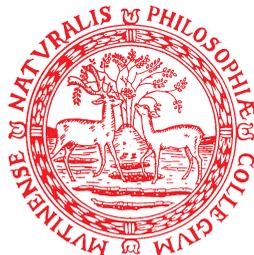


Frontespizio del n. 1, anno I, dell'Annuario della Società dei Naturalisti in Modena, maggio 1866, contenente il primo Statuto della Società.

1866-2016

**150 anni dalla pubblicazione del primo
numero degli Atti della Società
dei Naturalisti e Matematici di Modena
(già “Annuario della Società dei Naturalisti in Modena”)**



Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena è una rivista annuale, fondata nel 1866, che pubblica articoli originali riguardanti discipline scientifiche e ambientali (con particolare riguardo alla Regione Emilia-Romagna e all'Italia) e gli atti sociali. La rivista viene distribuita gratuitamente ai Soci e alle Società e Accademie corrispondenti, italiane e straniere, in tutte le parti del mondo. La rivista è indicizzata da: Bibliography and Index of Geology (USA), Biological Abstracts (USA), Chemical Abstracts (USA), Zoological Record (Gran Bretagna) e Referativnyi Zhurnal (Russia).

Consiglio Direttivo (2014-2016)

Presidente: Prof. Roberto Bertolani

Consiglieri: Prof. Ivano Ansaloni, Dott.ssa Giovanna Barbieri, Dott.ssa Federica Calvi, Prof.ssa Franca Cattelani, Prof. Giovanni Tosatti, Prof. Paolo Zannini.

Revisori dei Conti: Dott. Fabrizio Buldrini, Prof. Gilberto Coppi, Prof.ssa Lucrezia Mola;
membro supplente: Prof. Giampiero Ottaviani.

Norme per l'accettazione degli articoli

Le comunicazioni sottomesse agli Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena per la pubblicazione, dopo che la Redazione abbia verificato la loro pertinenza con gli ambiti disciplinari della rivista, saranno sottoposte al giudizio di uno o due *referee* esterni, che valuteranno i lavori sia sotto l'aspetto dei contenuti sia sotto quello formale ed esprimeranno il loro parere vincolante circa l'accettabilità dei lavori stessi. Gli articoli presentati in inglese e gli *Abstract* saranno inoltre sottoposti a controllo linguistico da parte di docente madrelingua.

Settori disciplinari e relativi revisori scientifici

Meteorologia, Climatologia: Prof. Dino Zardi (Università di Trento), Dr. Paolo Frontero (ARPA Veneto)

Scienze della Terra: Prof. Claudio Tellini (Università di Parma), Dr. Alessandro Pasuto (CNR-IRPI, Padova)

Botanica, Agraria: Dr.ssa Claudia Angiolini (Università di Siena), Dr.ssa Laura Sadori (Sapienza Università di Roma)

Zoologia, Ecologia: Prof.ssa Annamaria Volpi Ghirardini (Ca' Foscari Università di Venezia), Prof. Vincenzo Vomero (Direttore Musei Scientifici di Roma)

Matematica: Prof. Sergio Invernizzi (Università di Trieste)

Fisica: Prof.ssa Marisa Michelini (Università di Udine)

Chimica, Scienze Farmaceutiche: Prof. Gabriele Caviglioli (Università di Genova)

Archeologia, Antropologia: Dr. Marco Bettelli (CNR-ICEVO, Roma), Dr. Alessandro Vanzetti (Sapienza Università di Roma)

Lingua Inglese: Prof.ssa Andrea Mary Lord (già Università di Modena e Reggio Emilia)



Associato alla Unione
Stampa Periodica Italiana

ISSN 0365 - 7027

Autorizzazione del Tribunale di Modena n. 387 del 10 agosto 1962

Direttore Responsabile: Giovanni Tosatti

Redazione: Atti della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena

Via Università 4, 41121 Modena, Italia

Codice Fiscale: 80016770366

sito web: www.socnatmatmo.unimore.it

e-mail: john.tosatti@gmail.com



Antonello La Vergata*

Darwin e la Filosofia[§]

Riassunto

La rivoluzione darwiniana non ha investito solo la biologia. La teoria della selezione naturale ha avviato anche una rivoluzione concettuale, e non soltanto perché ha imposto l'idea di evoluzione e collocato definitivamente l'uomo nel regno animale. Darwin ha infatti introdotto un nuovo modo di pensare e una nuova immagine della natura. La novità è tale che ancora oggi molti vivono fuori del "mondo in cui Darwin ci ha introdotti", per usare l'espressione del paleontologo americano George G. Simpson. Sia la filosofia in senso stretto, sia il mondo della cultura in generale hanno dovuto fare i conti con il grande cambiamento, e li stanno ancora facendo, e mai abbastanza.

Abstract

***Darwin and Philosophy.** The Darwinian revolution did not just affect biology. The theory of natural selection also started an intellectual revolution: not only did it impose the idea of evolution and placed man definitively in the animal kingdom, but it also introduced a new way of thinking and a new image of nature. This theory was so revolutionary that even today many people live outside "the world into which Darwin led us", as the American palaeontologist George G. Simpson said. Both philosophy, in a strict sense, and the world of culture in general have had to come to terms with this great change, which is still going on, and is far from being finished.*

Parole chiave: Charles Darwin, Filosofia, Evoluzionismo

Key words: Charles Darwin, Philosophy, Evolutionism

* Professore ordinario di Storia della Filosofia e di Storia delle idee, Dipartimento di Studi linguistici e culturali, Università di Modena e Reggio Emilia, Largo S. Eufemia 19, 41121 MODENA; e-mail: antonello.lavergata@unimore.it.

[§] Testo riveduto e ampliato di una conferenza dallo stesso titolo tenuta dall'autore all'Accademia Nazionale di Scienze, Lettere e Arti di Modena l'11 dicembre 2015, a conclusione delle iniziative per il 150° anniversario della fondazione della Società dei Naturalisti e Matematici di Modena.

1. Introduzione

Non sono un biologo, ma nemmeno un filosofo in senso stretto. Sono inquadrato nel SSD M-FIL/06 (Storia della Filosofia), ma di mestiere faccio lo storico delle idee, o lo storico della cultura, o qualcosa di simile. Insomma, pratico e patisco l'interdisciplinarietà, quella cosa che è incentivata a parole e impedita nei fatti dall'ineffabile MIUR e dalle sue secrezioni o bracci armati: ANVUR, burocrati, inventori di SUA, di U-Gov, di IRIS...

Visto da un lato, lo storico delle idee è un professionista come tanti, visto da un altro è un dilettante senza fissa dimora: un po' come quelli che non sanno bene nessuna lingua, ma riescono a cavicchiarsela con tutte, ricorrendo ai gesti e, quando le cose si fanno troppo difficili, a un amico di madrelingua. La parola 'filosofia' che figura nel titolo va quindi presa in un senso molto ampio, sfortunatamente indefinibile. Datele voi il significato che volete: andrà bene comunque.

Credo di non parlare solo *pro domo mea* se dico che la condizione descritta sopra ha almeno un vantaggio: aiuta a vedere in quel continente che è l'evoluzionismo cose che a volte sfuggono allo specialista disciplinare, non fosse altro perché le partizioni disciplinari di oggi non sono quelle del passato e chi è impegnato nella ricerca scientifica non può, inevitabilmente, occuparsi anche del passato della sua e di altre discipline.

Che poi l'evoluzionismo sia qualcosa che tuttora abbraccia, influenza, condiziona, scuote, provoca, minaccia, stimola, illumina tutti gli aspetti del pensiero è innegabile: innegabile nel senso che nessuno può negarlo, non però nel senso che oggi tutti viviamo consapevolmente, per usare l'espressione del paleontologo americano George G. Simpson, «*nel mondo in cui Darwin ci ha introdotti*». La rivoluzione darwiniana è ancora lontana dall'essere compiuta, perché riguarda non soltanto il quadro generale entro cui operano i professionisti della biologia evoluzionistica, ma il nostro stesso modo di vedere la realtà e addirittura il nostro modo di pensare.

Darwin (Fig. 1) ha avviato una vera e propria rivoluzione concettuale, e non soltanto, come vedremo, perché ha collocato definitivamente l'uomo nel regno animale. Sia la filosofia in senso stretto, sia il mondo della cultura in generale hanno dovuto fare i conti con il grande cambiamento, e li stanno ancora facendo, mai abbastanza.

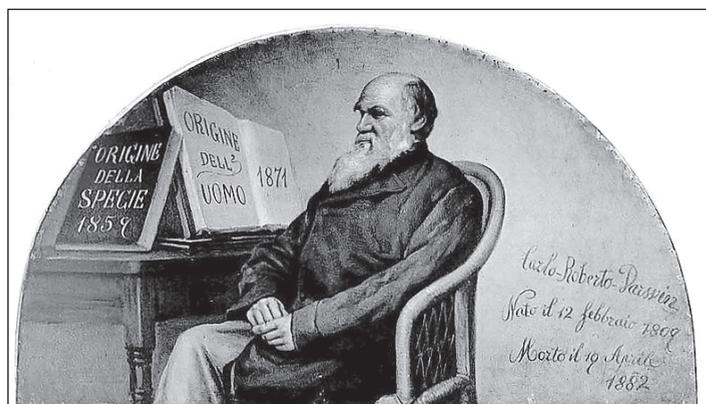


Fig. 1 – Pannello del 1890, esposto nel Museo di Anatomia umana di Torino, celebrante Darwin e i suoi scritti principali.

Quando dico che ancora oggi molti vivono fuori del mondo in cui Darwin ci ha introdotti non mi riferisco solo ai fondamentalisti religiosi, ai difensori dell'interpretazione letterale della Bibbia, agli oppositori in nome di questo o quel credo, ai sostenitori del “disegno intelligente” (una delle cose più stupide che siano mai state escogitate), e nemmeno a membri della specie *Homo sapiens* come l'ex ministra Letizia Moratti e i suoi consiglieri che volevano togliere l'evoluzionismo dai programmi scolastici, o quel vicepresidente del Consiglio Nazionale delle Ricerche che organizzava convegni sul cosiddetto “creazionismo scientifico” (La Vergata, 2005). Mi riferisco anche al cittadino di media cultura, compreso quello che ha ricevuto un'istruzione scientifica. Del resto, è un fatto che fior di biologi manifestarono benigna diffidenza o disinteresse verso le idee di Darwin, quando non le respinsero: basti pensare al maggior embriologo della prima metà dell'Ottocento, Karl Ernst von Baer, a Claude Bernard, Louis Pasteur, Rudolf Virchow, per nominare solo alcuni grandi del passato, dei quali nessuno, spero, oserà dire che non fossero abbastanza scientifici per valutare. È un fatto anche che molti biologi sono stati e sono ancora oggi evoluzionisti non darwiniani, e altrettanti si sono creduti darwiniani, ma hanno sostenuto idee che sarebbe difficile oggi attribuire al naturalista inglese. Gli argomenti dei nemici scientifici e dei “falsi amici” non sono stati quasi mai del tipo di quelli addotti da chi nega per partito preso l'evidenza dei fatti o l'importanza decisiva del pensiero razionale: piaccia o no, l'evidenza è qualcosa di costruito e sancito collettivamente, e i fatti diventano davvero tali quando sono inquadrati entro teorie, riconosciuti alla luce di impostazioni di ricerca, metodi e tradizioni disciplinari, valutati secondo modi di vedere le cose (e per vedere bisogna *volere* vedere), presupposti concettuali e culturali, immagini di quello che la scienza è e dovrebbe essere. Qualcuno ha

scritto che i fatti sono come le vacche: se li fissi molto a lungo, si allontanano. Come disse Darwin, le osservazioni devono essere pro o contro una teoria.

La storiografia della scienza ha tolto ogni fondamento all'illusione – tuttora viva *anche* nelle facoltà scientifiche, e questa è una delle ragioni del mancato ingresso di molti studenti nel mondo in cui Darwin ci ha introdotti – che ci sia un unico modo di fare scienza e che chi gode della qualifica di scienziato giochi automaticamente nella stessa squadra dei colleghi, presenti e passati. Per non parlare dei fattori, diciamo così, extra-scientifici: finanziamenti, potere, pregiudizi, alleanze, invidie... Nessuno storico crede più che vi sia stata una linea dritta e trionfale, una specie di staffetta, Darwin–Mendel–genetica delle popolazioni–DNA–biologia molecolare–ecc. Come tutte le storie, nemmeno quella della biologia evoluzionistica è consistita nel collocare di volta in volta al posto giusto le tessere di un mosaico. È invece simile a un cespuglio, di cui oggi, trovandoci sulla parte terminale di uno dei rami, vediamo solo le parti terminali, superficiali di alcuni altri rami: il resto è invisibile o appare inestricabile, confuso; per vedere qualcosa di più (mai tutto) bisogna chinarsi, sporgersi e frugare, a rischio di cadere o, fuori di metafora, di perdere qualcuna delle proprie certezze. Una metafora meno poetica ma più realistica è questa: la storia è un grande letamaio. Dal letame, come dice la canzone, «*nascono i fiori*», i quali, però, letame torneranno a essere. Lo storico rovista nel letamaio, sporcandosi trova, se non fiori, oggetti dimenticati ma che a suo tempo svolsero una funzione; per consolarsi dello sporco di cui si copre, guarda con un po' di commiserazione chi vede solo i fiori alla superficie e pensa che siano nati direttamente da altri fiori, senza passare attraverso i semi e senza l'intervento del concime.

Ma che cosa significa vivere in un mondo darwiniano?

2. Teleologia

Karl Marx scrisse che Darwin aveva dato il “colpo di grazia” alla teleologia. Nelle parole del filosofo americano John Dewey, il darwinismo segnò la fine di una visione del mondo che aveva regnato per duemila anni ed era fondata «*sul presupposto della superiorità del fisso e del definitivo*» e «*sulla considerazione del mutamento e dell'origine come segni di difetto e di irrealità*». Secondo Sigmund Freud, Darwin inferse un colpo mortale all'«*universale narcisismo degli uomini*», poiché «*annientò la pretesa posizione di privilegio dell'uomo nella creazione, gli dimostrò la sua provenienza dal regno animale e l'instirpabilità della sua natura animale*»¹.

¹ Karl Marx, lettera a Friedrich Engels del 18 giugno 1862, in Marx e Engels, 1973, p. 279; Dewey, 1910, pp. 1-2; Freud, pp. 258-259. Secondo Freud questa fu la seconda mortificazione inflitta alla «*presunzione dell'uomo*», dopo quella ad opera di Copernico, che lo aveva espulso dal centro dell'universo. Una terza, «*e più scottante*», la «*megalomania dell'uomo*» era destinata a subirla dalla psicoanalisi, che, con la scoperta dell'inconscio, «*ha l'intenzione di dimostrare all'io che non solo egli non è padrone in casa propria, ma deve fare assegnamento su scarse notizie riguardo a quello che avviene inconsciamente nella sua psiche*».

Naturalmente, non sono morti né la teleologia, né la credenza nella superiorità del definitivo sul mutevole, né il narcisismo dell'uomo; tutt'altro. Hanno però dovuto elaborare nuove strategie evolutive per sopravvivere nel nuovo ambiente darwiniano. Ha riveduto le sue strategie anche il pensiero religioso, che è venuto ripensando il concetto di creazione. Per così dire, Darwin ha costretto Dio stesso ad adattarsi.

Lo ha fatto senza volerlo. Non era ateo. Al tempo in cui scriveva l'*Origine delle specie* era, per sua stessa ammissione, vagamente deista: credeva che un non meglio definito Creatore avesse stabilito poche leggi generali della natura, «*lasciando i particolari all'azione di quello che si suole chiamare caso*» e non intervenendo più sulla sua opera. Questa concezione gli sembrava superiore a quella «*misera e angusta*» secondo cui Dio ha previsto e decretato ogni minimo particolare, anche i più insignificanti: un'idea, scrisse, simile a quella del “selvaggio” che, vedendo per la prima volta un battello a vapore, lo attribuisce a una divinità. Finì col definirsi agnostico (termine coniato dal suo sostenitore Thomas Henry Huxley proprio nel corso delle controversie su evoluzione e religione), e in ciò pesarono anche fattori morali: se era un'immagine “più degna” del Creatore quella che non lo chiamava in causa per spiegare una sfumatura di colore sulle ali di una farfalla, a maggior ragione era meglio non attribuirgli la responsabilità diretta di un ordine della natura che produceva una quantità inimmaginabile di sofferenze. Ma su questo torneremo più avanti. Per ora, limitiamoci a sottolineare due cose importanti.

Innanzitutto, non bisogna dimenticare che non pochi grandi evoluzionisti furono tutt'altro che atei (ad esempio, il fondatore della genetica delle popolazioni, Ronald A. Fisher, era membro attivo della sua comunità protestante) e che il darwinismo ebbe un certo successo anche tra le varie denominazioni evangeliche, seppure al prezzo di adattamenti e compromessi. Inoltre è noto che vi sono stati molti tentativi di conciliare, nei modi più diversi, la religione con l'evoluzionismo: in ambito cattolico, è fin troppo noto il caso di Pierre Teilhard de Chardin, che non è l'unico. Certo, ci si deve chiedere quanto darwiniani siano tali evoluzionismi (io credo che lo siano ben poco), ma sta di fatto che agli occhi dello storico e del filosofo il rapporto fra evoluzionismo e religione non può essere ridotto *solo* a un conflitto fra pensiero razionale e irrazionalismo, fra oscurantismo e conoscenza, fra pregiudizio e scienza.

La seconda considerazione riguarda un concetto di teleologia che riemerge periodicamente ed è molto diverso da quello distrutto da Darwin. Si tratta di quella che, dopo Kant e Schopenhauer, si suole definire “finalità interna”. Alcuni biologi e filosofi della biologia si rifanno ad Aristotele e credono, in modo non del tutto infondato, di trovare nelle sue concezioni del “fine”, della “forma” e della “potenza” qualcosa di simile a quello che oggi si intende quando si dice che nel DNA sono contenuti un “progetto” o “istruzioni” o “informazioni” che guidano dall'interno l'ontogenesi, cioè la formazione dell'individuo. Uno

dei maggiori biologi evoluzionisti del Novecento, Ernst Mayr, ha proposto di usare il termine “teleonomico”, coniato nel 1958 dal biologo inglese Colin S. Pittendrigh, per indicare «un processo o comportamento che deve la sua direzione verso un fine all'operazione di un programma». Tale programma teleonomico non determina il mero dispiegamento di una configurazione completamente preformata, ma controlla un processo che non esclude perturbazioni interne o esterne: «l'aspetto veramente peculiare di un comportamento diretto a uno scopo non è l'esistenza di meccanismi che migliorano la precisione con cui è raggiunto lo scopo, ma l'esistenza di meccanismi che iniziano, cioè 'causano' quel comportamento diretto a uno scopo». Aristotele giudicava assurdo escludere la causa finale solo perché non si vede il “motore” (cioè la causa efficiente) prendere una decisione». Ora, «poiché nemmeno lo scienziato moderno può di fatto 'vedere' il programma genetico del DNA, questo è per lui, all'atto pratico, altrettanto invisibile che per Aristotele. La sua esistenza è inferita, come in Aristotele» (Mayr, 1988, pp. 45-46, 57). Naturalmente, questo modo di affrontare i problemi cozza con un'impostazione ispirata dall'ideale riduzionistico. Il dibattito è aperto, sia fra i biologi sia fra i filosofi della biologia, e i recenti sviluppi dell'epigenetica vi svolgono un ruolo centrale.

3. Storicità

Se gli organismi hanno una storia individuale, più o meno tracciata dal DNA e “disturbata” dall'ambiente, hanno anche una storia filogenetica (Fig. 2) che si perde nella notte dei tempi. Ogni individuo, ognuno di noi, è il prodotto sia di cause prossime, sia di cause remote. In altre parole, la storicità che Darwin ha introdotto definitivamente nella concezione della vita vale per più livelli e scale temporali; queste ultime possono essere lunghissime o brevissime, secondo il livello di indagine, ma nemmeno la più breve e limitata può fare a meno di un quadro più ampio: «in biologia nulla ha senso se non alla luce dell'evoluzione» (Dobzhansky, 1973). Ogni individuo è unico, ma non solo unico. Ognuno di noi è quello che decide di essere, o riesce ad essere, o è costretto ad essere, ma è anche il risultato di catene e reti causali e fattori vari di una complessità e antichità impensabili. Abbiamo cominciato tutti a essere foggiate epoche fa. Al biologo evoluzionista è richiesto di avere uno sguardo più o meno ampio, secondo il livello, ontologico e concettuale, della sua indagine, ma mai uno sguardo ristretto solo all'immediato. Non credo di esagerare se dico che questo è il modo di guardare le cose peculiare dello storico, il quale deve sempre tenere presenti, nella misura dell'umanamente possibile, sia l'individuale sia il generale, sia il prossimo sia il remoto. Né può, per una malintesa avalutatività, limitarsi a descrivere e registrare (ammesso che già fare solo questo sia operazione esente da scelte e valutazioni): deve contestualizzare, come si dice, quindi considerare un prima e un poi, guardare il fatto da fuori e da dentro, da sopra e da sotto, nelle sue diramazioni e intersezioni con altri fatti. Fin dove

spingersi lo determinano la tradizione disciplinare, l'impostazione metodologica, le opinioni "filosofiche" sulla maggiore o minore rilevanza di questo o quell'aspetto della realtà, i gusti personali, l'affidabilità di certe tecniche di indagine, le forze e le risorse a disposizione... Esattamente come in biologia.

Storicità vuol dire complessità. Senso storico vuol dire senso della complessità. Possederlo vuol dire avere una mente pluralista. È proprio quello che il compianto Stephen Jay Gould disse di Darwin. E "pluralista" aveva definito la propria concezione della realtà, profondamente influenzata da Darwin, il filosofo pragmatista William James: l'universo si era rivelato essere un "multiverso", in cui erano possibili non solo diversi livelli di indagine, ma anche di azione e di realizzazione della personalità. James credeva che un essere umano fosse davvero tale nell'impegno con cui riempiva di senso la propria esistenza, non solo con l'intelletto, ma anche con l'azione. La stessa attività intellettuale, nello scienziato come nel filosofo e nel letterato, era azione. «*Ciò che dà significato alla vita*» e la rende «*degnata di essere vissuta*» (sono i titoli di due dei suoi saggi più famosi) è ciò che l'individuo liberamente, spontaneamente, sinceramente vi pone: un ideale, dunque, che gli consenta di vedere cose che agli altri sfuggono, di fare cose nelle quali si realizza anche se agli altri appaiono insignificanti, di tenere d'occhio tutte le sue energie e di convogliarle verso uno scopo non imposto dall'esterno o sancito da valori estrinseci. Iniziativa e responsabilità personali, creazione della propria vita, apertura e tolleranza: l'"universo pluralistico" o "multiverso" non si regge su principi, prescrizioni o valori assoluti (eccezion fatta per quello della "giusta causa" perseguita con "purezza morale" e "spirito di verità"); in esso «*le cose sono legate l'una con l'altra in vari modi, ma nessun elemento racchiude o domina gli altri [...] Il mondo pluralistico assomiglia [...] più a una repubblica federale che a un impero o a un regno*»².

Applicarsi a un solo livello di indagine può essere inevitabile, ma credere che sia l'unico che dia accesso alle informazioni fondamentali è pura illusione. Anche qui il biologo si trova, e dovrebbe sapere di trovarsi, in una condizione simile a quella dello storico, che deve destreggiarsi fra i microfenomeni e i macrofenomeni, fra le motivazioni soggettive degli attori e le cause più generali o, come si dice, strutturali, fra le credenze e le funzioni che queste svolgono in un sistema, fra gli effetti immediati e quelli di lunga durata, i contesti nazionali e quelli internazionali, i fattori economici e quelli politici, sociali, ideologici. Un esempio banale basterà. Prendiamo la mostra galante o il richiamo sessuale di alcuni uccelli. In quanti modi questi "fatti" possono essere studiati? Se ne possono analizzare le cause biochimiche, il significato filogenetico, l'aspetto semiotico-estetico-comunicativo del messaggio trasmesso, la funzione di quel

² W. James, *A Pluralistic Universe*, in James 1987, p. 776. V. anche i saggi *Is Life Worth Living?* e *What Makes Life Significant*, in James, 1984.

4. Ordine

L'aver spogliato le specie della loro fissità è solo l'aspetto, per così dire, superficiale e meno originale dell'evoluzionismo darwiniano. Più profondo e rivoluzionario è l'aver introdotto un modo di pensare "per popolazioni" (o *population thinking*, nell'espressione coniata da Ernst Mayr) contrapposto al pensare tipologico, o per "essenze". Le specie e i *taxa* del sistematico non sono prototipi, modelli, entità ideali di cui gli individui sarebbero solo copie più o meno riuscite. E nemmeno sono puri costrutti mentali, convenzioni. Fra gli estremi dell'essenzialismo e del nominalismo Darwin ha aperto una dimensione nuova e complessa: le specie sono insiemi di popolazioni interagenti e composte da varietà, composte a loro volta da individui tutti, più o meno, diversi fra loro. Negli individui il naturalista non vede più i rappresentanti imperfetti di una sorta di forma ideale "platonica"; quelli conservati nei musei di storia naturale o raffigurati nei libri non sono le incarnazioni migliori di un tipo ontologico. Sono rappresentanti contingenti, talora perfino casuali, della variabilità *costitutiva* delle popolazioni naturali. Darwin ha introdotto di fatto una concezione statistica delle specie, anche se non si è mai espresso in questi termini e spesso ha parlato come se le considerasse entità meramente convenzionali. Insistendo sull'enorme variabilità delle popolazioni naturali, definendo le varietà come "specie incipienti", ha aperto la strada alla genetica delle popolazioni, qualcosa che non poteva prevedere. È anzi andato tanto in là su questa via da pensare che ogni minima differenza individuale potesse rivelarsi significativa allo sguardo cieco della selezione naturale. Sbagliava, ma aveva ragione nell'impostazione del problema: l'enorme complessità delle interazioni che costituiscono l'ambiente può far sì che caratteristiche apparentemente insignificanti o impercettibili si rivelino vantaggiose per la sopravvivenza e soprattutto per la riproduzione differenziale degli individui che ne sono portatori. La natura è un sistema stabile e ordinato, ma al tempo stesso precario: mutamenti possibili vengono repressi dal sistema e cancellati, mutamenti alla lunga enormi possono prodursi se le condizioni sono favorevoli. Per sottolineare l'importanza di questa innovazione, basta ricordare che il termine "ecologia" fu introdotto nel 1868 dal darwiniano tedesco Ernst Haeckel proprio per indicare il contesto ambientale in cui si svolgeva quella che Darwin aveva denominato "lotta per l'esistenza".

L'aleatorietà è un aspetto essenziale dei fenomeni naturali tanto quanto la stabilità, il disordine tanto quanto l'ordine, la variabilità tanto quanto la permanenza. Non ci si rende facilmente conto di questa rivoluzione concettuale. Il riconoscimento della dimensione probabilistica dei fenomeni naturali e del carattere probabilistico delle stesse leggi di natura è cosa relativamente recente. Certamente non è ancora un'acquisizione diffusa. Forse per come è fatta la nostra mente, forse per poca familiarità con il pensiero scientifico in movimento, forse per inerzia o pressioni culturali, molti si cullano nell'illusione di

un determinismo ingenuo, che rassicura conoscitivamente ed esistenzialmente: il “non poteva che essere così” sfuma nel “non ci si poteva fare niente”; il bisogno di certezze, una volta frustrato dalla realtà, genera il suo contrario: la sfiducia, la diffidenza per gli strumenti che la conoscenza mette comunque a disposizione, il rifiuto di una scienza a cui si è chiesto troppo. E tutto questo è rafforzato dal permanere di forme di pensiero essenzialistico. Quante volte non solo si dice per comodità di linguaggio ma si pensa veramente: “la natura si vendica delle offese” o “la natura è più saggia degli uomini” o “non alteriamo gli equilibri naturali”? Che si debba fare molta attenzione nel modificare e gestire l’ambiente è innegabile, ma che si personifichi l’insieme dei fenomeni in una specie di soggetto attivo è una sopravvivenza del pensiero mitico e, come tale, deresponsabilizzante.

Quanto sia stato e sia difficile rinunciare a questo determinismo ingenuo è dimostrato dai fraintendimenti di cui è stato oggetto un concetto cruciale della teoria darwiniana: “caso”, o meglio “variazione casuale”. È fin troppo facile dire che il caso non può aver prodotto le meraviglie della natura, o sostenere – come a lungo avvenne – che introducendo questo concetto si abdica al compito di spiegare scientificamente. Quando però Darwin parlava di variazioni casuali non intendeva dire che non hanno una causa, ma che sono dovute a cause complesse e sconosciute: il termine “caso”, diceva, sta ad indicare la nostra ignoranza delle cause, non la loro assenza. Se lanciamo in aria una manciata di piume, scrisse nell’*Origine delle specie*, queste ricadono al suolo secondo leggi ben precise, ma, non essendo noi in grado di ricostruire la loro azione nei particolari, diremo che la disposizione finale delle piume è effetto del caso.

Ma il termine “casuale” ha in Darwin anche un altro significato, distinto logicamente ma inseparabile dal primo: le variazioni *non sono orientate* a favorire la sopravvivenza dell’individuo. Questa nozione è decisiva e racchiude forse la più grande innovazione concettuale introdotta da Darwin. La singola variazione non è di per sé la risposta giusta alle esigenze poste dall’ambiente; in altri termini, non nasce *per* adattare l’organismo all’ambiente, non garantisce di per sé la sopravvivenza e il successo riproduttivo; anzi, nella stragrande maggioranza le variazioni sono inutili o indifferenti, alcune perfino dannose: eliminate queste ultime dalla selezione naturale, le altre rimangono, come si dice oggi, “fluttuanti”, in attesa che si pronunci l’ambiente. Questo, però, non dà istruzioni agli organismi su come modificarsi, ma si limita a giudicare, per così dire, il loro comportamento spontaneo, come un esaminatore che promuovesse o bocciasse gli alunni senza aver impartito loro nemmeno una lezione. È, credo, evidente che questa concezione del caso distrugge alla radice ogni illusione sul determinismo rassicurante di una natura che insegna che cosa fare, come una sorta di provvidenza che parli il linguaggio del corpo per farsi capire meglio dalle sue creature.

Le implicazioni del pensiero antitipologico e antiessenzialista introdotto da Darwin vanno ben oltre l'ambito dei fenomeni naturali (e ben oltre quello che Darwin, da bravo vittoriano con i suoi pregiudizi, immaginava). Basti pensare all'insensatezza intrinseca di ogni discorso corrente che consideri in blocco gli "altri" da noi, come se fossero tutti uguali. Inevitabile per l'uso quotidiano del linguaggio, l'universalizzazione essenzialistica diventa un generatore di pensieri essenzialistici, tipologici, mitici, e conseguentemente di azioni tali da ignorare, quando non calpestare, la diversità: ecco allora non solo "i politici" (come se fossero marziani), "i tedeschi", "i professori universitari" (tutti baroni!), "gli scienziati", ma anche, meno innocentemente, "i negri", "gli islamici", "i migranti", "i gay"... Tutte variazioni costitutive della specie *Homo sapiens*, in realtà, quanto noi. Il pensiero tipologico è un pensare per blocchi: irrealistico, ingannevole.

5. Conoscenza

La specie umana è speciale, come tutte le altre; ha cioè le sue caratteristiche peculiari, oltre a quelle che condivide con gli organismi filogeneticamente più vicini. Dopo Darwin, la psicologia comparata e l'etologia, animale e umana, hanno incrinato, se non abbattuto, molte barriere plurisecolari erette fra noi e gli altri animali. Di questi sappiamo ora che molti sono dotati di un linguaggio proprio (chimico, olfattivo, sonoro, visivo), non pochi di capacità di apprendimento e invenzione individuale, alcuni di accumulo e trasmissione di informazioni, tutti – quale più, quale meno – di trasformare attivamente l'ambiente. Se vi è continuità fra gli animali e l'uomo, deve esservi continuità fra biologia e cultura, anche se lo sviluppo della dimensione culturale nell'uomo è eccezionale. Infatti, a mano a mano che le ricerche proseguono, aumentano le prove del fatto che molti animali possiedono una qualche forma di cultura, intendendo con questo termine «*qualsiasi comportamento o conoscenza che vengano trasmessi all'interno e tra le generazioni per via non genetica, ma attraverso forme di apprendimento sociale, come l'imprinting, l'imitazione, sia essa visiva o acustica, l'apprendimento tramite l'osservazione, con o senza l'ausilio dell'insegnamento*» (Mainardi 2007, p. 211). Le caratteristiche umane per eccellenza, il linguaggio articolato e il pensiero concettuale, sono possibili grazie alle possibilità straordinarie del cervello, dunque alla nostra storia evolutiva, che ha imboccato un strada tutta sua, staccandosi da un percorso comune a quello delle scimmie antropomorfe. Abbiamo avuto fortuna, oppure ci abbiamo saputo fare, o tutt'e due le cose. Ma non siamo unici nemmeno in questo. Ogni specie vivente giunta fino a noi ha avuto fortuna e ha "saputo" adattarsi. L'ambiente non ha trattato tutte allo stesso modo, ha preteso e concesso che ognuna si scavasse una nicchia tutta sua, fatta di relazioni fittissime e complicatissime con tutto il resto, ma per altri aspetti specializzata e "vissu-

ta”, per così dire, in modo unico. Ogni specie vive entro un *Umwelt* proprio, a cui corrisponde un *Innenwelt* percettivo e, possiamo dire, conoscitivo, che ne è condizionato e lo condiziona³. In quel mondo è a casa come noi nel nostro. L’adattamento per selezione naturale non produce il meglio possibile, ma è sempre relativo alle circostanze, a “quello che passa il convento”. E noi non siamo il meglio e il massimo assoluti, né fisicamente né psichicamente. Un pensatore artropodo riderebbe dei nostri sforzi per ottenere risultati che lui raggiunge senza fatica da millenni e millenni, e soprattutto delle stupidaggini che facciamo, per non parlare del nostro modo di riproduzione, utilissimo come produttore di variabilità ma tanto spesso fonte di complicazioni e sofferenze. Potrebbe fare sulla nostra specie considerazioni molto simili a quelle che Montesquieu o Voltaire attribuivano ai persiani o agli uroni che capitavano in Europa e osservavano stupefatti i nostri bizzarri e spesso insensati costumi. Come allora, la lezione da trarre da questo esercizio mentale dovrebbe essere quella della relativizzazione e della modestia.

Allo stesso modo, l’indagine sul come conosciamo e sul che cosa possiamo conoscere, insomma sulle possibilità e i limiti della conoscenza, non può più prescindere da una consapevolezza della nostra struttura biologica. Non solo pensiamo, ma vediamo e sentiamo con il cervello. Le nostre strutture categoriali sono anch’esse un’eredità del passato (se acquisita gradualmente o per salti evolutivi cambia poco nella sostanza). Inevitabilmente, quindi, non pochi filosofi e biologi hanno tentato, fin dalla seconda metà dell’Ottocento, una “naturalizzazione” della gnoseologia e dell’epistemologia. Alcuni hanno cercato di individuare le basi biologiche di quelle condizioni universali della conoscenza oggettiva che Kant definiva “trascendentali”, traducendo “universale” in “specie-specifico”, le “forme a priori” e le categorie in forme percettive condizionate dalla struttura biologica e in schemi, potenti ma limitati e limitanti, foggiate dalla nostra storia evolutiva (Lorenz, 1983). Altri hanno seguito una direzione diversa, ma non opposta: in quanto aspetto della specie *Homo sapiens*, la conoscenza è uno strumento di adattamento all’ambiente, come sostenne Herbert Spencer, seguito in questo dai pragmatisti americani. Strumento a volte potente, a volte fallace, perché la nostra stessa natura biologica ci espone al rischio. L’esigenza prioritaria dell’azione richiede che all’esercizio, necessario alla conoscenza, del dubbio metodico e scientifico si ponga un termine: dobbiamo pur vivere. Per questo, è stato detto, lo scetticismo coerente non è sostenibile fin in fondo: il dubbio è «*uno stato inquieto*

³ Johannes Jakob von Uexküll (1864-1944), biologo e zoologo estone, pioniere dell’etologia e dell’ecologia, usò il termine corrente *Umwelt* (letteralmente, “mondo circostante”, “ambiente esterno”) in senso particolare, per indicare il modo specifico in cui un organismo vive e agisce attraverso il proprio mondo percettivo (*Innenwelt*, cioè “mondo interiore”): cfr. Uexküll, 1909. L’*Umwelt* è dunque distinto dall’ambiente inteso in senso oggettivo, o *Umgebung*. Il concetto di *Umwelt*, oltre che nelle scienze biologiche, è stato importante anche per numerosi filosofi novecenteschi: tra questi Scheler, Cassirer, Heidegger, Merleau-Ponty, Canguilhem e Deleuze.

ed insoddisfacente dal quale lottiamo per liberarci e per passare allo stato di credenza», che invece è *«calmo e soddisfacente»*. L'acquietamento può aversi in una convinzione raggiunta razionalmente, ma anche in una credenza assunta per inerzia o tradizione: *«L'avversione istintiva per uno stato mentale di indecisione, esasperato in un vago timore del dubbio, fa aggrappare gli uomini spasmodicamente ai modi di vedere che già hanno»* (Peirce, 1978, pp. 142-144). La tendenza a credere è dunque un dato originario, che precede la ricerca di argomenti a sostegno della credenza. Anzi, *«la fede produce la propria verifica»*. Senza contare che ci sono momenti nella vita in cui il non agire è come l'agire, il non essere contro è come l'essere a favore, e il non scegliere è di per sé una scelta. In fondo, lo scetticismo è esso stesso una credenza come un'altra, quindi non può essere sconfitto con argomenti logici: se credere o dubitare è una scelta di natura non razionale; selezioniamo le credenze secondo *«le preferenze della nostra natura»*, che è emotiva e passionale: *«siamo tutti per istinto [...] assolutisti»* (James, 1984, p. 68). Lo scettico sceglie un tipo di rischio anziché un altro: *«meglio correre il rischio di perdere la verità che avere la possibilità di commettere un errore»* (ibid., p. 81). La continuità fra processi biologici e mentali fa sì che logica stessa, come scrive Dewey, sia una *«teoria dell'indagine»*; e *«l'indagine è uno sviluppo dell'integrazione ed interazione organico-ambientale»* volto a ristabilire questa integrazione in situazioni disordinate, indeterminate, problematiche: *«Noi siamo dubbiosi perché la situazione è nella sua essenza dubbiosa»*. La tendenza a credere che il dubbio sia un mero stato mentale, sia cioè solo in noi e non nella situazione, è un'eredità della psicologia soggettivistica, insostenibile dopo Darwin (Dewey, 1974, pp. 51-52, 136-137). Una "fede animale" – afferma il filosofo americano George Santayana – precede le intuizioni e i ragionamenti:

Gli articoli originari del credo animale – che c'è un mondo, che c'è un futuro, che si possono trovare le cose cercate e mangiare le cose vedute – possono essere falsi, ma finché la vita dura, in una forma o nell'altra questa fede deve resistere. Essa è l'espressione iniziale della vitalità animale nella sfera della mente, il primo annuncio che qualcosa accade. È inclusa in ogni spasimo di fame, o di paura, o di amore.

La categoria della sostanza è quella fondamentale non perché l'abbiano stabilito i filosofi, ma per la sua centralità nella vita animale: *«La credenza nella sostanza [...] è la più irrazionale, la più animale e primitiva delle credenze: è la voce della fame»*. Ha origine nella reattività animale agli stimoli e nella sua credenza che dietro l'azione sul suo corpo vi sia una cosa reale (Santayana, 1973, pp. 99, 154, 161).

Insomma, siamo *«nati per credere»*, e, paradossalmente, proprio questa insopprimibile tendenza biologica, rivelata dall'evoluzionismo, fa sì che il no-

stro cervello sembri quasi predisposto a fraintendere la teoria di Darwin, molti ancora rifiutino l'evoluzione e preferiscano entità misteriose come cause dei processi naturali, e intenzioni e progetti come spiegazioni di eventi in cui il caso genera probabilità (Giroto et al., 2008).

L'inferiorità biologica dell'uomo rispetto a questa o quella specie e la lunghezza della sua condizione di cucciolo indifeso hanno comportato altri adattamenti, come per compensazione: abbiamo fatto di necessità virtù. Ciò ha da sempre ispirato elogi dei "doni" che avremmo ricevuto in cambio delle debolezze: la ragione, la capacità di essere *faber*, la responsabilità, la libertà... Sarà sicuramente vero, ma nella celebrazione sento una buona dose di autoconsolazione e sollievo per pericoli scampati senza meriti particolari. In fondo, se non avessimo avuto il pollice opponibile (che certo non abbiamo progettato), le conquiste straordinarie della tecnica sarebbero state raggiunte con molta maggior lentezza. Se hanno ragione alcuni etologi, perfino l'amore, una delle cose di cui andiamo più orgogliosi, ha la sua radice nella capacità del legame personale che si è evoluta per selezione naturale nelle specie capaci dell'aggressività più elevata e potenzialmente distruttiva: non certo un merito della nostra spiritualità. Del resto, i fatti ci dicono che l'esistenza di questi doni non comporta necessariamente che vengano usati sempre nel modo migliore possibile. Sembra addirittura che minaccino la sopravvivenza della specie, punizione che le altre sono in grado di infliggersi solo se insistono in una specializzazione eccessiva... Ma in fondo, a pensarci bene, che il genere umano debba sopravvivere non è scritto da nessuna parte dell'universo. L'evoluzionismo ci ricorda la nostra piccolezza, rafforza la lezione di tanti moralisti di ogni tempo: non siamo né il fine né il senso del cosmo.

6. Moralità

Il campo in cui probabilmente più forte, e sicuramente prima che in altri, si è fatta sentire l'influenza di Darwin è quello della morale. Nell'*Origine dell'uomo* (1871) egli sostenne che le facoltà morali dell'uomo derivano dagli istinti sociali degli animali, «*successivamente rafforzati dalla ragione*». Dunque la moralità non una prerogativa dell'uomo. La "simpatia", nel senso della capacità di immedesimarsi nei sentimenti dei propri simili, si è evoluta in quanto vantaggiosa nella lotta per l'esistenza fra le tribù dei nostri antenati. La selezione naturale, quindi, non ha rafforzato solo le tendenze egoistiche utili all'individuo, ma anche quelle altruistiche utili al gruppo. Le virtù sociali e morali si sono lentamente diffuse, e la simpatia ha allargato sempre più la sua sfera di azione fino al punto in cui «*solo una barriera artificiale*» le impedisce di estendersi «*agli uomini di tutte le nazioni e razze*» e, da ultimo, anche agli «*animali inferiori*». Personalmente, Darwin non vedeva nessun contrasto insuperabile fra le sue idee sull'origine del comportamento morale, una moralità cristiano-umanitaria e i valori (anche i pregiudizi) tipici di un

whig vittoriano. Aveva, soprattutto, una grande sensibilità per le sofferenze degli animali («i nostri fratelli nel dolore»): non a caso a lui si richiamano coloro che richiedono l'estensione dell'etica oltre l'ambito umano (Midgley, 1984; Regan, 1990; Singer, 1981, 1991, 1996; Rachels, 1996).

I moralisti hanno riconosciuto da sempre che nell'uomo ci sono passioni e impulsi che raramente convivono pacificamente con la ragione. Kant diceva che non è possibile raddrizzare il legno storto dell'umanità: libertà e ragione universali regnano solo nel mondo noumenico, del quale fa parte la sfera del dovere per il dovere. Altri, come Hume, hanno affermato che la ragione stessa è alimentata da passioni e sentimenti, dei quali è solo una espressione raffinata e meditata, sulla quale non possiamo fare affidamento assoluto. Darwin ha rafforzato quest'ultima corrente (che, ricordiamolo, è tutt'altro che univoca), dando un forte impulso ai tentativi di naturalizzare l'etica. Nonostante strenue difese, da allora il mondo noumenico ha perso la sua assolutezza. L'imperativo categorico sarà rimasto formale, però la sua forma e la sua forza non vengono dall'alto, ma dal basso, non dal cielo stellato, ma da una storia lunga e contorta, "impura", forse perfino sporca; i fatti hanno preceduto i valori. Il primatologo olandese Frans de Waal ha dato voce alla più netta rivendicazione recente della moralità animale. Rifiutando quella che definisce «teoria della patina», secondo cui la morale sarebbe soltanto una sorta di vernice o di scorza sovrapposta a tendenze istintive odiose, ha sostenuto che i mammiferi possiedono impulsi altruistici, rispondono attivamente ai messaggi di sofferenza e bisogno, sono capaci di riconciliarsi dopo un litigio, ricercano il modo di vivere d'accordo e di tenere sotto controllo l'aggressività con regole che garantiscano la sopravvivenza del gruppo. Vi è dunque una continuità emotiva fra gli animali e l'uomo. L'esistenza di un vero e proprio senso della giustizia e dell'equità in scimmie come le cappuccine e i bonobo dimostra che tali sentimenti, lungi dall'essere il prodotto della razionalità, sono radicati in emozioni elementari e antiche (de Waal, 2013). Naturalmente, il dibattito è aperto.

I filosofi spesso concepiscono esperimenti mentali allo scopo di analizzare i ragionamenti che accompagnano, e soprattutto giustificano, i comportamenti che definiamo morali. Per esempio: devieremmo, se potessimo, su un binario morto un convoglio con cento persone a bordo lanciato verso un baratro anche se questo comportasse la morte sicura di un incolpevole casellante che si trova sulla deviazione? Oppure: è lecito che un disabile fisico, in pieno possesso delle sue facoltà mentali, decida consapevolmente di guadagnarsi la vita prestandosi a spettacoli in cui il pubblico ride della sua disabilità o scommette sulla sua capacità di superare alcune prove? Senza entrare in dibattiti complicati e condotti con molta sottigliezza, una cosa si può dire con certezza: se prima di tuffarsi in acqua per salvare qualcuno che sta annegando riflettessimo razionalmente e considerassimo tutte le possibili implicazioni del nostro atto (come il non poter accompagnare Pierino dall'insegnante di pianoforte nel caso che

ci buscassimo un raffreddore), annegherebbe un numero maggiore di persone.

Ma le pulsioni, si sa, sono ambivalenti, se non armi a doppio taglio: la difesa della prole è legata all'aggressività; amore e odio vanno anche troppo spesso insieme. Dal punto di vista etico, l'unicità dell'uomo è data dalla coesistenza delle virtù più alte e delle inclinazioni più basse, dell'abnegazione e dell'aggressività omicida fine a se stessa. Si potrebbe dire che il comportamento morale (cioè ritenuto tale secondo parametri umani) si sia evoluto proprio per frenare la pericolosa libertà sorta con lo sviluppo della ragione, quando cioè alla guida degli istinti – dittatoriale anche se non infallibile – subentrò quella di un'assemblea di pensieri e pulsioni in contrasto fra loro. Nella specie umana i conflitti interiori sono la norma, non l'eccezione. Ciò nonostante, si può ragionevolmente sostenere che questa condizione sia adattativa: ci espone, sì, al rischio di comportamenti irrazionali, ma ci rende abbastanza flessibili da far fronte a situazioni nuove, a cui la selezione naturale non ci ha adattato per mancanza di tempo. Siamo programmati, ma non rigidamente come i ricci, che si appallottolano quando percepiscono un pericolo e finiscono schiacciati dalle automobili, non previste al tempo in cui la selezione naturale premiò quel comportamento difensivo. Entrati nella dimensione dell'incertezza, non possiamo più uscirne.

Ci piaccia o no, l'etica non può continuare a ignorare la biologia: la conoscenza della nostra natura animale non può che migliorare l'efficacia delle analisi e delle prescrizioni morali che una collettività intende darsi. La riflessione etica cerca di «*comprendere, chiarire, mettere in relazione e armonizzare, fin dove è possibile, le richieste che vengono da parti 'diverse' della natura umana*» (Midgley 1978, p. 169). Se non altro, dunque, i moralisti sono invitati al realismo: «*Un'etica che non tenga conto delle nostre 'possibilità' rimarrà sempre un'etica postulativa che non potrà mai tradursi in una 'morale praticabile'*» (Vogel 1991, p. 136). Perché esigere dall'uomo, in nome di ideali morali elevati, più di quello che può effettivamente fare o dare? L'amore stesso, il più celebrato dei sentimenti, è esclusivo, e fa male agli esclusi. Come scrisse Freud, l'amore che non sceglie non è amore; l'amore indifferenziato è possibile solo al poppante, per il quale il mondo si riduce al seno materno e a se stesso. Chiedendo all'essere umano di amare – non solo di rispettare – allo stesso modo *tutti* i suoi simili, gli si impone un compito di cui sono capaci solo i santi, che sono tali proprio per questo⁴. Se l'etica è, come tutto il resto, un prodotto dell'evoluzione, la comprensione delle basi biologiche (qualunque rapporto si scopra che abbiano con quelle sociali) delle nostre tendenze distruttive non può che aiutarci a tenerle in qualche modo sotto controllo. Insomma,

⁴ Viceversa, il comandamento «*ama il prossimo tuo come te stesso*» potrebbe, almeno nella lettera, essere considerato come il precetto guida di quello che i filosofi morali chiamano "egoismo illuminato". Riconosce infatti la priorità effettiva dell'egoismo: non ci sarebbe bisogno di un comandamento simile se gli esseri umani fossero totalmente altruisti.

la biologia evuzionistica può contribuire a dare una risposta alla domanda sull'origine dei valori universali, nel senso di quelli condivisi da tutti gli uomini in quanto membri della specie uomo, anche se ciò non significa che possa spiegare se e perché questi valori *debbano* essere coltivati. Non dà prescrizioni, ma informazioni realistiche su possibilità e limiti. Un'etica che pretenda troppo non è universalmente, e nemmeno maggioritariamente, praticabile.

I difensori dell'unicità dell'uomo e della sua cultura possono dormire sonni tranquilli: nessun progresso della biologia toglierà il mestiere agli storici, ai filosofi, agli antropologi, ai sociologi, agli psicologi, agli economisti ecc., i quali continueranno a polemizzare o a collaborare come è sempre avvenuto⁵, invocando ora la razionalità dell'*Homo oeconomicus*, ora l'"irrazionalità" delle borse e dei mercati, interrogandosi sul perché dei fenomeni spontanei di solidarietà collettiva e delle violenze del "branco", sulla pluralità e relatività delle culture e sui diritti dell'uomo in quanto tale.

7. Natura

Per secoli, generazioni di scienziati devoti e di "teologi naturali" (come vennero chiamati fino alla metà dell'Ottocento) si sono sforzati di dimostrare che distruzione e morte sono il prezzo da pagare perché nella natura regni equilibrio e armonia (La Vergata, 1990). Darwin ha dimostrato che conservazione, ordine e stabilità sono effetti provvisori delle stesse cause che generano precarietà, trasformazione, estinzione. L'aspetto sereno, maestoso, lussureggiante della natura coesiste con l'aspetto tragico. La natura non è uno spot del Mulino Bianco: è insieme crudele e benefica, avara e prodiga. Secondo Darwin, impedivano di vedere ovunque prove di un progetto benefico ragioni anche *morali*, legate alla «difficoltà dell'immensa quantità di sofferenza nel mondo» (F. Darwin, 1887, I, p. 307). Così scriveva in una lettera del 1860:

Quanto all'aspetto teologico della questione, esso mi è sempre doloroso. Sono confuso. Non avevo intenzione di scrivere da ateo, ma devo confessare che non riesco a vedere prove di benevolenza e di disegno tutt'intorno a noi così chiaramente come le vedono altri, e come io stesso vorrei vedere. Mi sembra che nel mondo ci sia troppa infelicità. Non riesco a convincermi che un Dio benefico abbia studiatamente creato gli icneumonidi con l'espressa intenzione che si cibassero del corpo vivo delle larve o un gatto perché giocasse col topo. Non credendo questo, non vedo alcuna necessità di credere che l'occhio sia stato disegnato espressamente. D'altra parte, non posso affatto accontentarmi di vedere questo meraviglioso universo, e soprattutto la natura dell'uomo, e di concludere che tutto è il risultato di forze cieche. Sono incline a vedere in ogni

⁵ Così come l'apprendere che George Clooney, Johnny Depp, Tom Cruise e Sean Connery hanno il 99% dei loro geni in comune con lo scimpanzé (e l'85% con un topo domestico) non diminuirà né l'interesse né l'autostima delle loro ammiratrici. Quell'1% di differenza (circa 200 geni) continuerà a far sentire il suo peso, e non perché aggiunga qualcosa al 99%, ma perché ne modifica l'espressione.

cosa il risultato di leggi progettate, con i particolari, buoni o cattivi che siano, lasciati all'opera di ciò che possiamo chiamare il caso. Non che quest'opinione mi soddisfaccia completamente. Sento nel mio intimo che l'intero argomento è troppo profondo per l'intelletto umano: è come se un cane speculasse sulla mente di Newton. Ognuno spera e creda come può. Certo sono d'accordo con Lei che le mie opinioni non sono necessariamente atee. Il fulmine uccide un uomo, sia egli buono o cattivo, per la straordinaria complessità dell'azione delle leggi naturali. Un bambino (che può poi rivelarsi un idiota) nasce per l'azione di leggi ancora più complesse, e non vedo perché un uomo o un altro animale non possa essere stato originariamente prodotto da altre leggi e queste leggi non possano essere state espressamente disegnate da un Creatore onnisciente, che prevedeva ogni evento e conseguenza futura. Ma più ci penso più aumenta la mia confusione, come probabilmente ho dimostrato in questa lettera (Darwin, 1985, VIII, p. 224).

Di fronte a questioni così difficili Darwin si vedeva costretto ad «alzare bandiera bianca» (ibid., IX, p. 369). «La mia teologia – confessava nel 1870 – è semplicemente un pasticcio: non posso vedere nell'universo solo il risultato del caso cieco, eppure non riesco a vedere nei particolari alcuna prova di disegno benefico, anzi di un disegno qualsivoglia» (ibid., XVIII, p. 209). Dal punto di vista morale, la natura era un groviglio di contraddizioni. Noi ammiriamo – scrive ancora Darwin – la tigre femmina che protegge con ferocia i suoi piccoli o la gallina che affronta il falco a costo della vita: questi istinti ci sembrano provvidenziali. Ma che dire dell'ape regina che cerca di pungere a morte le sorelle rivali appena nate? «Siamo soliti parlare di amore materno, ma qui abbiamo odio materno istintivo, inveterato; eppure sono la stessa cosa, se utili alla comunità, per la forza inconsapevole e impietosa della selezione naturale». Ammiriamo i modi in cui tanti insetti trovano la femmina, la raggiungono, si uniscono a lei, «ma possiamo ammirare allo stesso modo la produzione, al solo scopo di fecondare due o tre regine, di circa duemila fuchi, inutili all'alveare e incapaci perfino di procurarsi il cibo, che non servono nemmeno da spazzini, come i maschi delle vespe, e vengono uccisi anzi tempo dai loro parenti più stretti?». Ammiriamo il modo in cui le piante attirano la visita degli insetti, ma possiamo considerare perfetta la fecondazione compiuta dalle conifere al prezzo di uno spreco incalcolabile di nubi di polline così dense che sui ponti delle navi si possono raccogliere secchiate intere di questi preziosi granuli? Ammiriamo il meccanismo con cui la *Dionaea muscipula*, pianta carnivora, cattura gli insetti, ma che dire dello «spreco immenso» di insetti portati via dal vento ancora attaccati alle gemme d'ippocastano? Per ognuna delle migliaia di gemme che si trovano su un solo albero sono sacrificati almeno quattro insetti. «Ma in tutti questi casi, se l'animale o la pianta può lottare con successo con i suoi quattro concorrenti, il principio della selezione naturale è soddisfatto» (Darwin, 1975, pp. 381-382). E poco importa che

l'uso del pungiglione causi talvolta la morte dell'ape, se in generale la capacità di pungere e la potenza del veleno sono utili alla specie: la selezione naturale questo vuole.

Se Dio aveva progettato il mondo, se era direttamente responsabile di ogni caratteristica della struttura e delle abitudini di vita degli esseri viventi, anche della più insignificante, allora era impossibile non considerarlo responsabile del male e della sofferenza. Meglio quindi, anche dal punto di vista teologico e morale, sgravarlo di qualche incombenza amministrativa. Darwin, è stato detto, «*apparteneva [...] a quel tipo di negatori di Dio che desideravano un Dio migliore di Dio*» (Fleming, 1961, p. 231): esemplari umani di cui l'epoca vittoriana è piena come poche. Nel mondo, scriveva in una lettera, la felicità prevale sull'infelicità, altrimenti le specie non si riprodurrebbero (argomento non nuovo: era comparso più volte nelle discussioni settecentesche sulla proporzione fra piacere e sofferenza nel mondo). Ma subito dopo aggiungeva:

Che nel mondo vi sia molta sofferenza nessuno mette in dubbio. Alcuni hanno tentato di spiegarlo riferendo tutto all'uomo e immaginando che serva al suo miglioramento morale. Ma il numero degli uomini al mondo è nulla a confronto di quello di tutti gli altri esseri senzienti, e questi spesso soffrono molto, senza alcun miglioramento morale. Questo vecchissimo argomento dell'esistenza del dolore contro l'esistenza di un Causa Prima intelligente mi sembra avere molta forza. Invece l'esistenza di tanto dolore [...] si concilia bene con l'idea che tutti gli esseri viventi si siano sviluppati per variazione e selezione naturale (F. Darwin, 1887, I, p. 311).

La teoria della selezione naturale dava dei processi naturali spiegazioni compatibili con l'esistenza del male. Spiegazioni, non giustificazioni. Rinunciare alla ricerca di un senso oggettivamente consolatorio della storia della natura non vuol dire affatto perdere l'interesse e la curiosità e il senso della meraviglia: «*C'è grandiosità in questa visione della vita*», leggiamo nell'ultima pagina dell'*Origine delle specie*. Allo stesso modo, smettere di invocare la natura come fonte inappellabile di norme morali⁶ non vuol dire rinunciare a studiarla per trarne informazioni da elaborare in campo etico (come abbiamo visto), e togliere alla natura la sua sacralità non autorizza affatto a usarla in modo indiscriminato, irresponsabile, distruttivo: si può anzi sostenere che tanti appelli al rispetto della natura abbiano tutto da guadagnare dalla rinuncia a contrapporre al mito della natura a nostra disposizione il mito simmetrico della natura madre generosa e saggia, da non toccare perché “lei sa meglio di noi” (Bondí & La Vergata, 2014).

⁶ Una critica distruttiva e, a parere di chi scrive, definitiva dell'uso normativo del concetto di natura in campo morale fu compiuta da John Stuart Mill in un saggio scritto negli anni Cinquanta dell'Ottocento, dunque prima dell'*Origine delle specie*, ma pubblicato postumo nel 1874 (Mill, 1987).

8. Illusioni

Le idee di Darwin suscitarono tutto lo spettro delle reazioni emotive possibili fra gli estremi dell'ottimismo e del pessimismo, secondo che si ponesse l'accento sulla sorte tragica delle miriadi di esseri distrutti da una natura prodiga di vita ma avara di cure o sulla grandiosità di un processo che, seppure a un prezzo altissimo, produceva forme sempre superiori. Ma né l'ottimismo né il pessimismo rendevano giustizia alla nuova visione della natura: entrambi radicalizzavano unilateralmente aspetti in essa coesistenti e forse complementari. Il fatto è che la visione darwiniana superava l'alternativa e la destituiva di senso, inaridiva le fonti da cui scaturiva il bisogno di trovare risposta a certe domande, e forse anche di porsele. Il vero messaggio contenuto nella visione darwiniana era forse proprio l'incertezza: l'economia della natura non impartiva più insegnamenti inequivocabili sull'economia morale della natura. Per molti fu come se Darwin avesse spogliato la natura della sua innocenza.

Da un'infinità di secoli – scrisse il romanziere inglese cattolico Gilbert K. Chesterton – l'uomo combatte una lotta col peccato [...] Ma in questa lotta ha sempre avuto dalla sua la natura: egli poteva essere contaminato e angosciato, ma i fiori erano innocenti e le colline forti. Adesso però è giunta l'ora in cui, a quanto ai mortali è dato di vedere, l'intero mondo fisico ha disertato per passare dalla parte del diavolo. L'universo, governato dalla violenza e dalla morte, ha lasciato l'uomo a combattere da solo, con una manciata di miti e di memorie. Gli uomini hanno dovuto errare in campi contaminati e sollevare gli occhi a colline d'abominio; hanno dovuto armarsi per combattere la crudeltà dei fiori e i crimini dell'erba (cit. in Lovejoy, 1965, p. 123).

Sentimenti del genere condizionavano il giudizio sullo stesso meccanismo evolutivo della selezione naturale. Il commediografo irlandese George Bernard Shaw, ad esempio, la rifiutava (preferendo un evolucionismo vitalistico più rassicurante moralmente, poiché prometteva di tradurre in risultati biologici gli sforzi, consapevoli e no, dell'uomo).

Quando s'intravede l'intero significato della teoria darwiniana, il cuore sprofonda in un mucchio di sabbia. C'è in essa un fatalismo ripugnante, una sinistra e detestabile riduzione della bellezza e dell'intelligenza, del vigore e dell'intenzione, dell'aspirazione e dell'onore a mutamenti casuali e pittoreschi come quelli che una valanga può produrre in un paesaggio di montagna o un incidente ferroviario in una figura umana. Chiamare ciò selezione naturale è una bestemmia, possibile per i molti che vedono nella natura solo un'aggregazione casuale di materia inerte e morta, ma eternamente impossibile per gli spiriti e le anime dei giusti. Se non fosse una bestemmia ma una verità scientifica, le stelle del cielo, la tempesta e la rugiada, l'inverno e l'estate, il fuoco e il caldo, le montagne e le colline non potrebbero più essere invocate per esaltare il signore nelle nostre lodi: la loro azione sarebbe di modificare tutte le cose

affamando ciecamente e assassinando tutto ciò che non ha abbastanza fortuna da sopravvivere nella lotta universale per il truogolo (Shaw, 1977, pp. 31-32).

Le tecniche argomentative con cui i teologi naturali avevano cercato di conciliare gli aspetti sgradevoli della realtà naturale e sociale con la fede nella bontà delle cose si rivelarono utili per reagire alla sfida darwiniana addomesticando la minaccia. In fondo, si trattava di sostituire “evoluzione” a “natura”. Il risultato fu una concezione dell’evoluzione come progresso attraverso la lotta: non solo vi era continuità fra l’evoluzione preumana e quella umana, fra biologia e società, ma l’intero processo era benefico, poiché, pur attraverso ere di lotta, dolore, morte e distruzione – anzi, proprio grazie a questi mezzi spietati ma efficaci – aveva foggato il carattere dell’uomo e stimolato lo sviluppo delle sue facoltà più nobili (naturalmente si pensava al maschio, bianco, europeo, per lo più di razza nordica). Quelli che intendevano tener fermo a una qualche forma di teismo non avevano che da mettere in primo piano il significato spirituale del processo cosmico, magari sostenendo che l’ascesa dell’uomo era prevista fin dall’inizio nel disegno divino. Quelli che non intendevano allinearsi con forme di religiosità non avevano che da tacere su questi aspetti e limitarsi a sottolineare la naturalità dei meccanismi che avevano condotto a esiti così elevati. Lo schema era, in entrambi i casi, sostanzialmente lo stesso, e fu condiviso da teologi e filosofi, biologi e poeti, uomini politici e sociologi, credenti e no. La cultura cosiddetta vittoriana fu piena di variazioni su questo tema (Bowler, 1989; La Vergata, 1990).

Il biologo inglese Julian S. Huxley, nipote del già citato Thomas Henry, e altri protagonisti dell’evoluzionismo del secolo scorso – Theodosius Dobzhansky, Conrad H. Waddington, George G. Simpson – pensavano, con vari accenti, che la concezione darwiniana dell’evoluzione non solo aveva implicazioni morali e filosofiche, ma era l’unica fonte di risposte alle grandi domande sul senso della vita e sul destino dell’uomo. Cercarono quindi di recuperare in un quadro evoluzionistico valori come l’unicità dell’uomo, la specificità della sfera etica e la nozione di libertà, convinti che tali valori, non che essere in contrasto con l’evoluzione, ne fossero un risultato. In questo “umanesimo evoluzionistico” (come lo definì Julian Huxley), veniva ribadita la continuità fra natura e cultura, fra evoluzione biologica e progresso morale. L’evoluzione non era sinonimo di miglioramento, ma non si poteva negare che presentasse caratteri progressivi, ad esempio la produzione di forme di vita di complessità crescente (come già aveva sostenuto Spencer) o dotate di maggiore efficienza biologica o di maggiore flessibilità adattativa, o l’aumento della quantità e della varietà totale di vita sul pianeta. Qualunque criterio si scegliesse, l’uomo figurava come il prodotto più alto del processo. Il progresso umano era una prosecuzione dell’evoluzione biologica con altri mezzi e in una sfera nuova ma pur sempre naturale. Julian Huxley, in particolare, affermò che il progresso,

se non è certo una legge di natura, è nondimeno «una realtà dell'evoluzione» e come tale «offre una sanzione esterna a molti dei nostri ideali e speranze soggettivi»: è non solo un fatto, ma anche il fondamento di «una vera e propria fede». Anche «il primato della persona umana, che è stato un postulato sia del Cristianesimo sia della democrazia liberale, è un fatto dell'evoluzione». Sia l'evoluzione sia il progresso consistono nella «realizzazione di sempre nuove possibilità». Dunque «tutto ciò che consente o favorisce un ampio sviluppo è giusto, tutto ciò che limita o frustra lo sviluppo è sbagliato». «Il dovere più sacro dell'uomo [...] è promuovere la massima realizzazione del processo evolutivo sulla terra» (cit. in La Vergata, 1995)⁷.

Queste forme ancora ottocentesche di confusione fra evoluzione e progresso sono ormai superate. Sono sostanzialmente finalistiche e incorrono tutte nella fallacia naturalistica, cioè nel trasformare le descrizioni in prescrizioni, ovvero nel credere che “siccome finora è andata così, è bene che continui così”. Contro il sostanziale ottimismo di questi autori si sono schierati alcuni biologi della generazione successiva, convinti che le rivoluzionarie scoperte della biologia molecolare abbiano conseguenze tali da scuotere alcune idee fondamentali della civiltà occidentale e aprire conflitti difficili, se non impossibili, da sanare. Ad esempio, il biologo e filosofo francese Jacques Monod, premio Nobel per la medicina nel 1965, ha attaccato cristianesimo e marxismo, e soprattutto l'«illusione antropocentrica». Alla loro origine, ha affermato, sta il bisogno umano di dare un senso alla natura, per non sentirsi sperduti nell'«immensità indifferente dell'universo» dal quale siamo emersi «per caso». Non è forse vero che gli esseri umani desiderano essere «necessari, inevitabili», e che «tutte le religioni, quasi tutte le filosofie, perfino una parte della scienza, sono testimoni dell'instancabile, eroico sforzo dell'umanità che nega disperatamente la propria contingenza»? (Monod, 1997, pp. 44, 155, 164). Monod ha definito «proiezione animistica» la tendenza a proiettare nella natura la coscienza che l'uomo ha del funzionamento teleonomico del proprio sistema nervoso centrale, attribuendole un ordine e un progetto. Nacque così l'«antica alleanza» tra l'uomo e la natura, rifiutando la quale ci si trova catapultati in una «spaventosa solitudine». La proiezione animistica è alla radice delle filosofie idealistiche (termine che in Monod ha il significato generalissimo di “filosofie non naturalistiche”) e di quelle secondo cui l'evoluzione è dovuta a una forza ascendente (esempi sarebbero le filosofie, pur così diverse fra loro, di Spencer, di Bergson e di Teilhard de Chardin): non per nulla, tutte rifiutano la casualità, essendo quello di “caso” il concetto scientifico più ripugnante alla mente teleonomica degli esseri umani. L'istinto animistico, scrive Monod, si è esso stesso consolidato geneticamente grazie alla selezione naturale, poiché ha svolto una funzione utile riducendo l'angoscia dell'uomo di fronte alla natura e cemen-

⁷ Per una critica di queste concezioni v. Kaye, 1986; Greene, 1990.

tando la coesione sociale. Ora però è in netto contrasto con le implicazioni della scienza. Nemmeno le società moderne hanno rotto definitivamente con la tradizione animistica. Ma chi accetta veramente «*il messaggio più profondo della scienza*» non può che «*destarsi dal suo sogno millenario*» e scoprire la propria «*completa solitudine*» e «*assoluta estraneità*» in un «*universo sordo alla sua musica, indifferente alle sue speranze, alle sue sofferenze, ai suoi crimini*» (ibid., pp. 32-33, 155-157). Il rimedio alla «*moderna schizofrenia*», cioè al conflitto fra l'esigenza di un modo di vita scientifico e la persistenza di valori arcaici, è fare propria senza riserve l'«*etica della conoscenza*»: svolgere fin in fondo le implicazioni della scienza, ad esempio accettando come buoni, anziché disprezzarli e cercare di dominarli, i bisogni, le tendenze, le passioni dell'animale uomo. La scienza ci insegna che il mondo è privo di senso; l'unico senso sta nella ricerca scientifica fine a sé (Monod, 1988).

Vengono in mente le parole dell'*Ecclesiaste*: «*E il Signore diede agli uomini le arti, per tenerli occupati*», cioè (mia personale interpretazione) perché non riflettessero troppo sull'«*infinita vanità del tutto*». Ciò può sembrare insopportabilmente pessimistico, ma credo che nessuno osi negare che dalla storia della vita sulla Terra si levi un gigantesco *memento mori*, accompagnato tuttavia da un monito laico a cercare di sopravvivere e far sopravvivere nel modo migliore possibile esseri potenti ma indifesi e fallibili.

L'evoluzionismo ci ha rivelato che siamo il prodotto dei nostri meriti, ma anche del caso e della necessità, di "errori" fortunati, di vantaggi né meritati né immeritati, della scomparsa misteriosa di alternative, dell'estinzione di molti concorrenti al dominio della Terra, e che di altri concorrenti, come i virus, siamo tuttora in balia. Se vale il criterio della diffusione planetaria, ci battono funghi, insetti, alghe, topi..., specie che viaggiano in aereo con noi o direttamente in noi, che siamo ottimi veicoli e fonti di nutrimento. C'è una saggezza illuministica ed evoluzionistica nella storiella delle due pulci che escono dal cinema e, vedendo che piove, si chiedono: «*Che dici? Andiamo a piedi o prendiamo un cane?*».

Bibliografia

- BONDÌ R., LA VERGATA A., 2014 – *Natura*. Il Mulino, Bologna.
- BOWLER P.J., 1989 – *The Invention of Progress. The Victorians and the Past*. Basil Blackwell, Oxford.
- DARWIN C., 1972 – *The Descent of Man, and Selection in Relation to Sex*. Murray, London, 1871, trad. it. dell'ed. 1877 di M. Di Castro & E. Grassi "L'origine dell'uomo", Newton Compton, Roma.
- DARWIN C., 1974 – *On the Origin of Species, or the Preservation of Favoured Races in the Struggle for Life*. Murray, London, 1859, trad. it. di C. Balducci "L'origine delle specie", Newton Compton, Roma.
- DARWIN C., 1975 – *Charles Darwin's Natural Selection, Being the Second Part of his Big Species Book Written from 1856 to 1858*. Ed. by R. Stauffer, Cambridge University Press, Cambridge.
- DARWIN C., 1985-2009 – *The Correspondence of Charles Darwin*. Ed. by F. Burkhardt *et alii*, Cambridge University Press, Cambridge.
- DARWIN F. (ed.), 1887 – *The Life and Letters of Charles Darwin*. Murray, 3 voll. London.
- DE WAAL F., 2013 – *The Bonobo and the Atheist. In Search of Humanism among the Primates*. Nürnberg, London, 2013, trad. it. di L. Sosio "Il bonobo e l'ateo. In cerca di umanità fra i primati", Cortina Ed., Milano.
- DEWEY J., 1910 – *The Influence of Darwinism on Philosophy*. In: Id. "The Influence of Darwinism on Philosophy and Other Essays", H. Holt & Co., New York.
- DEWEY J., 1974 – *Logic, the Theory of Inquiry* (1939). Ed. it. a cura di A. Visalberghi "Logica. Teoria dell'indagine", Einaudi, Torino.
- DOBZHANSKY T., 1973 – *Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution*. American Biology Teacher, **35**, pp. 125-129.
- FLEMING D. 1961 – *Charles Darwin, the Anaesthetic Man*. Victorian Studies, **4**, pp. 219-236.
- FREUD S., 1978 – *Vorlesungen zur Einführung in die Psychoanalyse* (1915-1917). Trad. it. "Introduzione alla psicoanalisi. Prima e seconda serie di lezioni", Bollati Boringhieri, Torino.
- GIROTTI V., PIEVANI T., VALLORTIGARA G., 2008 – *Nati per credere. Perché il nostro cervello sembra predisposto a fraintendere la teoria di Darwin*. Codice, Torino.
- GREENE J.C., 1990 – *The Interaction of Science and World View in Sir Julian Huxley's Evolutionary Biology*. Journal of the History of Biology, **23**, pp. 39-55.
- JAMES W., 1984 – *Volontà di credere*. A cura di C. Sini, trad. it. di P. Bairati, Milano, Rizzoli.
- JAMES W., 1987 – *A Pluralistic Universe*. In: Id. "Writings, 1902-1910", The Library of America, New York.
- KAYE H.L., 1986 – *The Social Meaning of Modern Biology. From Social Darwinism to Sociobiology*. Yale University Press, New Haven & London.
- LA VERGATA A., 1990 – *L'equilibrio e la guerra della natura. Dalla teologia naturale al darwinismo*. Morano, Napoli.
- LA VERGATA A., 1995 – *Filosofia e biologia*. In: P. Rossi (a cura di) "La Filosofia", II, pp. 99-182, UTET, Torino.
- LA VERGATA A., 2005 – *Polemiche sul darwinismo*. "L'arco di Giano", Rivista di Medical Humanities, **43**, pp. 33-43.
- LORENZ K., 1969 – *Das sogenannte Böse*. Borota-Schoeler, Wien, 1963, trad. it. di E. Bolla, "Il cosiddetto male. Per una storia naturale dell'aggressione", Garzanti, Milano.
- LORENZ K., 1983 – *Die Rückseite des Spiegels. Versuch einer Naturgeschichte menschlichen Erkennens* (1973). Trad. it. di C. Beltramo Ceppi "L'altra faccia dello specchio. Per una storia naturale della conoscenza", Bompiani, Milano.
- LOVEJOY A.O., 1965 – *Some Aspects of Darwin's Influence upon Modern Thought* (1909). In: F.L. Baumer (ed.) "Intellectual Movements in Modern European History", Collier Macmillan, pp. 117-127, London.
- MAINARDI D., 2007 – *Etologia della cultura*. In: M. Celentano & M. Stanzione (a cura di) "Konrad Lorenz cent'anni dopo. L'eredità scientifica del padre dell'etologia", pp. 207-223, Rubbettino Ed., Soveria Mannelli (CZ).
- MARX K., ENGELS F., 1973 – *Opere*. Vol. XLI, Editori Riuniti, Roma.
- MAYR E., 1988 – *The Multiple Meanings of 'Teleological'*. In: Id. "Toward a New Philosophy of Biology. Observations of an Evolutionist", Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- MAYR E., 1994 – *One Long Argument. Charles Darwin and the Genesis of Modern Evolutionary Thought*. Harvard University Press, Cambridge, Mass., 1991, trad. it. di F. Bianchi Bandinelli "Un lungo ragionamento. Genesi e sviluppo del pensiero darwiniano", Bollati Boringhieri, Torino.
- MIDGLEY M., 1978 – *Beast and Man. The Roots of Human Nature*. Cornell University Press, Ithaca.

- MIDGLEY M., 1984 – *Animals, and Why They Matter*. University of Georgia Press, 1984, trad. it di A.M. Brioni “Perché gli animali. Per una visione più ‘umana’ dei nostri rapporti con le altre specie”, Feltrinelli, Milano.
- MILL J.S., 1987 – *Nature* (1874). Trad. it. di L. Geymonat “La natura”, in: Id. “Saggi sulla religione”, Feltrinelli, Milano.
- MONOD J., 1997 – *Le hasard et la nécessité. Essai sur la philosophie naturelle de la biologie moderne*. Seuil, Paris, 1970, trad. it. “Il caso e la necessità: saggio sulla filosofia naturale della biologia contemporanea”, Mondadori, Milano.
- MONOD J., 1990 – *Pour une éthique de la connaissance*. La Découverte, Paris, 1988, trad. it. “Per un’etica della conoscenza”, a cura di B. Fantini, Bollati Boringhieri, Torino.
- PEIRCE C.S., 1978 – *The Fixation of Belief* (1878). In: Id. “Scritti di filosofia”, a cura di W.J. Callaghan, trad. it. di M.L. Leone, Cappelli, Bologna.
- RACHELS J., 1996 – *Created from Animals*. Oxford University Press, Oxford, 1990, trad. it. di P. Cavalieri “Creati dagli animali: implicazioni morali del darwinismo”, Edizioni di Comunità, Milano.
- REGAN T., 1990 – *The Case for Animal Rights*. University of California Press, Berkeley, 1983, trad. it. “I diritti animali”, Garzanti, Milano.
- SANTAYANA G., 1973 – *Scepticism and Animal Faith. Introduction to a System of Philosophy* (1923). Ed. it. a cura di N. Bosco “Scetticismo e fede animale. Introduzione a un sistema filosofico”, Mursia, Milano.
- SHAW G.B., 1977 – *Back to Methuselah. A Metabiological Pentateuch* (1921). Penguin Books, London.
- SINGER P., 1981 – *The Expanding Circle. Ethics and Sociobiology*. Clarendon Press, Oxford.
- SINGER P., 1991 – *Animal Liberation*. Jonathan Cape, London, 1975, trad. it. “Liberazione animale”, Mondadori, Milano.
- SINGER P., 1996 – *Ripensare la vita. La vecchia morale non serve più*. Il Saggiatore, Milano.
- VON ÜEXKÜLL J., 1909 – *Umwelt und Innenwelt der Tiere*. Springer Verlag, Berlin.
- VOGEL C., 1991 – *Vom Töten zum Mord. Das wirkliche Böse in der Evolutionsgeschichte*. Carl Hanser Verlag, München-Wien, 1989, trad. it. di U. Gandini “Anatomia del male. Natura e cultura dell’aggressività”, Garzanti, Milano.

