

MEMORIE DELL'ACCADEMIA DELLE SCIENZE DI TORINO

SERIE III, TOMO 4.
e dell'intera collezione Tomo II5.

PARTI PRIMA:
CLASSE DI SCIENZE FISICHE, MATEMATICHE E NATURALI



TORINO
ACCADEMIA DELLE SCIENZE
1963

L'OPERA DI DANIELE ROSA E LA DOTTRINA DELL'EVOLUZIONE

(CON CENNI BIOGRAFICI E BIBLIOGRAFICI)

Memoria del Socio corrisp. GIUSEPPE COLOSI
presentata nell'adunanza del 3 Maggio 1961

Riassunto. — Viene delineata la figura di Daniele Rosa e dato un cenno sulla sua vita, la sua carriera accademica e le sue opere. Queste riguardano la sistematica degli Oligocheti e dei Tomopteridi, la natura e il significato delle cellule cloragogene, dei linfociti e delle valvole dei vasi degli Oligocheti, la classificazione del Regno animale, i rapporti del blastoporo con l'apertura orale e quella anale, l'orientamento dell'embrione dei Cordati. Opera capitale di Rosa è l'Ologenesi, nuova teoria dell'evoluzione, che fu preceduta dalla formulazione della legge della riduzione progressiva della variabilità. Vengono brevemente esposti i capisaldi di tale teoria, ne viene indicato il posto nelle correnti del pensiero scientifico contemporaneo con cenni sulle principali conferme rimosse. In fine è fornito l'elenco completo delle pubblicazioni del grande zoologo italiano.

Nessuna soddisfazione umana può certo uguagliare quella di colui che, giunto a tarda età, percorrendo con la mente gli anni trascorsi, sente, con serena valutazione di se medesimo, che non invano egli ha vissuto e che la propria opera è destinata a lasciare profonda e durevole traccia nella storia del pensiero. Tale sentimento — unico grande compenso che la sorte riserba a pochi eletti — non poteva non albergare nell'animo di Daniele Rosa, quando, ormai più che ottantenne e semicieco, trascorreva le lunghe ore a rievocare con mente sempre lucida gli anni trascorsi fra gli studi, a meditare sui problemi che gli avevano occupato la vita, a considerare l'edificio da Lui sapientemente costruito.

Nel suo ritiro solitario di Novi Ligure, con quella logica obbiettività che sempre era stata sua dote preclara e col non mai menomato interesse per la scienza, Egli, gettando uno sguardo sull'odierno orientamento del pensiero biologico, aveva netto il presentimento, che le sue

concezioni avrebbero in un non lontano avvenire, sia pur con lentezza e fatica, compenetrato profondamente il terreno scientifico, lasciandovi impronta durevole. Solo in ciò, del resto, Egli riteneva che consistesse la sopravvivenza dopo lo sfacelo della morte individuale.

Daniele Rosa nacque a Susa il 29 Ottobre del 1857 da Norberto e da Laura Valetti. Il padre, uomo di larga cultura letteraria e deputato al Parlamento subalpino, gli aveva imposto un nome che ricordasse quello del suo amico e compagno di fede Daniele Manin. Disgraziatamente egli morì ancor giovane: i figli rimasero affidati alle cure della madre, donna buona ed intelligente, ma di malferma salute.

Compiuti gli studi classici a Torino, nonostante fosse già stato deciso di farne un notaio ed Egli stesso avesse già incominciato gli studi di giurisprudenza, si iscrisse nella facoltà di Scienze di quella città, facendosi subito apprezzare da Michele Lessona che allora dirigeva il Museo Zoologico dell'Ateneo torinese. Si laureò nel 1880 con una tesi sui pesci d'acqua dolce del Piemonte. Il successivo semestre invernale fu da Lui trascorso a Gottinga, nell'Istituto zoologico diretto da Ehlers, insigne studioso di Policheti, che apprezzò molto il giovane Rosa e gli consigliò di porsi allo studio degli Oligocheti, la cui conoscenza era scarsa e lacunosa. Ciò infatti Egli fece non appena ritornato a Torino. Nominato assistente presso il Museo zoologico, vi rimase per molti anni; nel frattempo ottenne l'aggregazione alla facoltà di Scienze. (Il titolo di dottore aggregato era alquanto superiore a quello attuale di libero docente).

La vita scientifica del Museo zoologico di Torino era in quel periodo molto intensa. Michele Lessona, uomo di grande ingegno, appassionato naturalista e liberale stimolatore di giovani energie, si era circondato di un'eletta schiera di studiosi tra i quali ricordo Tomaso Salvadori, Lorenzo Camerano, Ermanno Giglio-Tos, Alfredo Borelli, Giuseppe Nobili, Achille Griffini, Giacinto Peracca, Mario Pollonera. Il Museo zoologico di Torino e la Stazione zoologica di Napoli rappresentavano allora in Italia i due grandi centri di studi zoologici; e ben si comprende come i vecchi locali di Palazzo Carignano costituissero un ambiente adatto allo svolgimento delle attività di chi a tali studi intendeva dedicarsi. In tale ambiente si plasmò la mente di Rosa.

La morte della madre, avvenuta mentre Egli frequentava l'Università, l'esaurimento delle non cospicue risorse familiari, un incurabile male della sorella, costrinsero ben presto il Rosa ad una vita modesta, e spesso di sacrificio, che Egli sopportò con signorile imperturbabilità, sopperendo ai bisogni della sorella e portando aiuto ad altri parenti. In una cameretta — gelida durante l'inverno — Egli occupava alcune ore della notte nella traduzione delle opere dello Haeckel; e così a cominciare dal 1891 comparvero successivamente in edizione italiana « La storia della creazione

naturale », « L'Antropogenia », « Le forme artistiche della natura » e « Le meraviglie della vita ».

Difficile fu anche per Rosa il raggiungimento della cattedra: antipatia tra scuole ed incomprensione nei suoi riguardi lo fecero più volte posporre a concorrenti di valore scientifico notevolmente inferiore al suo. I risultati dei suoi concorsi non furono mai brillanti; e — ciò che non ridonda certo ad onore delle commissioni giudicatrici, che pur erano composte di zoologi — il giudizio ufficiale dato sulla di Lui già imponente ed apprezzata produzione scientifica, non venne gran fatto modificato nemmeno dopo la comparsa di quel profondo e sagace saggio che è « La riduzione progressiva della variabilità nei suoi rapporti coll'estinzione e con l'origine delle specie ». « A consolazione dei concorrenti a cattedre universitarie — mi lasciò scritto — ricorderò che, avendo poco dopo la sua comparsa, presentato quel volumetto che mi aveva costato tanta fatica ad un concorso per non saprei che cattedra (mi pare Messina) esso (allora si davano i punti) non mi portò avanti che di 1/50 (dico un cinquantesimo) rispetto al concorso precedente ». In realtà la figura scientifica di Rosa procacciava un crescente fastidio a qualcuno che amava imperare incontrastato nella zoologia italiana.

Ad ogni modo, ottenuta l'eleggibilità, nel 1899 venne nominato professore titolare di Zoologia ed Anatomia Comparata presso l'Università di Sassari, dalla quale nel 1900 passò a quella di Modena. Nel 1905, chiamato dal R. Istituto di Studi superiori pratici e di perfezionamento (oggi Università) di Firenze, vi occupò la cattedra di Zoologia ed Anatomia degli Invertebrati, rimanendovi 12 anni, consacrati in gran parte all'elaborazione della teoria dell'Ologenesi. Fece quindi ritorno all'Università di Modena; ma, cedendo all'invito rivoltogli dalla Facoltà di Scienze di Torino, nel 1919 ritornò in veste di direttore in quell'Istituto di Zoologia, dove aveva trascorso la sua vita d'assistente. Però dopo due anni si trasferì per la terza volta a Modena ed insegnò in questa Università finchè nel 1932, avendo raggiunto i limiti di età fissati dalla legge, non venne collocato a riposo. Aveva allora 75 anni.

Durante la sua lunga carriera il Rosa ebbe numerosi allievi, a nessuno dei quali impose il proprio indirizzo, lasciando loro piena libertà di dedicarsi a qualsiasi ricerca, purchè condotta con serietà scientifica. Suoi assistenti furono successivamente Cognetti de Martiis (oligochetologo), Issel (ecologo), Senna (carcinologo, entomologo e chiropterologo), Baldasseroni (oligochetologo), Granata (protistologo), Colosi (carcinologo, malacologo e biologo generale), Zavattari (entomologo, parassitologo e faunista), Sciacchitano (elmintologo).

La vita di Daniele Rosa fu quella dello studioso solitario. Ben poco si può narrare di essa, poichè non fu intercalata da nessuna vicenda che

fosse un po' diversa dalle consuete vicende quotidiane: salvo un viaggio giovanile in Corsica, gli svaghi della sua vita consistettero nella partecipazione a qualche congresso di Zoologia.

Di indole straordinariamente riservata, non parlava mai degli avvenimenti personali e nascondeva le amarezze e i dolori, che pure tormentavano spesso il suo animo, con una veste di taciturna apparente insensibilità. Si studiava di reprimere, forse per timore che potessero alterare l'obiettività nella valutazione, perfino i sentimenti di simpatia verso l'uno o l'altro. Anche i suoi discepoli migliori sapevano di non poter chiedere nè ricevere da Rosa alcun particolare appoggio; e l'assoluta imparzialità di giudizio che Egli teneva a serbare si risolveva non di rado a svantaggio di coloro che Egli maggiormente stimava ed amava. Ma chi lo conosceva, sapeva vedere in tal comportamento una manifestazione della estrema probità del suo carattere.

La coscienza del proprio valore, la fermezza di volontà, il coraggio stoico di fronte a qualsivoglia evento erano in Lui uniti ad una sorta di timidezza invincibile che lo conduceva, geloso del proprio prestigio, ad evitare gli ostacoli della vita quotidiana. Intimamente Egli soffriva della sua inettitudine alle schermaglie e alle lotte, dell'incapacità a reagire adeguatamente ai torti che gli venivano o che avrebbero potuto essergli fatti e a cui non era disposto a sottostare. Ma, debole nel consorzio umano, aveva in sè la grande forza degli uomini solitari.

Amava intensamente la Patria nella forma più elevata e più ragionevole mista ad un indefinibile ideale di internazionalismo. Alieno dalla politica non aderì ad alcun partito. Non nutriva sentimenti religiosi, nemmeno sotto quella forma panteistica non infrequente tra i filosofi della natura. Sua costante norma fu l'austerità della vita.

Uomo di larga e varia cultura filosofica e letteraria, Rosa era anche fine intenditore di musica e buon disegnatore. Presto però un fastidioso tremito alle mani gli impedì di eseguire al piano pezzi musicali; mentre riuscì fino ad età matura a tracciare quei nitidi disegni che ornano le tavole dei suoi lavori scientifici.

Visse, come dicevo, in grande solitudine. Varie moleste fobie avevano potentemente contribuito al suo isolamento. Egli non si trovava a proprio agio che tra le pareti dell'Istituto, interrompendo ad ore quasi fisse il lavoro con qualche breve conversazione con gli assistenti.

Di gracile costituzione e di malferma salute rifiutava ostinatamente ogni cura: di solito, quando un'infermità lo affliggeva, si chiudeva ancor più in se stesso. Negli anni 1917 e 1918 le sue facoltà visive si erano talmente alterate e ridotte che si temeva dovesse perdere per sempre l'uso degli occhi. Contrariamente alle previsioni migliorò e poté ancora per una quindicina d'anni, salvo qualche intervallo, leggere e scrivere corrente-

mente; dopo, le condizioni della sua vista andarono progressivamente peggiorando e si ridusse semicieco. La vita estremamente metodica e morigerata che aveva sempre condotto, gli permise di giungere fino a tarda età, nonostante la grave forma di arteriosclerosi che lo afflisse negli ultimi anni.

Non andò mai alla ricerca di onori — e ben pochi invero gliene furono tributati —, sebbene non rimanesse insensibile ad essi quando li reputava frutto di spontanea e giusta deliberazione. Solo qualche Accademia lo accolse, tardivamente e quando era già all'apice della rinomanza, tra i suoi membri. Fu socio della Società degli Amici delle Scienze naturali di Mosca (1889), dell'Accademia di Scienze, Lettere ed Arti di Modena (1903), dell'Accademia dei Georgofili di Firenze (1908), dell'Accademia delle Scienze di Torino (1918), dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna (1919), dell'Accademia di Agricoltura di Torino (1920), della Società Italiana delle Scienze, detta dei XL (1922), dell'Istituto Lombardo di Scienze e Lettere (1923), dell'Accademia dei Fisiocritici di Siena (1928), dell'Accademia Gioemia di Catania. Le Università di Firenze e di Modena gli conferirono rispettivamente il titolo di Professore onorario e di Professore emerito.

In occasione del cinquantesimo anniversario della sua laurea, gli antichi allievi, volendo ricordare quella data, e trovandosi d'altra parte costretti ad eludere la sua tenace ritrosia, prepararono quasi clandestinamente un volume di scritti in suo onore (volume al quale collaborarono anche alcuni scienziati stranieri), e, dopo averci ben riflettuto, glielo spedirono per mezzo delle Poste: unica risoluzione possibile dinnanzi alla difficoltà di affrontare personalmente il Rosa in simile circostanza. Questo piccolo episodio chiarisce abbastanza bene l'indole dell'uomo. Rosa gradì molto l'omaggio ed apprezzò la maniera secondo cui si era svolta... — o meglio, non si era svolta — la cerimonia.

Gli ultimi anni della vita di Daniele Rosa furono tristi, anzi penosi. Poco prima del collocamento a riposo fu gravemente infermo e dovette essere ricoverato per qualche tempo all'Istituto Rizzoli di Bologna. Abbandonato l'insegnamento, sebbene Jucci, suo successore, lo sollecitasse a rimanere, ospite onorato, presso l'Istituto di Zoologia di Modena, Egli, date le condizioni di salute in cui versava, preferì trasferirsi a Pisa, città tranquilla e dal clima assai mite, nella cui Università insegnava Zoologia Granata, già suo assistente. Soggiornò a Pisa fino al 1936, frequentando per alcune ore al giorno l'Istituto di Zoologia e riuscendo ancora, benché stentatamente, a leggere. Però le condizioni della sua salute erano spesso preoccupanti. Alla fine la dimora in albergo non gli fu più possibile e si decise di ritirarsi a Novi Ligure presso gli unici due parenti superstiti. Solo qualche visita di discepoli o di colleghi interrompeva la melanconica

monotonia dei suoi giorni. Egli gradiva molto quelle rare visite e si tratteneva lunghe ore a conversare con quella prontezza di memoria e limpidezza di pensiero che mai lo abbandonarono. Con qualche discepolo rimase in attiva corrispondenza epistolare fino a qualche mese prima della morte: scriveva quasi sempre di suo pugno sebbene ormai semicieco. Ma il numero di coloro con i quali manteneva rapporti si faceva sempre più esiguo; la maggior parte dei familiari, degli allievi e degli amici erano scomparsi prematuramente e spesso tragicamente.

Durante il 1943 soffrì molto, soprattutto nei mesi invernali, trascorsi a letto. Poi, nell'estate migliorò alquanto; ma il cuore era fiacco e si prevedeva non lontana la fine. Riuscì ancora a superare l'inverno successivo, ma nell'aprile cominciò a spegnersi lentamente. Il 26 aprile entrò in agonia e nel pomeriggio del 28 cessò di vivere. Invano, qualche giorno prima della morte chiese di rivedere qualcuno dei suoi discepoli. L'Italia si dibatteva nel più torturato periodo della guerra mondiale. Nessuno di coloro che più gli erano stati vicini durante la vita poté essergli presente negli ultimi istanti per raccogliere il suo saluto, nè accompagnarlo alla estrema dimora. La città di Novi Ligure gli tributò solenni onoranze.

La vita di Daniele Rosa consiste essenzialmente nella sua attività scientifica.

Dopo aver pubblicato alcune brevi note sui Gordiacei, Egli, appena ritornato da Gottinga, si dedicò allo studio degli Oligocheti e ben presto elaborò una importante monografia sui lombrichi del Piemonte. A questo seguirono molti altri lavori, tanto che ben presto acquistò fama di profondo conoscitore di questo gruppo e venne considerato con E. Perrier, F. E. Beddard e W. Michaelsen uno dei quattro maggiori oligochetologi. Molti anni dopo si rivolse anche ai Policheti e con una classica monografia sui Tomopteridi diede ordine a questo gruppo pelagico, mettendo in evidenza — come aveva già fatto per gli Oligocheti — i caratteri utili ed i criteri da usare per pervenire ad una classificazione naturale.

Non è il caso di soffermarsi a lungo su questa pur così importante serie di ricerche sistematiche che interessano soprattutto gli specialisti e che qui si risolverebbe in una troppo arida rassegna. Dirò solo che in esse si rivela la mente ordinata e coordinatrice dell'autore, l'estrema accuratezza che Egli poneva nell'analisi morfologica delle specie, l'acume con cui ne vagliava i caratteri e criticava i reperti propri ed altrui: per Rosa la sistematica non è soltanto la disciplina utile, che serve al riconoscimento delle forme viventi raggruppandole in maniera da renderle reperibili allo studioso, ma è soprattutto la scienza esatta, che esprime i reali rapporti di organizzazione tra i vari esseri viventi e ne stabilisce con la maggiore possibile precisione il grado di reciproca affinità. Concepita in tal guisa la sistematica costituisce la base necessaria ed indispensabile per

ogni ragionamento sulla genesi e le parentele degli organismi; e ben si comprende quanto siano giovate al Rosa le abitudini mentali contratte nel corso di tali studi.

Oltre alle ricerche anatomiche compiute a servizio della sistematica, il Rosa ne eseguì altre di indole morfologica ed istologica a fine di indagare la natura di certe strutture poco note, pervenendo a risultati che interessano tutto il gruppo degli Anellidi e talora investono un campo ancora più ampio. Modelli di compiutezza rimangono quelle sui linfociti, sul cloragogo e sulle valvole dei vasi sanguigni dei lombrichi.

Nel liquido contenuto entro la cavità del corpo di questi animali il Rosa, oltre ai linfociti tipici o linfociti ameboidi presenti in tutte le specie, trovò e studiò altre tre sorta di cellule libere: i linfociti mucosi, propri dell'*Allolobophora rosea*, che uscendo insieme col liquido celomico dai pori dorsali dell'animale, conferiscono ad esso liquido un colore bianchiccio; i linfociti oleosi, ai quali si deve il colore giallo del liquido celomico di varie specie, ben visibile anche dall'esterno quando questo fuoresce dai pori dorsali; ed i linfociti vacuolari, frequenti soprattutto nelle specie ove scarseggiano i linfociti oleosi.

D'altra parte era nota una striscia di cellule di colore giallo ocraceo che percorre l'intestino dei lombrichi, appoggiata alla parete dorsale di questo intorno a vasi sanguigni. S'era fatta largo l'opinione che si trattasse di una ghiandola digestiva, una sorta di fegato. Circa l'origine di tali cellule, dette cloragogene, ne era stata sostenuta la comunanza con quella dei linfociti. In realtà sulla struttura in questione si possedevano soltanto idee molto confuse e nettamente erranee. Rosa dimostrò che nessun elemento positivo autorizzava ad ammettere che le cellule cloragogene derivino dai linfociti o questi da quelle, ed in seguito a diligente esame — scartato che possa trattarsi di ghiandole intestinali — concluse che l'insieme delle cellule cloragogene costituiscono principalmente un organo di escrezione con natura di rene di accumulo ed accessoriamente un organo di riserva di materiali nutritivi: questi ultimi rappresentati da globuli di grasso, i primi da globuli semiliquidi (cloragosomi) elaborati nell'interno delle cellule a spese di prodotti del catabolismo proteico contenuti e forniti dal sangue della rete intestinale e destinati ad accumularsi nelle cellule cloragogene per tutta la vita dell'animale, non potendo essere eliminati all'esterno, ma nello stesso tempo rimanendo sottratti al circolo ed immobilizzati. Veniva così portato uno dei primi e più esaurienti contributi alla conoscenza dei reni di accumulo, l'importanza dei quali nella funzione escretoria fu in seguito meglio conosciuta anche negli altri tipi del regno animale.

Spetta anche al Rosa il merito di aver posto in evidenza la singolare natura delle valvole dei vasi sanguigni dei lombrichi e di altri Oligocheti.

Queste infatti non consistono come di regola, in pieghe della parete dei vasi, bensì si formano a partire da amebocidi del sangue che, da prima vaganti, si fissano in determinati punti delle pareti vasali, cambiano aspetto aggregandosi e danno luogo a strutture stabili di aspetto definito.

I ricercatori successivi confermarono fino ai più minuti particolari quanto Rosa aveva scoperto. Basta scorrere la recente grande monografia sugli Oligocheti dello Stephenson per rendersene conto.

Un breve cenno, prima di passare all'opera fondamentale di Rosa, meritano tre lavori di carattere generale, ai cui risultati corrispondono nuove concezioni.

Anche Rosa, come altri zoologi, si pose il problema dello smembramento in gruppi naturali dell'antico ed artificialissimo tipo dei cosiddetti «Vermi». Tale smembramento era reputato da tutti indispensabile per giungere ad una classificazione naturale del regno animale, ma i vari tentativi erano sempre pervenuti a risultati insoddisfacenti. Rosa, in seguito ad acuta discussione dei caratteri e dei piani di struttura, cominciò col distaccare i Nematelminti da tutti gli altri vermi, sostenendone l'affinità con gli Artropodi: solo questi due tipi di Metazoi infatti, sono assolutamente sforniti di ciglia vibratili. Posti poi gli Anellidi accanto ai Molluschi, incluse in un tipo dei Molluscoidi i Sipunculoidi, i Foronidei, i Briozoi (Ectoprocti) ed i Brachiopodi, ed in un tipo dei Pronefridiati, i Platelminti, gli Endoprocti, i Nemertini, i Gastrotrichi, i Kinorinchi ed i Rotiferi: venivano così decisamente allontanati l'uno dall'altro i due tipi degli Anellidi e degli Artropodi, che, non si comprende bene perchè, ancora parecchi trattatisti considerano affini. Gli Enteropneusti (compresi i Pterobranchi) venivano dal Rosa collocati accanto agli Echinodermi. È strano come la classificazione del Rosa, che pure offre indiscutibili vantaggi rispetto alle altre finora proposte, non abbia richiamato sufficientemente l'attenzione e riscosso il consenso che merita.

Un importante problema che interessa ad un tempo la morfologia filogenetica, l'embriologia e la sistematica è quello relativo al destino del blastoporo.

È regola generale che tutti gli animali pluricellulari (Metazoi) attraversino uno stadio embrionale di gastrula durante il quale sono costituiti da un ectoderma e da entoderma, che limita un intestino primitivo comunicante con l'esterno mediante una bocca primitiva o blastoporo. Questo blastoporo, salvo negli Onicofori, nei Nematodi, e negli Artropodi, ove è ventrale, si trova inizialmente situato al polo posteriore dell'embrione. La bocca definitiva dell'adulto nei più bassi Metazoi (Celenterati, Ctenofori) è posteriore, ma negli altri è situata anteriormente. D'altra parte l'intestino dell'adulto che nei Celenterati, nei Ctenofori e nei Platelminti (di poco superiori ai Ctenofori) comunica con l'esterno mediante la sola

bocca, nei Metazoi più complessi possiede una seconda apertura, l'ano, tipicamente posteriore, che viene ad aprirsi là dove nella gastrula si apriva il blastoporo. Ora, seguendo lo sviluppo embrionale (o larvale) si constata che, nei Metazoi con blastoporo posteriore e bocca definitiva anteriore, questa nei tipi meno elevati deriva direttamente dal blastoporo che gradatamente si sposta all'innanzi lungo la linea ventrale, mentre in quelli più elevati si forma *ex novo*, indipendentemente dal blastoporo: nei primi, se esiste l'apertura anale, questa si forma senz'altro là dove prima si trovava il blastoporo; nei secondi il blastoporo si chiude ed al suo posto subito dopo si apre l'ano, oppure rimane aperto trasformandosi direttamente in ano. Il fatto, in verità paradossale, di una medesima struttura, il blastoporo, che in alcuni animali si trasforma nella bocca definitiva e in altri nell'ano, meritava di essere sottoposto ad attento esame. Ciò fece Rosa, e concluse ricostruendo la storia dei fenomeni nel seguente modo:

Gli antenati comuni di tutti i Metazoi erano tutti natanti e sprovvisti di ano al pari degli attuali Celenterati liberi e dei Ctenofori e, come questi, tenevano la bocca rivolta in basso ed il polo opposto diretto verso l'alto. Successivamente il passaggio alla vita strisciante si accompagnò ad un orientamento col polo apicale all'innanzi ed il polo blastoporale all'indietro. Intanto si verificava una migrazione del blastoporo verso il polo anteriore, scorrendo lungo la faccia ventrale, e la sua trasformazione in bocca definitiva: nelle Planarie, ove la bocca occupa a un dipresso una posizione centrale sulla faccia ventrale, rimangono fissati alcuni stadi di tale spostamento. Dapprima la migrazione del blastoporo avvenuta nella serie dei tempi durante l'evoluzione del mondo animale, si ripeté ad ogni sviluppo individuale, come del resto avviene ancor oggi nella massima parte degli Anellidi e dei Molluschi, i quali perciò, avendo il blastoporo che si trasforma in bocca, son detti protostomi. Frattanto è supponibile — ciò che del resto avviene anche attualmente in vari Anellidi e Molluschi — che il blastoporo, giunto durante lo sviluppo individuale al limite anteriore della sua migrazione, non si trasformasse più nella bocca definitiva, ma si chiudesse, mentre mercè un affondamento dell'epitelio esterno si produceva una bocca definitiva nel punto stesso ove si era chiuso il blastoporo. Ma, dal momento che la posizione anteriore della bocca divenne un carattere fissato caratteristico della specie a quel dato stadio della sua storia, non ci fu più bisogno che la presenza di essa in quel determinato punto fosse durante la vita embrionale necessariamente preceduta in quel punto dal blastoporo: essa era determinata dalle correlazioni col resto dell'organismo. Non vi era più ragione perchè il blastoporo migrasse dalla sua prima sede di formazione: esso poteva rimanere nella sua posizione posteriore. Ma al polo posteriore, quando durante lo

sviluppo individuale il blastoporo migra in avanti, compare un affondamento dell'epitelio esterno che dà origine all'apertura anale. Ora negli animali di più elevata organizzazione, in cui il blastoporo non compie più durante la vita embrionale la sua migrazione all'innanzi, venne ad esservi coincidenza di luogo tra il blastoporo rimasto nella sua sede posteriore e l'ano che vi si doveva aprire; donde quella apparente trasformazione, diretta o dopo temporanea chiusura, del blastoporo in ano, nonostante la fondamentale indipendenza originaria delle due strutture, che si riscontra nei Chetognati, negli Echinodermi, negli Enteropneusti, nei Cordati (e in qualche Mollusco).

Nei Cordati il fenomeno dà luogo ad una complicazione. Quivi lungo il dorso dell'embrione si forma una placca neurale, che presto, saldando i suoi margini laterali, viene a formare il tubo neurale, destinato a dar luogo al midollo spinale e al cervello. Orbene, la placca neurale nei primitivi Cordati poteva estendersi all'indietro senza incontrare il blastoporo (perchè questo migrava in avanti); ma lo incontrò poi, quando nel corso dell'evoluzione il blastoporo non migrò più. Allora questo si trovò a sboccare nell'area della placca neurale. In conseguenza di ciò nello sviluppo individuale degli attuali Cordati il lume del tubo neurale a livello del blastoporo viene ad essere in continuazione della cavità dell'intestino primitivo: continuità transitoria, poichè presto il tubo midollare si rende indipendente chiudendosi sia anteriormente che posteriormente, e si forma una apertura anale comunicante con l'esterno. Ecco il significato di quell'enigmatico canale neurenterico tipico dei Cordati, che consiste appunto nel breve tratto tubolare — altrimenti inesplicabile — che congiunge l'intestino primitivo col tubo neurale.

Infine non si può a meno di ricordare un lavoro critico sull'orientamento dei primi stadi embrionali dei Cordati, lavoro in cui Rosa dimostrò come — contrariamente a quanto di solito fanno gli autori — si possa benissimo orientare l'asse principale dell'ovo dell'Anfiosso, dei Tunicati e dei Vertebrati allo stesso modo di quello degli Echinodermi e degli Enteropneusti e tuttavia giungere ad embrioni o a larve con asse principale orizzontale e ventre in basso, mentre negli Echinodermi e negli Enteropneusti (come del resto negli Anellidi e nei Molluschi) l'asse principale della larva rimane verticale e coincide con quello dell'ovo.

Veniamo ora a quella che è l'opera capitale di Daniele Rosa: la teoria dell'« Ologenesi », grandioso edificio destinato a rendere imperituro il suo nome.

« Spesso è accaduto — Egli, già ottantaduenne, mi confidava per iscritto — che qualche opera composta in età matura ripettesse la sua prima origine da qualche impressione giovanile od anche infantile. Così credo che sia accaduto a me.

« La piccola biblioteca di mio padre, morto quando io non avevo che cinque anni, era costituita quasi esclusivamente da libri letterari italiani e francesi. Unica eccezione un volume paleontologico, opera di Zimmermann, intitolato, se ben ricordo, ' Il mondo prima della creazione dell'uomo, ossia la culla dell'universo '. Era lì per una pura combinazione, cioè perchè era stata edita dalla ' Gazzetta del Popolo ', della quale mio padre era collaboratore.

« Gradatamente mi ero messo a frugare in quella biblioteca, e quel libro mi aveva molto colpito perchè c'erano molte figure di scheletri di bestioni antidiluviani in bianco su fondo nero.

« Quell'impressione infantile riemerse nella mia mente quando in liceo ebbi come libri di testo i manuali non ricordo bene se del Sismonda o del Bellardi (erano entrambi paleontologi) nei quali era pure dato un buon posto alla parte paleontologica; e mi par bene che fin d'allora mi si fosse affacciata la domanda perchè mai quei bestioni erano scomparsi. E la domanda mi venne più insistente quando lessi il libro di Figuier intitolato, mi pare, ' La terre avant le deluge ' e quando vidi nel Museo geologico di Torino i magnifici scheletri del *Glyptodon* e del *Megatherium*. All'Università seguii poi anche il corso libero di Paleontologia del Portis, ma questi borbottava le sue lezioni con un tono così monotono e riduceva il suo corso ad una così arida serie di diagnosi da fare scappare a chiunque la voglia di studiare Paleontologia.

« Ma all'Università avevo trovato Michele Lessona.

« Michele Lessona era un parlatore estremamente simpatico. Egli insegnava Zoologia e, per incarico, Anatomia comparata. I suoi cavalli di battaglia erano nella prima la teoria dell'evoluzione e nella seconda la teoria vertebrale del cranio. La teoria dell'evoluzione, naturalmente, sotto le specie del lamarckismo e del darwinismo. Essa mi produsse una profonda impressione, la quale mi fu ancora rafforzata dalla lettura che feci subito dopo, del libro di Canestrini ' La teoria dell'evoluzione '.

« Devo però confessare che nello stesso tempo mi riuscì doloroso il trovar spiegato in modo naturale quei meravigliosi adattamenti che mi erano stati presentati come opera diretta di una Provvidenza da tanti libri da me letti in precedenza, a cominciare da quelli di Bernardin de Saint Pierre, lettura prediletta di mia madre.

« Entrai al Museo Zoologico di Torino dove già era assistente Camerano, ardente evoluzionista; ed era proprio quello l'ambiente adatto a far germogliare i miei futuri lavori teorici.

« Si era allora nel periodo che fu anche chiamato eroico, di Haeckel e di Gegenbaur. Darwin ci aveva dato, o sembrava averci dato, la spiegazione del grande enigma; ma la sua spiegazione era di natura tale da precludere a chi l'accettava ogni prospettiva di poter indagare più oltre

il meccanismo dell'evoluzione. Darwin non aveva forse egli stesso dichiarato che il cercare le cause delle variazioni sulle quali egli si basava era come il voler cercare le cause della forma dei singoli sassi di una frana? Ma, in compenso, col far definitivamente trionfare la teoria dell'evoluzione Egli aveva dato alla biologia un compito nuovo ed affascinante, quello di scrivere, per quanto la riguardava, la storia della creazione naturale, di rintracciare le vie per le quali si era giunti da una macchia oculare all'occhio dell'aquila, da una protameba all'uomo. Questo compito diede alla morfologia sistematica un nuovo impulso ed a questa rinnovata morfologia mi dedicai io pure, incominciando con lo studio degli Oligocheti, al quale ero stato avviato nell'Istituto zoologico-zootomico di Gottinga dal Prof. Ernst Ehlers. Naturalmente io seguivo con vivo interesse quanto si faceva nel campo dell'evoluzionismo: ricordo, per esempio, la gioia che mi fu data dall'inattesa scoperta fatta da Kowalevsky della stretta parentela del Branchiostoma (*Amphioxus*) colle Ascidie.

« Ma non mi era uscita dalla mente quella certa questione della scomparsa di tante forme superiori ed anzi mi ero convinto che la spiegazione che di tale estinzione era stata data da Darwin era del tutto insufficiente.

« Ora avvenne che, leggendo nella speranza di trovarvi qualche luce, l'opera del Gandry, ' Les enchainements du monde animal ' vol. I, io vi trovassi una frase la quale mi colpì. Non la ricordo più bene; ma diceva riferendosi ai fossili primarii, presso a poco così: quelli del tal terreno o del tal altro erano arrivati al più alto grado a cui la loro organizzazione doveva giungere e, siccome è necessario modificarsi o sparire, essi sono scomparsi.

« Era una frase un po' vaga, eppure essa produsse in me lo stesso effetto (*si licet*) che produsse su Darwin la lettura del libro di Malthus. Poco tempo dopo (1885), concorrendo per ottenere il titolo di dottore aggregato alla Facoltà di Scienze, fra le quindici tesi che io dovevo essere preparato a sostenere mettevo la seguente alquanto paradossale: ' Le forme fossili che sono scomparse senza modificarsi sono generalmente le più perfette ', la quale, in fondo, era farina del sacco di Gandry. Ricordo che a suffragio di quella tesi citai il collasso della civiltà romana davanti alla barbarie.

« Da quell'epoca impresi a studiare più a fondo il problema, dapprima col più modesto scopo di ricavarne un lavoro che chiarisse meglio la questione dell'estinzione delle specie; ma poi l'argomento mi crebbe tra le mani, tanto che esso mi occupò, mentre attendevo a molteplici altri lavori, per quattordici anni, finchè sfociò, quando già ero professore all'Università di Sassari, in un lavoro di più ampio respiro, cioè in quel mio volumetto sopra ' la riduzione progressiva della variabilità ', il quale fu, per così dire, l'anticamera della mia Ologenesi. In esso ero giunto per via empirica

alla constatazione dei fatti generali ed anche delle leggi che si mostrarono poi derivare logicamente dalle proposizioni fondamentali teoriche dell'ologenesi, fatti e leggi il cui accordo con quelle proposizioni costituiva la dimostrazione che queste erano conformi alla verità ».

Convienne perciò discorrere un po' del contenuto di tal « volumetto ». « In questi quarant'anni che sono trascorsi dal giorno in cui Darwin pubblicò la sua opera capitale — dice Egli nella prefazione — il problema dell'origine ha fatto versare molto inchiostro. E io credo che le seppie ed i calamai ci invidierebbero il risultato ottenuto che è stato indubbiamente quello di fare il buio fino a considerevole distanza.

« In questo buio sentiamo che sta come masso irremovibile la teoria generale dell'evoluzione organica; ma quante teorie sulle modalità e sulle cause stesse di quest'evoluzione non ci apparvero splendidi di tutta l'evidenza del vero ed ora son forme incerte diligantesi nella tenebra!

« Vero apostolo della prima fede trapassante incorrotto fra i dubbi dei tempi nuovi ci appare Ernesto Haeckel. Rileggendo quella geniale opera che è la sua 'Storia della Creazione', noi invidiamo quell'Eden in cui vivevano i primi darwinisti, dal quale siamo ormai così lontani.

« Di che non si dubita ora?

« Il paragone fra la scelta artificiale e la scelta naturale si trova sempre più inesatto e l'importanza di quest'ultima per spiegare l'origine delle specie vien sempre più acerbamente negata, e il Driesch è stato così irriverente da citare il darwinismo come un esempio del come si possa 'menar pel naso' un'intera generazione. Della scelta sessuale non parliamo, chè ha mostrato sin dal principio tutta la sua debolezza. Cresce di giorno in giorno il numero di quelli che negano l'eredità dei caratteri acquisiti. Dell'albero genealogico che prometteva di crescere così rigoglioso, non ci è rimasto che un incomposto fascio di rami. La legge biogenetica perde sempre più ogni pratica utilità per l'inaspettato soverchiare della cenogenesi sulla palingenesi, e di un rapporto causale fra filogenesi ed ontogenesi la moderna meccanica evolutiva non vuol più sapere. Che più? l'importanza stessa dell'embriologia per stabilire le omologie degli organi cade al disotto di quella dell'anatomia comparata; oramai un identico organo può nascere filogeneticamente dall'entoderma ed ontogeneticamente dall'ectoderma, dimodochè nemmeno i due foglietti primarii sfuggono del tutto alle argomentazioni che condussero il Kleinenberg alla famosa dichiarazione: *es giebt gar kein mittleres Keimblatt*.

« Eppure tutto ciò è bene; oh come questi dubbi che ora travagliano, dividono gli evoluzionisti sono migliori di quella sicurezza incosciente colla quale credevamo un giorno che, invocando la scelta naturale, l'eredità, l'adattamento, si avessero a risolvere tutti i problemi! Tuttociò era troppo chiaro e soprattutto in materie biologiche bisogna diffidare della

chiarezza; troppo spesso i problemi sembrano chiari perchè non si sono studiati abbastanza, e non se ne sono viste le difficoltà.

«Tale è il caso pel problema dell'estinzione della specie che forma il punto di partenza di questo lavoro; a molti esso pare semplice, e non è. Me ne sono occupato per molto tempo, ed ho visto che offriva uno studio remunerativo, tanto che dall'esame delle leggi che governano l'estinzione delle specie si è condotti a comprendere più cose relative alla loro origine, a potersi aggirare meno smarriti fra i problemi cui dianzi abbiamo accennato ».

Ciò premesso, il Rosa comincia con l'affrontare il problema dell'estinzione delle specie. Come mai nella storia della vita è accaduto che tanti gruppi di organismi si siano completamente estinti senza nemmeno lasciare discendenti trasformati?

Allorchè si tratta di gruppi sufficientemente ampi e con larga area di distribuzione, una simile totale estinzione non può essere certo imputata ad una troppo rapida trasformazione dell'ambiente inorganico od organico. Per di più, per la maggior parte dei più importanti gruppi scomparsi, il tempo intercorso dall'epoca in cui manifestarono la loro più lussureggiante prosperità al momento dell'estinzione si misura ad interi periodi geologici; se poi prendiamo in considerazione anche i gruppi di cui sopravvive anche oggi qualche isolato epigone, s'accresce di molto il numero degli esempi che dimostrano la lentezza con cui procede il loro decadimento.

Bisogna appunto spiegare perchè i vari rappresentanti del mondo vivente non abbiano potuto continuare la loro evoluzione gli uni accanto agli altri, senza sostituzione totale di gruppi sistematici di nuova fioritura, a gruppi che precedentemente si sono potentemente affermati. In verità, non basta invocare, per spiegare l'estinzione totale di interi gruppi sistematici, le fortuite circostanze sfavorevoli: bisogna soprattutto ammettere che essi fossero incapaci di variare adeguatamente (come variazioni bisogna qui intendere le trasformazioni caratteristiche dell'evoluzione, e non quelle con carattere fluttuante che intercedono tra gli individui di una medesima specie ma che non hanno valore filogenetico).

Orbene: le forme molto specializzate o unilateralmente differenziate sono quelle ove è più evidente l'insufficienza delle variazioni evolutive; e precisamente alla loro scarsa adattabilità, al loro scarso potere di dar luogo a discendenti dotati di strutture funzionanti notevolmente diverse e più idonee all'ambiente, è, secondo il Rosa, dovuta la causa fondamentale delle estinzioni. Ma queste forme estreme non rappresentano che i casi più appariscenti di un fenomeno generale, poichè in tutte le forme organiche, di pari passo che procede la loro evoluzione verso stadi di maggiore complicazione strutturale, si manifesta una sempre più accentuata

riduzione progressiva di ulteriori variazioni. Più una forma si è complicata e differenziata nel corso dell'evoluzione, meno è capace di ulteriori complicazioni e differenziazioni e quelle che avvengono in seguito sono sempre meno profonde, finchè si riducono a modificazioni d'importanza addirittura trascurabile.

La causa principale che determina l'estinzione delle specie e soprattutto quella dei grandi gruppi sistematici deve ricercarsi, secondo il Rosa, proprio nel fenomeno generale della riduzione progressiva della variabilità. A questa è da attribuire il fatto constatato che nello svolgimento storico del mondo vivente si assiste ad un continuo processo di sostituzione, per cui i diversi gruppi dopo un periodo di massima produzione di forme e per così dire di dominio, finiscono per essere gradatamente vinti nella concorrenza vitale da forme di altri gruppi, che fino allora si erano mantenuti di organizzazione meno progredita e meno differenziata, e che intanto evolvevano manifestando in seguito variazioni più profonde e perciò potendo meglio riuscire adatte alle differenze ed ai cambiamenti ambientali di quanto non lo potessero forme ormai più o meno irrigidite nella loro organizzazione.

Una volta stabilita, come generalizzazione empirica, la riduzione progressiva della variazione filogenetica, il Rosa si propose di ricercare le cause.

Può sostenersi che essa sia esclusivamente dovuta alla selezione naturale, la quale, favorendo determinate variazioni adatte all'ambiente tra le numerosissime e dirette comunque che, secondo i darwinisti, compaiono in seno ad un gruppo sistematico, farebbe sì che da una intrinseca capacità multilaterale di variazione, sortisse effetto e si realizzasse una variazione unidirezionale? Non sembra al Rosa che tale possa essere la soluzione del problema, e dimostra che, se la selezione naturale conduce praticamente ad una riduzione progressiva della variazione, essa non fa altro che favorire lo svolgimento di un fenomeno che si verificherebbe anche senza il suo intervento, di un fenomeno che ha per causa la natura degli organismi stessi e la condizione da essi già conseguita nel corso dell'evoluzione, durante la quale si verifica una riduzione progressiva della loro variabilità. Da questo ridursi della intrinseca capacità di ulteriori variazioni dipende l'effettiva riduzione delle variazioni stesse.

Un primo caso che indica una legge della riduzione progressiva della variabilità il Rosa trova negli organi che nel corso dell'evoluzione subiscono una degradazione fino a divenire rudimentali o scomparire. Ebbene non si conosce un solo esempio in cui tali strutture abbiano successivamente ripreso a svilupparsi nel medesimo o secondo altro indirizzo: alle forme in cui una struttura ha subito una degradazione, rimane preclusa automaticamente ogni possibilità di dare, mediante variazioni progressive di quell'organo, origine ad altre forme.

Un secondo caso che parla ancor più esplicitamente in favore di tale legge consiste nella fissazione numerica di organi che nell'organismo sono da considerarsi come ripetuti. Si constata che, mentre nelle forme inferiori di un gruppo il numero degli organi che si ripetono può variare considerevolmente dall'una all'altra specie, in quelle che raggiungono un più alto livello si fissa; e a partire da questo momento rimane costante come numero massimo (cioè può diminuire nei discendenti, ma non aumentare, salvo illusoriamente per frammentazione). Il numero delle vertebre cervicali dei Mammiferi è di sette, abbiano essi un collo lunghissimo come la giraffa o cortissimo come la balena, mentre nelle altre classi di Vertebrati esso può essere superiore; i Vertebrati dai Pesci ai Mammiferi posseggono non più di due paia di membri pari, le zampe degli Anfibi, dei Rettili, degli Uccelli e dei Mammiferi posseggono non più di cinque dita. Analogamente i Crostacei superiori (Eumalacostrachi) presentano il corpo formato da venti (o ventuno) segmenti, di cui cinque (o sei) per il capo, otto per il torace e sette per l'addome, mentre nei Crostacei inferiori (Fillopodi) il numero dei segmenti non è fisso e può essere molto maggiore. Ebbene: il numero di venti (o ventuno) non assicura certo particolari vantaggi nella lotta per l'esistenza, tanto che molto spesso vari di questi segmenti sono del tutto rudimentali, e d'altra parte in tante forme allungatissime non compare alcun nuovo segmento oltre i tipici. « Il fatto che tutti questi numeri non sono fissi in modo assoluto, ma fissi solo come *maximum*, è difficilmente spiegabile coll'utilità e colla scelta naturale. In secondo luogo non si vede come possa dipendere dall'utilità questo numero fisso, visto che esso si ritrova in animali che vivono in condizioni di vita così diverse ».

I due casi segnalati non rappresentano, secondo il Rosa, che gli esempi più evidenti di un fenomeno generale. Del resto, da tutta la sistematica si deduce che a mano a mano che l'evoluzione progredisce, le diverse modalità di struttura si stabilizzano le une dopo le altre, rimanendo poi costanti (salvo degradazione possibile delle parti) in tutti i discendenti delle forme in cui è avvenuta la fissazione. Secondo che nelle forme che han dato origine ad un intero tipo, o ad una classe, un ordine, ecc. si sia fissata l'una o l'altra modalità, questa modalità rimane caratteristica per tutto il tipo, per la classe, per l'ordine e così via.

Le ragioni della riduzione progressiva delle variazioni che si attuano nel corso dell'evoluzione riposano quindi su una riduzione progressiva della variabilità.

L'evoluzione procede per ortogenesi, cioè secondo determinati indirizzi, con produzione di nuove variazioni comprese in ambito sempre più ristretto rispetto a quelle che si sono precedentemente verificate cosicchè tutte le forme tendono verso uno stadio di fissità finale. La legge dell'adat-

tamento illimitato di Haeckel non può perciò esser considerata come valida. Del resto la legge della riduzione progressiva delle variabilità non può conciliarsi nè col darwinismo nè col lamarckismo, i quali, ponendo l'origine delle nuove specie e quindi l'evoluzione in balia delle cause esterne e degli avvenimenti fortuiti, ammettendo che da una specie possono derivarne altre per variazioni in qualsiasi senso, sono dottrine che postulano un'evoluzione in cui i nuovi caratteri si conseguono per eventuale accumulo, senza alcuna predeterminazione e senza nessun ordinato e necessario svolgimento del processo evolutivo, senza una direzione di esso.

Vi sono invece alcuni principi espressi anteriormente alla enunziazione della legge di Rosa ed ottenuti per via empirica che concordano con questa e che oggi riscuotono il generale consenso. Uno di essi è il principio dell'ortogenesi di Haacke, secondo cui l'evoluzione segue direzioni definite. Un altro è quello dell'irreversibilità di Dollo, secondo il quale il cammino che una specie ha seguito nella sua evoluzione non può essere ripercorso a ritroso. Il terzo è quello della specializzazione dal non specializzato (*law of the unspecialized*) di Cope, secondo cui un gruppo di forme è tanto meno capace di nuovi adattamenti per quanto più particolari sono quelli a cui è già pervenuto.

La legge della riduzione progressiva della variabilità secondo cui la capacità di differenziazione nel corso della filogenesi si riduce tanto più per quanto maggiormente si è proceduto nel differenziamento ha un valore più generale, perchè comprende e coordina i tre precedenti principi, mentre, eliminando gli elementi fallaci già contenuti nella dimostrazione di essi, o aggiungendo nuovi elementi dimostrativi, o rispondendo a gravi obiezioni, viene a costituire una definitiva acquisizione in materia di evoluzione. Kary ed Abel, tra gli altri, l'hanno considerata come una delle poche leggi sicure, della quale ci si deve servire come guida nelle ricerche filogenetiche.

La formulazione della legge della riduzione progressiva della variabilità rappresenta il primo grande passo verso la concezione dell'Ologenesi: ricavata dai fatti per via induttiva, essa poi doveva scaturire dai postulati fondamentali della teoria ologenetica e prender posto tra i corollari di questa.

La teoria dell'Ologenesi, brevemente ma chiaramente enunziata dal Rosa fin dal 1909 e definitivamente redatta come opera compiuta nel 1918, venne concepita e maturata in un periodo singolarmente difficile: periodo definito, più male che bene, come quello della crisi dell'evoluzionismo.

In verità la crisi dell'evoluzionismo era già da qualche tempo superata, poichè la quasi totalità dei naturalisti ammetteva e riteneva sufficientemente dimostrata la tesi (che costituisce il vero nucleo della dottrina

evoluzionistica) secondo la quale la vita si originò sulla terra con organismi semplicissimi, dai quali successivamente derivarono organismi sempre più complessi e più variamente differenziati. Era pure definitivamente acquisito un secondo principio: quello dell'esistenza di intimi rapporti di parentela tra specie diverse, quello dell'esistenza, cioè, di antenati comuni a forme differenziate successivamente in senso divergente.

Venne chiamata crisi dell'evoluzionismo quella determinata dai contrasti circa l'estensione ed i rapporti della parentela tra le specie viventi, circa l'estensione spaziale di una nuova specie al suo momento d'origine e circa il meccanismo secondo cui da una specie-madre si producevano specie-figlie. Sarebbe stato più esatto parlare di crisi di singole teorie esplicative, confuse, spesso anche dai non profani, con la dottrina evoluzionistica. Nel periodo in cui Rosa elaborò i suoi studi sulla riduzione progressiva della variabilità e in quello susseguente in cui maturò l'Ologenesi, le teorie monofiletiche prevalevano sulle polifiletiche, le monogenetiche sulle poligenetiche, le anfigenetiche sulle nomogenetiche.

I teorici dell'evoluzione furono in generale indirizzati verso il monofiletismo, ritennero, cioè, che la genealogia dei viventi fosse rappresentata da un solo grande albero riccamente ramificato, di cui il ceppo basale rappresenti l'antenato primitivo comune a tutte le specie animali e vegetali, i grossi rami principali gli antenati comuni alle forme contenute nei grandi gruppi sistematici e così via via fino ai ramuscoli terminali corrispondenti alle specie attuali ed a quelle estinte senza discendenza. Però non mancarono mai e non mancano tuttora i sostenitori di un più o meno esteso polifiletismo, secondo i quali le specie iniziali sarebbero state parecchie, contemporanee o successive, e da ciascuna di esse sarebbero derivate solo quelle appartenenti ad un determinato gruppo sistematico; convenzionalmente l'evoluzione del mondo vivente verrebbe allora rappresentata da tanti alberi indipendenti per quante sono le specie primigenie e quindi tanto più numerosi e meno ramificati per quanto più ristretto si ritiene essere il numero delle diverse forme derivate per filiazione dallo stesso ceppo.

Altro argomento di dissenso è stato quello se una nuova specie si originasse in un solo punto della terra e da uno o pochi individui o in vari punti e contemporaneamente con molti individui. La maggior parte dei teorici erano fondamentalmente darwinisti e quindi sostenevano la monogenesi, pur non escludendo eventuali fenomeni di poligenesi. Essi, cioè, ammettevano un centro di origine per ciascuna specie che via via si formava ed un successivo dilagamento degli individui che ne discendevano. D'altra parte, dato che essi ritenevano che ogni nuova specie insorgesse per azione di fattori esterni diversi dai consueti su individui di una specie preesistente e che agli individui di una specie davano la facoltà di variare

una quantità indeterminata di volte e secondo i più disparati sensi, è chiaro che con simili presupposti si doveva per forza concludere che normalmente ogni specie di animale o di pianta non fosse nata che una sola volta nel corso dei tempi ed in un solo punto del globo. Il poligenismo, come veniva e viene comunemente inteso, nel senso, cioè, di produzione indipendente di una stessa specie in due o più luoghi lontani per fortuito analogo concorso di condizioni e di cause efficienti, non potrebbe mai costituire una regola. Eppure un gran numero di fatti relativi alla distribuzione geografica degli animali e delle piante militano per un esteso poligenismo e la frequenza ed imponenza di tali fenomeni, che pur non si riusciva a inquadrare nelle rappresentazioni che le diverse teorie davano dell'evoluzione, costringevano non pochi scienziati a dichiararsi poligenisti. Nessuno però si era mai pronunziato per una poligenesi necessaria e globale: l'affermarla avrebbe richiesto una radicale revisione dei concetti circa i processi evolutivi.

Secondo i lamarckisti ed i darwinisti una nuova specie si produce per azione di fattori esterni diversi dai consueti, essa è il risultato fortuito di avvenimenti grandiosi o di momentanee accidentalità ambientali: si ha una ticogenesi (genesì fortuita) e, dato che l'azione esercitata dai fattori esterni può provocare questa o quella variazione e quindi l'insorgenza di specie diversificate rispetto alla specie-madre nelle maniere più disparate si può parlare di anfigenesi. Ben pochi si erano opposti a tali concezioni ed in ogni caso in modo parziale: ne erano così nati il principio dell'ortogenesi di Haacke, opposto a quello dell'anfigenesi, in cui veniva riconosciuto che il processo evolutivo segue direzioni fisse e determinate, la legge del non specializzato di Cope, in cui già si sostiene una riduzione progressiva della variazione, la legge dell'irreversibilità dell'evoluzione di Dollo in cui veniva negato ogni processo retrogrado nella storia delle specie. Per quanto fondate sui fatti, tali affermazioni contrarie alle idee dominanti non potevano conseguire il meritato successo, perchè rimanevano a costituire semplici generalizzazioni empiriche, spesso in contraddizione con altre affermazioni ammesse come valide nella teoria dell'evoluzione.

Nel periodo precedente all'opera del Rosa, nessuno dubitava che l'evoluzione o, per lo meno, la diversificazione delle specie, la produzione di nuove specie a partire da una specie-madre, avvenisse per opera di fattori esterni. Vero è che Lamarck e poi Naegeli avevano sostenuto che le cause dell'evoluzione risiedono anzitutto nell'intima natura dei viventi ed in secondo luogo nei fattori esterni che determinano le particolari maniere di variazione; ma, secondo essi, perchè l'evoluzione sia ramificata, perchè da una specie se ne formino più altre, occorrono agenti esterni ai quali gli organismi reagirebbero in maniera conforme, manifestando

variazioni ereditarie. In mancanza di fattori esterni diversi da quelli fino allora consueti, in ambiente costante, le specie sarebbero evolute ugualmente per cause intrinseche trasformandosi gradatamente da più semplici in più complesse, ma rettilineamente, senza dare origine a specie-figlie divergenti. Si comprende come Lamarck, dando gran peso alle azioni ambientali, si indirizzasse verso un moderato polifiletismo, mentre Naegeli, concedendo a questi un assai limitato valore, propugnasse un estremo polifiletismo. Ma quella sorta di potenza organizzatrice, proprietà delle materie viventi, che Lamarck aveva intuita e posta alla base di ogni processo evolutivo, era stata rifiutata e dimenticata dagli stessi lamarckisti, e la teoria di Naegeli, la cui legge della progressione trovava giustificazione nella meccanica, non aveva riscosso credito per l'inconcepibile preadattamento che costringeva a presupporre nelle innumerevoli forme primordiali di vita, che l'autore riteneva di dovere ammettere per coerenza con i suoi presupposti. E similmente era stata scartata fin dal nascere la teoria dell'eterogenesi di Kölliker, nella quale veniva affermato che l'evoluzione procede non già per azione di cause accidentali ma, obbedendo ad una legge di natura, per cause intrinseche del medesimo ordine di quelle che determinano lo sviluppo dell'individuo dall'ovo, ed era sostenuto che le nuove specie insorgono bruscamente, saltuariamente, e con gran numero di individui. Trascurate, sebbene solidamente poggiate sui fatti, erano state pure le opinioni di Waagen sulle gradualità e progressive variazioni che una specie con tutta la massa dei suoi individui subisce nel corso dei tempi indipendentemente dalle diverse condizioni ambientali e la cui ragione veniva da lui attribuita a leggi inerenti alla natura degli organismi.

Queste ed altre concezioni che parlassero in favore di fattori intrinseci dell'evoluzione, rimanevano voci isolate e inascoltate; perfino Delage, mente lucida e biologo profondo, ancora nel primo scorcio di questo secolo ripeteva che « le teorie le quali cercano il fattore dominante dell'evoluzione e la causa dell'ortogenesi in una tendenza interna degli organismi verso il perfezionamento, nel principio dello sviluppo progressivo... non giovano per nulla alla scienza e quindi non è il caso di occuparsene ».

In breve: nonostante le obiezioni e le voci discordi, nel pensiero scientifico della fine dello scorso secolo e del principio di questo, si era potentemente affermata e dominava l'idea che l'evoluzione fosse esclusivamente dovuta a cause ambientali, procedendo senza un predeterminato e definito orientamento, che tutte le forme viventi derivassero da un unico ceppo primitivo e che ciascuna specie insorgesse con uno o pochissimi individui in un solo centro di origine in seno alla specie-madre.

In tal periodo ed in atmosfera che doveva essergli necessariamente poco propizia, Daniele Rosa maturava la sua Ologenesi, quella che è per

eccellenza la teoria dei fattori intrinseci. Sofferamoci brevemente su di essa.

Per Rosa le cause dell'evoluzione sono tutt'uno con le cause della vita: il mondo organizzato ha presentato il fenomeno dell'evoluzione perchè tali sono le proprietà dei corpi viventi. I fattori dell'evoluzione sono quindi impliciti negli organismi e l'azione dei fattori esterni non la provoca nè la dirige. L'ambiente offre solo le condizioni generali di vita, soddisfatte le quali lo svolgimento filogenetico si compie automaticamente. Rosa quindi accetta solo il primo postulato lamarckiano (mentre Naegeli aveva accettato, sia pur limitatamente, anche il secondo), affermando che, non soltanto le specie evolverebbero ugualmente anche se rimanessero costanti i fattori esterni, ma che la varietà degli ambienti particolari o i cambiamenti che vi si verificano non esercitano alcuna influenza sul decorso e sull'orientamento dell'evoluzione.

Le condizioni ambientali in cui si trovano gli individui di una specie possono esser tali da consentire la vita in tutte le sue varie manifestazioni, o da non consentirla. Nel primo caso le diversità dei singoli fattori, per quanta azione entro determinati limiti essi possano esercitare sulle manifestazioni della vita, non turbano nè fanno in alcun modo deviare il processo filogenetico: l'idioplasma specifico, quel substrato materiale che trasmette dall'una all'altra generazione i caratteri propri della specie, svolge le proprie attività ed, essendo uguale in tutti gli individui di ciascuna specie, in tutti evolve sempre nel medesimo modo, nonostante le differenze di fattori esterni che possono esistere nello spazio da questi occupato.

Negare che l'evoluzione delle specie avvenga per opera dei fattori interni non è in contrasto nè con le leggi della meccanica — e lo aveva già chiaramente fatto notare Naegeli — nè con un altro fenomeno biologico che presenta grandi analogie con quello dell'evoluzione delle specie, anzi ne è un episodio, cioè l'evoluzione dell'individuo. È infatti risaputo che nell'interno del proprio guscio, rimanendo costanti i fattori esterni, un ovo di gallina si trasforma gradatamente in pulcino; e ciò per le capacità inerenti al grumo di protoplasma contenuto nell'ovo. Similmente un embrione umano si sviluppa nell'utero materno, ove è mantenuto a temperatura costante ed è nutrito del medesimo sangue; ed il neonato è destinato a divenire adulto e poi vecchio, anche se le condizioni esterne rimangono invariate. Queste considerazioni valgono, se non altro, a mostrare che le variazioni filogenetiche possono dipendere da cause interne senza che a queste venga attribuito il carattere di comoda ipotesi esplicativa. Come nell'ovo di un animale è implicito lo svolgimento che condurrà all'individuo adulto e a tutte le diverse sorta di cellule che lo compon-

gono, così si può benissimo concepire e sostenere che in una specie primitiva fossero impliciti, predeterminati, gli ulteriori sviluppi, la sua evoluzione filogenetica.

Ma, negare ai fattori esterni il significato di cause determinatrici dell'evoluzione, affidata alle sole cause intrinseche, non significa che questa debba procedere obbligatoriamente in senso rettilineo e che non possa dare origine a più specie. Tale era l'opinione di Lamarck e di Naegeli, per cui il primo faceva originare e diversificare le specie per azione diretta o indiretta dell'ambiente, il secondo, meno disposto a ciò, era costretto ad ammettere quell'esteso polifiletismo a cui ho già accennato, limitando l'azione dell'ambiente alla produzione di poche nuove specie per ciascun ceppo originario. Ma se, come postula Rosa, le cause esterne non determinano nè dirigono l'evoluzione e se le cause interne non potessero produrre la filiazione di nuove specie, si cadrebbe addirittura nel polifiletismo assoluto, poichè bisognerebbe allora ammettere che tutte le specie oggi esistenti e quelle estintesi senza discendenza nel corso delle epoche geologiche si fossero sviluppate parallelamente ed indipendentemente da altrettante forme primigenie. Invece, secondo Rosa, anche rimanendo affidata alle sole cause interne, l'evoluzione del mondo vivente può benissimo risultar tale da venir rappresentata come un solo grande albero ricchissimamente ramificato: anche una teoria che ammette le sole cause interne può condurre a quel monofiletismo assoluto per cui militano tanti e tanti fatti concreti e che, del resto, i più accettano e riconoscono.

Tutte le specie — e in ciò consiste il postulato fondamentale della teoria dell'Ologenosi — si sarebbero formate da un'unica specie primigenia per scissioni successive, come da un tronco che si ramifichi dicotomicamente, biforcandosi. Ad ogni scissione, ad ogni biforcazione filogenetica, da una specie prendevano origine due specie diverse. Con le prime biforcazioni si producevano le specie capostipiti dei grandi gruppi sistematici, con le successive quelle capostipiti di gruppi via via minori. A ciascuna dicotomia corrispondeva una maggiore specializzazione ed una riduzione delle possibilità di ulteriori variazioni. Il cerchio delle possibilità di variare diveniva così progressivamente tanto più angusto quanto più le specie si erano differenziate e complicate. Perciò l'arborescenza non prosegue all'infinito: l'evoluzione, provocando la formazione di nuove specie, conduce nello stesso tempo le forme viventi gradatamente verso uno stato di fissità finale. Tra una scissione filogenetica e la successiva le specie percorrono una via evolutiva rettilinea modificandosi e trasformandosi lentamente ma rimanendo sempre le medesime specie (così come il medesimo individuo è un giovane che poi diventa vecchio); giunto il momento in cui esse sono, per così dire, mature, ciascuna si scinde automaticamente in due specie-figlie, cessando nel medesimo tempo di esistere. Le specie-

figlie in un primo tempo si presenteranno d'aspetto molto simili fra di loro e parimenti molto simili alla specie-madre, ma col trascorrer del tempo le differenze tra le due specie gemelle, e, meglio ancora, tra i due gruppi sistematici che ne derivano, si andranno vieppiù accentuando.

La teoria del Rosa, mentre da un lato è strettamente monofiletica, dall'altro è estesamente poligenetica, necessariamente globalmente poligenetica, quindi ologenetica (dove appunto il nome della teoria). Infatti, una volta ammesso che l'evoluzione dipende esclusivamente da fattori intrinseci è evidente che la discendenza di tutti gli individui di una specie, possedendo questi la medesima costituzione, deve presentare i medesimi fenomeni evolutivi: al momento in cui una specie è matura per scindersi in due specie-figlie, questa scissione avverrà a partire da tutti gli individui di quella specie, i quali entro un lasso di tempo più o meno breve saranno atti a dar prole di due costituzioni genetiche differenti. Tali scissioni filogenetiche sarebbero avvenute prevalentemente nelle prime epoche della vita sul nostro pianeta, ripetendosi ad intervalli di tempo sempre più rallentati.

Un simile modo di rappresentare l'evoluzione dei viventi è in gran parte basato sull'analogia con quanto è possibile constatare nel corso dell'evoluzione dell'individuo. I due fenomeni dell'ontogenesi o sviluppo individuale e della filogenesi o sviluppo delle specie presenterebbero un impressionante parallelismo. Un ovo di gallina dentro il suo guscio si divide e suddivide mediante bipartizioni successive dando luogo a quella innumere moltitudine di cellule che costituiscono col loro insieme il pulcino. Ma tali cellule, molto simili fra di loro all'inizio dello sviluppo, a mano a mano che diventano più numerose diventano anche sempre più differenti, finchè alla fine dello sviluppo, nel pulcino, si trovano tanti e tanti diversi tipi di cellule che differiscono per struttura e funzioni. Ciò significa che, soprattutto nei primi periodi della vita embrionale non sempre ciascuna cellula si divide dando luogo a due cellule uguali fra di loro e praticamente uguali alla genitrice, ma si verificano anche scissioni di tal sorta che da una cellula se ne producono due diverse fra di loro e diverse dalla genitrice. Cioè tra le divisioni omogenee si intercalano divisioni eterogenee e a ciascuna di queste divisioni eterogenee corrispondono due diverse serie cellulari.

Si può così stabilire — come effettivamente è stato fatto per parecchie specie — un vero e proprio albero genealogico delle diverse sorta di cellule del corpo dell'individuo; e la caratteristica di siffatto albero genealogico è proprio la sua ramificazione dicotomica differenziatrice verificatasi indipendentemente dai fattori ambientali. Per di più tutte le ova di una specie, sviluppandosi, sono iniziatrici di altrettanti alberi genealogici uguali, ove le estreme ramificazioni differenziate in una determinata

maniera dell'uno corrispondono a ramificazioni differenziate nella medesima maniera degli altri. Ciò aiuta a comprendere come si possa concepire che ciascun individuo di un'unica specie primigenia, fosse potenzialmente destinato a dare una discendenza comprendente tutte le diverse specie conosciute.

La selezione naturale, che per i darwinisti ha un'azione di primissimo ordine presiedendo fin dal loro sorgere allo sviluppo dei nuovi rami dell'albero genealogico delle specie, per Rosa ha solo una funzione eliminatrice rispetto a quei rami in cui prima o dopo si fossero verificate strutture incompatibili con l'ambiente. La selezione sarebbe extraspecifica e non intraspecifica o personale; essa, cioè, si eserciterebbe su tutti gli individui della specie quando questi hanno lentamente raggiunto i caratteri su cui la scelta naturale può aver presa, consentendo la perpetuazione delle une e troncando le altre, mentre secondo il darwinismo avrebbe la possibilità di far presa sulle minime variazioni intercedenti tra gli individui della medesima specie. Le conseguenze della selezione naturale nella teoria di Rosa sono assai diverse di quanto non si presentino nel darwinismo. Secondo Darwin, infatti, le variazioni avvengono a caso, in maniera adattiva o, assai più spesso, non adattiva, e son presentate da un numero esiguo di individui di regola in una ristretta località; e quindi sarebbe frequentissimo il caso, in cui i pochi individui ove si presenta la variazione vengano soppressi solo perchè questa non era utile in quel momento e in quella località, mentre sarebbero stati prescelti in altro momento o in altre località. Nella teoria di Rosa, invece le nuove specie si originano su tutta l'area occupata dalla specie-madre e a partire da tutti i suoi individui, e solo dopo lungo tempo differiranno manifestamente da quella e fra di loro. Ma allora esse per altrettanto lungo tempo saranno adatte al medesimo ambiente a cui era adatta la specie-madre; e quando poi i loro caratteri specifici si saranno sufficientemente manifestati e si saranno così anche manifestate particolari esigenze e particolari deficienze rispetto all'ambiente, dati il gran numero di individui e la vasta area da questi occupata, è assai probabile che dentro quest'area vi siano aree più ristrette ove i nuovi caratteri riescano utili. Per di più nella teoria di Rosa tali nuovi caratteri non sono qualsiasi, nè introducono una modificazione qualunque rispetto alla specie-madre, ma dipendono dai caratteri di questa, essendone una ulteriore differenziazione e specializzazione in modo che l'armonia tra le diverse parti dell'individuo, la reciproca congruenza degli organi e delle loro funzioni, cioè quello che vien chiamato l'adattamento interno, rimangono automaticamente rispettati. Ed è evidente che tale interna armonia dell'organismo è una ragione fondamentale perchè questo abbia la possibilità e una relativa facilità di trovarsi in armonia con l'ambiente esterno.

L'idea della formazione di nuovi gruppi sistematici sempre più subordinati per via di un regolare processo di scissione filogenetica di singole specie concorda con vari fatti generali.

Anzitutto, avendo ammessa l'evoluzione del mondo vivente e la sua origine monofiletica, è ovvio che, una volta stabilite le effettive rassomiglianze strutturali e la loro importanza relativa, una volta pervenuti ad una classificazione naturale delle forme organizzate, questa deve rispecchiare la filogenesi ed indicarci il processo secondo cui si è attuata la loro differenziazione. Ebbene: considerando un gruppo naturale di qualsiasi categoria che sia stato possibile ordinare tassonomicamente in maniera soddisfacente, emerge in maniera sufficientemente chiara che esso rimane suddiviso in due gruppi collaterali contrapponibili. Ciò significa che in una classificazione naturale l'ordinamento delle forme in categorie sistematiche via via subordinate può compiersi solo per mezzo di dicotomie. L'importanza sistematica delle dicotomie, già messe in rilievo da Seidlitz, da Rosa, da Lameere, da Colosi, da Caporiacco, da Salfi, da Sciacchitano, da Sæve-Söderberg, da Hennig, da Kiriakoff, risulta anche dai lavori di numerosi autori esenti da preoccupazioni filogenetiche; e, passando in rassegna i risultati di un quindicennio di recenti indagini sistematiche, Günther ne ha fornito la più evidente dimostrazione; mentre le classificazioni filogenetiche di Jarvik, di Siewing la confermano pienamente. Non senza ragione quindi Rosa e più recentemente Remane ed Hennig hanno recisamente affermato che la filogenesi deve essere rappresentata da un albero dicotomicamente ramificato.

La constatazione delle dicotomie filogenetiche spiega il fatto che non esistono forme connettenti note nè fra le attualmente viventi, nè tra quelle che han lasciato tracce fossili. Le specie-madri di un gruppo, infatti, secondo Rosa, scompaiono al momento in cui, scindendosi, dan luogo alle specie-figlie capostipiti dei due sottogruppi collaterali; e siccome le specie capostipiti dei tipi, delle classi, e perfino degli ordini debbono essersi scisse in periodi precocissimi della storia della vita, quando ormai erano ben lontane dal presentare i futuri caratteri dei gruppi a cui in quel momento davano pur origine, così, anche se per avventura fossero state fossilizzabili — cosa da escludersi — i loro fossili sarebbero certamente irricognoscibili.

Viene così spiegato quell'apparente polifiletismo, dovuto al deciso e profondo distacco reciproco dei gruppi sistematici quali a noi son noti, in considerazione del quale alcuni biologi e paleontologi si erano pronunziati contro il monofiletismo dei viventi.

Con la legge delle dicotomie filogenetiche concordano i fenomeni costanti di divergenza fra rami collaterali: divergenza dovuta non a fortuito risultato di competizioni tra specie-madre, specie-figlie e specie-sorelle, come vuole il darwinismo, bensì come unica conseguenza possibile

nella produzione di un albero dicotomicamente ramificato. D'altra parte, dato che la divergenza si manifesta con caratteri di organizzazione, deve logicamente avvenire che in ciascuno dei due rami collaterali devono presentarsi ed accentuarsi caratteristiche assenti nell'altro, donde col succedersi delle biforcazioni una riduzione progressiva della variabilità e per conseguenza un'ortogenesi vera (non ortoselezione) e la irreversibilità del processo evolutivo.

Certo è che la divisione dicotomica non costituisce un fenomeno eccezionale nei processi biologici. Tutte le cellule si moltiplicano per scissione in due cellule, tutti i nuclei per scissione in due nuclei, ciascun cromosoma si divide in due cromosomi, ciascun centriolo in due centrioli. D'altra parte sappiamo che tutti i processi di diversificazione fra due cellule figlie dipendono da ineguale ripartizione dei materiali citoplasmatici contenuti nella cellula-madre e che nel corso dello sviluppo individuale le diversificazioni istologiche si compiono come conseguenza di divisioni cellulari eterogenee intercalate fra le divisioni omogenee.

Il fenomeno della dicotomia e della disuguaglianza fra i due derivati non può nè deve essere sottovalutato. « La dicotomia ineguale — affermava Chiarugi — domina la morfologia dell'organizzazione ». Se ciò, come pare, corrisponde a realtà, bisogna riconoscere che ci troviamo dinanzi ad una proprietà fondamentale della materia vivente: proprietà che, in ultima analisi deve dipendere dalla natura chimica delle sue molecole, e in virtù della quale i processi moltiplicativi avvengono per scissioni più o meno ineguali. Non è quindi nè ingiustificata nè arrischiata la tesi secondo la quale, durante lo svolgimento del mondo organizzato, quel substrato materiale da cui dipendono le manifestazioni morfologiche, strutturali e funzionali degli individui, abbia subito ad intervalli più o meno lunghi divisioni binarie eterogenee, mediante le quali un determinato idioplasma specifico veniva scisso in due idioplasmii più o meno diversi l'uno dall'altro, dando così origine alle specie capostipiti di due gruppi sistematici collaterali, gemelli, ma costituzionalmente divergenti. Che certe regole fondamentali debbano essere valide sia per l'ontogenesi che per la filogenesi è da ritenersi quasi ovvio, perchè entrambe fan parte di un unico grandioso fenomeno. Sarebbe veramente strano che il processo di moltiplicazione e di diversificazione del corredo idioplasmatico si fosse compiuto in maniera totalmente diversa da come si compiono tutti gli altri processi di moltiplicazione diversificatrice ai quali ci è possibile assistere ai vari livelli della morfogenesi degli organismi.

Questa ineguaglianza dei due derivati da ciascuna dicotomia dà luogo, secondo Rosa, ad una caratteristica manifestazione.

Con la legge della dicotomia infatti s'ingrana nella concezione ologenetica la legge della dissimmetria evolutiva dei gruppi collaterali. Tale

legge non venne desunta dalla legge della dicotomia, bensì da una generalizzazione empirica basata sulla sistematica. Di due gruppi sistematici collaterali, infatti, uno si presenta con forme fossili prima dell'altro, arriva più presto al suo apogeo, ma rimane di organizzazione meno complessa e dà luogo ad un minor numero di specie. Secondo Rosa i due gruppi si sono originati contemporaneamente da una scissione filogenetica; ma l'uno è precoce e l'altro tardivo, l'uno si sviluppa più rapidamente e l'altro più lentamente ma in compenso subisce un maggior numero di successive scissioni filogenetiche dando così luogo ad un più elevato numero di gruppi subordinati e di specie. Così Rosa spiega la ragione della persistenza di forme di organizzazione inferiore, le quali non sarebbero altro che specie appartenenti al ramo precoce, le quali perciò si fermerebbero ad un livello che viene oltrepassato da quelle del ramo tardivo collaterale, e che perciò rassomigliano maggiormente a stadi attraversati da questo in epoche anteriori, ma che non sono affatto le progenitrici delle forme che ad esso appartengono.

La teoria dell'Ologenesi infine rende conto dei fenomeni della distribuzione geografica degli esseri viventi in maniera assai più soddisfacente che qualsiasi altra teoria, tanto da trovare in questi una delle più solide prove.

Di solito, applicando i tradizionali concetti monogenetici, si ammette che ciascuna specie abbia avuto origine in un centro limitatissimo e che, quando specie del medesimo genere o generi di una stessa famiglia presentano una distribuzione discontinua, si ha l'abitudine di chiedersi quale ne sia stato il primitivo centro di dispersione. Nel caso di animali o di piante terrestri, che occupino luoghi assai lontani e separati da larghe distese di mari, l'abitudine invalsa vuole che si presupponga l'esistenza di ponti di connessione e perfino di continenti transoceanici atti alle migrazioni da un continente all'altro, da un'isola all'altra. Ogni specie esige tutta una costruzione paleogeografica che le convenga; e moltissimi zoologi sistematici, con la condiscendenza di non meno numerosi geologi, hanno costruito un numero quasi infinito di ponti che si sollevano e si sommergono a tempo opportuno per il transito dell'una o dell'altra forma in tale o tal altro periodo della storia della terra. Questo modo di concepire il processo della distribuzione dei viventi è ancora così generale che non vi si trova nulla di audace.

Eppure la geofisica ha tutt'altro che confermata la legittimità dell'ipotesi dei ponti continentali; la geologia non ha mai trovato seri argomenti che parlino in favore di emersioni del suolo di mari profondi e di estesi inabissamenti di terraferma; la paleontologia non solo non ha fornito appoggio effettivo all'idea monogenetica dei centri di origine, ma spesso l'ha patentemente contraddetta. La teoria dell'Ologenesi, invece,

opponendosi al monogenismo e postulando quel poligenismo necessario di cui abbiamo già detto, dà una spiegazione dei fenomeni biogeografici più logica e più concorde coi fatti, senza alcuna necessità di ricorrere ad ipotesi sussidiarie. Secondo l'Ologenesi, infatti, tutti gli individui di una specie hanno la medesima prospettiva filogenetica determinata dalla natura intima della specie, e perciò quando questa si scinde (dicotomicamente in due specie e cessando di esistere), la scissione nelle specie-figlie avviene, entro limiti di tempo più o meno ampi, egualmente in tutti gli individui che la compongono e su tutta l'area da essa occupata. In tal modo ogni nuovo carattere che si manifesterà nelle specie-figlie, avrà maggiori probabilità di trovare, nel seno dell'area precedentemente occupata dalla specie-madre, un ambiente nel quale esso riesca utile. Dove mancano le condizioni adatte le nuove specie vengono soppresse dalla selezione naturale; e, se l'area occupata dalla specie-madre non era già discontinua può benissimo risultare discontinua quella delle specie-figlie.

Non già, quindi, una biogeografia essenzialmente basata su successivi e continui spostamenti di specie a partire da centri di origine; ma una biogeografia che, a partire da un cosmopolitismo primitivo, riconosce un successivo processo riduzionale delle aree occupate a mano a mano che le specie crescevano in numero e si differenziavano. E Rosa rilevò di quanta importanza per la sua tesi è il fatto che quanto più si risale nell'antichità dei tempi, tanto più le aree di distribuzione dei gruppi animali e vegetali erano estese e tanto più uniformemente erano miste le faune e le flore, e che nel corso dei periodi geologici si è assistito ad una segregazione biogeografica piuttosto che al raggiungimento di una promiscuità. Fraipont e Leclercq a fine di verificare la teoria di Rosa, analizzarono piante e animali di periodi geologici antichi e recenti appartenenti a svariati gruppi e domini ecologici diversi e, concludendo in favore della biogeografia ologenetica, confermarono che « le forme sembrano avere occupato primitivamente aree assai vaste e che solo tardivamente la loro distribuzione si restringe ad una o poche località » e si pronunziarono nettamente contro i centri d'origine delle specie e contro le teorie delle migrazioni e dei ponti di connessione fra i continenti. Altri studiosi, e tra questi Janssens, convergono che certi fatti della biogeografia non possono spiegarsi che ammettendo l'ologenesi. Ma soprattutto da segnalare sono le affermazioni a cui recentemente è giunto Croizat in una poderosa e riccamente documentata opera biogeografica, contenente un'acuta analisi dei fatti concernenti la tassonomia, la paleogeografia e la paleontologia, il loro confronto con i fatti della distribuzione geografica degli esseri viventi, e le deduzioni obbiettive che si è autorizzati a trarne. Ed è interessante notare come, indipendentemente da ogni preconconcetto ologenetico, anzi libero da ogni

presupposto teorico che potesse inquinare la linea logica dei suoi ragionamenti, Croizat sia pervenuto a conclusioni che concordano con la teoria di Rosa molto più che con qualsiasi altra teoria evoluzionistica.

Ci si può ora chiedere se vi sia accordo fra i risultati sperimentali della genetica ed il contenuto della dottrina evoluzionistica, se ed in qual misura la genetica sia in grado di esercitare un controllo sulle costruzioni teoriche di carattere filogenetico.

L'accordo a prima vista non si presenta agevole. Però trasmissione ereditaria dei caratteri di una specie da una parte e variazione evolutiva con origine di nuove specie dall'altra non debbono essere fenomeni inconciliabili. Ad ogni modo non si deve dimenticare che gli studi sperimentali controllano una specie per un tempo straordinariamente breve in confronto dei periodi geologici e che per giunta le sue analisi sono condotte su gruppetti di forme legate da reciproca strettissima affinità, le quali, nella migliore delle ipotesi rappresentano il risultato di un'evoluzione straordinariamente inoltrata, ed offrono il duplice carattere di aver raggiunto o quasi uno stadio di fissità finale e di possedere nel medesimo tempo una così grande rassomiglianza costituzionale da rendere possibili gli incroci nel cerchio di una parentela relativamente larga.

Ciò premesso, constatiamo subito che la genetica non offre alcuna solida base a sostegno delle teorie delle cause esterne, che sono proprio quelle che ne avrebbero potuto maggiormente beneficiare. L'azione dei fattori ambientali nel maggior numero dei casi non provoca che polimorfismi e fluttuazioni, cioè variazioni dei caratteri corporei individuali, senza ripercussione sulla costituzione intima della specie e perciò non ereditabili. In quanto alla selezione, fulcro del darwinismo, si è visto che essa, se esercitata dall'uomo con particolari cure, è solo in grado di separare specie elementari già esistenti in natura; se esercitata dalla natura, distrugge le variazioni individuali estreme e fissa la fisionomia generale di una popolazione mista favorendo or le une or le altre specie elementari a seconda dei luoghi.

Però gli studi di genetica dimostrarono che l'idioplasma specifico non è del tutto impassibile di fronte agli agenti esterni. Si è infatti constatato che questi possono determinare bruscamente l'insorgenza di variazioni ereditarie talora abbastanza accentuate — le cosiddette mutazioni —, le quali a molti sembrò potessero fornire la chiave dell'evoluzione del mondo organizzato. Ma tutto il comportamento delle mutazioni ci induce a ritenere che le stirpi ottenute per questa via posseggono un idioplasma il cui complesso primitivamente armonico è stato turbato; e non è certo per l'insorgere di disarmonie — sia pur parziali e tali da non riuscire subito nefaste — che può spiegarsi l'origine di nuove specie, e peggio ancora, di nuovi gruppi sistematici.

Le alterazioni casuali compatibili con la vita a cui va soggetto l'idio-plasma delle unità sistematiche son dunque capaci di dar luogo solo — come ben si esprime Jucci in un acuto esame delle teorie evoluzionistiche alla luce della genetica — « a variazioni ereditarie, le mutazioni, che si potrebbero anche considerare, forse, come fluttuazioni genotipiche destituite di valore evolutivo tanto quanto le fluttuazioni fenotipiche indotte dalle cause ambientali ». E lo stesso Jucci riconosce che « tutto sommato, le difficoltà di spiegare l'evoluzione degli organismi semplicemente per cause estrinseche risultano addirittura insormontabili e spingono necessariamente a riconoscere l'esistenza di cause interne », che « lo stesso carattere ortogenetico dell'evoluzione biologica mostra che le cause interne sono le vere cause » e, dopo aver criticato il darwinismo, il lamarckismo ed il mutazionismo, dichiara che « una teoria come quella dell'Ologenese può armonizzarsi anche con le conclusioni sperimentali della scienza genetica ».

Certo è che, contrariamente a quanto era accaduto nel secolo scorso e nei primi anni di questo secolo, l'idea che l'evoluzione del mondo vivente dipende, almeno in gran parte da fattori intrinseci ha guadagnato terreno ed è probabile che, se non la teoria dell'Ologenese, almeno la legge della riduzione progressiva della variabilità (che del resto forma parte integrante dell'Ologenese) abbia esercitato un potente impulso nel determinare questo diverso orientamento del pensiero scientifico.

Già O. Hertwig si chiedeva se le cause dello sviluppo delle specie non fossero della medesima natura di quelle da cui dipende lo sviluppo dell'individuo e se i fatti non dessero ragione a pensare che la filogenesi a somiglianza dell'ontogenesi consiste in una evoluzione secondo un processo continuo, progressivo e regolato, dovuto a necessità interne piuttosto che ad effetto di fortuite variazioni; e K. C. Schneider affermava che la forma di partenza o specie primitiva, contiene in partenza la forma più complessa che se ne sviluppa nel corso dell'ontogenesi o della filogenesi, e che deve essere esistita qualche forma primitiva nella quale erano implicite tutte le forme, nella quale erano contenute tutte le potenzialità morfologiche.

Più recentemente Driesch si esprimeva in maniera molto significativa in favore dei fattori intrinseci. A priori — egli dice — possiamo ammettere due basi su cui è possibile stabilire la filogenesi: o l'accumulo dipendente vuoi dal fortuito ricorrere di cause esterne, vuoi dall'azione reciproca delle parti; o la vera e propria evoluzione dipendente da cause interne per via di una onnipossente causalità. Orbene, quanto se ammettiamo le variazioni nel senso di Darwin, tanto se le sostituiamo con le mutazioni di De Vries, è impossibile spiegare la filogenesi con le trasformazioni dovute al caso, poichè la selezione naturale (dogmaticamente ammessa) è un semplice fattore negativo, nè può essere concepita come

causa efficiente. Nè d'altra parte può venire accettato il fattore lamarckiano e il principio della trasmissione dei caratteri acquisiti come reazione con l'ambiente esterno. Le teorie che postulano l'accumulo, le teorie delle variazioni fortuite — conclude quindi Driesch — sono da scartarsi completamente: la filogenesi deve procedere per vera e propria evoluzione; essa è, al pari dell'ontogenesi, uno sviluppo dovuto a cause interne.

Parteggiando per le medesime idee, Woltereck dichiara che, dovendosi pur ammettere che le innumerevoli forme organiche si siano prodotte per derivazione di specie da altre specie, ogni cambiamento specifico deve corrispondere ad un cambiamento costituzionale che segua leggi interiori, con l'esclusione dell'azione diretta o indiretta dell'ambiente e di ogni altro meccanismo mosso dal caso. È evidentemente insensato — egli aggiunge — pretendere che la genesi di una forma terminale, come ad esempio l'uomo, sia dovuta a tutto un susseguirsi di mutazioni fortuite e dirette comunque, ovvero a casuali incroci; nè l'influenza della selezione naturale e l'azione dell'ambiente esterno aiutano a passar sopra all'insensatezza di tali concezioni. Nessuno può infatti disconoscere che nel susseguirsi delle forme viventi durante il corso della storia della terra siano chiaramente riconoscibili delle direzioni evolutive, delle linee ortogenetiche di svolgimento, le quali non di rado han condotto a forme di esagerazione strutturale e funzionale, contrariamente ad ogni previsione possibile di efficacia della selezione naturale, ad ogni supposizione di azione diretta o indiretta del mondo esterno: linee ortogenetiche che costituiscono un fenomeno concepibile solo come diretto da cause interne.

Anche Enriques metteva in particolare rilievo alcune delle più importanti acquisizioni fatte in materia evoluzionistica durante questo scorcio di secolo; acquisizioni che parlano tutte schiettamente in favore di agenti intrinseci del processo evolutivo. E si fermava soprattutto a considerare quella regolare ripetizione delle strutture che produce l'intreccio dei caratteri in sistematica e i vari fatti della biogeografia che contraddicono l'origine casuale delle specie. Nè mancava di aderire all'ortogenesi, vera espressione del predeterminismo in filogenesi: « La teoria dell'ortogenesi — egli dice — è stata accusata da alcuni vivacemente come quella teoria molto comoda che toglie le difficoltà di spiegazione dell'evoluzione attribuendo questa ad una meravigliosa forza interna. Tale accusa è ridicola... Si tratta di avvicinarsi alla verità per quanto è possibile e se in questo avvicinamento ci troviamo di fronte a forze interne evolutive, queste ammetteremo pur senza conoscerne l'intima natura ». « L'obiezione che con ciò venga presentata un'interpretazione teleologica e non scientifica dell'evoluzione e venga introdotta nei processi dell'evoluzione una forza vitale inesplorabile è falsa ed ingiusta. Ciò significa non accorgersi che gli esseri viventi sono sottoposti a leggi biologiche — che sono qualcosa

di più che le comuni leggi fisiche e chimiche — e non riconoscere che anche la loro evoluzione si compie secondo leggi corrispondenti alla propria fondamentale struttura » (Stammer).

E Caullery, pur non rinunciando all'ipotesi dei fattori lamarckiani, che respinge però in un remoto passato, sostiene fermamente che bisogna ormai venire alla « conclusione capitale » che i fenomeni fondamentali dell'evoluzione non risultano, almeno in maniera diretta e preponderante dall'azione dei fattori esterni, poichè, se così fosse stato, tutti i gruppi sarebbero evoluti contemporaneamente, mentre al contrario ciascuno si è sviluppato cronologicamente in modo diverso dall'altro, arrivando più o meno presto ad una fase di stabilità e financo di fissità.

Più recentemente Brough, dopo un acuto esame dei dati paleontologici è venuto alla conclusione che nè le mutazioni constatate sperimentalmente, nè la selezione naturale possono essere ritenuti i fattori dell'evoluzione, che questa è un processo gradatamente rallentato con effetti di significato nettamente decrescenti (riduzione progressiva della variabilità) fino al raggiungimento di una fissità finale. I fattori esterni — secondo Brough — non possono venir in alcun modo considerati come agenti principali delle modificazioni evolutive, le quali si verificano direzionalmente, ortogeneticamente, e si deve convenire che le modificazioni genotipiche non avvengono comunque e che esiste qualche causa di realizzazione delle successive forme organiche molto più efficace che non la selezione naturale. L'attitudine di parecchi biologi darwinisti è dovuta — dice Brough — alla scarsa familiarità con le testimonianze paleontologiche, alla utilizzazione di queste senza rendersi conto del loro significato o senza fornirne un'adeguata spiegazione e all'avere pacificamente accettata la spiegazione in funzione della selezione naturale.

A prescindere dalle teorie di Lamarck e di Naegeli, che tanta parte attribuiscono ai fattori intrinseci dell'evoluzione, non possono essere passate sotto silenzio le teorie di Berg e di Przibran. La teoria della « nomogenesi » di Berg, riccamente documentata da fatti offerti dalla paleontologia, dalla sistematica e dalla biogeografia costituisce uno sviluppo della teoria di Lamarck: ciò che ci interessa rilevare è che, dopo una serrata critica alla teoria della selezione naturale, Berg mette in chiara evidenza le linee direzionali dell'evoluzione e la non fortuità delle strutture conseguite: egli peraltro al pari di Naegeli ponendo le ramificazioni dell'albero genealogico dei viventi in balia dei fattori esterni come dovute all'adattabilità diretta, nè sentendosi di sostenere la realizzazione dei piani di organizzazione per azione dell'ambiente, è costretto a ricorrere all'idea di un esteso polifiletismo. Anche Przibran con la sua « apogenesi » presenta l'evoluzione dei presenti come il risultato di un processo di complicazione e di diversificazione compiutosi per cause intrinseche.

Ma lo studioso che maggiormente si avvicina a Rosa nella concezione dell'evoluzione è certamente Hennig, il quale, in una sua recente teoria che ha vari sostenitori tra cui Kiriakoff, e a documentare la cui validità ha contribuito Günther, ha formulato dei principi che concordano con quelli posti a base dell'Ologenesi.

Hennig infatti sostiene: 1) che l'evoluzione procede per dicotomie successive e che, quando una specie capostipite di un gruppo sistematico dà origine a specie capostipiti di gruppi immediatamente subordinati, essa si scinde in due specie ed i gruppi sistematici che ne derivano sono collaterali; 2) che i due gruppi collaterali continuano ad evolvere secondo linee divergenti, ma uno di essi (plesiomorfo) devia meno dell'altro (apomorfo) rispetto ad una condizione intermedia concepibile supponendo che la specie-madre avesse proseguito la sua evoluzione rettilinea; 3) che il gruppo plesiomorfo (ramo precoce di Rosa) presenta caratteri di maggiore primitività rispetto al gruppo apomorfo (ramo tardivo di Rosa); 4) che la specie-madre cessa di esistere non appena si scinde per dare origine a due specie-figlie; 5) che il processo della filogenesi si svolge sempre in maniera analoga e le ramificazioni dell'albero genealogico dei viventi presentano sempre le medesime caratteristiche a cominciare dal tronco basale per terminare ai ramuscoli che raffigurano le ultime unità sistematiche raggiunte.

La concordanza tra la teoria di Hennig e la teoria di Rosa è completa e, mentre mette in evidenza quali conclusioni sono autorizzate dall'esame attento e ragionato dei fatti offerti dalla sistematica, costituisce, sebbene formulata indipendentemente da ogni presupposto ologenetico, la più chiara conferma della validità della teoria dell'Ologenesi. D'altra parte la legge dei parallelismi morfologici enunziata da Colosi ed empiricamente desunta dai fatti, la legge delle variazioni analoghe di Vavilov e gli studi di Novikoff sulla presenza di strutture analoghe nei diversi rappresentanti del mondo vivente, suffragano i concetti svolti da Rosa nell'Ologenesi e dimostrano che la realizzazione delle forme organizzate deve essere interpretata come la regolare attuazione di tendenze o proprietà potenziali possedute dalla materia vivente fin dai suoi primordi. Infine l'applicazione dei principi ologenetici all'antropologia fece concludere a Montandon che fra le varie teorie evoluzionistiche « quella dell'Ologenesi è la sola che permetta di risolvere i problemi altrimenti insolubili inerenti allo studio delle razze umane e soprattutto a quello della loro distribuzione geografica ».

« In conclusione — così si esprimeva Manquat — alle teorie che sostengono i fenomeni di specializzazione esser d'origine esterna (effetto dell'uso e del non uso, selezione naturale), dovuti a fattori che agiscono per così dire a fior di pelle degli organismi, alla teoria che pretende siano il

risultato raramente fortunato di una teratologia germinale che agisce alla cieca (mutazionismo) con circa la medesima probabilità di produrre una specie effettiva che ha una montagna di partorire un topo, l'Ologenesi oppone una concezione che si sostiene validamente senza fare appello per lo sviluppo degli esseri viventi altro che alle energie normali della stessa materia vivente. E quell'albero genealogico che schematicamente simboleggia il trasformismo, per opera di Daniele Rosa è diventato una realtà ».

Nel giudicare la teoria dell'Ologenesi vari studiosi sono stati tratti a diffidarne per l'abituale e non ingiustificata avversione al procedimento deduttivo, poichè di regola le scienze positive usano pervenire a conclusioni generali solo per via d'induzione. Ma in questo caso la diffidenza scaturisce da un malinteso: vero è, infatti, che il Rosa, poste alcune premesse sotto forma di postulati, non fece che svilupparle con rigore logico in tutte le loro conseguenze e che in tale sviluppo coerente consiste l'edificio della sua teoria. Ma bisogna ben considerare, anzitutto che le sue premesse non sono arbitrarie come quelle di tanti sistemi filosofici, ma rappresentano il risultato di una intuizione a partire da un'enorme massa di fatti disparatissimi offerti dalla natura vivente e dalla legittima presumibile analogia esistente fra ontogenesi e filogenesi, costituendo perciò un processo induttivo abbreviato; e in secondo luogo che la concordanza di tutte le deduzioni possibili dalle premesse con altrettante leggi di constatazione solidamente stabilite e con tutte le categorie di fatti reali noti dimostra il buon fondamento di quei postulati e fa sì che la teoria rivesta un carattere di netta positività. Insomma ai postulati fondamentali dell'Ologenesi si sarebbe potuto benissimo giungere risalendo sistematicamente tutti i gradi dell'induzione: al Rosa sembrò opportuno seguire l'opposto metodo logico. Circa il meccanismo secondo cui si svolge il processo evolutivo dell'idioplasma, esso è presentato come ipotetico. Lo si potrà discutere; ma certamente, fino ad oggi, esso è l'unico che si accordi in maniera plausibile con le leggi di constatazione secondo cui si compie la filogenesi.

Rosa non fu scienziato dai rapidi e facili successi. Ma visse abbastanza a lungo, sì da veder cambiare l'orientamento del pensiero biologico e da potere con ragione sperare che in un non lontano futuro quella teoria a cui aveva consacrato il proprio ingegno sarebbe stata più generalmente e integralmente accettata. Certo, anch'Egli avrà pensato, come già il grande suo predecessore G. B. Lamarck, che è più facile scoprire una verità che assisterne al trionfo.

NOTA CRONOLOGICA

- 1857 (29 ottobre): Nascita a Susa.
1862 (17 giugno): Morte del padre Norberto Rosa a Susa.
1862 (fine anno): Trasferimento della famiglia ad Avigliana. Entra nelle scuole elementari pubbliche, ma prosegue privatamente nel 1863 e 1864.
1865 (ottobre): Trasferimento della famiglia a Torino. Frequenta le Scuole elementari pubbliche.
1867 (novembre): Entra nel Ginnasio.
1872 (novembre): Entra in Liceo. Ripete la 3^a classe liceale perchè respinto in matematica ed ottiene la licenza nell'ottobre del 1876.
1876: Comincia a studiare Giurisprudenza.
1876 (novembre): Si iscrive alla Facoltà di Scienze fisiche, matematiche e naturali dell'Università di Torino. Comincia subito a frequentare il Museo Zoologico.
1878 (aprile): Morte della madre.
1879 (estate): Viaggio in Corsica.
1880 (30 giugno): Laurea in Scienze Naturali.
1880 (ottobre): Frequenta durante il semestre invernale 1880-81 i corsi tenuti nell'Istituto di Zoologia dell'Università di Gottinga.
1881 (31 dicembre): È nominato assistente aggiunto presso il Museo Zoologico dell'Università di Torino. Confermato negli anni successivi.
1884 (17 dicembre): Conseguimento del titolo di Dottore aggregato alla Facoltà di Scienze della R. Università di Torino.
1889 (13 dicembre): Concorre alla cattedra in Zoologia e Anatomia comparata della Università di Sassari.
1889 (13 dicembre): Assistente effettivo presso il Museo zoologico di Torino. Confermato negli anni successivi.
1892-94: Supplisce il Prof. Lessona nelle lezioni di Zoologia. (Morte di Lessona il 22 luglio 1894).
1895 (novembre): Inizia il corso libero di Embriologia comparata che impartisce durante gli anni 1895-96, 1896-97, 1897-98 con sospensione nell'intervallo di tempo in cui è incaricato a Perugia.
1896: Concorre alla cattedra di Zoologia dell'Università di Catania.
1897 (1^o gennaio): Professore incaricato di Zoologia ed Anatomia comparata presso la libera Università di Perugia fino al 31 agosto 1897.
1897 (3 giugno): Riassunzione come assistente effettivo presso il Museo zoologico di Torino. Confermato negli anni seguenti.
1898: Concorre alla cattedra di Zoologia ed Anatomia comparata dell'Università di Parma. Riesce eleggibile.
1898 (23 dicembre): È nominato Professore incaricato; indi Prof. straordinario di Zoologia ed Anatomia comparata presso la R. Università di Sassari.
1899: Concorre alla cattedra di Zoologia di Napoli.
1900 (10 gennaio): Professore straordinario di Zoologia e Anat. comp. presso la R. Università di Modena. Confermato negli anni successivi.
1900: Concorre alla cattedra di Zoologia e Anat. comp. di Messina.
1902 (30 novembre): Nomina a Prof. ordinario presso l'Università di Modena, ove continua ad occupare la cattedra di Zoologia e Anatomia comparata fino al 1905.

- 1905 (19 novembre): Chiamato alla cattedra di Zoologia ed Anatomia degli Invertebrati presso il R. Istituto di Studi superiori di Firenze, ove rimane fino al 1927.
 1917 (11 novembre): Ritorna alla cattedra di Modena, rimanendovi fino al 1919.
 1919 (10 ottobre): Chiamato alla cattedra di Zoologia presso la R. Università di Torino, ove rimane fino al 1921.
 1921 (16 ottobre): Ritorna per la seconda volta alla cattedra di Modena, ove rimane fino al 1932.
 1932 (1° maggio): Collocamento a riposo per limiti di età.
 1932: Si trasferisce a Pisa, ove frequenta l'Istituto di Zoologia.
 1936: Si trasferisce a Novi Ligure.
 1944 (2 aprile): Morte a Novi Ligure.

PUBBLICAZIONI DI DANIELE ROSA

- Nota intorno ad una nuova specie di Gordius proveniente da Tiflis*, « Atti R. Accad. Scienze Torino », XVI, 1881.
Un caso di parassitismo di Gordius nell'uomo (in collab.), « Atti R. Accad. Medicina Torino », 1881.
Nota intorno al Gordius Villoti ed al G. tolosanus, « Atti R. Accad. Scienze Torino », XVII, 1882.
Descrizione di due nuovi Lumbrichi, « Atti R. Accad. Scienze Torino », XIX, 1883.
I Lumbrichi del Piemonte, Torino 1884.
Note sui Lumbrichi del Veneto, « Atti R. Istituto Veneto » (6) VI, 1886.
Allolobophora celtica, n. sp., « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », I, 1886.
Nota preliminare sul Criodrilus lacuum, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », I, 1886.
I Lumbrichi antecitelliani in Australia, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », I, 1886.
Sul Criodrilus lacuum, studio zoologico ed anatomico, « Mem. R. Accad. Scienze Torino », (2), XXXVII, 1887.
Microscolex modestus, n. gen., n. sp., « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », II, 1887.
Il Lumbricus Eiseni Lev. in Italia, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », II, 1887.
Il Neoenchytraeus bulbosus, n. sp., « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », II, 1887.
La distribuzione verticale dei Lumbrichi sulle Alpi, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », II, 1887.
Sui generi Pontodrilus, Microscolex e Photodrilus, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », II, 1888.
Sul Geoscolex maximus Leuc., « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », III, 1888.
Nuova classificazione dei Terricoli, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », III, 1888.
Di un Lumbrico Italiano (Allolobophora Tellinii, n. sp.), « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », III, 1888.
Viaggio di L. Fea in Birmania. 5. Perichetidi, « Ann. Mus. Civico Storia Nat. Genova », (2) VI, 1888.
I Lumbrichi dello Scioa, « Ann. Mus. Civico Storia Nat. Genova », (2) VI, 1888.
Descrizione dell'Allolobophora mima, n. sp., « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », IV, 1889.
Note sui Lumbrichi Iberici, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », IV, 1889.

- Il Ctenodrilus pardalis* Clap., a Rapallo, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », 4, IV, 1889.
- Il laboratorio privato di Zoologia marina a Rapallo*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », IV, 1889.
- Sull'assenza dei Receptacula seminis in alcuni Lumbricidi*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », IV, 1889.
- Sulla struttura dell'Hormogaster Redii*, n. sp., « Mem. R. Accad. Scienze Torino », XXXIX, 1889.
- I Lumbrichi raccolti nell'Isola Nias da E. Modigliani*, « Ann. Mus. Civico Storia Nat. Genova », (2), VII, 1890.
- Le Nov latin, international scientific lingua super natural bases*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », V, 1890.
- Terricoles ex Birmania et ex austral America*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », V, 1890.
- I Lumbrichi della Spedizione Antartica Italiana nel 1882*, « Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova », (2), VII, 1890.
- I Terricoli Argentini raccolti dal Dr. E. Spegazzini*, « Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova », (2), IX, 1890.
- Viaggio di L. Fea in Birmania*, 25, *Moniligastridi, Geoscolicidi ed Eudrilidi*, « Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova », (2), IX, 1890.
- La « Zoogenia » di F. C. Marmocchi (1853)*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », IV, 1891.
- Die exotischen Terricolen des k.k. naturhist. Hofmuseum*, « Ann. des k.k. nat. Hofmuseum Wien », 1891.
- Kynotus Michaelsenii, contributo alla morfologia dei Geoscolicidi*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », VII, 1892.
- Descrizione dell'Allolobophora Festae*, n. sp., « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », VII, 1892.
- I terricoli esotici dell'I. R. Museo di Storia naturale di Vienna*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », VII, 1892.
- Descrizione dell'Allolobophora smaragdina*, n. sp., « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », VII, 1892.
- Megascolex templetonianus*, n. sp., « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », VII, 1892.
- Viaggio di L. Fea in Birmania*, 26, *Perichetidi*, 2ª parte, « Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova », (2), X, 1892.
- I Lumbrichi raccolti nell'Isola Engano dal Dr. E. Modigliani*, « Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova », (2), XII, 1892.
- Revisione dei Lumbrichi*, « Mem. R. Accad. Scienze Torino », (2), XLII, 1893.
- Catalogo e distribuzione geografica dei Lumbrichi*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », VIII, 1893.
- Viaggio Festa in Palestina. II. Lumbricidi*, con appendice 1ª (*I Lumbricidi e la Fauna della Palestina*) e app. 2ª (*Gli spermatofori dei Lumbricidi*), « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », VIII, 1893.
- Allolobophora Ganglbaueri ed A. Oliveirae*, n. sp., « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », IX, 1894.
- Perichetini nuovi o meno noti*, « Atti R. Accad. Scienze Torino », XXIX, 1894.
- Contributo allo studio dei Terricoli neotropicali*, « Mem. R. Accad. Scienze Torino », (2), XLV, 1895.
- Allolobophora Dugesii*, n. sp., « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », X, 1895.

- Nuovi Lombrichi dell'Europa Orientale*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », X, 1895.
- I Linfociti degli Oligocheti, ricerche istologiche*, « Mem. R. Accad. Scienze Torino », (2), XLV, 1896.
- I Lombrichi raccolti a Sumatra da E. Modigliani*, « Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova », (2), XVI, 1896.
- Les lymphocytes des Oligochètes*, « Arch. ital. Biol. », XXV, 1896.
- I Lombrichi raccolti nelle Is. Mentawai da E. Modigliani*, « Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova », (2), XVI, 1896.
- Allolobophora tigrina ed A. exacystis*, n. sp., « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XI, 1896.
- Nuovi Lombrichi dell'Europa Orientale* (2^a serie), « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XII, 1897.
- Descrizione di una n. sp. di Acanthodrilus delle Is. del Capo Verde*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XII, 1897.
- Osservazioni su due nuove Microchete*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XI, 1897.
- Un nuovo Moniligastride di Sumatra (Desmogaster Schildi)*, « Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova », (2), XVII, 1897.
- I pretesi rapporti genetici fra i Linfociti ed il Cloragogeno*, « Atti R. Accad. Scienze Torino », XXXIII, 1898.
- Sur les prétendus rapports génétiques entre les lymphocytes et le chloragène*, « Arch. ital. Biol. », XXX, 1898.
- Viaggio di L. Loria nella Papuasias. 21, Terricoli*, « Ann. Mus. Civ. Storia Nat. Genova », (2), XIX, 1898.
- On some new Earthworms in the British Museum*, « Ann. Mag. Nat. Hist. » (7), II, 1898.
- Descrizione della Microchaeta Pentheri*, n. sp., « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XIII, 1898.
- La Riduzione progressiva della Variabilità e i suoi rapporti coll'estinzione e coll'origine delle specie*, Torino, 1899.
- Faune de la Roumanie: Lombriciens*, « Boll. Soc. Scientif. Bukarest », VIII, 1899.
- Geoscolex Bergi*, n. sp., « Comunic. Mus. Nacion. Buenos Aires », I, 1900.
- La réduction progressive de la variabilité et ses rapports avec l'extinction et avec l'origine des espèces*, « Arch. ital. Biol. », XXXIII, 1900.
- Oligochètes de l'Archipel Malais*, « Rev. Suisse Zoologie », IX, 1901.
- Un Lombrico cavernicolo (Allolobophora spelaea)*, n. sp., « Atti Soc. Naturalisti Modena », (4), IV, 1901.
- Gli Oligocheti raccolti in Patagonia da F. Silvestri*, « Atti Soc. Nat. Modena », (4), IV, 1901.
- Il Cloragogo tipico degli Oligocheti*, « Mem. R. Accad. Scienze Torino », (2), LII, 1902.
- Il Rev. Padre Kircher trasformista*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XVII, 1902.
- Nejridii di Rotifero in giovani Lombrichi*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XVIII, 1903.
- Il canale neurenterico ed il blastoporo anale, contributo alla teoria della Gastrea*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XVIII, 1903.
- Le valvole dei vasi dei Lombrichi*, « Arch. Zool. Ital. », I, 1903.
- L'Allolobophora nematogena*, n. sp., e i suoi speciali linfociti, « Atti Soc. Nat. Modena », (4), V, 1903.

- Die progressive Reduktion der Variabilität und ihre Beziehungen zum Aussterben und zur Entstehung der Arten* (übersetzt. H. Bosshard), Jena, 1903.
- Le valvole dei vasi dei Lombrichi*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XVIII, 1903.
- L'Allolobophora minuscula*, n. sp., « Atti Soc. Natur. Mat. Modena », (4), VII, 1905.
- Es gibt ein Gesetz der progressiven Reduktion der Variabilität, Erwiderung an Herrn Professor L. Plate*, « Biol. Centralbl. », XXV, 1905.
- Vi è una legge della riduzione progressiva della variabilità*, « Biologica », I, 1906.
- Pio Mingazzini*, « Annuar. R. Ist. Studi prat. e perfez. Firenze », 1906.
- Descrizione della Neumaniella Andreini, nuovo megascolicide dell'Eritrea*, « Mon. Zool. ital. », XVIII, 1906.
- Nota sui Lombrichi ricordati da Stefano Delle Chiaie*, « Annuar. Mus. Zool. Napoli », (n. s.), 2, 1906.
- Sui nefridi con sbocco intestinale comune dell'Allolobophora Antipae Mich.*, « Arch. Zool. ital. », III, 1906.
- Diagnosi preliminari di nuovi Tomopteridi raccolti dalla R. N. « Liguria »*, « Monit. Zool. ital. », XVIII, 1907.
- Nuove specie di Tomopteridi*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XXIII, 1908.
- Delle leggi che reggono la variabilità filogenetica*, « Scientia », IV, 1908.
- Tomopteridi, raccolte planctoniche fatte dalla R. Nave « Liguria » nel viaggio di circumnavigazione del 1903-05*, V, 1908.
- Saggio di una nuova spiegazione dell'origine e della distribuzione geografica delle specie (Ipotesi dell'Ologenesi)*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XXIV, 1909.
- Il valore filogenetico della neolenia*, « Biologica », II, 1909.
- Il Lamarckismo e le farfalle*, « Bull. Soc. entom. ital. », XLII, 1910.
- L'opera zoologica di E. N. Giglioli*, « Bull. Soc. entom. ital. », XLI, 1910.
- I dilemmi fondamentali circa il metodo dell'evoluzione*, « Atti Soc. ital. Progr. Sc. », 1911, e « Scientia », XI, 1912.
- A proposito di « Ologenesi »*. Risposta al Prof. Federico Raffaele, « Monit. Zool. ital. », XXIII, 1912.
- Nota sui Tomopteridi dell'Adriatico raccolti dalle RR. NN. « Montebello » e « Ciclope »*, « Mem. R. Comit. talass. ital. », XX, 1912.
- L'Arca di Noè e l'Evoluzione*, « Annuar. R. Ist. Studi Sup. Firenze », 1913 e « Conferenze e Prolusioni », VIII, 1913.
- La dissimmetria dei Phyla gemelli*, « Monit. Zool. ital. », XXVI, 1915.
- Sulla classificazione dei Vermì*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XXXI, 1916.
- Ologenesi. Nuova teoria dell'evoluzione e della distribuzione geografica dei viventi*, Firenze, 1918.
- Annotazioni alla « Ologenesi »*. I. *La selezione fra specie affini e la Biogeografia*, « Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. Torino », XXXIV, 1919.
- Un'obiezione di Carlo Emery contro l'Ologenesi*, « Riv. Biol. », II, 1920.
- Lorenzo Camerano*, « Annuar. R. Univers. Torino », 1919-1920.
- Lista di Oligocheti del Modenese*, « Atti Soc. Natur. Matem. Modena », (5), V, 1920.
- Qu'est ce que l'Hologénèse?*, « Scientia », 1923.
- Sulla necessità di carte anadiomeniche e catabatiche in sussidio della biogeografia*, « Atti R. Accad. Scienze Torino », LIX, 1924.
- La teoria dell'evoluzione*, « Annuar. R. Univers. Modena », 1925.
- Sull'orientamento dei primi stadii nei Cordati*, « Atti R. Accad. Scienze Torino », LX, 1925.

- Tommaso Salvadori, « Atti R. Accad. Scienze Torino », LXI, 1926.
- Una possibile variante dell'Ologenese, « Rend. R. Accad. naz. Lincei », Ce. Sc. fis. mat. nat., (6), V, 1927.
- Il valore della legge biogenetica, « Scientia », 1928.
- L'Antropologia ologenetica. (A proposito di un libro di G. Montandon), « Riv. Biol. », XI, 1929.
- Biogenetica, Legge, « Enciclopedia italiana », VII, 1930.
- L'Ologénèse. Nouvelle théorie de l'évolution et de la distribution géographique des êtres vivants, Paris, 1931.
- Evoluzione, « Enciclopedia italiana », XIV, 1932.
- Les endémismes et l'ologénèse. À propos d'une objection de M. Caullery, « Rev. scient. », Paris, 1933.
- Le due strade della biologia pura, « Riv. Biol. », XV, 1933.
- Chiosa scientifica alla rappresentazione dei Campi Elisi di Virgilio, « Convivium », 1940.
- [COLOSI, G., Una postilla all'Ologenese, « Atti Accad. Scienze Torino », LXXIX, 1944. (Contiene un brano inedito di D. Rosa, ove è chiarito il possibile processo di formazione di caratteri contrapponibili al momento delle dicotomie filogenetiche)].
-