Prof.ssa Simona Epasto

*Geografia, biogeografia e dimensione spaziale dell’evoluzione*

Sino alla fine del Settecento, la geografia, etimologicamente definibile come descrizione figurativa della terra, si presenta come una disciplina illustrativa e grafica rispondente all’esigenza dell’uomo di conoscere e rappresentare il mondo circostante; solo a cavallo tra il XVIII e il XIX secolo, diviene una scienza moderna, esplicativa e critica, polarizzata sulla indagine delle cause che determinano la distribuzione dei fenomeni antropici e naturali in precedenza solo osservati e descritti, mettendone, altresì, in rilievo i rapporti di interdipendenza e focalizzando l’attenzione sulle problematiche e molteplici sfaccettature del rapporto tra uomo e ambiente. In tale accezione evoluta, divenuta una scienza interpretativa ed esegetica, che attinge tanto alle scienze naturali quanto a quelle umane, viene a collocarsi in posizione originale rispetto ad entrambe, analizzando i fenomeni fisici e le società umane come fattori interdipendenti, la cui correlazione determina l’organizzazione territoriale e la fisionomia dello spazio.

La chiave di lettura e di interpretazione del complesso rapporto tra ambiente geografico e comunità umane ha subito, dalla nascita della geografia come scienza, profonde evoluzioni influenzate dal contesto storico, tecnologico, culturale e filosofico; la rigida distinzione dei saperi che ha albergato per lungo tempo nelle consuetudini culturali, ha però impedito una costruzione teorica olistica che mettesse in interrelazione fra loro i vari campi del sapere, in modo tale da giungere ad una visione d’insieme delle problematiche relative alle società umane, che consenta una costruzione teorico-pratica delle complesse relazioni fra uomo ed ambiente, tanto in prospettiva sincronica, quanto diacronica (Epasto, 2012).

Alla luce dei cambiamenti globali che hanno investito l’umanità, appare, pertanto, indispensabile analizzare le nuove dinamiche che determinano un’influenza fondamentale sulla costruzione di un nuovo rapporto tra territorio, ambiente, economia e politica.

Muovendosi in questa nuova prospettiva, risulta quantomeno curioso che nell’analisi dei fenomeni antropici e del rapporto tra spazio territoriale e comunità umane, solo raramente siano presenti accenni alla biogeografia, scienza affascinante ma sottovalutata, spesso relegata esclusivamente nel campo delle scienze biologiche e, dunque, non attenzionata a sufficienza nelle indagini territoriali, politiche ed economiche (Zunino, Zullini, 2004).

Quale disciplina che si occupa degli aspetti spaziali e spazio-temporali della biodiversità, essa ha come oggetto di studio la distribuzione spaziale degli esseri viventi, e come scopo principale la descrizione e l’analisi degli stessi in termini causali, sia nella dimensione attuale che storica.

L’osservazione dei fenomeni biologici nella loro dimensione spaziale (Margalef, 1974), che si arricchisce e completa nell’analisi della evoluzione della biodiversità e della regolazione negli spazi eterogenei ed in continuo mutamento (Blondel, 1995), diviene, dunque, analisi della dimensione spaziale dell’evoluzione 2

che supera i confini delle aree disciplinari classiche e si struttura come scienza comparativa ed osservazionale (Zunino e Zullini, 2004).

In quest’ottica le analisi biogeografiche, dunque, possono fornire alla scienza geografica spunti interessanti per comprendere in prospettiva attuale e storica, sincronica e diacronica, le dinamiche di popolamento della specie umana dalle origini ai giorni nostri. A ciò si aggiunga che, proprio in quanto scienza di sintesi tra diversi saperi che utilizza in maniera critica metodologie, risultati e dati provenienti dalla geografia fisica, dalla biologia molecolare, dalla fisiologia, dalla filogenetica, dalla paleontologia, dall’ecologia e dalla climatologia, consente di cogliere aspetti rilevanti, inserendo in prospettiva dinamica e spaziale i risultati già ottenuti settorialmente.

Storicamente, richiami più o meno estesi alle problematiche oggi oggetto delle analisi biogeografiche, si possono rinvenire tanto nei Testi Sacri quanto nel pensiero filosofico e geografico (Papavero et al., 1997); dall’Antico Testamento ad Aristotele, da Linneo a von Humboldt, da Sant’Agostino a Tommaso d’Aquino, spunti di approfondimento e di riflessione hanno accompagnato il pensiero umano per secoli.

La nascita della biogeografia come scienza moderna, tuttavia, si deve ricondurre agli studi di Charles Darwin ed Alfred Russel Wallace, che nel XIX secolo elaborarono coevamente ed inizialmente in maniera autonoma, le teorie evoluzioniste che hanno influenzato il pensiero biogeografico, e non solo, per più di un secolo. La differenza tra i due può essere rinvenuta nella prospettiva di utilizzazione delle ipotesi elaborate: mentre Darwin polarizzò la sua attenzione sui fenomeni evolutivi utilizzando le analisi biogeografiche come supporto, Wallace, da naturalista, strutturò le sue indagini in maniera specularmente opposta, utilizzando l’evoluzione ad integrazione delle analisi biogeografiche (Darwin, 1839; Darwin, 1859; Darwin, 1871).

La portata innovativa fu però dirompente; i concetti di evoluzione, mutazione, adattamento e selezione entrarono, seppur con forti resistenze iniziali da parte degli ambienti conservatori e del mondo ecclesiastico, in ogni branca del sapere, dando vita ad una rivoluzione storico-geografica che non ha eguali nella storia. Nonostante Darwin non abbia elaborato una teoria sull’origine dell’uomo, non avendo mai egli fatto alcun accenno a come la vita sia iniziata, ma sull’evoluzione della vita che, partendo da organismi semplici e monocellulari, è andata complessificandosi sino a giungere ad organismi articolati come i mammiferi, sta di fatto che l’introduzione della casualità nei meccanismi evolutivi che si sostituisce alla visione finalistica dominante, obbliga l’uomo ad un atto di umiltà senza precedenti.

Nell’ambito della scienza geografica, la collocazione dell’*homo sapiens* accanto agli altri esseri viventi, determinò una rilettura della dialettica tra uomo e natura, tra specie umana e altre specie animali, non più fondata sulla supremazia gerarchica, ma sulla condivisione di un destino e di un Pianeta in cui tutti gli esseri viventi, a pensarla con gli evoluzionisti, sono tasselli di uno stesso puzzle. In tale 3

rappresentazione prospettica, fondamentale fu l’influsso delle teorie darwiniane e della filosofia positivista sulla elaborazione del pensiero determinista geografico che propone un sistema uomo-natura, in cui i caratteri ed i comportamenti umani sono determinati dall’ambiente naturale.

In questo rinnovato clima culturale, altresì dominato dalle nuove scoperte scientifiche e tecnologiche, Friedrick Ratzel, padre della geografia moderna, incentrò la sua opera sullo studio del rapporto uomo-ambiente, sulla distribuzione dei popoli sulla terra e sulla organizzazione economico-politica proprio in chiave positivista, ponendo l’accento sulla importanza della concorrenza fra i gruppi umani in chiave darwiniana per la conquista dei territori (La Vergata, 2005). Le teorie di Darwin fornirono, dunque, le basi per un nuovo concetto di ambientalismo, in cui, per la prima volta, le scienze naturali rappresentarono la base della conoscenza delle società umane in chiave evoluzionista. Sotto questa angolazione Ratzel andò oltre Carl Ritter e Alexander von Humbold, utilizzando proprio l’evoluzionismo darwiniano come principio teorico alla base dello scientismo positivista di cui è permeata tutta la sua opera. Il paradigma determinista, cui, seppur a titolo esemplificativo, possono ricondursi i tre studiosi, vede, dunque, il rapporto uomo-natura come unidirezionale, nella convinzione che i caratteri ed i comportamenti umani siano determinati dall’ambiente naturale; in quest’ottica, pertanto, l’uomo viene visto come elemento passivo del “creato”, impotente nei confronti della natura (Epasto, 2012).

Nelle analisi biogeografiche è possibile individuare tre processi: evoluzione, estinzione e dispersione; la prima viene intesa come l’insieme dei meccanismi legati alle modificazioni genetiche della popolazione; la seconda quale eliminazione di una specie basata sulla selezione naturale; la dispersione, infine, quale meccanismo dinamico di allontanamento progressivo dal centro di origine. Essendo, tuttavia, una scienza spaziale, elemento fondamentale appare la porzione di spazio geografico in cui le specie viventi sono presenti ed interagiscono con l’ecosistema.

Le varie aree di distribuzione di una specie o areali specifici possono essere studiati ed analizzati secondo un approccio descrittivo e sistematico finalizzato alla creazione di categorie e classificazioni gerarchiche, ovvero un approccio causale polarizzato sulla individuazione, analisi e comprensione dei fattori che determinano e condizionano la distribuzione spaziale delle specie (Zunino, Zullini, 2004).

Il primo approccio dà vita alla biogeografia regionale, che, cercando di mettere un ordine classificatorio agli areali specifici, suddivide il Pianeta in Regioni, Sottoregioni e Provincie, secondo una classificazione che deriva dagli studi di Wallace, il quale individuò una linea di demarcazione biotica nel sud-est asiatico, detta appunto “linea di Wallace”, zona di transizione e di incontro tra bioti evolutisi indipendentemente (Focher, 2006; Hernández, Bousquets, 2004). L’attuale distinzione della biosfera in regioni biogeografiche, seppur con qualche distinzione corrispondente alle regioni fitogeografiche, come ogni altra forma di regionalizzazione, è puramente esemplificativa e soprattutto variabile a 4

seconda dell’approccio conoscitivo, ma può fornire spunti fondamentali nel processo di regionalizzazione geografica, qualora si adotti un’ottica sistemica, in quanto la stessa idea di regione sistemica, richiamando il concetto di ecosistema naturale, viene concepita come sistema territoriale aperto permeato da relazioni endogene ed esogene che ne determinano l’evoluzione e la trasformazione (Vallega, 1995; Conti, 2001; Formica 2003). A ciò si aggiunga che per la pianificazione e programmazione delle politiche di sostenibilità ambientale, le unità territoriali in cui viene suddivisa la superficie terrestre, corrispondono sostanzialmente alle macroregioni biogeografiche; il WWF, partendo proprio dalla regionalizzazione zoogeografica, distingue, infatti, otto eco-zone principali a loro volta suddivise in 867 ecoregioni di più ridotte dimensioni, che costituiscono il fondamento spaziale per gli interventi territoriali. In questa prospettiva, ad esempio, la designazione di zone di protezione ecologica nell’ambito dell’Unione Europea, viene effettuata sulla base dei siti di importanza comunitaria che ospitano habitat naturali e specie animali e selvatiche per ognuna delle nove regioni biogeografiche dell’Unione Europea (Epasto, 2008).

L’approccio causale della biogeografia, di contro, polarizzando l’attenzione sull’analisi dei fattori che determinano la distribuzione spaziale degli esseri viventi, utilizza o una prospettiva sincronica ed ecologica basata sulla comparazione fra areali specifici ed elementi viventi ed inerti, ovvero diacronica e storica, che dal raffronto tra aree di distribuzione mira a ricostruire le dinamiche attuali rifacendosi alle cause pregresse ed evolutive (Zunino, Zullini, 2004); lungi dall’escludersi a vicenda, i due approcci si integrano dando vita ad una scienza di sintesi che analizza le problematiche connesse al rapporto tra territorio e specie viventi in prospettiva sinottica.

La biogeografia ecologica o ecobiogeografia, divenuta una branca della scienza biogeografica, ha dunque come oggetto specifico i sistemi ecologici (ecosistemi), unità ambientali e territoriali formate dall’insieme di legami funzionali che si instaurano tra gli elementi biotici ed abiotici ivi presenti; l’insieme di organismi interagenti viene indicato come biocenosi; lo spazio entro cui interagiscono costituisce il biotopo. A titolo esemplificativo, dunque, l’ecosistema è un biotopo in cui biocenosi ed elementi inerti evolvono in modo graduale secondo un equilibrio dinamico (Formica, 2003)

Un ecosistema, dunque, si può identificare come una porzione di superficie terrestre in cui tutti gli elementi costitutivi, sia biotici che abiotici, sono caratterizzati da un equilibrio dinamico in cui, cioè, si evolvono in modo graduale e proporzionale, e al cui interno ogni specie occupa un proprio spazio o nicchia ecologica. Ogni ecosistema, pertanto, è caratterizzato da una struttura composta dagli elementi che ne fanno parte, dai processi ecologici che ne determinano il funzionamento e dalla successione ecologica connessa alle vicende temporali, caratterizzandosi, dunque, come sistema dinamico che si complessifica evolvendosi e modificandosi sulla base della interazione tra gli elementi che lo 5

compongono, della interdipendenza con gli altri ecosistemi e della apertura nei confronti dell’ambiente esterno.

Come già accennato, in chiave ambientale, l’analisi di tali meccanismi fornisce il sostrato fondamentale per comprendere le interconnessioni e giungere al quanto mai attuale concetto di sviluppo sostenibile che presuppone una nuova alleanza tra uomo e natura che superi tanto la visione antropocentrica dell’uomo come dominatore della natura, quanto quella naturocentrica dell’uomo, identificato come una delle tante specie presenti sulla superficie terrestre (Epasto, 2008). Garantire la conservazione dei valori ambientali e preservare l’integrità degli ecosistemi non alterandone le capacità autopoietiche presuppone infatti, innanzitutto, l’individuazione dei fattori limitanti, naturali ed umani, altresì distinguibili in normali, qualora si manifestino gradualmente e consentano al sistema ecologico di evolversi verso una nuova forma di equilibrio, ed eccezionali, che manifestandosi improvvisamente, determinano un trauma dei meccanismi di regolazione con conseguenze disastrose, spesso irreversibili, sugli equilibri interni. A ciò si aggiunga che l’evoluzione degli elementi dei sistemi ecologici avviene in modo complesso ed articolato, caratterizzato da retroazioni (feedback), reazioni a catena i cui effetti ritornano al punto di partenza, che alla fine del percorso circolare possono essere negativi e determinare, dunque, disequilibrio, soprattutto a causa della introduzione da parte dell’uomo di fattori estranei nell’ambiente. La Terra, da geosistema regolato dall’energia solare e caratterizzato dalla catena alimentare, formato da un insieme di biomi (biosfera) e bioti, si trasforma in un ambiente unico da gestire creando un equilibrio dinamico tra sistema ambientale e sistema produttivo ed economico.

Lo stesso concetto di biodiversità è al contempo uno dei concetti fondamentali per gli studi ambientali sia di carattere geografico che biogeografico, nonché una delle tematiche più scottanti ed attuali, collegandosi con le scelte politiche, economiche e gestionali dell’uomo nei confronti dell’ambiente. I fenomeni dell’incremento dell’urbanizzazione e delle infrastrutture, lo sfruttamento incontrollato delle risorse naturali, le varie fonti di inquinamento nonché l’introduzione di specie esotiche negli ecosistemi naturali, hanno, infatti, un impatto devastante sulla diversità biologica (Epasto, 2008)

L’incontro tra biogeografia e geografia diviene ancor più affascinante allorquando oggetto specifico di studio divengono l’uomo e le aggregazioni umane. Pur essendo a tutt’oggi anacronistico interpetrare le complesse relazioni tra spazio geografico e popolazione in chiave esclusivamente scientifica e biologica, è incontrovertibile che nell’ambito dell’analisi sulla distribuzione della popolazione e sui rapporti tra i gruppi umani, la biogeografia umana fornisce il punto di partenza per comprendere evoluzione e dispersione degli esseri umani dalle origini fino ai nostri giorni, e, perché no, strumenti di interpretazione degli scenari futuri.

Quasi unanimemente si riconduce nell’Africa orientale tra i 2 e i 3 milioni di anni fa l’origine del genere *homo*, specie questa mai allontanatasi dal luogo di origine a differenza dell’*homo Ergaster* che 1 milione di 6

anni dopo diede inizio ad un processo di dispersione che dall’Africa lo portò nelle terre a ridosso del Mediterraneo, nell’Asia Meridionale e nel Sud-Est asiatico sino all’isola di Giava.

Fu però solo 50 mila anni or sono che la nostra specie, *homo sapiens,* dalla stessa terra di origine teatro di una inconsueta esplosione demografica, colonizzò le terre emerse completando l’occupazione del pianeta, spingendosi sino in Oceania, in America e nelle isole del Pacifico. Nel continente europeo le masse migratorie di *sapiens* soppiantarono la specie autoctona già ivi insediata, i *neanderthalensis,* dando vita ad una singolarità etnica su cui ancora si discute, per cui le popolazioni europee non deriverebbero da un comune ceppo, ma sarebbero il risultato di migrazioni avvenute in epoca preistorica e storica. Questa espansione di massa, con caratteristiche di vera e propria diaspora, definita dagli evoluzionisti come radiazione adattiva (Ayala, 2009), è stata fortemente condizionata da fattori esterni e contingenti riconducibili, sostanzialmente, ad eventi climatici e fattori geografici.

Si è a lungo discusso sull’eventuale parentela dell’uomo di *Neanderthal* con i nostri progenitori *sapiens*, fino a giungere alla conclusione, derivante da analisi genetiche, di possibili accoppiamenti tra le due specie determinanti il passaggio di alcuni geni dai *neanderthalensis* all’uomo moderno (White, 2012). Recentemente, ulteriori interrogativi sono sorti a seguito della scoperta di reperti archeologici riconducibili ad una nuova specie, difficilmente assimilabile al quadro evolutivo delineato dagli esperti del settore; era il Settembre 2003, quando nell’isola indonesiana di Flores, furono scoperti resti di esseri umani di dimensioni molto ridotte, ad est della linea di Wallace che separa l’Indonesia in due parti (Brown P. et al., 2004; Morwood M.J. et al., 2004). Alto circa un metro, con un peso intorno ai 25 kg e una capacità cranica di 380 cm3, *l’Homo Floresiensis*, ribattezzato “hobbit”, fa parte del genere *homo*, ma la sua collocazione in relazione agli altri ominidi, così come le sue caratteristiche, sono state oggetto di discussioni che proseguono incessantemente. Secondo una prima ricostruzione, la microcefalia sarebbe il risultato di una congenita condizione, ma non è stata rinvenuta alcuna correlazione con l’uomo moderno. Altresì forzata appare la possibilità di colonizzazione dell’isola indonesiana da parte di ominidi di statura piccola come gli Australopitechi, stante le distanze geografiche ed i tempi. La teoria più accreditata riconduce invece la nuova specie ad esemplari di *Homo erectus*, che stabilitisi nell’isola, si sarebbero evoluti spontaneamente in esemplari più ridotti per via del fenomeno del nanismo insulare (White, 2012). Secondo tale ricostruzione, dunque, l’*Homo di Flores* sarebbe una nuova specie derivante dallo stesso antenato dell’uomo moderno, ma evolutosi in una forma pigmea a causa dell’isolamento insulare. Tale conclusione apre però più interrogativi di quanti ne risolva, e può determinare un nuovo tassello fondamentale nella ricostruzione della storia dell’uomo. Ciò che colpisce maggiormente è, infatti, che Flores si trova ad est della Linea di Wallace, che sembrava essere stata oltrepassata solo dai *sapiens*, unico esemplare nella storia evolutiva considerato con capacità cognitive tali da costruire 7

imbarcazioni e superare le barriere marittime; l’*homo florensis* potrebbe rimettere in discussione uno degli assunti fondamentali della biologia evoluzionistica e della stessa antropologia, fornendo, altresì, spunti interessanti per la ricostruzione delle origini dell’uomo moderno e delle migrazioni che hanno determinato la radiazione delle specie.

Ciò che appare fondamentale premettere è che per ricostruire le vie di diffusione della specie umana, i dati paleontologici vengono affiancati dalle analisi biomolecolari e linguistiche.

Fu proprio sulle analisi genetiche che Allan Wilson elaborò la teoria della Eva Africana, riconducendo l’origine della specie umana ad una ipotetica femmina vissuta 100/200 mila anni fa proprio nel continente africano (Wilson e Cann, 1992), per cui la speciazione che ha dato vita all’*Homo sapiens* sarebbe avvenuta esclusivamente in Africa, determinando, decine di migliaia di anni dopo, la massiccia colonizzazione di tutto il Vecchio Mondo (Stringer e Andrews, 1988). Le analisi linguistiche, secondo i sostenitori della teoria dell’evoluzione africana, darebbero conferma del comune ceppo di origine per cui la differenziazione dell’umanità in etnie e gruppi linguistici, sarebbe avvenuta in epoche recenti (Cavalli Sforza, 1996); affiancando tali risultanze agli studi di genetica e biologia molecolare, appare dunque ormai incontrovertibile come le popolazioni di *sapiens* si siano diffuse dall’Africa, centro di origine, attraverso dispersioni, migrazioni e mescolanze con altre specie (Cann, Stoneking, Wilson., 1987; Cavalli-Sforza, 1997).

In prospettiva diametralmente opposta, la teoria della origine multicentrica sviluppata da Thorne e Wolpoff, parte dalla considerazione che l’evoluzione si sarebbe svolta contemporaneamente in tutto il pianeta e che, pertanto, le differenze razziali risalirebbero a più di 200 mila anni fa e si sarebbero evolute ed evidenziate negli stessi territori in cui si riscontrano oggi, dando vita a peculiarità biologiche ed anatomiche che non troverebbero spiegazione altrimenti (Thorne e Wolpoff, 1992); l’evoluzione multiregionale riprende le teorie di Weidenreich, che nella metà del secolo scorso ipotizzò un modello di sviluppo graduale che prevedeva il passaggio simultaneo di fasi evolutive differenziate geograficamente nei vari continenti delle popolazioni di ominidi (Weindenreich, 1946). Thorne e Wolpoff, partendo dalle analisi del paleoantropologo tedesco vanno oltre, ipotizzando linee di continuità nei vari continenti; in quest’ottica, a titolo esemplificativo, i Cinesi avrebbero ereditato gli zigomi sporgenti dall’antichissimo *homo erectus*, gli Europei il grosso naso da quello di *Neanderthal* (Zunino e Zullini, 2004).

Quale che sia la teoria condivisibile, sta di fatto che l*’Homo sapiens*, comparso 50 mila anni fa, tale è rimasto sino al XXI secolo, almeno a ragionare in termini biologici. In realtà, se si prescinde dal dato prettamente scientifico, l’evoluzione umana non si è arrestata, ma ha proseguito nella cultura. Il grande fascino dell’uomo può cogliersi nella assoluta singolarità esclusiva di una specie unica nel panorama 8

biologico ad aver sostituito l’evoluzione culturale all’evoluzione biologica come fattore di progresso; le invenzioni, le opere dell’ingegno, la tecnologia, rivestono il ruolo, infatti, che nell’evoluzione biologica assumono le mutazioni e gli adattamenti, con una peculiarità di trasmissione endemica, veloce ed orizzontale che consente una escalation evolutiva impensabile in termini esclusivamente biologici.

La superiorità del *sapiens* rispetto alle altre specie, che spiega l’estensione dell’areale di origine e la colonizzazione dell’intero globo, nonchè lo “schiacciamento” estintivo dell’*Homo erectus* e del *neanderthalensis*, può essere ricondotta proprio alle peculiarità culturali della specie; biologicamente adatto solo ai climi caldi e, dunque, specie stenoterma (che tollera variazioni limitate di temperatura) e stenoecia (incapace di sopportare grandi variazioni ambientali), e, quindi, di conseguenza stenotopo (a limitata diffusione geografica), diviene euritopo (a larga diffusione geografica) grazie alle proprie capacità culturali che gli consentono di creare ambienti climatici artificiali, rendendolo, quindi, di fatto, una specie euriterma (che tollera grandi variazioni di temperatura) e euriecia (capace di popolare diversi ambienti) (Ruggeri, 2006).

Il primo nodo fondamentale da sciogliere per comprendere il percorso di evoluzione culturale e sociale della nostra specie, è stabilire quando ed in considerazione di quale peculiarità biologico-culturali le popolazioni di s*apiens* abbiano sviluppato un comportamento definibile “moderno”, distaccandosi, dunque, dalle altre specie di *homo*; secondo alcuni studiosi, il salto di qualità sarebbe avvenuto all’incirca 50 mila anni fa allorquando lo sviluppo di un linguaggio più articolato e complesso aggiunto ad un aumento delle facoltà cognitive riconducibile, verosimilmente, ad una evoluzione strutturale del cervello, avrebbe determinato lo sviluppo di tecniche di sopravvivenza, sfruttamento delle risorse e tecnologie economiche e la conseguente complessificazione delle strutture socio-economiche (Binford, 1989; Mellars, Stringer, 1989; Klein, 1989; Diamond, 2009) . In questa visuale, i teorici della “Human Revolution” (Mellars, Stringers, 1989), ipotizzano una dicotomia temporale tra l’evoluzione biologico-anatomica dei *sapiens,* giunta al culmine circa 150 mila anni fa, e comportamentale-culturale, databile, come già visto, all’incirca 100 mila anni dopo, che rappresenterebbe un vero e proprio balzo evolutivo repentino ed in grado di innescare meccanismi di sviluppo sociale, economico e culturale in breve tempo.

Di diverso avviso, altri studiosi, ipotizzano una maggiore gradualità evolutiva tanto nel tempo quanto nello spazio (Lahr e Foley, 1989; McBrearty e Brooks, 2000). Tra i più recenti orientamenti in materia, alcuni studiosi sostengono che le due ricostruzioni non si escludano a vicenda, ma al contrario contengano elementi di verità che possono consentire una ricostruzione alternativa che colga aspetti di entrambi.

Indipendentemente dalle ricostruzioni esposte, è innegabile come il nesso tra biogeografia ed evoluzione culturale sia stato scandito da tappe fondamentali in cui adattamenti e modificazioni hanno riguardato le attività umane da un punto di vista economico e innovativo. Se Paleolitico e Neolitico 9

hanno portato al passaggio da una economia di caccia e raccolta a pastorizia ed agricoltura, la scrittura, la carta moneta e le grandi scoperte geografiche hanno dato impulso ad una serie di civiltà che hanno dominato per millenni sulla Terra, fino alla Rivoluzione Industriale che rappresenta il punto di partenza per una nuova storia del genere umano (McNeil, 1979). Ma non di tutto il genere umano. Volendo parlare di geografia dello sviluppo, infatti, proprio le analisi biogeografiche appaiono alla base delle profonde differenziazioni tra aree territoriali che, seppur attenuate ai giorni nostri, permettono di cogliere le differenze tra società, popolazioni, economie ed evoluzione.

Nella scienza geografica il concetto di sviluppo può essere inteso tanto come sviluppo biologico della materia vivente quanto come sviluppo territoriale e sociale, dando vita ad approcci diversi ed origine a geografie diverse (Boggio, Dematteis, Memoli, 2008); ma è un approccio olistico, in cui, tra le altre, discipline quali biologia, biogeografia e geografia, si interrelazionano e complessificano dando vita ad una sintesi tridimensionale, che consente di cogliere le analogie tra le due forme di sviluppo; evoluzione, coevoluzione, adattamento e coadattamento, sono concetti che appartengono, dunque, tanto ai sistemi biologici quanto ai sistemi territoriali e sociali, intesi come risultato di processi di interrelazione fra spazio e popolazione, tra ambiente e società, tra cultura e territorio.

Come già evidenziato, la Terra rappresenta un geosistema formato da un insieme di ecosistemi interagenti fra loro, in cui l’uomo riveste il ruolo di anello di congiunzione intrecciando con l’ambiente relazioni verticali, che danno vita a processi di umanizzazione che determinano forme e caratteristiche dei sistemi socio-economici e territoriali, e relazioni orizzontali, che creano processi di spazializzazione tra diversi soggetti e diversi sistemi territoriali (Formica, 2004).

Le chiavi di lettura delle complessità e delle diversità socio territoriali che lungi dall’attenuarsi, nell’era della globalizzazione, tendono, invece, ad acuirsi e a delineare una geografia dello sviluppo profondamente differenziata a livello territoriale, sono il concetto di sviluppo e sottosviluppo che pur rappresentando le due facce di una stessa medaglia sono stati oggetto di interpretazioni differenti in relazione all’angolo visuale e al paradigma assunto a fondamento delle diverse analisi classificatorie; pur considerando ormai superata la rigida dicotomia fondata su un’ideologia occidentale, la geografia dello sviluppo e del sottosviluppo, dovendo tener conto della articolata struttura dei sistemi socio-territoriali e delle relazioni tra trasformazioni spaziali e successione temporale, può trovare valide risposte proprio nelle analisi biogeografiche.

Nel panorama antropico, infatti, esistono oggi popolazioni, così in Africa come in Nuova Guinea, che lungi dall’essere state investite dall’ondata tecnologica, vivono ancora nell’età della pietra, così come le popolazioni autoctone americane allo sbarco degli europei nel XV secolo (Zunino e Zullini, 2004). Le motivazioni sono fondamentalmente di natura biogeografica e riconducibili, in primo luogo, alla 10

mancanza di graminacee di base selezionate per l’alimentazione ed all’assenza di bestiame domestico (Diamond, 2006; Beadle, 1980; Chiarelli, 1992). L’equilibrio dei grandi imperi mesoamericani veniva mantenuto attraverso una economia di caccia ed agricoltura che, sufficiente a sostenere una popolazione stabile, entrava inevitabilmente in crisi nel caso di aumento di popolazione (Von Hagen, 1960).

Ciò però non appare sufficiente a spiegare come una manciata di uomini europei sia riuscita in breve tempo e con estrema facilità a sopraffare popolazioni di gran lunga più numerose ed a conquistare territori sconfinati. Limitarsi a pensare che la superiorità tecnologica abbia rappresentato l’unico vantaggio competitivo appare alquanto riduttivo, in quanto i cannoni ed i fucili delle armate europee erano pesanti, lenti ed inefficienti. Di certo una influenza, ma anch’essa non preponderante, giocarono fattori politici e religiosi, ma anch’essi non appaiono esaustivi. Ciò che portò alla rapida sconfitta dei popoli americani può, infatti, essere ricondotto ad un vantaggio biologico dovuto proprio a fattori biogeografici (Diamond, 2006). Il vecchio mondo, pur con diversità di approcci riconosciuto come teatro di formazione e sviluppo della specie umana, caratterizzato da elevate densità di popolazione e, di conseguenza, dei microorganismi in grado di attaccarla, proprio grazie ai meccanismi di adattamento ed evoluzione, aveva selezionato individui dotati di un forte sistema immunitario in grado di resistere a malattie e pestilenze, a differenza delle popolazioni native americane, più giovani, preservate dall’isolamento geografico, dotate di ottima salute ma proprio per questo incapaci di sopravvivere a malattie quali vaiolo, morbillo, peste, ma anche influenza, che le navi europee portarono nel nuovo continente al loro sbarco. Gli effetti demografici furono dirompenti; se a questi si aggiungono la superiorità tecnologica ed organizzativa dei popoli europei, si comprende come la sopraffazione fu talmente semplice da essere effettuata in tempi brevissimi. Di contro, le popolazioni del nuovo mondo ricambiarono trasferendo agli europei solo poche malattie e per lo più di portata limitata, che nel complesso non ebbero alcun effetto demografico sulle popolazioni del Vecchio Mondo (Zunino e Zullini, 2004).

A riprova di tali considerazioni può ascriversi, invece, la incapacità delle armate europee di conquistare territori spazialmente più limitati, ma abitati da popolazioni biogeograficamente simili, come in Medio Oriente ed in particolare in Terra Santa, nonché la stessa facilità di sopraffazioni dei nativi australiani, guineiani e di altre popolazioni con identico svantaggio biologico rispetto alle popolazioni euroasiatiche.

Come accennato, dunque, le diversità geografiche, ecologiche e territoriali, determinate da fattori prevalentemente biogeografici e dunque casuali, rappresentano, altresì, la chiave di lettura delle differenze tecnologiche e di sviluppo ancor oggi esistenti sulla superficie terrestre (Diamond, 2006).

Cavalli-Sforza, uno dei più autorevoli studiosi nel campo della genetica della popolazione, seguendo un approccio pluridisciplinare che combina demografia storica, genetica, archeologia e linguistica, 11

ricostruisce la storia e la geografia dei popoli, le migrazioni e le evoluzioni, attraverso le tracce rinvenute nei geni dell’uomo moderno. Nel suo lavoro egli mette a confronto evoluzione biologica ed evoluzione culturale, evidenziando come, pur con modalità e tempi differenti, entrambe rispondano alla necessità di adattamento della specie (Cavalli Sforza, 2008). La sua idea di evoluzione culturale, tutt’altro che filosofica, ma basata su analisi matematiche e statistiche, parte dalla osservazione del bagaglio di conoscenze accumulate dalle generazioni, che evolve secondo regole simili a quella biologica, anche se legata a funzioni neuronali, e che consente di individuare cambiamenti simili alle mutazioni nel caso di invenzioni ed innovazioni, pur essendo questi non casuali ma finalizzati al raggiungimento di uno scopo e non trasmessi esclusivamente per via verticale, ma orizzontale e trasversale. I suoi studi sulla distribuzione geografica delle mutazioni genetiche, consentono di ricostruire i flussi migratori dei primi uomini moderni e di individuare luogo e modalità di incontro e di scambio genetico e culturale. La storia della diversità umana viene, dunque, raccontata attraverso la geografia dei geni umani, che supera il tentativo di classificare la specie umana in razze, anche in considerazione della instabilità del concetto e della gradualità delle variazioni delle stesse (Cavalli Sforza, 1997).

Il dibattito sollecitato dalla sua idea di coevoluzione di geni e lingue, continua ad essere vivace ed attuale; la cartografizzazione della distribuzione dei geni su scala globale, messa a confronto con dati demografici, archeologici e linguistici, rivela come geni, poli e lingue si sono irradiati in maniera parallela attraverso imponenti fenomeni migratori originatisi in Africa (Cavalli Sforza, 1996). L’opera del grande genetista italiano, tra plausi ed aspre critiche, nella ricostruzione delle caratteristiche delle popolazioni, parte dal presupposto che nella specie umana non esistano razze, essendo troppo giovane, mentre le differenziazioni possibili, quali il colore della pelle e le caratteristiche fisiche, sono determinate esclusivamente dall’adattamento geografico-ambientale; in questa prospettiva il concetto di razza sarebbe frutto di una mera costruzione ideologica, mutuata dalle classificazioni esistenti nel mondo animale e create tramite la selezione artificiale operata dall’uomo. Egli parte dalla constatazione che sia la cultura a differenziare i popoli, una cultura che comincia a divergere in diversi stili di vita partendo da un patrimonio genetico comune; e l’evoluzione culturale, grazie ai meccanismi di trasmissione, come già evidenziato, è molto più veloce di quella genetica e consente di compiere salti di migliaia di anni di adattamento biologico.

Non scorgendo neanche un nesso tra razza, etnie e religioni, come scienziato egli arriva addirittura a sostenere che al giorno d’oggi si possa parlare di religione, essendo soprattutto ragioni storiche a creare le differenze religiose. In questa prospettiva, le diversità etniche sarebbero analoghe alle diversità linguistiche e culturali e non avrebbero perciò forti connotazioni razziali, ma sarebbero legate alle diverse condizioni climatiche, al progresso tecnologico, all’allontanamento geografico ed avrebbero valenze minori delle diversità tra gli individui di una stessa etnia (Epasto, 2012). 12

Tenendo presente i dati forniti dalle ricostruzioni genetiche, biogeografiche e geografiche sui condizionamenti che l’ambiente naturale esercita sull’uomo e sui gruppi umani, è innegabile, altresì, come l’isolamento geografico abbia prodotto notevoli differenziazioni in chiave di adattamento, mutazione ed evoluzione; Pigmei ed Inuit rappresentano due esempi di adattamento perfetto all’ambiente naturale, avendo sviluppato peculiarità biologiche ed anatomiche non riscontrabili in altri gruppi umani (Cavalli Sforza, 1986; Diamond, 1991; Zunino e Zullini, 2004).

Ma l’adattamento della specie umana va ben oltre; la crescita demografica ha comportato negli ultimi due secoli veri e propri sconvolgimenti biogeografici operati dall’uomo i cui inizi si riconducono proprio alle grandi scoperte geografiche; secoli di colonizzazioni operate dagli Europei, oltre ad aver diffuso la razza bianca in tutto il globo, hanno determinato profonde modificazioni dei bioti originari a causa della introduzione di piante ed animali estranei agli ecosistemi locali, determinando la fine di un isolamento geografico ecosistemico che per secoli aveva preservato sistemi in perfetto equilibrio ecologico. A ciò si aggiunge il fatto che le pratiche agricole necessarie al sostentamento di una popolazione in crescita continua all’indomani della Rivoluzione Verde, comportano la estensione delle monocolture e profonde modificazioni selettive artificiali.

Jared Diamond, professore di fisiologia all’Università della California, nonché tra i più stimati esperti di biologia evolutiva e biogeografia, in questa prospettiva ricostruisce un quadro inedito della specie umana evidenziando come, se attraverso le leggi dell’evoluzione le caratteristiche dei grandi mammiferi si siano trasferite all’uomo, l’unicità della specie umana stia nella esasperazione delle tendenze autodistruttive della stessa, sia verso i propri simili che verso l’ambiente circostante; il “terzo scimpanzé”, la cui forza dipende dal peso demografico e dal potere tecnologico, sarebbe protagonista di una sempre più ripida discesa verso una fine incombente che, tuttavia, non è ancora irreversibile, essendo l’uomo, a detta di Diamond, l’unico essere vivente capace di crearsi da solo i problemi e dunque in grado anche di risolverli (Diamond, 2009), possedendo le capacità, dunque, per effettuare scelte giuste o sbagliate che possono portare all’autodistruzione ed al “collasso”, come avvenuto a grandi civiltà del passato, o imparare proprio dalle esperienze di altre società presenti e passate e decidere di scegliere di vivere (Diamond, 2007).

Recentemente, studiosi di filosofia del linguaggio, hanno evidenziato, altresì, come sia individuabile nella specie umana*,* un’anomalia ecologica non riscontrabile nelle altre, e riconducibile al principale fattore distintivo a livello evolutivo, il linguaggio, che, come già evidenziato, ha contribuito a ridurre drasticamente sino ad annullare la distanza tra evoluzione biologica ed evoluzione culturale (Pennisi e Falzone, 2010). Secondo tale provocatoria quanto affascinante ricostruzione, il linguaggio ed i suoi prodotti, da vantaggi competitivi in grado di rendere l’uomo specie dominante sul pianeta, si trasformerebbero nella determinante causale della sua prossima ed irrimediabile estinzione riconducibile al proliferare della conflittualità tra “pseudo specie” culturali, etniche, nazionali, religiose ed ideologiche 13

che, unitamente al mancato isolamento geografico, precondizione alla evoluzione biologica e alla nascita di una nuova specie, determinerebbero un circolo vizioso in grado di spezzare il processo evolutivo condannando l’uomo alla scomparsa (Pennisi e Falzone, 2010).

Ad ogni modo, se l’evoluzione biologica, dunque, ci ha portato a camminare eretti, a costruire utensili, a sviluppare le capacità cognitive, è quella culturale e sociale avvenuta negli ultimi 10.000 anni che ci ha condotto al punto in cui *l’Homo Sapiens Sapiens*, biologicamente specie dominate del Pianeta, appare incapace, però, di dominare se stesso, le conseguenze delle proprie azioni e la sua stessa evoluzione. Come gli studi biologici e biogeografici hanno dimostrato, la trasformazione, chiave della nostra evoluzione, nei millenni ci ha consentito di evolverci biologicamente da organismi monocellulari a specie dominante, per poi arrestarsi improvvisamente circa 10.000 anni fa. Gli esperti del settore evidenziano come ciò sia perfettamente coerente con i tempi necessari per la trasformazione di ogni specie, limitandosi dunque ad attendere l’innescarsi di nuovi processi evolutivi che porterebbero ad un ulteriore arricchimento della famiglia ominoidea. Ma sta di fatto che in termini biologici l’uomo è uguale a se stesso da 10.000 anni.

In realtà, come evidenziato, i processi evolutivi che riguardano la specie umana sono molto più complessi, ed in questa prospettiva la semplicità degli assunti biologici-evoluzionisti appare smentita dalle scienze umane e persino dalla geoeconomia e dalla geopolitica, che continuano a sottoporci una moltitudine di interrogativi cui appare difficile fornire risposte perché errate sono le domande ed errato il punto di partenza: l’assoluta potenziale grandezza culturale e spirituale di una specie mortificata da se stessa perché incapace di comprendere se stessa e, conseguentemente, di gestire l’ambiente circostante.

Molti tra gli evoluzionisti del III Millennio sostengono che sia stata esclusivamente la casuale combinazione di fattori esterni a rendere *l’homo sapiens* “Signore” del creato, riconsegnando alla natura lo scettro di plasmatore attivo nei confronti di tutte le specie viventi attraverso meccanismi ecologici, biologici, chimici e fisici che ci presentano una condizione umana caratterizzata da una estrema perifericità e assoluta similarità alle altre specie. Quando un *equus caballus* riuscirà a volare, un *apis mellifera* raggiungerà la velocità della luce o famiglie di *Cercopithecus ascanius* arriveranno sulla Luna, umilmente, sarò la prima a dargli ragione; sino ad allora rimango nella convinzione che le capacità e le potenzialità umane siano di gran lunga superiori a quelle di qualsiasi altra forma vivente; e c’è da dire che l’eccessiva sicurezza di se stessi così come la sopravvalutazione delle proprie capacità cognitive, secondo studi biologici recenti basati sulla teoria dei giochi (Johnson, Fowler, 2011), rappresentano un vantaggio evolutivo.

Bibliografia

Abulafia D., 2012, *1492: la scoperta di un’altra umanità,* in “MicroMega”, n. 1/2012. 14.

Aime M., 2012, *La miccia dell’identità,* in “MicroMega”, n. 1/2012.

Arsuaga J.L., 2006, *Luce si farà sull’origine dell’uomo,* Feltrinelli, Milano.

Arsuaga J.L., 2012, *Come i Primi Uomini sconfissero gli “Altri Umani”,* in “MicroMega”, n. 1/2012.

Ayala F.J., 2009, *L’evoluzione. Lo sguardo della biologia,* Jaca Book, Milano.

Beadle G.W., 1980, *L’origine del mais,* in “Le Scienze” 139, pp. 88-97.

Berger R.L., 2012, *La scoperta dell’Australopithecus* s*ediba,* in “MicroMega”, n. 1/2012.

Biasutti R., 1959, *Le razze e i popoli della Terra,* Utet, Torino.

Binford L.R., 1989, *Isolating the Transition to Cultural Adaptations: An Organizational Approach*, in Trinkaus E. (a cura di), *Emergence of Modern Humans: Biocultural Adaptations in the Late Pleistocene*, Cambridge Univ. Press., Cambridge.

Blondel J., 1995, *Biogéographie, approche écologique et évolutive,* Masson, Paris.

Boggio F., Dematteis G., Memoli M., 2008, *Geografia dello sviluppo. Spazi, economie e culture tra ventesimo secolo e terzo millennio,* UTET, Torino.

Boncinelli E., 2012, *Charles Darwin. L’uomo: evoluzione di un progetto?,* Gruppo Editoriale L’Espresso, Roma.

Brown P. et al., 2004, *A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia,* in “Nature” 431, 28 Ottobre 2004, pp. 1055-1061.

Cann R.L., Stoneking M., Wilson A.C., 1987, *Mitochondrial DNA and Human Evolution,* in “Nature” 325, pp. 31-36.

Cavalli Sforza L.L., 1981, *Cultural Transmission and Evolution*, Princeton Univ. Press.

Cavalli Sforza L. L., 1984, *The Neolithic Transition and Population Genetics of Europe,* Princeton Univ. Press.

Cavalli Sforza L.L., 1986, *African pygmies,* Academic Pr, New York.

Cavalli Sforza L.L., 1996, *Geni, popoli, lingue*, Adelphi, Milano.

Cavalli Sforza L.L., 1997, *Storia e geografia dei geni umani*, Adelphi, Milano.

Cavalli Sforza L.L., 2007, *Il caso e la necessità*, Di Renzo, Roma.

Conti S., 2001, *Geografia economica. Teorie e metodi,* UTET, Torino.

Chiarelli B., 1992, *Colombo e la riscoperta dell’America: genocidio, etnocidio, ecocidio,* Pontecorboli Editore, Firenze.

Crosby A.W., 1988, *Imperialismo ecologico,* Laterza, Bari.

Darwin C., 1839, *Viaggio di un naturalista intorno al mondo*, Newton Compton, Roma, 2010.

Darwin C., 1859, *L’origine della specie per selezione naturale*, Newton Compton, Roma, 2010.

Darwin C., 1871, *L’origine dell’uomo e la selezione sessuale*, Newton Compton, Roma, 2010.

Di Vincenzo F., Manzi G., 2012, *L’origine darwiniana del linguaggio,* in “MicroMega”, n. 1/2012.

Diamond J., 1991, *Why are pygmies small?,* in “Nature” 354, 111-112.

Diamond J., 2006, *Armi, acciao e malattie*, Einaudi, Torino. 15

Diamond J., 2007, *Collasso. Come le società scelgono di morire o vivere*, Einaudi, Torino.

Diamond J., 2009, *Il terzo scimpanzé,* Bollati Boringhieri, Torino.

Emiliani C., 1982, *Extinctive evolution,* “Journal of Theoretical Biology” 97, 13–33.

Emiliani C., 1992, *Planet Earth: Cosmology, Geology, and the Evolution of Life and Environment,* Cambridge University Press.

Emiliani C., 1995, *The Scientific Companion: Exploring the Physical World with Facts, Figures, and Formulas,* John Wiley & Sons, New York.

Epasto S., 2008, *Pianificazione e programmazione dello sviluppo sostenibile nelle politiche ambientali e settoriali dell’Unione Europea,* EDAS, Messina.

Epasto S., 2012, *Spazio e popolazione. Temi di geopolitica e geoeconomia della popolazione,* Le Lettere, Firenze.

Focher F., 2006, *L'uomo che gettò nel panico Darwin. La vita e le scoperte di Alfred Russel Wallace*, Bollati Boringhieri, Torino.

Formica C., 2003, *Lo spazio geoeconomico. Strutture e problemi,* UTET, Torino.

Fowler C., Mooney P., 1993, *Biodiversità e futuro dell’alimentazione,* Red Edizioni, Como.

Gibbons A., 2009, *Il primo uomo. L’avventura della scoperta dei nostri antenati,* Codice edizioni, Torino.

Hernández A. B., Bousquets J. L., 2004, *L'evoluzione di un evoluzionista. Alfred Russel Wallace e la geografia della vita*, Bollati Boringhieri, Torino.

Jacobs Z., Roberts R.G., 2012, *La storia umana scritta nella pietra e nel sangue,* in “MicroMega”, n. 1/2012.

Johnson D.P., Fowler J.H, 2011, *The Evolution of Overconfidence*, in “Nature” 477, pp. 317–320 .

Klein R.G., 1989, *Biological and Behavioral Perspectives on Modern Human Origins in Southern Africa*, in Mellars P.A., Stringer C.B., (a cura di), 1989, *The Human Revolution: Behavioral and Biological Perspectives on the Origins of Modern Humans*, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.

La Vergata A., 2005, *Guerra e darwinismo sociale*, Rubbettino, Catanzaro.

Lahr M.M., Foley R., 1998, *Towards a Theory of Modern Human Origins: Geography, Demography and Diversity in Recent Human Evolution*, in “Yearbook of Physical Anthropology” 41, pp. 137-176.

Lieberman P., McCarthy R., 2012, *Come parlavano i nostri antenati?,* in “MicroMega”, n. 1/2012.

Manzi G., 2006, *Homo sapiens,* il Mulino, Bologna.

Manzi G., 2007, *Evoluzione umana,* il Mulino, Bologna.

Manzi G., Rizzo J., 2011, *Scimmie,* il Mulino, Bologna.

Manzi G., Vienna A., 2009, *Uomini e ambienti,* il Mulino, Bologna.

Margalef R., 1974, *Ecologìa,* Omega, Barcellona.

Mc Neil W.H., 1979, *Uomini e parassiti. Una storia ecologica,* Il Saggiatore, Milano.

McBrearty S., Brooks A.S., 2000, *The Revolution that wasn’t: A New Interpretation of the Origin of Modern Human Behavior*, in “Journal of Human Evolution” 39, pp. 453-563.

McNeil W.H., 1993, *Uomini e parassiti: una storia ecologica,* Il Saggiatore, Milano. 16

Mellars P.A., Stringer C.B., (a cura di), 1989, *The Human Revolution: Behavioral and Biological Perspectives on the Origins of Modern Humans*, Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.

Morpugno G., Cappelletti V., 1999, *Evoluzione,* in “Universo del Corpo”, Treccani, Roma.

Morwood M.J. et al., 2004, *Archaeology and age of a new hominin from Flores in eastern Indonesia,* in “Nature” 431, 28 Ottobre 2004, pp. 1087-1091.

Papavero N., Martins Teixeira D., Llorente Bousquets J., 1997, *Història da Biogeografia no perìodo pré-evolutivo,* Pléiade-FASEP, Sao Paulo.

Pennisi A., Falzone A., 2010, *Il prezzo del linguaggio. Evoluzione ed estinzione nelle scienze cognitive*, il Mulino, Bologna.

Pievani T., 2006, *La teoria dell’evoluzione,* Il Mulino, Bologna.

Pievani T., 2012, *Il non senso dell’evoluzione umana,* in “MicroMega”, n. 1/2012.

Raffi S., Serpagli E., 1999, *Introduzione alla paleontologia,* UTET, Torino.

Ruggeri R., 2006, *La catastrofe sociale. Biostoria dell’uomo,* Ruggeri, Cremona.

Stringer C., Andrews P., 1988, *Genetic and Fossil Evidence for the Origin of Modern Humans*, in “Science” 239, pp. 35-68.

Thorne A.G., Wolpoff M.H., 1992, *Un’evoluzione multiregionale*, in Trinkaus E. (a cura di), 1989, *Emergence of Modern Humans: Biocultural Adaptations in the Late Pleistocene*, Cambridge Univ. Press., Cambridge.

Von Hagen V.W., 1960, *The world of Maya,* New American Library, N.Y., London.

Vallega A., 1995, *La regione, sistema territoriale sostenibile. Compendio di geografia regionale sistemica,* Mursia, Milano.

Weidenreich F., 1946, *Apes, Giants and Man*, University of Chigago, Chicago.

White T. D., 2012, “*Sapiens” e gli altri “generi umani”,* in “MicroMega”, n. 1/2012.

Wilson A.C., Cann R.L., 1992, *Una genesi Africana recente*, in “Le Scienze” n. 282.

Wood B., 2008, *Evoluzione umana,* Codice Edizioni, Torino.

Wood B., 2012, *Antenati e parenti,* in “MicroMega”, n. 1/2012.

Zunino M., Zullini A., 2004, *Biogeografia. La dimensione spaziale dell’evoluzione*, Casa Editrice Ambrosiana, Milano.