
RIVISTA DI BIOLOGIA

PUBBLICAZIONE BIMESTRALE

Volume XV - Fascicolo V-VI

Settembre-Dicembre 1933-XII

DANIELE ROSA

LE DUE STRADE DELLA BIOLOGIA PURA

Audiamus et alteram partem.

Meta ideale della biologia (intesa nel senso amplissimo di scienza degli esseri viventi) sarebbe il ricondurre tutti i fenomeni della vita a quelli del mondo inorganico, più esattamente, il ridurre i due problemi, del mondo inorganico e dell'organico, ad un problema unico. È meta più remota da noi di quel che noi siano le estreme nebulose e certo, più che meta, miraggio. Ad ogni modo ogni passo verso quella meta segna l'acquisto di una verità o almeno l'abbandono di un errore.

Frattanto avviene che quelle discipline le quali, pei loro metodi essenzialmente sperimentali, sembrano puntare più decisamente verso quella meta ideale tendano quasi ad avocare esclusivamente a se stesse l'appellativo di biologiche. Nelle nostre Università, sotto il nome di Istituti biologici non sono mai intesi anche l'Istituto di zoologia o quello di anatomia comparata nè quello di botanica, meno che mai quello di paleontologia.

Ciò significa per queste scienze una svalutazione del tutto immeritata. Perciò metto giù queste poche pagine, nelle quali vorrei chiarire (poichè vedo che non a tutti ciò appare chiaro) che, se la biologia ha quella meta ideale di cui sopra, le strade lungo le quali essa procede sono essenzialmente due e che quella delle due che è soprattutto tenuta da coloro cui quasi si contende il titolo di biologi non ha, rispetto a quella meta, minor importanza dell'altra.

La prima strada, quella dei biologi tipici, è quella (potremmo chiamarla « ontobiologica ») che praticamente conduce ad una sempre maggiore conoscenza della fisiologia dell'individuo, intesa l'espressione in senso lato, tanto da comprendervi anche la fisiologia (o meccanica) dello sviluppo.

Naturalmente in codesto studio, oltre alla parte sperimentale (fisiologia p. d., chimica fisiologica, meccanica dello sviluppo ecc.) v'è pure una parte

semplicemente descrittiva (citologia, istologia, anatomia, embriologia) ma tutta questa parte è studiata in quanto essa costituisce la base indispensabile per intendere la funzione.

Le conquiste già fatte su questa via sono certo notevolissime e non minori ce ne riserva l'avvenire; ma si deve pur riconoscere che in fondo esse si riducono a ciò, che si riesce a sfrondare sempre meglio la biologia da quanto rientra già direttamente nella meccanica o nella fisico-chimica a noi nota, pur rimanendo sempre di gran lunga predominante l'importanza di un nucleo che si teme irriducibile, cioè della parte che in qualsiasi fenomeno biologico è dovuta all'ignota costituzione del protoplasma vivente.

Ebbene, noi vogliamo far qui l'arditissima supposizione che anche costoso ostacolo venga abbattuto, che si giunga a conoscere la struttura intima di un protoplasma (ed anzi dei varii protoplasmi) in modo che nella fisiologia dell'individuo tutti i fattori ci siano ugualmente noti.

Noi ci troveremmo allora nella condizione di un meccanico che, conoscendo bene ciascun congegno della sua macchina, ne sappia spiegare il funzionamento.

Ma qui si affaccia e si impone una domanda: come è sorta la macchina?

Questione molto più urgente (teoricamente) della prima, perchè rispetto alla prima io non mi sento spinto ad invocare processi soprannaturali. Tutte le volte che io semino dei fagioli io vedo che (purchè non difettino le condizioni esterne di vita) vengono fuori delle piante di fagioli, con tutta la loro complicata anatomia e fisiologia. Anche se non so bene come ciò avviene, io, trattandosi di un fenomeno che posso provocare a piacimento, non penso ad alcunchè di miracoloso, appunto come non lo farei davanti ad una macchina di cui non conoscessi bene il funzionamento.

Un simile dubbio mi viene invece quando io mi chiedo come è sorto il primo fagiolo, in generale, come si sia potuto costituire (non semplicemente ereditare) un germe che, nella minuscola massa dei suoi cromosomi nucleari, racchiuda in potenza tutto un organismo, anche complicatissimo, con la sua interna armonia ed il suo mirabile adattamento a date condizioni di vita.

Se e in che misura una risposta a tale questione possa venirci dalla biologia sperimentale è cosa che discuteremo più oltre. Frattanto vediamo di quell'altra strada della biologia, quella prevalentemente tenuta dai biologi.... che non sarebbero biologi. Quest'altra biologia si può contrapporre abbastanza nettamente (come « biologia filetica ») alla precedente

perchè il suo scopo non è più la conoscenza dell'individuo ma bensì quella del *phylum*.

Anche in questa biologia si fa della citologia, dell'istologia, dell'anatomia ma non più come base per intendere la funzione, bensì con metodo comparativo collo scopo immediato di riconoscere il vario grado di affinità tra gli organismi, in modo da poter ricostituire il sistema dei viventi; così è p. es. che qui l'anatomia è proprio la tanto deplorata « anatomia gegenbauriana ». Anche in essa si fa dell'embriologia, ma non più per scoprire la meccanica dello sviluppo, bensì come mezzo per meglio stabilire le dette affinità; s'intende che in una tale biologia è inclusa anche tutta la paleontologia. E c'entrano l'etologia, l'ecologia, la biogeografia e necessariamente anche quella « noiosissima » sistematica, che non è poi altro che l'illustrazione dei rapporti di affinità spinta sino alle unità specifiche od anche infraspecifiche.

È studio enormemente vasto, che ci apre tutto un mondo vivente od estinto da migliaia di millennii e che già per se stesso dovrebbe pur presentare un qualche interesse.

Ma quale importanza ha esso per le questioni fondamentali della biologia? Per parecchi, soprattutto delle nuove generazioni, tale importanza è scarsa, molto inferiore a quella della biologia sperimentale.

Questa scarsa valutazione è dovuta a più cause, ma essenzialmente io credo che essa dipenda dal badare solo ai fatti dell'osservazione immediata, senza conoscere bene la filosofia di tali osservazioni, le conseguenze cui la loro interpretazione può condurre.

Nella biologia cosiddetta scientifica ogni piccolo esperimento può condurre ad un risultato che già per se stesso ha un valore. Esperienze sulla rigenerazione, sull'influenza dell'alimentazione tiroidea, sul gradiente somatico ecc. ecc., offrono un interesse immediato ed i *Berichte* ne riferiscono diffusamente.

Nella biologia descrittiva le cose vanno diversamente. Qui ciascuna osservazione in se stessa non ha per solito importanza che per lo specialista; il fatto importante viene poi fuori dalla comparazione e dalla discussione delle osservazioni dovute talora a generazioni di ricercatori; opera un po' simile a quella degli astronomi, quando in base a secolari osservazioni stabiliscono la traiettoria di un astro.

Un esempio:

Io faccio un catalogo faunistico dei nostri lumbricidi e trovo per es. che il vero *Lumbricus terrestris* in Italia non si estende a sud della Valle

del Po, o che l' *Octolasion complanatum*, lumbricide essenzialmente mediterraneo, varca in qualche punto le Alpi marittime ma non dilaga più oltre nella pianura.

Il biologo scientifico leggendo per caso questa notizia dice: e chi se ne cura? e nessun *Bericht* ne parla. Ma intanto da centinaia di osservazioni di questo genere è risultato che tutta l'Europa settentrionale e gran parte della centrale mancano di specie endemiche (cioè loro proprie) di lumbricidi; le poche specie che vi si trovano sono quelle stesse delle regioni finitime (che ne hanno in più molte altre). E qui viene l'interessante: la linea che segna il limite della regione priva di lumbricidi endemici coincide esattamente col limite meridionale della parte d'Europa che nell'epoca glaciarica fu sepolta dai ghiacci.

Il fatto è stato spiegato facilmente (MICHAELSEN). Quelle terre durante la glaciazione avevano perduto i loro lumbricidi e, cessata quella, sono state occupate da specie delle regioni adiacenti. Sì, ma ciò mostra anche che, almeno in tutta codesta vasta regione, dall'epoca glaciarica in poi (da migliaia d'anni) non s'è più formata una sola specie nuova di lumbricidi. (E fatti analoghi ci sono offerti in quella stessa regione da altri gruppi di animali).

Qui più di un mutazionista deve incominciare a sentirsi una pulce nell'orecchio. E la pulce diventa addirittura una *Sarcophylla penetrans* quando egli apprende p. es. che di specie endemiche di lumbricidi manca pure l'Italia meridionale, questa per la sua tardiva emersione (ultima) dal mare. Ma qui è addirittura dal terziario che dai lumbricidi immigrativi non si produssero nuove specie. E si che anche qui non mancava certo il posto biologico (ecologico) per quella tanto maggiore varietà di specie che s'incontra altrove. Ecco dunque nuovi fatti da aggiungere ai tanti altri che parlano in favore della « fissità finale delle specie » anche se non appartenenti a gruppi elevati.

Basta quest'esempio ad illustrare la grande importanza che possono avere per le questioni generali dati per sé così insignificanti come quelli che ci sono forniti da semplici cataloghi faunistici.

Ho detto che fra le questioni biologiche quella alla quale è più urgente dare una risposta è quella di sapere come si siano originate, già allo stato di cellula germinale, le singole specie.

Una risposta, generalissima, è già data dalla tesi stessa dell'evoluzione.

Ora di questa tesi (già per sé inevitabile da chiunque non si adatti a credere che i primi individui delle varie specie, anche delle superiori,

non abbiano avuto genitori) è proprio la biologia non sperimentale quella che ce ne ha fornito le prove. E non intendo di questa o di quella delle « prove » che sono state addotte, ciascuna per se insufficiente; la prova sta in ciò, che dalla tesi dell'evoluzione sgorgano logicamente una quantità di corollari; se essa è vera una quantità di fatti devono essere in un certo modo e non altrimenti. Ora nell'immensa varietà di fatti messi in luce dalla biologia descrittiva (inclusa, s'intende, la paleontologia) niun fatto contrario, in tanti anni di discussione, è mai venuto in luce, mentre il più elementare calcolo delle probabilità mostra che una eventuale discordanza avrebbe dovuto da gran tempo balzar fuori. E questa, lo ripeto anche qui, è una vera e propria dimostrazione.

La risposta, è poi stata resa più concreta dai risultati delle ricerche filogenetiche. So che tali ricerche sono state un po' screditate da troppi alberi genealogici prematuramente abbozzati, ma sta di fatto che per una quantità di esseri e di strutture esse ci hanno già permesso di ricostruire, se non sempre delle vere linee di diretta discendenza, almeno delle « serie di stadii » dalle quali bene appare per quali successivi passaggi si giunga da uno stato più primitivo ad uno più evoluto.

Ma è meno noto che dalla comparazione dei fatti speciali è risultato il fatto generale che l'evoluzione, anzichè essere per se stessa libera in ogni senso, segue certe norme, certe leggi le quali dipendono non da variabili contingenze ma veramente dalle potenzialità intrinseche della materia vivente e perciò si mostrano egualmente valide per tutti i gruppi, per tutte le strutture. (Queste leggi non sono da confondere con quelle di LAMARCK, di DARWIN, di HAECKEL, colle quali anzi sono spesso in netto contrasto).

Fra queste leggi, oltre a quella già antica e un po' vaga, dell'*Ortogenesi* (evoluzione in direzioni determinate) è capitale quella, oramai da tutti accettata, dell'*Irreversibilità dell'evoluzione*, per cui questa non ritorna mai a stadii già oltrepassati. È pure già largamente riconosciuta la legge della *Riduzione progressiva della variabilità* (filogenetica), secondo la quale ad ogni successiva suddivisione delle linee filetiche si restringe il campo e l'importanza della evoluzione ulteriore.

Anche si va trovando sempre più d'accordo coi fatti la legge della *Fissità finale* (già inclusa, come corollario, nella precedente) secondo la quale (indipendentemente dalle circostanze esterne) l'evoluzione conduce, più o meno tardi secondo i gruppi, a « specie terminali » incapaci di scindersi in nuove specie (vedi l'esempio sopracitato dei lumbricidi). Così

pure si va sempre più riconoscendo come dovuto a cause intrinseche il fenomeno, così generale, dell'*Evoluzione parallela*, e perciò apparentemente polifletica, dei singoli elementi di un gruppo (p. es. dei generi di una famiglia) per cui essi acquistano indipendentemente l'un dall'altro i caratteri diagnostici del gruppo stesso. E non parlo qui di altre leggi, troppo recenti per essere già largamente accettate.

Non si vorrà negare che il riconoscimento di simili leggi costituisca un'interessante integrazione della teoria generale dell'evoluzione.

Ma i fatti espressi da queste leggi (e da quelle altre che saranno ulteriormente riconosciute valide) hanno ancora un'altra importanza: essi costituiscono per qualsiasi teoria speciale dell'evoluzione un severo controllo; qualunque di tali teorie si mostri in disaccordo con quei fatti sarà da ritenersi errata.

Ciò si applica anche alla teoria, ora in voga, della mutazione. Perché le mutazioni sono, sì, un fatto, ma è sinora pura teoria, anzi ipotesi, il dire che tali mutazioni conducano alla formazione di nuove specie, e più il dire che a mutazioni simili a quelle che ora osserviamo sia dovuta tutta quanta l'evoluzione. Del resto, vedo che in qualche opera recente sulle mutazioni c'è già la preoccupazione di mettere queste d'accordo almeno coll'ortogenesi.

Quanto ho scritto dianzi riguarda essenzialmente il lato che è stato chiamato « storico » del processo dell'evoluzione e mostra quanta luce abbia già versato (e possa ancora versare) su questo lato la biologia descrittiva o filetica. Vengo finalmente al lato causale del processo.

Così s'entra nel campo della genetica, sul quale s'incontrano e quasi si confondono le due biologie, poichè qui è comune ad entrambe lo scopo immediato che è: stabilire quali cause, od almeno ordini di cause, abbiano indotto nelle cellule germinali (essenzialmente nel loro idioplasma o genoma) quelle successive modificazioni e complicazioni che si sono tradotte nella palese evoluzione filetica dei somi.

Si affaccia qui una questione pregiudiziale. È ben noto che, per quanto riguarda solo i possibili « ordini di cause », sono in campo due opposte tesi:

Prima tesi: Per se stessi, gli organismi vivrebbero indefinitamente immutati e si sono evoluti solo per variate influenze esercitate su di essi da fattori ambientali.

Seconda tesi: L'ambiente entra in gioco solo in quanto esso fornisce i fattori esterni della vita, ma, data questa, è già data anche l'evoluzione (precisamente come avviene per lo sviluppo individuale).

Ora questa seconda tesi (impropriamente detta della « evoluzione per cause interne ») porta con se che il meccanismo dell'evoluzione sarà, se mai, conosciuto.... quando si conoscerà il meccanismo stesso della vita. Se essa fosse vera sarebbe vana la ricerca di speciali « fattori dell'evoluzione » poichè questi non esisterebbero, così come non esistono fattori speciali dell'evoluzione individuale.

Sarebbe dunque interessante sapere dapprima se questa seconda tesi sia vera. Nella mia « Ologenesi » (1) ho cercato di dimostrare che ci è possibile farlo, perchè da tale tesi, se meglio precisata, vengono fuori una quantità di collari che interferiscono con svariati ordini di fatti (offertici soprattutto dalla sistematica, dalla paleontologia e dalla biogeografia), dimodochè dall'accordo con tutti questi fatti si potrà giudicare della sua validità. Altri veda se io ho errato. Tale verifica sarebbe anche interessante perchè dall'invalidazione di questa seconda tesi rimarrebbe convalidata la tesi contraria.

Senza preoccuparsi troppo della seconda tesi, i più seguono ora la prima e vogliono dimostrare il processo dell'evoluzione coll'osservazione diretta e coll'esperimento ed anzi determinare in simil modo i fattori esterni di essa.

La dimostrazione sarebbe ora data dal fatto stesso delle mutazioni, osservate od anche artificialmente provocate (soprattutto per mezzo di svariate radiazioni) ed i fattori esterni dell'evoluzione sarebbero quegli stessi che si vedono ora provocare codeste mutazioni, od almeno sarebbero dello stesso ordine. Ma io non vedo come potranno dimostrare che veramente l'evoluzione riposi sulle mutazioni. Tra gli stessi genetisti, non sono pochi coloro che credono che a queste si possa attribuire al più una cosiddetta « microevoluzione » contenuta entro ristretti limiti.

Non mi dilungo più oltre. A me basta aver mostrato che anche riguardo al lato causale dell'evoluzione la biologia filetica o descrittiva è in grado di dire un'autorevole parola.

Vorrei che queste pagine ispirassero una più equa valutazione di questa biologia descrittiva; vorrei, ma è troppa audacia, che esse valessero a

(1) D. ROSA — *Ologenesi*. Firenze, Bemporad, 1919.

ID. — *L' Ologénèse*, Paris, Alean., 1931.

farle restituire nell'insegnamento un po' di quel posto che le è stato tolto. E vorrei anche che esse incuorassero quegli studiosi che amerebbero occuparsi di queste ricerche ma che ne sono distolti dalla tema che esse non abbiano sufficiente importanza. Bisogna però che essi non perdano il contatto coi problemi generali della biologia, in modo da non restringersi al compito, pur già così meritorio, di portare nuovi mattoni in cantiere, ma da sapere ancora dov'è che essi vanno collocati per consolidare ed accrescere l'edificio.