



**"IL CAMMINO DELL'EVOLUZIONE"**  
**sabato 19 maggio 2007 - Centro di Cultura Ecologica**

**IL DARWINISMO IN ITALIA COME CASO ESEMPLARE DI DIFFUSIONE  
DELLA CULTURA SCIENTIFICA**

**Enrico Alleva**

*Director, Section of Behavioural Neurosciences  
Dipartimento di Biologia cellulare e Neuroscienze  
Istituto Superiore di Sanità*

A partire dal 1993 l'Italia, promuovendo una sua Settimana della cultura scientifica e tecnologica su base annuale (nella pratica, una settimana in primavera) ha tentato di colmare quelle distanze di alfabetizzazione di massa che la vedevano in posizione arretrate rispetto al resto dell'Europa, in particolare qualora il contesto Nazionale venisse confrontato con paesi dove storicamente la rispettabilità sociale della scienza e dei suoi professionisti era elevato (centro e nord-Europa, nazioni di tradizione, per esempio, luterana). A cavallo di questo Terzo Millennio, è cresciuta nel pubblico italiano la curiosità per le scienze, e in particolare per le varie discipline naturalistiche: ma una parte cospicua si è naturalmente indirizzata verso un cronachismo spicciolo e frammentario (tale da appagare piccole curiosità immediate), mancando l'obiettivo più rilevante: quello di provvedere al cittadino curioso uno strumento di analisi critica delle realtà del mondo naturale che lo circonda, un "abito critico" in grado di leggere nella spiegazione di un fenomeno naturale regolarità, regole e talora leggi generali. Tale intento pedagogico è stato largamente mancato, nonostante alcuni segmenti colti dal pubblico generalista oggi dimostrino un notevole progresso conoscitivo. Il caso del darwinismo resta; per la sua potenza filosofica nel proporre una spiegazione del mondo naturale dove la specie umana trova naturale collocazione tra i mammiferi primati. Quali, perciò paradigmatico, per la sua immediata lettura del divenire dinamico delle specie viventi, animali vegetali, le forze culturali o pseudoculturali che avversarono, e avverseranno, la diffusione del pensiero di Charles Darwin in Italia?

Casale Alba3 "Le Vaccherie" - Parco di Aguzzano, via Schopenhauer. Roma  
tel. 06.8270876 fax 06.82084273 e-mail: [info@centrodiculturaecologica.it](mailto:info@centrodiculturaecologica.it)  
<http://www.centrodiculturaecologica.it>

Il CCE è gestito dall'ATI LIPU-Casale Podere Rosa per conto di:





## LE TEORIE EVOLUZIONISTE E LE LORO EPISTEMOLOGIE

**Elena Gagliasso**

*Facoltà di Filosofia*

*Università di Roma "La Sapienza"*

Una delle classiche accuse dell'epistemologia standard alla teoria evoluzionista consiste nell'additare i punti nevralgici della sua *anomalia* metodologica.

Se la scienza si basa su conferme e falsificazioni sperimentali, come si può operare in questo senso sulla dimensione del *tempo profondo* dell'evoluzione? Come sperimentare oggi lo stato di cose in cui è svolta *l'origine della materia vivente*, le estinzioni, ecc.?

Da problematiche ristrette degli epistemologi, queste accuse si sono trasformate in cavallo di battaglia di chi rinnova in questo secolo l'attacco alla teoria darwiniana: l'anomalia della teoria rispetto al canone classico del metodo, sembrerebbe secondo tali proposte mostrare un carattere di *mera ipotesi*. La si potrebbe quindi mettere a confronto con altre 'certezze', quali ad esempio la *creazione divina* del mondo vivente.

L'evoluzionismo effettivamente copre un'arco spazio-temporale che in parte può essere sottoposto a sperimentazione, in parte resta oggetto di *ricostruzione indiziaria*, e dunque di un *metodo storico-ricostruttivo*.

Inoltre, dal momento che l'evoluzionismo è ormai cardine di tutta la biologia attuale estendendosi anche a settori come le neuroscienze, l'immunologia e aree della stessa medicina, questo doppio livello esplicativo —sperimentale e storico-ricostruttivo — ha oggi esteso ancor più la sua portata.

Tratteremo quindi:

- a) il *doppio livello metodologico* della teoria
- b) la *pluralità* delle sue linee teoriche attuali
- c) i modi della sua *corroborazione* epistemologica
- d) le più recenti *integrazioni* della ricostruzione indiziaria con la sperimentazione



## INTORNO A CHARLES DARWIN

**Barbara Continenza**

*Facoltà di Filosofia*

*Università di Roma "Tor Vergata"*

«Studiare la metafisica come è sempre stata studiata mi sembra come rompersi la testa sull'astronomia senza l'aiuto della meccanica. L'esperienza dimostra che il problema della mente non può essere risolto attaccando la cittadella direttamente. La mente è funzione del corpo. Dobbiamo avere una qualche *solida* base da cui derivare l'argomentazione».

(Darwin, 3 ottobre 1838, *Notebook N*)

«Quando non guardiamo più un essere organizzato come un selvaggio che in una nave vede qualcosa di assolutamente al di fuori della sua comprensione; quando consideriamo ogni produzione della natura come una produzione che ha una lunga storia; quando contempliamo ogni complessa struttura e istinto come la somma di numerosi congegni ciascuno utile al suo possessore, allo stesso modo in cui ogni grande invenzione meccanica è la somma del lavoro, dell'esperienza, della ragione e anche degli errori di numerosi lavoratori: quando così consideriamo ciascun essere organizzato, quanto più interessante diviene - e parlo per esperienza - lo studio della storia naturale!» (*Darwin, Origin*; trad. it. Boringhieri della VI ed. 1872, p. 551).

«È interessante contemplare una plaga lussureggiante, rivestita da molte piante di vari tipi, con uccelli che cantano nei cespugli, con vari insetti che ronzano intorno, e con vermi che strisciano nel terreno umido, e pensare che tutte queste forme così elaboratamente costruite, così differenti l'una dall'altra, e dipendenti l'una dall'altra in maniera così complessa, sono state prodotte da leggi che agiscono intorno a noi. Queste leggi, prese nel loro più ampio significato, sono la legge dell'accrescimento con riproduzione; l'eredità che è quasi implicita nella riproduzione; la variabilità per l'azione diretta e indiretta delle condizioni di vita; e dell'uso e non uso; il ritmo di accrescimento così elevato da condurre ad una lotta per l'esistenza, e conseguentemente alla selezione naturale; che comporta la divergenza dei caratteri e l'estinzione delle forme meno perfette. Così, dalla guerra della natura, dalla carestia e dalla morte, direttamente deriva il più alto risultato che si possa concepire, cioè la produzione degli animali superiori. Vi è qualcosa di grandioso in questa concezione della vita, con le sue diverse forze, originariamente impresse dal Creatore in poche forme, o in una forma sola; e nel fatto che, mentre il nostro pianeta ha continuato a ruotare secondo l'immutabile legge della gravità, da un così semplice inizio innumerevoli forme, bellissime e meravigliose, si sono evolute e continuano ad evolversi» (*Darwin, Origin*; trad. it. Boringhieri della VI ed. 1872, trad. it. p. 553-4).



**PIRATI, ISOLE, FARFALLE.  
ALFRED R. WALLACE E LA TEORIA DELLA SELEZIONE NATURALE**

**Saverio Forestiero**  
*Facoltà di Scienze SMFN*  
*Università di Roma "Tor Vergata"*

Alfred R. Wallace (1823 -1913) è stato certamente uno dei naturalisti più importanti della seconda metà dell'Ottocento. Tradizionalmente conosciuto come "l'altro autore" della teoria della selezione naturale (1858), è stato sin qui messo in ombra dall'astro darwiniano sia a livello scientifico sia in termini di popolarità. Tuttavia, gli studi storiografici più recenti cominciano a evidenziare l'originalità di Wallace, l'autonomia della sua ricerca rispetto a quella di Darwin, sottolineando il suo spiccato interesse per la lettura in termini geografici dell'evoluzione biologica (è infatti riconosciuto come uno dei fondatori della moderna zoogeografia: *The geographical distribution of animals*, 1876), i suoi successi nello studio di come nasca una nuova specie, la sua inclinazione ecologica nel concepire la selezione naturale. Grande viaggiatore (5 anni in Sud America, 8 anni nell'Asia Sud-Orientale) e grandissimo raccoglitore di animali, specialmente di insetti e uccelli, Wallace incarna compiutamente la figura del naturalista-esploratore d'epoca vittoriana: l'ossessione per gli esemplari interessanti, rari, sconosciuti, l'intensa socialità con i collezionisti delle colonie, i corrispondenti, i mercanti di insetti e di altri animali da collezione, i rapporti con i curatori dei musei di storia naturale e con i direttori delle riviste scientifiche, quelli con gli editori (21 i libri pubblicati, dal 1853 al 1910).

Una vita avventurosa, ricca di molte gioie ma segnata anche da durezze, disgrazie e sventure (la morte del padre quando Alfred aveva 14 anni, l'interruzione degli studi con l'obbligo di lavorare subito per vivere, e poi il naufragio della nave che trasportava il frutto di cinque anni di raccolte e di studi in Sud America). Una vita appassionata, contrassegnata dai più vari interessi extrazooologici (la frenologia, il mesmerismo, lo spiritualismo) e scandita anche da un impegno civile che lo porta all'agire politico diretto con un saggio di tenore socialista a favore della nazionalizzazione delle terre. Non è improbabile che certi suoi aspetti eterodossi (per esempio, l'interesse per il mesmerismo e la sua simpatia per il socialismo) abbiano concorso a metterlo in cattiva luce presso l'*establishment* accademico. La conferenza verterà su alcuni momenti chiave del viaggio nell'Arcipelago malese (1854-1862), culminato nello scritto sulla selezione naturale.



## DALL'AFRICA ALL'EUROPA: EVOLUZIONE E MIGRAZIONI DEI MAMMIFERI DUE MILIONI DI ANNI FA

**Raffaele Sardella**

*Dipartimento di Scienze della Terra - Sapienza, Università di Roma  
Serendip - Associazione per la diffusione della cultura scientifica*

I cambiamenti climatici globali avvenuti tra la fine del Pliocene e l'inizio del Pleistocene (tra 2,6 e 1,5 milioni di anni fa) sono legati a numerosi fattori di origine astronomica, geologica e geografica. Queste trasformazioni hanno avuto una notevole influenza sulla distribuzione geografica e sull'evoluzione degli ecosistemi terrestri, in particolar modo nelle regioni che costeggiano il Mar Mediterraneo, determinando fenomeni di estinzione, speciazione, grandi migrazioni e dispersione di specie diverse che si susseguiranno per tutto il Pleistocene, sino a circa 10 mila anni fa. Di particolare interesse sono gli eventi di dispersione avvenuti nell'intervallo compreso fra la fine del Pliocene e l'inizio del Pleistocene Medio (da 1,8 milioni a 800 mila anni fa). Tra questi "bioeventi" quello della prima colonizzazione umana dell'Europa occupa una posizione di primo piano e i dati provenienti dalla penisola italiana forniscono evidenze di estremo interesse in tal senso. L'analisi paleontologiche delle associazioni a mammiferi più rappresentative ha portato alla individuazione di fasi di grande cambiamento, note come turnover, di generi e di specie di mammiferi nel corso del Pleistocene. In particolare, le fasi che precedono l'inizio del Pleistocene (1,8 milioni di anni) e del Pleistocene Medio (circa 800 mila anni) sono caratterizzate da eventi migratori che hanno portato all'ingresso nella penisola italiana di un gran numero di specie di mammiferi provenienti dall'Africa e dall'Asia. Alla fine del Pliocene fanno il loro ingresso in Italia, presumibilmente dall'Asia, la iena gigante *Pachycrocuta brevirostris*, i canidi *Canis etruscus* e *Canis arnensis*, il licaone *Lycaon falconeri*. Di origine africana invece si possono considerare il giaguaro eurasiatico *Panthera gombaszoegensis*, la tigre dai denti a sciabola *Megantereon whitei* e l'ippopotamo *Hippopotamus antiquus*. La recente scoperta di vertebre fossili attribuite alla scimmia africana *Theropithecus* sp. (gelada) nel sito di Pirro Nord (Foggia), rappresenta un'ulteriore testimonianza di importanti eventi migratori dall'Africa. Ma il sito di Pirro Nord, noto agli studiosi da decenni per la ricchezza dei ritrovamenti fossili (oltre cento specie di vertebrati), non ha finito di suscitare interesse nel mondo scientifico. Infatti, alla fine del 2006 un gruppo di paleontologi di diverse università italiane (Firenze, Roma Sapienza, Torino) ha pubblicato la notizia del ritrovamento a Pirro Nord di alcuni strumenti in selce associati a fossili di mammiferi che permettono di datare il sito a circa 1,5 milioni di anni fa. Al momento questi strumenti testimoniano la più antica presenza in Europa del genere *Homo*. Un altro importante rinnovamento faunistico avviene intorno a 800 mila anni, con la diffusione in Italia da oriente dei cervidi *Praemegaceros* e *Cervus*, del bufalo "*Bos*" *galerianus*, e di carnivori di origine africana come la iena *Crocuta crocuta* che sostituisce ecologicamente la iena *Pachycrocuta brevirostris*. I siti fossiliferi italiani più ricchi di documentazione relativi a questo intervallo di tempo sono Slivia (Trieste) e Ponte Galeria (Roma), oltre al sito di Ceprano (Frosinone) da cui proviene un cranio umano affine ai fossili rinvenuti nel sito spagnolo di Atapuerca.



## **EVOLUZIONE E EMIGRAZIONE: L'EVOLUZIONE UMANA E IL POPOLAMENTO EUROPEO**

**Emiliano Bruner**

*Istituto Italiano di Antropologia*

*Istituto Universitario di Scienze Motorie, Roma*

Le variazioni nella fitness adattativa di una specie dipendono dai cambiamenti nel suo habitat, nella sua nicchia ecologica, nel clima, e nella composizione della biocenosi con cui la specie condivide il territorio. Considerando tutte queste variabili, è possibile ipotizzare un panorama adattativo per una data specie, dove la fitness è funzione della geografia e delle sue variazioni temporali. Al variare delle condizioni ambientali oltre un certo limite, prima di un impegnativo adattamento biologico o di una drastica estinzione, una specie tenterà di spostarsi dove la sua fitness è ottimizzata, essendo l'emigrazione la risposta più semplice ai cambiamenti ecologici. Ma se nelle specie non-umane l'ambiente adatta il fenotipo tramite selezione darwiniana, nel gene *Homo* gli adattamenti culturali hanno la possibilità di cambiare in maniera retroattiva l'ambiente stesso, producendo un nuovo livello di integrazione tra evoluzione e emigrazione. Il popolamento umano dell'Europa ha visto almeno quattro specie alternarsi e convivere nell'ultimo milione di anni, in un processo dove i cambiamenti evolutivi e gli spostamenti geografici hanno contribuito a un processo ancora non del tutto interpretato.



## NEL DNA LA CHIAVE DI VOLTA NELL'EVOLUZIONE UMANA

**Olga Rickards**

*Facoltà di Scienze SMFN  
Università di Roma "Tor Vergata"*

Un notevole impulso allo studio dell'evoluzione umana è venuto dallo sviluppo delle biotecnologie, che ha portato alla nascita di una nuova disciplina scientifica: l'antropologia molecolare. L'analisi del DNA, infatti, ha permesso di stabilire che la nostra linea evolutiva si è separata da quella degli scimpanzé attorno a 6 milioni di anni fa. E inoltre che la straordinaria somiglianza genetica tra noi e quelle antropomorfe africane, che raggiunge il 97-99 per cento del genoma, consiglierebbe di inserire gli scimpanzé nel nostro stesso genere *Homo*, con i nomi di *Homo troglodytes* (lo scimpanzé comune) e *Homo paniscus* (lo scimpanzé pigmeo o bonobo).

Per lungo tempo gli antropologi classici hanno dibattuto se l'origine della nostra specie fosse recente e africana (il modello dell'*Out of Africa*) o se, viceversa, fosse il frutto di una storia evolutiva iniziata circa 2 milioni di anni fa con l'*Homo ergaster* e la sua diaspora dalla culla africana, e sviluppatasi poi indipendentemente in ogni continente del Vecchio Mondo (il modello multiregionale). L'analisi molecolare – prima quella relativa al DNA mitocondriale e poi quella relativa al DNA nucleare, in particolare al cromosoma Y – ha dimostrato che l'umanità attuale è nata in Africa circa 200.000 anni fa e che poi è uscita da quel continente per popolare il resto del Vecchio Mondo, sostituendo i predecessori arcaici che lì già vivevano, e in seguito anche il Nuovo Mondo.

Anche la lunga disputa sul possibile rapporto di parentela tra noi e Neandertal è stata risolta dall'antropologia molecolare grazie all'analisi effettuata sul DNA di alcuni fossili di neandertaliani e di antiche popolazioni di *Homo sapiens*. Oggi la tecnologia molecolare consente l'estrazione del DNA da resti che risalgono fino a 500.000-400.000 anni fa, anche se sappiamo che, almeno in linea di principio, dovremmo poter andare indietro fino a uno o due milione di anni. Il materiale genetico di elezione preso in esame dall'archeoantropologia molecolare – così si chiama la nuovissima disciplina scientifica – è il DNA mitocondriale, perché di esso ce ne sono tante copie uguali nei mitocondri di ogni cellula: circa 10.000. E com'è ovvio, poiché il DNA inizia a degradarsi subito dopo la morte degli individui, è assai più probabile che si possano recuperare dai resti antichi dei frammenti integri di una molecola ripetuta tante volte piuttosto che quelli di una che è presente con soltanto due copie per cellula – com'è il caso del DNA nucleare. Lo studio del DNA antico ha permesso di escludere i neandertaliani dalla nostra ascendenza diretta, in quanto le loro sequenze sono significativamente diverse da quelle dell'umanità attuale; mentre i tipi mitocondriali degli antichi *Homo sapiens* rientrano perfettamente nella variabilità nota per l'uomo attuale. I neandertaliani e noi, quindi, apparteniamo a due specie distinte, che non si sono incrociate pur avendo coabitato in Europa, in Medio Oriente e in Asia occidentale per circa 15.000 anni.



## NUOVE PROVE FOSSILI NELL'EVOLUZIONE UMANA

**Gianfranco Biondi**

*Facoltà di Scienze SMFN*

*Università dell'Aquila*

Nel corso degli ultimi decenni, la scoperta di nuovi fossili e lo studio del genoma hanno determinato la necessità per l'antropologia di rivisitare e aggiornare i suoi paradigmi. In primo luogo, l'idea che la famiglia degli ominidi comprenda oltre all'umanità anche le antropomorfe africane o almeno gli scimpanzé, tanto simili a noi geneticamente, sta conquistando sempre maggiori consensi tra gli studiosi. E, di conseguenza, si sta affermando la convinzione che l'uomo attuale e i suoi antenati fino alla separazione dallo scimpanzé costituiscano una sottofamiglia zoologica: quella degli ominini. Così come per tutti gli altri animali, si è poi dimostrata reale la ricostruzione della nostra storia evolutiva basata sul modello del cespuglio suggerito da Stephen Jay Gould, sebbene alcuni scienziati siano dell'avviso che l'intero cespuglio dell'evoluzione umana sarebbe composto da un numero inferiore di specie rispetto a quelle oggi riconosciute, specialmente per quanto riguarda il nostro stesso genere *Homo*.

Alla base del cespuglio si trova, forse, il *Sahelanthropus tchadensis*, una specie vissuta circa 7 milioni di anni fa in Africa, che non tutti i ricercatori considerano ominina. Per alcuni, infatti, il sahelantropo dovrebbe essere collocato nella linea evolutiva che ha portato al gorilla. A questa forma sono poi succedute, sempre in Africa, quelle dell'orrorin, degli ardirpiteci, degli australopiteci e del keniantropo e, a partire da 2,5 milioni di anni fa, altre due linee evolutive: quella degli africani parantropi, che si è estinta un milione di anni fa, e quella del nostro genere *Homo*, nato anch'esso in Africa e poi migrato nel resto del mondo. La prima uscita dall'Africa dell'umanità antica risale a circa 2 milioni di anni fa, quando piccoli gruppi di *Homo ergaster* si sono diretti verso la Georgia, evolvendosi nell'*Homo georgicus*, e poi verso oriente, dove si sono evoluti nell'*Homo erectus*. La colonizzazione dell'Europa è stata più tarda, risalendo solo a circa 800.000 anni fa con le specie *Homo antecessor* in Spagna e *Homo cepranensis* in Italia.

Oggi sappiamo anche che l'andatura bipede non è comparsa quando i nostri antenati hanno conquistato la savana, ma quando vivevano in un ambiente ancora boscoso; e inoltre il rinvenimento del sahelantropo ha posto la questione se sia tuttora possibile considerare l'andatura bipede il tratto esclusivo dell'origine ominina. A questo proposito si deve pure osservare che la stazione eretta e l'andatura bipede erano già comparse nell'*Oreopithecus bambolii*, un primate vissuto nell'area tosco-sarda tra 9,5 e 6,5 milioni di anni fa. Da ultimo, la scoperta dell'uomo di Flores ha fornito agli antropologi il primo esempio di nanismo insulare e l'evidenza che l'aumento del cervello non è stato il tratto costante della nostra storia. Tutte le prove scientifiche a nostra disposizione mantengono la storia umana all'interno del quadro dell'evoluzione darwiniana e dimostrano fallace ogni pretesa di discontinuità rispetto agli altri animali.