

ENRICO NICOSIA

CHARLES DARWIN:
IL NATURALISTA «GEOGRAFO»

«Non dubito che ogni viaggiatore debba ricordare
il caldo senso di felicità che ha provato
quando ha respirato per la prima volta in un paese straniero,
dove l'uomo civile non ha mai posto piede» (DARWIN, 2004, p. 471).

Durante il 2009, sia in Europa, sia in America, sono stati organizzati numerosi eventi per celebrare il padre della moderna biologia evoluzionistica. Ricorre infatti il duecentesimo anniversario della nascita di Charles Darwin e il centocinquantesimo della pubblicazione de *L'origine delle specie*. Queste ricorrenze sollecitano una rinnovata attività scientifica e culturale sull'attualità di Darwin e sulla sua eredità.

L'origine delle specie è un'opera che ebbe ampia diffusione, dallo stile scorrevole e persuasivo, piena di esempi e di divagazioni esplicative, di suggestive riflessioni teoriche e di esperienze concrete. Un'opera che, come hanno notato molti storici e scrittori, fu una rivoluzione scientifica, ma anche culturale e stilistica.

Ancora oggi le idee darwiniane suscitano vivaci e interessanti discussioni, non per la loro valenza scientifica, inoppugnabilmente verificata e opportunamente aggiornata, ma per la sfida filosofica che contengono. In questo anno di celebrazioni, il lascito più importante di Darwin può senz'altro essere individuato nell'enorme quantità di ricerche e teorie che prendono spunto direttamente dai suoi scritti. È importante sottolineare, in particolare, come il concetto stesso di evoluzione abbia subito una serie di precisazioni e di dimostrazioni e una sostanziale trasformazione negli ultimi centocinquant'anni, durante i quali la teoria originale è stata integrata con la genetica, chiaramente inaccessibile ai tempi di Darwin.

1. *Il determinismo*

Presente nella storia della geografia e caratteristica di alcune sue fasi importanti, la controversia sul determinismo ha origini antiche e ripercussioni fino a epoche relativamente recenti. In particolare, una ripresa dell'interesse per i rapporti tra società e ambiente fu prodotta dalle scoperte geografiche. Nel 1576 Jean Bodin, nella sua opera *Les six livres de la République*, tentò di dimostrare che gli elementi naturali non hanno sempre la supremazia sull'uomo, in quanto in uno stesso territorio le vicissitudini dei popoli che lo abitano sono state diverse; al contrario, voleva dimostrare che è l'uomo che con forza tenta di modificare la natura. Le idee di Bodin ebbero una portata decisamente innovativa, rispetto a una tradizione che dall'antichità era sostanzialmente determinista, e difficilmente trovarono in altri successori respiro come in lui – perciò considerato l'ultimo a dare una notevole spinta progressiva sul tema del determinismo. Una replica a queste idee non tardò peraltro ad arrivare, e si riprese a considerare e a divulgare il concetto che gli elementi dell'ambiente naturale avessero la capacità di influenzare lo sviluppo delle società umane.

Persino Montesquieu, nel XVIII secolo, vedeva nell'ambiente il principale fattore di tutti i condizionamenti e sosteneva che gli atteggiamenti psicologici delle popolazioni dipendessero dalle condizioni climatiche del paese, che deprimevano o stimolavano, inducendo gli uomini a comportamenti aggressivi o remissivi (TINACCI MOSSELLO, 2008). Nello stesso periodo, Georges-Louis Leclerc, conte di Buffon, illustre naturalista, affermava invece che la natura fosse completamente estranea alle vicende umane, opponendosi alla teoria di Montesquieu. Egli sosteneva una forma inversa di determinismo, secondo cui l'uomo modificava l'ambiente a suo piacimento e per le sue necessità. Buffon così ribaltava i termini della questione e sosteneva che l'uomo tentava di sottrarsi alle leggi generali della natura.

Per tutto l'Ottocento, il campo d'indagine del determinismo geografico fu in prevalenza occupato da storici e filosofi; il perno della loro attenzione era l'essere umano e la loro ricerca tentava di individuare i fenomeni ambientali responsabili delle differenze esistenti nelle società.

Contemporaneamente, le discipline geografiche si occupavano dei problemi fisici della Terra e della natura e la vitalità scientifica della geografia si poteva riscontrare in studi morfologici e climatici, che non erano quasi mai confrontati con l'uomo; laddove questo rapporto era presente, le idee erano mutate da altre correnti di pensiero, ovviamente non geografi-

che. È durante la seconda metà del XIX secolo che il punto di vista del determinismo ambientale divenne predominante, grazie alla congruità con il positivismo e soprattutto per effetto della teoria darwiniana dell'evoluzione biologica e delle connesse leggi della selezione e dell'adattamento ambientale. Quindi, seppure con ritardo rispetto agli altri studi, anche la geografia iniziò ad occuparsi del rapporto uomo-ambiente, attraverso alcuni suoi illustri esponenti.

Carl Ritter (1779-1859), uno dei padri fondatori della geografia umana, legato alla nuova filosofia spiritualistica e storicistica della Germania del XIX secolo, riteneva che la descrizione fisica del mondo non dovesse essere lo scopo principale della geografia, la cui attenzione doveva essere invece rivolta al ruolo dell'ambiente fisico rispetto alla storia dei popoli. Nell'*Erdkunde* Ritter analizzò lo sviluppo storico dei popoli nel quadro delle condizioni fisiche, investigando l'interferenza reciproca nell'evoluzione dell'uomo e dell'ambiente, per cercare di riconoscere le direzioni verso cui procede lo sviluppo dei popoli sotto l'influenza della natura. La geografia ritteriana è di tipo descrittivo, non si avvale di tutte le conoscenze di cui si disponeva all'epoca e si basa su una concezione deterministica, incentrata su una visione teologica del mondo che vede l'uomo occupare, grazie al disegno divino, un ruolo centrale (CLAVAL, 1996; DAGRADI, CENCINI, 2003).

La geografia di Ritter e il suo determinismo, quindi, si limitarono a concepire la natura in modo metafisico; lo scopo ultimo della sua descrizione è dimostrare, attraverso l'analisi, l'influenza che la natura esercita sullo sviluppo delle società. Molto più prudente rispetto a quello di Ritter è l'atteggiamento di Alexander von Humboldt (1769-1859) che, non negando le influenze che l'ambiente ha sull'uomo, si dice impossibilitato a dimostrarlo, poiché non ha elementi sufficienti che avvalorino le ipotesi. Per Humboldt, lo scienziato deve scoprire le leggi generali, raccogliendo grandi quantità di osservazioni, combinandole sotto forma di cartogrammi e grafici che illustrino le regolarità della distribuzione dei vari fenomeni, mirando a percepire l'interdipendenza dei fatti su un'area – per esempio, l'influenza della forma e dell'articolazione dei continenti sul clima e sulla vegetazione, il rapporto tra gli animali e le piante ecc. (GREPPI, 2008).

Un incisivo apporto alla nascente geografia umana fu poi dato dalla ricerca scientifica portata avanti da Friedrich Ratzel (1844-1904) che nei suoi lavori, *Anthropogeographie e Politische Geographie*, ha gettato le basi dell'ambientalismo. Per Ratzel l'influenza dell'ambiente non riguarda soltanto le associazioni di piante e animali, ma si applica anche alle so-

cietà umane, delle quali si possono evidenziare i vari adattamenti alle condizioni imposte dalla natura. Con Ratzel, in un clima influenzato dalla rivoluzione industriale e dal positivismo, la geografia umana assume dei connotati forti. Quando Ritter s'interrogava sul peso dell'ambiente nella storia dell'umanità, non possedeva gli strumenti concettuali adeguati, di cui, invece, disponeva Ratzel, grazie all'idea darwiniana di selezione naturale (DAGRADI, 1995; CUSIMANO, 2002). In base a queste idee e ai dettami del tempo si andava delineando, quindi, un cambiamento anche nella geografia. I geografi

«non si limitano più a descrivere fedelmente le diversità dei paesaggi e dei popoli, ma provano a spiegare come le condizioni naturali incidano sulle forme viventi e sulle società umane in particolare» (CLAVAL, 1993, p. 18).

Il merito di questo cambiamento è da attribuire principalmente alla comparsa delle teorie evoluzioniste enunciate da Charles Darwin. Il momento storico è particolare soprattutto per l'uomo, che perde la sua centralità all'interno dell'universo scientifico. La nota teoria vuole che sia l'essere vivente ad adattarsi all'ambiente circostante per sopravvivere e per migliorare la propria condizione. Questa ipotesi rafforza la concezione che siano le sollecitazioni dell'ambiente a spingere verso lo sviluppo le società umane. Il concetto, combinato con la teoria della selezione delle specie più adatte alla sopravvivenza, fu perfezionato da uno zoologo, Ernest Haeckel, allievo di Darwin, che è considerato il fondatore dell'ecologia ed è stato anche il principale divulgatore di una visione più complessa delle relazioni fra gli esseri viventi e l'ambiente.

Il determinismo comprendeva e aveva come interprete principale l'uomo che, controllato dalle leggi della natura, aveva un ruolo passivo secondo storici, sociologi e geografi. L'uomo può tentare di liberarsi dalla passività, rifiutarsi di sottostare ai dettami ambientali, può cercare di rovesciare l'ordine delle cose, ma in realtà non vi riesce, poiché è sempre l'ambiente naturale a determinare se e in quale misura l'uomo possa svincolarsi; in tal caso, la natura avrà permesso all'uomo una maggiore libertà, ma pur sempre determinandone le condizioni. In base a questi concetti si cercò di spiegare le differenze tra il grado e il tipo di sviluppo dei popoli.

Lo sviluppo delle teorie evoluzioniste fece sì che si delineasse una sorta di scissione tra quelle che erano considerate discipline scientifiche e quelle che invece si allontanavano dai parametri propriamente scientifici: non tutte le discipline che si credevano scientifiche continuavano a esserlo,

proprio in seguito a una nuova definizione di scienza, cui Darwin aveva dato un grande contributo. Ciò che Darwin dimostrava, era che una filosofia evoluzionista consentiva di tralasciare ogni principio sovrannaturale per spiegare l'insieme di tutti i fenomeni osservati. L'uomo non era più il centro del mondo e il fulcro della creazione (CLAVAL, 1993).

A cavallo tra il XIX e il XX secolo, la crisi delle teorie positivistiche portò a delineare una netta distinzione tra natura e storia e la geografia stessa subì una scissione, distinguendosi la geografia fisica e la geografia umana. È in questa fase che si costituì il possibilismo geografico o ecologismo umanista. Rispetto al determinismo, il dibattito e l'apporto maggiore furono dati da geografi di preparazione fondamentale storica, quali Paul Vidal de La Blache (1845-1918), Jean Bruhnes (1869-1930), Isaiah Bowman (1878-1950) e Carl O. Sauer (1889-1975), i primi due francesi, gli ultimi americani.

Si verificò un'inversione di tendenza, anche grazie all'elaborazione del concetto di paesaggio. L'uomo incide sull'ambiente e modella la natura secondo le proprie esigenze; è un fattore geografico che interviene sullo spazio terrestre e lo modifica grazie alle sue capacità tecnologiche e ai suoi interessi economici. Addirittura, secondo Vidal de La Blache (*Principes de géographie humaine*), è il principale agente modificatore della superficie terrestre, che stabilisce cosa prelevare dall'ambiente e cosa trascurare, riducendo il valore che la natura si era visto riconoscere fino ad allora.

La concezione possibilista amplia gli orizzonti della disciplina geografica ai rapporti non soltanto fra lo spazio terrestre e gli esseri umani, ma anche fra questi e la storia, portando allo sviluppo di tre nuove tematiche di studio: il paesaggio, il genere di vita e la regione (DAGRADI, 1995). Nella discussione di questo rapporto, si inserisce la questione sul ruolo della geografia e sulle sue competenze. Lo stesso Vidal de La Blache affermava che la geografia non è una disciplina destinata a studiare le influenze che possono scaturire dal rapporto uomo-ambiente; il suo oggetto di studio non sono le influenze della natura sull'uomo o sulla storia dei popoli, ma i rapporti che possono intercorrere tra le società umane e l'ambiente geografico. Mentre il determinismo aveva supposto l'esistenza di un rapporto in cui l'ambiente procedeva verso l'uomo, la nuova concezione ipotizzava l'ambiente e le comunità umane interagire tra di loro.

Anche Carl Sauer nel suo saggio *The Morphology of Landscape*, si distaccò dal pensiero determinista e, citando la critica dei possibilisti france-

si Lucien Febvre e Paul Vidal de La Blache, attaccò severamente il determinismo ambientale (MERCATANTI, 2009):

«la morfologia geografica non nega il determinismo [...] Fu un nuovo Vangelo per gli anni della ragione, che stabiliva un proprio ordine e persino uno scopo finale [...] In tale studio si sa in anticipo che si incontreranno solo varianti dell'unico tema: l'influenza. La tesi strettamente razionalista concepisce l'ambiente come un processo, e alcune delle qualità ed attività dell'uomo come prodotti. Ciò che agisce è la natura fisica; l'uomo reagisce o si adatta. Semplicistica come è, questa tesi incorre continuamente in gravi difficoltà nell'abbinare reazioni specifiche a uno specifico impulso o inibizione. La diretta influenza degli impulsi ambientali è puramente somatica. Ciò che succede all'uomo a causa dell'influenza del suo ambiente fisico, va oltre la competenza del geografo [...] Perciò, sembrerebbe che l'ambientalismo non abbia mirato né alle cause né agli effetti, ma piuttosto che si stia conducendo da solo in trappola» (TORRE, 2007, pp. 54-55).

La critica proposta da William Morris Davis, il più rinomato geografo americano, alla metodologia determinista allora vigente è evidente quando Sauer scrive che

«circa vent'anni fa il più conosciuto geografo americano assunse una posizione per cui né gli elementi inorganici né quelli organici che rientrano nelle relazioni geografiche possiedono di per sé qualità geografiche; assumono queste qualità solo quando due o più di loro sono associati in una relazione di causa ed effetto» (TORRE, 2007, pp. 24-25).

La cultura, sulla cui essenza Sauer tuttavia non fornirà una specifica teoria, è intesa dal geografo come «uso e ricerca di strumenti, capacità, intelligenza in grado di agire sull'ambiente, per renderlo meno ostile» (GIOVANNINI, TORRESANI, 2004, p. 28). Il modello saueriano indica l'ambiente naturale come il mezzo, la cultura come l'agente e il paesaggio culturale come il risultato.

2. *La vita di Darwin: una breve biografia*

Charles Darwin nacque il 12 febbraio del 1809 a Shrewsbury (a ovest di Birmingham) da una famiglia agiata. Verso i dieci anni, racconta:

«Fui sul punto di incominciare a raccogliere tutti gli insetti che trovavo morti perché, sentito il parere di mia sorella, avevo deciso che non era giu-



FIG. 1. Charles Robert Darwin (1809-1882) (www.wikipedia.it).

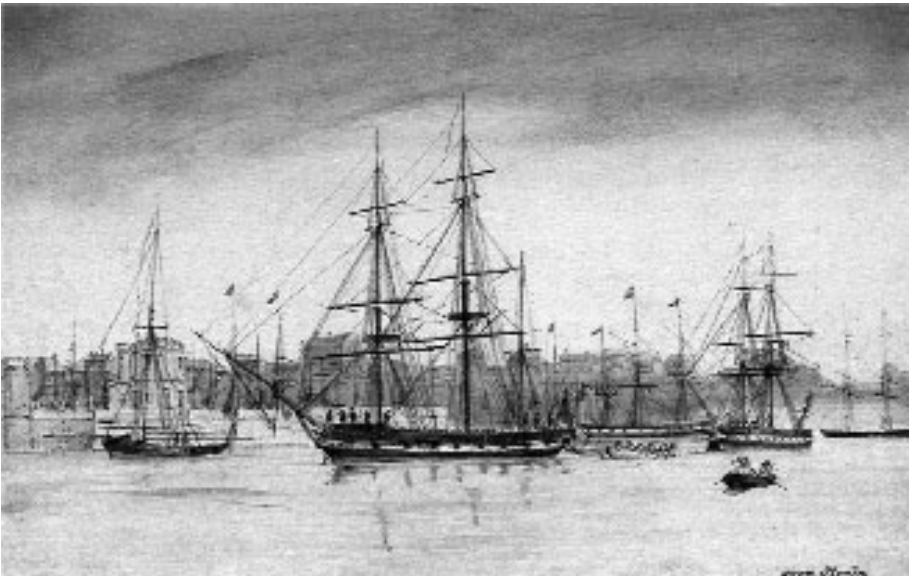


FIG. 2. Il *Beagle* in un acquerello del 1841 (www.wikipedia.org/wiki/HMS_Beagle).

sto uccidere gli insetti per farne collezione. Dalla lettura di Selborne di White imparai con gran diletto a osservare le abitudini degli uccelli e presi anche qualche appunto sull'argomento. Ricordo che nella mia semplicità mi domandavo come mai gli uomini noti diventassero tutti ornitologi» (DARWIN, 2004, p. 26).

Ma amava più di tutto la caccia ed era un gran tiratore. Da giovane, non mostrò mai particolari segni di predisposizione allo studio. All'età di sedici anni, nel 1825, fu mandato all'Università di Edimburgo, dove studiava il fratello maggiore, per compiere studi di medicina. Presto, però, abbandonò i corsi disgustato dalle analisi anatomiche, e si dedicò con maggiore attenzione alle scienze naturali. In realtà, le esperienze di Darwin a Edimburgo costituirono un passo importante nel suo percorso professionale e lo portarono a partecipare alle attività delle locali società di storia naturale, tra le quali la Plinian Society, nei cui bollettini pubblicò ben presto brevi articoli. Un evento ancora più importante fu l'incontro con il giovane professore Robert Grant, un seguace del pensiero evolucionistico di Lamarck. Ma, poiché gli studi intrapresi non lo coinvolsero, suo padre gli propose di diventare pastore e seguire, di conseguenza, l'insegnamento classico impartito all'Università di Cambridge. Darwin arrivò a Cambridge alla fine del 1828 e si laureò nel 1831. Qui raffinò la sua passione per la raccolta e la catalogazione di piante e di animali, in particolare coleotteri. A Cambridge strinse una solida amicizia con Adam Sedgwick e con il suo professore di botanica, il reverendo Joseph S. Henslow, dal quale sarà reclutato per partecipare a un viaggio ufficiale d'esplorazione delle coste del Sudamerica, a bordo di una nave della marina reale, il *Beagle*¹.

3. Il periodo londinese, 1837-1842

Se il periodo di quasi cinque anni trascorso sul *Beagle* fornì a Darwin l'indirizzo e gli strumenti per quello che si rivelò il vero lavoro della sua vi-

¹ Il *Beagle* era un brigantino della Royal Navy, di 27 metri, 242 tonnellate di stazza, con dieci cannoni e settantaquattro persone stipate a bordo della nave, il cui nome deriva dalla razza canina *beagle*. Fu varato l'11 maggio 1820 dai cantieri di Woolwich sul fiume Tamigi e costò 7.803 sterline dell'epoca.

ta, fu durante i cinque anni successivi al ritorno in patria che sviluppò la teoria dell'evoluzione, raggiunse una salda posizione nel mondo scientifico, sposò Emma Wedgwood ed ebbe i primi due dei suoi dieci figli.

Quando tornò in patria, Darwin scoprì di essere già noto negli ambienti scientifici, grazie ai suoi amici e mentori più in là negli anni, in particolare Henslow e Lyell. Iniziò a partecipare attivamente alla vita della Geological Society e dell'Athenaeum Club. Si occupò anche di terminare la stesura del suo primo libro, pubblicato come parte di una serie di lavori sui risultati del viaggio, sotto la direzione generale del capitano FitzRoy: *Journal of Researches into the Geology and Natural History of the Various Countries Visited by H.M.S. Beagle, under the Command of Captain Fitz-Roy, R. N. from 1832 to 1836*.

Il volume è ora più conosciuto semplicemente come *The Voyage of the Beagle*. Fu un libro popolare ai tempi di Darwin, con sua grande gioia, anche se, a quanto pare, non procurò lautì guadagni. In quel periodo Darwin dovette anche affrontare la questione di un'adeguata analisi scientifica di tutti i campioni che aveva raccolto durante il viaggio: rocce, minerali, fossili, invertebrati marini, animali terricoli e piante. Riuscì ad assicurarsi l'aiuto dell'ornitologo John Gould, che studiò i suoi campioni; tuttavia i risultati dell'analisi di tutte le sue collezioni iniziarono a emergere solo a cavallo tra gli anni Trenta e Quaranta dell'Ottocento. Il vero evento nella vita professionale di Darwin era comunque in preparazione: nel luglio del 1837, iniziò a scrivere il primo libro di appunti sui fatti relativi all'origine delle specie. Questi primi documenti offrono la possibilità di avere una visione fuggevole della natura stessa del processo creativo. Darwin si rese conto ben presto che gli uomini non costituivano un'eccezione alla sua tesi, secondo la quale tutte le specie sulla Terra sono collegate mediante un processo di discendenza.

Nell'autobiografia – quasi come per dire che gli ultimi quarant'anni della sua vita erano stati un'aggiunta priva di avvenimenti – Darwin scrisse che condusse una vita tranquilla e ritirata. Ed è certamente vero che la tranquilla vita familiare che Darwin condusse nel Kent rappresenta un ritiro dal mondo che non sarebbe stato prevedibile quando era giovane. Egli pensò che il trasferimento in campagna, in una zona più tranquilla e meno inquinata, gli avrebbe offerto un ambiente migliore per riflettere con tranquillità e scrivere. I problemi di salute lo tormentavano quasi quotidianamente, impedendogli di socializzare. In un'altra parte dell'autobiografia scrive: «Perfino la salute malferma, che pur mi ha fatto perde-



FIG. 3. *L'Origine delle specie*, (www.darwin-online.org.uk).

re molti anni di attività, mi ha dato qualche vantaggio, proteggendomi dalle distrazioni della vita sociale e dei divertimenti». Darwin era un pensatore molto intuitivo e creativo, ma era anche uno sperimentista, che verificava in modo sistematico le sue idee nella serra e nei suoi giardini. Continuò a osservare attentamente la natura che lo circondava e a partire dal 1846 trascorse otto anni lavorando sui cirripedi. Nel 1851 Darwin iniziò a trascrivere un saggio che nei suoi piani sarebbe stato il suo capolavoro e che avrebbe intitolato *Natural Selection*. Quando le circostanze lo obbligarono ad abbandonare questo lavoro per pubblicare invece un saggio più breve, *L'Origine delle specie*, il suo lavoro sperimentale con i piccioni ebbe un ruolo di spicco in quella prima presentazione delle sue idee evoluzionistiche. Dopo aver pubblicato *L'Origine delle specie*, Darwin si dedicò nuovamente allo studio della botanica. I risultati che ottenne hanno una certa importanza nella storia di questa disciplina, ma anche questo studio sembra essere stato condotto, per quanto con entusiasmo, non solo per risolvere altri problemi dell'eredità e della variazione, ma anche per

passare il tempo e non pensare alle reazioni dei lettori dell'*Origine* (ELDREDGE, 2009).

Charles Darwin era un uomo gentile, affabile, semplice e molto modesto, sebbene la sua figura reale sia probabilmente più sfaccettata di quella che ha voluto dipingere di sé nell'autobiografia scritta negli ultimi anni. Morì nell'aprile del 1882 e fu sepolto nell'Abbazia di Westminster accanto a Isaac Newton. Alla fine dell'autobiografia così riassume le sue qualità:

«L'amore per la scienza, un'infinita pazienza nel riflettere lungamente su ogni argomento, gran diligenza nell'osservare e raccogliere i dati di fatto e una certa dose di immaginazione e di buon senso. È davvero sorprendente che con doti così modeste io sia stato capace di influire in modo tanto notevole sulle opinioni degli scienziati su alcuni importanti problemi» (ELDREDGE, 2009, p. 126).

4. *Il viaggio del Beagle intorno al mondo, 1831-1836*

«Un viaggio può essere inteso come il tentativo inutile di fuggire se stessi o come il desiderio di trovare la risposta a un rovello interiore. Nel caso di Darwin fu un romanzo di formazione, frutto di un'aspettativa indefinita, di una speranza incerta per un'esplorazione che lo avrebbe condotto a nuove domande» (PIEVANI, 2006, p. 94).

Darwin ricorda come sia stata una lettera di Henslow il punto di partenza per quello che definì l'evento che contrassegnò la sua vita:

«Ritornato a casa dalla mia breve escursione geologica nel Galles del Nord, trovai una lettera di Henslow, il quale mi diceva che il capitano Fitz-Roy era disposto a dividere la sua cabina con un giovane che desiderasse seguire come naturalista, senza percepire stipendio, il viaggio del *Beagle*» (DARWIN, 2006).

Il viaggio, da cui partì la rivoluzione scientifica di Darwin, si svolse entro una cornice che si proponeva fini diametralmente opposti, di conservazione e di conferma delle conoscenze tradizionali. I due principi della continuità e della rottura dei paradigmi del sapere si trovarono l'uno accanto all'altro, impersonati da due giovani, Darwin e FitzRoy, entrambi naturalisti appassionati, che all'inizio si accettarono e ammirarono, senza poter immaginare il contrasto e l'ostilità che il viaggio stesso e i suoi disagi, gli incidenti e le preoccupazioni avrebbero creato loro.

Il resoconto del viaggio uscì una prima volta nel 1839, quando l'autore aveva trent'anni, come parte del diario di bordo di FitzRoy, e fu pubblicato in forma più completa nel 1845. È questo il testo che si continua a leggere e a studiare (DARWIN, 2004). L'opera mantiene intatta la spontaneità delle sorprese che il viaggio riserva al giovane naturalista.

Il viaggio del *Beagle* aveva lo scopo di tracciare una cartografia delle acque costiere del Sudamerica, che avevano assunto in quegli anni una notevole importanza strategica per l'espansionismo commerciale inglese. Ma gli interessi di Darwin furono altri. Egli iniziò a trovare fossili e a osservare animali di grandi dimensioni, come i nandù, i guanachi, le vigogne e gli alpaca, osservazioni che lo avrebbero portato, insieme alle esperienze che ebbe in seguito alle Isole Galápagos, a elaborare il concetto di evoluzione, forse persino prima di tornare in patria alla fine del lungo viaggio. Le raccolte di Darwin erano di vasta portata e le sue osservazioni geologiche considerevoli, originali e particolareggiate. Il suo catalogo alla fine del viaggio indicizza ben 3.907 esemplari diversi riportati a bordo. Numerose specie sono state battezzate in suo onore, come uno struzzo sudamericano fossile, il nandù (*Rhea darwini*), o una rana che ancora oggi vive in Cile (*Rhinoderma darwini*). Inoltre, durante il viaggio inviò campioni in Gran Bretagna insieme a lettere in cui presentava gran parte dei suoi risultati geologici, e questo fece sì che la sua fama lo precedesse (PIEVANI, 2006).

Il viaggio durò quasi cinque anni, dal 27 dicembre 1831 al 2 ottobre 1836. Darwin aveva un grande desiderio di visitare i tropici e aveva letto il resoconto di von Humboldt sul suo viaggio alle isole Canarie e in Sudamerica. Era stato Alexander von Humboldt a raccomandare l'utilizzazione del racconto di viaggio come fonte primaria del sapere scientifico, ed a fornire lui stesso un esempio nella sua opera *Viaggio nelle regioni equinoziali del nuovo continente negli anni 1799-1804*, che Darwin prese come modello di metodo e di scrittura. Non avrebbe potuto essere più entusiasta e più preparato per sfruttare al meglio questa occasione.

Dopo la descrizione del paesaggio vulcanico di Santiago (Capo Verde) e dello scoglio di San Paolo, alto solo 15 metri sul livello del mare e di poco più di un chilometro di circonferenza, un'esperienza che segnò la prima parte del viaggio fu la visione del mercato degli schiavi a Bahia, in Brasile, dove Darwin rimase sconvolto dalle violenze e dalle crudeltà cui aveva assistito. Anche se per tutta la vita continuò a nutrire opinioni tipicamente vittoriane ed elitarie riguardo alle donne e ai selvaggi, per altri versi ebbe

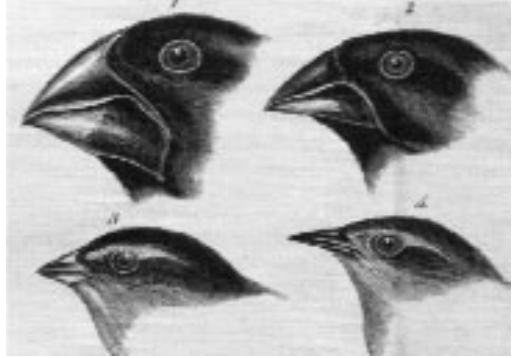


FIG. 4. Disegni comparativi di John Gould della testa di quattro specie di fringuelli delle Galápagos (ELDREDGE, 2009, p. 250). Darwin inserì questo disegno nella seconda edizione del *Viaggio di un naturalista intorno al mondo*, pubblicato nel 1845.

un'intensa percezione dell'umanità di tutte le persone incontrate in viaggio, che fossero selvaggi, schiavi o colonizzatori (PARDI, 2009). Appena giunto in Brasile, nei primi giorni dell'aprile del 1832, Darwin iniziò una perlustrazione a cavallo verso l'interno del continente fino a incontrare una fattoria, dove fu costretto a misurare la sua educazione anglosassone con la durezza dello schiavismo. Un nero, molto più alto e grosso di lui, sfiorato da un suo involontario gesto brusco, si irrigidiva a occhi chiusi come aspettandosi un colpo:

«non potrò mai dimenticare la mia espressione di sorpresa, di disgusto e di vergogna nel vedere un uomo grande e robusto, timoroso persino di parare un colpo diretto, come pensava, alla sua faccia. Quest'uomo era stato ridotto a una degradazione più bassa della schiavitù del più debole animale» (DARWIN, 2004, p. 25).

Nonostante il mal di mare, il contatto col mondo sconosciuto, animato e inanimato, lo immerge nella felicità, portandolo a integrarsi con gli ambienti che osserva e a stare ore a osservare gli animali, come ad esempio il cammino delle formiche guerriere o la strategia con cui un ragno cattura la preda, ma senza perdere mai di vista l'insieme. Così conclude un suo passo sulla foresta tropicale brasiliana:

«è facile specificare i singoli oggetti di ammirazione in quel grande scenario, ma è impossibile dare un'idea adeguata della profondità dei sensi di meraviglia, di stupore e di devozione che riempiono ed elevano la mente» (DARWIN, 2004, p. 26).

Mentre il *Beagle* incrociava lungo la costa argentina a sud di Buenos Aires per condurre i necessari rilevamenti, Darwin ebbe licenza di trattenersi a terra e percorse a più riprese la Pampa in lungo e in largo. Nei pressi della costa, a Punta Alta, esaminando i terrazzi morfologici, trovò sepolti nelle scarpate e sulla spiaggia, in una ghiaia stratificata e in un fango rossiccio, un deposito eccezionale di resti di grandi animali estinti, classificati poi in Inghilterra dal professor Owen. L'emozione per la scoperta lo indusse a lavorare di piccone per un giorno intero per tirar fuori i giganteschi resti di quadrupedi, tra cui un cavallo, reperti molto diversi da tutti quelli viventi conosciuti. Il ragionamento al proposito svolto nelle pagine del *Viaggio* risente ovviamente della conoscenza acquisita dal lavoro di Owen, che ritenne vegetariani i mastodonti e formulò ipotesi sulle condizioni ambientali in cui vivevano. Ma nel momento della scoperta Darwin non manca di rilevare che le ossa erano associate nel sedimento ad alcune specie di conchiglie in parte estinte e in parte viventi, fatto che lo induce a considerare il deposito appartenente a un periodo del terziario (PARDI, 2009; QUAMMEN, 2009).

Qualche tempo dopo, lungo il Paraná, nella scarpata d'erosione fluviale, descrive con precisione a partire dal basso

«strati che contengono denti di squalo e conchiglie marine di specie estinte, essi passano più sopra a una marna indurita e da questa alla terra argillosa rossa della pampa, con le sue concrezioni calcaree e le ossa di quadrupedi terrestri. La sezione verticale ci parla chiaramente di una grande baia di pura acqua salata, gradualmente invasa e alla fine trasformata nel letto di un estuario, nel quale furono trascinate le carcasse galleggianti» (DARWIN, 2004, p. 120).

Ancora più a sud, lungo la costa patagonica, insiste nel rilevamento delle sezioni verticali, esposte lungo il corso dei fiumi, che gli permettono di cogliere la grande regolarità, estesa per centinaia di chilometri, di uno dei più grandi letti di ghiaia del mondo prodotto dai processi erosivi che smantellano la catena andina e che «se fosse raccolto in un mucchio formerebbe una grande catena montuosa!» (DARWIN, 2004, p. 160). Prima di arrivare in Patagonia, Darwin attraversa l'Uruguay, di cui classifica sistematicamente per la prima volta la flora e la fauna. Durante questo periodo mette insieme una collezione di animali terrestri, uccelli e piante, impresa impossibile in Brasile a causa dell'infinita varietà presente. Grazie a questi spostamenti, Darwin, riesce a rendersi conto delle diverse varietà di specie e del loro adattamento alle condizioni locali (NEFFE, 2009).

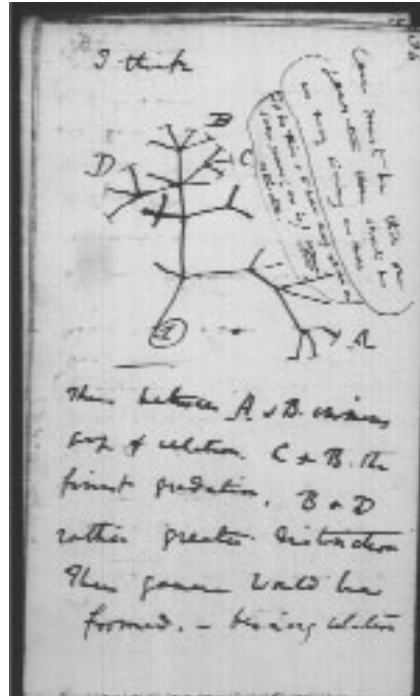


FIG. 5. L'albero della vita (ELDRIDGE, 2009, p. 249). Originariamente disegnato da Darwin nel 1837, continua ad esistere sotto forma di un intricato modello computerizzato in tre dimensioni che mostra come l'evoluzione proceda sia per ramificazioni (nell'illustrazione riportata nella fig. 6) che attraverso il trasferimento orizzontale di geni tra microrganismi.

Notevole è poi il suo ritratto del processo di sollevamento ritmico del territorio patagonico, testimoniato dai vasti terrazzi, che scandiscono corrispondenti superfici pianeggianti, marcate ognuna da diverse specie di conchiglie marine. Anche qui si coglie la precisione dell'osservazione:

«il movimento di sollevamento e la forza escavatrici del mare durante i periodi di riposo sono stati uniformi sopra lunghi tratti di costa, perché ero stupefatto di vedere che i ripiani a gradini stavano a un'altezza corrispondente in punti molto distanti» (DARWIN, 2004, p. 160).

Darwin confermerà spesso questa abitudine da geografo nel comparare, lungo le valli fluviali, i terrazzi alluvionali sugli opposti versanti. Nei pressi dello Stretto di Magellano riconosce invece i segni della subsidenza. Qui la vegetazione sembra l'opposto di quella brasiliana:

«la massa aggrovigliata delle piante vive e di quelle cadute mi ricordava le foreste dei tropici, ma vi era una differenza, perché in queste silenziose solitudini la morte invece della vita costituisce il carattere predominante» (DARWIN, 2004, p. 195).

Quando, nei primi mesi del 1835, il *Beagle* risale la costa cilena, un avvenimento eccezionale dispiega la potenza dell'energia endogena: la dinamica terrestre colta sul fatto. Annunciata in gennaio dall'eruzione contemporanea di tre vulcani, l'Osorno (l'unico di cui l'equipaggio poteva vedere l'attività), l'Aconcagua (a 770 chilometri a nord) e il Coseguina (a 4.300 chilometri a nord del precedente), il 20 febbraio una potente scossa fece vibrare la costa cilena. In quel momento, Darwin si riposava sdraiato in un bosco vicino alla spiaggia nei pressi di Valdivia:

«un forte terremoto distrugge di colpo tutte le nostre più radicate concezioni; la terra, il vero emblema della solidità, si mosse sotto i nostri piedi come una crosta sottile su un fluido; lo spazio di un secondo creò nella mente una strana idea di insicurezza che ore di riflessione non avrebbero prodotto» (DARWIN, 2004, p. 282).

Sia Darwin sia il *Beagle* si trovavano distanti dall'epicentro, in un punto favorevole per affrontare l'onda anomala. Chi si trovava a bordo ebbe la sensazione di avere di colpo toccato il fondo marino. Questa esperienza del 1835 a Valdivia fu un argomento a favore dell'ipotesi che le Ande fossero emerse dall'Oceano grazie a una lunga serie di terremoti. La sezione geologica delle Ande, disegnata da Darwin, è un'interpretazione classica dei risultati temporaneamente statici di ricorrenti torsioni intense e profonde di sedimenti che si depositano lentamente sul fondo marino e si trasformano nei fianchi di enormi montagne (EL-DREDGE, 2009). Darwin si occupava anche di geologia e quest'episodio, insieme al volume dei *Principles of Geology* di sir Charles Lyell² (che

² Charles Lyell (1797-1875) era un geologo scozzese, che si occupò a fondo di geologia viaggiando specialmente per l'Europa. Studiò la paleontologia dell'Inghilterra, raccogliendo una importante collezione di fossili; studiò i vulcani estinti dell'Alvernia, del Vicentino nonché il Vesuvio, l'Etna, le isole Canarie e Madera e si occupò anche di paleoantropologia. Sulla scia di Darwin pubblicò nel 1836 *The Geological Evidence of the Antiquity of Man with Remarks on Theories of Origin of Species by Variation*. Charles Lyell confutò le teorie catastrofiste nel suo lavoro fondamentale *Principi di geologia* (1833). Ma il fenomeno dell'estinzione delle specie restava ancora non spiegato. Come tutti gli scienziati del suo tempo, Lyell pensava che le specie fossero immutabili nelle loro caratteristiche anatomiche e fisiologiche, ma riteneva che, se le condizioni dell'ambiente mutavano, le specie diventate inadatte potessero perire. Tuttavia, secondo le concezioni filosofico-teologiche dell'epoca,

egli portò con sé in viaggio e che spiegava le modificazioni della superficie terrestre solo sulla base delle forze tuttora operanti su di essa), fu un tassello decisivo per il primo sviluppo dell'idea di evoluzione nella sua mente.

Qualche giorno dopo, il 4 marzo, l'equipaggio giunse nel porto di Concepción, dove il centro abitato era stato raso al suolo e la costa mostrava i segni del maremoto.

«Poco dopo la scossa fu vista una grande ondata alla distanza di sei o sette chilometri, che si stava avvicinando nel mezzo della baia con un aspetto tranquillo ma quando si rovesciò su tutta la spiaggia con forza irresistibile abbatté case e alberi» (DARWIN, 2004, p. 285).

Qui Darwin verificò che, nel momento della scossa, il mare si era sollevato con un movimento lento e poi si era ritirato molto al di sotto del livello abituale, ma la gigantesca onda di ritorno aveva poi spazzato la costa. L'intera costa risultava rialzata tra i sessanta e i novanta centimetri. Dalla riflessione sul sollevamento nacque anche la fase embrionale della sua ipotesi sulla natura degli atolli corallini, secondo cui, se la terra si può alzare, potrà anche abbassarsi, come aveva già ipotizzato per la sommersione della Terra del Fuoco. Così, se un tipico vulcano nel Pacifico offre, con il suo piede immerso, un punto d'appoggio alle colonie dei coralli, basta immaginare una sua lenta subsidenza compensata dalla costruzione della barriera corallina, per postulare alla fine la scomparsa dell'edificio vulcanico e la persistenza dell'atollo circolare sull'anello della barriera originaria (DARWIN, 1910). Questa semplice ipotesi resta in piedi anche dopo l'affermazione della moderna tettonica³.

Le conquiste scientifiche di Darwin prendono forma secondo una

l'estinzione di una specie creava un vuoto nella totalità della natura. Occorreva, dunque, che una nuova specie apparisse per riempire questo vuoto.

³ Oggi sappiamo che la crosta oceanica è prodotta dalle dorsali e se ne allontana progressivamente per andare a inabissarsi al di sotto delle placche continentali. Ciò produce il tipico fenomeno andino: sollevamento continentale accompagnato da potente risalita di magmi e da costruzione di edifici vulcanici. Invece, dal lato opposto, la crosta oceanica può scivolare sopra i cosiddetti punti caldi. Qui si solleva e produce isole vulcaniche ma, poiché la crosta si muove, a mano a mano che si allontana dal punto caldo, l'isola vulcanica non è più alimentata, subisce l'effetto della subsidenza e alla fine resta solo la barriera corallina che la circondava.

strumentazione concettuale e secondo modelli espressivi condizionati da nuove evidenze, applicati a nuove realtà, verso istanze e soluzioni inattese. Il rapporto fra il soggetto narrante e il paesaggio è l'esempio migliore di questi riassetamenti. La descrizione romantica del paesaggio si regge sul convincimento che uomo e natura sono essenzialmente congruenti l'uno con l'altro. I diversi aspetti della realtà si compongono e unificano armoniosamente in un grande quadro di significati, che si propagano tutti da un unico centro: lo spirito umano. Si può affermare che ogni pagina del *Viaggio* si avvalga di questi momenti visionari, in cui il soggetto impartisce alle cose il suo senso interiore e dialoga con esse (MARENCO, 2004).

Nel settembre del 1835, il *Beagle* giunse alle Isole Galápagos.

«Questo arcipelago consiste di dieci isole principali, cinque delle quali superano le altre in estensione. Sono situate sotto l'equatore cinque o seicento miglia ad occidente della costa americana.

[...] La storia naturale di queste isole è curiosissima e merita particolare attenzione. La maggior parte degli organismi sono autoctoni e non si trovano altrove; vi sono persino delle differenze tra gli abitanti delle diverse isole; tutti mostrano una decisa affinità con quelli dell'America, benché ne siano separati da uno spazio di oceano aperto largo da cinquecento a seicento miglia. L'arcipelago è un piccolo mondo particolare, o piuttosto un satellite connesso al continente, donde ha preso pochi coloni dispersi, e ha ricevuto il carattere generale dalle sue produzioni indigene» (DARWIN, 2004, pp. 349 e 354).

È in questo arcipelago che Darwin rafforzò l'idea della discendenza tra le specie, quando studiò gli uccelli che vi vivevano. Gli indizi che conducono Darwin alla teoria della discendenza con modificazioni sono in primo luogo le rassomiglianze tra alcune specie estinte, di cui aveva trovato i resti nelle grandi pianure del Sudamerica, e delle specie che ancora oggi vi vivevano: uno dei suoi fossili presentava una corazza e una forma simili a quelle dell'armadillo attuale, se non fosse che esso doveva essere molto più grande; un altro somigliava al bradipo e un altro ancora al formichiere. Queste osservazioni gli suggerirono l'ipotesi che le specie vissute precedentemente nella Pampa argentina fossero gli antenati di quelle che allora la popolavano. Nelle Galápagos osservò tredici specie di fringuelli, chiamati successivamente, in suo onore, i «fringuelli di Darwin», molto simili tra loro, ma anche alle altre specie che vivevano

sul continente vicino. Ogni specie occupava un'isola o un piccolo numero di isole. A Darwin pareva ragionevole immaginare lo scenario seguente: una popolazione di una specie originale emigra dalle coste del Sudamerica per stabilirsi in una delle isole e, subendo modifiche che gli permettono di adattarsi al suo nuovo ambiente, genera una nuova specie; quindi, una popolazione di quest'ultimo ambiente migra a sua volta verso un'isola vicina e subisce anch'essa modifiche, che danno luogo alla nascita di una nuova specie, e così di seguito. Che il Sudamerica e le Galápagos, in particolare, abbiano mostrato a Darwin che le specie avevano dei progenitori, lo si evince nell'undicesimo capitolo de *L'Origine delle Specie*, che porta numerosi esempi di come la collocazione geografica di animali e piante debba essere basata sulla disposizione delle specie madri. Lo schema geografico seguito dall'evoluzione è stato rappresentato da Darwin attraverso la struttura dell'albero, un piano semplice per qualsiasi linea evolutiva di piante ed animali. La conformazione ad albero poteva in seguito essere trasposta su una carta geografica, come è possibile vedere in qualche disegno contenuto in alcuni suoi appunti, per esemplificare il percorso evolutivo di una specie.

Nello svolgere il lavoro di tipo descrittivo, Darwin non ha trascurato la tematica ambientale, anzi ha ben messo in risalto gli aspetti climatici e fisici delle aree che osservava. Prima che Darwin contribuisse con Wallace alla formazione della biogeografia, poca attenzione era stata data al fatto che esistessero solo alcune specie capaci di prosperare in date località. Diversi studiosi hanno sostenuto che la prova cosiddetta geografica è stata la verifica più importante della tesi esposta ne *L'origine delle specie*:

«a quel tempo vi erano elementi sufficienti per una dettagliata trattazione evuzionistica della distribuzione sia delle piante sia degli animali, mentre la prova paleontologica, ora altrettanto convincente, aveva appena cominciato il suo cammino» (GHISELIN, 1981, p. 57).

Darwin, come afferma Ghiselin, sicuramente durante il suo viaggio è stato colpito da certe osservazioni senza rendersi conto pienamente del loro significato evuzionistico e non si è limitato ad elaborare una teoria che potesse essere utilizzata negli studi biogeografici, ma è diventato lui stesso un biogeografo, contribuendo con nuovi fatti a ciò che già era conosciuto circa la ripartizione di animali e piante.

Dopo cinque settimane alle Galápagos, il *Beagle* ripartì, facendo rotta per Tahiti, la Nuova Zelanda, l'Australia, le isole Keeling e Mauritius.

Il *Beagle* rimase a Tahiti solo undici giorni, che servirono a Darwin per farsi un'idea della natura dei luoghi e soprattutto del buon carattere degli abitanti:

«nulla mi piacque tanto quanto gli abitanti. Vi è una dolcezza nell'espressione delle loro fisionomie che bandisce subito l'idea di selvaggio, e un'intelligenza che mostra che sono di una civiltà avanzata» (DARWIN, 2004, p. 378).

Darwin era sbarcato nella Baia di Matavai, dove alcuni decenni prima di lui, erano approdati il britannico James Cook e il francese Louis-Antoine de Bougainville. Durante il soggiorno a Tahiti, Darwin fece un'ascensione sul Monte Arorai (oltre 2000 m d'altezza), visitando alcune impervie valli dell'interno prive di sentieri entrando a contatto con un'isola ancora selvaggia e misteriosa. La sera del 26 novembre, il *Beagle* partì per la Nuova Zelanda. Dalle parole di Darwin si evince come Tahiti avesse fatto breccia nel suo animo:

«partimmo per la Nuova Zelanda e quando il sole tramontò godemmo l'ultima veduta delle montagne di Tahiti, un'isola alla quale ogni visitatore ha offerto il suo tributo d'ammirazione» (DARWIN, 2004, p. 390).

Il 21 dicembre, l'equipaggio attraccò nella Baia delle Isole, nello stesso porto naturale dove Cook era sbarcato nel 1769 dando inizio alla colonizzazione della Nuova Zelanda. Darwin non ha un ricordo piacevole di questi luoghi, agli antipodi dell'Inghilterra, dove ancora veniva praticato il cannibalismo. Il soggiorno in Nuova Zelande è legato alla visita alla missione anglicana di Waimate, dove stava nascendo la nuova realtà neozelandese. Lasciata la Nuova Zelanda, il *Beagle* partì alla volta di Sidney, dove arrivò il 12 gennaio del 1836, approdando a Port Jackson:

«il mio primo sentimento fu di congratularmi con me stesso di essere nato inglese. In seguito, dopo aver visto meglio la città, la mia ammirazione diminuì forse un po', ma tuttavia Sidney è molto bella» (DARWIN, 2004, p. 404).

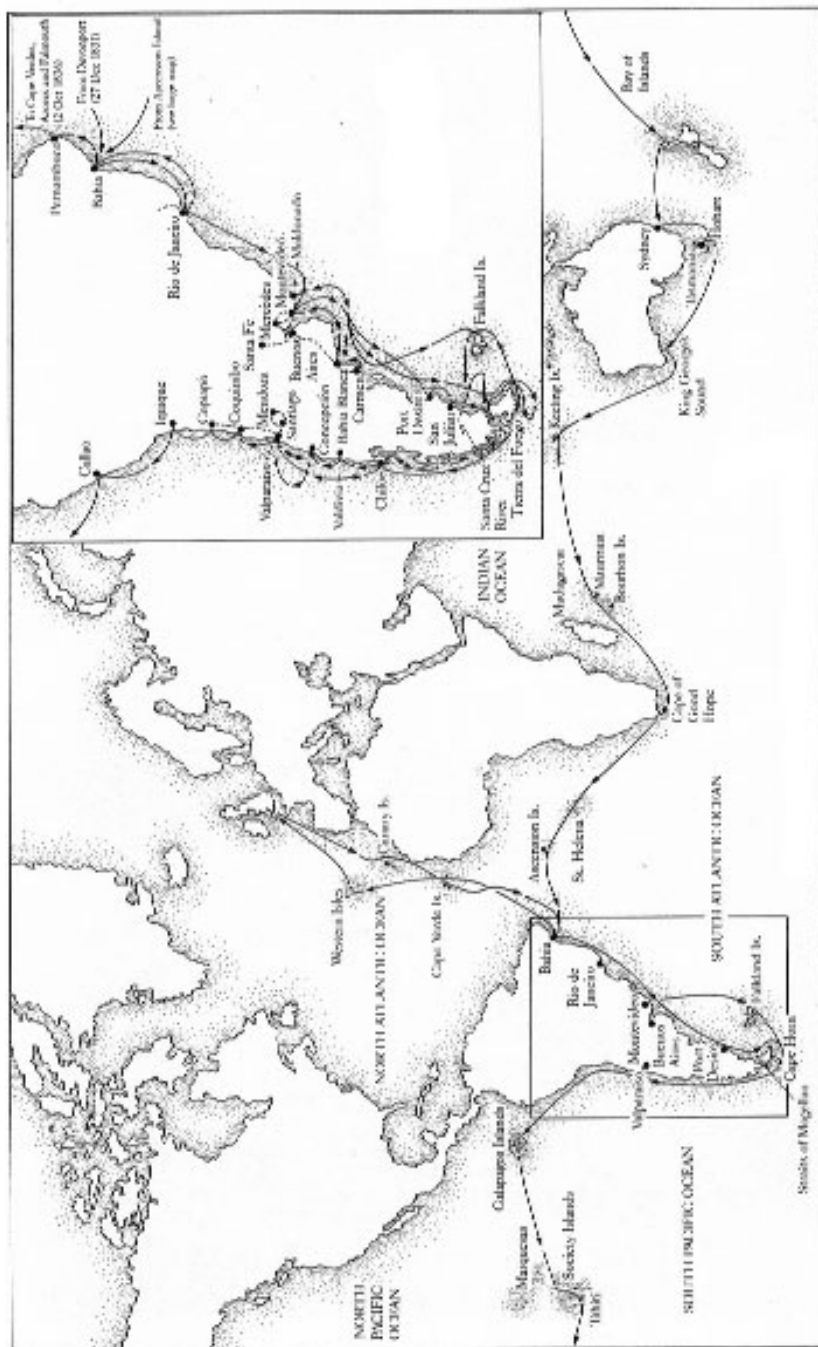


FIG. 6. La rotta del *Beagle* durante il viaggio intorno al mondo.

La visione degli ornitorinchi, dei koala, dei canguri e delle molteplici specie di marsupiali che vivono in Australia, gli aprì gli occhi sulla strana via che aveva intrapreso l'evoluzione dei mammiferi in questa terra. Sulla strada per Bathurst, un borgo agricolo allora in rapida espansione, vide il primo canguro e incontrò gli aborigeni. Lo intrigarono i loro tratti somatici e le loro armi, semplici ma micidiali. Il 30 gennaio il *Beagle* ripartì verso Hobart, in Tasmania, meta non molto gradita ai marinai, perché l'isola in quell'epoca era abitata da criminali ai lavori forzati, deportati o fuggiti dalle carceri inglesi.

«Dopo molti noiosi ritardi per il tempo nuvoloso, il 14 marzo uscimmo allegramente dal Golfo di Re Giorgio, diretti alle Isole Keeling. Addio Australia! Tu sei una bambina che cresce e senza dubbio regnerai un giorno nel sud come una grande principessa, ma sei troppo grande ed ambiziosa per essere amata e non abbastanza grande per essere rispettata. Lascio le tue spiagge senza dolore o rimpianto» (DARWIN, 2004, p. 422).

La tappa successiva fu alle Isole Cocos-Keeling, che nel 1836 non erano che una piantagione tropicale, gestita con metodi schiavisti.

«Arrivammo in vista delle Isole Keeling, o Cocos, situate nell'oceano Indiano, a circa seicento miglia di distanza dalla costa di Sumatra. Sono isole con laguna (o atolli) di formazione corallina, simili a quelle dell'arcipelago Low⁴, al quale passammo vicino» (DARWIN, 2004, p. 423).

In questa fase del viaggio, Darwin osservò e studiò anche la barriera corallina, effettuando importanti osservazioni che gli suggerirono un riesame della teoria della formazione degli atolli corallini. Lo studio, *The Structure and Distribution of Coral Reefs*, fu esposto per la prima volta alla Geological Society nel maggio del 1837 e venne pubblicato nel 1842. In queste isole, Darwin si lamentò di non aver riscontrato specie animali e vegetali interessanti, ma definì interessantissima, sebbene semplice, la loro struttura e la loro origine. Ultime tappe del viaggio furono Mauritius, Sant'Elena e Bahia in Brasile. Il 29 aprile,

«al mattino doppiammo l'estremità settentrionale dell'Isola Mauritius, o Isola di Francia. Da questo punto di osservazione l'aspetto dell'isola era pari all'aspettativa originata dalle molte notissime descrizioni del suo bel paesaggio. La pianura declive dei Pamplémousses, sparsa di case e tinta di verde

⁴ Gruppo di isole del Pacifico non lontane da Tahiti che appartenevano alla Francia.

chiaro da grandi campi di canna da zucchero, formava lo sfondo. La brillantezza del verde era ancor più notevole perché è questo un colore che di solito spicca soltanto da brevissima distanza» (DARWIN, 2004, p. 451).

Successivamente, partendo da Port Louis e facendo scalo al Capo di Buona Speranza, il capitano FitzRoy decise di attraversare di nuovo l'Atlantico, suscitando la costernazione di Darwin e di tutti gli altri membri dell'equipaggio, che naturalmente pensavano di essere diretti a casa. Alla fine, FitzRoy cedette e nell'ottobre 1836 il *Beagle* tornò in patria.

Nelle ultime pagine del suo diario Darwin descrive le emozioni che lo hanno accompagnato durante i cinque anni trascorsi in giro per il mondo, il piacere provato nel contemplare i paesaggi e le suggestive bellezze naturali:

«sono fortemente portato a credere che, come nella musica, le persone che comprendono ogni nota godranno, se possiedono anche un gusto adatto, più completamente tutto l'insieme, così colui che esamina ogni particolare di un bel panorama può anche capirne più facilmente l'effetto d'insieme. Un viaggiatore dovrebbe essere quindi un botanico, perché in tutti i panorami le piante sono l'ornamento più bello. Osservate le masse di nuda roccia, anche nelle forme più selvagge, ed esse vi offriranno per un po' uno spettacolo sublime, ma presto diventeranno monotone. Dipingetele di colori brillanti e variati, come nel Cile settentrionale, e diventeranno fantastiche; rivestitele di vegetazione e formeranno un quadro passabile, se non bello. Quando dico che il paesaggio di alcune parti dell'Europa è probabilmente superiore a tutto quello che abbiamo visto, considero come una categoria a parte quello delle zone intertropicali. Le due categorie non si possono paragonare; ma mi sono già diffuso spesso sulla grandiosità di quelle regioni».

E ancora:

«fra gli spettacoli che sono rimasti più profondamente impressi nella mia mente, nessuno supera il sublime delle foreste primordiali, intatte dalla mano dell'uomo, siano quelle del Brasile, in cui predominano le forze della vita, o quelle della Terra del Fuoco, in cui prevalgono la morte e il disfacimento. Entrambe sono templi pieni dei diversi prodotti del Dio della natura; nessuno può stare in quelle solitudini senza commuoversi e senza sentire che in un uomo vi è qualche cosa di più del semplice respiro del suo corpo. Richiamando le immagini del passato, le pianure della Patagonia si ripresentano con insistenza davanti ai miei occhi; eppure quelle pianure sono

considerate da tutti squallide e inutili. Esse si possono descrivere soltanto con caratteri negativi; senza case, senz'acqua, senz'alberi, senza montagne, producono soltanto alcune piante nane. Perché allora, e ciò non accade soltanto a me, questi aridi deserti si sono impressi così fortemente nella mia memoria? Perché non mi hanno prodotto un'eguale impressione le pampas, più piane, più verdi, più fertili che sono utili all'umanità? Non saprei analizzare questi sentimenti ma devono dipendere in parte dal libero corso dato all'immaginazione. Le pianure della Patagonia sono sconfinite, perché sono difficilmente transitabili e perciò sconosciute; sono certamente state, per secoli e secoli, così come sono ora e non si può prevedere quanto dureranno ancora in futuro [...] Infine, fra gli spettacoli naturali, le vedute dalle alte montagne sebbene certamente non belle in un certo senso, sono veramente degne di ricordo. Quando guardavo verso il basso dalle più alte creste della Cordigliera, la mente, non distratta da minuti particolari, era colpita dalla stupefacente grandezza delle masse circostanti! Fra i singoli oggetti nulla forse produce più stupore del vedere per la prima volta un barbaro nella sua capanna nativa, un uomo nel suo stato più degradato e selvaggio [...] Fra gli altri notevolissimi spettacoli che abbiamo ammirato, si possono citare la Croce del Sud, la Nube di Magellano e le altre costellazioni dell'emisfero meridionale, le trombe marine, i ghiacciai con i loro azzurri torrenti di ghiaccio sovrastanti il mare in uno scosceso precipizio, un vulcano in attività e gli effetti disastrosi di un violento terremoto. Questi ultimi fenomeni hanno forse per me un interesse particolare per la loro intima connessione con la struttura geologica del globo. Il terremoto deve essere però sempre un avvenimento straordinariamente impressionante; la terra, considerata fin dalla nostra prima infanzia come l'emblema della solidità, ha tremato come una sottile crosta sotto i nostri piedi e nel vedere i faticosi lavori dell'uomo distrutti in un momento, sentiamo la piccolezza della sua vantata potenza [...] Vi sono molte altre fonti di godimento in un lungo viaggio, e sono di natura ragionata. La carta del mondo cessa di essere vuota; diventa un quadro pieno delle più varie e animate figure. Ogni particolare assume le sue dimensioni; i continenti non sono considerati come isole e le isole come semplici punti, che invece sono più grandi di molti regni in Europa, Africa o America settentrionale e meridionale sono nomi che suonano bene e che si pronunciano facilmente, ma non è che dopo aver veleggiato per settimane lungo piccoli tratti delle loro spiagge che ci si può convincere completamente dei vasti spazi sul nostro mondo immenso che questi nomi stanno a indicare. Considerandone lo stato attuale, è impossibile non guardare con grandi speranze al progresso futuro di quasi un intero emisfero. Il corso del progresso derivato dall'introduzione del cristianesimo nei Mari del Sud rimarrà probabilmente unico nelle memorie della storia. Esso è ancora più notevole se ricordiamo che soltanto sessant'anni fa, Cook, il cui ec-

cellente giudizio nessuno metterà in dubbio, non poteva prevedere alcuna prospettiva di cambiamento. Tuttavia questi cambiamenti sono diventati realtà grazie allo spirito filantropico della nazione britannica. Nello stesso settore del globo l'Australia sta diventando, o meglio si può dire che sia già diventata, un grande centro di civiltà, che in un periodo non molto lontano regnerà come imperatrice sull'emisfero meridionale [...] In conclusione, mi sembra che nulla possa essere tanto utile per un giovane naturalista di un viaggio in paesi lontani [...] D'altra parte, dato che il viaggiatore rimane soltanto per breve tempo in un luogo, le sue descrizioni sono generalmente dei semplici schizzi, invece che osservazioni particolareggiate. Ne deriva quindi, come ho sperimentato a mie spese, una tendenza costante a riempire i larghi vuoti del sapere con ipotesi poco accurate e superficiali. Ma io ho goduto troppo profondamente il viaggio per non raccomandare a ogni naturalista, ancorché non debba aspettarsi di essere così fortunato nel trovare i compagni che ho avuto io, di afferrare ogni occasione e di intraprendere escursioni per terra, se possibile, o altrimenti un lungo viaggio per via di mare. Può essere sicuro che non incontrerà difficoltà o pericoli, tranne in rari casi, brutti come si era immaginato. Da un punto di vista morale, il risultato sarà quello di imparare un'allegria sopportazione e di liberarsi dall'egoismo, di abituarsi ad agire da sé e di fare il meglio possibile in ogni circostanza. In breve, dovrà avere le qualità caratteristiche della maggior parte dei marinai. Viaggiando, imparerà ad esser diffidente, ma nello stesso tempo scoprirà quante persone veramente di cuore vi siano con le quali non aveva mai avuto, o non avrà mai più contatti, e che sono tuttavia disposte a offrirgli il più disinteressato aiuto» (DARWIN, 2004, pp. 469-472).

5. Darwin e la teoria dell'evoluzione

Al ritorno dal viaggio d'esplorazione, le osservazioni condotte in Sudamerica sulla distribuzione delle specie, tanto fossili che viventi, conducono Darwin a porsi quesiti di grande spessore scientifico, che lo porteranno a mettere in dubbio il dogma della fissità e della permanenza delle specie. Questa costanza evidente delle specie, inoltre, è avvalorata dal testo della *Genesi*, secondo cui tutte le specie sono state create tali e quali *ab aeterno*, immutate e immutabili dall'origine dei tempi. Tuttavia, l'attenzione di Darwin fu catturata in Sudamerica dai numerosi fossili che lo indussero a riflettere sulle specie estinte. Non era il primo a fare questo tipo di riflessione: nel corso del XVIII secolo, le scoperte di resti di mammut, di mastodonti, di mosasauri (rettili) si erano

moltiplicate. Per spiegare questi indizi, chiaramente contrari alla nozione di permanenza delle specie, numerosi scienziati tra cui lo zoologo francese Georges Cuvier avevano avanzato, all'inizio del XIX secolo, l'idea delle «creazioni successive», secondo la quale Dio avrebbe creato una fauna, che avrebbe distrutto tramite un'inondazione o altre catastrofi di grande portata, e questo processo si sarebbe ripetuto varie volte nel corso dei tempi geologici.

Nessuno tra filosofi e pensatori, d'altra parte, propose una teoria in cui la scienza moderna potesse riconoscere un tentativo soddisfacente per spiegare la variazione delle specie. Fu Jean-Baptiste Lamarck a dare una risposta compiuta a questo problema nella *Philosophie Zoologique* (1809). Gli storici preferiscono descrivere l'idea di Lamarck servendosi del termine a lui contemporaneo di trasformismo. Lamarck supposeva che le linee filogenetiche persistessero indefinitamente e che una forma si modificasse, trasformandosi in un'altra; nel suo sistema, le linee non si ramificavano e non si estinguevano. Inoltre egli proponeva una spiegazione in due parti: il meccanismo principale, sconosciuto, era costituito da una forza interna, presente nell'organismo, responsabile dell'emergere nella prole di leggere differenze rispetto alla generazione parentale; una volta che tali cambiamenti si fossero accumulati nel corso di numerose generazioni, la linea sarebbe apparsa visibilmente trasformata, forse al punto da poter essere considerata una nuova specie. Il secondo meccanismo, è invece quello per il quale oggi noi lo ricordiamo: l'ereditarietà dei caratteri acquisiti: Lamarck ipotizzava che una specie potesse trasformarsi, nel caso in cui tali modificazioni, acquisite individualmente, fossero state trasmesse alla prole (OMODEO, 2005; RIDLEY, 2006).

Le due teorie di Darwin, sull'evoluzione e sulla selezione naturale, a differenza di quella lamarckiana, incontrarono un'accoglienza diversa. Il concetto di evoluzione come tale fu oggetto di controversie, non tanto fra i biologi, quanto piuttosto negli ambienti non scientifici, dato che sembrava contraddire il racconto biblico e quindi suscitò reazioni molto vivaci (TELLET ROLDAN, 2000). Fra gli scienziati, l'idea dell'evoluzione (che spesso comportava differenze minime nella quotidianità della ricerca biologica) era meno controversa e molti biologi la accettarono quasi immediatamente, anche se con ogni probabilità furono in pochi a condividere integralmente la concezione di Darwin. Nella sua teoria, infatti, l'evoluzione non implica intrinsecamente o automaticamente un progresso, ma in ogni stadio, il modo in cui una specie si evolve è determinato soprattutto dalle

condizioni locali. Nel periodo a cavallo fra il XIX e il XX secolo, molti scienziati che accettavano l'evoluzione la concepivano come un processo unidimensionale e progressivo. Spesso si preoccupavano di elaborare spiegazioni sul perché l'evoluzione dovesse seguire un modello di sviluppo prevedibile e progressivo.

Se il concetto di evoluzione era comunque accettato, quello di selezione naturale era invece respinto. Fra le varie obiezioni che furono mosse alla teoria di Darwin, una fu la mancanza di una base teorica soddisfacente dell'ereditarietà. All'epoca esistevano diverse ipotesi in merito, oggi considerate tutte sbagliate. La teoria di Darwin era allo stesso tempo semplice e innovativa, perché ipotizzava che tutti gli esseri viventi sulla Terra discendessero da una o da poche forme originali, anche se non spiegava come fosse iniziata la vita e come gli organismi avessero cominciato a cambiare e a diversificarsi secondo un processo naturale, che portava a delle variazioni che venivano ereditate. Darwin, in effetti, non sapeva nulla sull'origine delle variazioni, non avendo una teoria sufficiente per poterla dimostrare né la possibilità di chiarire come facessero i nuovi caratteri a diffondersi nelle generazioni successive. Credeva «nell'eredità a mescolamento», cioè che i discendenti avessero caratteristiche intermedie tra quelle dei genitori, ma ne riconosceva gli aspetti problematici, perché se i caratteri fossero stati veramente mescolati, qualsiasi rara e nuova variante si sarebbe diluita nel corso delle generazioni, a causa dell'incrocio con la grande massa di individui che non dividevano il carattere. La confusione sull'eredità mescolata fu spazzata via nel 1866 da Gregor Mendel, che indicò gli elementi biologici che rendevano possibile quelle dinamiche. Da qui mosse il riconoscimento delle "mutazioni" genetiche, in virtù delle quali appaiono nella prole geni lievemente modificati rispetto a quelli dei generanti. Anche di ciò, a distanza di quasi centocinquanta anni, è ancora abbastanza oscura la causa ultima, tanto che un ruolo importante nell'intero processo si attribuisce al caso, oltre che al lunghissimo tempo di evoluzione delle varie specie (BONCINELLI, 2002; KINGSLEY, 2009).

Darwin integrò nella sua teoria una spiegazione che faceva ricorso alle condizioni ambientali: se una varietà si differenzia, è perché occupa un habitat relativamente nuovo, al quale deve adattarsi. Gli individui, non soltanto sono continuamente in concorrenza per accaparrarsi le risorse, ma devono anche far fronte alle condizioni fisiche del loro ambiente (calore, siccità ecc.). Gli individui più adatti, in queste circostanze, sono coloro che possiedono un vantaggio, anche leggero, rispetto agli altri, a cominciare da

vantaggi che consentono loro una migliore capacità di adattarsi alle condizioni ambientali:

«Nonostante le opposizioni dei tradizionalisti, la teoria di Darwin ebbe un successo tale da rivoluzionare l'intera storia della scienza, e in particolare quella della geografia. È singolare che di essa si tentò un'applicazione anche sul terreno sociale» (CORNA PELLEGRINI, 2002, p. 20).

BIBLIOGRAFIA

- E. BONCINELLI, *Trovato il gene dell'evoluzione, Darwin aveva ragione*, in «Corriere della Sera», 11 febbraio 2002, p. 12.
- S. BRAMBILLA, *Galápagos: iniziò tutto qui. Nell'arcipelago culla dell'evoluzionismo*, in «Qui Touring», 2009, 1, pp. 32-40.
- L.L. CAVALLI SFORZA, *Charles Darwin. Che cosa resta di una teoria che sfidò millenni di pregiudizi*, in «La Repubblica», 11 febbraio 2009, p. 44.
- L.L. e F. CAVALLI SFORZA, *La selezione naturale e il caso (la democrazia della natura), in Darwin, 1809-2009*, in «Almanacco di Scienze», 2009, pp. 87-94.
- ID., *Chi siamo. La storia della diversità umana*, Milano, Mondadori, 1993.
- P. CLAVAL, *L'evoluzione storica della geografia umana*, Milano, Franco Angeli, 1993.
- ID., *Introduzione alla geografia regionale*, Bologna, Zanichelli, 1996.
- C. CENCINI e P. DAGRADI, *Compendio di geografia umana*, Bologna, Pàtron, 2003.
- G. CORNA PELLEGRINI, *La terra degli uomini. Popolazione umana e ricerca geografica*, Roma, Carocci, 2002.
- G. CUSIMANO, *Sotto il segno della cultura. Mondo attuale e New Cultural Geography*, in C. PALAGIANO (a cura di), *Linee tematiche di ricerca geografica*, cit., pp. 193-222.
- P. DAGRADI, *Uomo, Ambiente, Società. Introduzione alla geografia umana*, Bologna, Pàtron, 1995.
- C. DARWIN, *Coral Reef. Volcanic Islands, South American Geology*, London, Ward Lock, 1910.
- ID., *Viaggio di un naturalista intorno al mondo*, Torino, Einaudi, 2004.
- ID., *Autobiografia (1802-1882)*, Torino, Einaudi, 2006.
- ID., *L'origine delle specie. Abbozzo del 1842. Lettere 1844-1858. Comunicazione del 1858*, a cura di T. PIEVANI, Torino, Einaudi, 2009.
- N. ELDRIDGE, *Darwin. Alla scoperta dell'albero della vita*, Milano, Gruner Jahr-Mondadori, 2009.
- M.T. GHISELIN, *Il trionfo del metodo darwiniano*, Bologna, Il Mulino, 1981.
- C. GIOVANNINI e S. TORRESANI, *Geografie*, Milano, Mondadori, 2004.

- C. GREPPI, *A proposito di evolucionismo e geografia. L'incontro mancato fra Humboldt e Darwin*, in «Quaderni storici», 2008, 1, pp. 33-53.
- P. HAGGETT, *Geografia*, Bologna, Zanichelli, 2004 (ed. orig. *Geography. A global Synthesis*, England, Prentice Hall, 2001).
- K.V. KARDONG, *An Introduction to Biological Evolution*, New York, McGraw-Hill, 2005, pp. 4-12.
- D. KINGSLEY, *Dagli atomi ai caratteri*, in «Le Scienze», febbraio 2009, pp. 52-54.
- F. MARENCO, *Introduzione*, in C. DARWIN, *Viaggio di un naturalista intorno al mondo*, cit., pp. I-XXVI.
- L. MERCATANTI, *Carl Ortwin Sauer e la geografia culturale contemporanea*, in ID. (a cura di), *Percorsi di geografia, tra cultura, società e turismo*, Bologna, Pàtron, 2008.
- J. NEFFE, *Darwin: sulle tracce dell'evoluzione*, in «GEO», 2009, 39, pp. 28-56.
- P. ODIFREDDI, *Darwin, il plagio inventato. La storia del "caso" Wallace*, in «La Repubblica», 7 gennaio 2009, p. 35.
- P. OMODEO, *Il pensiero evolucionista nell'Ottocento*, in «Evoluzione tra ricerca e didattica», 2005, n. speciale maggio, pp. 8-14.
- C. PALAGIANO (a cura di), *Linee tematiche di ricerca geografica*, Bologna, Pàtron, 2002.
- P. PARDI, *La curiosità del giovane Darwin. Inizio di un apprendistato scientifico*, in *Darwin, 1809-2009*, in «Almanacco di Scienze», 2009.
- T. PIEVANI, *Naturalisti per caso, sulle tracce di Darwin*, in «Micro», 2006, 6, pp. 92-99.
- D. QUAMMEN, *The Darwin Bicentennial. Part One*, in «National Geographic», febbraio 2009, pp. 44-53.
- M. RIDLEY, *Evoluzione. La storia della vita e i suoi meccanismi*, Milano, McGraw-Hill, 2006.
- G. STIX, *L'eredità di Darwin*, in «Le Scienze», 2009, pp. 38-43.
- E. TEILLET ROLDAN, *Raza, identidad y etica*, Barcelona, Ediciones del Serbal, 2000.
- M. TINACCI MOSSELLO, *Politica dell'ambiente. Analisi, azioni, progetti*, Bologna, Il Mulino, 2008.
- S. TORRE (a cura di), *Carl Ortwin Sauer. Un segmento ingenuo di realtà. Scritti di metodologia della ricerca geografica*, Acireale-Roma, Bonanno, 2007.

SITOGRAFIA

www.apat.gov.it
www.darwin2009.it
www.darwin-online.org.uk
www.pikaia.eu
www.wikipedia.it