

DANIELE ROSA

I dilemmi fondamentali

circa il metodo dell'evoluzione.

(Estratto dagli *Atti della Società Italiana per il Progresso delle Scienze*
V Riunione - Roma, ottobre 1911)

ROMA
TIPOGRAFIA NAZIONALE DI G. BERTERO E C.
Via Umbria

1912

DISCORSI GENERALI

I dilemmi fondamentali circa il metodo dell'evoluzione.

DANIELE ROSA.

Nell'incertezza sul modo di incamminare questo mio discorso ho pensato di prendere esempio dall'arcangelo Raffaele, il quale apre il prologo del Faust assicurando il Signore che le sue opere sono sempre così maestose come nel dì della creazione.

« Die unbegreiflich hohen Werken
Sind herrlich wie am ersten Tag ».

Così dunque incomincerò io constatando che anche la teoria dell'evoluzione sta sempre interamente salda.

Non ignoro che da qualche collega s'è udita varia sentenza. Però ho voluto incominciare con quell'affermazione che mi dava opportunità di chiarire come le divergenze accennate non siano sostanziali ma dipendano solo da più o meno ampio contenuto che si attribuisca alla teoria.

Certo non io farò a dei colleghi il torto di credere che essi confondano colla teoria generale dell'evoluzione il Darwinismo od altra teoria consimile, ma spesso avviene che si considerino come inseparabili dalla teoria dell'evoluzione altre dottrine che di essa non sono parte integrante.

Fra tali dottrine citerò, per esempio, quelle relative alle connessioni genealogiche fra gli organismi, connessioni che molti non vorrebbero ammettere in quella misura che credono richiesta dalla teoria dell'evoluzione.

Ebbene precisamente a tale riguardo questa teoria ci lascia una libertà affatto insospettata. E ben l'aveva visto fin dal 1872 ALBERTO KÖLLIKER il quale aveva fatto questa semplice osservazione: Supponiamo pure che i primi viventi fossero di una sola specie; di questi primitivi microbi non sarà già nato un solo esemplare, piuttosto se ne saran formate masse colossali, sterminate miriadi. Allora come credere che la progenie di queste miriadi non si sia più oltre evoluta o si sia perduta ad eccezione di quella d'un solo o di pochi individui?

Ed ecco che *anche data un'unica specie primitiva* non solo due gruppi vicini potrebbero non aver fra loro alcuna vera parentela, ma persino di due individui di una medesima specie non si potrebbe sempre affermare che essi siano più parenti fra loro di quel che non siano due cristalli comunque formatisi di pirite o di quarzo.

Ma la teoria dell'evoluzione si riduce a questa sola affermazione che dall'inorganico siano nate direttamente solo forme semplicissime dalle quali han dovuto svolgersi le forme più complesse.

E in quest'affermazione *tutti* consentiamo. I dubbii sollevati toccano solo le dottrine accessorie cui abbiamo accennato, ma per ciò che è della teoria dell'evoluzione ridotta nei suoi veri termini dopo oltre mezzo secolo di serio esame abbiamo la soddisfazione di constatare che l'accordo coi fatti si è mantenuto perfetto. E ciò equivale ad una vera e propria dimostrazione perchè i fatti che interferiscono colla nostra teoria sono tanti e così varii che una disarmonia non avrebbe potuto rimanere inosservata.

Ma la semplice tesi dell'evoluzione è povera cosa. Noi vorremmo sapere qualche cosa di più, noi vorremmo intendere *come* l'evoluzione si sia potuta naturalmente produrre. E qui le cose sembrano andare meno bene.

LAMARCK, DARWIN, NÄGELI, DE VRIES ed altri ci hanno dato delle teorie sul metodo dell'evoluzione; queste teorie sono apparse qua e là mal conciliabili coi fatti e ne è nato qualche sconcerto. Molte voci insistentemente ci ammoniscono che non bisogna più oltre fare ragionamenti ma nuovamente osservare e soprattutto sperimentare.

Ben vengano osservazioni ed esperimenti ed i risultati loro siano nuovi ed aperti sì che non siamo più indotti nella tentazione di ragionare.

Disgraziatamente nulla presagisce che a ciò noi siamo per arrivare in un futuro alquanto prossimo, e frattanto io mi domando: siamo noi proprio ridotti a fare una così assoluta dichiarazione di incompetenza?

Io non lo credo. Io ho ferma fede che anche circa il metodo dell'evoluzione noi abbiamo già modo di fare qualche affermazione che nei suoi modesti limiti si possa tenere per definitiva.

I fatti noti non sono tanto insufficienti. Già 40 anni fa, appunto riferendosi al problema che ci occupa, ALBERTO KÖLLIKER scriveva « io sono di opinione che ciò che noi sappiamo merita maggior rispetto di quello che da taluno non si conceda ». Ciò è molto più vero oggidì; ma noi non conosciamo i tesori dei quali siamo ricchi.

Ma, si dirà, ipotesi per spiegare questi fatti se ne possono ideare infinite. Ciò è vero... oppure non è vero. Se le nostre pretese sono mo-

deste, se stiamo contenti a concetti molto generali, allora le possibilità si costringono facilmente e con rigore al tutto matematico in un paio di dilemmi fondamentali il cui raffronto coi fatti sarà agevole e decisivo.

Naturalmente noi non chiederemo per ora come si siano formati i primi viventi: la nostra prima questione sarà semplicemente questa: Dati questi viventi perchè non sono essi rimasti quali erano, perchè si sono evoluti?

A questa domanda varie risposte sono state date ed altre si daranno ancora; ma le risposte passate e le future stanno tutte rinchiusse in un solo dilemma, perchè due sole tesi fondamentali ci appaiono possibili.

La prima tesi direbbe: quell'evoluzione è stata prodotta dalle nuove condizioni alle quali i viventi sono stati successivamente esposti.

Che questa sia la tesi dei Lamarckisti è troppo noto.

Ma in fondo i Darwinisti dicono la stessa cosa. Le comuni variazioni individuali dalle quali essi partono, in quanto non derivino semplicemente da diversa miscela di elementi ereditari, sono dovute in ultima analisi a disuguali condizioni nelle quali si siano formati o sviluppati i germi. È nota la dichiarazione del DARWIN che il voler determinare le cause delle singole variazioni sarebbe tanto come voler spiegare causalmente la forma dei singoli sassi in una frana.

Ma la stessa teoria di DE VRIES non è che una variazione sullo stesso tema.

Per DE VRIES una linea d'evoluzione è composta non più da una serie di variazioni dell'ordine di quelle che costituiscono le comuni differenze fra gli individui, ma da una serie di speciali variazioni saltuarie o mutazioni.

Ora a produrre queste mutazioni il DE VRIES ci dice che devono concorrere fattori interni ed esterni, *ma che gli esterni devono essere diversi da quelli sotto i quali la specie si mantiene costante.*

Nè la cosa potrebbe essere altrimenti, poichè il DE VRIES ci dice espressamente che le mutazioni avvengono senza indirizzo, in quasi tutte le direzioni; precisamente come le variazioni darwiniane.

Insomma il moderno Lamarckismo, il Darwinismo e la teoria di DE VRIES non sono che tre varianti d'una medesima teoria, poichè concordemente ammettono, *che se le cellule germinali da cui son nati i figli si fossero sempre formate e svolte nelle identiche condizioni di quelle da cui erano nati i padri non si avrebbe avuto alcuna evoluzione.*

Certo una simile spiegazione è la prima che si affacci alla mente, come quella che meglio concorda colle idee che si hanno comunemente

sulla causalità dei fenomeni. Tanto è vero che l'aveva sostenuta fin dal 1671 il padre gesuita ATANASIO KIRKER che appunto ricorrendo alla varietà degli esterni influssi spiegava come le tante specie ora viventi fossero derivate da poche *species primigeniae* che appunto pel loro piccolo numero avevano potuto essere accolte nell'arca di Noè.

Eppure di fronte a questa tesi comunemente ammessa c'è posto logico per la tesi contraria che formerebbe l'altro corno del nostro dilemma, secondo la quale *tesi anche in condizioni immutate i viventi si evolverebbero lo stesso*. E' la cosiddetta tesi dell'evoluzione per cause interne.

La sostenne già il LAMARCK, che dunque non era un Lamarckista nel senso moderno della parola. Egli dice chiaramente che se gli organismi avessero sempre vissuto in condizioni assolutamente costanti essi si sarebbero evoluti ugualmente, in tal caso però formando un'unica serie ascendente.

In favore di un tal genere d'evoluzione diede validi argomenti il KÖLLIKER (1872), ma è soprattutto al nome di NÄGELI che ricorre la nostra mente quando si accenna a tale ordine di idee.

Il NÄGELI ci ha invitati a non dimenticare come si sviluppano un pulcino nel suo guscio, un embrione umano nell'utero materno.

Quest'evoluzione individuale od ontogenetica è evidentemente il risultato di una reazione chimica fra i fattori interni, rappresentati dalla costituzione del germe, ed i fattori esterni al germe, rappresentati dalle sostanze che gli servono di nutrimento; ma questi fattori esterni rimangono costanti e pure l'evoluzione individuale procede.

E allora non possiamo respingere *a priori* l'ipotesi che anche l'evoluzione storica o filogenetica avvenga in simile modo per cause interne, intesa l'espressione in questo senso che i fattori esterni, *di cui tuttavia non si nega la cooperazione*, non abbiano bisogno di cambiare perchè l'evoluzione avvenga.

Per comprendere bene come si possa attribuire anche all'evoluzione filogenetica un simile meccanismo ci giova ricorrere al concetto di *idioplasma* introdotto dallo stesso NÄGELI.

A quale specie appartenga un dato organismo ciò è già definito nella sua cellula germinale; se dunque le specie nella serie dei tempi si sono evolute ciò dipende dall'essersi evoluto nella serie dei tempi quel substrato che già nella cellula germinale è diverso da specie a specie e che possiamo chiamare *idioplasma specifico*.

Ciò posto, col dire che l'evoluzione filogenetica avviene pur rimanendo invariati i fattori esterni di essa noi diciamo semplicemente questo: che reagendo con un ambiente *n*, cioè con un complesso *n* di

fattori esterni, un idioplasma *A* si cambia nella serie dei tempi in un secondo idioplasma *B* il quale reagisce ancora coll'ambiente *n* anche immutato trasformandosi perciò in un terzo idioplasma *C* e così di seguito finchè un'ulteriore trasformazione non sia più possibile.

Un'evoluzione di questo genere, pel meccanismo stesso dal quale è determinata, deve avere una direzione costante e perciò, poichè parte dal semplice, deve andare verso il complesso. Così nella serie dei tempi idioplasmi capaci solo di determinare organismi semplici si trasformano in idioplasmi capaci di determinare organismi che, in condizioni ugualmente favorevoli di sviluppo individuale, mostreranno, almeno sotto qualche riguardo, una maggiore complessità.

Si ha in tal modo ciò che il NÄGELI aveva chiamato « tendenza al perfezionamento » con espressione molto infelice, la quale a parecchi ha dato argomento di parlare di misticismo, di metafisica, di *nisus formativus* e che so io.

In realtà non v'è nulla di tutto ciò, perchè prima di tutto sotto il nome di perfezionamento si intendeva solo una maggior complessità la quale poteva sempre essere adatta o non adatta, e poi non si trattava di una metafisica *tendenza*, ma di un processo tanto prettamente meccanico come quello più comunemente ammesso, il quale vorrebbe invece che l'evoluzione dell'idioplasma *A* in *B*, *C*, *D*, ecc. non possa avvenire se il fattore esterno *n* non diventa successivamente *n'*, *n''* e così via.

Ora delle due tesi fondamentali che abbiamo qui esposte, l'una deve necessariamente essere falsa e l'altra vera, ma non sappiamo ancora quale sia la vera e quale la falsa.

Supponiamo dunque accettata l'una di esse e sia la seconda. Essa è ancora troppo vaga per essere direttamente confrontata coi fatti, ma basta un secondo dilemma per ricavarne due sottotesi concrete delle quali i fatti potranno facilmente decidere. E se decideranno contro entrambe allora si saprà che bisogna abbandonare tutta quanta la tesi e passare a quella opposta, sicuri allora di essere sulla strada buona.

Ammesso dunque (con NÄGELI e con LAMARCK) che un'evoluzione filogenetica possa avvenire (tanto come quella ontogenetica) senza che varino i fattori esterni di essa, possiamo dapprima supporre che in tal caso *almeno l'indirizzo* di questa evoluzione sia variabile secondo il variare di questi fattori.

Noi diremo dunque: come una pianta, in qualunque modo sia illuminata, cresce, ma piega di qua o di là secondo che sia illuminata più da una parte o più dall'altra; così l'evoluzione filogenetica, pur essendo necessariamente progressiva, può prendere una direzione od un'altra

secondo la varietà dei fattori esterni che concorrono cogli interni a determinarla.

Questa è l'ipotesi accettata dal LAMARCK ed anche, in misura meno ampia, da KÖLLIKER e da NÄGELI. Essa lascia intendere subito che l'andamento della filogenesi debba essere ramificato e condivide questo vantaggio colle teorie che rientrano nella prima delle nostre due tesi fondamentali, per esempio, col Darwinismo.

Ma si può anche supporre tutto il contrario, si può dire: No, la direzione in cui cammina la filogenesi è indipendente da quella varietà di influenze esterne; da tale varietà possono prodursi polimorfismi, variazioni individuali, anche varietà o razze ereditarie quali si osservano, per esempio, negli animali domestici, ma essa non può scindere una specie in nuove specie che possano essere l'inizio di linee filetiche fra loro diverse.

Questa seconda ipotesi non era mai stata fatta, e ciò perchè abbiamo sempre creduto, come già aveva creduto il LAMARCK, che in tal modo non si avrebbe avuto che un'evoluzione rettilinea, nel qual caso noi saremmo obbligati ad ammettere che quante sono le specie che ora vivono e quelle ancora che senza più oltre mutare si sono estinte, tante diverse specie di protobii debbano essere nate direttamente dalla materia inorganica.

Senonchè mi sono recentemente accorto che forse noi ci siamo presi paura d'un molino a vento. Dall'ammettere che l'evoluzione filogenetica non possa prodursi in una direzione piuttosto che in un'altra secondo la varietà dei fattori esterni di essa non consegue affatto che essa deva essere *indefinitamente* rettilinea. Il crederlo significherebbe assumere arbitrariamente che lo sdoppiarsi d'una specie non possa anch'esso avvenire per cause interne.

Abbiamo già ricordato che le specie sono distinte fra loro già allo stato di cellula germinale e che l'evoluzione filogenetica non è altro che il visibile risultato dell'evoluzione compiuta dall'idioplasma della loro cellula germinale. È ovvio pensare che dopo un lungo periodo storico di evoluzione rettilinea ascendente, la cellula germinale debba subire una divisione differenziale o qualitativa *la quale non sia che la conseguenza necessaria del grado di complessità cui sarà pervenuto attraverso a tante generazioni il suo idioplasma*, formandosi in tal modo due cellule germinali diverse, inizio di due diverse specie *.

* D. ROSA: *Saggio di una nuova spiegazione dell'origine e della distribuzione geografica delle specie* (Ipotesi della « ologenesi »). Boll. Mus. zool., Torino, vol. XXIV, n. 614, dicembre 1909.

L'evoluzione filogenetica potrebbe dunque riuscire ramificata (e appunto ramificata dicotomicamente) per quelle stesse cause interne per le quali nell'evoluzione ontogenetica da una cellula germinale si producono per successive dicotomie tutte le cellule di un individuo.

Cesserebbe dunque ogni ragione di non prendere in considerazione anche l'ipotesi che in una cosiddetta evoluzione per cause interne la direzione in cui si producono le variazioni veramente filogenetiche sia indipendente dalla varietà dei fattori esterni.

Ecco dunque la tesi divisa, come volevamo, in due sottotesi concrete.

Ora io ho detto fin dal principio che se circa il metodo dell'evoluzione noi vogliamo dire qualche cosa di sicuro, noi dobbiamo accontentarci per ora di concetti molto fondamentali.

E appunto io credo che sarebbe già per la nostra generazione un compito ben degno quello di decidere se la tesi dell'evoluzione per cause interne in una delle sue due forme possibili sia vera, o se invece ci convenga abbandonarla ritornando alla tesi opposta sulla quale sono basate le teorie evolutive più comunemente sostenute.

Infatti coll'accettare la prima delle due tesi fondamentali, col dire insomma: i viventi in un ambiente omogeneo e costante sarebbero rimasti tali quali e si sono cambiati appunto per le successive azioni esercitate su essi dall'ambiente variabile nei luoghi e nei tempi, noi diamo alla evoluzione un carattere contingente, possiamo dire fortuito, tantochè dal punto di vista filosofico riesce relativamente poco importante che la tesi si accetti nel senso dei moderni Lamarckisti piuttosto che nel senso di DARWIN o di DE VRIES. E le cose non cambiano se anche si voglia temperare quella tesi innestandovi il concetto di *ortogenesi*, di evoluzione che ad ogni modo non sia interamente libera ma più o meno legata a certe direzioni.

Invece coll'accettare la seconda alternativa, la tesi della cosiddetta evoluzione per cause interne, l'evoluzione diventa *necessaria*: se un idio-plasma può vivere, esso per ciò stesso deve anche evolversi, a quel modo che si evolve un embrione che possa assimilarsi il necessario nutrimento; il che non toglie che nell'un caso come nell'altro caso, nella filogenesi come nell'ontogenesi, l'evoluzione abbia dei limiti che vietano ogni ulteriore differenziamento.

Ed il contrapposto fra le due tesi fondamentali diventa enorme se noi la tesi delle cause interne l'accettiamo in quella sua seconda forma (strettissimamente ortogenetica) nella quale questa necessaria evoluzione avviene per linee e suddivisioni assolutamente predeterminate dalla costituzione stessa dell'organismo che si evolve.

In questa sottotesi nulla di ciò che riguarda la formazione delle vere specie dipenderebbe più da circostanze fortuite. Le circostanze esterne deciderebbero solo quali specie possano sussistere e quali invece debbano sparire o addirittura abortire per non trovare fin dal principio i materiali richiesti dalla costituzione del loro idioplasma.

Si avrebbe così veramente un'evoluzione per leggi generali quale la pensava il nostro grande astronomo SCHIAPARELLI, un'evoluzione nella quale le possibili specie sono così determinate come sono determinate le possibili forme di un sistema cristallino.

Ora io dico che abbiamo già i mezzi per decidere fra queste tesi. Se noi da ciascuna di esse ricaviamo con logico rigore tutti i corollari e confrontiamo tesi e corollari con adatte categorie di fatti tolti dai varî rami delle scienze biologiche, noi vedremo venir fuori la verità, perchè quelle tesi sono fra loro così opposte ed i fatti così varî che necessariamente le proposizioni erronee si troveranno con molti fatti in aperta contraddizione.

So bene che questo metodo manca assolutamente di modernità.

L'indirizzo moderno è quello che si propone di aggredire questi problemi coll'osservazione diretta e coll'esperimento.

Qualche mia espressione fin dal principio di questo discorso ha già lasciato intravedere come a questo riguardo io sia alquanto scettico. Gli è che non tutti i problemi si lasciano risolvere cogli stessi metodi e che appunto questo grave problema dell'evoluzione sembra esser di quelli che, almeno per ora, sfuggono ai metodi ora accennati.

Infatti a che si riducono qui i metodi diretti? Ad osservare minuziosamente e magari biometricamente delle variazioni (siano esse saltuarie o graduali, non importa), a determinarne qualcuno dei fattori, possibilmente anche a provocarle artificialmente ed infine a notare se ed in quale misura esse si mostrino ereditarie.

I risultati che così si ottengono sono preziosissimi per la conoscenza della variabilità e dell'eredità, ma rimane il dubbio che pel problema che ci occupa essi non abbiano valore alcuno, perchè *non possiamo sapere* se le variazioni o mutazioni constatate ereditarie siano poi anche veramente filogenetiche, capaci cioè di condurre alla scissione di una specie in specie nuove che possano essere capostipiti di diverse linee filetiche.

L'ammettere che ciò sia è per qualunque caso una pura ipotesi, che in fondo è quella stessa che forma l'infida base di tutto, il Darwinismo.

Altri sarà sempre libero di pensare che quelle variazioni così facilmente osservabili e delle quali possiamo spesso determinare i fattori

esterni, non conducano che ad un ampio polimorfismo, che la vera evoluzione filogenetica non consista in quella volgare cinematografia, ma invece riposi su lenti processi direttamente non osservabili, *i quali forse per la massima parte delle specie oramai non si compiono più.*

O come avviene che i cultori dell'evoluzione sperimentale non tengano conto di questa possibilità che è legata alla teoria delle cause interne?

Molti di loro ce lo dichiarano apertamente: ciò avviene perchè essi tengono questa teoria per puro misticismo e perciò la fanno indegna di essere presa in seria considerazione della scienza positiva.

Ma questo è un errore: questa tesi non ha in sè nulla di mistico e ciò aveva già riconosciuto il WEISMANN, che pure fu uno dei suoi più valorosi avversari.

Tuttavia anche questa volta il torto non è tutto da una parte: se non c'è misticismo nella tesi in sè, ce n'è certamente nella dottrina che su di essa aveva fondato il NÄGELI e le proteste elevate contro questa dottrina da WEISMANN, EIMER ed altri molti sono veramente giustificate.

Infatti il NÄGELI non aveva pensato alla possibilità, da noi dianzi rilevata, di una evoluzione che fosse ramificata per cause immediatamente endogene, mentre d'altra parte egli non ammetteva che una tale ramificazione potesse essere determinata un po' largamente dalla varietà dei fattori esterni.

Così egli fu necessariamente condotto a considerare il sistema degli organismi come costituito da un numero enorme di stirpi separate, di cui ciascuna avesse la sua radice in una diversa specie di protobio, nata direttamente dall'inorganico. I brevi rami di queste stirpi avevano solo il carattere di minori adattamenti determinati dagli stimoli dell'ambiente e probabilmente corrispondevano solo a differenze di genere o di specie.

Il NÄGELI arriva persino a non ritenere impossibile che si devano supporre due stipiti *ab initio* diversi per forme così vicine tra loro come un melo ed un ciliegio.

Ma di qui ad ammettere un'evoluzione indipendente per ogni singola specie non c'è che un passo. Certo in un simile concetto si avrebbe una piacevole conciliazione fra la dottrina delle creazioni indipendenti e la teoria dell'evoluzione, ma coll'ammettere una simile predeterminazione iniziale di forme, che dopo milioni di anni dovranno, malgrado la complicazione successivamente raggiunta, trovarsi così adatte all'ambiente, noi, senza volerlo, ammettiamo in pari tempo un'armonia prestabilita e navighiamo sul nebbioso mare del misticismo.

Così avvenne che il NÄGELI fosse egli stesso la causa per cui la sua tesi fondamentale, che pure a molti riusciva simpaticissima, trovasse pochi aderenti. Che se il NÄGELI invece di ammettere che una evoluzione per cause interne debba essere per sè stessa indefinitamente rettilinea, avesse pensato che era altrettanto possibile o forse, come abbiamo visto, più probabile che essa dovesse per sè stessa essere dicotomicamente ramificata, tutte quelle accuse sarebbero cadute.

Infatti in quest'ultimo sistema con solo una cinquantina di divisioni dicotomiche si arriva per progressione geometrica da una ad oltre un quattrilione di specie, per cui, supponendo che le specie moderne siano il risultato della cinquantesima divisione, e computando il numero loro a circa un milione, si può ritenere che per ogni specie attuale ce ne erano mille milioni di potenziali, specie queste che non appariranno mai, perchè i rami che le avrebbero portate sono stati troncati più o meno lontano dalla comune radice dal mancato adattamento all'ambiente. Solo le specie più antiche, più radicali, le progenitrici dei grandi gruppi, erano ancora in numero scarso, ma questi prodotti delle prime scissioni, malgrado la loro diversissima prospettiva filogenetica, erano in massima parte semplicissimi protobii che pel loro carattere indifferente e pel loro cosmopolitismo sfuggivano ancora largamente all'azione eliminatrice della scelta naturale.

Qui di misticismo, di armonia prestabilita non sembra che sia più il caso di parlare.

Così stando le cose, dobbiamo dire che la tesi che dai moderni cultori dell'evoluzione sperimentale è considerata come un vacuo fantasma è invece ben viva e minaccia continuamente le loro conclusioni.

Sinchè un serio controllo coi fatti non abbia distrutta quella tesi, rimarrà il dubbio che le loro ricerche, in quanto pretendano scoprire il metodo dell'evoluzione, si perdano su una falsa traccia, esponendo così la biologia a nuove accuse di fallimento.

E chissà che quel controllo per mezzo dei fatti non ci prepari qualche sorpresa e non ci indichi come vera precisamente la tesi alla quale meno si era pensato, cioè la tesi Naegeliana, intesa in quella nuova forma nella quale l'evoluzione avviene per linee e suddivisioni non determinate dalla varietà dei fattori esterni.

Che la tesi in sè sia teoricamente sostenibile abbiamo già visto. Fatti direttamente contrari ad essa non sono noti, perchè se l'osservazione mostra che le specie sono variabili secondo le varietà delle influenze esterne che agiscono su di esse in senso Lamarckiano o in senso Darwiniano, nulla dimostra che tali variazioni siano veramente filogenetiche.

Ora un grande vantaggio di questa tesi sta nel carattere affatto unitario delle sue spiegazioni.

Già il NÄGELI aveva mostrato che la sua tesi dell'evoluzione per cause interne porta con sè che questa evoluzione debba essere progressiva, e noi abbiamo aggiunto che probabilmente ne segue colla stessa necessità che essa debba essere ramificata. Un solo meccanismo spiegherebbe dunque tre diversissimi fatti fondamentali.

Ma quello stesso meccanismo spiegherebbe ancora perchè il sistema dei viventi sia costituito da entità specifiche separate l'una dall'altra pei loro caratteri somatici e perchè la disgiunzione somatica delle specie si accompagni ad una disgiunzione germinale che vieta l'incrocio o almeno non permette che esso abbia risultati durevoli.

Che la disgiunzione somatica fosse mal spiegata dal Lamarckismo o dal Darwinismo era da tutti sentito e solo il DE VRIES colle sue mutazioni parve alfine darci di essa una spiegazione plausibile.

Ma anche le pretese specie viste sorgere per mutazione dal DE VRIES non sono germinalmente disgiunte.

Presentemente si è costretti ad ammettere che perchè una nuova forma, comunque prodottasi, si possa affermare bisogna che per una fortunatissima combinazione il suo incrocio sia impedito dall'isolamento geografico o da una segregazione fisiologica dovuta a qualche fortuita differenza nell'epoca della maturità, nella conformazione dell'apparato riproduttore e così via. Senpre il caso.

Per noi invece lo stesso meccanismo pel quale una specie si sdoppia dovrebbe condurre alla disgiunzione non solo somatica ma anche germinale delle specie-figlie.

Infatti è naturale supporre che gli idioplasmi di queste essendo nati dalla divisione differenziale dell'idioplasma materno, divisione che deve aver interessato tutte le particelle, tutti i « determinanti » dello idioplasma stesso, presentino fra loro fin dal principio tali diversità che ne vietino l'incrocio, mentre le due nuove specie, proseguendo divergentemente la loro evoluzione ortogenetica, saranno in breve ben distinte fra loro nei caratteri somatici.

Certo da una tesi fondamentale così nuova vengono fuori dei corollari che contengono proposizioni passabilmente eretiche.

Un corollario inevitabile è per esempio questo che, terminato il suo periodo di scissione, ciascuna specie-madre non sopravvive più che nelle sue specie-figlie; contro la quale proposizione subito si pensa ad obbiettare che oggi ancora persistono tante forme inferiori.

Ma queste forme non sono necessariamente forme primitive persistenti e che tali non siano ce lo mostra un fatto paleontologico che un

nostro zoologo, il quale si è qualificato « tepido evoluzionista » ha presentato come una difficoltà contro le teorie evolutive.

Egli ha detto: che evoluzione è questa che dall'antichissima epoca cambriana in poi non ha più potuto produrre una nuova classe di animali?

Ed è vero: sebbene persistano tanti protozoi, tuttavia tutte le classi di pluricellulari o metazoi hanno le loro radici profonde nel cambriano o precambriano e d'allora in poi i protozoi sono sempre rimasti protozoi.

Analoghi fatti ci presentano le forme inferiori di tutti i gruppi ed il fenomeno è troppo generale perchè lo si possa spiegare unicamente invocando le contingenze della lotta per la vita. Piuttosto si deve dire che le forme inferiori note non sono mai forme primitive persistenti e che esse sono ben lungi dall'avere una costituzione idioplasmatica così indifferente da permettere loro di essere stipiti di gruppi così fondamentalmente diversi come quelli che erano nati dalle vere forme radicali.

Un corollario anche più curioso è quest'altro: che colla nostra tesi ciascuna nuova specie prende origine da tutti gli individui della specie-madre e su tutta l'area che questa occupava nel suo periodo di scissione.

Nuova questa proposizione non lo è; che una nuova specie debba apparire subito in un numero enorme di individui e su tutta una grande area, non importa se continua o discontinua, era anche stato detto più di 40 anni sono da ALESSANDRO AGASSIZ.

Ma l'AGASSIZ era un grande avversario della teoria dell'evoluzione ed è certo strano che una forma speciale di questa teoria ci conduca ora ad accogliere le sue vedute. Però non sarebbe la prima volta che gli avversari dell'evoluzione han visto più chiaro che molti dei suoi sostenitori.

Fatto sta che la solita tesi dei ristretti centri di diffusione è messa a dura prova dalle moderne ricerche biogeografiche e paleontologiche, dalle quali appare sempre più evidente che in epoche anteriori la massima parte delle specie e certamente tutti i generi e gruppi maggiori avevano una distribuzione molto, spesso enormemente, più ampia della attuale.

Per spiegare come sia stato possibile l'irradiamento da un ristretto centro su queste grandi aree che spesso sono ora largamente discontinue i biogeografi hanno dovuto immaginare strane sequole di connessioni e di distacchi fra le terre e dare una straordinaria importanza ai più rari mezzi di trasporto accidentale. Col che non resta menomamente

spiegato come, all'opposto di ciò che ora accade, tante specie potessero in tal modo dilagare oltre i loro primi confini e ciò anche in epoche in cui per la maggior ricchezza delle forme viventi era molto più grave che oggi la resistenza che avrebbero dovuto incontrare.

Colle nostre vedute, tutte quelle difficoltà cadono d'un tratto; le nuove specie son nate subito su tutta l'area della specie-madre, riducendosi poi, secondo i loro speciali adattamenti, a parte dell'area stessa cosicchè le aree delle specie erano tanto più ampie quanto più queste specie erano primitive o radicali. Certo con ciò non si negano le migrazioni ma non v'è più bisogno di ricorrere ad esse per spiegare la distribuzione geografica di ogni singolo gruppo e di ogni singola specie.

Ora è interessante notare che, mentre questa conclusione è un semplice corollario della nostra tesi, parecchi moderni biogeografi si accostino ad essa partendo dai fatti stessi della loro scienza e ancora l'anno scorso (1910) è apparso nelle *Mitteilungen* di PETERMANN uno studio del GUPPY in cui si dichiara che bisogna abbandonare la teoria di questi centri di diffusione che continuamente si è obbligati a spostare.

Ma se i biogeografi si accorderanno per ritenere che le aree di distribuzione siano (salvo le debite eccezioni) aree primitive, che non si siano coperte partendo da un ristretto centro, essi, senza forse saperlo, avranno deciso della questione che ci occupa, perchè una simile veduta non è conciliabile che colla teoria dell'evoluzione per cause interne intesa nella sua forma estrema.

Qui io mi arresto, chè il mio compito non era quello di sostenere una determinata teoria, ma solo di mostrare che circa il metodo della evoluzione noi abbiamo realmente i mezzi per decidere fra poche teorie fondamentali, che dilemmi ben posti ci avranno mostrato essere le sole possibili.

Tuttavia troppo ho già lasciato scorgere quale teoria io tenga per destinata a vincere.

Sì, io credo che una teoria di questo genere sia aspettata. Io credo che essa attirerebbe nella cerchia delle teorie evolutive molte nobili menti che, non disposte ad ammettere interventi soprannaturali nel corso dei fenomeni, ma insieme repugnanti a dottrine le quali con fortunate serie di fortuite variazioni o mutazioni vogliono spiegare anche l'uomo, si sono finora raccolte in un prudente agnosticismo.

Ad altri l'idea di dover accogliere simili concetti cagionerà forse un senso di delusione. Non questa era la parola che da essi si aspettava. Ma purtroppo quella spiegazione più immediatamente meccanica che ci avevano fatto balenare davanti agli occhi sembra allontanarsi da noi, mentre il problema dell'evoluzione si confonde, si identifica col problema stesso della vita.