

R. UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA

ANNUARIO ACCADEMICO

1923-24



PAVIA
PREM. STAB. TIPOGRAFICO SUCC. BIZZONI
CORSO VITTORIO EMANUELE, 73

1924

Prof. LUIGI MONTEMARTINI

PROFESSORE ORDINARIO DI BOTANICA

**A QUARANT' ANNI
DALLA MORTE DI DARWIN**

DISCORSO INAUGURALE

dell' Anno Accademico 1923-1924





Signore, Signori, Egregi Giovani,

Quando nell'aprile del 1883, Carlo Darwin moriva a 73 anni nella sua villa di Down presso Londra, dalla quale tanto appassionato e violento dibattito aveva suscitato in tutte le parti del mondo, in Italia era ancor viva la lotta, ma già prossima ad un incontrastato trionfo, intorno alle sue teorie, volgarizzate da poco da Canestrini e Lessona e sostenute e spiegate con magnifica fede, a Pavia, da Leopoldo Maggi e dai suoi allievi.

Nessun paese come il nostro si trovava in condizioni psicologiche più adatte per entusiasinarsi delle nuove ed audaci dottrine del grande naturalista inglese.

Uscito appena da una lotta che era stata il tormento ed il sogno di parecchie generazioni di atleti; raggiunta una unità ed una indipendenza da cui cominciava una nuova storia; ancora sotto la scossa di un risveglio economico che in pochi anni aveva portato ai più insperati successi (da ricordare l'unificazione ed il pareggio del bilancio dello Stato, ed il rapido ingigantirsi di istituti finanziari sorti, come la Cassa di Risparmio di Lombardia, dai più modesti mezzi), e sempre agitato dalle più alte passioni politiche intese ad assegnare al nuovo popolo un posto nel mondo; non poteva non sentire fortissima l'attrazione verso il movimento internazionale del pensiero, al quale, per ragioni locali, aveva dovuto rimanere quasi estraneo durante la prima metà del secolo scorso.

Non era ancor spenta l'eco dei grandi avvenimenti storici del '70, e da Bologna il poeta della nuova Italia, che sollevava passioni e fremiti, raccogliendo in insuperabili sintesi le più ardite affermazioni della scienza moderna, rivolgendosi all'anima nostra ne spronava:

... i foschi di passaro,
risorgi e regna!

Mai forse invito più caldo era stato rivolto ad una generazione più desiderosa di riceverlo; mai certamente un maggior numero di studiosi potè credersi più vicino a penetrare i grandi segreti della natura.

Le quasi dimenticate intuizioni di Lamarck sulla comune origine di tutte le specie di animali e di piante da forme stipiti semplici primitive, riprese a mezzo secolo di distanza dal Darwin, sostenute con mole travolgente di fatti e di osservazioni tolte all'Anatomia comparata, alla Paleontologia, alla Corologia e alla Embriologia, e spiegate colla nuova teoria della selezione naturale, erano state raccolte e presentate dall'Haeckel in un sistema filosofico completo, che pareva il più adatto a caratterizzare una nuova era anche nella storia del pensiero umano. E la stessa assegnazione di un posto definito anche per l'uomo accanto agli altri animali, pur incontrando assai violenti contrasti, appariva come affermazione di vittoria e di forza destinata ad assicurare all'Umanità, nella lotta universale per la vita, il più alto avvenire.

E si credeva di poter andare anche più in là: almeno tali erano le aspirazioni.

Le sintesi chimiche delle sostanze organiche, iniziate nel 1828 coll'urea e susseguentisi più numerose dopo la metà del secolo scorso, mentre facevano considerare sotto una luce nuova il grande principio della conservazione e trasformazione della materia e dell'energia, toglievano ogni ragion d'essere alla divisione naturale tra Chimica inorganica e Chimica organica, spingevano verso il sogno più grande della sintesi delle sostanze azotate più complesse, sino quasi a quella della sostanza vivente; onde il sorgere e l'affermarsi della ipotesi che, se non ora e nei nostri Laboratori (lo avevano escluso le osservazioni del Pasteur), almeno nelle epoche più remote, poichè la vita non aveva potuto essere sempre sul nostro pianeta un tempo incandescente, in condizioni specialissime ed in un oceano primitivo di acqua dolce quale era ritenuto dal Becker, abbiano potuto formarsi spontaneamente la prima sostanza viva coi primi organismi viventi.

Tutta la visione dei fenomeni naturali che era prospettata allora anche dai Maestri più prudenti, si orientava da questi punti di vista. La scoperta fatta in quegli anni (1884) in Australia che i Monotremi, tra i Mammiferi, si riproducono per ova (come 75 anni prima aveva sospettato Lamarck sull'osservazione dei soli

caratteri anatomici), come la scoperta fatta più tardi in Giappone che le Cicadee, tra le Fanerogame, formano anterozoi ciliati simili a quelli delle Crittogame superiori eterosporee, gettavano davanti ai nostri occhi come dei ponti grandiosi tra i principali gruppi di viventi, dai quali, mentre appariva più sicura la parentela anche fra i gruppi minori, correva la fantasia, con Haeckel, ad una natura vivente quasi plastica, in continua e lenta trasformazione col mutarsi continuo delle condizioni generali e parziali del pianeta, sì da condurre dall'ameba, anzi dal carbonio all'uomo, in un'ascesa falale di continuo progresso.

Tutto questo insieme di dottrine, di speculazioni e di tendenze era allora compreso colla denominazione di *Darwinismo*: in realtà andava ben oltre le teorie di Darwin, ma da esse aveva avuto origine ed impulso.

Si ebbe un periodo di ricerche febbrili dirette tutte in tal senso: a confermare anche nei dettagli i vincoli di parentela tra i diversi gruppi di esseri; a seguire, a spiegare ed a ridurre alle leggi comuni della Fisica e della Chimica tutte le manifestazioni più intime del fenomeno Vita.

Fu detto essere stato l'indirizzo evoluzionista che ha dominato allora gli studî dannoso e letale alla ricerca e alla scienza.

Invero sono di quel periodo, che partendo dalla concezione di una completa mutabilità dei viventi è arrivato alla constatazione dei fenomeni più cardinalmente fissi e delle leggi più assolutamente generali, le ipotesi facili e caduche che furono imputate al darwinismo ma erano dei darwinisti, le affermazioni azzardate, gli entusiasmi esagerati cui tennero dietro gli scoramenti profondi pei quali, mentre taluno dei materialisti più convinti si trovò spinto verso il misticismo più schietto, altri era preso dallo scetticismo più critico e faceva suo motto l'*ignorabimus* del filosofo antico.

Non potendo essere poeti, non vogliamo però essere nè mistici nè scettici, e dobbiamo ricordare che sono altresì di quel periodo tutti gli studî che hanno messo in rilievo le eguaglianze fondamentali di struttura e di sviluppo di tutti gli organismi e sulla dimostrazione che nulla vi è (per adoperare parole di Enriques) di strutturalmente, o funzionalmente o chimicamente nuovo,

a partire dagli organismi più umili per arrivare a quelli ritenuti superiori (piante od animali), fondavano l'unità della Biologia moderna. Sì che, se anche, ciò che non è, non potesse ritenersi più nulla delle affermazioni di Darwin, basterebbe a conservargli l'alto posto assegnatogli dai suoi contemporanei nella storia delle scienze, il magnifico impulso che da Lui ebbero gli studi di Biologia ed il progresso innegabile, che ne venne a tutti i rami di questa: all'Anatomia, alla Fisiologia, all'Istologia, alla Paleontologia, alla Morfologia ed alla Sistematica (1).

Ma oltre a ciò, non si può dire che dell'opera personale del Darwin rimanga più nulla.

I pilastri principali di essa restano in piedi e a questi ancora si appoggiano i suoi critici più autorevoli.

Hugo De Vries, professore di Botanica all'Università di Amsterdam, lo scenziato che fu indicato come il legittimo successore di Darwin e che colla sua *teoria delle mutazioni* volle completare, non sostituire come erroneamente si è detto, la *teoria dell'evoluzione*, si esprime a tale proposito in modo molto chiaro.

Bisogna ricordare, col De Vries, che è del Lamarck l'ipotesi di una comune origine di tutti gli esseri viventi, ma che il merito di avere portato questa ipotesi, detta della *discendenza*, all'alto posto che essa occupa nella filosofia scientifica e sociale, spetta al Darwin, al rapido ed inatteso trionfo del quale ha con-

(1) Dell'attività scientifica italiana nel campo della Biologia in quel periodo di studi, ha scritto con dovizia di dati G. B. GRASSI nei suoi *Progressi della Biologia conseguiti in Italia nell'ultimo cinquantennio* (Cinquant'anni di Storia Italiana, Roma, Lincei, 1911). Tra gli estinti di cui Egli ha tessuto giustamente l'elogio mi sia permesso ricordare qui, con devozione ed affetto, insieme ai Maestri che insegnarono in quel tempo a Pavia Scienze Naturali (oltre LEOPOLDO MAGGI, già ricordato, GIOVANNI BRIOSI, PIETRO PAVESI e TORQUATO TARAMELLI, dissenziente forse in gran parte dagli altri, ma che sentiva e faceva sentire la poesia della Natura), un discepolo destinato a diventare presto maestro, uno studioso alla cui cara memoria mi sento legato per lunga consuetudine di vita sui banchi della scuola e dei Laboratori, per comunanza di ideatità per eguaglianza di entusiasmi: Raffaello Zoja, che in pochi anni dalla laurea aveva mostrato di possedere la tecnica, la coltura, l'aridimento di ingegno adatti ad affrontare anche i problemi più ardui ed a perseguirne la soluzione, senza lasciarsi sviare nè dalle facili ipotesi, nè dagli ostacoli più difficili.

tribuito, da una parte l'aver Egli raccolto, a sostegno della tesi, una enorme quantità di fatti prima non rilevati; dall'altra l'aver Egli dato una spiegazione del processo della discendenza colla sua teoria della selezione naturale diretta e regolata dalla lotta per la vita.

È stato dunque duplice il lavoro ed il merito del Darwin: la dimostrazione della discendenza, la spiegazione del grandioso fenomeno.

Ora per quanto riguarda la prima, il De Vries è molto esplicito. I fatti geografici e paleontologici raccolti dal Darwin, egli dice, con una larghezza mai raggiunta prima e la grande quantità di prove fornite dalle scienze comparative inducono ad ammettere la discendenza. Questa rimane intatta anche se si presenta la necessità di sottoporre ad una revisione le nostre idee sulla specie: *negarla sarebbe rinunciare alla possibilità di concepire la natura nella sua vera forma.*

Fu discussa invece, ed è ancora discussa, la spiegazione che il Darwin ha dato al fenomeno, ossia il modo onde, secondo Lui, una specie può avere origine dall'altra; ma la selezione e la lotta per la vita, intesa in senso molto largo, non sono messe fuori campo.

Convertrà anche qui seguire il pensiero del De Vries.

La selezione naturale, Egli dice, rappresenta soltanto un vaglio, non una forza della Natura, nè una causa diretta di miglioramento come molti degli avversari di Darwin, e pur troppo anche molti dei suoi seguaci, hanno tanto spesso asserito; essa è soltanto il vaglio che separa quel che deve vivere da quel che deve morire. E soggiunge: le linee dell'evoluzione sono lunghe e l'evoluzione di un fiore o di una pianta è come una via con molti sentieri laterali, ed è questo crivello (la selezione) che mantiene l'evoluzione nella direzione principale, uccidendo tutti o quasi tutti quelli che tentano deviare in altra direzione. *In questo modo la selezione naturale resta la sola causa che regoli le grandi linee dell'evoluzione.*

Certamente però essa nulla ha a che fare coi singoli passi: solo dopo che il passo è fatto, il crivello entra in azione eliminando ciò che è deficiente.

In altre parole, come fu detto da Harris, la selezione naturale può spiegare la sopravvivenza del più adatto, ma non ne spiega l'origine.

Ed è su questo punto che l'opera del Darwin non resiste alla critica.

È da ricordare infatti, a questo proposito, che il naturalista inglese, pur avendo intravisto una fonte di trasformazione delle specie nel prodursi brusco e spontaneo di nuove forme (quelle che adesso si chiamano *mutazioni*) dal vecchio ceppo, invocando ed appoggiandosi all'esempio della selezione artificiale fatta dall'uomo sugli animali domestici e sulle piante coltivate, ha dato invece maggiore importanza alle variazioni individuali o fluttuazioni, di natura accidentale, cui si riferisce la nota asserzione che due individui di una data razza non sono mai perfettamente identici tra loro: ed ha pensato che per l'accumularsi ereditario di tali variazioni potesse, per selezione naturale, una specie trasformarsi in un'altra.

Se non che fu obbiettato che le comuni differenze individuali, malgrado i risultati limitati di qualche esperienza, sono troppo piccole per dare presa alla scelta naturale, e che comunque l'accumularsi per eredità di tali differenze non può condurre alla formazione di vere specie nuove. Anche la selezione artificiale, si è osservato, esercitata dall'uomo e continuata in certi casi per secoli su animali e su piante, ha condotto, è vero, a forme che per i loro caratteri somatici si presentano assai diverse e lontane tra loro, ma che non si possono considerare come specie fisse e ben distinte dalle specie progenitrici.

Onde la nota disputa, piuttosto vivace specialmente negli ultimi anni del secolo scorso e nei primi del nostro, tra i neo-Lamarckisti che tornarono a cercare nell'azione dell'ambiente la causa di variazioni organiche o funzionali, che trasmettendosi per eredità (ereditarietà di caratteri acquisiti; ereditarietà cioè di variazioni somatiche o, quanto meno, ereditarietà di esse attraverso l'influenza che esercitano sopra le cellule germinali dell'organismo) potessero diventare materia di selezione o di progresso; ed i neo-Darwinisti, che negavano, come non dimostrata da nessuna esperienza, l'ereditarietà dei caratteri acquisiti sotto l'azione dell'ambiente e pensavano a variazioni individuali (determinate da cause che abbiano agito sul germe non ancora sviluppato), che rendessero l'organismo capace di vivere meglio nell'ambiente che si va formando e modificando intorno ad esso.

La teoria della *pangenesi* di Darwin, ossia delle gemmule

originantesi in tutte le parti del corpo e portanti successivamente alle cellule riproduttrici i caratteri destinati ad evolversi nei figli, non poteva essere sufficiente nè per gli uni, nè per gli altri, e non era entrata, nè è rimasta come parte nel grande quadro delle teorie darwiniane.

Anche per il De Vries, la variabilità ordinaria può accentuare certe proprietà degli organismi, ma non può dar luogo a nuove specie. Il processo pel quale si generano proprietà nuove, che possono caratterizzare una specie veramente nuova, non è nè lento, nè graduale, nè invisibile, ma si compie per la comparsa improvvisa e repentina di piccoli cambiamenti (*mutazioni*) che in alcuni casi sono appena visibili all'occhio non esercitato e che diventano subito oggetto di selezione nella lotta generale per la vita. Non è dunque una specie che si trasforma in un'altra, ma sono nuove forme che escono come rami laterali dal ramo principale che rimane in vita; sono mutazioni *nella* specie, non *della* specie.

Il principio della fissità della specie che pare abbia ancora con sè tutti i risultati dell'osservazione quotidiana, secondo il botanico di Amsterdam, resta. Le specie rimangono immutate per periodi indefiniti e solo a determinati periodi (detti *periodi mutativi*, nei quali si combinano trasformazioni progressive e retrograde, che devono probabilmente la loro origine ad agenti esterni comuni) entrano in uno stato di mutazione che permette loro, pur continuando a prosperare fin che le condizioni ambientali lo consentono, di produrre nuovi sciami di specie delle quali poi soltanto poche hanno possibilità e probabilità di sopravvivere.

Tali mutazioni procedono in tutti i sensi. Esse possono anche ripetersi, avendosi così un'origine iteritiva di specie nuove con la persistenza della specie madre. Alcune sono utili e diventano subito oggetto di selezione naturale; altre potrebbero diventare utili se le condizioni ambientali si modificassero per caso intorno ad esse secondo determinate direzioni, o se potesse avvenire un'emigrazione dal luogo di origine; molte altre non hanno alcun valore, ma possono mantenersi in vita e ci danno ragione della grandissima varietà di forme senza significato che ci presentano certi organi; un gran numero infine, innocue od anche leggermente nocive, sono destinate a sparire.

Come si vede e come già dissi, l'opera di De Vries non distrugge nè sostituisce quella di Darwin. Lo stesso suo autore, nella prefazione alle sue letture all'Università di Berkeley in California, così si esprimeva nel 1914: « La mia opera vuol « essere pienamente d'accordo coi principi posti dal Darwin e « dare una completa e precisa analisi di alcune idee sulla varia- « bilità, l'eredità, la selezione e la mutazione, che al tempo del « Darwin per necessità di cose erano ancora vaghe. È un sem- « plice dovere di giustizia il dichiarare che il Darwin stabilì « una base così larga per le ricerche scientifiche su questi sog- « getti, che dopo mezzo secolo molti problemi di interesse capi- « tale rimangono ancora da esaminare. Il compito che adesso « richiede la nostra attenzione è manifestamente quello di osser- « vare e verificare sperimentalmente l'origine della specie ».

E per l'appunto la teoria del De Vries, oltre trovarsi in migliore accordo coi fatti della Sistematica, della Corologia e della Paleontologia quali li osserviamo in natura, ha l'innegabile vantaggio di presentarci il problema dell'origine della specie, non come un problema di scienze comparate ritenuto sottratto all'osservazione sperimentale, ma come oggetto di osservazione e sperimentazione diretta. Con osservazioni accurate durate per oltre vent'anni il botanico di Amsterdam ha potuto assicurare che la *Oenothera Lamarckiana* Ser. si trova ora in uno dei periodi sopra menzionati di mutabilità, sì che ha già dato luogo a diverse specie nuove distinte.

Sono veramente nuove le specie descritte dal De Vries?

La cosa, come è naturale, fu ed è molto discussa. Per alcune delle specie segnalate, la maggioranza degli studiosi che poterono occuparsene è d'opinione che si tratti davvero di forme non ancora descritte: per altre, le opinioni sono discordi, e certamente, come osserva il Ghigi, ha nociuto alla teoria del mutazionismo che molti dei mutanti di *Oenothera Lamarckiana* sieno stati riconosciuti o possano venire sospettati di essere semplici linee pure contenute nella specie stipite o, in parte, prodotti di ibridazione; ma questa svalutazione del principale esempio sul quale il De Vries fondò la sua teoria non infirma, ancora secondo il Ghigi, il fatto che nel seno di una specie possa determinarsi una mutazione apprezzabile sia per caratteri esteriori che la rendono diversa dalla specie madre, sia per essere impressa nel germe in

modo da rendersi ereditaria. Lo stesso De Vries con altre osservazioni che continuarono e continuano, su sempre nuovo materiale di studio, anche da parte di altri botanici, si è infatti creduto autorizzato ad ammettere simili periodi di mutabilità anche per altre specie di vegetali.

Nella teoria delle mutazioni del De Vries, come in quella delle lente variazioni del Darwin, è lasciata troppa parte al caso. Tanto le prime come le seconde, infatti, possono succedersi in tutti i sensi ed è la selezione che determina le poche che devono sopravvivere.

Dice a questo proposito il De Vries: l'insuccesso di una gran parte delle produzioni della Natura merita di essere diffusamente studiato. Lo si potrebbe elevare a principio e servirsene per spiegare molti punti difficili della teoria della discendenza. Se per potersi assicurare una sola novità buona, la Natura ne deve produrre allo stesso tempo dieci, venti o più cattive, bisognerà senz'altro ammettere la possibilità di miglioramenti dovuti al puro caso. *Tutte le ipotesi relative alle cause dirette di adattamento diventano immediatamente superflue, ed il grande principio enunciato dal Darwin torna a regnare sovrano... il principio della lotta per la vita tra le specie elementari, seguita dalla sopravvivenza di quelle più adatte.*

Anche di fronte alla grande ed ammirabile armonia, che si rivela sempre più perfetta quanto più si studia nei suoi dettagli, tra forma e funzione e tra organismo ed ambiente, il De Vries crede che basti a spiegarla, la ripetuta selezione di mutamenti casuali che non può richiedere, egli pensa, la straordinaria e forse non ammissibile lunghezza di tempo che sarebbe richiesta dalla lenta variazione Darwiniana: anche ammettendo, secondo lui, che si sieno dovuti acquistare alcune migliaia di caratteri per produrre gli animali e le piante dell'epoca attuale, le richieste dei biologi in fatto di tempo non urterebbero contro le vedute od i calcoli dei fisici.

Ha già osservato però il Rosa, che poichè colla teoria di De Vries fra un periodo di mutazione ed il successivo l'organismo non si evolve e la specie rimane costante, anche le *alcune migliaia* di mutazioni appaiono inadeguate, considerato soprattutto

che il passo che si fa con ognuna di esse, giudicando da quanto si vede nelle *Oenothera*, è molto breve.

Onde la ricerca è spinta a trovare altre cause che possano provocare le mutazioni e quasi determinarne il senso. Le ipotesi relative alle cause dirette di adattamento non si possono dire superflue.

Ed eccoci alla geniale teoria dell'*ologenesi* del nostro Rosa. Secondo questa teoria, l'evoluzione degli organismi è indipendente dal mondo esterno ed ha luogo per cause interne. Si avrebbe cioè, come aveva già ammesso il Nägeli, un idioplasma specifico capace di evolversi anche in condizioni esterne immutate e che si evolverebbe in direzione affatto indipendente dagli agenti esterni, non indefinitamente in linea retta, ma ramificandosi (dicotomicamente) *per divisioni differenziali che avvengono nell'idioplasma stesso per effetto della costituzione da esso raggiunta nel corso della evoluzione.*

In altre parole, secondo questa teoria, che ha un alto grado di predeterminismo, ogni specie è come un ovo e come questo svolgendosi deve dare origine ad un determinato organismo e non ad altro, così la specie evolvendosi è portata a dare determinate altre specie ed è ancora la selezione che lascerà sopravvivere, di queste, le più adatte.

Tale teoria, fu già detto da altri, urta però contro gli orientamenti dominanti oggi in biologia. Il predeterminismo cui essa si appoggia urta specialmente contro certi casi di evoluzione quasi parallela di organismi assai lontani tra loro (p. es. piante ed animali) che si trovano tra loro legati da rapporti fissi o stabilmente necessari. Ricordo i casi di entomofilia specifica dei fiori di certe piante le quali, come la *Vanilla planifolia*, vivono ma non sono impollinate e non danno semi dove manca il pronubo, che può visitarne i fiori (a meno che l'opera intelligente dell'uomo si sostituisca a quella incosciente dell'animale), mentre a sua volta il pronubo non trova nutrimento dove manca la pianta.

In questi casi, se è già difficile ammettere che la pianta abbia avuto una filogenesi sua propria, predeterminata fin dall'origine in modo da arrivare alla produzione di fiori con forma e dimensioni e colorazioni ben fisse; e se è pure difficile pensare che anche il pronubo abbia avuto la sua filogenesi, essa

pure predeterminata fino a portare ai più minuti dettagli di forme e dimensioni del suo corpo, sembra quasi inverosimile che la filogenesi dell'una e dell'altro siano state ambedue predeterminate tra loro, in modo da portare, al di fuori da ogni azione dell'ambiente esterno, all'egualianza e corrispondenza di dimensioni e di forma, di tempo e di luogo, di bisogno e bisogno, per cui la pianta non può più riprodursi senza l'animale e questo non vive senza la pianta.

Non è nemmeno accettabile l'idea del Lotzy che tutto dipenda da incroci; questi possono aver prodotto delle forme, ma non si deve esagerare la loro portata.

Lo studio delle piante che vivono in tanto intima relazione coll'ambiente esterno cui sono fissate, e nelle quali l'essere può quasi confondersi colla specie, l'ontogenia è assai semplice e semplicissimi sono gli adattamenti, mostra tanti fenomeni che meritano essere tenuti presenti.

Nei nostri climi quasi tutte le piante presentano un ritmo regolare di vita, che corrisponde perfettamente all'alternarsi regolare delle stagioni. Molti sono i fatti che provano che l'alterna vicenda di queste ultime ha prodotto quel ritmo: il Klebs ha sperimentalmente dimostrato che, rompendo artificialmente il corso delle stagioni, si rompe anche il ritmo della vegetazione, e coltivando in condizioni costanti ed uniformi *Glechoma hederacea*, *Fragaria vesca* ed altre Fanerogame ha potuto avere da esse, per qualche anno, rami vegetativi sempre eguali che non davano fiori nè presentavano periodi di riposo. Il ciliegio che nei nostri paesi presenta periodi di riposo invernale tanto distinti, in alcuni paesi tropicali è un albero sempreverde e continua a vegetare anche nei mesi nei quali da noi entra normalmente in riposo. Altre specie tanto arboree che erbacee si comportano nello stesso modo. Altre nei paesi tropicali entrano in regolare riposo non durante la stagione invernale, ma in quella estiva, contrassegnata dalla maggiore siccità. Non vi può essere dunque dubbio che il ritmo regolare della vita della maggior parte delle nostre specie vegetali sia stato e sia plasmato dall'azione dell'ambiente esterno: ma dubbio non può nemmeno esservi che in molte specie, come ha visto Schimper, tale ritmo è diventato carattere acquisito, fisso e costante, che si ripresenta anche in condizioni esterne uniformi

e fuori dall'ambiente nel quale potè essere fissato, nè valgono ad interromperlo i turbamenti artificiali, che si possono provocare sperimentalmente nell'ambiente esterno. Anche le variazioni periodiche di sviluppo e accrescimento dei meristemi primari e secondari venutesi a fissare, con ogni probabilità, per il continuo e periodico variarsi delle condizioni esterne, sono da considerarsi come proprietà caratteristiche, acquisite, sotto l'azione dell'ambiente, rese fisse e trasmissibili per eredità, e svolgentisi oramai, fu dimostrato, in una certa indipendenza dalle condizioni esterne che le hanno prodotte.

Lo stesso dicasi per una certa categoria di movimenti nastici, dovuti p. es. all'alternarsi del giorno e della notte: alcuni cessano subito quando le piante che li producono sono mantenute in condizioni di costante illuminazione o di costante oscurità; altri continuano ancora per qualche giorno; altri infine sembrano definitivamente fissati e si succedono regolarmente nei successivi periodi di 24 ore, indipendentemente da qualsiasi condizione esterna.

Più importante dal punto di vista della fissazione e trasmissione dei caratteri acquisiti sotto l'influenza dell'ambiente è lo studio delle specie alpine.

Alcune di queste ci appaiono così stabili, che poterono essere prese dallo stesso De Vries per dimostrare la stabilità normale della specie. Eppure in altre, i peculiari caratteri della flora alpina poterono essere prodotti artificialmente dal Bonnier e poterono anche essere, col variare dell'ambiente, cancellati.

Anche per la flora di litorale, non solo i caratteri particolari, morfologici ed anche anatomici, delle specie che la distinguono, furono artificialmente prodotti dal Lesage con soluzioni di cloruro di sodio, ma si sono impressi tanto facilmente nel germe della pianta, che continuarono a presentarsi, anche in condizioni normali in piante provenienti da semi degli individui su cui era stata fatta l'esperienza.

Può darsi che la facilità colla quale nei vegetali l'azione esterna si fissa e si ripete attraverso il germe dipenda, oltre che da una ontogenia molto semplice, che ci rivela nel germe una costituzione ereditaria non molto complessa, anche da uno stato

di differenziazione quasi primitiva tra organi vegetativi ed organi di riproduzione per cui è possibile, quando sono giovani, trasformare quelli in questi e viceversa. Comunque sia, è in ogni modo certo che nei vegetali la vita è in diretta dipendenza dall'ambiente esterno, tanto che il Göebel nei suoi importanti lavori di Morfologia sperimentale potè asserire che mentre finora i fenomeni di sviluppo si sono sempre considerati come dipendenti da cause interne, è ora dimostrato come si possano artificialmente far cambiare ed anche capovolgere, ed il botanico deve e può dominare e dirigere lo sviluppo della pianta: può cambiarne il ciclo vegetativo, può modificarne la durata della vita, può variare la forma degli organi, può far diventare precoce quello che è tardivo e viceversa; nessuno dei caratteri che più sembrano fissi deve resistere come tale.

Il Vöchtig nello stesso campo del Göebel ha ottenuto risultati pure eguali.

Sono pur note le osservazioni del Blaringhen sopra la produzione di nuove specie (o almeno di nuovi caratteri, o nuove mutazioni trasmissibili per eredità) in seguito ad azioni traumatiche. Sottoponendo piante di Mais, di Orzo, di Canape, di Spinacio, ecc. a forti mutilazioni, vide manifestarsi, come conseguenza forse dello squilibrio interno che ne veniva, caratteri nuovi, che probabilmente erano prima latenti, i quali si conservavano anche nelle generazioni successive provenienti dai semi delle piante così mutilate. Anche il Klebs vide riprodursi per seme delle anomalie provocate in tal modo su *Veronica chamaedris*. Ed il Goebel mette le amputazioni tra i metodi coi quali si può operare in Morfologia sperimentale.

Lo studio dei vegetali inferiori è ancor più istruttivo. Ricordo appena gli interessantissimi lavori del nostro Borzi sul polimorfismo delle Alghe tanto legato ai cambiamenti di ambiente. Ricordo gli studi recenti del Klebs sopra lo stesso argomento. Ricordo il polimorfismo dei Funghi in alcuni casi tanto regolarmente fisso e legato a cambiamenti pure regolari del mezzo ambiente.

Quante cose ci possono insegnare i funghi!

Le specie che sono diventate parassite specifiche, non sono forse da considerarsi come specie di recente formazione per adattamento alle condizioni di nutrizione offerte dall'ospite?

È noto quanto i funghi risentano delle condizioni di nutrizione e con quanta facilità si adattino ad esse, acquistando sotto la loro azione caratteri che possono fissarsi e trasmettersi.

Le forme fisiologiche o biologiche dell' Eriksson non sono forse da considerarsi, da questo punto di vista, come specie in via di formazione, non ancora ben fissate nè differenziate, la cui differenziazione, forse in relazione alle condizioni di coltura delle piante ospiti, è più profonda in un paese che nell' altro, mentre talora ci appare, attraverso le così dette specie-ospiti-ponte, appena iniziata ?

Se si tengono presenti tutti questi fatti, data la dovuta considerazione ai bisogni speciali di nutrizione delle piante le quali devono cercare nel terreno i sali minerali e l' acqua e sono spinte ad elevare ed allargare nell' atmosfera organi di superficie sempre più estesa che ricevano e fissino la maggiore quantità di energia solare ; e se si osserva, a grandi linee, nella serie dei terreni, la serie dei fossili vegetali che li caratterizzano, e, avvicinando le forme antiche a quelle ancora viventi che più loro si accostano, si istituisce un confronto tra le condizioni in cui queste vivono ancora e le condizioni in cui le prime, secondo i geologi, hanno vissuto, tutta l' evoluzione vegetale appare dominata, almeno nelle grandi linee, dall' evolversi continuo delle condizioni ambientali di vita sulla superficie del nostro pianeta.

La vita acquatica delle prime Tallofite rimasta di poco mutata ; il passaggio alla vita terrestre sopra le prime terre emerse ancora inzuppate di acqua e bagnate dalle piogge più frequenti, ha determinato la formazione, nel tallo, di organi di adesione e di fissazione che divennero poi semplici rizine assorbenti ; poi il sollevarsi del tallo ancora indifferenziato verso l' aria e la luce ; poi il suo frastagliarsi nelle foglie. E contemporaneamente il frequente ringiovanirsi delle cellule con abbondante formazione di zoospore agamiche ; e poi la prima comparsa della sessualità, che si presenta quasi come fenomeno di isoautofagia e diventa in seguito origine di spore quiescenti capaci di resistere anche a condizioni esterne momentaneamente sfavorevoli. Sono tutti passi che vediamo svolgersi ancora in natura sotto i nostri occhi in un senso o nell' altro, a seconda del variare delle condizioni dell' ambiente esterno, e che in gran parte possiamo provocare artificialmente anche nei nostri laboratori.

E continuando il passaggio dalla vita acquatica alla terrestre, col diminuire graduale della quantità di umidità sulla terra emersa, le rizine diventano radici e compaiono le prime piante con radici e con vasi: l'oogonio che già in certe Alge cloroficee si rivestiva di cellule protettrici diventa archegonio; l'aplofito, date le necessità del suo modo di riproduzione, continua ad avere sviluppo vegetativo (Briofiti) solo nei luoghi umidi; mentre prende il sopravvento il diplofito delle Pteridofiti, nelle quali la generazione aplofitica va via via riducendosi fino a fissarsi sul diplofito; l'anterozoido ciliato, dovendo spostarsi non più nell'acqua ma nei tessuti dell'aplofito femminile, perde le cilia e si riduce al solo nucleo.

Il grande ed uniforme sviluppo delle Pteridofiti del carbonifero in una atmosfera ancora satura di umidità, su continenti solcati da grandi corsi d'acqua ed in terreni continuamente bagnati da frequenti precipitazioni atmosferiche, messo a confronto colla vegetazione più varia delle Gimnosperme ed Angiosperme che caratterizza i terreni successivi delle epoche nelle quali erano differenziati i climi ed erano comparse le stagioni, è la prova maggiore dell'influenza dei cambiamenti delle condizioni di vegetazione sopra il rapido evolversi del regno vegetale.

Sorge però ancora la vecchia disputa: è l'evoluzione dell'ambiente esterno che ha provocato e poi fissato e selezionato, la comparsa delle nuove forme; o l'origine di questa è dovuta ad altri fattori, e l'ambiente, modificando le condizioni della lotta per la vita, ha avuto solo un'azione direttrice nella selezione dei più adatti?

Dopo quanto si è detto, non sembra verosimile che i profondi cambiamenti che si sono susseguiti sulla superficie del nostro pianeta, non abbiano avuto una grandissima parte nel determinare la comparsa delle successive forme vegetali.

Anche il Naegeli del resto non disconosce ai fattori Lamarckiani almeno una certa azione di stimolo; ed anche il De Vries per spiegare l'origine delle mutazioni e premutazioni ricorre, come si è visto, all'azione di cause esterne.

Sembra dunque accettabile quella tesi più ampia del Larmikismo per la quale le necessarie modificazioni che si sono prodotte ed impresse nelle cellule germinali sono dovute alle

variazioni dei fattori esterni, che hanno potuto agire sia direttamente sopra le cellule stesse, sia indirettamente, modificando il corpo nel quale esse si producono.

Non si deve ad ogni modo escludere la selezione. Il Larmarkismo ed il selezionismo non si contraddicono, ma si completano ed integrano. È Darwin che ha fatto vivere Lamark ed ancora lo fa vivere.

L'osservazione dei dettagli ci presenta però altri problemi.

Le forme intermedie ancora viventi meritano sopra tutto la nostra attenzione.

Le Cicadee, che conservano ancora anterozoi ciliati anche se il movimento autonomo di questi elementi, per il mezzo in cui si sviluppano, non è più nè necessario nè possibile, perchè non hanno continuato la evoluzione, che ha portato in tutte le Fanerogame alla formazione di elementi maschili senza cilia?

Forse che l'ambiente esterno, ormai uniforme nei paesi di origine di queste piante, ha cessato di esercitare su di esse una azione sensibile? O forse siamo davanti a tipi in riduzione nei quali non si presenta da secoli alcun periodo di mutabilità? Come si comportano queste piante fuori del loro paese d'origine?

Il *Phyllosipbon* che si annida entro le foglie degli *Arum*, forma intermedia tra le alghe verdi del gruppo delle Sifonee ed i funghi inferiori Peronospori, perchè conserva ancora il colore verde dell'alga, e sotto l'azione della vita parassitaria, non ha perduto completamente la clorofilla? Si è arrestata forse in esso la mutabilità? O la pianta ospite gli dà un nutrimento insufficiente? O le cellule di questa sviluppano, sotto lo stimolo del parassita, un'azione simile ma inversa a quella per cui il micelio di certe *Uncinula* prolunga la vita dei granuli di clorofilla nelle cellule attaccate delle foglie autunnali?

Molte cose si potranno certamente e si dovranno spiegare con nuove osservazioni e nuove esperienze.

Occorre ancora studiare, osservare, cercare, sperimentare.

Egredi Giovani,

occorre soprattutto lavorare.

Migliaia di microscopi, si può dire, sono rivolti a scoprire le fasi ed i dettagli più intimi di tutti i fenomeni vitali; centi-

naia di chimici e di fisici ne cercano nei Laboratorî le leggi; schiere numerose di biologi ne osservano e vigilano le manifestazioni in natura.

È la ricerca affannosa che dai secoli più remoti occupa l'Umanità pensante, intesa a scoprire la propria origine ed il proprio destino.

Ricerca non inutile, se da essa vengono intanto quotidianamente le conquiste più importanti in tutti i rami della biologia applicata; ricerca non vana se la scienza assicura ogni giorno un maggior dominio sulle forze brute della Natura, di cui vogliamo penetrare il segreto.

A voi il passo.

Mentre vi accingete animosi a portare il vostro contributo al grande lavoro, non sia il vostro motto « *ignorabimus* », ma « *ignoramus* ».
