

CMC
CENTRO CULTURALE DI MILANO

**Per il ciclo di incontri “Scienza e modernità”
“Evoluzionismo, teoria o ideologia?”**

presenta

Carlo Soave

docente di Fisiologia Vegetale nell’Università degli Studi di Milano

Fiorenzo Facchini

docente di antropologia e Paleontologia nell’Università di Bologna

Introduce

Mario Gargantini

giornalista scientifico

Milano-22 novembre 2005

©**CMC**
CENTRO CULTURALE DI MILANO
Via Zebedia, 2 20123 Milano
tel. 0286455162-68 fax 0286455169
www.cmc.milano

MARIO GARGANTINI - Buonasera a tutti, il tema è l'evoluzione. Un tema che è sempre stato molto caldo nel dibattito scientifico per come è nato, da quando è nato, metà ottocento, per le implicazioni culturali, filosofiche e teologiche che ha subito avuto. Forse è inevitabile che sia un tema così caldo perché arriva a toccare più direttamente ed esplicitamente l'uomo; in realtà tutte le scienze c'entrano con l'uomo, sennò non sarebbero così interessanti. Però, qui si tocca direttamente ed esplicitamente il punto nevralgico degli interessi di ogni uomo, è una pretesa di dire qualcosa su chi sono io, sulla mia origine, sulla mia identità. Recentemente poi il dibattito si è fatto ancora più caldo fino a raggiungere le prime pagine dei giornali, le prime serate televisive, è diventato così sull'onda di un fenomeno, in realtà, d'importazione. E' cresciuto infatti negli Stati Uniti il peso, anche politico, dei cosiddetti creazionisti – dopo entreremo nei particolari, adesso sto soltanto inquadrando il dibattito di questa sera. I creazionisti non hanno credibilità scientifica e pongono un'alternativa netta tra creazione e evoluzione, questo è un fenomeno che già era avviato da tempo, ma soprattutto ha preso consistenza un movimento di pensiero, culturale, del disegno intelligente o meglio del progetto intelligente: intelligent design. Questo è un movimento che ha una componente scientifica, qualificata anche in alcuni casi, molti suoi esponenti, o forse tutti, non negano il fatto dell'evoluzione, ma arrivano a conclusioni abbastanza discutibili che arrivano al di là del terreno puramente scientifico. Purtroppo possiamo dire che il dibattito è stato importato da noi in Italia nei suoi aspetti meno interessanti, meno qualificanti, più polemici, più di schieramenti contrapposti subito. C'è da dire anche che se si osserva come si è sviluppato da noi in Italia, sugli articoli di giornale e nei dibattiti televisivi, mi sembra di notare una continua confusione di piani, dal piano scientifico a quello filosofico a quello teologico. Analizzando i singoli articoli, i singoli contributi trovate continuamente che si salta da affermazioni, conclusioni che attengono all'ambito strettamente scientifico per poi passare immediatamente senza discontinuità ad altri piani, e questo non aiuta a comprendere. C'è una non chiarezza negli stessi termini che io ho usato poco fa, evoluzione o origine, questi sono termini che si prestano a interpretazioni diverse, ad un utilizzo che genera ambiguità e può consentire conclusioni affrettate, semplicistiche e riduttive. L'incontro di questa sera ha lo scopo di offrire un contributo alla conoscenza del problema, un contributo per tentare di capire, di comprendere senza preclusioni, senza pregiudizi e preconcetti quello che la scienza mette in campo riguardo al tema dell'evoluzione oggi, con tutte le sfaccettature, vedremo, che presenta con una ricchezza di posizioni anche molto più interessanti di quanto viene ridotto nel dibattito che si sviluppa prevalentemente sui mass media. Un contributo a vedere cosa la scienza presenta, un contributo ad aiutarci ad affrontare le inevitabili implicazioni a cui qui non ci si vuole, non ci si può sottrarre e che richiedono il ricorso ad altre modalità di conoscenza, oltre a quella scientifica, per arrivare ad una visione effettivamente completa e realistica dei problemi. Allora per

questo abbiamo invitato Monsignor Fiorenzo Facchini, docente di Antropologia e Paleontologia all'università di Bologna, autore di diversi libri, alcuni anche a carattere non specialistico che possono essere di interessante fruizione da parte di tutti su questi temi. Lo ringraziamo di aver accettato l'invito a venire qui da Bologna. Il professore Carlo soave, docente di Fisiologia Vegetale all'Università degli Studi di Milano. Con loro avvieremo un dibattito nel tentativo di fare un po' di chiarezza su questi temi. Al termine sarà possibile anche da parte vostra, nel tempo che ci rimarrà, fare delle domande e continuare a dialogare con loro. Inizierei dal professor soave con un chiarimento di termini: evoluzionismo, evoluzione, darwinismo, teorie evolutive, se ne trovano, e come prima dicevo li trovate sparpagliati e utilizzati in contesti diversi senza una precisazione. Questi termini cosa significano oggi? Si parla di darwinismo, ma dal tempo di Darwin la scienza ne ha fatta di strada e forse il darwinismo che troviamo oggi non è proprio coincidente con quello che Darwin aveva fatto, pur essendo forse rimasti alcuni pilastri della sua posizione che sono ancora interessanti e validi come punto di riferimento. Cosa vuol dire oggi? Ha senso oggi parlare di darwinismo? Quando sentiamo parlarne, sentiamo delle difese quasi d'ufficio del darwinismo. Come è oggi il panorama delle teorie evolutive, cosa ci aiutano a capire o quali problemi restano aperti? Inizierei da questo, grazie.

CARLO SOAVE - Quando si usa il termine evoluzione cosa intendiamo? Intendiamo dire che la vita sulla terra è descrivibile in una storia che ha un inizio, ha dei progenitori, e durante questa storia ci sono delle variazioni e delle diversificazioni, che poi hanno portato, ultimamente, all'uomo e a tutto il resto. Ci sono evidenti analogie costruttive, fondamentali in tutti i viventi sulla terra, le stesse molecole vengono utilizzate per quanto riguarda l'informazione genetica e i meccanismi di trasmissione, tutti gli organismi viventi hanno una base strutturale identica, cioè una base cellulare. Quindi ci sono molte evidenze in favore di questa evoluzione che descrive la storia di quello che è successo ai viventi. Le teorie evoluzioniste sono invece quelle che cercano di spiegare, di tirar fuori i principi fondamentali che operano in questa storia, questo è il cuore delle teorie. Le teorie scientifiche cercano di spiegare i principi che operano in questi fenomeni. Di queste teorie ce ne sono tante e sono ancora in divenire. La parola evoluzione prima di tutti l'aveva tirata fuori Lamarque, nei primi dell'Ottocento. Non a caso lui usa la parola evoluzione perché lui nota come è strano che a tutti i naturalisti di allora sia sfuggito, andando a guardare le testimonianze della vita passata sulla terra, come si poteva osservare che all'inizio c'erano forme più semplici e poi sempre più complesse, e per questo usa il termine evoluzione, nel senso che ha un vettore, dal semplice al complesso. Tanto è vero che noi in italiano usiamo involuzione per dire il contrario. Implicitamente Lamarque individuava questa storia con una direzione e lui tirava fuori, anche se allora non si

conosceva molto delle basi cellulari, un meccanismo di una causa interna che fa sì che gli organismi siano quello che sono e l'ambiente esterno interagisce questa causa modificandola. E' questo gioco causa interna causa esterna. Darwin sostiene che i principi che fundamentalmente operano nell'evoluzione sono la moltiplicazione degli individui, la variazione durante la moltiplicazione (Darwin non conosceva i meccanismi che generavano questa variazione), la trasmissione alla progenie di questa variazione e la competizione. Sostanzialmente ad ogni generazione nell'ambito di una specie vengono generati dei diversi e la competizione di questi diversi poi fa sì che venga scelto il più 'adatto' (il concetto della selezione naturale). In Darwin è evidente un punto che diverrà ancor più importante in seguito, ovvero l'eventuale finalismo della variazione: anche se alla fine egli cambiò idee a riguardo, significativo è questo suo famoso scritto:

Se un architetto costruisse un comodo e bell'edificio senza impiegare pietre tagliate ma scegliendo tra quelle rotolate al fondo di un precipizio le cuneiformi per fare le arcate, le più lunghe per le colonne, le piatte per il tetto, noi ammireremmo la sua abilità e lo ragguarderemmo come la potenza principale. Ora, i frammenti di roccia, quantunque indispensabili all'architetto, sono relativamente alla costruzione artefatta nello stesso rapporto come le variazioni fluttuanti di ogni essere organizzato rispetto alle ammirabili costruzioni biologiche come per esempio la bellezza degli organismi.

Quindi c'era questo disaccoppiamento tra la variabilità che si genera casualmente nelle pietre rotolate e la selezione naturale che sceglie. Alla fine della sua vita, poi sosterrà che anche l'uso e il disuso (che era un concetto lamarkista) provoca alterazioni nelle gemmule che confluiscono nella nuova generazione, lui infatti aveva quest'idea della pangenesi. Questo è il cuore della concezione darwiniana: la generazioni di varianti casuali e la selezione.

Poi si è introdotto anche Weismann, col suo concetto che le variazioni che si introducono nelle cellule del corpo non si trasmettono alla linea germinale e che le due linee sono indipendenti. Negli anni tra i '40 e i '50 si raggiunge la cosiddetta sintesi moderna, che insieme alla teoria neo-darwinista molecolare, ha tenuto il passo fino a poco tempo fa.

La teoria della sintesi moderna dice che l'eredità avviene attraverso la trasmissione dei geni (entra in gioco la genetica che prima non c'era) e che la variazione è dovuta alla conseguenza di tutte le combinazioni casuali tra i vari e diversi modi di esistere di questi geni. La nuova variazione nei geni quindi, origina per cambiamenti accidentali.

Uno dei sostenitori era Dobshanski che riteneva come seria obiezione che se quelle variazioni sono casuali e non direzionate è difficile vedere come la mutazione e la selezione possano cooperare per la costruzione degli organismi. Quindi c'è sempre stato questo problema di affrontare il centro delle questioni.

Nello stesso periodo circolavano anche altre teorie, ad esempio quella dell'assimilazione genetica di Waddington, sostenuta da interessanti esperimenti solo recentemente ripresi, che dimostrava come alcuni fenotipi, alcuni modi di essere di un organismo che erano indotti da una condizione ambientale (lui usava lo shock termico) potevano essere assimilati geneticamente. Questo contrastava con la teoria della sintesi moderna. Se poi andiamo più in fondo, più recentemente, oggi ci sono almeno tre altri aspetti abbastanza nuovi. uno è quello che va sotto il nome di plasticità fenotipica durante lo sviluppo, che significa che ogni organismo se esposto a diversi eventi, caldo freddo, ecc, può modificare la sua forma e questo adattamento durante lo sviluppo può generare forme diverse o essere assimilato, e quindi contribuire ai meccanismi dell'evoluzione. Voi capite che questo aspetto è un po' diverso, perché pone l'idea che l'ambiente possa influenzare la modalità di sviluppo e che questa, a sua volta, venga trasmessa secondo la modificazione ricevuta. Bisognerà certamente vedere in che termini potrà effettivamente avvenire. L'ultima evoluzione del neo-darwinismo, dal punto di vista molecolare, istituisce la parola gene e il suo equivalente molecolare segmento di DNA, quindi la variazione sta nella variazione a livello della sequenza di DNA. Qui si vengono a creare molti altri problemi, perché si viene a scoprire che molta più variabilità nel DNA di quanto uno si aspetti, e quindi bisogna spiegare anche tutti questi aspetti. Infine vorrei indicare i due estremi ultimi, uno è quello legato al nome di Dawkins, per il quale l'unità di selezione in fondo è il gene, per cui il corpo non è nient'altro che il veicolo che permette ai geni di replicarsi, quindi il gene è il replicatore, il corpo è il veicolo che lo porta solo, è il modo che il gene ha trovato per replicare sé stesso o la comunità di geni, che è un genoma. Allo stesso tempo lui introduce quest'altra categoria che è il meme, cioè una unità di replicazione culturale, l'idea che si diffonde. L'altro aspetto, che è più recente ancora, è quello che viene fuori dalla *system biology*, che fondamentalmente si basa sul fatto che adesso si può avere la sequenza di tutti i genomi e quindi si riesce più o meno a vedere come funzionano. Quello che emerge è che, sostanzialmente, tutto un genoma si tiene nella sua espressione, non posso, cioè, pensare un organismo come una collezione di geni che operano indipendentemente uno dall'altro, come delle palline, ma tutto si tiene. Non si tratta di una somma di geni, ma è il sistema nel suo intero che funziona. Quindi, più che l'evoluzione basata, ad esempio, sulla variazione di geni io devo pensare all'evoluzione come basata sulla modificazione di network di interazione di geni; e questo è un concetto abbastanza diverso, che ovviamente introduce elementi nuovi. Questa è, un po' in sintesi, la storia delle teorie,

è evidente però che dentro questa storia i fondamenti di molte di queste teorie, che ultimamente vanno sotto il nome di darwinismo, sono il concetto di variazione casuale e selezione naturale, questo è indubbio. Dunque, quando si pensa al darwinismo nelle sue versioni più o meno moderne, è sempre in gioco il concetto della variazione casuale e selezione naturale: caso e necessità.

M. GARGANTINI - Intanto iniziamo ad intuire che il panorama è certamente molto più ricco, molto più vario, esistono molti paradigmi diversi da quello standard classico della nuova sintesi, ci sono altre piste di ricerca, forse poco praticate o comunque meno praticate. Questo è il primo punto interessante, che sfugge e che non si rintraccia nel dibattito, che dà per scontato che c'è una posizione ormai intoccabile e che non osa porre obiezioni allo schema del neo-darwinismo. Ma io vorrei ritornare un attimo sul punto della “casualità” perché l'elemento più critico, più denso, anche di conseguenze di tipo culturale e filosofico nel dibattito, è questo fatto della casualità, al quale è legata anche una certa ambiguità terminologica. Si dà a questo “caso”, e a questa “necessità” come ricordava Soave poco fa, un potere, una funzione maggiore di quello che ha ma ancora con una non chiarezza sul ruolo che ha questo concetto che può avere una sua natura strettamente scientifica, descrivere certi tipi di fenomeni, o lo si può intendere come principio filosofico. Io vorrei che tornassi un attimo sul tema del “caso”, su come è giocato all'interno delle teorie, cosa si può dire di nuovo.

C. SOAVE - Il termine “caso”, quando si parla delle teorie darwiniste, è inteso in questo senso: il cambiamento che avviene nell'organismo è indipendente dal bisogno che può avere quell'organismo, cioè le due cose non vanno insieme, la mutazione, chiamiamola così, è casuale nel senso che non corrisponde all'esigenza dell'ambiente o posta dalla situazione. Quindi la mutazione non è direzionata, è casuale, la selezione sceglie tra i diversi. Questo è il concetto di “caso” in questa situazione. Ora, è evidente questo: perché ci sia evoluzione deve esserci passaggio di informazione da progenitore a prole, e durante questo passaggio deve esserci variazione, allora questa variazione dove può avvenire? Il caso tipico è la variazione del DNA, questo è indubbio, allora bisogna andare a vedere come avviene la variazione a livello di DNA. Qui si sono fatti molti passi avanti. E' indubbio, per esempio, che noi abbiamo quella variazione che va sotto il nome della mutazione classica, quando questo DNA viene replicato, viene copiato si generano degli errori di copiatura, oppure tramite agenti esterni come radiazioni ionizzanti si producono errori che vengono poi ricopiati e trasmessi. Tenete conto però una cosa: mediamente l'errore di copiatura è abbastanza frequente, cioè circa uno ogni mille basi di DNA, però la mutazione che noi riscontriamo è intorno a uno ogni dieci, dieci alla nona basi: questo vuol dire che la gran parte di questi errori di copiatura

vengono riparati. Questo è importante perché l'errore può essere casuale, ma bisogna chiedersi se la riparazione è casuale. Comunque, che una certa quota di mutazioni sia casuale è indubbio, era stato dimostrato già da quel bellissimo esperimento di Curia ed Delbruck, poi ripetuto dai Lederberg agli inizi degli anni '50. Questo dimostrava che una certa quota di mutazione preesisteva già in un certo trattamento selettivo, indipendente dalla selezione, quindi era casuale. Poi però, con l'avanzare degli studi, nell'89 era uscito su "Nature" un lavoro di Cairns che faceva vedere come l'esperimento di Curia ed Delbruck dimostrava che una certa quota di mutazioni era casuale, ma non dimostrava che tutte le mutazioni fossero casuali, perché se ce ne fossero state altre nel suo sistema selettivo non si sarebbero viste. Infatti Cairns ha ripetuto l'esperimento ed è emerso un altro tipo di mutazioni. A sua volta Cairns sbagliò nell'interpretarle in questo senso: per esempio, sui microrganismi, questi batteri vengono messi in condizioni un po' difficili e quindi smettono di crescere in modo esponenziale, lì si osserva un aumento di frequenza della mutazione semplicemente perché viene messo in atto un sistema che cerca di duplicare meno il DNA un numero minore di volte, aumentando però gli errori. L'errore che viene prodotto è sì casuale, ma ciò che avviene è che aumenta enormemente la frequenza delle mutazioni, quindi anche la probabilità che esista un errore che sia favorevole nella nuova situazione. Quindi la risposta del genoma è di tipo adattativo perché risponde alla condizione imposta in modo tale da aumentare la probabilità di venirci fuori. Il tipo particolare di mutazione è casuale, ma il momento, il tempo in cui avviene la risposta complessiva, è adattativo. Questo però è solo un inizio, poi se si va a vedere, ci sono anche risposte più nettamente adattative. Ciò succede semplicemente perché, quando, per esempio, un batterio viene affamato, per una particolare sostanza, reagisce dereprimendosi, attivando la trascrizione del gene necessario per sopperire. Tale condizione favorisce la mutazione semplicemente per un meccanismo molecolare, per cui si deve aprire la doppia elica rendendola instabile, e facendo sì che la mutazione in questo modo avvenga nel momento e nel sito in cui è richiesto: il procedimento descritto è tipicamente adattativo. C'è una bellissima review di Barbara Ride del 2001 su questo argomento, però l'argomento è la mutazione sul DNA, nella quale ci sono casuali risposte adattative gnomiche, risposte locali adattative e anche tutto un altro tipo di trasmissione dell'informazione che non si basa su questo aspetto. Faccio un esempio molto semplice: una cellula di fegato è sicuramente diversa da una cellula di milza, hanno lo stesso DNA identico, eppure sono diverse. In cosa consiste la loro diversità? Sono diverse nel senso che nella cellula di fegato viene espressa una certa quota di informazioni, invece in una cellula di milza un'altra, quindi il genoma è identico, ma in una viene letto il capitolo uno e in un'altra il capitolo due. Una cellula di fegato, quando si divide, dà origine a due cellule di fegato. Quindi questa memoria di "essere di fegato" viene trasmessa, idem per la milza, e l'informazione non è dovuta al

DNA, ma a segnature sul DNA che si chiamano epigenetiche, cioè permettono il differenziamento e lo sviluppo. Tutto lo sviluppo, il differenziamento e anche la risposta all’adattamento alle condizioni esterne dipende da modificazione, in buona parte epigenetica, mutilazione del DNA, delle proteine che lo avvolgono, della cromatina. Il problema vero è se queste modificazioni vengano trasmesse alla linea germinale. Questo si verifica certamente in tutti quegli organismi dove la separazione della linea germinale dalle cellule del corpo è precocissima, come ad esempio nell’uomo, ma in moltissimi organismi unicellulari questo non avviene mai. Nelle piante avviene tardissimo, cioè ogni anno la pianta rifiorisce. Per cui dal punto di vista globale e biologico sussistono entrambe le condizioni. Ci sono anche altri modi di trasmissione dell’informazione; pensate, per esempio, alla trasmissione dell’informazione da progenitore a progenie mediante comportamenti, questo non implica automaticamente il DNA. Tutti l’avrete letta quella storia, in Inghilterra, delle cince e delle bottiglie del latte...Queste venivano messe dal lattaio davanti alla porta e una cincia aveva imparato ad aprirle, questo si era diffuso ad altre cince e ad altre specie non tanto per imitazione, ma perché vedendo compiere l’atto, avevano capito che forse c’era da mangiare e ognuno poi ha imparato. In questo modo, viene trasmessa un’informazione non solo alla progenie, ma anche ai consanguinei, anche agli altri, in modo orizzontale. Questo è importante anche evolutivamente perché cambia ‘nicchie ecologiche’. Andando avanti nella scala evolutiva, ci sono anche altri sistemi di trasmissione dell’informazione, oltre a quello genetico, epigenetico o comportamentale, pensiamo solo anche a quello simbolico: il linguaggio. Quindi, quando si pensa all’informazione e alla trasmissione dell’informazione, non si tratta solo di quella basata sul gene, c’è molto di più nell’eredità genetica: c’è l’epigenesi, c’è il comportamento, c’è la cultura, etc. Quindi la quota di casualità può essere vera per alcune parti, ma non si considera solo quella.

M. GARGANTINI - Quindi, se ho capito, non si può invocare la conoscenza scientifica, non si possono invocare risultati scientifici per far diventare il “caso”, la casualità, il principio base di tutta la storia evolutiva e c’è ancora molto da capire, da studiare sull’origine della trasmissione di questa variazione.

FIorenzo FACCHINI - Dal punto di vista strettamente scientifico, direi che la definizione di “caso”, basata sulle mutazioni classiche di Curia ed Delbruck, era fondamentalmente una definizione basata sul tempo in cui esse emergono. Lui diceva: “siccome trovo queste mutazioni prima di applicare l’agente selettivo, vuol dire che sono spontanee, vengono precedentemente, sono disaccoppiate”. Quindi era una definizione operativa, temporale, ma non è detto che siano tutte così. Ora questo è solo un aspetto, che poi dal concetto di “caso” si facciano delle estrapolazioni...sta

alla singola persona. E' tipica, a mio parere, l'estrapolazione di Monod, che nel libro “Caso e necessità”, riferendosi ad una casualità di quel tipo, conclude che alla base dell'emergenza delle forme rimane il caso, soltanto il caso è all'origine di ogni novità, di ogni creazione nella biosfera. Il caso puro, il solo caso, libertà assoluta ma cieca sarebbe alla radice stessa del prodigioso edificio dell'evoluzione. E l'uomo? Il nostro numero è uscito alla roulette. Questa è un'estrapolazione, questa è sicuramente un'incursione di salto di piano.

M. GARGANTINI - Ecco, l'uomo appunto. La domanda di Monod ci riporta dall'altra parte, alla prosecuzione della storia evolutiva per arrivare a quello che più direttamente ci interessa. Quello che si è detto per l'evoluzione vale in generale, ciò che prima diceva il professor Soave vale per la teoria evolutiva in generale; vorrei provocare il Professor Facchini riguardo a queste teorie evolutive poiché Giovanni Paolo II, in un famoso discorso di qualche anno fa, ha detto che si tratta di più di una mera ipotesi. Cosa sta a significare questo? Ma, chiusa questa parentesi, ritorniamo al discorso sull'uomo. Dopo tutto quello che si è detto per l'evoluzione biologica in generale, cosa dice la scienza di quel fenomeno umano che siamo noi? Insomma, cosa possiamo dire oggi alla luce di tutto quello che si è scoperto in questi anni?

F. FACCHINI - Grazie di questo invito che mi onora, del resto sono già venuto altre volte invitato dal Centro Culturale di Milano. Mi chiedeva sostanzialmente, il professor Gargantini, se c'è stata una evoluzione anche per l'uomo. Ebbene la risposta è sì. E' sì non perché insegno antropologia e ne sono convinto, ma perché ci sono degli argomenti che depongono per una evoluzione dell'uomo. Ci sono degli elementi che, se vogliamo, Darwin aveva intravisto, anche se non poteva avere tutti gli elementi che noi abbiamo oggi per sostenere l'evoluzione anche per l'uomo. Li aveva intravisti e ne aveva anche parlato nella sua opera del 1871 “Le origini dell'uomo”, che fa seguito alla precedente sull'origine delle specie. Darwin si basava non sui fossili che conosciamo oggi, ma faceva riferimento alle affinità di ordine morfologico e fisiologico tra l'uomo ed i primati non umani, le scimmie. Usiamo pure questo termine che ci fa un po' paura, perché fa paura pensare a qualche parentela o affinità con altri primati che noi chiamiamo scimmie; anche se Darwin non ha mai sostenuto la derivazione dell'uomo dalle scimmie attuali. Ammetteva un'ascendenza comune, senza rendersi conto di come potessero essere le cose e anche oggi noi non lo sappiamo esattamente. Però Darwin non aveva l'abbondanza di documentazione fossile che noi oggi abbiamo, egli si basava sulle affinità cui ho appena accennato, a cui oggi si aggiungono affinità di ordine genetico che allora non potevano essere riconosciute. Oggi invece c'è la possibilità di fare confronti tra il DNA, il genoma umano e quello dei primati non umani, che ci permette di riconoscere ciò che è comune e

ciò che è proprio a ciascuno. Prendiamo ad esempio lo scimpanzé: ricerche scientifiche recentissime hanno fatto il sequenziamento del suo DNA, l'hanno messo a confronto con quello umano evidenziando in cosa consistono le differenze, che sono piuttosto limitate (si parla dell'1-2% di porzione di menoma che presenta delle diversità). Ci sono affinità di ordine biologico e **propriamente genetico che possono far pensare ad una storia evolutiva che abbia interessato entrambi.**

C'è un'abbondante documentazione fossile che è venuta fuori in un secolo e mezzo e che depone per una storia evolutiva non solo dell'uomo, ma anche delle antropomorfe, sebbene per la storia di queste si disponga di molti meno elementi per la storia di queste, probabilmente perché le antropomorfe vivono in un ambiente forestale e questo è limitante ai fini della conoscenza dei fossili che possono essere documentazione del loro passato. Possediamo molti elementi che ci parlano di esseri non umani che hanno preceduto la comparsa dell'uomo, e noi diciamo che abbiano preparato la comparsa dell'uomo. Dal punto di vista paleo-antropologico ammettiamo che ci possa essere stata una divergenza, a partire da un ceppo comune, tra una direzione evolutiva che ha portato alle antropomorfe ed un'altra direzione evolutiva che ha portato all'uomo. Uso il termine “direzione” perché in realtà non è una successione di specie che si possa ricostruire in modo lineare, si ha invece l'impressione di un cespuglio che si sviluppa attraverso il tempo. Queste due direzioni probabilmente si sono separate intorno ai 6 milioni di anni fa: sono noti certi fossili come l'*Orrorintugenensis* di Cobifora nel Kenya oppure il *Saelanthropus* del Ciad che alcuni considerano in prossimità di questa divergenza. Nella direzione evolutiva umana, i fossili che noi conosciamo sono parecchi ed il compito arduo dei paleontologi è quello di ricostruire le relazioni filetiche fra questi. [...] Si ritiene che poi, ad un certo punto, sia avvenuta la comparsa dell'uomo, nel genere homo vengono poi identificate diverse specie che, a mio modo di vedere, potrebbero essere viste come stadi morfologici più che come specie biologiche. Il discorso della speciazione è un discorso molto complesso riferito in generale al passato e il concetto di specie soprattutto in paleontologia non è univoco: c'è il concetto di specie in senso biologico, in senso filogenetico, in senso filético etc. Ad ogni modo, quali sono queste fasi o stadi che si possono riconoscere a livello morfologico? Penso che siano note ormai a tutti o ad un pubblico molto ampio, perché ormai sono insegnate anche a scuola: la fase di homo habilis, quella di homo erectus, la fase di homo sapiens in cui si identificano, sia gruppi come i neanderthaliani, che non esistono più (sono estinti) sia la specie umana attuale che ha le sue radici nell'Africa intorno ai 150 mila anni fa e che dall'Africa si è irradiata negli altri continenti con date diverse, ed avrebbe sostituito, secondo il modo di vedere di molti antropologi, i gruppi stanziati in precedenza in Europa e in Asia. Però ci sono luoghi che ammettono anche qualche mescolanza, qualche incrocio.

Questo a grandi linee è quello che si può dire oggi.

M. GARGANTINI - Sarebbe interessante approfondire il punto di questa discontinuità, di questa direzione diversa, perché l'antenato comune dopo porta ad una differenziazione, a due cammini differenti. Come spiega questa discontinuità che si nota nell'evoluzione e di che natura è? Che valore ha il metterla in evidenza?

F. FACCHINI - Io parlerei prima di continuità nell'uomo, il che è già implicito in tutto quello che ho detto, dal punto di vista strettamente biologico. Indubbiamente ci sono delle innovazioni, perché per esempio il bipedismo, che caratterizza le forme australopithecine, si sviluppa all'incirca negli ultimi 5 milioni di anni, è una novità strettamente biologica. Anche le modificazioni della dentatura sono delle novità biologiche, connesse poi con l'ambiente, con le possibilità che l'ambiente offriva etc. Anche l'aumento del cervello, che dovrebbe attestarsi intorno al 40% nel passaggio dagli australopiteci alla forma umana, è una innovazione di tipo biologico. Ma io vedrei tutto nella linea di una certa continuità di tipo biologico. Il discorso che emerge quando invece si parla dell'uomo, cui ha accennato il moderatore, è quello se vi sia ed in che cosa si manifesti una discontinuità, per cui allora parliamo del genere “homo” e delle diverse modalità ed espressioni attraverso le quali si presenta. Ed allora, qui, vedo il discorso della discontinuità e credo che, dal punto di vista fenomenologico, debba essere ammesso: essenzialmente nel comportamento, nei segni del comportamento dell'uomo o di quello che chiamiamo tale.

Vale a dire che qui bisogna considerare quello che rappresentano le manifestazioni culturali di questo essere umano. Dove si possono riconoscere? I segni di questa che possiamo chiamare discontinuità, io credo li si possa riconoscere là dove c'è un comportamento che non segue le leggi della biologia, che non rientra nelle proprietà di ordine biologico: un comportamento del genere lo possiamo riconoscere, senza dubbio, nelle pitture preistoriche però queste sono abbastanza recenti perché, in fondo, sono del paleolitico superiore, diciamo pure che, ad essere generosi, risalgono a 40 mila anni fa. Considerate che l'avvento del genere homo è posto tra i 2 milioni, 2 milioni e mezzo di anni fa. C'è qualche segno di un comportamento che rappresenti una discontinuità? Li possiamo riconoscere nella lavorazione della pietra e della selce, quando però questa lavorazione esprime certe caratteristiche. Ad esempio, ora come ora vengono segnalate anche pietre scheggiate da scimpanzé o in alcuni insediamenti di australopiteci sono state rinvenute pietre scheggiate. Ora, la scheggiatura della selce non sempre può essere ricondotta ad un'intelligenza astrattiva-umana che esprima cioè un comportamento umano e rappresenti quindi una discontinuità, ma l'utensile può rivelare tale discontinuità quando è fabbricato in un certo modo, quando risponde ad un certo

obiettivo e la sua fabbricazione viene migliorata nel tempo. Bergson stesso, a tal proposito, notava che l'intelligenza astrattiva è rivelata dalla fabbricazione di utensili e dalla capacità di variare la fabbricazione stessa in modo indefinito. Persino un grande paleontologo come (foneticamente: jean pivtò) sottolinea che andare a ricercare un criterio anatomico come lo sviluppo del cervello per distinguere l'uomo dal non uomo, è fonte d'incertezza; afferma infatti che il criterio è più culturale che anatomico. Si tratta di vedere quando lo strumento può essere ritenuto prodotto da un'intelligenza umana e quindi rivelatore di uno psichismo umano: la scelta del materiale, una catena di operazioni che si susseguono secondo determinati piani, la rifinitura dello strumento, la sua conservazione come funzionale nello stile di vita, vengono ad assumere un valore, un significato, diventano in effetti simbolo.

Possiamo riconoscere un simbolismo nei prodotti della tecnologia quando questi prodotti hanno un significato per chi li realizza perché rimandano ad altro; persino l'organizzazione del territorio in insediamenti e capanne può ricondurre ad uno psichismo umano e quindi alla presenza dell'uomo.

M. GARGANTINI - Ecco, in tutto questo grande affresco della storia evolutiva che va dalla cellula all'uomo con tutte le sue espressioni tecniche e di creatività, c'è chi vede all'opera un progetto intelligente che si manifesta e si spiega scientificamente. Ma prima ancora di prendere di petto questo problema vorrei porre una domanda ad entrambi che ci sposta su un piano non più scientifico: ha ragione Orlando Franceschelli nel suo pamphlet “Dio e Darwin” quando pone un'alternativa netta fra evoluzione e creazione? Le teorie evolutive in tutte le loro varie versioni, necessariamente pongono in alternativa a Dio, la natura. In sintesi: basta la natura coi suoi meccanismi per spiegare e far procedere l'evoluzione?

C. SOAVE - A me sembra che le due cose non stiano sullo stesso piano: l'evoluzione cerca di spiegare come funziona l'esistente, ma non spiega l'esistente. La creazione è la domanda “Perché c'è l'esistente?”, ciò che io posso cercar di capire è la logica che fa modificare questi viventi, ma non riesco a spiegare il perché essi esistano. Io capisco che il punto di contemplazione del mistero dell'esistente è molto provocante ed è difficile sostenere un domanda del genere tutti i giorni, allora io cerco di spiegare tramite la scienza... ma in fondo cosa spiego? Nulla, io posso solo intuire cosa opera al suo interno: tutto ciò che si può fare è tentare di capire come funziona l'esistente, ma non si può mettere la questione sullo stesso piano.

F. FACCHINI - L'evoluzione è un concetto che appartiene all'osservazione empirica, al mondo della scienza, il concetto della creazione invece è un concetto filosofico. Premesso questo è però vero che

ciò che esiste si evolve e quindi l'evoluzione suppone la creazione (già Giovanni Paolo II nel 1985 in un simposio su Fede ed Evoluzione rivelava proprio questo concetto) e la creazione si pone sotto la luce dell'evoluzione come un avvenimento che si estende nel tempo.

Ma come possiamo immaginare noi questo rapporto di una realtà che cambia nel tempo? Dobbiamo vederlo come un rapporto costante: il rapporto di Dio con la creazione è un rapporto costante. Certo nelle questioni dell'uomo c'è forse anche di più, ma qui si va a finire in un punto che, sempre Giovanni Paolo II, ha più volte rimarcato nella sua apertura alle teorie dell'evoluzione, ovvero che nel caso dell'uomo c'è un salto ontologico. Alla luce anche di ciò che ho esposto prima, vedrei tale salto nella discontinuità di cui ho parlato, dal punto di vista filosofico mi sentirei di dire che la natura di questa discontinuità è espressa da un principio spirituale che non è nelle potenzialità della materia ma è voluto da Dio creatore. Per intenderci: l'anima è inclusa nei geni dei genitori, ma c'è un'altra volontà che esige l'individuo in quella determinata maniera, con un corpo e con l'anima.

M. GARGANTINI - D'accordo, però ci sono questi scienziati, biologi ecc... appartenenti all'Intelligence Design che vedono il creatore all'opera e l'esprimersi del suo progetto proprio come conseguenza diretta delle teorie scientifiche. Le teorie che avete accennato sono teorie che possiamo dichiarare scientifiche, la posizione dell'Intelligence Design possiamo considerarla una teoria scientifica?

C. SOAVE - Certamente il darwinismo è una teoria scientifica, attualmente si modifica anche dicendo che l'eredità non è solo tramite geni ma anche attraverso altri meccanismi trasmissibili è formulare la teoria in un altro modo; che la variazione ereditaria non è dovuta solo a passaggi casuali ma anche istruiti è un'ulteriore passo in più, quindi si modifica la teoria. Dicendo ciò non potrei sostenere la teoria di un disegno intelligente, penso che sia un'estrapolazione di piani: il disegno intelligente è dimostrabile scientificamente? Personalmente non lo vorrei mai! Non mi andrebbe che nell'ora di scienze venga insegnata la spiegazione di un disegno intelligente, ma vorrei che venisse insegnato nell'ora di filosofia. Le interrogazioni che nascono dalle teorie devono essere insegnate: una cosa che mi colpisce è mai come in questi tempi si nota come praticar scienza pone la domanda del divino, questa è la sola questione sempre provocante.

F. FACCHINI - Sono d'accordo anch'io che questa teoria non sia scientifica; è una proposta moderna del creazionismo scientifico. Cioè è difficile trovare qualcuno che dice “ Il mondo è stato creato 6000 anni fa ed era così come lo vediamo adesso”, però dicono “Ha avuto la sua evoluzione, ma in questo corso Dio è intervenuto per incanalarlo” perché solo così è possibile spiegare strutture

complesse, come l'occhio, tanto complesse che non è ammissibile che possa essersi formato secondo le teorie del darwinismo.

Se è vero anche questo, ed io credo che qualcosa di vero ci sia, è non dico preferibile ma consigliabile adoperarsi per lo sviluppo di nuove teorie scientifiche: se la teoria di Darwin non basta più la scienza dovrebbe ampliare la teoria secondo le scoperte che la fanno risultare stretta, non cercare appoggio nella Bibbia, nella religione, sostenendo che ci siano stati degli interventi divini; è scorretto dal punto di vista metodologico e non può essere insegnata come teoria alternativa al darwinismo qualora non fosse del tutto soddisfacente per spiegare alcuni fenomeni.

Il discorso del progetto generale è molto delicato; io sono convinto che il progetto ci sia, non perché sono prete, la mia convinzione viene dall'armonie delle cose per cui viene spontaneo pensare o postulare un ordinatore, un creatore ma è pur sempre una considerazione che faccio sul piano filosofico. Per la questione del finalismo, si può dire che finalismo o disegno siano la stessa cosa: parlare di finalismo nell'universo come finalità che si possono riconoscere a livello di cosmo o nella formazione della vita (e l'hanno sostenuto anche paleoantropologi eccellenti) cioè, si disegna per così dire questa direzione di massima e di crescita di celebrizzazione che culmina nell'uomo e (foneticamente: ardèn) parla di uomo come freccia dell'evoluzione. Ciò fa pensare che ci possa essere un finalismo ma non è una dimostrazione perché potremmo pensare che sia un finalismo apparente, non reale. Noi diciamo che ci sia questo finalismo, la dimostrazione non la posso dare, ma non posso nemmeno negarla perché il disegno non rientra in quelle categorie che sono oggetto della scienza empirica.

M. GARGANTINI - Quindi opporsi alla pretesa scientificità che i sostenitori del progetto intelligente cercano di provare vuol dire rassegnarsi al non parlare più di creazione? Visto che ogni volta che qualcuno parla di creazione viene etichettato come “creazionista”, ha fatto bene il Cardinal (foneticamente: scelburn) a metter i puntini sulle “i” e precisare che possiamo credere ad un disegno intelligente ma ciò è dovuto a delle considerazioni che comprendono anche il dato scientifico ma vanno ben al di là del dato scientifico.

In sostanza, parliamo ancora di creazione come progetto intelligente (non la teoria americana) ma come presenza di un progetto che si manifesta nella realtà?

F. FACCHINI - Io l'ho già lasciato intendere, però bisogna stare un po' attenti perché non ci credo nello stesso modo con cui lo affermano questi dell'Intelligence Design anche perché loro lo mischiano con la politica ed è molto scorretto. Credo che ci sia questo progetto ma non è un'affermazione che mi sento di fare solo dal punto di vista scientifico. In fondo Newton, Keplero,

Galilei, credevano nell'esistenza di Dio, nell'armonia degli elementi in natura ma non avevano delle dimostrazioni scientifiche: partivano da un retto ragionare che porta a riconoscere la presenza del divino negli elementi.

C. SOAVE - La vera domanda, secondo me è “Perché è censurata la parola creazione?” ultimamente c'è sempre la tendenza a dividere l'evoluzionismo con il creazionismo o a volte confonderle. Invece per lo scienziato credente è un'occasione per porsi la domanda dell'esistente, non è possibile se è sincero censurare il problema, diventerebbe ideologico censurarlo, non scientifico; però capisco che psicologicamente bisogna aiutarsi a sostenere questo impatto col mistero dell'esistente, è una domanda di senso che brucia molto e in questo bisogna aiutarsi, è logico che la censura di tale domanda faccia parte di un sistema di difesa, però credo che la bellezza della provocazione esista sempre, peraltro credo che proprio questo sia il motivo per cui molti fanno scienza.

M. GARGANTINI - Apriamo il dibattito col pubblico.

PRIMO INTERVENTO - Io chiederei un supplemento di precisazione su quest'ultimo rapporto fra creazione e Dio. Mi pare un argomento delicato che va spiegato e capito molto bene anche perché ne abbiamo a che fare nel dibattito pubblico, dove il passaggio è veloce tra il dire che scientificamente si può dimostrare la nascita dell'uomo e quindi questa è la verità poiché dimostrabile, mentre se non si può dimostrare su piano scientifico non si può parlare di verità e quindi appartiene all'irrazionale. Aggiungo una domanda al prof. Facchini che prima ci ha rimandata alla chiesa che fece una grande apertura verso l'evoluzione, questo significa che la Chiesa nei confronti dell'evoluzione aveva una posizione diversa? Oggi com'è la questione... cristianesimo, cristiani e Chiesa di fronte alle tesi del darwinismo si ripropongono con la stessa posizione oscurantista con cui ci si pose di fronte a Galileo: l'irrazionale che pretende di ridurre la scienza.

Sarebbe interessante in effetti rimettere in luce il rapporto tra la storia degli uomini di scienza e la Fede.

F. FACCHINI - Cercando di essere rapidi: la comparsa dell'uomo può essere individuata empiricamente, c'è anche chi dice che l'uomo sia solo l'Homo Sapiens perché dotato di capacità astrattiva, ma che io lo individuo più in alto o più in basso rispetto ad una scala scientifica, mette tutti d'accordo il fatto che ci sia stato, di qui non credo che la creazione appartenga all'irrazionale perché se tutto ciò che non è spiegabile appartiene alla sfera dell'irrazionale, allora la maggior parte

di ciò che compone la società è irrazionale. Non è vero che si possa parlare della creazione perché è filosofico allora la filosofia è irrazionale... non è così, usando i termini giusti dovremmo semplicemente dire che la filosofia non è sperimentale.

Indubbiamente un'apertura c'è stata da parte della Chiesa: nel messaggio che ho citato prima, il Papa riconosce che quando fu fatta l'enciclica *Humanis Generis* da Pio XII si parlava di ipotesi, oggi si può parlare di teoria, perché l'idea dell'evoluzione appare in coerenza con ciò che è venuto fuori in vari campi scientifici, dall'anatomia comparata alla genetica, per cui da credito in questo senso all'evoluzione anche se poi aggiunge che ci sono diverse teorie: non prende posizione direttamente col darwinismo.

L'apertura che il Cardinale (solburn) ha un po' attenuato, è cauta perché alcuni scienziati assumono la visione di Darwin in senso totalizzante e non è logica un'estensione di queste teorie alla vita moderna, diventando più ideologica e meno scientifica. Ecco, queste aperture le vedrei sotto questa luce: una preoccupazione che il darwinismo sfoci in una luce totalizzante che intende spiegare tutto il comportamento dell'uomo e della società.

SECONDO INTERVENTO - La scienza dimostra che l'uomo è inserito in una storia evolutiva, è questa affermazione alternativa alla creazione? Per me no, come per molti altri, perché bisognerebbe dire perché esiste questa storia etc.. Invece la teoria darwinista classica dice che l'uomo è nato per caso, questa sarebbe un'ipotesi alternativa. Il problema è che, paradossalmente, se dimostri che non tutto è a caso, allora dimostri la creazione? Sarebbe veramente un'estrapolazione obbligata, la scienza non può dimostrare l'aspetto del caso nell'aspetto di senso della questione.

F. FACCHINI - Io credevo di venir qui questa sera e chiarire delle perplessità, probabilmente lascerò questa sala con più perplessità di quelle che avevo. Una domanda e un'osservazione. La domanda è: come nel discorso evolutivo, quindi dal semplice al complesso, che faceva lei prof. Soave, rientra il discorso di uno dei principi fondamentali della fisica che è quello della termodinamica, del fatto che normalmente le cose non vanno dal semplice al complesso ma globalmente al contrario, quindi come l'evoluzione biologica sposi questa teoria fisica. L'altra cosa è che io concordo abbastanza con l'osservazione di colui che è intervenuto prima di me; ho guardato la settimana scorsa il programma “L'infedele” e ho notato una notevole aggressività da parte di chi afferma il darwinismo come teoria prettamente scientifica, evitando di affermare che c'è una componente ideologico-filosofica che soggiace a questo discorso scientifico. Qual è il rischio, secondo me? Si è criticato il ministro Moratti di aver tolto dai libri per le elementari la teoria darwinista, ma come è possibile spiegare a dei bambini delle elementari tutti i distinguo che lei ha così brillantemente spiegato

stasera? Un'ultima provocazione: è vero che la scienza è il metodo sperimentale, ma è possibile, osservando e raccogliendo dei dati sperimentali senza un'ipotesi interpretativa, capirli? "Ipotesis non fingo" diceva Newton. Ma senza un'ipotesi, quindi qualcosa di ragionevole e razionale imposto sulla cruda realtà dei dati, è possibile che porti a vera scienza, è vero che poi questa ipotesi va verificata con l'esperienza ma senza la ragione sui dati, ciò è possibile? Grazie

Molto rapidamente, sulla parte termodinamica è evidente che gli organismi viventi sono lontani dall'equilibrio, che senza il sole non ci sarebbe nulla, noi utilizziamo come fonte di energia il sole poi convertiamo etc., in questo modo possiamo stare lontani dall'equilibrio. Non mi sembra che ci sia contraddizione in senso complessivo, l'origine dell'energia da questo punto di vista è il sole. Il darwinismo è sicuramente una teoria scientifica, non è detto che sia corretta fino in fondo come moltissime teorie scientifiche vengono modificate, a mio parere gli ultimi aggiornamenti portano delle modifiche assai significative... [intervento non concluso in cassetta*]

PER LA CONCLUSIONE (che nella cassetta non c'è): Vale la pena ricordare un'espressione del card. Newman (il maggior teologo cattolico al tempo di Darwin, che non si è mai preoccupato di controbattere il darwinismo): "credo in un disegno perché credo in Dio, non in un dio perché vedo il disegno"