

Fiorenzo Facchini *

SCIENZA E TEOLOGIA IN DIALOGO SULL'EVOLUZIONE

SOMMARIO: INTRODUZIONE – I. L'EVOLUZIONE DELLA VITA: I DATI E LE INTERPRETAZIONI: 1. *Un quadro generale*; 2. *La crescita della complessità*; 3. *Una direzione nella crescita della complessità?*; 4. *Modalità e fattori dell'evoluzione della vita*; 5. *La teoria evolutiva e i punti in discussione o non ancora chiariti*; 6. *Bipedismo e ominizzazione* – II. QUESTIONI CHE POSSONO AVERE QUALCHE RILEVANZA NEL RAPPORTO CON LA FEDE CRISTIANA: 1. *Evoluzione e creazione*; 2. *Caso, finalità e finalismo nell'evoluzione*; 3. *Ominizzazione e comparsa dell'uomo*; 4. *Nell'evoluzione c'è posto per un progetto?*; 5. *La prospettiva di Teilhard de Chardin*

INTRODUZIONE

Il tema delle origini e dell'evoluzione della vita e dell'uomo ha sollevato negli ultimi 150 anni non poche difficoltà sul piano religioso. Esse possono ritenersi appianate, se alla scienza e alla teologia si riconosce un'autonomia a ciascuna nel proprio ambito, come il Concilio Vaticano II ha osservato nella *Gaudium et spes* (n. 36), per cui ciascuna si sviluppa nel proprio orizzonte e con specifiche metodologie, come ha riconosciuto Stephen Gould, il quale parla di «magisteri indipendenti»¹.

Spesso gli equivoci sono sorti per una scorretta estensione dei dati forniti dalle scoperte scientifiche o per una interpretazione strettamente letterale del racconto biblico della creazione. Non si può trarre dalla scienza quello che la scienza *non può dire* (perché fuori dal suo orizzonte conoscitivo e dai metodi che utilizza), ma neppure si può ricavare dalla Bibbia quello che essa *non vuole dire*.

Spesso nel campo della scienza le opinioni personali degli scienziati si sovrappongono ai dati della scienza, assumendo una connotazione ideo-

* Professore emerito di Antropologia nella Università di Bologna.

¹ S.J. GOULD, «Impeachment a Self-Appointed Judge», *Scientific American*, 267, July (1992) 92-95; inoltre: *I pilastri del tempo. Sulla presunta inconciliabilità di fede e scienza*, Il Saggiatore, Milano 2000.

logica, come avviene in quelli che si ispirano al naturalismo filosofico. Ma non sono mancate posizioni fondamentaliste in campo religioso che escludono *a priori* le possibilità di una evoluzione, attestandosi su una interpretazione letterale del dato biblico, o cercando qualche convergenza (ad esempio, nella successione dei giorni della creazione, intesi come periodi geologici), un concordismo non necessario e non pertinente. Negli ultimi anni si è proposta una via impropria di conciliazione, quella dell'*intelligent design*.

Sul piano metodologico si dovrebbero evitare sia posizioni conflittuali sia posizioni concordiste. Dalla scienza e dalla teologia si deve ricavare quello che, allo stato della documentazione e della riflessione, esse possono dirci sul tema delle origini, senza la pretesa di avere tutto chiaro. È importante che ciascuno si muova nel suo ambito specifico, quello delle scienze empiriche per lo scienziato, e quello del messaggio religioso per la teologia, ciascuno nella fedeltà alle specifiche metodologie per cui non sarebbe corretto trasferire i propri modelli concettuali da un campo all'altro.

I. L'EVOLUZIONE DELLA VITA: I DATI E LE INTERPRETAZIONI²

1. *Un quadro generale*

I viventi compaiono sulla terra in condizioni ambientali, diverse da quelle attuali, che hanno caratterizzato il pianeta nelle epoche attraversate nella sua evoluzione dopo il distacco dal sole.

Nei primi tre miliardi di anni la terra era avvolta da atmosfera surriscaldata e da vapore acqueo. I primi viventi unicellulari, i batteri e i procarioti, privi di nucleo, anaerobi, si formano 3-4 miliardi di anni fa. Essi utilizzavano l'energia luminosa per produrre materiale organico da sostanze inorganiche. Si trattava di batteri fotosintetici che producevano ossigeno e cambiavano la composizione dell'atmosfera. Circa tre miliardi di anni fa compaiono tracce di batteri aerobi (Cianobatteri); due miliardi di anni fa si sviluppano i primi eucarioti, unicellulari forniti di nucleo e di citoplasma, che utilizzano l'ossigeno.

² Per qualche richiamo di ordine generale sull'evoluzione e alcuni aspetti relativi alla visione cristiana cf F. FACCHINI, *Le sfide dell'evoluzione. In armonia tra scienza e fede*, Jaca Book, Milano 2008.

Con la fotosintesi operata dalle Alghe pluricellulari di ambiente acquatico si arricchisce l'ossigeno atmosferico, che si forma in una proporzione con gli altri gas dell'atmosfera che consenta la sua utilizzazione per i processi metabolici da parte dei viventi.

Seicento milioni di anni fa si registra un forte raffreddamento con fenomeni di estesa glaciazione sulla terra, durante il quale la vita si rifugia presso i vulcani o nelle sorgenti calde sottomarine. Nel successivo riscaldamento della terra moltissime forme viventi pullulano nelle acque del pianeta. A questo periodo risale la fauna di Ediacara, costituita da animali vermiformi con corpo soffice. Ci troviamo all'inizio del Paleozoico, nel Cambriano tra 570 e 540 milioni di anni fa.

In questo periodo, intorno a 570 milioni di anni fa, si assiste a una grande esplosione della vita documentata dalla fauna di Burgess, nelle Montagne Rocciose del Canada. Animali dal corpo molle popolano i fondali dei mari, poi troviamo animali forniti di conchiglia, organismi protetti da gusci (Trilobiti, Ammoniti, Alghe rosse) che, accumulandosi e cementandosi nel fondo degli oceani, emergeranno poi come montagne calcaree nel Terziario. Compare l'animale considerato ancestrale di tutti i Cordati, Picaia, caratterizzato da metameria del corpo, cioè da una successione di parti (o segmenti), anche con funzioni diverse, lungo l'asse del corpo.

I primi vertebrati li troviamo 435 milioni di anni fa nelle acque dell'Ordoviciano e del Siluriano con gli Ostracodermi, forniti di corazza ossea esterna, bocca circolare; poi ricordiamo i Pesci Placodermi, dominatori dei mari nel Devoniano, con bocca mobile e corazza ossea esterna. Da essi si formarono nuovi gruppi di Pesci, con scheletro cartilagineo e con scheletro osseo. Nel Devoniano compaiono i Tetrapodi, forniti di quattro zampe, a cui vengono collegati gli Anfibi, che escono dall'acqua intorno a 350 milioni di anni fa.

Agli Anfibi vengono ricollegati i Rettili, che si sviluppano nel Permiano in ambiente sia terrestre che marino. Tra i Rettili i Dinosauri rappresentano i grandi dominatori della scena terrestre 200 milioni di anni fa. Ad essi vengono ricollegati gli Uccelli intorno a 145 milioni di anni fa, con forme di transizione, quali l'Archaeopteryx, rettili volanti di non grandi dimensioni con caratteristiche di dinosauro e con penne.

Tra i Rettili alcuni presentano somiglianza con i Mammiferi, i Terapsidi, animali forniti di quattro arti, da cui si originano i più antichi rappresentanti dei Mammiferi circa 200 milioni di anni fa. Ma solo con la scomparsa dei Dinosauri, circa 65 milioni di anni fa, nell'Eocene, i Mammiferi

riescono ad affermarsi. Tra essi le Proscimmie o Lemuridi, i più antichi rappresentanti dei Primati, localizzati con le forme più antiche nel continente euroamericano.

L'evoluzione dei Primati è complessa. Essa interessa tutto il Terziario. Nell'Eocene le Proscimmie si portarono nell'Africa e nell'Asia. Nell'Africa, molti milioni di anni dopo, viene individuato il ceppo a cui si ricollega sia la linea che ha portato alle Antropomorfe africane, sia quella che ha portato all'Uomo. La divergenza tra le due linee viene collocata intorno a 6-7 milioni di anni fa. Alcuni fossili riferibili a quel livello evolutivo sono l'*Orrorin tugenensis* del Kenya e il *Sahelanthropus* del Chad.

Nei 3-4 milioni di anni successivi la linea degli Ominidi è rappresentata dalle forme australopitecine, tra le quali può essere individuato l'antenato dell'uomo.

2. *La crescita della complessità*

Le forme viventi mostrano uno sviluppo organizzativo che nel tempo diventa via via più complesso, come si ricava anche dai brevi richiami paleontologici fatti. La crescita della complessità nel tempo è una caratteristica che si ritrova nel mondo inorganico e organico e ha portato alle forme attuali viventi in un ambiente che si è via via trasformato³. Nelle nuove condizioni ambientali si accrescono le relazioni fra i corpi: atomi, molecole. Si formano complessi sopramolecolari, alcuni dei quali assumono le caratteristiche del vivente con la capacità di riprodursi. Intorno a due miliardi di anni fa si formano i primi viventi unicellulari, forniti di nucleo, gli Eucarioti, come sopra ricordato, a cui seguiranno le forme pluricellulari.

Si noti che la crescita di complessità si manifesta in alcune direzioni che si affermano rispetto ad altre. Un criterio per seguire lo sviluppo della complessità nel tempo può essere la crescita delle relazioni fra le parti dell'organismo, necessarie alle funzioni dei viventi, e la capacità di affrontare ambienti esterni che cambiano con il tempo. Anche l'organizzazione dei viventi mostra particolari direzioni evolutive nel corso del tempo, che corrispondono in parte alla classificazioni che oggi vengono proposte.

³ Su alcuni aspetti della crescita della complessità nell'evoluzione cosmica e biologica cf F. FACCHINI (ed.), *Complessità, evoluzione, uomo*, Jaca Book, Milano 2011.

La paleontologia e, ultimamente, la biologia molecolare cercano di mettere in evidenza le parentele tra le diverse linee e quindi le possibili direzioni evolutive, non solo per quanto riguarda lo sviluppo di grandi raggruppamenti (ad esempio, le classi dei Vertebrati). Infatti, anche nell'ambito delle varie classi si cerca di individuare serie evolutive, le quali vengono messe in relazione con le condizioni ambientali (nutrizione, clima, fauna, ecc.) che cambiano nel tempo. Così si possono riconoscere nei Mammiferi le direzioni dei Primati, dei Carnivori, dei Roditori, delle Giraffe, degli Equidi, ecc. Si tenga presente che queste direzioni non sono necessariamente interpretabili in senso finalistico. Esse vengono riferite essenzialmente a fattori ambientali che interagiscono con le variazioni genetiche delle diverse specie, e vengono interpretate come *ortoselezione* (selezione orientata), realizzata per variazioni dei fattori ambientali (Chaline, 2006)⁴.

3. Una direzione nella crescita della complessità?

Nei vertebrati un criterio per riconoscere la crescita di complessità viene visto nella *cerebralizzazione*, cioè nell'aumento delle dimensioni del cervello e nella specializzazione delle diverse aree cerebrali. In questa prospettiva sono stati proposti indici di cefalizzazione che tengono conto sia dell'aumento dimensionale del cervello che della massa corporea⁵. Secondo Teilhard de Chardin⁶, Piveteau⁷ e altri, la cerebralizzazione può essere un criterio con cui seguire l'evoluzione. Esso culmina nei Primati e nell'Uomo.

A questo punto della riflessione si potrebbe porre una questione più ampia: esiste una direzione privilegiata nella evoluzione della vita che possa anche dare un senso a tutta l'evoluzione? Questa domanda, sulla

⁴ J. CHALINE, «L'évolution humaine fait sa révolution», in L. PALLI BUXO - C. ROQUE (eds.), *Avances en el estudio del Cuaternario español*, Girona 1999, 19-34.

⁵ Tra gli indici di cefalizzazione ricordiamo quello di Jerison in cui il peso dell'encefalo viene messo in rapporto con il peso corporeo elevato a 2/3, e moltiplicato per 0,12, indice di cefalizzazione medio dei mammiferi. I valori crescono nella scala dei mammiferi e raggiungono il valore di 4 nelle antropomorfe e di 8 nell'uomo; cf H.I. JERISON, «Paleoneurologia ed evoluzione della mente», *Le scienze* (1976) 90-99.

⁶ P. TEILHARD DE CHARDIN, *La place de l'homme dans la nature*, Seuil, Paris 1956.

⁷ J. PIVETEAU, *Origine et destinée de l'homme*, Masson, Paris 1983; ID., *L'apparition de l'homme*, O.E.I.L., 1991 (tr. it. *La comparsa dell'uomo*, Jaca Book, Milano 1993).

quale si tornerà più avanti, viene ad investire tutto il mondo dei viventi e difficilmente potrà avere una risposta soddisfacente sul piano scientifico, perché riguarda la sfera dei significati e va oltre la dimensione empirica.

Il problema si pone su un piano essenzialmente fenomenologico, descrittivo e interpretativo e gli scienziati aperti alle domande di senso non l'hanno ignorato. Basti ricordare alcuni di questi: Dobzhansky⁸, Teilhard de Chardin, J. Huxley⁹, Piveteau¹⁰.

Ad esempio, Teilhard vede nella evoluzione una crescita di complessità che culmina nell'uomo e si manifesta nella cerebralizzazione. Essa si prolunga nella organizzazione sociale e nello sviluppo della cooperazione che formano la *noosfera* o involucro pensante¹¹. Questo concetto è condiviso da Vernadsky¹² e Le Roy¹³; per loro la noosfera avvolge la biosfera. Per quanto riguarda la crescita della complessità nel tempo, Teilhard¹⁴ parla di due forme di energia: l'*energia tangenziale*, che si manifesta nei fenomeni fisici, chimici, biologici, e l'*energia radiale*, o psichismo (faccia interna delle cose o coscienza), che mette in relazione le cose e ha la sua espressione più alta nell'uomo, non solo nel suo psichismo riflesso, ma anche nella organizzazione sociale. La crescita della complessità viene descritta come «legge di complessità-coscienza».

Sulla linea di Teilhard de Chardin, Ludovico Galleni¹⁵ vede nella evoluzione un «*muoversi verso qualcosa*», che non sappiamo definire; per J. Huxley l'evoluzione è un *muoversi verso il progresso*; secondo Dobzhansky «l'evoluzione va verso qualcosa, noi speriamo verso la città di Dio».

⁸ T. DOBZHANSKY, *The Biology of ultimate concern*, The American Library 1967 (tr. it. *Le domande supreme della biologia*, De Donato, Bari 1969).

⁹ J. HUXLEY, *Tempo di rivoluzione*, Il Saggiatore, Milano 1965.

¹⁰ J. PIVETEAU, *Origine et destinée de l'homme*; Id., *L'apparition de l'homme*.

¹¹ Il concetto di noosfera ricorre frequentemente nelle opere di P. Teilhard de Chardin. Tra queste segnaliamo: *La place de l'homme dans la nature* e *L'Avenir de l'homme*, Seuil, Paris 1959 (tr. it. Jaca Book, Milano 2011).

¹² V.L. VERNADSKY, *La Biosphère*, Alcan, Paris 1929.

¹³ E. LE ROY, *Les origines humaines et l'évolution de la intelligence*, Boivin et C. Ed., Paris 1927.

¹⁴ P. TEILHARD DE CHARDIN, *La place de l'homme dans la nature*, e inoltre: *La vision du passé*, Seuil, Paris 1956.

¹⁵ L. GALLEN, «Teilhard de Chardin e la ricerca di un muoversi verso nell'evoluzione della vita», in F. FACCHINI (ed.), *Complessità, evoluzione, uomo*, 147-166.

Jean Piveteau osserva:

Se non si può affermare che l'evento uomo fosse inevitabile, esso è strettamente legato al movimento evolutivo; non si può dire che questo movimento è causa dell'uomo, ma questi appare proprio come la sua conseguenza naturale¹⁶.

Ovviamente pensano in modo diverso gli scienziati che si precludono a domande di senso (Monod¹⁷, Jacob¹⁸). Per esempio, secondo Monod l'evento uomo è una pura casualità verificatasi in un pianeta ai margini dell'universo.

4. *Modalità e fattori dell'evoluzione della vita*

Si ammette una continuità fra le forme viventi, nel senso di una derivazione (o evoluzione) da forme precedenti più semplici. Più che l'immagine di un albero, forse quella di un cespuglio potrebbe meglio rappresentare lo sviluppo delle forme viventi. La paleontologia, infatti, mette in evidenza una evoluzione multilineare.

Nell'evoluzione della vita si osservano innovazioni di carattere strutturale che possono essere viste come discontinuità e vengono messe in relazione con mutazioni genetiche affermatesi in quanto congruenti con le condizioni ambientali. Si apre qui il vasto campo delle *modalità e dei fattori* per cui è avvenuta l'evoluzione, e il problema diventa più complesso, perché i fattori possono essere di ordine genetico e ambientale. Vengono ammessi cambiamenti strutturali e funzionali e adattamenti all'ambiente, che a sua volta è cambiato nel tempo. Ma le cause dei cambiamenti strutturali aventi carattere adattativo ci sono in gran parte sconosciute, come pure le cause dei cambiamenti dell'ambiente.

Si tratta di innovazioni genetiche, segnate dalla pura casualità, che poi si affermano in quanto congruenti con l'ambiente? In che misura i fattori ambientali agiscono? Nel senso di favorire eventuali varianti che si formino nella specie? Ma come si sono formate tali varianti? Unicamente per mutazioni casuali nella riproduzione?

¹⁶ Idem, 1983.

¹⁷ J. MONOD, *Le hasard et la nécessité*, Seuil, Paris 1970 (tr. it. *Il caso e la necessità*, Mondadori, Milano 1971).

¹⁸ F. JACOB, *La logique du vivant*, Gallimard, Paris 1970.

Alcune evoluzioni adattative in serie, come quelle degli equidi o degli elefanti o delle giraffe, possono essere riconosciute in relazione ai cambiamenti ambientali. Si tratta di variazioni interpretate appunto come ortoselezione, realizzata per le nuove condizioni ambientali, come già ricordato.

Diverso è il caso di caratteristiche morfologiche che si ritrovano in serie lontane nello spazio e nel tempo, come nei parallelismi evolutivi segnalati già da Mivart¹⁹ al tempo di Darwin. Recentemente Conway Morris²⁰ ha richiamato l'attenzione su queste evoluzioni parallele alla luce della storia evolutiva dei Mammiferi e della paleogeografia (es. il caso delle tigri dai denti a sciabola che si ritrovano nei Marsupiali dell'Australia e dell'Antico Continente, separatisi da molto tempo, o del lupo australiano e del lupo europeo, evolutisi in modo indipendente).

Inoltre la biologia evolutiva dello sviluppo (*evo-devo*) ha sviluppato ricerche sui geni strutturali e sui geni regolatori di funzioni (omeotici) mettendo in evidenza che gli stessi geni si ritrovano in serie diverse anche filogeneticamente lontane. Così i geni relativi alla organizzazione delle parti del corpo negli organismi metamerici si ritrovano negli Artropodi come nei Vertebrati.

Alla luce di queste osservazioni, l'ipotesi delle variazioni genetiche avvenute per pura casualità come unica causa dei cambiamenti nel tempo diventa meno accettabile. Sembra quasi vi siano come dei canali o delle restrizioni entro le quali la vita si sia sviluppata.

5. *La teoria evolutiva e i punti in discussione o non ancora chiariti*

A questo punto risulta utile porsi alcune domande. Può esserci qualcosa che sta alla base di tutti i cambiamenti genetici? Ci sono proprietà fisiche e chimiche che rendono possibile l'evoluzione?

Come ben noto la teoria di Darwin vede nelle variazioni (mutazioni) che si verificano spontaneamente nella specie e sono selezionate dall'ambiente la chiave di tutta l'evoluzione, il modello esplicativo della evoluzione della vita.

Altre teorie sono state proposte: dalla selezione somatica (influsso dell'ambiente sulle cellule somatiche che poi passa nella linea germinale,

¹⁹ G.J. MIVART, *On the genetics of Species*, McMillan, London 1871.

²⁰ S. CONWAY MORRIS, *Life's solution. Inevitable Humans in a Lonely Universe*, Cambridge University Press, Cambridge 2003.

per cui vi sarebbe una trasmissione di caratteri acquisiti nell'adattamento all'ambiente); processi epigenetici per influssi esterni (senza variazioni nel DNA trasmesso) che si aggiungono e si trasmettono con il genoma. Riferendosi ad alcuni studiosi, Jablonka e Lamb²¹ parlano di quattro dimensioni dell'eredità biologica che intervengono nell'evoluzione: genetica, epigenetica, comportamentale, simbolica; Novak²² aggiunge ai grandi fattori dell'evoluzione darwiniana, le mutazioni e la selezione naturale, la cooperazione nelle sue varie forme.

La teoria di Darwin può spiegare la microevoluzione, cioè i processi di formazione delle specie. Nella genetica di popolazioni il modello darwiniano funziona. Tuttavia, l'estensione di questo modello a tutta l'evoluzione, alla formazione di strutture complesse in tempi relativamente brevi, solleva vari problemi.

Qualche anno fa due scienziati cognitivisti, Piattelli Palmarini e Fodor²³, entrambi atei dichiarati, hanno avanzato forti critiche alla visione darwiniana della evoluzione. Volendo indicare i principali punti problematici della teoria di Darwin, si potrebbero riassumere nei seguenti:

- a) La pura casualità degli eventi ha dei limiti nel tempo a disposizione che non è infinito, ma relativamente breve.
- b) La pura casualità delle mutazioni non spiega alcuni fenomeni che vengono messi in evidenza dalla biologia dello sviluppo (*evo-devo*), in particolare la comparsa dei geni omeotici che regolano lo sviluppo in linee evolutive diverse, anche lontane nel tempo (artropodi, mammiferi).

Queste osservazioni non esauriscono le questioni irrisolte. Altri nodi possono essere visti nella formazione delle grandi direzioni evolutive, e soprattutto nelle cause della crescita e della specializzazione dell'encefalo (encefalizzazione) in alcune determinate direzioni.

²¹ E. JABLONKA - M. LAMB, *L'evoluzione in quattro dimensioni. Variazioni genetiche, epigenetiche, comportamentali e simboliche nella storia della vita*, Utet, Torino 2007.

²² M.A. NOVAK, «Five rules for the evolution of cooperation», *Science*, 314 (2006) 1560-1563.

²³ M. PIATTELLI PALMARINI - J. FODOR, *What Darwin got wrong*, Farrar Straus and Giroux, New York 2010 (tr. it. *Gli errori di Darwin*, Feltrinelli, Milano 2010).

6. *Bipedismo e ominizzazione*

Nell'ominizzazione l'evento decisivo preparatorio alla comparsa dell'uomo viene riconosciuto nell'acquisizione del *bipedismo*, un'attitudine che richiede una serie di trasformazioni nella colonna vertebrale e negli arti inferiori, in particolare nel piede, e consente la liberazione della mano da funzioni di arrampicamento o di appoggio. Inoltre si verifica la specializzazione del pollice, che diventa opponibile alle altre dita, e la sua utilizzazione in dialogo con il cervello per afferrare pietre e bastoni sia per la difesa che per la caccia, per poi approdare alla scheggiatura della selce e alla costruzione di strumenti. Coppens ha osservato: «Il raddrizzamento del corpo e la locomozione bipede che ne è risultata rappresentano la trasformazione essenziale della nostra storia, quella che a poco a poco induce meccanicamente le altre, la trasformazione della mano e dell'encefalo, e fa consecutivamente emergere l'utensile, la coscienza, la cultura, la società»²⁴.

L'acquisizione del bipedismo avvenne in un ambiente aperto di savana nel quale poteva rappresentare un vantaggio e non in un ambiente forestale, nel quale la locomozione avviene per brachiazione, cioè per sospensione degli arti ai rami degli alberi, una modalità ben conosciuta nelle Ilobatine e nelle Antropomorfe viventi. Un ambiente aperto si creò nelle regioni orientali dell'Africa, a seguito della formazione della grande valle del Rift (una ventina di milioni di anni fa), dove la foresta lentamente si diradò e si crearono le condizioni per l'affermarsi del bipedismo, come appunto ipotizzato da Yves Coppens²⁵ nella teoria dell'*East African History*.

L'ambiente aperto, di cui si ha documentazione dal tipo di fauna che è stato trovato in quelle regioni, poteva favorire Primati con qualche preadattamento verso la struttura bipede, struttura che in tale ambiente offriva alcuni vantaggi.

Le strutture connesse con il bipedismo non furono acquisite tutte in una volta. La documentazione fossile delle forme australopithecine, visute fra 6-7 e 2 milioni di anni fa, include i possibili antenati dell'uomo, attestando le trasformazioni della postura e in generale dell'apparato loco-

²⁴ Y. COPPENS, «L'originalité anatomique et fonctionnelle de la première bipédie», *Bull. Acad. Natle. Méd.* 175, 7, 977-993.

²⁵ Y. COPPENS, *La scimmia, l'Africa, l'uomo*, Jaca Book, Milano 1984 (or. fr. *Le singe, l'Afrique et l'homme*, Fayard, Paris 1984).

motore in Primati australopitecini che poi si sono estinti. L'attitudine alla stazione eretta si affermò per gli indubbi vantaggi che poteva offrire in ambiente aperto: maggior controllo dell'ambiente, maggiori opportunità per raccogliere e trasportare frutti e bacche, liberazione della mano da funzioni di appoggio o sostegno e sua utilizzazione a scopo difensivo o per la caccia in un più intenso dialogo con il cervello.

Quando, oltre al raddrizzamento del corpo, l'ominide realizzerà l'opponibilità del pollice alle altre dita, che gli consentirà di entrare in dialogo con il cervello per la fabbricazione di strumenti, si sarà raggiunto un livello funzionale che può consentire una operatività di carattere intenzionale di tipo riflesso. Molti autori riconoscono questo livello nelle forme di *Homo habilis* di 2-2,5 milioni di anni fa. L'arco di tempo in cui si ritiene che possano essere state raggiunte le condizioni anatomo-funzionali per le prime forme umane a partire dalla divergenza delle linee delle Antropomorfe africane e dei primi Ominidi potrebbe essere di almeno 4-5 milioni di anni.

Tuttavia sull'individuazione della comparsa dell'uomo sulla terra non ci sono pareri concordi. In passato alcuni la riconoscevano solo nelle forme umane di tipo moderno (*Homo sapiens*), ma questa posizione risulta ormai superata. Si era anche proposto per identificare l'uomo un livello minimo di capacità cranica (il c.d. Rubicone cerebrale). Oggi questo criterio anatomico viene abbandonato e si guarda in particolare alle manifestazioni della cultura, e alla luce di ciò si tende a riconoscere il livello umano anche in *Homo erectus/ergaster* e in *Homo habilis* dell'Africa, il continente oggi concordemente riconosciuto come culla dell'umanità. Elemento decisivo vengono ritenute le manifestazioni di comportamento che stanno a indicare una capacità di pensiero riflesso. «L'uomo e lo strumento campano insieme»²⁶.

II. QUESTIONI CHE POSSONO AVERE QUALCHE RILEVANZA NEL RAPPORTO CON LA FEDE CRISTIANA

Allo stato attuale della riflessione e del dibattito scientifico, riteniamo che i seguenti temi possano essere definiti come rilevanti nel rapporto

²⁶ Y. COPPENS, «L'évolution des Hominidés, de leur locomotion et de leur environnements», in Y. COPPENS - B. SENUT (eds.), *Origine de la bipédie chez les Hominidés*, CNRS, Paris 1991, 295-301.

con la fede cristiana: evoluzione e creazione, caso, finalità e finalismo nell'evoluzione; il processo di ominizzazione e la comparsa dell'uomo. Li affronteremo con ordine.

1. Evoluzione e creazione

Non di rado, specialmente nei *media*, l'evoluzione viene posta in contrapposizione con la creazione. In questo modo di vedere la questione, si evidenzia una grande ignoranza, per non dire un pregiudizio. Già dal punto di vista concettuale creazione ed evoluzione non appartengono allo stesso ordine di conoscenza. L'evoluzione rientra nel mondo della scienza, mentre il concetto di creazione è di ordine filosofico-religioso e rientra nella fede e nella teologia. Osserva Vittorio Possenti: «Poiché creare è trarre qualcosa dal nulla, la creazione esige una causa prima che non è una causa fisica ma meta-fisica»²⁷. La teoria del Big Bang sugli inizi dell'universo non va confusa con la creazione²⁸. L'evoluzione si studia con i metodi delle scienze empiriche; la creazione, in quanto dice relazione di dipendenza radicale di ciò che esiste nel tempo da una causa superiore, appartiene alla sfera della filosofia e viene affermata in base a un ragionamento o a una rivelazione.

Il concetto di creazione si ritrova nella Bibbia più che come affermazione filosofica, come legame e dipendenza reale di tutto ciò che esiste da Dio creatore, anche se non viene detto *come* si sia realizzato e come si mantenga tale dipendenza. Nel libro dei Maccabei la madre rivolgendosi al figlio dice: «Ti scongiuro, figlio mio, contempla il cielo e la terra, osserva quanto è in essi e sappi che Dio li ha fatti non da cose preesistenti: tale è anche l'origine del genere umano» (2 Mac 7,28). Lo stesso concetto troviamo nel libro della Sapienza (Sap 1,14) e in alcuni salmi (ad esempio, i salmi 89, 104, 148).

La descrizione della creazione nel testo biblico non è riconducibile ad un'azione diretta di Dio sulle cose in senso magico, quasi che immediatamente si siano formate quali noi oggi le osserviamo per volontà di Dio. Tutto viene attribuito a Dio, ma non si dice come. Secondo l'esegesi biblica corrente i due racconti della creazione si esprimono in un genere

²⁷ Cf *Avvenire*, 22 ottobre 2017.

²⁸ Cf Lettera di Giovanni Paolo II al Direttore della Specola Vaticana, 1° giugno 1988.

letterario che utilizza miti dell'antichità, depurandoli da ogni elemento incompatibile con la fede di Israele in un unico Dio trascendente.

Anche Gesù riferisce tutta la realtà a Dio creatore, con un linguaggio che non ha un carattere scientifico, ma puramente descrittivo e dichiarativo: il Padre nutre gli uccelli del cielo e riveste di bellezza i gigli del campo (cf Lc 12,24-27).

Dal punto di vista filosofico si evolve ciò che esiste ed esiste perché creato da Dio, ma le modalità di questo rapporto non si conoscono, e del resto non possono essere raggiunte con i metodi delle scienze empiriche, anche se esse cercano di indagare sugli inizi e sullo sviluppo delle cose. Alcuni ipotizzano che una materia, primordiale o energetica, potrebbe essere sempre esistita, ma anche in questo modo di vedere il problema della creazione non si risolve, ma si rimanda nel tempo. Chi può farla esistere se non un Essere che esista per la sua essenza? La creazione dal nulla di per sé non comporta una evoluzione di ciò che viene fatto esistere, ma l'evoluzione richiede la creazione, un momento di passaggio dal nulla all'esistente, anche se in uno stadio puramente energetico, come si ammette per gli inizi dell'universo.

Il processo evolutivo che segue avviene in una continua dipendenza dall'essere superiore, dal Creatore, senza che debba comportare interventi diretti, perché può svolgersi per causalità intrinseche alla materia (o energia) creata. La causalità divina va vista in modo diverso dalle cause che intervengono nei fenomeni studiati dalla fisica e dalla chimica. San Tommaso parla di causa prima, che fa esistere le cause seconde, cioè i fattori che operano nella natura e realizzano i cambiamenti della realtà nel tempo secondo le leggi della natura.

A questo riguardo si è affermato nella teologia moderna il concetto di *creatio continua* che si rende visibile nella evoluzione della materia e dei viventi. Giovanni Paolo II ha osservato:

Una fede rettamente compresa nella creazione e un insegnamento rettamente inteso della evoluzione non creano ostacoli. L'evoluzione infatti presuppone la creazione; la creazione si pone nella luce dell'evoluzione come un avvenimento che si estende nel tempo – come una *creatio continua* – in cui Dio diventa visibile agli occhi del credente come Creatore del cielo e della terra²⁹.

²⁹ Cf *L'Osservatore Romano*, 27 aprile 1985.

A ben riflettere l'idea di causa prima potrebbe corrispondere a quello che in vari passi della Bibbia viene affermato circa l'estensione dell'azione di Dio nel far esistere la realtà. In particolare ricordiamo le parole di Paolo nell'Areopago di Atene: «In lui viviamo, ci muoviamo e siamo» (At 17,28).

2. Caso, finalità e finalismo nell'evoluzione³⁰

Di per sé il concetto di casualità non significa assenza di cause o di leggi nella natura, ma piuttosto imprevedibilità di alcuni eventi connessi con aspetti dinamici della realtà fisica e biologica. L'enfatizzazione del caso nei processi evolutivi sull'onda del darwinismo è in evidente contrapposizione con l'idea di finalità e di finalismo che l'ordine della natura sembra suggerire e che caratterizza la visione di un mondo creato da Dio.

Secondo noi, nell'evoluzione si ritrovano sia casualità che finalità e finalismo, ma si possono riconoscere su piani diversi e con approcci diversi.

Certamente la natura appare ordinata nel suo insieme e il sistema della natura funziona bene per le leggi e le proprietà fisiche dei corpi. Nella natura, poi, si ritrovano regolarità geometriche che possono assumere un significato funzionale ed esprimono anche un canone estetico (ad esempio, il rapporto aureo); addirittura Galilei parlava di una natura scritta in linguaggio matematico.

Inoltre, il rapporto che lega un organo alla funzione risponde a un principio finalistico e la trasmissione della vita avviene con modalità precise e strette correlazioni fra le parti. Si noti che la congruenza di una struttura con certe funzioni, in qualunque modo si sia formata, suggerisce qualche principio finalistico. Monod e Jacob parlano di teleonomia, onde evitare possibili allargamenti di ordine teleologico; Ayala, invece, parla di teleologia interna alla natura³¹.

D'altra parte esistono anche dei fenomeni puramente casuali, come le mutazioni, riferibili alle ricombinazioni geniche nella riproduzione ses-

³⁰ Sull'argomento cf F. FACCHINI, «Crescita della complessità e principio finalistico nella evoluzione della vita», in G. AULETTA - J.S. PONS (eds.), *Si può parlare oggi di una finalità dell'evoluzione?*, Gregorian and Biblical Press, Roma 2013, 217-233.

³¹ F. AYALA, «Design without designer: Darwin's greatest discovery», in W.A. DEMBSKI - M. RUSE (eds.), *Debating Deign: from Darwin to DNA*, Cambridge University Press, Cambridge 2004, 55-80. F. AYALA, *Il dono di Darwin alla scienza e alla religione*, Jaca Book, Milano 2009 (or. ing. *Darwin's gift to Science and Religion*, Joseph Henry Press, Washington 2007).

suata. Le variazioni spontanee nella specie, su cui si fonda la teoria darwiniana, sono dimostrate. Si parla di caso anche quando un fenomeno è riferibile all'incontro di due o più serie causali indipendenti. Nella storia della vita si incontrano sia fenomeni di tipo stockastico, riferibili alla casualità, che assumono un significato con il tempo, sia fenomeni che vanno attribuiti a precise cause regolate da leggi fisiche.

Il documento *Comunione e servizio* della Commissione Teologica Internazionale del 2004 ha affrontato questo argomento. Ricondurre tutte le innovazioni che caratterizzano la storia della vita alla pura casualità e spiegare così tutta la storia della vita sulla terra è certamente eccessivo, non corrisponde a verità e finisce per assumere una connotazione chiaramente ideologica. Nel documento citato si afferma:

La vera contingenza dell'essere creato non è incompatibile con una Provvidenza divina intenzionale. Persino l'esito di un processo naturale veramente contingente può rientrare nel piano provvidenziale di Dio per la creazione³².

Nell'evoluzione della vita possono esserci processi deterministici e anche eventi di tipo stockastico. Un disegno provvidenziale di Dio può includerli entrambi, anche se si rivela *a posteriori* e può essere suggerito più che dimostrato dall'osservazione empirica. Si apre così il discorso su un finalismo di ordine generale che può riguardare tutta la creazione, in particolare un finalismo incentrato sull'uomo, visto come punto verso cui la storia della vita sulla terra sarebbe orientata.

Occorre distinguere tra principio finalistico in natura, che trova riscontro in tante sue espressioni (ad esempio, nel rapporto organo-funzione; nella programmazione genetica) e finalismo generale, secondo il quale il principio finalistico, riconoscibile in tanti aspetti della natura, sarebbe ordinato a un finalismo generale della natura nel suo insieme. Questa ultima affermazione può essere fatta ragionevolmente, ma non può essere dimostrata con i metodi della scienza empirica. È una distinzione che viene avanzata da vari teologi (Ganoczy³³ e altri), secondo i quali un finalismo generale della natura o dell'universo, che rimanda a una mente esterna, assume il carattere di una argomentazione di ordine filosofico.

³² COMMISSIONE TEOLOGICA INTERNAZIONALE, *Comunione e servizio. La persona umana creata a immagine di Dio*, 2004.

³³ A. GANOCZY, *Teologia della natura*, Queriniana, Brescia 1997 (or. ted. *Suche nach Gott auf den Wegen der Natur*, Patmos Verlag, Dusseldorf 1992).

Benedetto XVI ha più volte richiamato all'attenzione la razionalità scientifica della natura, rilevabile nella sintonia delle diverse forze e nelle leggi della natura. Egli afferma: «La materia in quanto tale è leggibile. Possiede una matematica innata»³⁴. Ciò rimanda a una mente superiore esterna. Si noti che ci muoviamo però sempre in un ambito filosofico, non di dimostrazione empirica. Al contrario *come* questo ordine e questa sintonia si siano formati, quali condizioni li rendano possibili è un problema che investe la scienza, sebbene al momento non ci sia una risposta soddisfacente. Può bastare il carattere relazionale di ciò che esiste, considerato nei suoi livelli infimi e negli ulteriori sviluppi a livello macroscopico? Che cosa può avere mosso verso la crescita della complessità le relazioni fra particelle, atomi, molecole, organismi viventi? E i fattori ambientali quanto possono avere condizionato tali relazioni?

Alcuni hanno ipotizzato processi di auto-organizzazione (Arber³⁵), che possono fornire opportunità adattative. Ma, come osserva Kauffman³⁶; una opportunità adattativa non può essere intesa come causa. In ogni caso occorre la congruenza con condizioni esterne favorevoli (pressione, temperatura, ecc.).

Come già ricordato, Teilhard de Chardin ha ipotizzato una *energia radiale* che muove verso la complessità, distinguendola dalla *energia tangenziale* che caratterizza i fenomeni della fisica, della chimica e della biologia. Lo sviluppo dell'energia radiale porterebbe a una crescita della complessità sul piano fisico, biologico e sociale culminando in un punto finale, Omega, verso cui converge tutto il cosmo in evoluzione. Ma siamo nell'ordine delle ipotesi o, meglio, di una interpretazione di ordine fenomenologico della evoluzione, che non manca di coerenza e di suggestione, ma non è dimostrabile con i mezzi della scienza empirica.

In un quadro che allarghi l'orizzonte alla struttura della materia, all'organizzazione dei viventi e ai cambiamenti nel tempo, ci si può chiedere se alla base di tutto non vi sia una capacità o una tendenza degli elementi

³⁴ Cf Discorso all'Università di Ratisbona (2006). E inoltre «Fede nella creazione e teoria evolucionistica», in *Dogma e predicazione*, Queriniana, Brescia 2005, 125-136 (or. ted. *Wer ist das eigentlich Gott*, hrsg. J.J. SCHULZ, Munchen 1969).

³⁵ W. ARBER, «Biomolecular evidences» in G. AULETTA - M. LECLERC - R.A. MARTINEZ (eds.), *Biological evolution: Facts and theories: a critical Appraisal 150 years after "The origin of species"*, Gregorian and Biblical Press, Roma 2011, 81-94.

³⁶ S. KAUFFMAN, «Can evolutionary theory be epistemologically closed?», in G. AULETTA - M. LECLERC - R.A. MARTINEZ (eds.), *Biological evolution*, 337-346.

della natura a *entrare in relazione e a stabilire relazioni* secondo modalità diverse e in condizioni ambientali diverse.

Secondo Stoeger³⁷ la relazionalità sta alla base dei cambiamenti avvenuti nel tempo e può essere vista come «chiave caratteristica della natura e dell'universo». Potrebbe trattarsi di un finalismo intrinseco al funzionamento del sistema, riportato alle sue radici più profonde, che lascerebbe spazio alla casualità di tanti eventi. Si può ritenere che la tendenzialità ontologica della materia verso forme diverse di aggregazione emerga dalla relazionalità e si ritrovi nelle molteplici espressioni della sua organizzazione (atomica, molecolare, cellulare, ecc.).

In altre parole, la relazionalità può essere vista come espressione intrinseca della materia in generale e della materia vivente in particolare? Alla relazionalità possono essere ricondotte le forze che regolano i rapporti fra i corpi (gravitazione, elettromagnetismo, forze nucleari deboli, forze nucleari forti)? Possono essere riferiti i fenomeni che nel lungo periodo, in condizioni ambientali idonee, possono portare a nuove aggregazioni a livello inorganico, organico e di vivente? La suggestione è grande.

Vittorio Possenti³⁸ ha proposto una interpretazione metafisica della crescita della complessità nella evoluzione, chiedendosi quale metafisica si ponga come più idonea a offrire fondamento e spiegazione a questo evento. Secondo Possenti la dottrina di san Tommaso sul rapporto tra materia e forma, se ben compresa, «mette in luce una tendenzialità metafisica della materia prima verso forme diverse, che diventa una tendenzialità evolutiva se le si aggiunge la dimensione temporale».

Come già osservato, non basta la relazionalità. Occorrono fattori esterni favorevoli o stimolanti e la relazionalità può essere vista alla base dell'armonia che caratterizza le leggi e le forze della natura.

A questo punto della riflessione ci si può anche chiedere se nell'ambito della relazionalità esistano principi o regole d'ordine che ancora non conosciamo. Il sistema della natura che ne risulta appare così in una certa armonia, acquista una finalità nell'insieme e quindi un senso che scopriamo *a posteriori*. Viene da pensare a una intenzionalità esterna (che si accorda con la creazione, più che con un sistema autoformatosi), a una creazione

³⁷ W. STOGER, «Emergence, directionality and finality in an evolutionary Universe», in G. AULETTA - M. LECLERC - R.A. MARTINEZ (eds.), *Biological evolution*, 479-482.

³⁸ Cf V. POSSENTI, «Caso, evoluzione, finalità», in ID. (ed.), *Annuario di filosofia*, Guarini, Milano 2007, 75-107.

che riguarda non solo gli inizi delle cose, ma anche la loro potenzialità di cambiare ed evolvere nel tempo. È un'affermazione che si sviluppa propriamente in un piano filosofico.

Queste considerazioni si legano, come già ricordato, alla razionalità scientifica della materia di cui più volte ha parlato Benedetto XVI, espressa nelle leggi fisiche e nelle proprietà della materia, che rimanda a una mente superiore, come molti filosofi e scienziati riconoscono (Einstein, Flew³⁹, Foster⁴⁰, Barrow⁴¹, Davies⁴², Lennox⁴³, Polkinghorne⁴⁴, Alexander⁴⁵, Collins⁴⁶, Ayala⁴⁷, ecc.).

Ritorna un concetto che include il rapporto di Dio, causa prima, con gli sviluppi della creazione: «Dio è la causa prima che opera nelle e per mezzo delle cause seconde» (*Catechismo della Chiesa cattolica*, n. 308); un concetto che Teilhard de Chardin aveva espresso con queste parole: «Dio più che “fare” le cose, fa in modo che si facciano»⁴⁸.

3. Ominizzazione e comparsa dell'uomo

Considerando l'ominizzazione, vi sono molteplici aspetti significativi, che interpellano la teologia sotto vari punti di vista. Si pensi alla comparsa dell'uomo sulla terra e alla sua eccezionale dimensione spirituale unita a quella biologica. Vi è poi la teoria del monogenismo, che sarebbe richiesta

³⁹ A. FLEW, *Dio esiste. Come l'ateo più famoso del mondo ha cambiato idea*, Alfa e Omega, Caltanissetta 2010 (or. ing. *There is a God. How the World's most Notorious Atheist changed his mind*, HarperOne, New York 2007).

⁴⁰ J. FOSTER, *The divine Lawmaker Lectures on induction. Laws of Nature and the existence of God*, Oxford, Clarendon 2004.

⁴¹ J. BARROW, *Discorso per il premio Templeton*, 15 marzo 2006.

⁴² P. DAVIES, *Discorso per il premio Templeton*, maggio 1995.

⁴³ J.C. LENNOX, *Fede e scienza*, Armenia, Milano 2009 (or. ing. *God's Undertaker. Has Science buried God?*, Oxford 2007).

⁴⁴ J. POLKINGHORNE, *Science and creation. The search of understanding*, SCPK, London 1988.

⁴⁵ D. ALEXANDER, *Creation or Evolution? Do we have to choose?*, Monarch Books, Oxford, UK&Grand Rapids, Michigan (USA).

⁴⁶ F. COLLINS, *Il linguaggio di Dio*, Sperling & Kupfer, Milano 2007 (or. ing. *The language of God*, Free Press, New York 2006).

⁴⁷ F. AYALA, *Il dono di Darwin alla scienza e alla religione*.

⁴⁸ P. TEILHARD DE CHARDIN, *La vision du passé*, Seuil, Paris 1956 (tr. it.: *La visione del passato*, Il Saggiatore, Milano 1973).

dalla trasmissione del peccato originale. Infine il rapporto tra sviluppo cerebrale e coscienza.

a) L'emergenza dell'uomo

L'evento dell'emergenza dell'uomo nel ceppo dei Primati Ominoidei può essere studiato attraverso i reperti scheletrici e la documentazione dei prodotti della sua tecnologia. Tuttavia, come osservava Teilhard de Chardin, l'uomo entra in scena in punta di piedi, e quando lo vediamo è già una folla. Secondo Maldamé⁴⁹ si dovrebbe parlare di «avvento» dell'uomo, invece di evento; questo ultimo termine fa riferimento al carattere storico della comparsa dell'uomo, a una continuità con ciò che lo precede, mentre il termine «avvento» sta a indicare «un momento in cui ha inizio qualcosa di nuovo, che non è riconducibile a ciò che esisteva in precedenza», «non soltanto una differenza di grado, ma di natura».

Va osservato che sul piano scientifico il problema si pone non in relazione a una coppia, ma a un gruppo o popolazione (monofiletismo) che evolve e presenta aspetti fisici e comportamenti che denotano una capacità astrattiva di pensiero. Il monogenismo, come derivazione da una coppia, è fuori da una prospettiva di ordine scientifico.

La riflessione, osserva Teilhard de Chardin, rappresenta il momento più alto della ominizzazione, il grande passo dell'ominide che non solo conosce, ma sa di conoscere, sa e sa di sapere, mentre l'animale non sa di sapere⁵⁰. La comparsa dell'uomo coincide con il passo della riflessione. Il pensiero riflesso caratterizza lo psichismo umano.

Il pensiero umano, però, non è una realtà materiale, e – purtroppo – non fossilizza; si possono solamente cercare i segni di un'attività che lasci supporre una capacità di pensiero. La documentazione, specialmente agli inizi, non può essere che indiretta e incerta, mentre con il tempo si individuerà sempre meglio la presenza e l'identità dell'uomo dai prodotti della sua attività, che ha un carattere progettuale e simbolico, e dalla cultura.

Non pare questa la sede per avanzare delle ipotesi sul livello evolutivo in cui riconoscere la presenza dell'uomo nella ominizzazione. Molti stu-

⁴⁹ J.M. MALDAMÉ, «L'emergere o l'avvento dello spirito», in F. FACCHINI (ed.), *Complessità, evoluzione, uomo*, 235-250.

⁵⁰ P. TEILHARD DE CHARDIN, *Le phénomène humain*, Seuil, Paris 1955 (tr. it. *Il fenomeno umano*, Mondadori, Milano 1968).

diosi ritengono che già con le forme di *Homo habilis* di circa due milioni di anni fa ci sia stato l'uomo come è stato ricordato. In ogni caso, l'unicità del ceppo che ha portato all'uomo (monofiletismo) sembra rispondere meglio dal punto di vista scientifico a ciò che si conosce sulla evoluzione umana e il problema diventa quello di riconoscere i segni di uno psichismo riflesso.

C'è da precisare che sul piano filosofico o c'è l'uomo o non c'è, non vi sono forme intermedie. Tra animale e uomo va riconosciuto un *gap* che richiede un «salto ontologico», come ha fatto notare Giovanni Paolo II nel messaggio alla Pontificia Accademia delle Scienze il 22 ottobre 1996. A quale livello della filogenesi possa collocarsi questo evento non sta alla teologia definirlo⁵¹.

Sul piano paleoantropologico si potrebbe fare riferimento, come già si è accennato, alle manifestazioni di un comportamento culturale, rivelatrici di un livello umano, in quanto tale comportamento esprime una discontinuità nell'essere umano rispetto all'animale. Tutte le manifestazioni della cultura, per quanto umili, che rivelano una progettualità e una simbolizzazione, sono interpretabili come il frutto di una dimensione spirituale rivelatrice dell'umano.

La discontinuità si fa più evidente con il tempo e si manifesta anche nel rapporto con l'ambiente; esso non è segnato dalla passività o dal puro adattamento, genetico o fenotipico, alle condizioni esterne, come per le specie animali, ma dalla capacità di governare e trasformare intenzionalmente l'ambiente stesso, modificandolo per adattarlo all'uomo. Con l'uomo si ha una discontinuità rispetto agli altri viventi sul piano anche ecologico, che potrebbe essere vista come conseguenza della discontinuità ontologica⁵².

Quanto al divario ontologico, superabile con un atto creativo dell'anima da parte di Dio, si può riconoscere un'analogia con quanto avviene nell'animazione di ogni essere umano. Sia in un caso che nell'altro deve

⁵¹ Nel citato documento della Commissione Teologica Internazionale (2004) la presenza dell'uomo viene identificata nelle forme di *Homo sapiens*, ma ciò non corrisponde alle vedute degli antropologi o eventualmente soltanto di alcuni. La presenza dell'uomo sulla terra è certamente più antica, anche se non ci si vuole spingere fino a *Homo habilis*. In ogni caso questo problema va affrontato da specialisti del settore.

⁵² Cf F. FACCHINI, *Discontinuità culturale, adattativa e ontologica tra uomo e animale*, in Id. (ed.), *Complessità, evoluzione, uomo*.

ammetersi una creazione immediata dell'anima (De Finance⁵³, Ladaria⁵⁴), in quanto lo spirito non è certo trasmesso dai cromosomi dei genitori. Si ammette un concorso particolare di Dio creatore, come per ogni creatura umana, con la creazione immediata dell'anima, poste le condizioni perché vi sia un essere umano, dove l'aggettivo immediato sta ad indicare che non c'è alcuna mediazione nel fare esistere lo spirito che anima la realtà corporea.

b) Il monogenismo

Un problema che rappresenta un vero e proprio scoglio, dal punto di vista teologico, in tema di scienza e fede, è rappresentato dal monogenismo, come derivazione di tutta l'umanità da un'unica coppia. Esso sarebbe richiesto dalla trasmissione del peccato a tutta l'umanità, secondo un'interpretazione letterale della Genesi (cap. 3), e dal parallelismo fra Cristo e il primo uomo che san Paolo prospetta nella lettera ai Romani al capitolo 5, quando afferma l'universalità della salvezza realizzata da Gesù Cristo a partire dalla universalità della colpa trasmessa a seguito della trasgressione del primo uomo.

Ma la prospettiva di una colpa originaria commessa dalla coppia primordiale e trasmessa alle generazioni successive è proprio richiesta teologicamente? Il monogenismo in senso stretto è da considerarsi verità di fede?

L'enciclica *Humani generis* (1950) afferma «che non appare in nessun modo come queste affermazioni (quelle relative a un poligenismo) si possano accordare con quanto le fonti della rivelazione e gli atti del magistero della Chiesa insegnano circa il peccato originale che proviene da un peccato veramente commesso da Adamo individualmente e personalmente e che trasmesso a tutti per generazione è inerente a ciascun uomo come suo proprio»⁵⁵. Su questa linea si muove pure la professione di fede di Paolo VI. Ma, come osserva De Fraine, «l'oscurità che impedisce di vedere og-

⁵³ J. DE FINANCE, *Cittadino dei due mondi. Il posto dell'uomo nella creazione*, Libreria Editrice Vaticana, Città del Vaticano 1993.

⁵⁴ L.F. LADARIA, *Antropologia teologica*, Piemme, Casale Monferrato 1995, 2007.

⁵⁵ PIO XII, *Humani generis*, 4.

gettivamente come il poligenismo possa conciliarsi con la rivelazione, non è necessariamente definitiva»⁵⁶.

Si deve considerare che la derivazione di tutta l'umanità da una coppia è fuori dalla prospettiva scientifica. Evolve una popolazione, un gruppo. Come può conciliarsi ciò con il racconto della Genesi che sembra insegnare un monogenismo?

Va chiarito innanzi tutto il senso della colpa originale (peccato originale originante e peccato originale originato, secondo la distinzione di sant'Agostino). In secondo luogo *come* essa possa estendersi a tutta l'umanità redenta da Gesù Cristo. Inoltre è difficile non riconoscere il carattere allegorico del racconto della Genesi (peccato originale originante) e il simbolismo tutto particolare che contiene. È un simbolismo complesso, di carattere eziologico e diacronico, che va oltre eventi particolari del passato e attraversa nei suoi effetti (peccato originale originato) tutta la storia. Esso contiene inoltre l'annuncio di eventi futuri, come la sconfitta finale del grande nemico di Dio, il demonio. Un simbolismo non facile da interpretare che riguarda eventi della storia.

Nella trasgressione narrata è tratteggiata in termini allegorici la malizia del peccato come autonomia dell'uomo da Dio. L'uomo vuole stabilire ciò che è bene e ciò che è male, uguagliandosi a Dio. Questo atteggiamento si ritrova come tendenza nell'uomo di tutti i tempi e viene collegato a una suggestione diabolica. Non è necessaria una medesima derivazione genetica per accomunare gli uomini in questa medesima condizione, basta l'appartenenza alla condizione umana, caratterizzata da una proclività al male e dalla difficoltà di accogliere il progetto del Creatore sull'uomo. I doni preternaturali di cui godevano i progenitori secondo il racconto biblico descrivono più che una condizione reale una vita futura. L'uomo fatto di terra (1 Cor 15,45) è soggetto alla tentazione, nasce in un mondo segnato dalla tentazione, dalle trasgressioni dell'uomo, è difforme rispetto al progetto del Creatore incentrato su Gesù Cristo. Ha bisogno di essere salvato per rispondere alla sua vocazione originaria che è la conformità a Cristo. Egli è chiamato a configurarsi all'*uomo celeste*, a Cristo⁵⁷.

⁵⁶ J. DE FRAINE, *La Bibbia e le origini dell'uomo*, Nuova Accademia, Milano 1965.

⁵⁷ Sull'argomento segnalo, tra la vasta letteratura, l'opera di G. MARTELET, *Libera risposta ad uno scandalo*, Queriniana, Brescia 1987; inoltre: A. OLM (ed.), *Il peccato originale tra teologia e scienza*, ESD, Bologna 2008. Nel volume figurano vari contributi, fra cui: E. CASTELLUCCI, «Il peccato originale alla prova delle scienze naturali. Gli

Per l'universalità del peccato con cui nasciamo e da cui Gesù Cristo ci libera è l'appartenenza al genere umano che ha importanza. In questo senso se si formasse un uomo anche fuori dai processi generativi naturali (es. per clonazione) non sarebbe immune dal peccato originale e avrebbe bisogno anch'egli della redenzione operata da Gesù Cristo per essere salvo.

c) Sviluppo cerebrale e coscienza

Un problema tutto particolare è rappresentato dalla relazione tra sviluppo encefalico e coscienza. È la relazione mente-cervello, *soma*-coscienza che è chiamata in causa sia per le origini dell'uomo sia per l'uomo di tutti i tempi. L'argomento è molto ampio e prima che sul piano teologico ha implicazioni di ordine scientifico e filosofico.

Secondo la concezione monista, ispirata al materialismo, il cervello crea il pensiero, ed è l'organo della coscienza. La concezione dualistica non spiegherebbe in modo adeguato come gli eventi mentali possano essere una proprietà emergente dalla materia cerebrale. Essi si legano all'attività elettrica dei neuroni e possono essere attestati dalle neuroimmagini che si ottengono con le moderne tecniche neuroscientifiche. Se l'attività mentale, espressione dell'anima spirituale, richiede o comunque coinvolge l'attività cerebrale (senza esserne il prodotto o identificarsi con essa) e se l'attività cerebrale può condizionare i processi mentali e la coscienza (senza piegarli necessariamente ad esiti predeterminati), si dovrà ammettere qualche relazione fra realtà o forze di natura diversa, quali l'intelligenza e la volontà da una parte e il cervello dall'altra; dovrà esserci una relazione, una sorta di interfaccia. Ma che cosa sia questa interfaccia fra le due realtà non può essere conosciuto con i mezzi empirici di esplorazione della natura, essendo esse, per definizione, di natura diversa, una empirica, l'altra spirituale⁵⁸.

Dal punto di vista teologico si può fare un'ulteriore annotazione: lo spirito rende capace l'uomo di una relazione particolare con Dio e di colla-

orientamenti del magistero», 195-227 e F. FACCHINI, «Vedute scientifiche attuali sulle origini dell'uomo e la dottrina sul peccato originale», 136-153.

⁵⁸ Su questo argomento, come pure sul salto ontologico e rapporto mente e corpo si veda fra gli altri F. BRANCACCIO, *Ai margini dell'universo, al centro del creato*, San Paolo, Cinisello Balsamo 2016; cf inoltre F. FACCHINI, «Coscienza, mente, cervello. Alcune annotazioni di un antropologo», *Divus Thomas* 1 (2012) 187-201.

borare con la sua opera creatrice. L'arricchimento dello spirito può essere visto come «una chiamata speciale dell'uomo da parte di Dio Creatore alla comunione con lui che determina il nostro modo di essere uomini», ha osservato Luis Ladaria⁵⁹.

Si può anche notare che secondo il racconto biblico della creazione la terra è affidata all'uomo perché se ne prenda cura, non solo per il suo sostentamento, ma perché la custodisca e la sviluppi. Qui viene gettato un ponte verso la riflessione sulla cultura come prolungamento della evoluzione biologica, sia pure su un altro piano, con tutti i problemi che oggi si pongono dal punto di vista ecologico per il futuro dell'uomo. Una prospettiva molto cara a Teilhard e a quei teologi che, sull'onda della *Gaudium et spes*, guardano al futuro dell'uomo preparato sulla terra.

4. *Nell'evoluzione c'è posto per un progetto?*

All'interno del processo evolutivo che ha portato a forme sempre nuove e più complesse della vita e che sul piano fenomenologico raggiunge la sua più alta espressione nell'uomo, si può riconoscere un carattere progettuale come viene affermato per la creazione? Ammettendo l'evoluzione, rimane il posto per un progetto pensato da una mente esterna?

La risposta è positiva. Un progetto può essere riconosciuto anche *a posteriori* e può essere raggiunto sia attraverso fattori di tipo deterministico sia attraverso eventi all'apparenza casuali che poi vengono ad assumere un significato. La progettualità può realizzarsi anche attraverso processi di tipo stockastico, senza che si debba ricorrere a interventi molteplici e successivi di una causa esterna, Dio, come ritiene «la teoria del disegno intelligente».

Come noto, nel mondo americano, in contrapposizione a un evolucionismo materialista, secondo una interpretazione ideologica del darwinismo, si è sviluppato un movimento creazionista che, lasciando da parte la concezione di creazione intesa secondo il senso letterale del racconto biblico (a lungo sostenuta in alternativa all'evoluzionismo darwiniano) e puntando su difficoltà che possono essere sollevate sul piano scientifico per la formazione di strutture «irriducibilmente complesse» nel corso della evoluzione, sostiene che tali strutture si siano formate per intervento di

⁵⁹ Cf L.F. LADARIA, *Antropologia teologica*.

una causa esterna superiore, che le ha orientate verso una finalità ultima rappresentata dall'uomo. In questo modo si sarebbe realizzata l'evoluzione secondo un «*disegno intelligente*».

Questo modo di vedere l'evoluzione non ci pare corretto, perché mescola elementi e fattori di natura diversa, scientifici e teologici, per spiegare il fatto evolutivo. Il ricorso a una causalità esterna superiore per spiegare meccanismi evolutivi che ancora non conosciamo, ma che potremmo conoscere, non è corretto sul piano scientifico e metodologico. Meglio ammettere che non conosciamo ancora tutto, continuando a ricercare modalità e fattori dell'evoluzione⁶⁰.

Come si è osservato, sul piano filosofico un progetto può essere riconosciuto *a posteriori*. E può essere raggiunto sia attraverso fattori di tipo deterministico sia attraverso eventi casuali che con il tempo assumono un significato. Le riflessioni della Commissione Teologica Internazionale del 2004 sono molto chiare e puntuali al riguardo. Ruiz de la Peña⁶¹ osserva molto arditamente: «In questo universo Dio potrebbe avere giocato ai dadi, lasciando che la materia esplorasse le sue diverse possibilità e ne sviluppasse una? Fenomenologicamente il mondo sarebbe il risultato di processi aleatori; fenomenologicamente, perché in ultima analisi il corso e i risultati di fatto della cosmogenesi sarebbero previsti e voluti dalla intelligenza divina».

5. La prospettiva di Teilhard de Chardin

In conclusione merita un cenno la prospettiva evolutiva sul futuro sviluppata da Teilhard de Chardin. Con l'uomo incomincia una nuova fase dell'evoluzione della vita, caratterizzata dallo sviluppo della tecnica, della cultura, dalla diffusione della specie umana in tutte le regioni della terra e da una crescita di socializzazione. Teilhard vede in questo un prolungamento dell'evoluzione biologica. Con l'uomo si sviluppa un processo di *planetizzazione* dell'umanità: «Popoli e civiltà giunte a un tal grado sia

⁶⁰ A questo proposito si rimanda a F. FACCHINI: «Evoluzione e creazione», *L'Osservatore Romano*, 16 gennaio 2006; cf inoltre ID., *Le sfide dell'evoluzione*.

⁶¹ J.I. RUIZ DE LA PEÑA, *Teologia della creazione*, Borla, Roma 1988.

di contatto periferico sia di interdipendenza economica sia di comunione psichica che essi non possono crescere che interpenetrandosi»⁶².

L'evoluzione è caratterizzata da un movimento verso il più complesso, da un'ascesa di «psichismo» (energia radiale) che si prolunga, attraverso l'opera dell'uomo, in una convergenza biopsichica verso il «punto Omega», un superorganismo che viene identificato nel «Cristo ricapitolatore» di tutta la realtà secondo la visione paolina.

La chiave di tutto resta la nascita del pensiero, il passo della riflessione che si ha con l'uomo. L'uomo è una canna fragile, ha osservato Pascal, ma pensante. L'uomo, ha notato padre Martelet, è un pulviscolo nell'universo, ma col pensiero è in grado di abbracciare l'universo⁶³. Il pensiero viene visto da Teilhard come un involucro della biosfera. Esso forma la *noosfera* o involucro pensante, in cui si prolunga l'evoluzione della vita assumendo un carattere planetario o mondiale. Sulla stessa lunghezza d'onda Martelet osserva che l'uomo è una «canna pensante planetaria».

Una espressione emblematica di questo processo di «planetizzazione» possiamo coglierla nello sviluppo dei moderni mezzi di comunicazione sociale (radio, TV, cellulari, internet). Il mondo del *web* rappresenta come una rete neuronale che ci avvolge, è una espressione, quasi palpabile, della noosfera che ingloba la biosfera, un mondo virtuale di cui non si può fare a meno. Con lo sviluppo delle nuove tecnologie si incrementano i rapporti fra gli individui e tra i gruppi umani, si diffondono e si mescolano i tratti delle diverse culture, con e anche senza spostamenti di gruppi umani.

A questo riguardo si può riconoscere una certa convergenza del pensiero di Teilhard con quello di Raimon Panikkar, il quale parla di «campo energetico planetario» e vede il radicamento dell'uomo nella terra, come base di un destino comune⁶⁴. Siamo fatti della stessa stoffa dell'universo, era solito ripetere Teilhard de Chardin, e questo radicamento è alla base di un destino comune.

Le radici e la storia evolutiva dell'uomo fondano la sua solidarietà con la Terra, la coscienza di fare parte di un insieme, orientati verso una meta.

⁶² Sulla ricca produzione di Teilhard de Chardin e sulla ricchissima bibliografia che si è sviluppata si rimanda alla recente opera: F. GIUSTOZZI, *Pierre Teilhard de Chardin (Geobiologia/Geotecnica/Neocristianesimo)*, Studium, Roma 2016.

⁶³ G. MARTELET, *Evoluzione e creazione. Dalle origini del cosmo all'origine dell'uomo*, Jaca Book, Milano 2003.

⁶⁴ R. PANIKKAR, *Vita e Parola*, Jaca Book, Milano 2011.

La Terra, la materia, viene vista come matrice dell'uomo, destinata attraverso l'uomo, e con lui attraverso Cristo, a divinizzarsi. Il futuro dell'uomo sulla terra viene visto, forse con un certo ottimismo, in una crescita di rapporti che sfocia in un superorganismo planetario non ben definito, nel punto Omega.

È evidente che queste riflessioni portano in un campo che non è più quello scientifico. Anche muovendoci in una visione fenomenologica si compie un salto.

Teilhard parla di «cristogenesi», un processo che parte da lontano, perché sotteso alla cosmogenesi ed è inclusivo della biogenesi e dell'antropogenesi. La cristogenesi viene vista come il movimento del reale verso l'unità, come tendenza dal molteplice all'uno, ai vari livelli della realtà, nel movimento evolutivo verso il punto Omega, fine della storia dell'umanità sulla terra⁶⁵. In questo quadro la visione della realtà diventa metastorica. La fenomenologia si apre alla teologia. La tendenza all'unità acquista un senso nuovo che viene dal muoversi di tutta la realtà verso il punto finale di convergenza, che costituisce il punto di attrazione di tutta la realtà.

La visione paolina prospetta una ricapitolazione di tutta la realtà ad opera di Gesù Cristo, quando in una nuova creazione riporterà al Padre tutta la realtà affinché Dio sia tutto in tutti (cf 1 Cor 15,24-28). Teilhard identifica nel Cristo risorto il punto Omega o finale, la convergenza di tutto il processo di complessificazione della realtà, compresa la ominizzazione e il prolungamento della evoluzione biologica nella noosfera. La sua interpretazione abbraccia tutto il processo evolutivo e ne delinea la meta. Ma in questa visione delle cose, ha notato Simpson, uno scienziato, amico ed estimatore di Teilhard, «c'è l'applicazione di convinzioni religiose a dei fatti scientifici», e «la tesi della convergenza del mondo in un punto finale è non soltanto una conseguenza, ma la base degli sforzi di Teilhard»⁶⁶.

Un'ultima osservazione. Nella visione cristiana la creazione e i processi che la caratterizzano nella dimensione temporale, hanno un senso in una prospettiva antropologica, in cui l'uomo è al centro e il fine di tutto. Che cosa può dire la scienza al riguardo? La domanda travalica i confini e i metodi della scienza.

⁶⁵ Sull'idea di cristogenesi cf G. MARTELET, *Teilhard de Chardin. Prophète d'un Christ toujours plus grand*, Lessius, Bruxelles 2005.

⁶⁶ Cit. da G. VON WAHLERT, *Teilhard de Chardin und die moderne Theorie der Evolution der Organismen*, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1966.

Forse si può dire che la scienza e la storia dell'uomo pongono domande all'intelligenza umana, a cui la filosofia e la religione cercano risposte; portano alle soglie di un mistero che avvolge tutta la realtà e l'avventura dell'uomo sulla terra, e che la Rivelazione ha solo in parte svelato.

Ottobre 2017

FIRENZO FACCHINI
Via Bellinzona, 4
40135 Bologna