

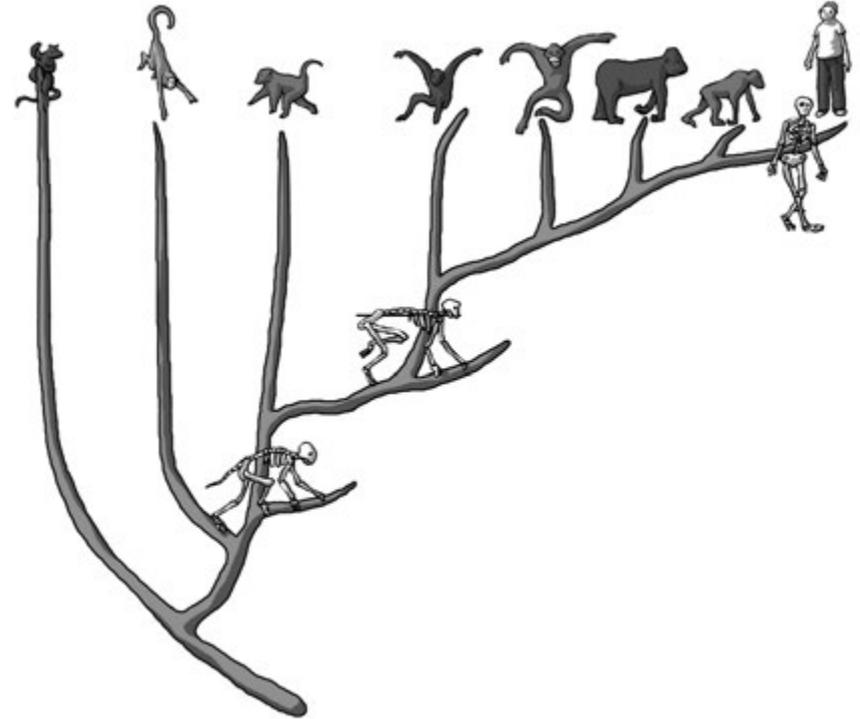
Sara Capogrossi Colognesi



Ah, saperlo!
La biologia

EVOLUZIONE

La storia della vita sulla Terra
prima e dopo Darwin



© 2009 Edizioni Lapis
Terza ristampa: aprile 2018
Tutti i diritti riservati, riproduzione vietata

ISBN: 978-88-7874-126-3
Edizioni Lapis
Via Francesco Ferrara, 50
00191 Roma

e-mail: lapis@edizionilapis.it
www.edizionilapis.it

Finito di stampare nel mese di aprile 2018
presso Rubbettino Print
Soveria Mannelli (CZ)

illustrazioni di Fabio Magnasciutti

Sono felice di accogliervi in questo viaggio attraverso cui conosceremo da vicino alcuni degli studiosi che con curiosità e passione hanno scoperto come ha avuto origine il variegato mondo che ci circonda e di cui facciamo parte. Una storia ricca di osservazioni e idee sorprendenti, come quelle che mossero i primi passi del giovane Charles Robert Darwin.

Il nonno Erasmus, membro della Società dei Lunatici, era noto per aver scritto il trattatello *Zoonomia*, in cui cercava di trovare un *nomos*, una legge generale e generalista, con la quale classificare gli animali: “spiegandone” le affinità di forme e di funzioni, le diversità delle varieguate forme viventi che osservava trascorrere la propria vita sul Pianeta Terra. O che ammirava imbalsamate, vagando per polverosi musei londinesi.

Il nipote Charles nel 1859, dunque alla veneranda (per quei tempi) età di cinquanta anni, pubblicò un succinto libro, *Sulla origine delle specie per elezione naturale, ovvero conservazione delle razze perfezionate nella lotta per l'esistenza*: questo testo, immediatamente tradotto nelle più importanti lingue dell'epoca, fu un rapido successo editoriale. Ma soprattutto diede inizio a una serie di discussioni, anche di critiche, che a due secoli di distanza ancora non sono completamente sopite.

Il bel libro di Sara Capogrossi, leggiadramente redatto per un pubblico giovanile, tenta un'operazione editoriale davvero importante: proporre il pensiero darwinista a voi giovani, proprio in una età in cui siete alla ricerca di una spiegazione unitaria del perché le specie viventi siano tra loro così diverse - per dimensione, forma, odori, colori,

qualche volta sapori - e quale possa essere una legge generale che spieghi le regole di base che hanno prodotto tanta diversità.

Se alla fine della lettura del libro avrete captato i rudimenti del darwinismo, l'autrice (allieva del notissimo etologo e pervicace darwinista Floriano Papi) avrà svolto un ruolo importante.

Va doverosamente aggiunto che oltre a un libro come questo - che anche attraverso la biografia personale di Darwin ne narra con compiacente scorrevolezza il progredire delle geniali conoscenze - la lettura di brani, o di interi testi originali, di Charles Darwin sarebbe davvero un utile complemento.

Suggerirei, per cominciare, quell'appassionante resoconto del lungo viaggio di Darwin intorno al mondo, come opera iniziale e adatta alla vostra età.

È infine importante che chi ha acquistato questo testo sappia condirne la lettura con visite a musei naturalistici, gite nei parchi nazionali e regionali, o vacanza culturale presso qualche confortevole oasi didattica: solo così la naturale curiosità per questioni naturalistiche o più in generale scientifiche, sarà utilmente nutrita. Tutto ciò militerà contro il perdurante analfabetismo scientifico promosso dalla scuola italiana, anche in questo perigliosissimo e così competitivo Terzo Millennio.

Enrico Alleva

Socio Corrispondente
dell'Accademia Nazionale dei Lincei

PARENTI SERPENTI

Ti sei mai chiesto perché in Australia ci sono i canguri e in altre parti del mondo no?

E perché un tempo esistevano quegli immensi dinosauri di cui rimangono solo i resti fossili?

E ancora, perché somigliamo ai nostri genitori e persino, a volte, a lontani zii e cugini?



Queste domande sembrano molto diverse tra loro, ma riguardano tutte la storia della vita.

E se vogliamo scoprire questa storia e rispondere ai nostri interrogativi, l'unica via da seguire è quella dell'evoluzione biologica. Ossia la storia di come gli esseri viventi sono nati e sono cambiati nel tempo.



Devi sapere che tutta la vita sulla Terra ha avuto inizio da un antenato comune: un organismo vissuto milioni e milioni di anni fa.

Con il trascorrere del tempo, da questo unico essere si sono originati (cioè evoluti) nuovi esseri viventi. E poi, con il susseguirsi delle generazioni, è nata e si è ramificata quella enorme varietà di organismi che ci circonda: alberi, fiori, piante, insetti, pesci, uccelli, uomini...



Tutti gli abitanti del pianeta sono in qualche modo collegati tra loro. Parentele lontane attraversano i confini tra specie, generi e famiglie, unendo tra loro tutti gli esseri viventi.

Può sembrarti strano, ma anche un verme, in fondo, è

un nostro lontano, lontanissimo parente! Il difficile è capire come dimostrare una simile affermazione.

Chi si somiglia si piglia

Posta in maniera semplice l'evoluzione biologica descrive il meccanismo attraverso il quale la vita si trasforma, cambia seguendo le regole dell'ereditarietà, cioè le regole che stabiliscono somiglianze e differenze con i propri genitori.

Ogni figlio eredita alcune caratteristiche dai genitori, ma non è perfettamente uguale né al papà né alla mamma e tanto meno ai nonni.

Tu somiglierai sicuramente un po' alla mamma e un po' al papà, ma di certo non sei identico a uno di loro: hai delle particolarità che ti rendono unico.



Questo vuol dire che con il susseguirsi delle generazioni le differenze tra gli esseri viventi si sviluppano e si accumulano, portando così alla nascita di individui molto diversi da quelli che li hanno preceduti.

Anche un fiume, un mare o una montagna possono cambiare nel tempo, ma non dobbiamo dimenticare che l'acqua o le rocce non hanno né figli né nipoti, non sono degli organismi viventi, quindi non seguono le regole dell'ereditarietà.

Qui sta la differenza!



I tesori della terra

Oggi, grazie alla scienza, diamo per scontata la teoria dell'evoluzione, cioè la convinzione (sostenuta da numerose prove scientifiche) che piante e animali possono cambiare nel tempo e dare origine a organismi diversi.

Ma una volta non era così.

Fino al medioevo gli uomini credevano che il mondo fosse stato creato da Dio "una volta per tutte": la Terra e le sue creature erano nate per volere divino non molto tempo addietro e nel medesimo stato si erano conservate fino a noi. Non si pensava, cioè, che il mondo potesse cambiare. La natura doveva essere immutabile perché la creazione di Dio era perfetta e nessuno avrebbe mai potuto o dovuto modificarla.

Ma la terra ci racconta una storia diversa attraverso i "tesori" in essa sepolti. Non immaginare dobloni d'oro o pietre preziose... stiamo parlando di ben altre ricchezze, di qualcosa che ha avuto un ruolo fondamentale nel cammino della scienza verso la scoperta dell'evoluzione: i fossili.





Fossili

Un fossile, come ben saprai, è una qualsiasi traccia che un organismo ha lasciato dietro di sé: una parte del corpo (ossa, denti), un segno di attività (tane, impronte), il resto di una sostanza chimica.

Grazie ai fossili gli scienziati hanno potuto vedere una sorta di “fotografia” sbiadita dal tempo degli animali che esistevano tanti anni fa.

Dal confronto con gli animali che vivono oggi sono emerse alcune differenze.

E sai cosa hanno scoperto? Che alcuni animali si sono estinti. E poi, cosa molto importante, confrontando tra loro i fossili e gli animali che esistono oggi, gli scienziati hanno anche intuito che gli animali cambiano nel tempo. Forse ti starai chiedendo se tutti gli animali si sono conservati sotto forma di fossili.

Beh, non tutti. Molto dipende da com'è fatto l'animale o, per esempio, dall'ambiente.



Quando un organismo muore, le sue parti molli vengono mangiate da altri organismi o comunque vengono decomposte dai microbi.

Ecco perché è più facile trovare resti di un dinosauro, anche se vissuto milioni di anni fa, piuttosto che di un verme morto solo da qualche decennio: perché abbiamo testimonianza solo degli animali con ossa o gusci.

Esistono in realtà anche fossili di organismi privi di scheletro o di altre parti dure, come le piante, che possono rimanere schiacciate, compresse e in questo modo conservate.

L'esistenza dei fossili, quindi, ha aiutato gli scienziati a dimostrare che la vita sulla Terra è in continuo cambiamento. Ma non è stato così facile. E ora vedremo perché.

Fossili, pietre e diavoli

Prima del XVII secolo i fossili venivano rinvenuti casualmente, per esempio arando un campo o scavando nella terra per costruire un ponte, ma gli uomini non sapevano di cosa si trattasse.

Allora immaginavano che queste strane “cose” appartenessero a esseri mitologici – unicorni, sirene – o addirittura che avessero a che fare con streghe, diavoli e draghi! *

I fossili dunque sono importantissimi per dimostrare la teoria dell'evoluzione, ma la vera origine di queste strane “pietre” si inizia a intuire solo tra il '500 e il '600, cioè tra il XVI e il XVII secolo.

Pensa, fu proprio grazie agli squali, ai denti di squalo per l'esattezza, se nel XVII secolo finalmente ci accorgemmo che sotto ai nostri piedi si “ammucchiavano” i resti di animali scomparsi!

Si trattava di *glossopetrae*, delle strane cose che sembrano pietre (ma ovviamente non lo sono).

*Se vuoi conoscere le leggende sull'origine dei fossili puoi leggere anche un altro libro di questa collana: *Fossili e dinosauri. La scienza sulle tracce di draghi e altri incredibili mostri*, di Dino Ticli.



Il primo a notare la somiglianza tra le *glossopetrae* e i denti di squalo fu il naturalista italiano Fabio Colonna (1567-1640), nel 1616.

Dopo di lui altri studiosi riconobbero questi e altri resti come fossili di animali scomparsi.



Steno, la superposizione e il Diluvio Universale

Niccolò Steno (1638-1686) è pronto a rispondere a tutte le nostre domande.

Quindi non facciamoci sfuggire l'occasione e andiamo a conoscerlo.

~Buongiorno signor Steno.

~Buongiorno a te. Vedo che mi chiami con il mio nome latino. Ma in realtà io mi chiamo Niels Steensen, sono svedese. Puoi chiamarmi Steno, comunque, non preoccuparti.

~Può spiegarmi cosa ha scoperto sui fossili?

~Certamente. A me interessava capire come si formavano. Per esempio, sai perché i resti degli animali morti possono diventare duri come pietre?

~No, non saprei...



~Perché, restando sepolti per tanto tempo, si consolidano.

~Cioè?

~È un po' la stessa cosa che avviene con il fango. Man mano che si indurisce, si trasforma in roccia, si consolida per l'appunto. E così anche i fossili: restano sepolti e si induriscono.



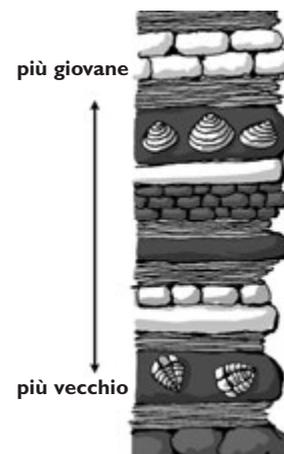
Steno scoprì e descrisse questo processo nei minimi dettagli, spiegando come si fa a stabilire quali fossili sono più antichi e quali più giovani guardando la stratificazione delle rocce in cui sono contenuti.

Lo chiamò legge della superposizione: gli strati delle rocce si sovrappongono l'uno sull'altro, man mano che passa il tempo. Come in un palazzo ci sono tanti piani, in una roccia ci possono essere tanti strati diversi.

Negli ultimi strati di roccia che si sono depositi, quelli più superficiali, troveremo i fossili più giovani, mentre andando in profondità, troveremo gli strati e i fossili più antichi.

Seguendo questo ragionamento Steno stabilì una regola e distinse strati e fossili di epoche diverse.

Per esempio sulle montagne dell'Appennino, vicino Firenze, il nostro scienziato trovò due tipi principali di rocce: lo strato inferiore non presentava fossili, mentre quello superiore ne era ricco.



~E cosa ne ha dedotto?

~Da questa semplice osservazione ho potuto capire che lo strato più superficiale si era formato durante il Diluvio Universale, dopo la creazione della vita. Gli strati più in basso, invece, si sarebbero formati prima che la vita esistesse: per questo lì non c'erano resti fossili!



Un mondo immobile e perfetto (un po' troppo)

Beh, magari non è proprio così. Bisogna però tenere conto che all'epoca di Steno il condizionamento religioso era ancora molto forte: nessuno pensava che le specie animali potessero cambia-

re, o addirittura estinguersi, e nessuno dubitava della perfezione del mondo voluto da Dio.

Il Signore aveva creato la Terra e tutti gli esseri viventi nel giro di sette giorni, qualche migliaio di anni prima (6000 anni secondo alcuni calcoli) e così era rimasto.

Ma senza dover parlare di Diluvio Universale e di altri racconti biblici, possiamo dire che Steno ci vide giusto quando ricostruì la scala temporale con cui si erano stratificate le rocce. Quella fu proprio una bella scoperta!

Ben presto vennero scoperti nuovi fossili: resti di piante e animali dalle forme mai viste prima.

Si cominciò così a fare strada l'idea che in passato esistessero organismi ormai scomparsi: forse il mondo non era poi così immobile e perfetto come si credeva!

Facciamo un po' d'ordine

Al tempo di Steno non esisteva ancora nessun libro in cui trovare l'elenco di tutti gli esseri viventi da confrontare con i fossili via via scoperti. C'era in giro qualche libro con descrizioni più o meno accurate di alcuni organismi, ma niente che permettesse di classificarli. Pensa che disordine colossale!

Quello di cui i naturalisti avevano bisogno era un sistema per descrivere e ordinare le piante e gli animali.

Linneo, il piccolo botanico

Probabilmente lo scienziato Carlo Linneo (1707-1778) era destinato a questo compito. Già a otto anni veniva chiamato "il piccolo botanico" per via della sua grande passione per le piante.



~Salve signor Linneo. Ho saputo che lei ha inventato il sistema per ordinare tutti gli esseri viventi. Complimenti, ma come ha fatto?

~Vedi, quello che mi interessa in tutti gli organismi, che si tratti di una quercia o di una margherita, di una farfalla o di un rinoceronte, non è solo una descrizione sommaria di come sono fatti. Mi piace osservare ogni più piccolo particolare degli organismi che conosco.

~E quanti ne conosce?

~Migliaia! Ho viaggiato in lungo e in largo, ho raccolto esemplari di piante e animali che non avevo mai visto... E ho descritto le caratteristiche che li differenziano l'uno dall'altro.

Partendo da questi suoi studi, nel 1735 Linneo scrisse il *Systema Naturae*, che significa "Il sistema della natura". In questo libro Linneo usò per la prima volta la parola "specie" per raccogliere in un unico gruppo gli organismi con le stesse

caratteristiche: la forma delle foglie, per esempio, o dei petali, oppure il sistema di riproduzione.

Un buon metodo per suddividere in insiemi diversi gli esseri viventi: piante e animali!



La nomenclatura primaria: nome e cognome per tutti!

A questo punto Linneo notò che alcune specie si somigliano più di altre. Inclusive le specie simili in gruppi più ampi, che chiamò "generi". Sulla base di questi due raggruppamenti, lo studioso svedese diede un nome a tutti gli esseri viventi, vegetali e animali.

Il sistema da lui inventato si chiama **nomenclatura binaria**: ogni organismo è definito da un primo nome, scritto in maiuscolo, che indica il genere di appartenenza, e da un secondo nome in minuscolo, che indica la specie.

Entrambi erano scritti in latino, cosicché tutte le persone potessero capirli, a prescindere dal paese in cui abitavano e dalla lingua parlata.



Prima di Linneo le piante e gli animali avevano fin troppi nomi. Spesso in ogni Paese, addirittura in ogni regione, si usava un nome diverso per indicare la stessa pianta o il medesimo animale.

Con Linneo, invece, ogni essere vivente ha un suo nome, unico e inconfondibile. Un nome scientifico, come per esempio *Drosophyla melanogaster* (il moscerino della frutta molto studiato dai genetisti) o *Homo sapiens*.

Finalmente i biologi riuscivano a ricomporre il mondo naturale in un unico quadro d'insieme.



Il sistema funzionava così bene che lo stesso Linneo diede nome a sedicimila piante e animali.

I suoi successori proseguirono nel lavoro di classificazione e via via che scoprivano somiglianze tra gli organismi viventi, si formavano gruppi di ordine superiore: specie, genere, famiglia, ordine, classe, *phylum* (si legge filum), regno.