

FORME E PROCESSI DELL'EVOLUZIONE CULTURALE

Marcello Cini

Dipartimento di Fisica, Università La Sapienza

Piazzale Aldo Moro 2 - 00185 Roma

marcello.cini@roma1.infn.it

1 Introduzione

La nostra specie, *Homo sapiens*, è una specie sociale. Da quando essa si è separata dalle specie di ominidi che l'hanno preceduta, l'evoluzione delle forme della convivenza dei gruppi umani non è più avvenuta attraverso mutamenti genetici, ma culturali.. Dagli strumenti materiali al linguaggio, dalle credenze religiose alle arti, agli usi e ai costumi, dai rapporti familiari a quelli di potere, sono intervenuti mutamenti radicali con ritmo sempre più accelerato, a partire dall'invenzione dell'agricoltura diecimila anni fa. Ci si deve chiedere dunque: come sono nate le novità in questo processo di evoluzione, nel corso della storia delle società umane?

A questa domanda gli storici e i filosofi hanno risposto in vario modo: alcuni esaltando l'iniziativa dei grandi personaggi, altri portando alla ribalta i movimenti delle popolazioni e la pressione delle masse, o ancora dividendosi fra chi identificava nella forza delle idee il motore dei mutamenti epocali e chi ne attribuiva la causa determinante a fattori economici o materiali. Nella seconda metà del Novecento, tuttavia, si delinea un mutamento sostanziale nel panorama delle scienze. E' quello che, parafrasando Koyré, si può riassumere con la formula: *Dall'universo delle leggi naturali al mondo dei processi evolutivi*.¹ Dall'evoluzione dell'universo all'evoluzione della vita sulla terra; dall'evoluzione della mappatura cerebrale all'evoluzione del sistema immunitario; dall'evoluzione dell'uomo e della

¹ M.Cini, *Un Paradiso perduto*, Feltrinelli, Milano 1994.

sua mente all'evoluzione delle società e delle loro istituzioni, si è affermato un punto di vista trasversale per spiegare, mediante l'azione congiunta di caso e necessità, il divenire della realtà. In sintesi, il pensiero evolutivo è diventato componente essenziale dello *spirito del tempo*. “Non ci sono - arriva a dire il biofisico Mario Ageno - per i fenomeni biologici altre spiegazioni che quelle evolutive.”²

Nasce spontanea la domanda: e per i fenomeni sociali?

2 Il pensiero evolutivo contemporaneo

2.1 *L'errore del socialdarwinismo.*

Occorre tuttavia non confondere questo nuovo contesto culturale con l'influenza esercitata dal darwinismo agli inizi del Novecento sulle teorie della società. Norbert Elias mette bene in guardia contro questa rozza semplificazione. “Si perviene - scrive - a forme specificamente sociali, e insieme anche economiche, soltanto grazie a quella peculiarità della natura umana che distingue gli uomini da tutti gli altri esseri viventi. Proprio per questo sono vani tutti i tentativi di spiegare le leggi sociali da quelle biologiche o anche dal loro modello, tutti gli sforzi per trasformare la scienza sociale in una sorta di biologia o anche in una parte delle scienze naturali.”³

L'intreccio fra la teoria di Darwin e la cultura del suo tempo fu, fin dalla sua origine, assai stretto. Tutti sanno che lo stesso Darwin riconobbe di aver tratto dalla teoria di Malthus sulla diversità fra il tasso (in progressione geometrica) di incremento della popolazione e quello (in progressione aritmetica) delle risorse disponibili l'idea della competizione fra gli individui per la sopravvivenza che conduce alla selezione dei “più adatti”.

In senso inverso, tuttavia, l'influenza del darwinismo sulla cultura contemporanea assunse connotati pessimi. Ridotto all'osso, il “socialdarwinismo” di Herbert Spencer, che sfocia poi nell'eugenetica di Galton e nelle peggiori farneticazioni razziste, diventa esaltazione della lotta feroce per la vita di tutti contro tutti, e somiglia molto di più allo

² M.Ageno, *Le radici della biologia*, Feltrinelli, Milano 1982

³ N. Elias, , *La società degli individui*, Il Mulino, Bologna 1987

hobbesiano *homo homini lupus* che all'evoluzione darwiniana. Il risultato di questa operazione pseudoculturale è stato, in soldoni, di fornire una “giustificazione” biologica dell'abilità dell'individuo più forte nel sopraffare il più debole. Ma soprattutto, compiendo un clamoroso errore logico, il socialdarwinismo assume come norma delle relazioni fra gli individui di una stessa specie la truculenta descrizione della natura evocata da Tennyson⁴ come “la natura dal dente e dall'artiglio rossi di sangue” (*Nature red in tooth and claw*), una descrizione che al massimo può caratterizzare l'aspetto più brutale della competizione fra specie diverse all'interno della stessa nicchia ecologica.

Senza contare che la sua estensione alla nostra specie dimentica che i nostri comportamenti non sono soltanto dettati da impulsi biologici, ma ubbidiscono anche a norme di carattere etico, frutto anch'esse di un processo evolutivo durato qualche milione di anni. Il risultato di questa operazione pseudoculturale è stato, in soldoni, di fornire una “giustificazione” biologica dell'abilità dell'individuo più forte nel sopraffare il più debole.

2.2 *Natura e cultura:*

Queste vicende insegnano, dunque, che il “pensiero evolutivo” non deve essere una trasposizione banale della teoria darwiniana come strumento interpretativo di tutto ciò che avviene nel mondo. La conoscenza a fondo delle modalità e delle caratteristiche dell'evoluzione di tipo darwiniano – che non si limita a fornire la base per la spiegazione a tutt'oggi più convincente del processo di evoluzione della vita sulla Terra ma viene invocata anche per interpretare processi evolutivi diversi, come quello del sistema immunitario o quello dei processi cerebrali – è necessaria proprio per poterla distinguere da un lato dal processo della storia in generale o da forme di evoluzione basate su meccanismi differenti, come quella di tipo lamarckiano, e dall'altro dalla dinamica del cambiamento nei fenomeni della sfera della materia inerte come quello dell'evoluzione stellare o quella del sistema solare.

Da questo punto di vista l'ultimo libro⁵ di Stephen J. Gould rappresenta una pietra miliare. In quest'opera monumentale la teoria darwiniana viene

⁴ cit. in P.Singer, *Una sinistra darwiniana*, Ed. Comunità, Torino 2000

⁵ S.J.Gould - *La struttura della teoria dell'evoluzione*, Codice, Torino 2003

riformulata in modo da consentire all'autore di aggiornarla e di renderla più flessibile per incorporarvi numerosi elementi provenienti da concezioni differenti, senza tradirne l'impostazione originaria. In sostanza, l'essenza e la forza della rivoluzione darwiniana vengono da Gould fatte derivare da tre principi logici fondamentali. Essi sono, nell'ordine: l'unicità del soggetto dell'evoluzione (l'organismo), l'unicità della causa (la selezione naturale), e l'unicità del processo (la microevoluzione).

E' partendo da questa impostazione che diventa possibile ampliare il primo includendo come possibili soggetti anche unità evolutive a livello superiore (specie, cladi) e inferiore (cellule, genoma). Il secondo principio a sua volta si arricchisce di effetti, talvolta molto vistosi, dovuti a vincoli storici, strutturali, processuali che si aggiungono alla selezione naturale. Nel terzo infine alla microevoluzione - che rimane fonte di cambiamento continuo e graduale nel breve periodo - si accompagnano fenomeni macroevolutivi con andamento temporale fatto di alternanze di periodi di stasi interrotti da rapidi mutamenti (equilibri punteggiati) dovuti a cause ambientali molteplici e spesso imprevedibili (catastrofi).

Un punto di vista radicalmente diverso, controcorrente e ambizioso, ma originale e suggestivo ai fini del nostro discorso, è quello della *teoria semantica dell'evoluzione* di Marcello Barbieri⁶. Essa assume come punto di partenza il dato di fatto che l'informazione contenuta nel genoma della cellula germinale è insufficiente a ricostruire nella sua interezza l'organismo completo. Ne segue che oltre al codice genetico - necessario per collegare il mondo degli acidi nucleici con il mondo delle proteine e tradurre il linguaggio del primo formato da sequenze di triplette di basi nel linguaggio del secondo formato da sequenze dei venti aminoacidi - dovrebbero esistere nella cellula altri codici in grado di trasmettere l'informazione, dotata di significato, necessaria per completare l'opera.

Secondo Barbieri il processo epigenetico che porta dai geni all'organismo è costituito da una successione di assemblaggi di due tipi diversi: quelli catalizzati, realizzati attraverso semplici reazioni chimico-fisiche e quelli codificati, che richiedono l'intervento di adattatori dotati di significato (codici). Allo stesso modo l'intervento di codici organici viene invocato per comprendere come gli stimoli esterni possano arrivare al genoma di una cellula determinando, come reazione, l'espressione di geni specifici. Questo

⁶ M. Barbieri, *I codici organici*, PeQuod, Ancona, 2000

significa che “le cellule usano i segnali esterni per *interpretare* il mondo, non per subirlo”. L'autore individua anche l'esistenza di vere e proprie memorie organiche accanto a quella genetica. La memoria epigenetica sarebbe infatti costruita durante lo sviluppo con i processi a tappe dell'epigenesi, ossia con successive acquisizioni di nuove proprietà.

L'esistenza fisica di memorie e di codici organici, e la loro concreta individuazione è controversa. Nella comunità dei biologi infatti prevale ancora l'idea che l'unico codice “vero” sia quello dei geni “codificanti” che regolano l'assemblaggio delle proteine, anche se sempre più vengono scoperte nuove proprietà del sistema di geni che regolano l'espressione spaziale e temporale dei primi. Tuttavia, ad esempio, Marcello Buiatti ⁷ riconosce esplicitamente che il concetto di codice può essere ampliato a quello di “regolarità che non hanno necessariamente a che fare con la sintesi di proteine funzionali”, il cui senso biologico “deve essere, se c'è, necessariamente collegato a funzioni diverse.”

Il punto tuttavia che mi sembra importante sottolineare ai fini del nostro discorso è che sia l'approccio di Gould (che si colloca nell'alveo della tradizione darwiniana) con la sua apertura verso l'esistenza di una molteplicità di fattori che intervengono a caratterizzare il processo evolutivo in aggiunta a quelli “ortodossi”, sia quello di Barbieri (più affine alla tradizione della biologia della forma) con l'assunzione della possibile esistenza di una molteplicità di codici che regolano l'evoluzione biologica, possono contribuire a colmare il fossato che separa l'evoluzione biologica da quella culturale proponendo modelli e metafore utili.

Non c'è dubbio, infatti, che ogni cultura - intesa come l'insieme degli strumenti materiali e delle conoscenze della natura che consentono il soddisfacimento dei bisogni degli individui che lo compongono, delle norme che regolano le loro azioni individuali e le loro relazioni reciproche e dei criteri condivisi di valutazione del bene e del male, del brutto e del bello, del sacro e del profano - è l'espressione di una molteplicità vastissima di codici differenti. Lo stesso Barbieri utilizza, ad esempio, a sua volta una metafora culturale affermando⁸ che “la vita è fabbricazione di artefatti” nel senso che gli oggetti biologici richiedono, per esistere, oltre ai processi chimico fisici, anche la presenza di entità organiche, per

⁷ M.Buiatti, *Lo stato vivente della àateria*, UTET, Torino 2000, pag.20

⁸ M.Barbieri, *Journal of Biosemiotics*, 1 (2005)

trasmettere informazione dotata di significato, che sono il risultato di processi molecolari di copiatura e di codificazione.

Va a questo punto osservato che nel confronto tra il livello dell'evoluzione biologica – del quale abbiamo sommariamente ricordato due riferimenti molto diversi - e quello dell'evoluzione delle culture si commettono in genere due errori speculari. Il primo, il più diffuso, è quello di liquidare la questione dicendo che la prima è di tipo lamarckiano mentre la seconda è di tipo mendeliano. Questa tesi afferma che i mutamenti, intervenuti per effetto delle circostanze storiche esterne, nella cultura di una comunità umana, vengono appresi direttamente dalla generazione successiva, che a sua volta trasmetterà a quella seguente le ulteriori modificazioni, e così via.

Non ci sarebbe dunque, per le culture, un nucleo duro, protetto da una barriera, trasmesso intatto di generazione in generazione come accade con il genoma. Questo punto di vista sopravvaluta il fattore ambientale, cioè il momento della dipendenza dell'evoluzione dall'esterno, rispetto a quello della trasmissione ereditaria dei caratteri identitari di una comunità. Il finalismo immediato del cambiamento ne sopprime dunque l'inevitabile inerzia al cambiamento rappresentata dalla sua memoria storica.

L'altro errore, quello di Dawkins e dei darwiniani ultraortodossi⁹, consiste nel postulare l'esistenza di unità culturali discrete - i "memi" - che al pari dei geni dovrebbero sopravvivere nella trasmissione, finché non muoiono perché non più adatti al mutato ambiente circostante. Anche qui si arriva a una forma di riduzionismo estremo che porta a una semplificazione troppo drastica della realtà e si perde quell'intreccio intimo fra il patrimonio ereditario e l'apprendimento acquisito attraverso l'interazione con l'ambiente, che è alla base della continua comparsa di forme nuove nel mondo della vita.

2.3 L'evoluzione culturale come evoluzione ecologica.

Per tutte queste ragioni bisogna riconoscere che non può esserci un unico modello valido di evoluzione delle culture umane, ma che può essere più utile cogliere le analogie (o addirittura le omologie) che tratti diversi di questo processo possono avere con le teorie che si propongono di arricchire il modello tradizionale darwiniano della trasmissione ereditaria

⁹ D. Dennett, *L'Idea pericolosa di Darwin*, Bollati Boringhieri, Torino 1997.

con variazione del *pool* genetico e successiva selezione.

A titolo d'esempio ne proponiamo uno: quello dell'evoluzione ecologica introdotta da Niles Eldredge¹⁰. Ricordiamone brevemente i tratti essenziali. L'autore ¹parte osservando che alla *gerarchia genealogica* manca ancora qualcosa. Non esiste infatti connessione esplicita, formale tra i livelli di trasmissione dell'informazione genetica e il mondo della materia in movimento, o del trasferimento di materia-energia. "La biologia evolutiva - spiega - si è stranamente disinteressata della natura dei legami che pure devono esistere fra evoluzione e universo fisico." La posta che questo legame mette in gioco è "nientemeno che la risposta a questa domanda: che cosa guida l'evoluzione?"

C'è infatti una separazione netta fra gli "ultradarwinisti", che sostengono che la forza trainante sia la competizione per il successo riproduttivo tra geni, o almeno tra organismi della stessa specie, e i paleobiologi, che sono sempre più convinti che i *patterns* fondamentali della storia della vita siano a un tempo episodici e intergenealogici, cioè che le ondate evolutive abbiano effetto occasionalmente e simultaneamente su molte linee di discendenza di una regione. Il terreno comune che Eldredge cerca è dunque una nuova struttura teorica nella quale la genetica degli organismi all'interno delle popolazioni venga integrata con una *teoria fondata sull'ecologia*.

L'elemento aggiuntivo finora mancante è la *gerarchia ecologica*. Gli organismi, infatti, fanno due cose distinte: non solo si riproducono, ma anche vivono. Vivendo, essi ricavano energia e sostanze nutritive, utilizzandole per la crescita e il mantenimento del soma. La gerarchia ecologica differisce dalla gerarchia genealogica. Essa infatti parte dal soma, il "corpo" non riproduttivo dell'organismo, a sua volta costituito dalle sue cellule, responsabili dei passi chimici fondamentali del trasferimento e dell'immagazzinamento di energia, e della costruzione di altre cellule, tessuti e organi.

Al livello immediatamente superiore appare una distinzione di funzioni tra il *deme* - gruppo locale di individui della stessa specie che si riproducono al suo interno - e l'*avatar*, il gruppo economicamente interattivo di individui della stessa specie che cooperano e competono per le risorse energetiche, che svolge un ruolo concertato nel flusso dinamico di materia ed energia in un ecosistema locale. Spesso il *deme* e l'*avatar* coincidono, ma in alcuni casi

¹⁰ N. Eldredge, *Le trame dell'evoluzione*, Cortina, Milano 2001

già si separano. Al livello ancora superiore tuttavia le gerarchie economiche e genealogiche si scindono. Se i demi si dividono e si mescolano a formare le specie, gli avatar di una specie interagiscono con quelli di molte altre specie e formano le componenti biologiche degli ecosistemi locali. La differenza fra le specie, pacchetti di informazione genetica, e gli ecosistemi, è ovviamente grandissima.

L'analogia con le comunità umane primitive è dunque assai stretta. Ognuna di esse era strettamente integrata nel proprio ecosistema e separata dalle altre. Essa non era altro che uno degli *avatar* di specie diverse che lo costituivano.

Analogo a quello postulato da Eldredge è dunque il meccanismo che spiega la storia delle migrazioni delle primitive comunità umane della nostra specie, con la loro relativa stabilità genetica e culturale, punteggiata di tanto in tanto dalla scomparsa rapida di qualcuna e alla formazione di qualcun'altra. Secondo lo schema duale di Eldredge, infatti, i *demi*, in presenza di forti mutamenti ambientali, invece di rimanere nello stesso luogo dando origine a una specie diversa, emigrano in quanto *avatar* in cerca di ambienti più ospitali mantenendo invariato il genoma della specie alla quale appartengono.

Si noti bene che per invarianza si intende che i differenti gruppi che migrano continuano ad appartenere alla stessa specie, cioè rimangono potenzialmente interfecondi, pur avendo *pool* genetici che presentano variazioni (*polimorfismo*) nelle frequenze delle diverse forme di ogni gene (gli *alleli*), dovute al caso (deriva genetica) o, a lungo andare, alla selezione di quelle più adatte alle diverse condizioni ambientali in cui si trovano a vivere. E' appunto dall'analisi di queste variazioni che si sono potute ricostruire le separazioni fra diversi gruppi umani originate da queste migrazioni.

Sono proprio state le trentennali ricerche di Luca Cavalli Sforza¹¹ e dei suoi collaboratori che hanno documentato la stretta correlazione esistente fra le diverse forme di linguaggio e di culture materiali e rituali e le piccole variazioni del *pool* genetico della nostra specie *Homo sapiens* rintracciabili fra etnie diverse: una correlazione riconducibile appunto alle successive ondate migratorie che hanno popolato le diverse regioni del pianeta.

Vediamone meglio alcuni aspetti.

¹¹ L. e F. Cavalli-Sforza, *Chi siamo*, Mondadori Milano 1993

2.4 *L'albero evolutivo genetico.*

Alla domanda “come ricostruire il nostro passato?” Cavalli Sforza e i suoi collaboratori hanno cercato di rispondere ricostruendo alberi evolutivi basati su caratteri differenti sia biologici (somatici e genetici) che culturali, e confrontandoli fra loro. Per quanto riguarda i primi, sulla base dello studio di 110 geni su un gruppo di 42 popolazioni aborigene di tutto il mondo è stato costruito un albero evolutivo che ha le sue radici in Africa Orientale. Questa origine è in accordo con i dati del DNA mitocondriale (che si trasmette soltanto per discendenza materna) che ha condotto alla identificazione della famosa Eva africana.

Esso presenta una prima diramazione¹² fra africani e non africani databile a circa 100.000 anni fa.. I non africani si divisero poi (tra 55.000 e 60.000 anni fa) in due rami maggiori. Uno corrisponde alle popolazioni che abitano attualmente il sud-est asiatico e che - partendo probabilmente da lì - hanno poi raggiunto l'Australia, la Nuova Guinea e le isole del Pacifico. L'altro ramo ha popolato l'Asia del nord, con una diramazione principale verso est (la Siberia e di qui (tra 30.000 e 15.000 anni fa) le Americhe), e una verso ovest (fra 40.000 e 35.000 anni fa), che include soprattutto i caucasoidi, europei e non. Le epoche di queste diramazioni sono state individuate confrontando le distanze genetiche delle popolazioni attuali (nell'ipotesi che esse siano proporzionali al tempo trascorso dalla loro separazione) con la datazione dei reperti archeologici dei primi insediamenti.

Analisi più dettagliate delle differenze fra le frequenze geniche delle diverse popolazioni europee sono state successivamente effettuate per trovare le tracce delle ondate migratorie degli ultimi 10.000 anni, a partire cioè dall'invenzione dell'agricoltura. Queste analisi mostrano che una migrazione dei primi agricoltori neolitici ebbe luogo a partire dal Medio Oriente verso occidente e verso settentrione. Tracce della originaria popolazione mesolitica di cacciatori raccoglitori Cro-Magnon sono ancora presenti nella regione basca. E' la stessa regione in cui sopravvive oltre ai loro grandi prodotti artistici (come le pitture parietali delle grotte di Lascaux e di Altamira), anche l'unica lingua europea nella quale non sono rintracciabili correlazioni con le altre famiglie linguistiche del continente.

¹² L.L.Cavalli Sforza, P. Menozzi, A. Piazza, *Storia e geografia dei geni umani*, Adelphi, Milano 1997

E' importante sottolineare a questo punto che una prima conclusione di questi studi è: "Siamo pochissimo diversi". Le differenze più visibili, quelle che influenzano caratteri esterni del corpo, sono dovute soprattutto all'adattamento alle diverse condizioni climatiche. "Per quasi tutti i caratteri ereditari osservati - leggiamo - troviamo che le differenze tra singoli individui sono più importanti di quelle che si vedono fra i gruppi razziali... Non esiste insomma una costanza [di caratteri trasmissibili ai discendenti] adeguata a soddisfare la definizione corrente di "razza"."

2.5 *L'albero evolutivo linguistico.*

La componente fondamentale - nel senso che è quella che meglio ne definisce i confini - dell'identità culturale di una comunità umana, è la lingua parlata dagli individui che la compongono. Basta pensare che in Australia gli aborigeni parlavano circa 500 lingue diverse, e che quelle identificate tra le popolazioni delle isole polinesiane ammontavano a 559. La classificazione più completa delle lingue ancora esistenti nel mondo ne comprende circa 5000.

Soltanto recentemente, tuttavia, lo studio dell'evoluzione del linguaggio umano, e delle lingue che ne rappresentano le diverse forme, è diventato oggetto di attenzione da una minoranza della comunità dei linguisti. A tutt'oggi, l'argomento è considerato troppo indefinibile e le affermazioni in proposito troppo inattendibili, per destare l'interesse della maggioranza. Questo atteggiamento - che risale alla fondazione nel 1866 della Società linguistica di Parigi nel cui statuto venne esplicitamente esclusa ogni comunicazione concernente l'origine del linguaggio - è ancora giustificato con l'argomento che i tempi caratteristici perché da una unica lingua ne derivino due diverse è dell'ordine del migliaio di anni. Questa è dunque la durata media della vita di una lingua. Se ne deduce che ogni tentativo di risalire alle forme primitive delle lingue anteriormente all'invenzione della scrittura è ancora giudicato arbitrario e non scientifico. Sulla base di questa tradizione la disciplina si è articolata in una varietà di scuole di carattere strutturalista, accomunate dal rifiuto di prendere in considerazione la storia del linguaggio e più in generale i fattori sociali che possono aver contribuito a farlo evolvere.

Solo negli ultimi decenni del Novecento l'americano Joseph Greenberg¹³

¹³ J.Greenberg, *Language in the Americas*, Stanford University Press, 1987

ha introdotto un metodo nuovo per individuare una tassonomia delle lingue raggruppandole in famiglie e superfamiglie, tale da permettere di metterle in relazione con le vicende delle migrazioni successive delle comunità umane primitive. La novità dell'approccio di Greenberg, rispetto a quello "comparatista" comunemente usato dai linguisti tradizionali - fondato sulla comparazione delle somiglianze fra due lingue nella loro interezza - consiste nel confrontare su centinaia di lingue diverse soltanto poche decine o centinaia di parole scelte fra quelle che presumibilmente si sono conservate meglio nel tempo, perché sono quelle che i bambini imparano per prime quando cominciano a parlare, come i termini che designano parti del corpo o aspetti universali della natura, o i numeri più piccoli, o ancora i pronomi personali, e così via.

Secondo le conclusioni di Greenberg le 5000 lingue esistenti nel mondo possono essere raggruppate in 17 grandi famiglie. Quattro in Africa, una in Australia, una in Nuova Guinea, tre in America, due in Europa e tutte le altre in Asia. Un allievo di Greenberg, Merritt Ruhlen, è riuscito successivamente¹⁴ a ricondurle tutte a una sola, la lingua primigenia che i *sapiens sapiens* nostri progenitori portarono con sé quando centomila anni fa sciamarono dalla loro culla africana alla conquista del pianeta. La cosa più importante è che la loro distribuzione geografica nel mondo può essere messa in relazione con la storia della diffusione dell'uomo moderno ed è in buon accordo con l'albero evolutivo di Cavalli Sforza basato sulla differenziazione genetica.

Il confronto della classificazione delle lingue con quest'ultimo con è stato effettuato con risultati soddisfacenti. La ragione di questa somiglianza è chiara. "Nel corso dell'espansione dell'uomo moderno - è la conclusione del capitolo intitolato *La torre di Babele* del libro già citato¹⁵ - nuove regioni e nuovi continenti sono stati occupati da gruppi che si sono separati dalle loro comunità di origine e si sono insediati in nuove località; di lì sono nati altri frammenti che hanno proseguito verso luoghi più distanti... L'isolamento dei molti gruppi che si sono venuti a formare ha determinato due fenomeni inevitabili: la formazione di differenze genetiche e la formazione di differenze linguistiche. Ambedue i fenomeni hanno seguito strade proprie e hanno avuto una propria dinamica, ma la storia delle separazioni, che

¹⁴ M. Ruhlen, *L'origine delle lingue*, Adelphi, Milano, 2001

¹⁵ v. nota 7

sono la causa della differenziazione, è comune a entrambi. La storia che si ricostruisce attraverso le lingue, come attraverso i geni, è proprio quella delle separazioni, ed è quindi inevitabilmente la stessa.”

3 Dalle australopithecine a *Homo sapiens*

3.1 L'evoluzione della mente

La separazione cartesiana fra mente e corpo è così profondamente introiettata nella nostra cultura che siamo portati a considerare come processi separati, connessi tutt'al più da qualche analogia, l'evoluzione culturale e l'evoluzione biologica. A maggior ragione la separazione diventa incolumabile se quest'ultima si identifica *tout court* con l'evoluzione dei genomi delle diverse specie. Se però si accetta l'idea di Niles Eldredge di considerare l'evoluzione biologica come risultato dell'interazione fra una componente genealogica e una componente ecologica, anche il suo rapporto con l'evoluzione culturale può diventare più stretto. E' dunque ragionevole domandarsi in che modo l'evoluzione della mente e quella del corpo si siano intrecciate nel corso dell'evoluzione che ha portato dall'antenato comune con le scimmie antropomorfe fino alla nascita e alla successiva differenziazione culturale della specie *Homo sapiens*. Ci sono diversi modi per farlo.

Lo psicologo Merlin Donald¹⁶ tenta di rispondere a questa domanda ponendo al centro dell'evoluzione umana l'evoluzione della mente. Si tratta di una evoluzione di tipo darwiniano (variazione, trasmissione e selezione)¹⁷ basata su una gerarchia di quattro livelli, ognuno sensibile a eventi di frequenza diversa. La variazione, dunque, è generata a tutti e quattro i livelli; le varianti sono messe alla prova, e quelle evolutivamente favorevoli sono selezionate e poi nuovamente generate. E poiché a ciascun livello variazione e selezione sono una parte essenziale del processo, gli aspetti culturali dell'apprendimento e della cognizione trovano posto in questo schema accanto a quelli biologici.

Sulla scorta di una ricca documentazione proveniente da un vasto arco disciplinare, Donald sostiene che nel percorso dalla mente delle antropomorfe

¹⁶ M. Donald *L'evoluzione della mente*, Garzanti, Milano 1999

¹⁷ Plotkin cit. in Donald pag 188

alla cognizione dell'uomo attuale sono riconoscibili tre transizioni evolutive di ampia portata. La prima transizione è descritta come passaggio dalla cultura "episodica" delle scimmie antropomorfe e delle australopithecine, caratterizzata da una vita vissuta interamente nel presente, come serie di episodi concreti, e da una memoria limitata alla rappresentazione di specifici episodi, in quanto eventi scollegati che hanno una specifica collocazione nello spazio nel passato, a quella di *Homo erectus*¹⁸

E' questa la prima specie, comparsa un milione e mezzo di anni fa, che viene considerata tipicamente umana, la cui innovazione chiave nella sfera cognitiva fu la comparsa del livello più fondamentale di rappresentazione di tipo umano, cioè la capacità di mimare, o "riprodurre" gli eventi. Questa capacità "mimica" fu il sostegno di una cultura intermedia fra quella delle australopithecine e quella dell'uomo moderno, della quale sono ancora evidenti – secondo l'autore – i segni nell'architettura dei processi cognitivi umani. Lo sviluppo di capacità mimiche - come forma di comunicazione intenzionale agli altri membri del gruppo tendente a fornire resoconti di sequenze di episodi o di stati emozionali o alla trasmissione di abilità rudimentali – precede il linguaggio simbolico ma ne è la premessa indispensabile.

La seconda transizione può essere identificata con la nascita del linguaggio verbale. Essa è databile, secondo molti antropologi, nell'intervallo tra la scomparsa di *Homo erectus* e l'apparizione dei più antichi resti di *Homo sapiens* (fra i 300.000 e i 150.000 anni fa). La questione, tuttavia, è assai controversa. Secondo Richard Leakey¹⁹, uno dei maggiori paleoantropologi del mondo (scopritore del primo scheletro completo di *Homo erectus* noto con il nome di *ragazzo di Turkana* e figlio dei due celebri paleoantropologi Louis e Mary ai quali si deve la scoperta di Lucy, la prima femmina di australopiteco), le prime forme rudimentali di linguaggio potrebbero risalire a un milione e mezzo di anni fa, con l'apparizione del genere *Homo*. All'estremo opposto troviamo Julian Jaynes²⁰ - autore di un affascinante libro quasi dimenticato, nel quale

¹⁸ Donald segue la terminologia di Leakey (*Le origini dell'umanità* Sansoni 1995) per indicare la prima specie propriamente umana, che altri autori (Tattersall, Arsuaga) indicano con il termine *Homo ergaster*.

¹⁹ R.Leakey, *Origins revisited*, Abacus, 1992

²⁰ J.Jaynes, *Il crollo della mente bicamerale e la nascita della coscienza*, Adelphi, Milano 1978

viene avanzata l'ipotesi che la coscienza del sé sia emersa piuttosto tardi nell'evoluzione culturale dell'uomo, forse addirittura solo nel II millennio a.C – che posticipa l'apparizione del linguaggio articolato alla grande civiltà degli autori delle pitture rupestri. Comunque sia, anche in questo caso lo sviluppo di questa nuova forma di comunicazione e di pensiero non può essere isolato come unico fattore di trasformazione culturale e sociale. Il linguaggio fece parte di un adattamento culturale complessivo e di una più ampia architettura cognitiva.

Il più elevato uso del linguaggio, tuttavia, è, secondo Donald, nell'area dell'invenzione mitica, cioè nella costruzione di “modelli” concettuali dell'universo umano. Anche nelle società umane più primitive sono sempre presenti miti della creazione e della morte e narrazioni che hanno la funzione di racchiudere e perpetuare il concetto tribale dell'origine e della struttura del mondo. E' per questa ragione che la cultura orale che succede a quella “mimica” è denominata “mitica”. Il repertorio eterogeneo e concreto della prima passò sotto il dominio integratore della mitologia.

La terza transizione - dalla cultura mitica alla cultura teoretica - è assai più recente. Essa segna il distacco fra biologia e cultura. “La terza transizione - scrive Donald - differisce dalle due precedenti nell'*hardware*: mentre le prime due dipesero da un nuovo *hardware* biologico, e specificamente da cambiamenti intervenuti nel sistema nervoso, la terza transizione dipese da un equivalente cambiamento nell'*hardware* tecnologico, e, specificamente, da cambiamenti dei dispositivi della memoria esterna. Fin dall'inizio, la cultura teoretica fu codificata esternamente, e la sua costruzione coinvolse una nuovissima struttura di meccanismi cognitivi esterni alla memoria biologica dell'individuo.”

3.2 *La coevoluzione di mente e corpo.*

Non tutti sono d'accordo, tuttavia, a seguire Donald nel proporre un processo che si svolge tutto all'interno della sola sfera cognitiva. Colpisce ad esempio, che le due trasformazioni fondamentali del corpo umano che ci hanno separato dagli altri primati, cioè il passaggio al bipedismo e quello alla neotenia (la conservazione nell'età adulta dei tratti infantili alla nascita) delle successive specie di *Homo*, non siano considerate rilevanti nella periodizzazione di Donald. E' interessante a questo punto vedere cosa dice Gould su questa questione²¹.

“Un milione di anni dopo la separazione dall'antenato comune i nostri antenati erano già bipedi come noi. E' stata questa, non l'aumento

del volume del cervello, la grande discontinuità dell'evoluzione umana. Il bipedismo non è una conquista facile. Richiede una ricostruzione fondamentale della nostra anatomia, in particolare del piede e della pelvi. Per di più, si tratta di una ricostruzione che non rientra nello schema generale dell'evoluzione umana.

Questo schema infatti può riassumersi nella tendenza alla neotenia: noi ci siamo evoluti mantenendo i tratti infantili dei nostri antenati. Il nostro grande cervello, le piccole mascelle, oltre a una varietà di altri tratti, dalla distribuzione dei peli allo spostamento ventrale del canale vaginale, sono conseguenze dell'eterna giovinezza. Ma la postura eretta è un fenomeno differente. Non può essere ottenuta attraverso la "facile" via del mantenimento di un tratto presente nei primi stadi dello sviluppo. Le gambe di un bambino sono piccole e deboli, mentre la postura eretta richiede l'aumento delle loro dimensioni e il loro rafforzamento.

Una volta divenuti bipedi come *Australopithecus. afarensis* i giochi erano largamente fatti, il cambiamento essenziale dell'architettura era compiuto, l'innescò dei cambiamenti futuri era già pronto. Il successivo aumento del volume cerebrale era anatomicamente facile. Bastava prolungare il rapido tasso di crescita fetale a tempi successivi, preservando da adulti le proporzioni caratteristiche del cranio dei giovani primati."

Anche Ian Tattersall²², direttore del dipartimento di antropologia dell'American Museum of Natural History di New York, non è d'accordo con l'apparente linearità del processo di evoluzione umana che risulta dalla riduzione proposta da Donald al solo aspetto cognitivo. La sua ricostruzione dell'*Emergenza dell'uomo* si basa anch'essa sull'adesione alla teoria degli equilibri punteggiati di Eldredge e Gould, ma usata in modo diverso.

Secondo questo punto di vista, dobbiamo abbandonare l'idea tradizionale di una linea evolutiva continua che gradualmente porta da quest'ultima all'uomo moderno, per accettare la concezione di una evoluzione "a cespuglio" con più specie che nascono entro lo stesso intervallo di tempo in luoghi diversi, che possono tuttavia ritrovarsi e competere tra loro e successivamente estinguersi. "Sembra evidente che c'è voluto un gran numero di speciazioni – molto più elevato del numero

²¹ S.J.Gould, *il pollice del panda*, Editori Riuniti, Roma 1989

²² I.Tattersall *L'emergence de l'homme*, Gallimard, Parigi 1999

di specie tradizionalmente riconosciuto negli archivi fossili – per arrivare al grado di cambiamento morfologico osservabile nella nostra storia biologica.”

Se sono le specie che nascono, competono, affrontano i mutamenti ambientali e, in genere, muoiono, allora non è corretto, ricostruire, invece della storia delle specie, “l’evoluzione” (le virgolette stanno a indicare che secondo lui non si tratta di vera evoluzione) di caratteristiche fisiche particolari o di funzioni specifiche. Esse non esistono allo stato isolato. “La natura può soltanto accogliere o rigettare un organismo nella sua globalità; non può pronunciarsi a favore o contro una variante data di un tratto o di un sistema di organi, senza curarsi di altri tratti di questo tipo. Sono le specie, in tutta la loro complessità individuale, che vincono o perdono al gioco dell’evoluzione.” Tattersall adotta esplicitamente, a questo proposito, il concetto di *exattamento* introdotto da Gould, per indicare la trasformazione successiva di una struttura o di un effetto collaterale di un carattere inizialmente selezionato per una data funzione in qualcosa che in un contesto mutato adempie a una nuova funzione non prevista. Un esempio particolarmente importante di *exattamento* potrebbe essere stata l’acquisizione del linguaggio come effetto secondario dell’abbassamento della laringe registrato dai reperti fossili che potrebbe essere avvenuto per adattamento a fattori ambientali del tutto estranei ai vantaggi adattativi derivanti dalla capacità di articolazione delle parole.

3.3 *L’evoluzione di Homo sapiens.*

Con l’avvento di *Homo sapiens* il processo evolutivo muta di natura: inizia una evoluzione all’interno della stessa specie. Il genoma dell’uomo moderno, una volta apparso in un tempo relativamente breve (forse poche migliaia di anni) circa 250.000 anni fa, è rimasto da allora lo stesso: le differenze fra gruppi etnici diversi, come ha dimostrato Cavalli Sforza, riguardano soltanto le frequenze degli alleli di uno stesso gene.

E’ innegabile tuttavia che sostanziali cambiamenti culturali sono intervenuti tra la comparsa dei primi *Homo sapiens* e la fioritura della civiltà dei pittori murali che hanno affrescato le caverne di Lascaux e Altamira. Ci si deve domandare allora: questi cambiamenti sono stati o no accompagnati da cambiamenti nella struttura cerebrale? E se così fosse in che modo questi ultimi sono stati trasmessi alle generazioni successive? A queste domande sono state date risposte assai differenti.

Per Donald, come abbiamo visto, la risposta alla prima domanda è negativa. Le cose, tuttavia, non sono così semplici. Una cosa infatti è certa: che il genoma, con i suoi 30.000 geni non può contenere le informazioni necessarie per specificare in dettaglio la struttura del milione di miliardi (10^{15}) di sinapsi che formano la rete di una o due decine di miliardi di neuroni. Questo implica che, come dice il genetista Marcello Buiatti²³, “mentre lo sviluppo del cervello come struttura complessiva, che avviene nel primissimo periodo della vita essenzialmente intrauterina, è regolato da geni come succede negli altri animali, ciò che ci differenzia di più da questi sono i processi che avvengono dopo la migrazione dei neuroni e continuano in modo frenetico per il primo anno di vita”.

Jean Pierre Changeux²⁴ risponde alle due domande offrendoci un modello convincente di come le due componenti biologica e culturale possano essere intrecciate in un unico processo evolutivo. Egli parte dalla disparità quantitativa sopra ricordata fra la struttura del genoma e quella del sistema nervoso per sottolineare la sorprendente mancanza di proporzionalità fra numero totale dei geni ed evoluzione dell'organizzazione del cervello in tutto il corso dell'evoluzione della vita.

E' sulla base di questa premessa che Changeux formula la seguente ipotesi: “la formazione dei miliardi di milioni di sinapsi presenti nel cervello adulto sfugge in una certa misura dal controllo assoluto dei geni. Essa può venire considerata come un processo evolutivo epigenetico²⁵ con variazione aleatoria e selezione che si produce durante lo sviluppo embrionale e prosegue dopo la nascita.” A differenza del modello che vede il cervello come realizzazione di un patrimonio genetico strettamente predeterminato, il modello epigenetico postula che le connessioni tra neuroni si instaurino progressivamente con un importante margine di variabilità e siano soggette a una selezione attraverso un gioco per prove ed errori.

Numerosissimi sono i dati sui quali Changeux basa la sua teoria. Essi vanno dalla variabilità di forma e peso del cervello tra individui diversi

²³ M.Buiatti, *Il benevolo disordine della vita*, UTET Torino 2004

²⁴ Changeux *L'uomo verità*, Feltrinelli, Milano 2003, pag.159

²⁵ Per Changeux “epigenetico” combina due significati: l'idea di sovrapposizione all'azione dei geni, in seguito soprattutto all'apprendimento e all'esperienza, e l'idea di sviluppo coordinato e organizzato.

(addirittura i cervelli di due gemelli identici non sono affatto uguali²⁶) alla continuazione della formazione delle sinapsi²⁷ per un periodo di qualche anno dopo la nascita; dal rafforzamento selettivo delle sinapsi per effetto dell'apprendimento al loro decadimento per il mancato uso. Non possiamo non ricordare, detto per inciso, il contributo che a questo processo epigenetico proviene dai meccanismi del suicidio cellulare²⁸ che lo spiegano come un modo per "scolpire" la struttura del sistema nervoso prodotto dai segnali di vita o di morte provenienti dall'ambiente in cui ogni neurone si trova immerso.

Possiamo dire dunque che le conoscenze innate e l'apprendimento epigenetico sono strettamente intrecciati nel corso dello sviluppo pre- e post-natale, nel quale si manifestano l'acquisizione di conoscenze pratiche e teoriche, l'entrata in azione della coscienza riflessiva, l'apprendimento del linguaggio e delle convenzioni sociali. "L'epigenesi – in sostanza - rende possibili lo sviluppo della cultura, la sua diversificazione, la sua trasmissione ed evoluzione."

A conclusioni essenzialmente analoghe, anche se più aperte al dubbio, giunge Elkhonon Goldberg²⁹, uno dei maggiori esperti di lobi frontali. E' questa la parte più recente della corteccia, che adempie alle funzioni di coordinamento di tutte le attività cerebrali coscienti e in particolare della pianificazione delle azioni future in relazione alle azioni altrui. Componente essenziale di questa funzione è la capacità di capire intuitivamente le altre persone e di anticiparne il comportamento, le motivazioni e le intenzioni. Per poter fare questo è necessario formarsi una rappresentazione interiore della vita mentale degli interlocutori, ossia, formarsi quella che la neuropsicologia cognitiva chiama una "teoria della mente" dell'altra persona. A questa abilità è legata un'altra abilità cognitiva fondamentale: "il concetto di *sé mentale e di differenziamento fra sé e non sé.*"³⁰

Le domande che a questo punto Goldberg formula sono sostanzialmente le stesse che si pone Changeux: "In che misura l'emergere di questa abilità

²⁶ Questo dimostra la vacuità di tutti i discorsi sulla possibilità di fabbricare una copia perfetta di un essere umano con la clonazione

²⁷ la corteccia cerebrale di un neonato cresce di due milioni di sinapsi al minuto

²⁸ J.C.Ameisen, *Al cuore della vita*, Feltrinelli, Milano 2001

²⁹ E.Goldberg, *L'anima del cervello*, UTET, Torino 2004

³⁰ Goldberg p.132

va di pari passo con lo sviluppo dei lobi frontali? Quanto da vicino lo sviluppo di questa capacità cognitiva segue l'emergere di un suo presinto substrato neurale? Lo sviluppo del differenziamento fra sé e non sé è esclusivamente una funzione dell'emergere dei lobi frontali nel corso dell'evoluzione, oppure richieste anche la comparsa di strutture concettuali sempre più esternalizzate nella cultura?"

Goldberg non dà risposte esplicite a queste domande. Si limita a formulare ipotesi, richiamandosi soprattutto alle tesi di Jaynes sopra ricordate. Secondo questo scenario, alcune delle credenze magiche e religiose più letterali, che persistettero per millenni, sono vestigia dell'incapacità dei primi esseri umani di distinguere fra il proprio ricordo di altre persone (ovvero rappresentazioni interne, e dunque parti del "sé") e le persone reali (ovvero il "non sé", gli altri). Jaynes parla, a questo proposito, di "esperienze allucinatorie" negli antichi esseri umani, che rimasero presenti anche in tempi storici, popolati da individui neurobiologicamente moderni.

"Se così fosse – conclude Goldberg – allora occorrerebbe considerare una delle seguenti possibilità (o anche una loro combinazione). La prima è che l'evoluzione biologica dei lobi frontali non sia di per sé stessa sufficiente a completare il differenziamento cognitivo tra sé e non sé e che occorra quindi, come suggerisce Jaynes, qualche altro effetto culturale aggiuntivo e cumulativo. La seconda è che l'evoluzione biologica dei lobi frontali si sia protratta nella storia estendendosi fino a tempi più recenti di quanto lascerebbero presumere gli assiomi evoluzionisti attualmente accettati. Il processo di umanizzazione della grande scimmia antropomorfa potrebbe avere richiesto un periodo ancora più lungo di quanto pensassimo."

4 Evoluzione e diversità

E' evidente il ruolo essenziale che nell'evoluzione biologica gioca la generazione di diversità fra gli elementi dei diversi livelli della gerarchia tassonomica, ai fini della stessa sopravvivenza di ognuno di essi. Una popolazione omogenea infatti sarebbe condannata a riprodursi immutata in condizioni esterne stazionarie, oppure ad essere inesorabilmente spazzata via in caso di mutamenti ambientali improvvisi, se non fosse presente al suo interno almeno qualche elemento diverso, in grado di adattarsi ai nuovi vincoli esterni. Ci sono infatti voluti più di due miliardi di anni perché il

panorama della vita sulla Terra evolvesse da una popolazione uniforme di organismi unicellulari procarioti, alla varietà di organismi multicellulari eucarioti del precambriano. Senza diversità dunque non c'è evoluzione della vita. E' invece più complesso il discorso per l'evoluzione culturale. E' perciò importante a questo punto approfondire meglio l'origine e il ruolo della diversità in questo caso.

Marcello Buiatti³¹ compendia appunto l'elemento centrale comune a tutti i fenomeni evolutivi nella formula *Essere diversi è una condizione imprescindibile per essere vivi*. Il suo discorso nasce da una domanda. Perché - si chiede - la vita dura da più di tre miliardi di anni? La risposta è semplice: la vita ci è riuscita perché è fondata sulla diversità, sulla continua variazione dei componenti e della loro organizzazione. E' un punto di vista che va controcorrente. La vita è ordine, si dice sempre. L'idea che essa si nutra di disordine - anche se benevolo come suggerisce il sottotitolo del libro - può sembrare una contraddizione, ma non lo è. "Le strategie esplorative - ci spiega infatti il nostro autore - sono alla base della vita che ha inventato una serie di meccanismi per generare variabilità, dal DNA ai processi semicasuali di generazione delle sinapsi nei cervelli animali e soprattutto in quelli umani. Di variabilità c'è bisogno a livello del DNA, delle altre molecole, delle cellule, degli organismi, delle popolazioni, delle specie e anche degli ecosistemi."

Il discorso sulla diversità umana è particolarmente ricco e affascinante. La ricostruzione del processo di ominazione dalle origini fino alla formazione dell'uomo moderno dimostra infatti, come si è visto, che gli aspetti biologici e quelli culturali formano un intreccio molto stretto alimentato continuamente dalla continua creazione di diversità. L'anello che connette i due processi è l'evoluzione del cervello umano e della sua mente. La strategia esplorativa fondata sulla enorme varietà dei possibili modi di organizzare le esperienze vissute, che continuamente riplasmano la rete delle connessioni cerebrali, è dunque rapidissima e continua, rispetto a quella basata sulla mutazione del corredo genetico e sulla selezione, lenta e fissatrice. Entrambe, tuttavia, risultano tanto più efficaci ai fini della sopravvivenza degli individui e delle popolazioni, quanto maggiore è la diversità da cui traggono alimento. Nel brevissimo lasso di tempo (su scala geologica) che separa l'invenzione dell'agricoltura da quella degli

³¹ Buiatti, *Il benevolo disordine della vita*, UTET Torino 2004

OGM hanno infatti “cominciato a interagire tre categorie di diversità: la diversità genetica fra le specie di animali e piante, la diversità culturale umana, e quella delle condizioni ambientali.” I molteplici aspetti di queste interazioni discussi da Buiatti riguardano argomenti di grande attualità che non è possibile approfondire qui.

Il messaggio dunque è chiaro: tutto ciò che distrugge l'enorme ricchezza di diversità biologica e culturale che ancora ci resta può portare al crollo catastrofico della società globalizzata che conosciamo ma rende impossibile la sua evoluzione verso un'altra più giusta e pacifica. E' lo stesso messaggio che intende trasmettere nel libro *La vita in bilico*,³² Niles Eldredge. “L'umanità - scrive questo autore - ha un impatto sempre più devastante sui sistemi biologici e ambientali del pianeta, tuttavia la nostra sopravvivenza dipende fortemente dall'integrità del sistema globale. Dobbiamo allora capire come il sistema globale ci influenza, così come dobbiamo capire qual'è la nostra influenza sul sistema. Soltanto così saremo in grado di comprendere la reale minaccia che la Sesta Estinzione³³ rappresenta per noi. Dobbiamo insomma trovare al più presto un equilibrio tra noi e il resto del mondo naturale.”

E' un compito non facile. Siamo abituati a pensare di non essere più parte del mondo naturale e non ci rendiamo conto che la biodiversità è un pilastro fondamentale sul quale poggia la sopravvivenza della nostra specie per almeno tre aspetti. Il primo è legato a “valori strettamente utilitaristici (per la medicina e l'agricoltura, ad esempio)”; il secondo è legato “all'attività degli ecosistemi che potremmo definire “di pubblica utilità”, o “di servizio” (come la produzione continua di ossigeno atmosferico per le funzioni vitali)”; il terzo implica “valori che coinvolgono il nostro senso etico, morale ed estetico.”

Per quanto riguarda il primo aspetto, Eldredge sottolinea che le specie biologiche utilizzate normalmente dall'uomo sono oltre 40.000, molte di più di quanto non si creda comunemente. Con la scomparsa di numerosissime specie selvatiche strettamente imparentate con le piante divenute vitali per la nostra agricoltura, dunque, scompare una riserva inestimabile di variabilità genetica che potrebbe in futuro rivelarsi indispensabile per

³²Niles Eldredge, *La vita in bilico*, Einaudi, Torino 2000

³³ Le cinque grandi estinzioni sono Ordoviciano (443 milioni di anni fa), Devoniano (364), Permiano (245), Triassico (206) e Cretaceo (65).

affrontare minacce biologiche e climatiche imprevedibili alle poche specie di piante alimentari coltivate oggi. “La variabilità genetica - leggiamo - è la chiave del successo dell’agricoltura, in passato, nel presente e, anche se può sembrare assurdo, nel futuro”.

Il secondo aspetto è, come abbiamo già accennato, legato alle “cose semplici, essenziali e assolutamente fondamentali che la biosfera con tutte le sue componenti fa per noi”. La prima è quella di rifornirci di ossigeno. La seconda è quella di impedire l’erosione del suolo superficiale. La terza è quella di mantenere la vita marina. Insomma: “Non ci sono dubbi sul fatto che il sistema della biosfera (in particolare il vasto insieme dei viventi, dai microrganismi alle piante, ai funghi e agli animali), ha nella nostra vita un ruolo più importante di quanto siamo portati a credere.”

“Esiste - leggiamo infine - una terza categoria di interessi legati al mondo naturale, un terzo gruppo di ragioni per cui dobbiamo avere cura della biosfera, opponendoci al suo degrado. Il valore estetico della Natura e il coinvolgimento morale che possiamo sentire nei suoi confronti, rappresentano infatti per molti uomini le ragioni più convincenti per cercare di frenare l’imminente Sesta Estinzione.” Non potrebbe esserci dimostrazione migliore dell’intreccio profondo che esiste tra evoluzione biologica ed evoluzione culturale della nostra specie.

5 Conclusione

Con il passaggio dal XX al XXI secolo il processo di evoluzione culturale della nostra specie sta subendo una trasformazione radicale. Due ne sono le componenti. La prima riguarda la conoscenza del mondo, la seconda le modalità di produzione, di diffusione e di trasmissione di questa conoscenza. Vediamone rapidamente i tratti salienti.

Il mutamento della natura della conoscenza è rappresentato dal passaggio dalla fase del dominio dell’uomo sulla materia inerte a quella del suo dominio sulla materia vivente e del controllo della sua stessa mente. Per valutare bene il peso di questa svolta, bisogna rendersi conto che la prima fase, portata sostanzialmente a termine nella seconda metà del secolo scorso, era iniziata un milione e mezzo di anni fa con la comparsa in Africa³⁴ dei bifacciali, utensili in pietra intagliati su entrambe le facce con perfezione e simmetria evidenti, confezionati in base a un progetto preciso. Prima di allora gli ominidi, come del resto fanno ancora non solo le scimmie

antropomorfe ma anche altri animali, avevano usato materiali trovati in natura (pietre, rami, stecchi, frasche) per procurarsi più agevolmente cibo o riparo senza trasformarli radicalmente in oggetti differenti.

Scrivendo a questo proposito Norbert Elias trent'anni fa: "Il consapevole sfruttamento delle forze della natura ai fini umani che con l'affermarsi delle scienze naturali parve quasi essere una novità, fu soltanto - e assai più di quanto oggi non si creda - il proseguimento di tentativi che risalgono alla preistoria dell'umanità." E proseguiva: "Anche se differente era allora l'elaborazione concettuale di tali tentativi, la domesticazione del fuoco, di animali selvatici e piante per gli usi quotidiani furono, al pari di analoghe conquiste, passi nella medesima direzione dell'utilizzazione del petrolio o dell'energia atomica per i fini dell'umanità."³⁵

Con l'inizio del secolo si è aperta una nuova fase: gli uomini si apprestano a progettare e costruire una *biosfera artificiale* fatta di organismi transgenici, chimere, cloni, e chissà quali altre forme viventi, regolata da una rete di *menti artificiali* di complessità crescente. E' chiaro che si tratta di un meccanismo di *feedback* completamente nuovo sui processi evolutivi della vita e della mente che ne altera profondamente la natura. Evoluzione biologica ed evoluzione culturale diventano intimamente intrecciate l'una con l'altra.

A questo punto, per comprendere la natura di questo intreccio è necessario prendere in esame la seconda componente della trasformazione, quella che riguarda la produzione e la diffusione della nuova conoscenza. Essa è una diretta conseguenza della smaterializzazione dell'universo delle merci che caratterizza la nuova forma del capitalismo nel ventesimo secolo. Il processo di produzione di beni si concentra sempre di più sulla produzione di beni non tangibili - istruzione, formazione, innovazione, progettazione, organizzazione, conoscenza, comunicazione, intrattenimento, cura - in una parola, di "informazione dotata di significato".

La caratteristica radicalmente nuova della produzione di informazione in forma di merce è rappresentata dalla possibilità, una volta realizzato il prototipo, di farne un numero illimitato di copie, praticamente senza costi aggiuntivi. Mentre ogni nuova auto venduta ha un costo che non può

³⁴ J.L.Arsuaga, *I primi pensatori* Feltrinelli, Milano 2001

³⁵ N.Elias, *La società degli individui*, Il Mulino, Bologna 1987

essere ridotto al disotto di quanto il produttore deve sborsare per pagare i lavoratori che l'hanno costruita e i fornitori che gli hanno venduto le materie prime e le componenti necessarie, duplicare un *software* non costa praticamente nulla: il prezzo di vendita è tutto profitto. Così come basta brevettare un procedimento, depositare un'idea, inventare un logo, per riscuotere i diritti da chiunque voglia utilizzarli.

Il cambiamento rispetto al passato è radicale. Fino a poco tempo fa, come abbiamo visto, la straordinaria multiformità del mondo della vita e l'infinita varietà delle idee che costituiscono l'universo del pensiero umano, sono state il frutto, ognuna nel proprio ambito, di processi storici regolati da fattori naturali (geografici, climatici, catastrofici) e sociali (culturali, economici, tecnologici) diversissimi, derivanti da un ampio spettro di nicchie ecologiche differenti, di vincoli autonomi e di intrecci originali di caso e necessità. In altre parole sia il momento della differenziazione non finalizzata di organismi e di idee che quello della loro selezione hanno svolto il ruolo che ad essi compete nei processi evolutivi tradizionali avendo come risultato l'accrescimento della diversità biologica e culturale.

Con l'acquisizione della capacità di trasformare gli organismi viventi e i cervelli umani in merce il capitalismo ha compiuto un salto di qualità. Anche se la crescita impetuosa delle conoscenze potrebbe potenzialmente contribuire a generare diversità, il momento della selezione subisce un mutamento radicale. Soltanto la conoscenza che, una volta immessa sul mercato, può essere "consumata" individualmente generando profitto nell'immediato viene effettivamente prodotta.

La produzione di conoscenza non finalizzata generatrice di diversità e quella necessaria per produrre beni comuni e affrontare problemi sociali a lunga scadenza non trova incentivo. *La sostituzione della pluralità di vincoli naturali e sociali che hanno fino ad ora regolato l'evoluzione delle molteplici forme della vita e del pensiero, con il vincolo unico della massima valorizzazione del capitale è una semplificazione mostruosa della complessità del mondo le cui conseguenze non sono ancora nemmeno lontanamente immaginabili.*

La conseguenza di tutto ciò è che i due processi – quello biologico e quello culturale – tendono da un lato a fondersi e dall'altro a mutare natura. La subordinazione delle infinite variabili qualitative che caratterizzano la complessità della bio-noosfera con l'unica variabile quantitativa, il denaro, che diventa l'unica forma di ricchezza, e la conseguente sostituzione dei tempi caratteristici dei rispettivi cicli necessari per assicurare la stabilità del

sistema con l'unico parametro temporale del suo tasso di crescita, rischiano di trasformare la meravigliosa storia della vita in un moto caotico di una macchina priva di freni in corsa verso la Sesta Estinzione.

NOTE BIBLIOGRAFICHE

- ¹ M.Cini, *Un Paradiso perduto*, Feltrinelli, Milano 1994.
- ² M.Ageno, *Le radici della biologia*, Feltrinelli, Milano 1982
- ³ N. Elias, , *La società degli individui*, Il Mulino, Bologna 1987
- ⁴ cit. in P.Singer, *Una sinistra darwiniana*, Ed. Comunità, Torino 2000
- ⁵ S.J.Gould - *La struttura della teoria dell'evoluzione*, Codice, Torino 2003
- ⁶ M. Barbieri, *I codici organici*, PeQuod, Ancona, 2000
- ⁷ M.Buiatti, *Lo stato vivente della àateria*, UTET, Torino 2000, pag.20
- ⁸ M.Barbieri, *Journal of Biosemiotics*, 1 (2005)
- ⁹ D. Dennett, *L'Idea pericolosa di Darwin*, Bollati Boringhieri, Torino 1997.
- ¹⁰ N. Eldredge, *Le trame dell'evoluzione*, Cortina, Milano 2001
- ¹¹ L. e F. Cavalli-Sforza, *Chi siamo*, Mondadori Milano 1993
- ¹² L.L.Cavalli Sforza, P. Menozzi, A. Piazza, *Storia e geografia dei geni umani*, Adelphi, Milano 1997
- ¹³ J.Greenberg, *Language in the Americas*, Stanford University Press, 1987
- ¹⁴ M.Ruhlen, *L'origine delle lingue*, Adelphi, Milano, 2001
- ¹⁵ v. nota 7
- ¹⁶ M. Donald *L'evoluzione della mente*, Garzanti, Milano 1999
- ¹⁷ Plotkin cit. in Donald pag 188
- ¹⁸ Donald segue la terminologia di Leakey (*Le origini dell'umanità* Sansoni 1995) per indicare la prima specie propriamente umana, che altri autori (Tattersall, Arsuaga) indicano con il termine *Homo ergaster*.
- ¹⁹ R.Leakey, *Origins revisited*, Abacus, 1992
- ²⁰ J.Jaynes, *Il crollo della mente bicamerale e la nascita della coscienza*, Adelphi, Milano 1978
- ²¹ S.J.Gould, *il pollice del panda*, Editori Riuniti, Roma 1989
- ²² I.Tattersall *L'emergence de l'homme*, Gallimard, Parigi 1999
- ²³ M.Buiatti, *Il benevolo disordine della vita*, UTET Torino 2004
- ²⁴ Changeux *L'uomo verità* , Feltrinelli, Milano 2003, pag.159

- ²⁵ Per Changeux “epigenetico” combina due significati: l’idea di sovrapposizione all’azione dei geni, in seguito soprattutto all’apprendimento e all’esperienza, e l’idea di sviluppo coordinato e organizzato.
- ²⁶ Questo dimostra la vacuità di tutti i discorsi sulla possibilità di fabbricare una copia perfetta di un essere umano con la clonazione
- ²⁷ la corteccia cerebrale di un neonato cresce di due milioni di sinapsi al minuto
- ²⁸ J.C.Ameisen, *Al cuore della vita*, Feltrinelli, Milano 2001
- ²⁹ E.Goldberg, *L’anima del cervello*, UTET, Torino 2004
- ³⁰ Goldberg p.132
- ³¹ Buiatti, *Il benevolo disordine della vita*, UTET Torino 2004
- ³² Niles Eldredge, *La vita in bilico*, Einaudi, Torino 2000
- ³³ Le cinque grandi estinzioni sono Ordoviciano (443 milioni di anni fa), Devoniano (364), Permiano (245), Triassico (206) e Cretaceo (65).
- ³⁴ J.L.Arsuaga, *I primi pensatori* Feltrinelli, Milano 2001
- ³⁵ N.Elias, *La società degli individui*, Il Mulino, Bologna 1987