

1. INTRODUZIONE

La teoria dell'evoluzione biologica elaborata da Charles Darwin nel 1859, nel corso dei cent'anni trascorsi dalla scomparsa dello scienziato inglese ha subito numerose rielaborazioni ed ampliamenti e, pur conservando intatta la sua struttura logica fondamentale, si presenta oggi sotto la veste di "neodarwinismo" o moderna "teoria sintetica della evoluzione". Ne abbiamo tracciato brevemente l'origine storica e lo sviluppo teorico in un precedente articolo, rilevando il posto centrale occupato dalla teoria nella concezione scientifica moderna e, in quanto visione del mondo, il suo ruolo di ideologia dominante della comunità scientifica internazionale. In questi ultimi anni sono emerse numerose difficoltà e opposizioni, ed è in atto un delicato dibattito teoretico e tecnico che coinvolge concetti e fattori esplicativi rilevanti del modello teorico neodarwiniano. Non sembra però che "queste difficoltà teoriche siano tali da mettere seriamente in dubbio il "paradigma evolutivo". Potrebbe eventualmente costituire la premessa per l'elaborazione di una nuova teoria evolutiva, che nella sua impalcatura concettuale conserva ben poco di darwiniano".

Recentemente sono sorti alcuni movimenti antievoluzionisti, che decisamente negano la "realtà" dell'evoluzione, considerandola alla stregua di un mito. Tra questi ha acquistato particolare notorietà il gruppo, in prevalenza nordamericano (California), dei "creazionisti", per i quali il darwinismo e l'attuale "teoria sintetica dell'evoluzione" sono falsi, e l'evoluzionismo un'ideologia, una "religione secolare" che non vuole liberarsi smascherare come tale. Quale alternativa, essi propongono una "teoria creazionista", che pretendono scientificamente fondata, basandosi su una interpretazione letterale del racconto biblico della Genesi, e rivendicando il diritto che il racconto biblico delle origini venga insegnato parallelamente alle teorie della biologia moderna.

Il fatto che più incuriosisce e lascia perplessi è la "mescolanza" tra Bibbia e scienza moderna, come se cent'anni di studi biblici e altrettanti di riflessione filosofica sulla natura della scienza non avessero insegnato nulla. Nientevieta ai creazionisti - che, tra l'altro, sono un gruppo di scienziati - di sostenere con opportune argomentazioni e, possibilmente, tenendo conto sia della più aggiornata esegesi biblica, sia dei criteri della scienza moderna, la tesi della creazione speciale da parte di Dio, direttamente e separatamente, di ciascuna specie biologica. Si tratta, in fondo, di una posizione antitetica, all'antica teoria della "generazione spontanea", in parte sostenuta anche oggi da certi scienziati. Per rendersi però conto di quanto sia anacronistico il "creazionismo" come teoria scientifica, basti pensare che la teoria dell'evoluzione di Darwin è sorta in contrapposizione al "fissismo", una dottrina filosofico-teologica allora

assai diffusa, secondo la quale le specie biologiche sarebbero fissate e immutabili come lo erano al biblico sesto giorno della creazione. L'equivoco di fondo non risiede nella possibilità teorica di costruire delle argomentazioni a sostegno di simili tesi, ma nella pretesa che esse siano fondate e giustificate biblicamente.

Il sostenere che la Bibbia contenga delle informazioni rivelate di carattere scientifico significa ignorare completamente la natura della rivelazione biblica e della fede cristiana. La problematica scientifica odierna, lo stesso concetto di scienza e di specie biologica, erano completamente estranei alla mentalità, alla cultura e allo spirito dei racconti della creazione. Il modo in cui la Genesi (capp. 1-2) descrive la creazione delle piante e degli animali, non implica nè la evoluzione delle specie, nè la concezione opposta della loro immutabilità. Il senso dei racconti biblici, in cui bisogna distinguere il contenuto (Parola di Dio) dal genere letterario con cui esso viene veicolato, espressione dei modelli culturali dell'epoca di redazione, è quello della radicale dipendenza di tutte le cose dal gesto creatore di Dio, "in ordine alla nostra salvezza", come afferma chiaramente la costituzione dogmatica Dei Verbum del Concilio Vaticano II. In altri termini, la "verità" delle scritture, che Dio ha voluto consegnarci "in ordine alla nostra salvezza", non si pone in concorrenza con le verità che l'uomo costruisce nelle sue riflessioni scientifiche e filosofiche. Nell'antico Testamento la creazione appare come la prima delle opere di Jahvè, il "Dio dell'Alleanza", che si manifesta rivelando un disegno di "salvezza". Interpretare letteralmente la Bibbia senza tenere conto della globalità del messaggio di salvezza, significa ridurre la "Parola di Dio" a lettera morta.

Nell'ambito del "paradigma evolutivo", nella sua accezione fondamentale, sussiste tuttavia un ampio e articolato dibattito che non investe soltanto problemi di carattere tecnico, ma anche problemi di natura teoretica e gnoseologica (il potere esplicativo e conoscitivo della teoria). Benchè la "teoria sintetica dell'evoluzione" rappresenti un modello esplicativo e un quadro teorico di riferimento che ha fatto considerevolmente progredire le scienze biologiche, è noto che ci sono varie interpretazioni del "fatto" evolutivo. Basti solo citare il complesso dibattito suscitato dalla pubblicazione delle opere dello scienziato gesuita Pierre Teilhard de Chardin (1881-1955) e del biologo, premio Nobel, Jacques Monod (1910-1976) -- entrambi evoluzionisti convinti --, che hanno assunto ormai una funzione paradigmatica nel quadro della contrapposizione tra concezioni antagoniste della realtà biologica. Lo stesso si può in parte rilevare a proposito dei recenti scritti del paleontologo francese Pierre P. Grassé e del neurofisiologico americano, premio Nobel, John C. Eccles.

L'esistenza di tale pluralismo interpretativo solleva il problema dello statuto epistemologico della teoria dell'evoluzione biologica, ossia del suo grado di scientificità e del suo reale potere esplicativo. Quanto vi è di scientifico e quanto vi è di ideologico nei vari modelli interpretativi del processo evolutivo? La demarcazione

tra la componente ideologica e la componente scientifica di una teoria come quella della evoluzione biologica, che ha suscitato tante estrapolazioni e visioni del mondo, può costituire un importante strumento metodologico, non solo per determinare il potere esplicativo reale della teoria in questione, ma anche per contribuire a una seria riflessione interdisciplinare che abbia come obiettivo l'eplicazione del luogo e delle funzioni specifiche del sapere scientifico nel quadro della cultura contemporanea, tenuto conto della rilevanza e delle ripercussioni ideologiche e sociali delle scienze biologiche.

Nel presente articolo, data l'ampiezza del problema, limiteremo la nostra riflessione alla componente scientifica del neodarwinismo, tentando di analizzare il potere esplicativo della teoria e la sua conseguente adeguatezza alla complessità del fenomeno evolutivo. Se la teoria dell'evoluzione biologica è stata così feconda fucina di ideologie, ciò è dovuto anche a un'esigenza della conoscenza umana, la quale non si accontenta solo di una spiegazione rigorosa o attendibile del fenomeno, ma vuole soprattutto una sua comprensione, ossia una sua collocazione in un contesto di "significato" globale.

2. IL FINALISMO BIOLOGICO

È ben noto, per chi abbia una certa familiarità con la cultura scientifica e con i suoi generi letterari, che il pensiero evoluzionistico non è esclusivamente limitato all'interpretazione della realtà biologica, ma coinvolge anche la cosmologia. L'autorevole scienziato americano Ernst Mayr, per esempio, uno tra i principali elaboratori e sostenitori della moderna "teoria sintetica dell'evoluzione", in un articolo della prestigiosa rivista internazionale "Scientific American", scrive: "Il nostro concetto attuale del mondo è fondato sulla certezza che l'universo, le stelle, la terra, e l'insieme del mondo vivente, hanno subito una lunga evoluzione, che non ha obbedito a nessun programma stabilito, e che si è svolto progressivamente secondo una serie di fenomeni naturali comandati dalle ordinarie leggi della fisica. Ciò è vero sia per l'evoluzione cosmologica che per l'evoluzione biologica". Il fenomeno evolutivo viene qui assunto a visione del mondo e sarebbe puramente aleatorio, un processo spontaneo di autoorganizzazione e sviluppo emergente dalla materia, che nessuna "mente" avrebbe potuto concepire e tanto meno immaginare. Secondo tale concezione, che F. Jacob porta alle sue estreme conseguenze, anche lo uomo avrebbe potuto benissimo non esistere, oppure "rassomigliare a qualcosa d'altro da sfidare completamente la nostra immaginazione".

Quanto scrive il Mayr rispecchia abbastanza bene una opinione assai diffusa, anche se non pacifica, negli ambienti scientifici contemporanei, e il suo tono assertorio riflette la solennità delle professioni di fede. Sul "fenomeno umano", invece, le posizioni sono più prudenti e circostanziate. Il fatto, per esempio, che l'universo si sia evoluto in modo tale da produrre una vita intelligente capace di

comprenderlo, giustifica l'interrogativo se esso non trovi il suo senso nell'autocoscienza umana (principio antropico), dato che l'unica autocoscienza di cui siamo per il momento certi è solo quella umana. E' però facile comprendere come un simile interrogativo, per quanto, ragionevole e ipotetico, possa risuscitare il geocentrismo dei secoli scorsi, oltre che la sterile e nostalgica polemica antropocentrica. Tuttavia, nel conflitto di interpretazione del "fatto" evolutivo - che, negli esempi citati, si può riassumere nella netta contrapposizione tra due concezioni antagoniste: "evoluzione con progetto", "evoluzione senza progetto" - emerge sempre la questione del finalismo (del ragionamento per cause finali), in quanto l'evoluzione è uno di quei problemi "capaci di sedurre in egual misura gli scienziati e i filosofi", e resta sempre difficile determinare l'ambito di riflessione adeguato.

Il finalismo biologico, come problema, non è stato infatti per nulla esorcizzato dalla biologia, e resta sostanzialmente il tema di fondo dello stesso saggio di Monod ("Il caso e la necessità"), con la sola differenza che in esso viene impostato in termini nuovi, e riconsiderato alla luce dei recenti apporti della biologia molecolare. Fin dal secolo scorso, il filosofo tedesco Ernst Brücke (1819 - 1882) sosteneva ironicamente che "la teleologia" - ragionamento per cause finali - "è come una donna, senza la quale il biologo non può vivere, ma con la quale ha vergogna di mostrarsi in pubblico".

Nella confusa e agitata disputa che ha fatto seguito alla pubblicazione delle opere di Darwin, il finalismo biologico, nelle sue varie accezioni, è spesso qualificato come antropomorfo, con l'evidente intento di salvaguardare la pretesa "neutralità" del metodo scientifico. Che esso sia antropomorfo - intendendo con antropomorfismo la proiezione immaginaria di un senso imposto o voluto dal desiderio umano di conoscere e comprendere, oppure dal nostro bisogno di sfuggire l'angoscia della solitudine esistenziale e cosmica - o costituisca, invece, un dato oggettivo della realtà, è un problema eminentemente filosofico che coinvolge la natura della scienza, il suo metodo e la sua razionalità, oltre che la riflessione delle scienze umane.

D'altra parte il problema non viene risolto neppure in termini di "teleonomia" (che etimologicamente vuol dire legge del fine), concetto utilizzato da Monod per significare, in nome del "postulato di oggettività", che gli organismi viventi sono "oggetti dotati di un progetto". Invece delle "cause finali", che orientano l'evoluzione del vivente verso la realizzazione di una forma o di uno stato finale, si argomenta in termini di "programma iniziale", soggetto a delle condizioni di realizzazione e di trasformazione (evoluzione) sotto l'effetto simultaneo delle mutazioni aleatorie e della selezione naturale - agente organizzatore estrinseco, o "anticaso" come viene indicato dal neodarwinismo - lasciando aperto il problema o "enigma" dell'origine del "programma" (DNA). Quanto questa riduzione della complessità ed emergenza della vita a dei meccanismi puramente aleatori, ad una im-

probabilità di natura statistica, o a dei processi dialettici naturali, possa essere considerata una concezione della realtà biologica, della "natura", completamente immune da ogni antropomorfismo, condizionamento culturale e ideologico, è perlomeno discutibile, se non illusorio. Monod, che con accortezza considera la sua riflessione un "saggio sulla filosofia naturale della biologia contemporanea", non sembra nutrire dubbi in proposito: "l'oggettività ci obbliga a riconoscere il carattere teleonomico degli organismi viventi, ad ammettere che, nelle loro strutture e prestazioni, essi realizzano e perseguono un progetto. Vi è dunque, almeno in apparenza, una profonda contraddizione epistemologica".

La rilevanza di tale "contraddizione" - tenuto conto del postulato fondamentale del metodo scientifico, secondo il quale "la natura è oggettiva e non proiettiva" - e la sua possibile soluzione - che diviene ancora più problematica quando passiamo dal piano del singolo organismo a quello più globale dell'intero processo evolutivo - vanno affrontate in sede di ragione critica e di riflessione filosofica, evidenziando nei suoi elementi strutturali la dinamica della interpretazione naturalistica, il procedimento costitutivo del sapere scientifico e in specie di quello biologico.

Probabilmente è proprio il tipo di soluzione ricercata che è alla base dei diversi modelli interpretativi del processo evolutivo, modelli che, per ragioni di semplicità, possiamo personificare nell'evoluzionismo teologico di Teilhard de Chardin, in quello teleonomico di Monod e in quello teleologico di Grassé. Ci sembra, però, che una corretta valutazione di questi modelli interpretativi, in relazione alla loro possibile scientificità o alla natura filosofica, dal momento che sono stati elaborati nell'ambito del neodarwinismo, richieda, prima ancora di un loro confronto diretto, una riflessione previa sullo statuto epistemologico della teoria dell'evoluzione biologica, nella sua veste darwiniana e nel suo sviluppo successivo di moderna "teoria sintetica dell'evoluzione".

3. IL PARADIGMA EVOLUTIVO

Per entrare nel merito del problema (lo statuto epistemologico), che ha per oggetto il potere esplicativo e conoscitivo della teoria, la sua adeguatezza nell'interpretare il processo evolutivo e i limiti della comprensione del fenomeno, incluse la sua rilevanza e la sua consistenza, una prima serie di considerazioni si impone a proposito del "paradigma evolutivo" nel cui contesto sono stati elaborati la teoria dell'evoluzione biologica e i relativi modelli interpretativi. In tal modo sarà già possibile evidenziare un primo livello di demarcazione tra la teoria nel suo significato di "precomprensione" della realtà considerata, o di "congettura", la sua traduzione in possibili e controllabili modelli esplicativi secondo determinati criteri di scientificità.

Innanzitutto, per ragioni storiche e filosofiche, ci pare corretto parlare in termini di "paradigma", nel senso che preciseremo senza entrare nel merito della questione se sia possibile dare del fenomeno evolutivo una lettura storica e una interpretazione del tipo di quella proposta da T.S. Kuhn nella sua ormai celebre opera "La struttura delle rivoluzioni scientifiche", che si rivolge principalmente allo sviluppo delle scienze fisiche, e che, tra l'altro, contiene diverse accezioni del termine "paradigma", non sempre compatibili tra di loro.

Valorizzando l'etimo del termine, per "paradigma" si può intendere una concezione di fondo della realtà, nel nostro caso della realtà biologica, che, per una serie di congiunture storiche e culturali, si impone decisamente nell'ambito di una comunità di ricerca, fino ad essere assunta dalla comunità scientifica internazionale come quadro teorico di riferimento. In quanto visione generale e fondamentale della realtà considerata (visione intuitivo-immaginativa), essa può divenire un "luogo" di elaborazione e di sistematizzazione teorica, mediante la proposta di sistemi di ipotesi esplicativi suscettibili di controllo sperimentale o di "falsificazione".

L'origine storica e psicologica di nuovi "paradigmi", la loro possibile funzione ideologica oltre che gnoseologica, è un problema di storia delle idee e di sociologia della conoscenza. Ci basta sottolineare, per ora, che, storicamente, l'evoluzionismo biologico sorge in contrapposizione al "fissismo", nella sua accezione filosofica e scientifica, e che si tratta di due "paradigmi" incommensurabili (non confrontabili tra loro) e irriducibili, per lo meno nella concezione darwiniana e neodarwiniana dell'evoluzione biologica. Il darwinismo, infatti, è solo un aspetto dell'evoluzionismo, nel senso che ne rappresenta un nuovo modello interpretativo. In termini di incommensurabilità sarebbe più corretto parlare di contrapposizione tra darwinismo e fissismo, in quanto non si tratta solo di cambio di "paradigma", ma anche di un conseguente nuovo modo di approccio, spiegazione e comprensione della origine ed emergenza delle "specie biologiche". Se l'evoluzione implica la mutabilità della "specie biologica", il fissismo ne proclama, invece, la sostanziale immutabilità. Essi possono però risultare conciliabili - come in parte avviene nei primi evoluzionisti, i cosiddetti, "evoluzionisti minori" - nella misura in cui la maggiore complessità e la diversificazione delle "specie biologiche" vengano considerate come "creazioni" avvenute nel tempo, introducendo, cioè, nelle scienze biologiche la dimensione storica (una relazione al tempo), come già era avvenuto per la geologia, e come poteva essere avvalorato e comprovato dal continuo ritrovamento di reperti fossili in strati geologici cronologicamente successivi.

L'incommensurabilità dei due "paradigmi" non deriva tanto dalla idea di evoluzione, che, al momento della pubblicazione dell'"Origine della specie" (1859), permeava già le scienze naturali e prima ancora quelle sociali, ma dall'inferire (o dedurre) l'esistenza di

una relazione reale e di una derivazione parentale (filogenetica) tra le "specie biologiche". Quindi, non solo mutabilità e trasformazione (secondo la concezione del primo "trasformismo") ma anche e soprattutto derivazione genetica (in uno dei possibili sensi del latino "e-volvere"). L'irriducibilità dei due "paradigmi" dipende precisamente dal fatto che nel primo (darwinismo) si ha l'inferenza di una "relazione parentale", che rappresentava un'autentica rottura epistemologica con una secolare tradizione filosofica l'essenzialismo (ragionamento in termini di essenze), secondo la quale le "specie biologiche" erano dei "tipi ideali", delle vere e proprie "monadi" platoniche o leibniziane, senza alcuna possibile relazione sostanziale tra di loro. Secondo l'essenzialismo, il passaggio da un "tipo" all'altro era ritenuto inconcepibile e in contrasto con il più comune buon senso; la variabilità intraspecifica veniva interpretata come una riproduzione imperfetta del "modello ideale", che solo aveva realtà; e poi, chi aveva mai visto una specie trasformarsi o derivare da un'altra specie?

"Pregiudizio osservazionista", si direbbe oggi; la scienza non mostra il reale, ma lo di-mostra, e per questo essa è in primo luogo la realizzazione della teoria, la cui funzione è essenzialmente predittiva e non riproduttiva (anche se in qualche caso può esserlo).

4. DAL PARADIGMA EVOLUTIVO ALLA TEORIA

Quanto siano i "dati" a suscitare una teoria, e quanto sia invece la teoria a interpretare e ordinare i "dati", è un capitolo ormai classico della filosofia della scienza, e da lungo tempo dibattuto nell'ambito della teoria della conoscenza. Ancora oggi, tra gli scienziati, a proposito della evoluzione del vivente e del problema teleologico (il finalismo), non mancano posizioni di "realismo ingenuo", come si può leggere, per esempio, in Grassé: "prima i fatti, in seguito le teorie"; e ancora: la finalità immanente o essenziale degli organismi viventi "non si discute, si constata". Il dibattito epistemologico contemporaneo sembra propendere per il secondo termine della questione, cioè per il carattere fondamentalmente e previamente teorico della scienza moderna. La scienza non è una semplice "epifania" del reale che spontaneamente si dà a vedere a un osservatore attento, intelligente capace di meravigliarsi; l'attività scientifica non è una riproduzione fotografica dei fenomeni considerati; il "dato scientifico" non è un dato puro, pronto per essere catalogato alla stregua di un oggetto da museo, ma una costruzione teorica, un tentativo di dire qualcosa sulla realtà studiata. L'osservazione, in altri termini, benchè momento essenziale e costitutivo dell'attività e del metodo scientifici, è condizionata dal "paradigma", è preceduta geneticamente dalla teoria, che ne rappresenta un modello interpretativo, il cui grado di scientificità va metodicamente valutato.

Per convincersene, basta ricorrere alla storia della scienza, non solo per quanto riguarda l'insorgere di nuovi "paradigmi", ma anche per il ruolo svolto dalla teoria nella dinamica dell'interpre

tazione naturalista. William Harvey (1578-1657), medico e anatomista inglese, è considerato lo scopritore della circolazione sanguigna e della funzione cardiaca. Il flusso di sangue nel corpo umano era stato oggetto di osservazioni da parte di Aristotele (384-322 a.C.), Galeno (129-201?) e Leonardo da Vinci (1452-1519). Harvey non si limitò ad osservare con maggiore attenzione e a raccogliere le osservazioni dei suoi predecessori, ma dovette inventare una nuova interpretazione di fatti già noti: abbandonò una immagine del linguaggio comune presente nei suoi predecessori - che era quella del sangue che "irriga" l'organismo come l'acqua irriga il terreno - per utilizzare l'immagine più feconda, e in seguito rivelatasi più reale, più "vera", di circolazione. Gli esempi potrebbero continuare e sono ancora più evidenti nel campo della fisica: la teoria della relatività di Einstein è stata una anticipazione sull'utilizzazione della energia nucleare che ha preceduto di molti anni la reale possibilità di istaurare una tecnica atomica, fosse pure a livello di laboratorio; la nascita della cibernetica ha preceduto l'impiego dei calcolatori elettronici; l'elettrone esisteva prima dell'uomo del XX secolo, ma la sua realtà divenne manifesta solo in seguito a un determinato livello di maturità matematica e tecnologica: ci ha donato il telefono e il televisore.

La teoria dell'evoluzione proposta da Darwin è abbastanza indicativa del modo di procedere della scienza moderna, e ancora di più lo è il neodarwinismo. Ne conosciamo la faticosa elaborazione e i modelli concettuali utilizzati (il modello economico malthusiano di lotta per l'esistenza; la selezione artificiale operata dagli allevatori). L'evidenza del fenomeno evolutivo, nel senso di una genesi storica e differenziata delle "forme viventi", s'imponesse a misura del progresso della paleontologia, della biogeografia, dell'anatomia e fisiologia comparate e della embriologia. Come articolare tra di loro una serie di dati paleontologici e biologici, sparsi nello spazio e nel tempo, ai quali si deve attribuire una storia, se non inserendoli entro le maglie di una solida teoria? La essenza del darwinismo non risiede però nell'accreditare ulteriormente il "paradigma evolutivo", proponendone una descrizione più completa ed esaustiva fondata su una più abbondante messe di dati, ma nel nuovo tipo di spiegazione causale fornita: una teoria che ipotizza la esistenza di una relazione parentale di discendenza tra le "specie biologiche", relazione che si stabilisce e si mantiene attraverso un vaglio permanente ("selezione naturale") delle variazioni intraspecifiche (le "maturazioni aleatorie").

Le difficoltà incontrate da Darwin sono note e, relativamente al processo di speciazione e di "irradiazione evolutiva", sostanzialmente superate dall'avvento della genetica e della biologia molecolare: la "teoria sintetica dell'evoluzione", anche se ad un'attenta analisi potrà apparire poco "darwiniana", ne conserva tuttavia la struttura logica fondamentale e i presupposti filosofici e concettuali. L'ottica è quella di una "generazione spontanea" in chiave evolutiva ("genesì dell'improbabile"), e la struttura logica conser

va le prerogative di una permanente "falsificazione". In quale misura, però, il processo di spiegazione causale assunto (le "microcasualità"), benchè plausibilmente inferito e comprovato dai progressi della biologia molecolare e in specie dalla citogenetica (genetica della cellula) - che fanno emergere una struttura costitutiva fondamentale sempre più unitaria della realtà biologica, - si dimostra adeguata alla descrizione e comprensione del vivente nella sua dinamica e evolutiva? Non solo a livello della speciazione, s'intende, ma anche nella globalità ed estrema complessità dell'intero processo evolutivo. Qual è il grado di scientificità della teoria, intendendo per scientificità quell'insieme di procedure, sia intellettuali che strumentali, per il controllo delle asserzioni ed implicazioni teoriche, che qualificano il potere esplicativo della teoria stessa?

5. LO STATUTO EPISTEMOLOGICO DELLA TEORIA

Entro quali limiti e in che senso una teoria scientifica, nonostante la sua permanente possibilità di essere "falsificata", possa dimostrarsi adeguata alla descrizione del mondo reale, è un problema filosofico ed epistemologico fondamentale. Nella storia del pensiero scientifico moderno è comunque difficile trovare una teoria che abbia così diviso la comunità scientifica internazionale, suscitando continue critiche e accesi dibattiti, come si è verificato per il darwinismo. Le ragioni di fondo risiedono principalmente nella possibile componente ideologica della teoria, la quale di fatto è stata spesso assunta a visione generale del mondo con patente di scientificità, coinvolgendo soprattutto la riflessione antropologica (filosofica e teologica) nella sua anima più delicata e profonda: il posto dell'uomo nella natura, il significato della vita umana, il senso dell'esistenza. A causa dell'incerto limite tra filosofia e scienza, e dell'ormai accertato legame tra conoscenza e interesse, e quindi tra conoscenza e ideologia, una demarcazione e una esplicitazione delle possibili filosofie implicite della teoria dell'evoluzione biologica, distinte dal suo nucleo specificamente scientifico, permangono un'impresa ardua e problematica. Sono tuttavia possibili alcuni rilievi che potrebbero acquistare una certa valenza metodologica, qualora si intendesse avviare una riflessione interdisciplinare per un reale confronto con le istanze fondamentali delle scienze umane e della teologia.

Una delle ragioni dell'interminabile dibattito che continua a suscitare la teoria dell'evoluzione, a differenza di altre teorie che vengono comunemente accettate (si pensi alla teoria della relatività generale di Einstein), oppure quasi immediatamente rigettate (per esempio, la teoria genetica di Lysenko), risiede in parte nella sua fragilità epistemologica, dovuta al fatto che i più importanti eventi biologici, avvenuti in un passato molto remoto, sono unici e irripetibili, sollevando quindi tutti i problemi legati all'attendibilità o "verità" di una ricostruzione storica, che abbia la pretesa

di essere una spiegazione causale (che stabilisce cioè un nesso causale tra i fenomeni studiati) e non solo una descrizione cronologica (che cioè coglie i fenomeni stessi nella loro successione temporale prescindendo da un nesso causale).

A differenza delle teorie fisiche che vengono dedotte da una legge o da un sistema di leggi, le inferenze del neodarwinismo presentano un aspetto fortemente congetturale. In genere non si parla mai di "legge dell'evoluzione", ma solo di teoria o di ipotesi evolutivista; il suo carattere è più teorico che "nomologico" (da "nomos", legge). Una legge, infatti, esprime un rapporto o una relazione di necessità tra i fenomeni considerati. Tale rapporto viene espresso in termini matematici, attraverso il simbolismo logico-matematico, e sono possibili delle previsioni e delle "postvisioni". Si pensi, ad esempio, al preciso rapporto che lega tra di loro le grandezze (sia materiali che derivate) dalla seconda legge della dinamica di Newton ($f=ma$), suscettibile di controllo indefinito e quindi di "falsificazione". Il tipo di relazione suggerito invece da una teoria, la sua stessa natura, qualificabile o meno, restano ipotetici, congetturali, e la teoria è "scientifica" nella misura in cui fornisce degli adeguati strumenti di controllo delle sue asserzioni e implicazioni logiche e fattuali.

Nelle scienze biologiche - soprattutto in determinate discipline come la biochimica, la fisiologia, la genetica - esistono numerose teorie che presentano una solida struttura nomica, in quanto dedotte da leggi chimico-fisiche e statistiche. La teoria dell'evoluzione biologica, in quanto teoria descrittivo-causale, è un caso tipico di estrapolazione del passato a partire dal presente: essa non fornisce alcuna indicazione sul futuro del processo evolutivo, ma il passato biologico viene letto e interpretato in funzione del presente, rivelatore, quest'ultimo, di una storia della vita da descrivere, spiegare e comprendere. Qual'è la relazione tra le numerose specie attuali (oltre 1.500.000 finora repertorate, e presumibilmente ancora 3.000.000 da descrivere) e le specie estinte (che, secondo stime attendibili, superano i 300.000.000), di cui si scoprono le "vestigia" fossili in strati geologici cronologicamente successivi?

Sappiamo che il neodarwinismo, in quanto teoria scientifica, non solo suggerisce la possibilità di una relazione parentale di discendenza tra le "specie biologiche", in base al "paradigma evolutivo", ma ne prospetta anche una spiegazione causale. Anche se la relazione presunta non è direttamente controllabile, se non in qualche limitato caso di creazione artificiale di specie biologiche in laboratorio, il tipo di spiegazione casuale proposto ("mutazione aleatorie" e "selezione naturale") viene plausibilmente dedotto da una sempre più precisa conoscenza dei meccanismi genetici della riproduzione e della variabilità, dai fattori ecologici ed etologici condizionanti la speciazione, e dalla presupposta gradualità ed estrema lentezza del processo evolutivo.

La questione discussa non è tanto la plausibilità della spiegazione proposta - che può sempre essere contestata da una eventuale spiegazione alternativa - quanto piuttosto la sua adeguatezza a spiegare la complessità del fenomeno evolutivo considerato nella sua globalità. Il problema dello statuto epistemologico della teoria deve essere affrontato in questa prospettiva, tenendo conto del rapporto tra spiegazione e complessità del fenomeno, che, nel nostro caso, può essere analizzato confrontando e mettendo in relazione tra loro i due momenti più significativi e documentati dell'evoluzione biologica: la speciazione (o "micro-evoluzione") e la "tipogenesi" (o macroevoluzione).

Il voler attribuire alle "mutazioni aleatorie" e ai fattori ambientali e comportamentali un ruolo causale nel processo di speciazione, a cominciare dal fenomeno osservabile della variabilità intraspecifica, costituisce certamente un'operazione rigorosa nel suo genere e sperimentalmente provata in sede di laboratorio. La sola speciazione, tuttavia, non spiega l'evoluzione, rappresentandone al massimo la fase più tardiva e meno complessa, comunemente denominata "microevoluzione" o "evoluzione specializzante". I biologi sono unanimi nel ritenere che l'operazione fondamentale dell'evoluzione, se non l'evoluzione stessa, sia la formazione dei tipi, o piani fondamentali di organizzazione: meno di 20 tipi e di 80 classi nel regno animale. I vertebrati (pesci, anfibi, rettili, uccelli, mammiferi) ne costituiscono l'ultima creazione avvenuta 450 milioni di anni fa. La chiave di comprensione del reale meccanismo della evoluzione andrebbe pertanto ricercata nella "macroevoluzione" (detta anche "tipogenesi" o "evoluzione progressiva"), la più spettacolare e creativa, realizzata in un periodo relativamente recente - se comparato a quello della biogenesi (origine della vita) e della divergenza tra il regno animale e quello vegetale -, quando ormai le strutture molecolari della materia vivente avevano subito un lungo processo di selezione, complessificazione e integrazione, dell'ordine di 2-3 miliardi di anni.

Nel tentativo di ricostruzione della "tipogenesi", si sono registrati significativi progressi, grazie anche al contributo di numerose discipline biologiche comparate, quali l'anatomia, la fisiologia, l'embriologia, la genetica, la biochimica e la paleontologia. Nel quadro che ne emerge, essa appare un fenomeno unico, irreversibile, e, quanto alle sue caratteristiche di novità strutturale, irripetibile, estremamente complicato e, per questo, difficile da spiegare. Secondo la "teoria sintetica dell'evoluzione", la formazione dei "tipi" sarebbe avvenuta con il concorso delle medesime cause ("mutazioni aleatorie" e "selezione naturale") che presiedono ai processi di speciazione, tenendo in dovuta considerazione l'ordine di grandezza temporale del fenomeno evolutivo. In base a tale interpretazione, la "macroevoluzione" sarebbe il luogo della "genesì dell'in probabile", e le argomentazioni a sostegno di questa tesi sono note - come lo sono anche le confutazioni - e si svolgono quasi tutte nell'ambito della logica delle probabilità, mantenendosi spesso su un piano di accesa disputa verbale.

La fragilità dell'interpretazione neodarwiniana della "tipogenesi" non risiede, tuttavia, nell'argomentazione statistico-probabilistica, ma piuttosto nella sua natura riduzionistica: estendendo le causalità della speciazione alla "macroevoluzione", questi due fenomeni vengono indebitamente posti sullo stesso piano, trascurando la capacità esplicativa del "fattore complessità" e l'eccezionale rilevanza del fenomeno; con il rischio, inoltre, di assumere una veste ideologica, qualora se ne pretendesse la fondatezza e la "compatibilità con i dati biologici noti", ossia, l'adeguatezza. Il riduzionismo non è altro che la convinzione - e qui risiede il suo carattere ideologico - che tutti i fenomeni biologici siano, prima o poi, riconducibili e quindi spiegabili in chiave di interazione chimico-fisica. Tolto quest'aspetto, che rientra nell'ambito delle opzioni filosofiche, non si può negare al neodarwinismo un suo statuto di scientificità, riscontrabile soprattutto a livello metodologico e procedurale, e tale anche da giustificare l'ottimistica tesi di un "trionfo del metodo darwiniano".

Un effettivo concorso delle "microcausalità" nella dinamica dell'intero processo evolutivo è plausibile e non costituisce materia di contestazione. Non si vede però come l'interpretazione neodarwiniana, per sua struttura logica essenzialmente riduzionistica, possa rendere conto del carattere emergente ed estremamente creativo della "tipogenesi". Questa fase del processo evolutivo, la più spettacolare, è caratterizzata non soltanto dal costituirsi di nuovi piani di organizzazione, originatisi dal concorso di un insieme determinato e specifico di elementi arcaici ed associazioni di macromolecole elementari, ma soprattutto dall'apparizione di nuove relazioni tra elementi strutturali via via più complessi e integrati. La natura, in altri termini, sembra aver superato determinati "livelli di organizzazione e di integrazioni", originando degli insiemi sempre più complessi, con qualità emergenti assolutamente nuove, sconosciute, e logicamente indeducibili dalle proprietà degli elementi costituenti e dai livelli di organizzazione. Se teniamo presente, come sostiene correttamente il Ruffié, che l'insieme delle possibili informazioni ricavabili da un sistema di complessa organizzazione, quale il vivente, non dipende solo dalla natura dei suoi componenti, ma anche dal loro modo di combattersi e di entrare in relazione tra di loro, ci si rende immediatamente conto che le "microcausalità" invocate dal neodarwinismo rischiano di apparire "verbali e astratte".

Nessun tipo di spiegazione causale, per sua natura lineare e riduzionistica, sembra per ora in grado di rendere adeguatamente conto del fenomeno evolutivo nella sua genesi delle "forme viventi": la straordinaria creatività di tale fenomeno non lascia spazio al determinismo fisico-matematico; tanto più che non si può non constatare come l'evoluzione abbia raggiunto uno stadio, quello dell'ominazione (origine dell'uomo), che ne rivela il carattere di processo manifestamente "orientato".

6. CONCLUSIONI: scienza o ideologia?

La domanda è volutamente provocatoria. Essa non esprime solo un senso di disagio di fronte a una secolare e ridondante disputa, spesso destinata a fragili e provvisori compromessi, ma vuol essere indicativa di una problematica di fondo, che non sembra possa trovare una soluzione univoca, nella esclusiva direzione, cioè, di uno dei due termini in questione. Abbiamo già rilevato come il neodarwinismo - storicamente feconda fucina di ideologie - nella sua veste teorica di modello esplicativo causale, conservi un suo statuto di scientificità. Scientificità, tuttavia, significa in primo luogo validità metodologica e procedurale, e non è sinonimo di integrale razionalità, nel senso che non esaurisce l'orizzonte e le esigenze della conoscenza umana: "spiegare" non significa necessariamente "comprendere", ossia collocare il fenomeno studiato in un contesto di "significato" umano globale, per quanto rigorosa possa essere la procedura di controllo delle asserzioni teoriche o delle implicazioni.

La profonda "contraddizione epistemologica", evocata da Monod, tra il carattere teleonomico degli organismi viventi e l'assunzione del "postulato di oggettività" metodologico - che, rifuggendo ogni argomentazione finalistica, vorrebbe la natura "oggettiva e non proiettiva" - acquista la sua massima rilevanza e perentorietà proprio nel fenomeno evolutivo. Nella profondità storica del suo "svolgersi", la evoluzione biologica non è solo un processo lineare di derivazione causale - riconducibile parzialmente a delle "microcasualità", di cui si ammette il concorso -, ma essa appare piuttosto come un fenomeno straordinariamente creativo, che si attua nel superamento di complessi "livelli di organizzazione e di integrazione", l'ultimo dei quali, in ordine di tempo, è manifestamente quello dell'ominazione.

Una "contraddizione" così palese tra un processo evolutivo manifestamente "orientato" e una teoria che per principio ne negherebbe la consistenza, va risolta in sede di ragione critica e di riflessione filosofica. Non si vede luogo più adeguato, dal momento che è in gioco il "senso" e "significato" del fenomeno evolutivo, e non solo un manifesto limite della ragione scientifica. Una soluzione che si accontentasse di una sola spiegazione causale sarebbe scienziata, ideologica, e rinunciarebbe a comprendere. Non sembra esagerato affermare che ci troviamo qui di fronte a una delle frontiere più misteriose della conoscenza umana, e che solo l'esercizio di una ragione critica può evitare una deriva ideologica, condizionata da interessi e pregiudizi esclusivistici.