

Uno, nessuno, centomila: i mille volti dell'Antropologia Biologica

EMILIANO BRUNER

Istituto Italiano di Antropologia
 e-mail: emiliano.bruner@uniroma1.it
 web: <http://www.emilianobruner.it>

Abstract - La Storia Naturale dell'Uomo ha sempre rappresentato una fonte di fascino nell'immaginario collettivo, in quanto narrazione, e per la sua anomala corrispondenza tra narrazione e narratore. L'uomo racconta se stesso, e nel farlo riesce con difficoltà a mantenere un distacco oggettivo. L'approccio scientifico e sperimentale in Antropologia hanno sempre sofferto di questo vincolo, in un rapporto dove la scienza può togliere romanticismo alla poesia e il romanzo troppo spesso declassa la qualità della ricerca. La storia degli studi e delle interpretazioni circa i Neandertal rappresenta un ottimo caso di studio per considerare le difficoltà dell'Antropologia nel relazionarsi alla società in quanto scienza. Il dibattito sull'evoluzione umana in generale è sempre stato caratterizzato (e oggi assistiamo in Italia a una recrudescenza dolosa del processo) da un substrato di aspettative antropocentriche, manipolazioni mediatiche, e fraintendimenti opportunistici. La stessa eterogeneità delle discipline antropologiche crea i requisiti per uno scarso controllo della qualità scientifica. L'Ecologia Umana rappresenta forse il baricentro culturale dell'Antropologia, sul quale si sostengono innumerevoli approcci complementari che fanno da ponte con il resto delle conoscenze umane. Dal secolo scorso questo panorama è caratterizzato principalmente da un bipolarismo tra discipline morfologiche e molecolari, che se da un lato rappresenta chiaramente le potenzialità dell'Antropologia Biologica, dall'altro troppo spesso genera invece solo attriti e incomprensioni. L'unità e la funzionalità di questa disciplina, a oggi sensibilmente inefficace almeno nel nostro Paese, va forse ricercata anche in una sua collocazione più rigorosa e professionale, nell'ottica di una multidisciplinarietà fondata sulla collaborazione tra competenze eterogenee ma allo stesso tempo definite.

Parole chiave: antropologia biologica, evoluzione umana, ecologia umana, Neandertal, filogenesi.

*“Stanco dell’infinitamente piccolo
 e dell’infinitamente grande
 lo scienziato si dedicò
 all’infinitamente medio”*

Ennio Flaiano

Nel 1856, poco prima della pubblicazione dell'“Origine delle Specie” di Darwin, la volta cranica di un individuo fossile viene rinvenuta in Germania, vicino Dusseldorf. Anche se altri reperti simili erano stati ritrovati nella prima metà del secolo non avevano ricevuto particolare attenzione, ed erano stati catalogati come forme patologiche, o quantomeno anomale. Anche in questo caso il reperto venne inizialmente interpretato come aberrante, o addirittura descritto specificatamente come i resti di un cosacco malato di rachitismo. Ma il destino di quella calotta doveva essere differente, e i venti di evoluzionismo che si stavano levando in quegli anni lo avrebbero presto trasformato in un simbolo. Sarebbe infatti presto stato riconosciuto come il primo reperto di una forma umana estinta: *Homo neanderthalensis*. Tra le schiere creazioniste l'interpretazione rimase ovviamente inaccettata, mentre tra quelle evoluzioniste una proposta plausibile era quella di un antenato dell'uomo moderno. Thomas Henry Huxley, definito il “mastino” di Darwin per la determinazione nel difendere e promuovere le teorie evoluzioniste, suggerì già dal 1873 un'altra

ipotesi¹. La capacità cranica delle popolazioni moderne e dei crani Neandertaliani era abbastanza confrontabile (oggi sappiamo che i valori sono addirittura lievemente maggiori per la forma estinta). Se l'evoluzione procedeva gradualmente come Darwin proponeva, e se l'encefalizzazione era parte fondamentale dell'evoluzione umana, allora andava da sé che due specie con lo stesso volume cerebrale non potevano essere una l'antenato dell'altra. La simmetria e altri caratteri del cranio non supportavano l'idea di condizioni patologiche o alterazioni intenzionali. Inoltre, la conformazione del cranio presentava un insieme di caratteri non riscontrato in nessuna popolazione umana attuale, né tantomeno una morfologia “transizionale”. Non rimaneva che interpretare la nuova specie come una forma estinta del genere umano, di antichità ignota, che non aveva lasciato discendenza evolutiva.

Neandertaliani si nasce

Oltre alla comprensione della radiazione adattativa del genere *Homo*, l'importanza specifica delle dinamiche che hanno caratterizzato l'evoluzione delle popolazioni Neandertaliane è rappresentata da due fattori principali. Innanzi tutto, *Homo neanderthalensis* è il risultato di un contesto biogeografico molto ben delimitato. La sua storia evolutiva si svolge infatti interamente in Europa (fino a includere alcune aree del Vicino Oriente), attraverso un percorso di cam-

biamento, relativamente graduale, che va da forme di 500.000 anni fa (*Homo heidelbergensis*) fino alle forme Neandertaliane classiche datate a circa 50.000 anni dal presente (Fig. 1). La loro estinzione viene datata a circa 30-40.000 anni fa, e un'origine precedente a quella menzionata è tuttora in fase di verifica (*Homo antecessor*, circa 800-900.000 anni dal presente). Il secondo fattore che rende estremamente interessante l'analisi di questo gruppo umano è il suo sviluppo encefalico, quantitativamente confrontabile a quello delle popolazioni umane anatomicamente moderne (*Homo sapiens*). Entrambi i fattori hanno contribuito a rendere questo gruppo umano estremamente utile all'elaborazione di ipotesi e allo sviluppo delle teorie evoluzionistiche, che lo volevano in alternativa o varietà arcaica delle popolazioni europee attuali, o forma estinta estranea al percorso evolutivo di *Homo sapiens*². In generale, la prima ipotesi (*ipotesi multiregionale*) proponeva un'origine africana del genere umano, una sua dispersione nei continenti, e di lì una trasformazione graduale locale dalle forme più antiche a quelle moderne. La seconda al contrario sostiene l'ipotesi di differenti dispersioni dal continente africano ad opera di differenti specie umane e processi di sostituzione delle popolazioni precedenti da parte delle popolazioni successive. Un'ultima dispersione è stata quella delle forme anatomicamente moderne, che avrebbero sostituito tutte le forme arcaiche già insediate negli altri

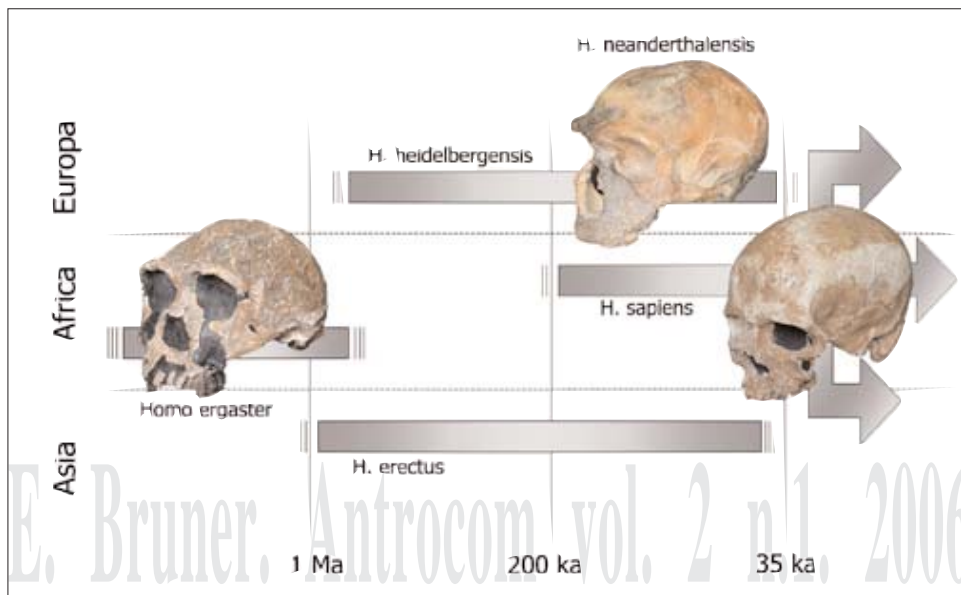


Fig. 1. Schema sintetico delle relazioni evolutive nei principali gruppi del genere *Homo*. In ascissa è rappresentata la presenza delle singole specie su una scala temporale orientativa (ka = kiloannum, migliaia di anni dal presente). In ordinata è rappresentata la loro generica collocazione geografica.

continenti per una maggiore plasticità evolutiva delle prime o - non è assolutamente da escludere - per un'estinzione indipendente delle seconde.

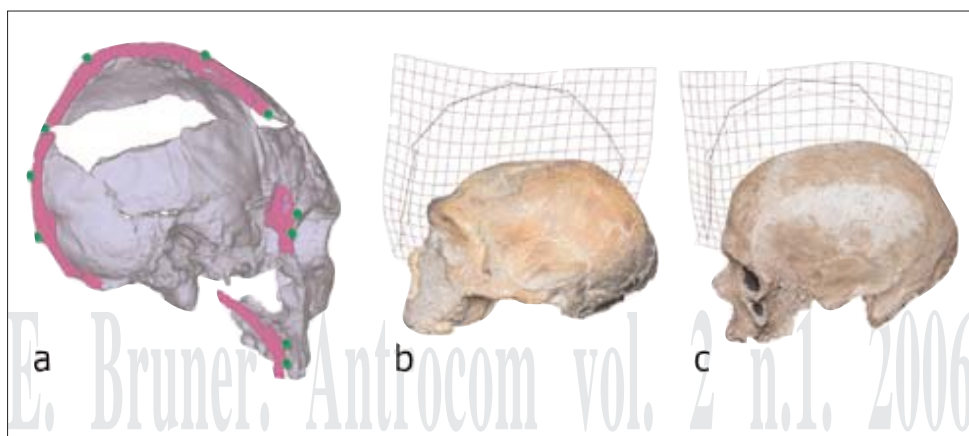
Il livello di risoluzione in Paleontologia è ovviamente correlato alla quantità di fossili disponibili, al loro livello di completezza e conservazione, e alla loro distribuzione nello spazio e nel tempo. È chiaro quindi che il livello di falsificabilità di un'ipotesi aumenta con l'incremento del record fossile, vale a dire nel corso degli anni. Il bipolarismo tra le due ipotesi menzionate si è quindi arricchito nel corso del XX secolo di alternative probabili o possibili. Una via di mezzo tra le due ipotesi è per esempio quella che non prevede né un'evoluzione locale né una sostituzione integrale, ma una mescolanza genetica tra forme differenti. Il livello di mescolanza varia da ipotesi a ipotesi, e può essere oggetto di dibattito.

Già verso la fine degli anni '70 del secolo scorso il materiale fossile disponibile, benché incompleto e frammentario, suggeriva una chiara distinzione morfologica tra le forme moderne e le forme Neandertaliane, mentre i casi di "transizione" o "ibridazione" eventuali erano più difficili da definire e da confermare tramite verifica sperimentale. Molti caratteri affini tra le due forme umane erano infatti caratteri arcaici, ereditati da forme precedenti a entrambi e quindi non utili al fine di delineare la storia evolutiva (*filogenesi*). Nella decade successiva

le dinamiche strutturali che portano alle differenze tra *Homo sapiens* e *Homo neanderthalensis* iniziano a trovare un'interpretazione validabile. Le forme Neandertaliane ad esempio presentano un'evoluzione particolare di tutto il complesso facciale, mentre mantengono una struttura arcaica della volta cranica, seppur a dimensioni maggiori (Fig. 2). Al contrario, le forme moderne evolvono un'architettura del tutto particolare della volta, ma hanno molti caratteri della faccia in comune con forme estremamente antiche, seppur a dimensioni relativamente minori³. Analoghe differenze

strutturali vengono identificate in tutta la morfologia scheletrica, dalla pelvi agli arti inferiori e superiori, dalla mandibola alla cassa toracica. Nell'ultima decade del secolo gli strumenti analitici subiscono un marcato sviluppo tecnologico, il record fossile diviene ulteriormente disponibile, e le indagini morfologiche vengono utilizzate per considerare anche i processi di crescita e sviluppo, dai livelli cellulari a quelli dei tessuti. Nuovamente, gli schemi di organizzazione Neandertaliani sono sostanzialmente differenti da quelli moderni, suggerendo una discontinuità evolutiva tra le due forme. È bene specificare che una distinzione tra il modello biologico Neandertaliano e quello moderno non è indice di una loro impossibilità di ibridazione. Il confronto ci dice solo che, indipendentemente dall'esistenza di una barriera riproduttiva tra le due forme umane, di fatto un'eventuale ibridazione non si è verificata, o se si è verificata localmente non ha influito sui processi evolutivi. La scelta tassonomica di utilizzare due nomi di specie differenti - *Homo sapiens* e *Homo neanderthalensis* - indica quindi non un eventuale isolamento genetico, ma piuttosto la necessità di identificare un'indipendenza dei processi evolutivi. In questo contesto estremamente articolato e soprattutto centennale, alla fine degli anni '90 si inseriscono una serie di lavori pionieristici di analisi del DNA antico⁴. Alcune sequenze estratte da reperti Neandertaliani vengono confrontate con quelle moderne, confermando geneticamente la discontinuità evidenziata dalle analisi morfologiche. Il risul-

Fig. 2. Un confronto strutturale basato sulla scomposizione della distorsione dello spazio geometrico utilizzando un insieme di punti che descrivono la forma del profilo sagittale mediano del cranio (a) mostra, rispetto a forme più antiche, una struttura evoluta nell'anatomia facciale e una volta arcaica in *Homo neanderthalensis* (b), e una situazione opposta in *Homo sapiens* (c).



tato è di fatto un vero successo della Scienza moderna, date le estreme difficoltà associate all'estrazione di frammenti genomici da reperti così antichi, e dati i risultati che complementano una ricerca sviluppata fino ad ora solo sul fenotipo. Sono risultati che, sebbene ad oggi ripetuti su campioni differenti e in maniera eterogenea, presentano comunque delle incertezze dovute all'estrema particolarità delle analisi, al potenziale inquinamento dei reperti, o alla confrontabilità e alla rappresentatività di campioni singoli e molto distanti nel tempo. Questo ovviamente non diminuisce il loro valore tecnologico e culturale, se opportunamente collocati all'interno del contesto scientifico in cui si sviluppano.

La "Storia Naturale del Genere Umano"

A distanza di più di un secolo dalle riflessioni di Huxley, e saltando con disinvoltura almeno gli ultimi cinquant'anni di studi anatomici e dibattiti paleontologici, capita molto spesso di ricevere la notizia dai media che "finalmente" la Biologia Molecolare (in questo caso si parla specificatamente di *Antropologia Molecolare*) ha risolto un mistero della Paleontologia Umana: i Neandertaliani sono una specie a parte, e non sono direttamente coinvolti nell'evoluzione dell'umanità attuale. Ovvero, tra la dinamica culturale interna alla ricerca e quella esterna, mediata dalla divulgazione e dalla cultura propria della nostra società, c'è un vuoto di oltre cento anni. Nel caso specifico, nel momento divulgativo il recente e giovanile risultato molecolare sostituisce e destina all'oblio il risultato anatomico e morfologico - fondato su un secolo di vite dedicate al medesimo scopo, con la loro esperienza e la loro lenta formazione dialettica - seppur raggiungendo analoghe conclusioni.

Quale è la ragione di questo iato culturale tra il mondo della ricerca, i media, e la condivisione della cultura? Sicuramente la scarsa compartecipazione reciproca tra Scienza e Società ha avuto un suo ruolo, sia per difficoltà intrinseche alla qualità della comunicazione (lessico specialistico, conoscenze tecniche, impostazioni concettuali), sia per una relativa indifferenza tra i due sistemi - soprattutto in un Paese come il nostro con una strabordante preparazione e predisposizione umanistica. Questo però è un minimo comun denominatore di tutte le discipline scientifiche. Per l'Antropologia Biologica⁵ - quella che in passato veniva definita "Antropologia Fisica" sull'ondata del

positivismo ottocentesco - bisogna considerare anche altri fattori, che hanno probabilmente avuto un ruolo determinante. L'Antropologia fu definita da Aristotele come lo "studio sull'Uomo", ma ancora oggi si preferiscono le parole utilizzate da Paul Broca (1824-1880) e da altri esponenti della nascente scuola francese del XIX secolo, per definire semplicemente il campo di interesse della disciplina come la "Storia Naturale dell'Uomo". La definizione è perfetta, perché porta in sé una splendida idea poetica (il racconto), il contesto nel quale questa storia si racconta (la Natura), la centralità dell'oggetto di studio (l'Uomo), e una effettiva idea di vaghezza della disciplina che comprende - essendo l'Uomo oggetto di studio e soggetto che studia - tutto, o quasi. L'Antropologia nasce trasversalmente, tra la fine del XVIII secolo e la prima metà del secolo successivo, per interesse personale ora di un medico, ora di un classicista dotto, ora di un chimico stravagante, ora di un archeologo intraprendente, o semplicemente di un colonizzatore annoiato. E prende forma particolarmente alla fine dell'800, in piena enfasi positivista, in un periodo in cui tutto doveva avere una soluzione, e una ragione. Le discipline si mischiano, si confondono, e il risultato è una Scienza dell'Uomo "anarchica", e incredibilmente frammentata. L'attuale propensione alla multidisciplinarietà non sembra aver aiutato l'Antropologia, probabilmente per un malinteso che la interpreta come "uno fa tutte le cose" invece che come "tutti fanno una stessa cosa". Nel nostro Paese il marcato background umanistico crea un'ulteriore difficoltà, identificando automaticamente nella parola "Antropologia" solo la sua valenza etnologica. I termini "Antropologia Culturale" e "Antropologia Fisica" vengono ancora spesso utilizzati per specificare l'estrazione umanistica della prima e quella scientifica della seconda.

A causa dell'assenza di confini reali e di una mancata separazione storica delle diverse entità disciplinari, l'interfaccia tra l'Antropologia e il pubblico diviene quindi estremamente confusa, limitando ulteriormente la comunicazione e creando una sorta di cortina fumosa intorno a tutta la disciplina. L'interazione tra ricerca e società diviene estremamente artificiale e falsata. Ad esempio la Paleoantropologia - ad oggi una disciplina che utilizza paradigmi scientifici, impostazioni analitiche, e tecniche sperimentali - continua ad essere spesso pro-

posta solo come un semplice racconto, la novella romanizzata del trionfo dell'Uomo e delle sue qualità. Al contrario, lo studio biologico delle popolazioni umane - estinte come attuali - deve essere interpretato come il risultato di una miscela che attualmente può contare su considerazioni anatomiche, genetiche, fisiologiche, biochimiche, ecologiche, evolutive, ed etologiche, notevolmente complesse rispetto alle origini di quell'Antropologia che veniva appunto definita "fisica" per il suo legame metodologico e concettuale con l'approccio meccanicistico e riduzionista.

Considerando questo spettro assolutamente eterogeneo, forse la disciplina che caratterizza più trasversalmente l'Antropologia è l'Ecologia Umana⁶. Il punto di partenza è sempre il fondamento principe della biologia: un programma interno (genotipo) e un contesto esterno (ambiente) che interagiscono per dare un prodotto (fenotipo) risultato delle caratteristiche delle due singole componenti, ma anche della loro particolare interazione. Il fenotipo non è solo l'oggetto fisico, con la sua anatomia e la sua morfologia, ma l'intero prodotto della produzione genomica, dalle singole biomolecole, alla loro struttura, alle loro specifiche concentrazioni. Con queste ovvie premesse, il paradigma fondante dell'Ecologia Umana è rappresentato dall'interazione tra Uomo e Ambiente, o meglio dall'interazione tra i suoi adattamenti biologici e quelli culturali (Fig. 3). Nel dettaglio, gli adattamenti biologici sono convenzionalmente distinti in due tipi differenti. L'*adattamento genetico* è rappresentato da quelle variazioni ereditabili nel codice genetico che sono state selezionate in risposta a fattori evolutivi, e opera sulle singole popolazioni. Per *adattamento fisiologico* (definito a volte "acclimatazione") si intendono quelle variazioni più o meno definitive ma non ereditabili che avvengono nei singoli individui in risposta a stimoli ambientali più o meno temporanei. L'*adattamento culturale* rappresenta la risposta superorganica e trasmissibile (tecnologia, simbolismo, etc.) agli stimoli e alle situazioni ambientali, ed è operato dalle singole società. Questa disciplina non è finalizzata allo studio dei singoli adattamenti, ma piuttosto alla loro relazione, ovvero all'interazione tra i tre sistemi (genetico, fisiologico, culturale) e all'influenza che esercitano reciprocamente uno sull'altro. L'Ecologia Umana può forse essere definita il baricentro delle Scienze

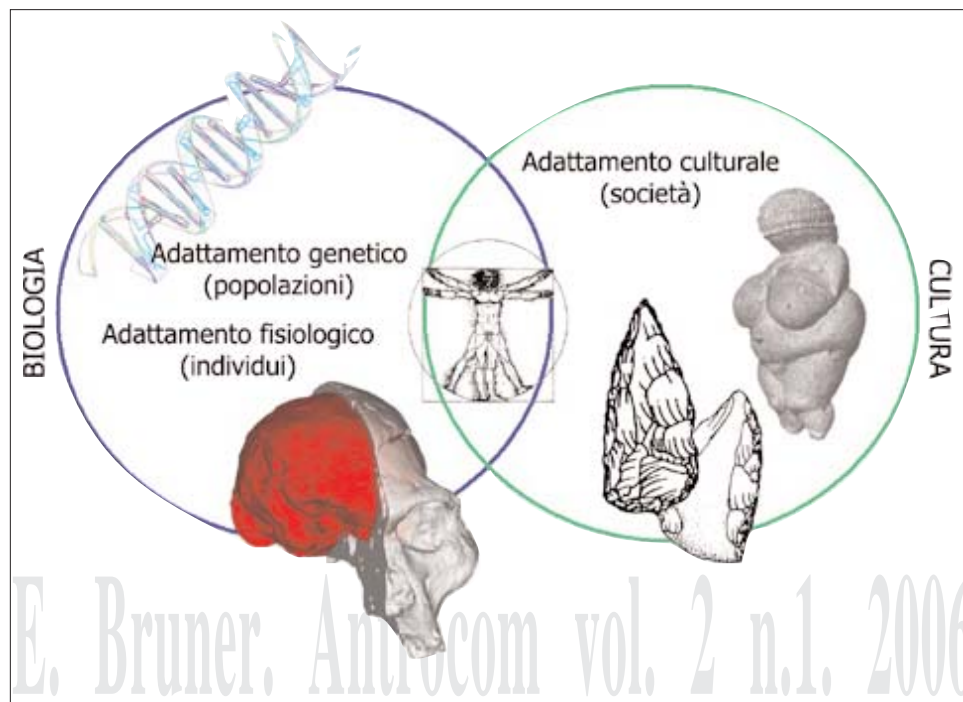


Fig. 3. Il fondamento concettuale dell'Ecologia Umana è rappresentato dall'interazione tra adattamento biologico e adattamento culturale. Il primo agisce sulla composizione genetica delle popolazioni (adattamento genetico, ereditabile) e sui cambiamenti dei singoli individui (adattamento fisiologico, non ereditabile) in risposta a stimoli ambientali. Il secondo rappresenta la risposta culturale delle società umane (adattamento culturale, trasmissibile).

Antropologiche, in quanto punto di incontro delle diverse prospettive di studio della variabilità umana, presente e passata. Il fatto che il baricentro delle Scienze Antropologiche meriti un nome a parte, ci dice che poi tutte le discipline poste al di fuori di questo ambito siano di fatto relativamente isolate e apparentemente indipendenti, a dispetto della reclamata multidisciplinarietà.

Storicamente, soprattutto attraverso i cambiamenti del XX secolo, il bipolarismo principale all'interno dell'Antropologia Biologica è stato forse quello tra discipline morfologiche e discipline molecolari, collocate agli antipodi del parlamento antropologico e spesso - oltre che inutilmente indipendenti - in aperto antagonismo.

Antropologie a confronto

È probabile che il disequilibrio tra gli studiosi del gene e quelli del soma possa essere stato il risultato di una mancanza di sincronia storica tra i due contesti. Lo studio della morfologia e dell'anatomia umana - almeno come viene inteso nella cultura scientifica occidentale contemporanea - sviluppa le sue radici contemporaneamente alla nascita dell'Antropologia stessa anzi, ne è stata

una delle fonti principali. Se il '700 ha visto la nascita accademica delle discipline anatomiche, il secolo successivo ne ha visto il pieno sviluppo. La genetica muove i primi passi un secolo dopo, il modello del DNA si sviluppa nella seconda metà del '900, e si deve aspettare la fine del secolo scorso per una completa permeazione delle materie molecolari nelle facoltà universitarie quanto nei rotocalchi e nei palinsesti televisivi. Tra le due facce della stessa medaglia (studio del soma e studio del gene) c'è quindi innanzi tutto una differenza di età, con tutte le conseguenze che sono note nei rapporti tra fratelli maggiori e minori. Ma la cosa che può forse aver causato un allontanamento tra le due prospettive è stato il cosiddetto salto generazionale. Vale a dire, il conflitto non è nato tanto dalla quantità di tempo che separa le rispettive origini delle due discipline, ma dalla sua qualità. Il XX secolo è stato notoriamente un periodo di accelerazione culturale e tecnologica, e il mondo che ha trovato la Biologia Molecolare al suo arrivo era troppo diverso da quello in cui erano nate l'Anatomia e la Morfologia. Questo doveva generare con molta probabilità un attrito, o come minimo una pericolosa incomunicabilità.

Vale la pena a questo proposito ricordare che questo bipolarismo viene spesso presentato come contrasto tra studio del genotipo e studio del fenotipo. Di fatto, la differenza può essere molto più sottile: molti biologi molecolari lavorano su prodotti fenotipici come le proteine o altre macromolecole biologiche, e molti morfologi lavorano con caratteri o relazioni strutturali di origine genetica.

Il vero problema nasce da una improprietà generalizzata nel confronto che viene costantemente riproposto tra le analisi molecolari e quelle morfologiche, sia all'interno del panorama accademico, che tra i media nell'interfaccia con il pubblico. In particolare, il dibattito verte incondizionatamente tra il potere di risoluzione, di informazione, e il livello tecnologico della moderna biologia molecolare rispetto agli approcci anatomici e morfologici del XIX secolo. Ora, se voglio confrontare i pro e i contro di un'automobile con quelli di una moto - per decidere quale comprare o (stipendio permettendo) per averle entrambi e ottimizzarne l'uso - non è né corretto né utile comparare una moto presentata all'ultima fiera internazionale con un'auto del 1930 riprodotta in una vecchia foto sbiadita dell'epoca! In sostanza, le tecniche molecolari vengono giudicate per il loro attuale stato dell'arte, mentre le tecniche morfologiche per il loro stato dell'arte all'inizio del secolo scorso!

A volte questo sbilanciamento temporale è di origine storica: il rapido succedersi degli eventi e la sovrapposizione di una grande quantità di informazione generano confusione. L'accumulo e lo sviluppo di tecnologie e competenze allontana gradualmente i media e la società dai contenuti delle singole discipline, che storicamente nelle prime fasi dimostrano una buona compenetrazione nella cultura comune, ma se ne allontanano man mano che l'esperienza si articola e si evolve. Questa alienazione può ovviamente subire un rapido incremento se il progresso della disciplina è troppo turbolento, o se qualcosa (un'altra disciplina, una nuova "moda") distoglie l'attenzione dai cambiamenti in corso. A onore del vero bisogna dire che la maggiore esperienza e longevità delle discipline anatomiche e morfologiche comporta anche una maggior percentuale di studiosi che, per inerzia personale, hanno rinunciato a un costante e dovuto aggiornamento delle tecniche e delle problematiche. Questo ovviamente va a scapito dei singoli individui, e non certo della validità del setto-

re di ricerca. Tornando al peso relativo che le discipline molecolari hanno attualmente, Konrad Lorenz ha ben descritto quel processo di "oscillazione" - proprio dei sistemi fisiologici quanto culturali - che si basa su una eccessiva enfasi associata ai cambiamenti seguita da successive variazioni periodiche che ne attenuano la valenza, operandone un'integrazione coerente nel resto del sistema⁷.

Altre volte, il mancato confronto tra discipline contemporanee è di origine tristemente dolosa. Il dolo può semplicemente verificarsi in nome di una richiesta di fondi e sovvenzioni, di una promozione di cattedre e di carriere, o dello share televisivo. I media hanno un ruolo fondamentale nel mantenere un collegamento tra Scienza e Società, e se questa interfaccia viene alterata per ragioni di mercato si rischia una retroazione incontrollabile tra domanda e offerta, con conseguenze nefaste sulla qualità della divulgazione. La paleoantropologia ne offre purtroppo un esempio piuttosto evidente. Il pubblico infatti, ormai a digiuno forzato di concetti evolucionistici, pretende linearità e poesia dalla storia dell'evoluzione umana, e mai e poi mai un'esposizione di tecniche, nozioni, paradigmi, falsificazioni, e alternative. Troppe volte i media viziano i loro clienti con un'overdose di eccessiva e pericolosa semplificazione, e troppe volte i ricercatori nascondono i loro strumenti sostituendoli con graziosi vetrini colorati per ottenere "riconoscenza" in cambio di una favola. E' chiaro che ad ogni "iterazione divulgativa" un pubblico ancor meno preparato sarà sedato da una versione ulteriormente semplificata e digerita, e così via verso una perdita totale dei contenuti, della formazione, e della possibilità di interazione tra ricerca e società. Troppe volte si è descritto lo scienziato come chiuso nella sua torre d'avorio, senza aver sottolineato che la torre è spesso chiusa dall'esterno.

Il confronto tra discipline molecolari e anatomico-morfologiche si fa troppo spesso agonistico: chi ha ragione, e quale approccio funziona meglio? A chi credere? E' ovvio che con le premesse descritte questo confronto è viziato, e l'arbitraggio definitivamente parziale. Basti pensare alla cronologia evolutiva e alle inferenze sulla separazione delle popolazioni moderne o delle specie attuali: con orgoglio si vanta un'oggettività delle stime temporali basate sul cosiddetto "orologio molecolare" (ottenuto tramite una correlazione tra tempo trascorso e differenze

accumulate nel genoma), senza ricordare che la calibrazione di tale orologio viene fatta utilizzando le informazioni paleontologiche, e la scelta dei fossili di riferimento può alterare sensibilmente i risultati finali⁸.

Le discipline molecolari si fanno spesso solutrici di problemi eternamente irrisolti, e collocano la variabilità biologica in un'ottica di totale codificabilità scientifica. Il racconto di come Cesare Lombroso alla fine del XIX secolo proponesse di identificare - e addirittura prevedere! - il comportamento criminale con l'analisi dei tratti somatici, genera sempre una situazione di divertimento condiviso, e negli antropologi una sorta di ricordo paragonabile a quello dei genuini errori di gioventù. Sembra invece degna di attenzione (scientifica, mediatica, e cinematografica) la possibilità di ottenere risultati analoghi con i metodi molecolari, proposti come universali codificatori di futuri sviluppi psicologici o patologici dei moderni nascituri. Senza contare che un giudizio morale e civico fondato sui tratti del volto non sembra essere molto diverso da quell'insieme di pratiche internazionali definite attualmente come "guerra preventiva"! Insomma, dalle condanne lombrosiane agli investimenti assicurativi basati su principi genetici, come al solito la memoria storica delle società occidentali si dimostra essere piuttosto flebile.

Il confronto tra le discipline molecolari e morfologiche va quindi necessariamente reimpostato, ed è chiaro che il primo passo deve essere fatto internamente alla comunità scientifica. Credo che nel nostro Paese questo processo - con un debito ritardo piacevolmente mediterraneo - sia già stato varato e stia raccogliendo i primi risultati, come minimo a livello di coscienza collettiva e di confronto tra le parti coinvolte.

La condivisione tra studi morfologici e molecolari si fonda su un dualismo metodologico e concettuale. Nel primo caso, quello che attualmente non è di dominio pubblico è il fatto che i due approcci utilizzano strumenti assolutamente analoghi, se non identici. L'impostazione formale dei problemi molecolari quanto morfologici utilizza un paradigma centrato sulla probabilità, e sulla falsificabilità popperiana delle ipotesi. Questa impostazione viene sviluppata tramite tecniche di ordinamento e strutturazione dei dati con le due discipline che attingono agli stessi pacchetti informatici, sottoponendo le matrici di dati agli stessi

algoritmi, impostando analoghi insiemi di parametri e assunti logici. Questa formalizzazione presenta ovviamente gli stessi inconvenienti per le discipline molecolari quanto morfologiche, richiedendo una complicata trama di decisioni a priori, opportunamente trasformate in numeri. Chiaramente, gli assunti di base sono gli stessi per entrambe le prospettive, e sono determinati dalle stesse correnti conoscenze evolucionistiche. E se le analisi molecolari possono contare su una potente risorsa tecnologica per provvedere al campionamento dei propri dati (estrazioni di genoma, amplificazioni molecolari, sequenziamenti genetici, etc.) le discipline anatomiche non si sono fermate a misurazioni della lunghezza della testa fatte con un metro a fettuccia, ma utilizzano tecnologie biomediche ad alta risoluzione, analisi di immagine ed elaborazioni virtuali, modelli ed interpolazioni geometriche di spazi multidimensionali^{9,10}.

Per quanto riguarda la condivisione concettuale, la situazione è apparentemente banale (il fine ultimo è la comune conoscenza della variabilità biologica), ma praticamente poco considerata. Un caso ben noto di contrapposizione concettuale è la filogenesi, ossia lo studio della storia evolutiva delle specie biologiche¹¹. Morfologi e biologi molecolari si scontrano incessantemente su ipotesi filogenetiche alternative, discutendo animatamente sulle differenze e sulle probabili falle dei due rispettivi metodi. Il primo errore di fondo è evidente, ma drammatico: entrambe le scuole operano un arbitrario processo induttivo, generalizzando il loro risultato all'intera vicenda evolutiva. I risultati di entrambi gli approcci sono rappresentati da schemi che descrivono quantitativamente e qualitativamente la relazione tra unità evolutive (famiglie, generi, specie, o altri raggruppamenti sistematici). Frequentemente (molto frequentemente...) si dimentica che i risultati di una analisi di questo tipo sono "modelli" che rappresentano affinità tra gruppi di organismi, e non "alberi filogenetici". Questi ultimi descrivono la filogenesi stessa, che è vera (in quanto avvenuta, a prescindere dal fatto di poterla conoscere) e unica (in quanto avvenuta una volta sola). Al contrario, i modelli non sono unici, dipendono dalla loro genesi e dalla loro impostazione, e rappresentano la condivisione di processi (modelli cladistici) o di complessi strutturali (modelli fenetici). Il secondo errore è più grossolano: quando la morfologia

gia e le molecole presentano modelli differenti, la differenza è intesa come discrepanza (errore) e non come informazione ulteriore. Con l'aumentare della quantità di dati sappiamo invece che spesso gli approcci molecolari e morfologici tendono alla stessa soluzione, arrivando ad un risultato comune ma attraverso percorsi alternativi che ci arricchiscono di informazioni differenti. Non di meno, quando resta uno scarto tra i due approcci – ed escludendo comunque la possibilità di vizi nell'analisi – questo dovrebbe rappresentare un prezioso dettaglio di informazione esclusiva e complementare, e non necessariamente un rumore di fondo. L'eventuale differenza nei risultati deve essere acquisita come una conoscenza in più sul contesto che stiamo studiando, benché ne potremmo sul momento ignorare l'interpretazione. L'interpretazione di tutte queste potenzialità segue invece una logica del tutto differente se vengono isolate dal loro

contesto, proposte come alternative sostitutive e non invece complementari, e rappresentate come codificazione assoluta di una realtà finalmente svelata. Thomas Henry Huxley non apprezzerrebbe affatto l'esaltazione incondizionata del presente, e rivendicherebbe un po' deluso la paternità dell'intuizione sul destino dei Neandertaliani. Anche Lombroso, un po' compiaciuto, vorrebbe la sua parte.

Note

1. HUXLEY T.H. 1873. *Evidence as to Man's Place in Nature*. D. Appleton & Company.
2. TATTERSALL I. 1995. *The Fossil Trail*. Oxford University Press.
3. BRUNER E., SARACINO B., PASSARELLO P., RICCI F., TAFURI M. & MANZI G. 2004. Midsagittal cranial shape variation in the genus *Homo* by geometric morphometrics. *Collegium. Antropologicum*, 28: 99-112.
4. SERRE D., LANGANEY A., CHECH M., TESCHLER-NICOLA M., PAUNOVIC M., MENNECIER P., HOFREITER M., POSSNERT G. & PÄÄBO S. 2004. No Evidence of Neandertal

mtDNA Contribution to Early Modern Humans, *PLoS Biology*, 2: 313-17.

5. BOAZ N.T. & ALMQUIST A.J. 2002. *Biological Anthropology*. Prentice Hall
6. CRESTA M. 1998. *Lineamenti di Ecologia Umana*. Casa Editrice Scientifica Internazionale.
7. LORENZ K. 1974. *L'altra faccia dello specchio*. Adelphi.
8. STEIPER M.E., YOUNG N.M. & SUKARNA T.Y. 2004. Genomic data support the hominoid slowdown and an Early Oligocene estimate for the hominoid-cercopithecoid divergence. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, 101: 17021-6.
9. BRUNER E. 2003. Modelli per l'Evoluzione., *Sapere*, 69/5 (1028): 49-56.
10. BRUNER E. 2004. Models for Natural History. *J. Anthropol. Sci.* 82: 11-18.
11. WIENS J.J. 2000. *Phylogenetic Analysis of Morphological Data*. Smithsonian Institution Press.

Nota biografica - Emiliano Bruner è laureato in Biologia e Dottore di Ricerca in Biologia Animale. Le sue ricerche sono principalmente orientate allo studio morfologico strutturale dell'endocranio nelle popolazioni umane e nei primati non-umani, sia nelle forme attuali che estinte, con tecniche di imaging digitale, analisi di coordinate spaziali, e statistica multivariata. Si è occupato di museologia scientifica e collezioni osteologiche, e collabora in vari progetti di ricerca in zoologia. E' editore associato del *Journal of Anthropological Sciences*, e vice-segretario dell'Istituto Italiano di Antropologia. È socio dell'Associazione Primatologica Italiana e dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana.
