

**Fiorella Giaculli**

*Interpretare e raffigurare la natura. Charles Darwin e la vita delle piante*

**ABSTRACT:** *The following essay aims to illustrate that Charles Darwin's botanical researches are pivotal not only for botany itself, but especially for the interpretation of the whole nature. The life of plants, and not only the life of animals, shows Darwin principles and phenomena such as variation, natural selection and struggle for life. Moreover, the life of plants reveals aspects similar to the life of animals: for instance, the reproduction, the movement, some biochemical elements, a certain kind of perception, the evaluation, the discernment. These traits can be considered as a proof of the theory of common descent with modification, which affirms the unity of life through the diversity of living beings. On the one hand, the life of plants helps Darwin to understand nature, while on the other hand it represents the whole nature, whose living beings are "all netted together". Therefore, to symbolize nature, Darwin draws a tree, the tree of life.*

**KEYWORDS:** *Darwin, plants, life, nature, unity.*

## **1. La botanica tra stupore e trasmutazione**

In una pagina autobiografica, Darwin racconta che da bambino si divertiva a cercare i nomi delle piante; scrive inoltre di aver riferito a un ragazzo la realizzazione di un esperimento, in realtà mai compiuto, sulla variazione del colore dei fiori<sup>1</sup>. 'Avvenimento curioso' che, commenta Darwin, se da un lato rivela una bugia, dall'altro indica che già a quell'età egli era interessato alla variabilità delle piante. A un dato punto dell'autobiografia, dopo aver presentato sommariamente i suoi scritti botanici, Darwin così annota: "mi è sempre piaciuto esaltare le piante nella scala degli esseri organizzati"<sup>2</sup>.

Tale elogio muove dall'incanto infantile, privo di conoscenze scientifiche di fronte alle *plantae* variopinte, e si sarebbe radicato ben presto su uno stupore epistemico, caratterizzato da studi attenti ed esperimenti costanti intorno alla natura vegetale<sup>3</sup>.

1 Cfr. C. Darwin, *Autobiografia (1809-1882)* (1958), a cura di N. Barlow, tr. it. di L. Fratini, prefazione di G. Montalenti, nuova introduzione di G. Giorello, Torino, Einaudi, 2006<sup>3</sup>, pp. 4-5.

2 Ivi, pp. 117-118.

3 Inoltre, la ricerca darwiniana si inserisce all'interno di una tradizione familiare dedita alla botanica: il padre Robert Darwin realizza un mirabile giardino, a The Mount, frequentato dal

Da bambino, Darwin gioca sovente tra i meli, nel giardino realizzato dal padre, in compagnia di Thomas Andrew Knight, presidente della Royal Horticultural Society; da giovane studente raccoglie con entusiasmo esemplari di piante, da esaminare insieme al professor Henslow, il cui corso di botanica segue per tre anni<sup>4</sup>. Henslow non solo gli fornisce solide basi nello studio della botanica, ma gli comunica 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”<sup>5</sup>. È una comunicazione importante, giacché durante la spedizione Darwin contempla e colleziona una quantità cospicua di piante. Studiandole, avrebbe iniziato a scorgere alcuni elementi della trasmutazione, in particolare la variazione.

Al rientro dal viaggio, pubblicato il *Journal of Researches*, in seguito agli studi geologici, alle ricerche sugli atolli corallini e sui cirripedi, Darwin inizia a lavorare al suo *big book*, di cui *L'origine delle specie* sarà definito da Darwin stesso un “riassunto per forza di cose imperfetto”. Da tale riassunto, emerge che non solo la vita animale, ma anche la vita delle piante, suggerisce al naturalista elementi fondamentali della teoria della discendenza comune, come la variazione, la lotta per l'esistenza e la selezione naturale.

Dopo la pubblicazione de *L'origine*, e fino alla morte, Darwin osserva la vita delle piante a Down House, trasformando la propria casa in un laboratorio domestico<sup>6</sup>, e dando alle stampe molteplici ricerche fitologiche. Sottostante allo speri-

piccolo Charles; lo zio Josiah Wedgwood II è tra i fondatori della *Royal Horticultural Society*. Il nonno Erasmus Darwin traduce due opere di Linneo, dando alle stampe *A System of Vegetables according to their classes, orders... translated from the 13th edition of Linnaeus' Systema Vegetabilium* e *The Families of Plants, with their natural characters... translated from the last edition of Linnaeus' Genera Plantarum*. Oltre a ciò, scrive *The Botanic Garden*, costituito di due parti, *The Economy of Vegetation* e *The Loves of the Plants*. Sulla botanica quale scienza di elezione della famiglia Darwin, si vedano P. Ayres, *The aliveness of plants: the Darwins at the dawn of plant science*, London, Pickering and Chatto, 2008; S. Mancuso, *Farfalle e altre storie di famiglia*, in S. Mancuso, *Uomini che amano le piante. Storie di scienziati del mondo vegetale*, Firenze, Giunti, 2014, pp. 57-58.

4 Circa il ruolo formativo di Henslow per Darwin, si vedano D. Kohn, *Darwin's garden: an evolutionary adventure*, New York, The New York Botanical Garden, 2008, p. 13; D. Kohn, G. Murrell, J. Parker, M. Whitehorn, *What Henslow taught Darwin*, in “Nature”, 436 (2005), pp. 643-645.

5 C. Darwin, *op. cit.*, p. 53.

6 Sugli esperimenti darwiniani, portatori di scoperte notevoli, ed esempio di “rigore metodologico e di etica della ricerca”, si veda G. Cristofolini, *Darwin e l'evoluzione delle piante. Nota introduttiva*, in *Il giardino di Darwin. L'evoluzione delle piante*, a cura di G. Cristofolini e A. Managlia, Torino, Umberto Allemandi & C., 2009, p. 14. Invece, sulla contestazione del metodo darwiniano, insieme ai suoi risultati, da parte di Sachs, si considerino P. Ayres, *Charles Darwin, Francis Darwin and Differences with von Sachs*, in P. Ayres, *op. cit.*, pp. 97-114; S. De Chadarevian, *Laboratory Science versus Country-House Experiments. The Controversy between Julius Sachs and Charles Darwin*, in “The British Journal for the History of Science”, 29 (1996), n. 1, pp. 17-41.

mentare vi è un sentimento di meraviglia, per la fisiologia vegetale, una struttura, una forma<sup>7</sup>.

Attraverso lo studio delle piante, Darwin da un lato apporta nuove conoscenze in ambito botanico<sup>8</sup>, dall'altro comprende e corrobora leggi e principi comuni all'intera natura. Inoltre, se la vita animale gli mostra il profondo legame tra tutti gli animali, la vita vegetale gli mostra l'estensione di tale legame al vivente in generale, suggerendo affinità, pur nel segno della differenza, tra i due regni.

Nondimeno, la rilevanza delle ricerche fitologiche darwiniane, per la botanica, ma soprattutto per la comprensione della natura, sembra non essere stata sufficientemente sottolineata, e tentativo del presente scritto è di provare a tratteggiarla<sup>9</sup>. Il non definirsi botanico, da parte dello stesso Darwin, avrà forse tratto in inganno: tuttavia, non è legato a una presunta secondarietà delle sue ricerche in materia, ma è connesso all'idea che botanico, nel periodo in cui egli è vissuto, è essenzialmente

7 Per esempio, rispetto alle orchidee, Darwin scrive che “lo studio dei meravigliosi apparecchi di cui sono fornite potrebbe far concepire a certe persone un'idea più elevata dell'intero regno vegetale”: C. Darwin, *I diversi apparecchi col mezzo dei quali le orchidee vengono fecondate dagli insetti* (1862), tr. it. di G. Canestrini e L. Moschen, Torino, UTET, 1883, p. 9. Circa una pianta insettivora, la *Dionaea muscipola*, chiamata comunemente *Venere acchiappamosche*, Darwin ritiene che “per la rapidità e forza de' suoi movimenti, è una delle più meravigliose del mondo”: C. Darwin, *Le piante insettivore* (1875), a cura di G. Canestrini e P. A. Saccardo, Torino, UTET, 1878, p. 193. Inoltre, crede che “non vi sia nelle piante nessuna struttura più meravigliosa, almeno per ciò che si riferisce alle loro funzioni, di quella dell'estremità radicolare”: C. Darwin, F. Darwin, *Il potere di movimento nelle piante* (1880), tr. it. di G. e R. Canestrini, Torino, UTET, 1884, p. 387.

8 Sulla validità delle scoperte botaniche darwiniane, si veda il volume curato da G. Cristofolini e A. Managlia, *op. cit.*, che confronta le scoperte darwiniane con lo stato attuale della ricerca botanica.

9 Che le ricerche darwiniane sulle piante siano state spesso trascurate è messo in luce ad esempio da Sacks: “strano a dirsi, perfino gli studiosi di Darwin prestano un'attenzione relativamente scarsa al suo lavoro botanico, benché esso abbia comportato la scrittura di sei libri e di una settantina di articoli. E così Duane Isely, nel suo *One Hundred and One Botanists* (1994), scrive che, nonostante ‘su Darwin sia stato scritto di più che su qualsiasi altro biologo mai vissuto [...], raramente lo si presenta come un botanico [...]’. Il fatto che scrisse diversi libri riguardanti le sue ricerche sulle piante è menzionato in molte opere su di lui, senza tuttavia dargli peso, come per dire ‘Be’, di tanto in tanto anche un grand'uomo deve svagarsi”: O. Sacks, *Il fiume della coscienza* (2017), tr. it. di I. C. Blum, Milano, Adelphi, 2018, p. 14. In effetti, da diversi studi su Darwin, non sembra emergere il valore delle sue ricerche botaniche. Solo per esempio, si pensi che nell'ampia biografia di Desmond e Moore, gli scritti botanici di Darwin sono chiaramente presentati, ma non sempre è evidenziata la loro importanza. *De Il potere di movimento nelle piante* è riportato solo che “[...] era il più voluminoso libro di botanica che avesse mai fatto; [...]”: A. Desmond, J. Moore, *Darwin* (1991), tr. it. di D. Mezzacapa, L. Talarico, A. Comba e A. Colombo, Torino, Bollati Boringhieri, 2012, p. 736. Eldredge, invece, ritiene che lo studio botanico sia stato condotto, “per quanto con entusiasmo, non solo per risolvere altri problemi dell'eredità e della variazione, ma pure per passare il tempo e non pensare alle reazioni dei lettori dell'*Origine*”: N. Eldredge, *Darwin. Alla scoperta dell'albero della vita* (2006), tr. it. di S. Frediani, Torino, Codice edizioni, 2006, p. 28. Dal nostro lato, come proveremo a illustrare, riteniamo che lo studio delle piante sia significativo non solo per la botanica, ma soprattutto per la comprensione della vita.

colui che si occupa di tassonomia vegetale<sup>10</sup>. Darwin, che pure ha classificato e distinto le piante, si è dedicato ad altri aspetti, che all'epoca non concernevano primariamente l'attività del botanico: Darwin ha studiato le piante non solo per capire le piante stesse, ma anche per comprendere la vita.

Il regno vegetale guida Darwin a decifrare la natura e, nel contempo, l'intera natura trova una sua simbolizzazione nell'immagine dell'albero, che congiunge e disgiunge, conserva e lascia cadere. E continuamente rifiorire. Natura e pianta, φύσις e φύτόν hanno anche la stessa radice: φύω, che significa generare, portare alla luce, far nascere. La pianta è emblema del germogliare, che l'intera natura è.

## 2. L'unità nella diversità

Tra gli spettacoli più profondamente impressi nella mia memoria nessuno è più sublime della foresta vergine, non manomessa dall'uomo, tanto quella brasiliana, in cui predominano le forze della vita, quanto quella fuegina, dove predominano la morte e il disfacimento. Entrambe sono templi colmi dei variopinti frutti del Dio della Natura: nessuno può sostare in quelle solitudini senza commozione, e senza sentire che nell'uomo alberga qualcosa di più del semplice respiro del proprio corpo.<sup>11</sup>

Durante il viaggio intorno al mondo, Darwin prende nota sulla flora delle isole Galápagos e Keeling, della Patagonia, della Terra del Fuoco, della Nuova Zelanda, dell'Australia, dell'Africa del Sud. Osserva le foreste dell'isola di Chiloé, di Valdivia; analizza ortaggi selvatici, foglie fossili, alberi da frutto e alberi pietrificati; raccoglie le piante 'in fiore' come suggerito da Henslow<sup>12</sup>.

Riflettendo sulle forme di vita delle Galápagos, Darwin si rende conto che ogni isola è abitata "in misura rilevante da serie peculiari di organismi diversi", vegetali e animali. Per quanto riguarda la vegetazione, nota che le piante differiscono incredibilmente da un'isola all'altra: ad esempio, delle trentotto piante endemiche dell'isola James, trenta appartengono esclusivamente a quest'isola, delle ventisei piante locali dell'isola Albemarle, ventidue non vivono altrove. Darwin si domanda

10 Circa la definizione di botanico, si veda D. Kohn, *May we call Darwin a botanist?*, in D. Kohn, *op. cit.*, pp. 11-12. Pur non essendosi occupato di tassonomia, Darwin finanzia un progetto promosso dall'amico Hooker, di indicizzazione botanica, divenuto poi l'*Index Kewensis*. A riguardo, si veda S. D. Hopper, H. Lambers, *Darwin as a plant scientist: a Southern Hemisphere perspective*, in "Trends in Plant Science", 30 (2009), n. 10, p. 13.

11 C. Darwin, *Viaggio di un naturalista intorno al mondo* (1839), a cura di P. Costa, tr. it. di M. V. Talluri, Milano, Feltrinelli, 2010<sup>3</sup>, p. 549.

12 Che lo studio delle piante costituisca la materia privilegiata da cui sono sorte le prime idee di unità nella diversità è sostenuto da D. Kohn, *op. cit.*, pp. 15-16: "Darwin did not become an evolutionist on Galápagos, but the basis for a profound shift in his understanding of species was established there – and it began with plants. [...] Darwin's Galápagos plant specimens, numbering well over 200, constitute the single most influential natural history collection of live organismus in the entire history of science. It is not just that Darwin's plants represent the foundational collection for the entire Galápagos flora. They also would turn out to be Darwin's best documented example of the evolution of species on islands".

cosa abbia determinato tali varietà, adducendo cause quali la separazione reciproca tra le isole, fin dalla loro origine; le correnti marine, che separano, “per ciò che concerne le cose trasportabili dal mare”, le isole meridionali da quelle settentrionali; le correnti aeree, che non agevolano il volo di uccelli e insetti, né il trasporto di semi, da un’isola a un’altra<sup>13</sup>.

Ipotizzate le cause della diversità, Darwin si interroga su cosa consenta il mantenimento della differenza. Egli avrebbe compreso diacronicamente, e argomentato ne *L'origine delle specie*, che sulla variazione agisce un principio, la selezione naturale, la quale conserva ogni variazione utile al vivente, e dunque anche al vivente pianta, ed elimina ogni variazione nociva. Il colore di un manto, la struttura di uno scheletro, la forma di un organo, sono aspetti su cui agisce la selezione naturale. Analogamente, il colore di un fiore, la buccia di un frutto, la forma di una foglia sono interpretati come caratteristiche vantaggiose, o svantaggiose, per la pianta, su cui opera la selezione<sup>14</sup>.

Oltre a tale principio, Darwin avrebbe spiegato che la lotta per l'esistenza include naturalmente anche le piante: come due canidi in tempo di carestia lottano reciprocamente per procurarsi il cibo, così le radici lottano lontane dallo sguardo umano. Inoltre, per esplicitare il significato “ampio e metaforico” dell'espressione *struggle for life*, che comprende la dipendenza reciproca tra i viventi, la vita dell'individuo e la capacità di lasciare una discendenza, Darwin utilizza esempi tratti dal regno vegetale: una pianta ai margini del deserto *lotta* contro la siccità, un albero *lotta* con un altro per la distribuzione dei propri semi, il vischio *lotta* con le altre piante da frutto affinché gli uccelli cospargano il terreno con i suoi semi<sup>15</sup>.

Anche per descrivere il concetto di specie e di varietà, Darwin si serve di diversi riferimenti alle piante. Definita la specie come una varietà fortemente marcata e ben definita, Darwin aggiunge che le specie dominanti, ossia quelle più diffuse, hanno anche un numero maggiore di varietà, specie incipienti, rispetto alle specie meno diffuse. Pertanto, se si dividono “in due parti uguali” le piante di un paese, collocando da un lato quelle appartenenti ai generi più grandi, e dall'altro quelle appartenenti ai generi più piccoli, si può constatare che dalla parte dei generi più grandi si ha un numero maggiore di specie dominanti, come pure si hanno più varietà. “Dove crescono molti grandi alberi ci aspettiamo di trovare degli arboscelli”, scrive Darwin<sup>16</sup>.

Inoltre, nel tentativo di tracciare genealogicamente l'origine delle specie, la morfologia costituisce una strada maestra per approssimarsi al comune progenitore, animale e vegetale. L'unità di tipo, pur nella divergenza e modificazione dei ca-

13 Cfr. C. Darwin, *Viaggio di un naturalista intorno al mondo*, cit., p. 442.

14 Si veda a riguardo C. Darwin, *L'origine delle specie* (1859), a cura di G. Pancaldi, Milano, Rizzoli, 2010<sup>3</sup>, pp. 95-96. Circa la selezione compiuta dall'uomo, non mancano descrizioni legate alle piante: come l'uomo opera selezioni sui cavalli da corsa e sulle pecore merinos, così agisce sul pero e l'uva spina. Cfr. ivi, pp. 37-52.

15 Cfr. ivi, pp. 72-73, ma anche pp. 84 ss., per la complessità delle relazioni tra le piante e gli animali.

16 Cfr. ivi, pp. 63 ss.

ratteri, suggerisce la comunanza nella discendenza. “Che cosa può esserci di più curioso che constatare che la mano dell'uomo, quella di una talpa, la zampa del cavallo, la pinna della focena e l'ala del pipistrello sono tutte costruite sullo stesso modello e comprendono le stesse ossa, nelle stesse posizioni relative?”<sup>17</sup>, si chiede Darwin. “Perché mai sepali, petali, stami e pistilli di ogni singolo fiore, benché adatti a scopi diversi, dovrebbero essere costruiti tutti sullo stesso modello?”<sup>18</sup>. Per l'unità nella discendenza, argomenta.

Ebbene, quantunque dopo *L'origine* Darwin dedichi un interesse più costante allo studio delle piante, già ne *L'origine* emerge l'importanza del mondo vegetale per l'interpretazione della natura, giacché non solo attraverso lo studio degli animali, ma anche attraverso lo studio delle piante, Darwin comprende e spiega elementi fondamentali della teoria della discendenza comune, come la variazione, la selezione naturale, la lotta per l'esistenza<sup>19</sup>. Precisamente, sia detto di passaggio, attraverso l'analisi delle *plantae*, Darwin ravvisa non solo il fenomeno della variazione, ma anche alcune sue leggi, tra cui l'acclimatazione e la correlazione della crescita<sup>20</sup>.

Lo scritto successivo a *L'origine*, *I diversi apparecchi col mezzo dei quali le orchidee vengono fecondate dagli insetti*, è il primo di numerosi scritti fitologici, che rappresenta l'inizio di un lungo cimentarsi nella sperimentazione botanica<sup>21</sup>. Attraverso esperimenti sulla fisiologia vegetale, Darwin compie molteplici scoperte in ambito botanico e nel contempo individua ulteriori aspetti che avvalorano l'idea della trasmutazione<sup>22</sup>.

17 Ivi, p. 457.

18 Ivi, p. 460.

19 L'importanza dello studio delle piante per l'argomentazione de *L'origine* è sostenuta da Smocovitis, in un saggio di cui riportiamo alcune conclusioni: “for one thing, plants were absolutely foundational to the development of his argument. Plant examples appear in greatest abundance throughout chapters 1 to 4, the critical chapters laying out the argument for his theory, and especially in chapter 2, where Darwin used botanical data in support of his argument that varieties may be seen as incipient species”: V. B. Smocovitis, *Darwin's botany in the Origin of Species*, in M. Ruse, R. J. Richards, *The Cambridge companion to the “Origin of Species”*, Cambridge, Cambridge University Press, 2009, p. 234.

20 Cfr. C. Darwin, *L'origine delle specie*, cit., p. 154 ss.

21 Secondo Kohn e Smocovitis, dopo *L'origine*, la botanica si configura come l'interesse prevalente delle ricerche darwiniane, cfr. D. Kohn, *op. cit.*, p. 23, e V. B. Smocovitis, *op. cit.*, p. 216. Diversamente, secondo Mayr, “Darwin lavorò ininterrottamente per chiarire aspetti dell'evoluzione che non era stato in grado di trattare in modo adeguato nell'*Origine*”: E. Mayr, *Un lungo ragionamento. Genesi e sviluppo del pensiero darwiniano* (1991), tr. it. di F. B. Bandinelli, Torino, Bollati Boringhieri, 1994, p. 19. Invece, secondo Pievani, Darwin si dedica principalmente all'“estensione antropologica della sua visione del mondo naturale e a un complesso di monografie sperimentali e descrittive di grande pregio metodologico e teorico, [...]”: T. Pievani, *Introduzione a Darwin*, Roma-Bari, Laterza, 2012, p. 123. In merito alla centralità o meno della botanica, dopo la pubblicazione de *L'origine*, riteniamo che l'interesse antropologico e l'interesse botanico coesistono, e peraltro non si escludono, essendo parte di un unico composito discorso.

22 In virtù del duplice interesse, evolutivo e fisiologico, che permea la ricerca darwiniana sulle piante, Francis Darwin ritiene sia possibile suddividere gli studi botanici del padre in due momenti: quello evolutivo, che caratterizza la ricerca darwiniana fino alla pubblicazione de *L'origine*, e quello fisiologico, a essa seguente. Francis Darwin precisa tuttavia che questi due periodi sono separati da una “vague line”, giacché l'interesse evolutivo è costante. Del resto, la fisiologia

Analizzando le orchidee, Darwin si rende conto che il fiore ha insieme organi maschili e femminili, che per lo più si incrociano con gli organi di altri fiori, rifuggendo l'autofecondazione. Non solo il mondo zoomorfo, ma anche quello fitomorfo è incontro con l'altro. Se si riflette sulla struttura delle orchidee, se si considera quanto sia delicato il trasporto del polline, spiega Darwin, non si può non ritenere che l'autofecondazione sia un processo "incomparabilmente più facile" rispetto alla fecondazione. Eppure, conclude Darwin, "se non avessimo in mente i favorevoli effetti che si verificano, nella maggior parte dei casi di incrociamiento, noi saremmo altamente meravigliati che i fiori delle Orchidee non si fecondino normalmente da sé. Ciò indica ad evidenza che vi deve essere un qualche danno in quest'ultimo processo, [...]. Senza quasi punto esagerare possiamo dire che qui la natura ci avverte nel modo più evidente, che essa ha orrore di un'autofecondazione continua"<sup>23</sup>. Si tratta di una scoperta significativa, giacché fino ad allora si credeva che la normale modalità di riproduzione delle piante in fiore fosse l'autoimpollinazione. Inoltre, l'incrocio spiega la diversità floreale, che è anche il risultato di coadattamenti e coevoluzioni tra i fiori, gli impollinatori e l'ambiente<sup>24</sup>. Le forme delle orchidee, e più in generale dei fiori, sono il risultato di molteplici legami di interdipendenza. Analogamente, lo sono le forme animali; come il vischio e il picchio sono correlati, così il parassita e le sue prede.

Nello stesso anno, 1862, Darwin pubblica *Sull'esistenza di due forme, o dimorfismo nelle primule*, nel *Journal of the Linnean Society*. Nei cinque anni successivi, altri cinque studi sulle piante dimorfiche e trimorfiche<sup>25</sup>. Nell'autunno del 1864,

stessa rivela elementi evolutivi. Cfr. F. Darwin, *The botanical work of Darwin*, in "Annals of Botany", 13 (1899), pp. 9-19.

23 C. Darwin, *I diversi apparecchi col mezzo dei quali le orchidee vengono fecondate dagli insetti*, cit., pp. 204-205.

24 In merito all'elemento coevolutivo, Mancuso osserva che "[...] le varie forme, colori, nettari e profumi prodotti dai fiori per attrarre gli insetti, insieme alle molteplici strutture anatomiche create dai fiori per assicurarsi un efficiente trasporto del polline da parte degli stessi, non sono altro che 'stratagemmi' (*contrivances*), che nel corso del tempo si sono *evoluti* per assicurare la fecondazione incrociata. Grazie a questa scoperta Darwin, in un solo colpo, dimostra la *coevoluzione* di piante e insetti, e produce una significativa prova a sostegno della teoria dell'evoluzione": S. Mancuso, *op. cit.*, p. 65. Un esempio di coevoluzione è la *predizione* di una farfalla con una lunga proboscide, a partire dall'analisi di orchidee con un lungo nettario: cfr. C. Darwin, *I diversi apparecchi col mezzo dei quali le orchidee vengono fecondate dagli insetti*, cit., pp. 117-118. La farfalla in grado di raggiungere il nettare sarebbe stata scoperta molti anni dopo, dagli entomologi L. W. Rothschild e H. E. Jordan. Il suo nome, *Xanthopan morgani praedicta*, racchiude la previsione darwiniana: l'insetto ha una considerevole apertura alare e una lunga proboscide, come aveva supposto Darwin.

25 Galloni e Podda ricordano la validità del polimorfismo florale appurato da Darwin, spiegando che, dalle osservazioni darwiniane, "Hildebrand introdusse il più generale termine 'eterostilia', tutt'oggi utilizzato, che sta a indicare la condizione per cui individui della stessa specie 'esistono sotto due o tre forme differenti fra loro per la lunghezza dei loro stili, degli stami e per altri rapporti': M. Galloni, L. Podda, *Polimorfismo florale e incompatibilità: gli studi darwiniani sull'eterostilia*, in G. Cristofolini e A. Managlia, *op. cit.*, p. 147. Sulla scoperta e sull'importanza del polimorfismo, si veda anche J. D. Thompson e J. Arroyo, *Variazioni su un tema darwiniano: il passaggio evolutivo verso l'eterostilia*, in *ivi*, pp. 168-181.

Darwin termina un saggio sulle piante rampicanti, che invia alla Linnean Society e che corregge successivamente, pubblicandolo nel 1875 con il titolo *I movimenti e le abitudini delle piante rampicanti*. È un altro studio significativo, per diversi aspetti, tra cui il sostenere che il movimento non è caratteristica esclusiva dell'animalità: “è stato spesso vagamente asserito che le piante sono distinte dagli animali per non avere facoltà di movimento. Si dovrebbe piuttosto dire che le piante acquistano e dispiegano questa facoltà soltanto quando essa è loro vantaggiosa; [...]”<sup>26</sup>, scrive Darwin. Inoltre, esaminando i viticci, Darwin non solo mostra che sono modificazioni di peduncoli o foglie, non solo ne descrive i movimenti, ma ipotizza anche che essi sono in grado, in qualche misura, di discernere. Egli riporta un esperimento in cui, posti nei pressi dei viticci due diversi sostegni, un tubo di vetro nero e una piastra di zinco annerita, ha osservato che i viticci “tosto indietreggiarono da questi oggetti, quasi fossero presi da disgusto”<sup>27</sup>, avvicinandosi a un altro sostegno da lui collocato, un palo rivestito di corteccia ruvida. La pianta rampicante che si avviluppa a un appoggio e non a un altro, dopo aver toccato diversi appigli, sembra mostrare capacità di valutazione e di scelta, capacità che Darwin attribuisce anche al vivente animale, dal più semplice al più complesso, corroborando l'idea del *Natura non facit saltum*<sup>28</sup>.

Il capitolo decimo del *big book*, pubblicato postumo, *Capacità mentali e istinti negli animali*, è ricco di osservazioni e aneddoti che illustrano quanto siano varie le forme conoscitive e come si esprimono, ciascuna a suo modo, nel mondo animale.

26 C. Darwin, *I movimenti e le abitudini delle piante rampicanti* (1875), a cura di G. Canestrini e P. A. Saccardo, Torino, UTET, 1878, p. 122. Darwin non descrive semplicemente i movimenti delle rampicanti, ma, come fa notare Pupillo, si diletta anche con le similitudini: “scopriamo anche un Darwin amante dei paradossi e ammiriamo qualche sua fantasiosa similitudine: la *Bignonia venusta* sale ‘come un marinaio che si tira su lungo una sartia, una mano dopo l'altra’, mentre la *Bignonia littoralis* si afferra ‘con le due mani insieme’. [...] Vivida la descrizione di una *Bryonia* su una siepe durante una bufera di vento; squassata violentemente, la pianta resiste grazie alla sua elasticità ‘come una nave con due ancore abbassate, e sul davanti un lungo tratto di cavo che serve da molla quando essa si solleva di fronte alla tempesta’”: P. Pupillo, *I movimenti e lo sviluppo delle piante. Darwin fisiologo evoluzionista*, in G. Cristofolini e A. Managlia, *op. cit.*, pp. 51, 55.

27 Circa tale esperimento, cfr. C. Darwin, *I movimenti e le abitudini delle piante rampicanti*, cit., p. 63. Come le piante, anche l'uomo e gli altri animali si allontanano dall'oggetto per il quale provano disgusto. Si legga a riguardo C. Darwin, *Le espressioni delle emozioni nell'uomo e negli animali* (1872), con introduzione, postfazione e commenti di P. Ekman, con un saggio di P. Prodger, tr. it. di F. B. B. Baranelli e I. C. Blum, Torino, Bollati Boringhieri, 2012<sup>3</sup>, pp. 282, 285, 288-289.

28 Il movimento dei viticci esprime, per Finzi, una forma di intelligenza, che si esplica “in un duplice riconoscimento, quello capace da un lato di scegliere l'oggetto del desiderio e di dirigersi verso di esso senza più alcun senso di ribrezzo, ed ecco allora l'eccitazione gioiosa con cui penetrano in masse filamentose di lana, cotone o altro imprigionando poche fibre, formando saldi legami, intrecciando nodi fortissimi. D'altra parte si manifesta nel discernimento del proprio simile. Così il viticcio che si sposta interessato a ogni tocco che lasci indovinare una possibilità di aggancio non fa una piega sotto la sferza della pioggia e della grandine. Come non scambia l'altro viticcio con cui casualmente venga a contatto con un rametto o uno spuntone da afferrare”: S. Finzi, *Sul monte della preda*, Bergamo, Moretti&Vitali Editori, 2004, p. 156.

L'istinto delle api e delle formiche è commisto a elementi intellettivi, il comportamento delle lumache, dei granchi, degli uccelli rivela capacità valutative e comunicative, le migrazioni e le nidificazioni sono unione di attività irriflessa e riflessiva, la simulazione della morte è insieme istinto di sopravvivenza, capacità imitative ed empatia. Ogni vivente, per Darwin, ha forme intellettive<sup>29</sup>.

Nel 1868, Darwin dà alle stampe *La variazione degli animali e delle piante allo stato domestico*, opera a cui lavora dal 1860, anno in cui comincia a studiare l'interagire tra le piante e gli insetti, in particolare il modo in cui questi animali sono catturati dalle piante. Quindici anni dopo le prime osservazioni, nel 1875, Darwin pubblica *Le piante insettivore*. Spiegare che le *trappole*, come i viticci, sono foglie "metamorfosate", è esempio e riprova della derivazione da una struttura originaria comune, a cui sono seguite delle divergenze, perse, modificate o rafforzate secondo molteplici leggi, tra cui quella dell'uso e del disuso.

Inoltre, comprendere che anche le piante si nutrono di animali segna una scoperta significativa per l'epoca (poiché si riteneva che la digestione fosse un processo esclusivamente animale), che comporta la necessità di riconsiderare il mondo vegetale, e più in generale le relazioni tra i viventi. Anche "il fatto che una pianta, opportunamente stimolata, possa secernere un liquido contenente un acido e un fermento molto simile al succo digestivo di un animale, fu senza dubbio una scoperta notevole"<sup>30</sup>, giacché costituisce un ulteriore elemento che corrobora l'idea della continuità della vita nella diversità delle forme viventi e poiché preannuncia i futuri studi di biochimica. Un'altra scoperta notevole è l'aver osservato che le piante insettivore hanno una sensibilità selettiva: sono in grado di distinguere i diversi elementi con cui si relazionano, difatti non catturano, né digeriscono, qualsiasi elemento le tocchi<sup>31</sup>. Tale sensibilità è affine a quella dei viticci e, come si vedrà, a quella delle radici e di un altro abitante del sottosuolo, il *Lumbricus terrestris*.

Nel 1876, Darwin dà alle stampe uno studio sugli *Effetti della fecondazione incrociata e propria nel regno vegetale*, che costituisce un complemento fondamentale allo scritto sulla fecondazione delle orchidee, poiché non si limita all'analisi delle orchidee, né analizza soltanto i mezzi adoperati per la fecondazione, ma illustra i risultati positivi della fecondazione incrociata. Un anno dopo, pubblica *Le diverse*

29 Volendo approfondire la questione degli istinti e delle intelligenze in tutti gli animali, si veda C. Darwin, *Capacità mentali e istinti negli animali* (1975), a cura di A. Attanasio, Torino, UTET Università, 2011, p. 3 ss. per gli istinti e le forme intellettive meno complessi, p. 46 ss. per quelli più complessi.

30 C. Darwin, *Autobiografia (1809-1882)*, cit., p. 115.

31 Per quanto concerne la "sensitività speciale", ad esempio della *Dionaea muscipola*, cfr. C. Darwin, *Le piante insettivore*, cit., p. 196. Circa la sensibilità della *Drosera rotundifolia*, Tassoni ricorda una lettera in cui Darwin si definisce addirittura impaurito e 'allibito' dai risultati dei suoi esperimenti: "non è curioso che una pianta sia più sensibile al tocco di uno qualsiasi dei nervi del corpo umano?", scrive a Lyell. In un'altra lettera, indirizzata a Hooker, scrive che "[...] *Drosera* sembra possedere elementi almeno in qualche modo simili per costituzione e funzione, al sistema nervoso": cfr. A. Tassoni, *Gli studi darwiniani sulle piante insettivore*, in G. Cristofolini e A. Managlia, *op. cit.*, p. 127.

*forme dei fiori in piante della stessa specie*, costituito principalmente da articoli già editi dalla Linnean Society, integrati da altre osservazioni<sup>32</sup>.

### 3. L'intelligenza delle radici

Nel 1880, Darwin pubblica insieme al figlio Francis *Il potere di movimento nelle piante*, ultimo scritto botanico, dalle cui analisi dei movimenti traspaiono questioni di natura conoscitiva.

Le piante si muovono fin dalla loro vita ipogea, e alla luce del sole; si muovono le radichette, le radici, i viticci, le foglie. Inoltre, esistono diversi tipi di movimento, tra cui il fototropismo, il geotropismo, il nictitropismo, riconducibili secondo Darwin a modificazioni di uno stesso movimento, la circumnutazione<sup>33</sup>.

“Nessuno può esaminare le piante che germogliano sopra un pendio, od ai margini di un bosco fitto, e poi dubitare che i loro giovani fusti e le loro foglie prendano le posizioni convenienti perché le foglie stesse sieno bene illuminate e rese così capaci di operare la decomposizione dell'acido carbonico”<sup>34</sup>, scrive Darwin, all'inizio del capitolo dedicato alla sensibilità delle piante all'azione della luce. I movimenti in direzione della luce, fototropici, caratterizzano pressoché tutto il regno vegetale, con alcune eccezioni, di varietà e parti delle piante. Ad esempio, le radici si volgono in direzione opposta alla luce, questo il movimento afeliotropico; le foglie si pongono lateralmente a essa, se è troppo intensa, questo il movimento pareliotropico.

Circa il geotropismo, Darwin spiega in primo luogo che tutte le radici sotterranee, come pure molte radici aeree, compiono tale movimento, che può essere anche apogeotropico o diageotropico, in base alle necessità della pianta: “la gravità

32 Riguardo a tale studio, Desmond e Moore pongono in una relazione non casuale due scoperte darwiniane, evidenziando l'elemento analogico tra il regno animale e vegetale: “nessuna ‘piccola scoperta’ gli aveva mai dato ‘tanto piacere’ come quella che gli aveva permesso di svelare la *raison d'être* dei fiori bi- o trisessuali, simile al brivido che aveva provato nello scoprire i ‘maschi complementari’ dei cirripedi [...]”. Anche altrove, in riferimento alle orchidee, scrivono che, “come nei cirripedi, ogni organo analogo si deformava e assumeva un ruolo diverso, cambiando tattica a seconda delle necessità”: cfr. A. Desmond, J. Moore, *op. cit.*, pp. 718, 583.

33 Per la descrizione generale del movimento circumnutante, si consideri C. Darwin, F. Darwin, *Introduzione*, in C. Darwin, F. Darwin, *op. cit.*, in particolare p. 5: “osserviamo un fusto in circumnutazione al momento in cui esso incomincia a curvarsi, e prendiamolo rivolto a Nord: noi vedremo ch'esso piega gradatamente sempre più verso l'Est fino a che si trova rivolto a questo punto cardinale, poi progressivamente verso il Sud, verso l'Ovest, per ritornare infine al Nord. Se il movimento fosse stato perfettamente regolare, la punta avrebbe descritto un cerchio, o meglio una spirale circolare, poiché il fusto continua a crescere. Ma, in realtà, questa parte terminale descrive generalmente una figura irregolare ellittica od ovale, perché l'estremità, dopo di aver occupato queste diverse posizioni, ritorna spesso in un punto completamente opposto, ma senza ripassare tuttavia sulla prima linea tracciata. Più tardi, altre ellissi irregolari od altre ovali sono successivamente descritte, ed hanno i loro grandi assi diretti verso differenti punti dello spazio. Nello stesso tempo che l'apice descrive queste curve, traccia spesso delle linee a zig-zag, o descrive piccoli ricci secondarii, oppure dei triangoli. Nel caso particolare delle foglie, le ellissi descritte sono generalmente strette”.

34 Ivi, p. 307.

eccita le piante ad allontanarsi dal centro della terra, o ad avvicinarsi, od a collocarsi trasversalmente in rapporto ad esso. Benché sia impossibile di modificare direttamente l'attrazione della gravità, la sua influenza può però essere moderata indirettamente, [...]”<sup>35</sup>.

I movimenti notturni, legati all'alternarsi della luce e del buio, costituiscono quello che Linneo ha definito *somnus plantarum*. Il movimento compiuto, che in quasi tutti i casi conduce alla posizione verticale del lembo, è volto a far sì che la parte superiore della foglia sia esposta il meno possibile all'irradiazione notturna: “la superficie superiore di ogni foglia, e più specialmente di ogni fogliolina, è spesso portata in intimo contatto con quella della foglia o della fogliolina opposta, ciò che è raggiunto con movimenti singolari e complessi. Questo fatto porta a pensare, che la faccia superiore esiga maggior protezione della faccia inferiore”<sup>36</sup>. Inoltre, Darwin osserva che non è l'oscurità a determinare il movimento delle foglie, ma la “differenza nella quantità di luce ricevuta durante il giorno e nel corso della notte”<sup>37</sup>. Difatti, le foglie di parecchie specie *non dormono* se la loro illuminazione diurna non è stata sufficiente. Eppure, Darwin riscontra che le foglie assumono per eredità una *tendenza* al nictitropismo, indipendentemente dalla modificazione della quantità di luce<sup>38</sup>.

Nell'esaminare tali movimenti, e molteplici altri, Darwin individua una parte della pianta in grado di ‘dirigere’ i movimenti: l'apice radicolare ha tale abilità di direzione, ha anche la capacità di ricevere e trasmettere informazioni, ed è in grado di riconoscere e distinguere gli elementi con cui si relaziona.

La radice è sensibile all'umidità, si inclina infatti verso il vapore acqueo, e non appena l'estremità radicolare lo incontra, trasmette tale informazione, provocando l'incurvatura delle altre radici verso l'area umida. Inoltre, nel suo muoversi sotterraneo, la radice “comprime alternativamente il suolo con tutte le sue facce” per cercare il percorso più agevole da seguire. In questo comprimere, comprende la diversa compattezza del terreno e la diversità degli oggetti che incontra, distanziandosi dall'oggetto di maggiore intralcio e avvicinandosi a quello di minore impedimento per il suo cammino: “[...] Se l'estremità incontra nel suolo una pietra od un altro ostacolo, od anche un terreno più resistente da una parte che dall'altra, la radice si scosterà il più possibile dall'ostacolo o dal suolo più compatto, e seguirà così infallibilmente una linea di minore resistenza”<sup>39</sup>. Volendo accertarsi di questo comportamento, Darwin realizza uno dei suoi innumerevoli esperimenti: pone due quadrati nei pressi della radice, l'uno di carta, l'altro di cartoncino, e osserva che la radice, dopo aver toccato entrambi, si distanzia dal primo, ritenendolo presumibilmente un ostacolo più difficile da superare. Questo agire sembra indicare

35 *Ibidem*.

36 Ivi, p. 194.

37 Ivi, p. 380.

38 Tale tendenza è considerata da Francis Darwin un “mnemonic factor”, intimamente connesso al concetto di “habit”, che a sua volta implica l'associazione, e dunque in qualche misura una forma di intelligenza. Cfr. F. Darwin, *The Address of the President of British Association for the Advancement of Science*, in “Science”, 28 (1908), n. 716, pp. 360-361.

39 C. Darwin, F. Darwin, *op. cit.*, p. 373.

un riconoscimento, a cui seguono una forma di giudizio e di scelta, che possiamo chiamare intelligenza, intendendo con ciò la capacità di riconoscere, discernere e orientare di conseguenza il proprio comportamento. Giacché tale facoltà accomuna piante e animali, Darwin paragona l'agire delle radici a quello di un animale che vive sottoterra: “una radichetta può essere confrontata con un animale scavatore. Per esempio una talpa, che procura di penetrare perpendicolarmente nel terreno. Muovendo continuamente la sua testa in tutti i sensi, ossia circumnutando, questo animale incontrerà ogni pietra o qualsiasi altro ostacolo, come pure le differenze nella durezza del suolo, e si volgerà verso la parte più conveniente; [...]”<sup>40</sup>.

Osservata la capacità di riconoscere qualcosa, di valutarla, di trasmettere un'informazione e di prendere una decisione, Darwin paragona l'estremità radicolare al “cervello di un animale inferiore”<sup>41</sup>. Nell'individuare qualcosa di analogo al cervello, Darwin chiarisce che l'assenza di centri nervosi non è da intendersi come una mancanza, ma come una non necessità. Negli animali i centri nervosi sono presenti per perfezionare una conoscenza che, nelle piante, probabilmente non occorre: “le piante non possiedono né nervi, né centri nervosi: possiamo da ciò essere condotti a pensare che negli animali queste strutture non servono che per una trasmissione più perfetta delle impressioni, e per una comunicazione più completa fra le diverse parti”<sup>42</sup>. È dunque un errore credere che l'intelligenza sia legata alla presenza di un cervello, ed è anche un impedimento per la comprensione di una forma di vita che, pur avendo tratti affini alla vita animale, ha una sua specificità.

L'intelligenza delle piante si esprime mirabilmente nel tatto delle radici. L'apice radicolare soppesa *stricto sensu*: sensazione e intellesione sembrano coincidere. Se l'afferrare un concetto, per l'uomo, ha significato metaforico, l'afferrare una conoscenza, per le piante, ha valore proprio e rispetta l'etimo del verbo *comprehendere*: l'estremità radicolare abbraccia, prende insieme, e sa.

40 Ivi, p. 138.

41 Precisamente, “il cammino seguito dalla radichetta quando penetra nel suolo deve essere determinato dall'estremità, la quale a questo scopo ha acquistato diverse sorta di sensibilità. È appena esagerato il dire che la punta radicolare così dotata e che possiede il potere di dirigere le parti vicine, agisce come il cervello di un animale inferiore; quest'organo infatti, posto alla parte anteriore del corpo, riceve le impressioni degli organi dei sensi e dirige i diversi movimenti”: ivi, p. 388. L'idea dell'analogia testa-radice ha un'origine antica. Si veda a riguardo, in relazione alla filosofia greca, L. Repici, *Uomini capovolti. Le piante nel pensiero dei Greci*, Roma-Bari, Laterza, 2000; e, per un rapido accenno circa la storia di tale analogia, E. Coccia, *La vita delle piante. Metafisica della mescolanza* (2016), Bologna, il Mulino, 2018, in particolare pp. 110-111.

42 C. Darwin, F. Darwin, *op. cit.*, p. 387. Francis Darwin mette in evidenza che le piante, pur non avendo il sistema nervoso, hanno un sistema di *nuclei*, i quali possiedono alcune qualità delle cellule nervose. Inoltre, le piante hanno almeno due caratteristiche comuni agli animali: “[...] extreme sensitiveness to certain agencies and the power of transmitting stimuli from one part to the other of the plant body”: F. Darwin, *The Address of the President of British Association for the Advancement of Science*, cit., p. 362. Oltre a ciò, Francis Darwin ritiene che le piante abbiano una qualche forma di consapevolezza: “it is impossible to know whether or not plants are conscious; but it is consistent with the doctrine of continuity that in all living things there is something psychic, and if we accept this point of view we must believe that in plants there exists a faint copy of what we know as consciousness in ourselves” (*ibidem*).

Darwin pone dunque le basi per una riflessione intorno all'intelligenza delle piante, formulando quella che un secolo più tardi sarebbe stata conosciuta come *the root-brain hypothesis*, "dando contemporaneamente inizio allo studio della fisiologia della radice"<sup>43</sup>. Inoltre, la presenza di forme di intelligenza nelle piante si configura come una riaffermazione dell'assenza di salti, organici e intellettivi, nella natura<sup>44</sup>.

Anche nel suo ultimo scritto, *L'azione dei vermi nella formazione del terriccio vegetale con osservazioni sulle loro abitudini*, Darwin ribadisce la presenza di forme di intelligenza nei viventi più semplici. L'anellide, come l'apice radicolare, comprende, valuta e decide attraverso il toccare. È pressoché cieco, ma ha un tatto formidabile, che gli consente di capire come trasportare le foglie, nel modo più conveniente, per tappare le gallerie sotterranee che egli scava<sup>45</sup>. Il *Lombricus* è molto sensibile alla luce, da cui infatti si allontana; tuttavia, se è impegnato in una qualche attività, sembra non badare alla sua presenza, continuando a rivolgere l'attenzione verso la sua occupazione, e "l'attenzione", scrive Darwin, "implica la presenza di una mente di qualche tipo"<sup>46</sup>.

Come l'anellide può considerarsi espressione dell'esistenza di capacità mentali in tutti gli animali, così la radice può assurgere a simbolo della presenza di tali capacità in tutti i viventi. Inoltre, se la vita animale mostra a Darwin la comune discendenza dell'uomo e degli altri animali, la vita vegetale, presentando caratte-

43 S. Mancuso, A. Viola, *Verde brillante. Sensibilità e intelligenza del mondo vegetale*, Firenze, Giunti, 2013, p. 113. Si legga anche S. Mancuso, A. Viola, *La pianta intelligente*, in *ivi*, pp. 115-118. Sul riconoscimento della portata rivoluzionaria dell'analisi darwiniana delle radici, si veda F. Baluška, S. Lev-Yadun, S. Mancuso, *The 'Root-Brain' Hypothesis of Charles and Francis Darwin: Revival after More Than 125 Years*, in "Plant Signaling and Behavior", 4 (2009), n. 12, pp. 1121-1127. Più in generale, sull'intelligenza delle piante, si considerino i seguenti studi: A. Alpi *et al.*, *Plant neurobiology: no brain, no gain?*, in "Trends in Plant Science", 12 (2007), n. 4, pp. 135-136; F. Baluška, S. Lev-Yadun, S. Mancuso, *Swarm Intelligence in Plant Roots*, in "Trends in Ecology and Evolution", 25 (2010), n. 12, pp. 682-683; D. Chamovitz, *Quel che una pianta sa. Guida ai sensi nel mondo vegetale* (2012), tr. it. di P. L. Gaspa, Milano, Raffaello Cortina Editore, 2013 (anche se l'autore predilige il concetto di consapevolezza, con le dovute precisazioni, a quello di intelligenza); R. Firn, *Plant intelligence: an alternative point of view*, in "Annals of Botany", 93 (2004), n. 4, pp. 345-351; A. Hodges, *Root decisions*, in "Plant Cell Environ", 32 (2009), n. 6, pp. 628-640; W. L. Lindsay, *Mind in plants*, in "British Journal of Psychiatry", 21 (1876), n. 96, pp. 513-532; A. Trewavas, *Aspects of plants intelligence*, in "Annals of Botany", 92 (2003), n. 1, pp. 1-20.

44 L'aspetto dell'unità è considerato da Kohn "tesi implicita" de *Il potere di movimento nelle piante*. Cfr. D. Kohn, *op. cit.*, p. 33: "for Darwin, the traditional 'What is life?' question was transformed into an effort to demonstrate the unity of all life and hence, by implication, the common descent of all branches of the evolutionary tree. This is the unspoken thesis of *Power of Movement*. Darwin was once again universalizing. By showing that plants have a power of movement and, given that mobility and the capacity for movement are animal-like characteristics, he is supporting the unity of common descent, which in turn is an underlying assumption or implication (depending on how the argument is phrased) of evolution".

45 Sull'intelligenza dei *Lumbrici*, si veda C. Darwin, *L'azione dei vermi nella formazione del terriccio vegetale con osservazioni sulle loro abitudini* (1881), a cura di G. Scarpelli, tr. it. di M. Graffi, Milano-Udine, Mimesis, 2012, in particolare p. 53 ss.

46 *Ivi*, p. 40.

ristiche comuni al regno vegetale e animale, estende il legame di coappartenenza a tutti i viventi.

#### 4. L'albero della vita

Gli studi botanici di Darwin sono dunque portatori di una diversa considerazione del regno vegetale e dell'intera natura. Osservando la vita delle piante, e non solo la vita animale, Darwin comprende in un primo momento principi e meccanismi quali la variazione e le sue leggi, la lotta per l'esistenza e la selezione naturale. In un momento successivo, attraverso gli innumerevoli esperimenti compiuti e l'analisi della fisiologia vegetale, Darwin da un lato riceve riprove a quanto aveva già osservato, dall'altro, comprende ulteriori aspetti, legati alle affinità tra i viventi, che avvalorano la teoria della discendenza comune. Scopre che la riproduzione dei fiori è unione con l'altro, che le piante si muovono, che i viticci discernono attraverso i loro movimenti. Nota che le piante insettivore secernono enzimi simili a quelli animali e che hanno una sensibilità selettiva. Nelle radici, ravvisa qualcosa di analogo al cervello.

Il regno vegetale fa comprendere a Darwin come tutti i viventi, pur poste le differenze, siano *all netted together*. Già in un taccuino del 1837, per rappresentare la natura, l'origine comune, l'alterna vicenda di vita e morte, Darwin disegna un albero, *the tree of life*. Il principio, indicato con il numero uno, rappresenta i progenitori comuni estinti, le diramazioni, contrassegnate da lettere diverse, indicano i differenti gradi di parentela tra i viventi<sup>47</sup>. Anche ne *L'origine* ritorna la raffigurazione dell'albero della vita, "che riempie con i suoi rami morti e spezzati la crosta terrestre e ne copre la superficie con sempre nuove, splendide forme"<sup>48</sup>.

Nell'immagine dell'albero affiora l'unità nella diversità.

47 "È il suo primo diagramma evolucionistico, uno spartiacque teorico", scrive Pievani. "È la prima grande predizione: se l'ipotesi della trasmutazione è corretta, la storia naturale avrà l'aspetto di un albero genealogico ramificato": T. Pievani, *Il corallo della vita: il Taccuino B*, in C. Darwin, *Taccuini (1836-1844)* (1987), ed. it. a cura di T. Pievani, prefazione di N. Eldredge, tr. it. di I. C. Blum, Roma-Bari, Laterza, 2008, pp. 115-116.

48 C. Darwin, *L'origine delle specie*, cit., p. 144, si vedano anche le pp. 142-143.