DELLA PROPAGAZIONE
NEL
REGNO ANIMALE

Proemio.

A tutti gli esseri organici, ch' esistono in natura, incombe il destino di nascere, crescere e morire. Qualunque sia la durata della vita negli individui organici, di ore o di secoli, tutti hanno comune il carattere della temporalità; e questo regola l' origine, lo sviluppo e la fine dei loro organismi. L' alimento infatti, onde abbisogna ogni organismo, quando venga sottoposto alla potenza assimilatrice, non solo ne reintegra i casuali deterioramenti e serve cioè a conservare la vita dell' individuo, ma ben anco in parte viene devoluto alla riproduzione della specie. Si è perciò che, tranne poche eccezioni, gli animali più fecondi smaltiscono maggiore quantità di alimento e vanno forniti d' un apparato digestivo di gran lunga sviluppato. Ne abbiamo prova palmare nella gallina domestica, la quale, essendo chiamata a preparare di fronte al maschio quantità maggiore di materiale per la propagazione, vo' dire le uova, fu munita dalla provida natura di un tubo digerente e degli organi annessi più sviluppati. Per l' eguale ragione, essendo di necessità più vorace, essa non si mostra come il maschio cotanto schifiltosa e difficile nella scelta dei cibi.

Quando l' individuo ha d' ordinario raggiunto in dimensione e robustezza il suo sviluppo normale, di modo che le eccedenze degli alimenti, prima adoperati ad incremento del corpo, possano impiegarsi come materiale di riproduzione, allora soltanto esso sentesi propenso alla generazione.

L' età di figliare nelle diverse specie di animali e particolarmente nei superiori s' appalesa per mezzo di notevoli ed essenziali cambiamenti di tutto il corpo, di alcuni organi in ispecialità e pur anche per l' istinto del sesso.

La durata della riproduzione però varia nelle singole specie di animali: alcuni ad esempio, come le immagini di molti insetti, *falene, friganee, effemere, nemure* e *perle* dei *neurotteri* periscono, tostochè hanno fornito l' atto della generazione, anzi durante questo periodo

non prendono cibo di sorta. Effimera è pure l'esistenza dei maschi negli *entomostracei*, nei *fillopodi*, nei *rotiferi*, nelle *tanais* e *cypris*, la maggior parte dei quali, nani per dimensione e muniti di bocche atrofiche, inette al mangiare, vivono quanto il richieda l'atto della propagazione. All'opposto nei vertebrati la facoltà generativa dura più a lungo, avvegnachè le femmine sieno fecondabili per parecchi anni. Spirato questo periodo favorevole alla propagazione e continuando a vivere, assumono l'abito della virilità. Nelle zone torride e glaciali l'età critica per la femmina dell'umana progenie, fatte le debite eccezioni, arriva coi 30 ai 35 anni; nei nostri climi temperati dai 45 ai 50. Quale conseguenza, che accompagna cotesto periodo si osserva in essa come le forme esterne perdano mano mano la loro eleganza e snellezza e sottentrino certi essenziali cembiamenti; s'altera sensibilmente la fisonomia, illanguidisce l'espressione degli occhi, mutasi il timbro della voce: in una parola la donna tende alla virilità.

Non meno a proposito giovi qui rilevare la stranezza che presentano le forme sterili dei generi *salmo Art.* e *trutta Nils.* nelle acque dei nostri fiumi e laghi. Non di rado appresso di questi individui alcuno da vero egoista all'epoca della riproduzione, lungi dall'assumere l'abito nuziale, poco si cura del propagare la specie, nè altrimenti s'adopera fuorchè a rintracciare il cibo prediletto e ad impinguare. Cotali forme, assai ricercate dai gastronomi per la squisitezza delle carni e, vorremmo dir anche a titolo di meritata espiazione, non difettano di organi sessuali ma li posseggono in uno stato atrofico.

Il fenomeno della virilità, per citare qualche altro esempio, s'incontra sovente nelle cerve [1], sulla fronte delle quali spuntano le corna palchiformi, com'abbiano terminato di figliare. Avviene pure che le vecchie femmine degli uccelli, ov'è ben distinto il dimorfismo tra i due sessi, s'acconcino all'abito virile, vestendo i colori smaglianti dei maschi.

Laonde si può devenire alla conclusione, che ogni specie organica è rappresentata in natura da esseri, i quali in qualche stadio opportuno o nell'intera loro vita ci offrono oltre ai fenomeni inerenti ai processi vegetali ed animali, anche quelli della riproduzione, che in ultima analisi consiste appunto nel mettere alla luce nuovi discendenti. Questi esseri mortali, generati gli uni dagli altri, che mirano a conservare la forma tipica della specie e mercè i quali essa appalesa le sue manifestazioni si chiamano *individui*. Ed è solo in questi individui, che, quando hanno raggiunto il loro maturo sviluppo, si riconosce la vitalità e la longevità della specie; da questi unicamente si ripetono i processi della propagazione, da questi infine la specie comincia a vivere e perisce nell'individuo generatore per perpetuarsi con secolare vicenda ne' nuovi rampolli. Nell'immane crogiuolo del

---

[1] *Canestrini.* — Compendio di Zoologia ed Anatomia comparata. Vol. I. pag. 122. — Milano, 1869.

nostro pianeta terrestre tutto che abbia toccato il suo sviluppo, tutto che per vecchiaja venga a mancare, ritorna di bel nuovo ringiovanito grazie alla mirabile forza della propagazione. La quale, al dire di von Baer, altro non è senonchè una continuata vegetazione di individui affini, che stanno in intimo nesso coi loro precedenti generatori, donde ereditano le condizioni necessarie per dar nascimento ad altri posteri. Così nella storia della vita e della riproduzione abbiamo l'alternarsi di due stadî principali, l'uno rappresentato dal generatore e l'altro dalle sue escrezioni produttive, come sarebbe a dire: uova, spermatozoidi, gemme o spore, che provocano l'origine d'un essere novello.

Preposte queste brevi notizie intorno l'essenza della propagazione ed esaminate le relazioni ond'è vincolata agl'individui, resta d'accennare alle svariate maniere di riproduzione proprie al regno animale. Innanzi però di accingermi a tale bisogna, parmi opportuno il luogo a succinta digressione, che contempli una questione tanto discussa da' naturalisti, vo' dire l'origine primitiva degli esseri organici sulla superficie della terra.

Origine primitiva degli organismi.

Non a tutti gli animali è concesso di dare alla luce esseri eguali a sè stessi, meno ancora di ubbidire alle leggi di propagazione, poichè noi troveremo a seconda delle differenti specie varie maniere di generare e perfino in una e medesima forma contrarie e diverse abitudini nel vivere e nel perpetuare la loro schiatta.

Nei tempi remoti, quando il mondo degli organismi non era oggetto di studî pazienti ed il vasto campo delle scienze naturali stava ancora circoscritto entro limiti angustissimi, si credeva, che molti animali originassero non solo da sostanze organiche, ma perfino da materia inanimata. Tant'è che gli antichi, basandosi sull'erronea credenza compresa nel motto:

> Nonne vides, quaecunque mora fluidoque calore
> Corpora tabescunt, in parva animalia verti?

pretendevano, che animali comuni, di facile osservazione e per nulla microscopici, quali sarebbero ranocchi, pesci, crostacei e molluschi, nascessero dal palude. Lo stesso Aristotele p. e., nelle sue opere *Historia animalium* e *De generatione animalium*, le quali per finezza e acutezza nell'esame de' fenomeni naturali gli meritarono dai posteri il nome di Padre della Zoologia, mostra d'avere avuto punto cognizione degli insetti facendoli nascere dalle foglie degli alberi. Anche Plinio Secondo il Maggiore, celebrato Zoologo per i 37 libri di Storia Naturale, dedicati al pio imperatore Tito Vespasiano, nel parlare

delle api, tra le altre ingenue fantasticherie, non si perita di farne nascere le mansuete da un bue, ucciso di recente e sotterato nel letame e le più coraggiose dal ventre di un leone imputridito. Scendendo cogli anni ricorderò Alessandro di Monfort, che scrisse all'epoca del rinascimento la *Primavera dell'ape*. Egli sogna, inventa e ricama favole sopra favole per ispiegare viemmeglio l'origine delle tre specie d'individui costituenti la colonia delle api, tanto che il re (ora regina), a suo modo di vedere, nasce a spese del succo, che i pecchioni traggono dalle piante. Quest'ultimi, quasi fossero di nobile origine, sarebbero generati dal miele ed i tiranni, cioè le femmine, meschinelle! che non riescono a divenir sovrane di un alveare, sono impastate di sola gomma. Per citarne ancora degli esempî, i vermi intestinali si facevano provenire dalla mucosa dell'intestino o da parti stracciate dal tessuto connettivo del medesimo; gli infusorî ed i rotatorî dalla decomposizione e putrefazione di prodotti vegetali ed animali. A dir breve per occasionare la vita di alcuni esseri, come quella delle larve nascoste nelle galle, nelle frutta e nella carne, null'altro si riteneva indispensabile e necessario tranne l'acqua, il calore e l'elettricità. Arreca meraviglia poi il riflettere come un simile paradosso si sostenesse ancora fino a pochi anni or sono, quando si tentava spiegare la comparsa dell'acaro della scabbia (*Sarcoptes scabiei*). Errori cotanto madornali sfidarono il sole della scienza per ben 20 secoli mercè la difesa e l'appoggio della perniciosa setta dei peripatetici, scuola risuonante d'una ignoranza fragorosa, come quella descritta dall'immortale Alighieri nel primo girone dell'Inferno. E quasi che tutto ciò fosse poco troviamo ancora perpetuata tale enormità di giudizio dai naturalisti compilatori e commentatori dalla falsa erudizione, per i quali una notizia, solo perchè ideata dalla mente di Aristotele o di Plinio non poteva discutersi senza commettere un sacrilegio, ma comprovarsi e delucidarsi sia pure con nuovi errori aggiunti agli antichi. Ed il buon senso? mi chiederà taluno. Il buon senso, risponderò al cortese lettore col poeta del 5 Maggio, stava nascosto per paura del senso comune.

Ben tosto però coi passi giganti delle scienze naturali, col lungo studio e grande amore di illustri uomini, queste idee intorno alla genesi di molti invertebrati si riconobbero fallaci: confutate dal grande medico naturalista Francesco Redi nelle sue *Sperienze naturali intorno alla generazione degli insetti* (*Firenze 1668*) — vennero smascherate appieno dal modenese Antonio Vallisnieri, (m. 1730), colle sue *Osservazioni sugli Estri*. Benchè anche recentemente la nascita dei vermi intestinali sia stata ormai dagli elmintologi chiarita colla scoperta dei germi preesistenti, si ammette e si sostiene ancora, che senza uova o germi possano prodursi dei protorganismi.

Bremser [1], traendo argomento da' vermi parassiti trovati in feti non anco venuti alla luce, s'atteggiò a campione di questa teoria,

---

[1] *Bremser C.* — Ueber lebende Würmer im lebenden Menschen — Wien 1823.

facendosi forte coll' esperimento d' avere nutrito un animale con ogni sorta di vermi degli intestini e del latte senza rinvenire all' atto dell' autopsia traccia alcuna delle fastidiose ed ibride creature. Che tale esperienza sia affatto speciosa ed inconcludente, chiaro apparisce, ove si rifletta che l' introduzione degli elminti nell' organismo non avviene esclusivamente per mezzo degli alimenti, ma ben anche attraverso quelle misteriose vie naturali, che determinano i rapporti reciproci tra la madre ed il feto, stantechè non v' ha parte del corpo, ove i vermi parassiti non vengano rinvenuti. Basti il dire a prova dell' asserto, che i *monostomi* e le *filarie* non lasciarono incolume la lente dell' occhio umano per dimorarvi e cagionare la malattia troppo nota col nome di cateratta.

Le maniere di riproduzione, più innanzi accennate, s' appellavano generazione *spontanea* o *primitiva, equivoca* od *eterogenea, ineguale* o *differente,* espressioni tutte che d' ordinario si stimano sinonime. Per altro a viemmeglio facilitarne l' intelligenza scientifica e precisarne l' esattezza, s' usa sotto il nome di generazione *spontanea* o *primitiva* riguardare la produzione di protorganismi dal connubio di elementi materiali inorganici — in quello di generazione *equivoca* od *eterogenea* l' origine d' individui animali o vegetali dalla decomposizione di organismi morti, — e finalmente nella generazione *ineguale* o *differente* la nascita di un organismo da un altro di diversa specie, genere, famiglia o regno.

Fu ognora sempre costante opinione dei geologi, che vi fosse stata un' epoca, nella quale non viveva sul nostro globo alcun organismo. Infatti, essendo da principio la superficie terrestre incandescente ed avvolta da una atmosfera fuligginosa, mancava delle condizioni indispensabili onde vestirsi di vegetali e popolarsi di animali. Secondo quei geologi, i quali durano fatica ad ammettere il miracolo, i primi organismi comparsi alla superficie terrestre si sarebbero perciò formati spontaneamente dalla congerie di elementi inorganici, animati dalle forze di affinità chimica e vitale.

Quantunque una simile maniera generativa, ove si consideri sotto l' aspetto geologico, fatta anche astrazione dalla necessità provata dalla mente umana di riferire l' origine primitiva degli organismi alla materia inanimata od alla creazione dal nulla, non sembri a colpo d' occhio impossibile; tuttavolta gli esperimenti non hanno finora offerto alcun appoggio, il più piccolo appiglio che valgano a confortarla e sorreggerla.

Che una sostanza organica disaggregata, ma non del tutto disorganizzata, possa sotto l'influsso di favorevoli circostanze di temperatura e di umidità dar origine a *vibrioni, leptothrix, protei* e ad altri organismi d' infimo grado, era ammesso anche dagli antichi, per i quali ogni corpo putrefatto riviveva in nuovi esseri di piccolissime dimensioni. Fra i naturalisti di vecchia scuola però unico lo Spallanzani merita speciale menzione, siccome quegli che scese in campo avversario aperto della generazione spontanea od equivoca, anzichè far

eco alle spiritose fantasticherie di Buffon e de' di lui seguaci. Egli nel 1768 colle *Ricerche sugli Infusori* combattè scientificamente l'ipotesi, che esseri viventi possano sviluppare senza progenitori dalla materia organica od inorganica, messa in infusione, sia col sostenere, che i germi animali e vegetali sono trasportati nelle infusioni dall'aria esterna, sia col comprovare che le infusioni non sono per null'affatto indispensabili all'esistenza e conservazione degli esseri microscopici. Ed a prova citò l'abbondante vitalità che col tempo si risveglia perfino nell'acqua più pura, comunque i recipienti sieno convenientemente coperti. Del resto anche in tempi recenti l'eterogenesi nel senso, che senza uova o germi possano destarsi dei protorganismi animali e vegetali, trovò appoggio ne' molti esperimenti di Ioly e di Pouchet [1], replicati con esito più o meno felice dai professori Balsamo-Crivelli, Cantoni, Oehl (Rendiconto del r. Istituto Lombardo serie II. Vol. II.) e da Leopoldo Maggi, il qual ultimo ha regalato testè su tale riguardo alla scienza un trattato commendevolissimo di Protistologia [2].

Malgrado tutto questo non si vorrà disconoscere l'importanza del fatto, che quasi nulla per ora ci è manifesto delle condizioni estrinseche necessarie o possibili per la conservazione e per lo sviluppo delle *monadi, bracteri* ecc., i germi dei quali, ancorchè microscopici, potrebbero rendersi invisibili per un indice di rifrazione di luce eguale a quello del liquido dove sono sospesi. Inoltre è troppo vero che i chimici, quantunque con lunghi e studiati processi sieno riusciti a formare artificialmente alcuni composti organici binarii, ternarî e quadernarii azotati, come ad esempio *corpi grassi, leucina, taurina, urea* ecc., sono del resto ancora lontani dal produrre coi mezzi, posti a loro disposizione dallo stato attuale della chimica, la cellula vitale.

Fino ad ora i naturalisti non arrivarono a sollevare il velo, che avvolge nelle tenebre il mistero dell'eterogenesi attorno al quale da molti anni affaticano. La maggior parte quindi di loro e particolarmente Coste, Gervais, Pasteur e Quetrefages, che in prima fila combattono la precitata ipotesi, siccome quella che cozza collo spirito generale e colle funzioni ordinarie della natura, quando trattisi dell'apparizione di esseri viventi di bassa sfera, ammettono senza più che sieno intervenuti da uova o germi ed ascrivono la generazione eterogenea al difetto di osservazione dipendente dall'imperfezione dei nostri sensi ed istrumenti.

Per quanto la generazione spontanea ed eterogenetica, col progredire delle scienze naturali, siasi confinata agli organismi microscopici, tale teoria nullameno suscitando i dubbî e le incertezze ha apportato indirettamente notevoli vantaggi. A vero dire fu questa questione, la quale ci condusse a scoprire la possibilità di vita dei

---

[1] *Pouchet* — Nouvelles experiences sur la génération spontanée et la resistence vitale — Paris 1864.

[2] *Leop. Maggi* — Trattato di Protistologia — Milano 1882.

germi in date condizioni di temperatura, di atmosfera ecc., e che prima sembravano improprie. Per via degli studî sull'eterogenesi si pervenne a svelare l'esistenza di larve affatto diverse dai loro genitori e suscettibili perfino di riproduzione, sì da presentarci delle vere successioni larvali (*cecidomye, afidi, Axolotl messicano* ecc.). A merito eziandio de' dubbî sollevati da erronee credenze, presero impulso gl'ingegni d'un Harvey, d'un Hunter, di Wolf e Spallanzani (1) in modo da detronizzare l'assurda ipotesi sulla preformazione dell'embrione e da sostituirvi l'epigenesi. La quale teoria arrecò il vero circa la nascita e lo sviluppo dell'organismo, consolidando in appresso coll'ajuto del microscopio le basi dell'embriologia.

Dovendo ora parlare della *generazione ineguale* o *differente* non posso a meno di ricorrere colla mente al suo propugnatore, all'illustre naturalista inglese *Carlo Darwin* (2) rapito, mentre sto scrivendo, alla scienza dopo settant'anni di vita interamente spesa in pazienti ricerche ed indefessi studî. Egli applicò l'anzidetta generazione *ineguale* a tutti gli organismi trincerandosi dietro la sua *teoria della trasformazione*, iniziata forse da forme primitive infime e semplici e continuata attraverso i secoli, probabilmente fino a' dì nostri, con gradazioni (3), che s'avvertono soltanto agli estremi. Senza entrare in una formale e prolissa discussione, alla *teoria darwiniana* mi contenterò opporre:

Se vi ha delle forze, le quali originino delle dissomiglianze tra i discendenti ed i loro genitori, (dissomiglianze, che ripetonsi continue e lente, sì che i figli gradatamente ed insensibilmente finiscono col diventare affatto differenti dal loro primitivo generatore), saranno pure esistite delle forze del tutto diverse, le quali avranno originato

---

(1) *Spallanzani* — Esperiences pour servir á l'histoire de la génération des animaux et de plantes. — Genf 1786.

(2) *Carlo Roberto Darwin*, nipote del naturalista e poeta Erasmo Darwin, sortì i natali a Shrewsburg addì 12 Febbrajo 1809. Applicò agli studî dal 1825 al 1831 nelle Università di Edimburgo e Cambridge, e poscia prese parte alla spedizione del capitano Fitzroy, percorrendo l'America meridionale e le isole dell'Oceano pacifico. Durante questo viaggio, e mercè le sue osservazioni, riconobbe che la classificazione zoologica in uso peccava d'imperfezione e d'incertezza. Colla sua ardita opera circa l'*Origine della specie*, la quale appiccò la scintilla della rivoluzione e dal 1859 in poi pose a soqquadro il mondo filosofico e religioso, sorse a propugnare l'idea che tutti gli esseri organici derivino da una o poche forme originali, attribuendo alla scelta naturale il principio d'aver modificato i primi tipi della natura.

Darwin pubblicò ancora: *On the various contrivances by which British and foreing orchids are fertilized* — London 1862; — *Variations of animals and plants under domestication* — London 1868; — *Expression of the emotions in men and animals* — London 1872; — *L'origine dell'uomo e la scelta in rapporto col sesso*, ed il *Viaggio di un naturalista intorno al mondo* (traduzione del professore Lessona. — Torino 1871-72). — Scrisse anche le *Osservazioni sui vermi della terra, sui cirripedi* e parecchi altri lavori geologici di molto pregio per le scienze naturali. Si spense il giorno 20 dell'Aprile decorso a Down presso Bromley nella Contea di Kent.

(3) Il motto di *Linneo* — *Nutura nihil agit per saltum* — viene appunto da molti interpretato nel senso della teoria di Darwin, anzichè sotto l'aspetto, che da un gruppo si passi a poco a poco all'altro a mezzo di forme intermedie, che, succedendosi quali leggiere sfumature, concatenano insensibilmente i tipi più disparati.

contemporaneamente esseri organici fra loro dissimili. La teoria di Darwin, per quanto si provi a spiegare l'origine delle varietà, basandosi sulla trasmissione dei caratteri propizî nella lotta per l'esistenza, allontanando vieppiù i discendenti colla perfezione e per elezione naturale dal loro stipite primitivo; comunque mostri che di tutte le forme nascenti quelle solo si mantengono, le quali trovino a sufficienza le condizioni bisognevoli per durare nella vita, mentre le altre periscono (ritrovato di somma importanza per la Zooctenia), pure a molte e molte domande dà risposte enigmatiche o per lo meno poco convincenti. Mi sia permesso formularne alcune e chiedere: Perchè sulla faccia della terra si sono tuttavia conservati gli animali inferiori? Perchè se ne sviluppano alcuni con metamorfosi regressiva? Perchè esistettero sempre inalterati in certe zone, come nell'Egitto, nel Giappone, in altre isole del Pacifico, nell'America del Sud, nell'Oceania ecc. gli animali tipici di quei paesi? Perchè la massima parte delle forme intermedie o di passaggio, che si voglian dire, sono scomparse senza lasciare nelle stratificazioni le impronte della loro organizzazione? Come infine si spiega la reversione ai caratteri di avi più o meno lontani? Come si giustifica la presenza inutile per certi tipi di organi rudimentali? ecc. ecc.

Gli animali inferiori si mantennero intatti, salvo poche modificazioni di struttura: parte di loro si sviluppano con istadî regressivi di vita, perchè nell'ambiente, in cui vivono, nulla loro gioverebbe, anzi ne risentirebbero nocumento, venendo ad assumere un'organizzazione più perfetta dell'attuale. Del pari gli animali tipici di certi paesi si conservarono inalterati, non essendosi di molto mutate in quelle regioni, ne' varî cataclismi terrestri, le loro condizioni vitali. Per ultimo le forme intermedie o di passaggio dovevano dileguare della superficie del globo per dar luogo a quelle meglio organizzate. Se quindi ne' varî strati, onde si forma la crosta del nostro pianeta, non si rinvengono tracce di quelle forme degeneri, un tanto dipende da molteplici cause e precipuamente dall'imperfezione delle attuali scoperte geologiche, le quali forse in un avvenire non molto lontano, diradando il fitto buio della generazione ineguale e differente, aggiusteranno piena fede alla *teoria delle discendenze*. Oltre a ciò tutto resta constatato, che le nostre varietà domestiche ritornando selvaggie, riprendono grado a grado ma sempre costantemente i caratteri del loro tipo originale primitivo; dappoichè i discendenti ingentiliti di un dato progenitore difficilmente dimenticano o distruggono in sè la tendenza di riassumere l'aspetto e le abitudini degli avi. Qual meraviglia di tale pertinace tradizione negli animali se il bipede ragionevole non riesce a manciparsene? I rimasugli inoltre di certi organi rudimentali, che si ravvisano di sovente in qualche individuo, provengono dal terminare di dati costumi aviti, inquantochè l'uso rafforza ed allarga le parti e l'inerzia le indebolisce e diminuisce. Cotali modificazioni, tornino di vantaggio o di danno nella lotta per l'esistenza diretta alla conservazione dell'individuo e della specie, finiscono per divenire eredi-

tarie. Questo dinota, che le specie, lungi dal progredire costantemente verso la perfezione, giunte ad un certo limite non l'oltrepassano ma s'arrestano. A che? si domanderà. Allo scopo di conservare il vero equilibrio nelle savie leggi e nella sagace economia della natura.

Giusta le premesse ragioni fa d'uopo per intanto convenire, che siffatta teoria, comunque confortata da numerosi fatti raccolti con molta perspicacia e sostenuta da ragionamenti assai ingegnosi, non dilucida l'origine delle specie, ma imagina un tipo primordiale, a cui fa risalire tutti gli esseri organici. Essa talora cade in aperta contraddizione colle leggi dell'inerzia e della causalità, comuni alla natura organica del pari che all'inorganica, eleva nell'universo un accidente al posto di legge e pretende arditamente sciogliere una nota serie di fenomeni mediante incognite, le quali alla fine non possano accettarsi senza il beneficio dell'inventario e solo nel campo soggettivo della propria opinione. Ragionevolmente si può quindi arguire, che la teoria darwiniana durerà molto a rendere accetta l'ipotesi del suo ideato *Phytozoa,* cui l'uomo in buona compagnia del cammello, della lumaca, della quercia e degl' infusorî dovrebbe riconoscere quale comune progenitore. Nè senza rinunciare all'elementare buon senso si possono ammettere delle condizioni e delle forze diverse contemporanee ovvero sprigionatesi in tempi fra loro lontani, delle quali le une avrebbero originato l'*Eozoon canadense,* le altre il *Re della natura.*

Le scienze naturali del resto scriveranno a caratteri d'oro il nome di Darwin, lo terranno in venerazione di sommo e paziente osservatore dei fenomeni i più reconditi e gli saranno ognora riconoscenti per i molteplici suoi lavori come pure per aver dato uno speciale indirizzo alla Storia Naturale, ponendo un freno a chi, colla smania di arricchire il numero delle specie viventi, ne svisava il concetto classificando come specie differenti i singoli stadî di vita, costituenti l'essenza d'un medesimo individuo. Egli per tal modo divenne il fondatore di una nuova scuola, alla quale si ascrissero quasi tutte le notabilità scientifiche d'ogni paese. E la sua teoria sostenuta con dignità e fermezza, purchè venga alquanto rettificata, specie per ciò che riflette l'elezione naturale, sia pur di continuo avversata colle armi avvelenate della calunnia e colle cieche prevenzioni, s'impone a chiunque non abbia il vezzo di vedere per cerbottana i fatti, a chi non s'adombri delle novità e non abbia abbacinata la vista da pregiudizî e da tenace predilezione verso antichi errori.

Il mondo ha perduto con Darwin e coll'immortale autore del *Cosmos* (1) i più fulgidi luminari di questo secolo e la morte di questi sommi ingegni suona ognora sventura per la scienza e per tutto il mondo civile.

---

(1) *Alessandro Barone de Humboldt* nacque a Berlino addì 14 Settembre 1769, viaggiò fuori d'Europa, l'Egitto, l'Asia centrale e delle due Americhe le regioni più interessanti dal lato della natura. — Dopo aver scritto moltissimo di Geografia, di Astronomia e di Storia Naturale in genere, morì li 6 Maggio 1859 piombando la scienza in profondo lutto.

Specie di Generazione.

Tutti i sistemi organici, quali sarebbero il muscolare, il nervoso, il digerente, il circolatorio ed il respiratorio, non mirano che alla conservazione dell' individuo. Dacchè questo per naturale disposizione è soggetto alla morte, gli occorre di generare de' simili, che ne facciano sopravvivere la specie più o meno lungamente. Tal è il còmpito della riproduzione, la quale sottentra, come fu altrove riferito, quando l'individuo generatore abbia ordinariamente raggiunto il completo suo sviluppo corporale o, a dir meglio, quando in esso trovisi esuberante materiale di nutrizione.

Potendo però la riproduzione succedere senza il concorso d' un apposito sistema organico, ossia col mezzo d' organi destinati a tale scopo, così quella specie di generazioue denominasi *agamica* o *monogenesi* e *questa sessuale* o *digenesi*.

La riproduzione sessuale fu detta anche *digenea*, poichè e le cellule fecondabili *(uova)* e le fecondatrici (*spermatozoidi*) vengono prodotte da due organi diversi, i quali dal trovarsi situati negli animali superiori in differenti individui, caratterizzano i due sessi. Essa a seconda della diversa maniera, onde i germi compiono il loro ulteriore sviluppo implica i seguenti due casi:

a). O le due specie di germi si combinano fra loro, vale a dire l' uovo viene fecondato dagli spermotozoidi ed abbiamo la *Ginecogenesi;* (generazione effettuata mediante individui femmine); ed è modo di figliare assai comune specialmente tra gli invertebrati superiori e tra i vertebrati.

b). Oppure l' uovo si sviluppa in un nuovo individuo senz' anteriore fecondazione e s' ottiene una riproduzione a mezzo di parti verginali, *Partenogenesi,* termine adottato la prima volta nella scienza da Siebold nel suo trattato sopra gli *Artropodi.*

Quale contrapposto alla predetta generazione *digenea* ne sta un' altra, abituale a quasi tutti gli animali inferiori, e che fu appellata *Agamica* da ἄγαμος = *celibe,* inquantochè in questa riproduzione senza il concorso di sessi i discendenti originano o per *scissiparità* o per *gemme* o per *germi* contraddistinti col nome di *spore.*

I modi di generazione per sessi, come quelli dell' assessuale, si possono manifestare in via *ortogenetica, pedogenetica* e *trofogenetica.*

Nominasi l' una o l' altra delle riferite forme riproduttive, *naturale* od *ortogenetica,* vocabolo proposto da Wolf (1), quando il generatore figlia tostochè ha maturato il suo sviluppo normale o conseguita la sua grandezza definitiva. Chiamasi la generazione *pedogenetica* (*Kindervermehrung*), nome derivante da Παῖς = *fanciullo d' ambo i sessi,* ed introdotto da Baer (2), quando l' individuo comincia a prolificare in uno stadio ancora giovanile o larvale. Esempî, che fanno

(1) *Wolf C. Fr.* — Theoria generationis, Halae 1774.
(2) *Baer E. v.* — Ueber die Kindervermehrung = Paedogenesis. Saint Petersbourg 1865.

al caso nostro, benchè di molto disparati fra loro, li abbiamo negli *afidi*, (pidocchi delle piante) nei moscherini *cecidomye* e *miastori*, negli anfibî *Siredon pisciformis* od *Axolotl messicano*, nella *Salamandra alpestre* ecc. Dicesi invece la riproduzione *trofogenetica* (*Ammenzeugung*) da τροφός = *nutrice*, appellativo usato recentemente da molti autori, quella prolificazione effettuata da *nutrici*, esseri larvali che non toccano giammai la perfezione della vera specie, e muojono durante lo stadio larvale cioè dopo aver figliato. Un tal genere di riproduzione si riscontra di frequente tra i vermi *cestodi*, *distomi*, *nemertini*, *Ascaris nigrovenosa*, nelle *idromeduse*, nelle *salpe* ecc.

Siccome però alcune specie di animali inferiori ben di rado si attengono ad una sola delle maniere di generazione più sopra enunciate, ma sono talvolta costrette, prima di raggiungere la vera forma tipica, di soggiacere a due o più modi diversi di prolificazione, ne viene di conseguenza che quelle specie si propaghino mercè un nesso di generazioni complicate, le quali si avvicendano l'una all'altra fino a far loro acquistare la forma definitiva e caratteristica. Questa vicenda di varie sorta di generazione agamica e sessuale fu da Owen chiamata *Metagenesi* e *Generations alternas* o *generazione alternante* da Van Beneden [1], appunto perchè lo scambio di due o parecchie sorta di figliare compie il grande ciclo della generazione.

Passate così a breve rassegna le diverse divisioni della facoltà riproduttiva sì agamica che sessuale, imprendiamo ora a considerare le loro caratteristiche essenziali e gli animali a cui sono comuni.

Modi di presentarsi della generazione agamica o monogenea.

Prima ancora del secolo presente si osservò, che gli embrioni o gemme, derivanti dalle piante o dagli animali infimi, sia staccati dal loro generatore, sia a lui connessi, senza essere stati previamente in contatto colla materia fecondatrice, svolgevansi in individui spettanti a nuova generazione. Erasi pure notato, che questi comprendevano in sè tutte le caratteristiche particolari alla specie, mentre all'incontro gl'individui nati sessualmente ne ereditavano soltanto le qualità generali. Di quest' esperienze seppero in ogni tempo fare prezioso tesoro i giardinieri e gli agricoltori, e tuttodì affidano al terreno i semi di certi alberi, desiderando riprodurre individui dotati della robustezza e rigogliosità propria a quelli che vegetano allo stato di natura selvaggia: piantano cioé i giovani polloni od innestano le gemme germoglianti, ogniqualvolta si prefiggano di conservare le proprietà specifiche delle piante, da tempo immemorabile soggette al reggime della coltura.

---

(1) *Van Beneden* — Recherches sur la Faune littorale de Belgique. Mém. de l'academie royale de Belgique — Bruxelles 1867.

Ad onta di questo riuscì sempre difficile precisare esatte divisioni per la generazione agamica o monogenea e non meno astruso distendere i giusti confini fra le varie sue suddivisioni. Ad ogni modo però la fisiologia suole distinguere questa specie di riproduzione in *scissione* o *scissiparità*, in *gemmazione* e *sporoparità*; le quali tre forme non sono egualmente accettate nè comprese dall'unanime accordo degli autori. A cagione d'esempio Burdach nella sua opera intitolata *die Physiologie als Erfahrungswissenschaft.* (Leipzig 1832-40), distingue due sorta di generazione agamica; per *scissione* (*Spaltzeugung*) = *Generatio monogenea fissipara* e per *germi* (*Keimzeugung*) = *Generatio monogenea productiva.* Sotto il nome di *generatio monogenea productiva* l'autore annovera quei casi di propagazione agamica, in cui il nuovo essere si sviluppa da speciali formazioni esistenti nel generatore sia pure per gemme (*Knospen oder Sprossen-Zeugung*) ovvero per spore (*Sporen-Zeugung*). Colla *generatio monogenea fissipara* egli abbraccia quei fenomeni, in cui l'organismo generatore si scinde in più parti sia a modo naturale che artificiale, talchè i discendenti non solo nella loro struttura assomiglino al generatore, ma contengano in sè organi essenziali, che di questo facevano parte.

Purkinje, professore a Praga e celebrato inauguratore degl'istituti fisiologici, partisce pure la generazione agamica in *fissipara* ed in *productiva,* ma sotto il primo appellativo comprende tanto la scissione che la gemmazione, ed a parer suo ogni parte organica staccata dall'intero cresce in un individuo esistente da per sè; sotto il secondo nome di *productiva* contempla la formazione di spore o germi, i quali nati in dati luoghi dell'organismo stipite (*Stammorganismus*) ben presto conducono vita libera.

Il fisiologo I. Müller [1] fa differenza nella generazione agamica in quella per divisione ed in quella per gemmazione, la qual' ultima secondo lui altro non è che la riproduzione a mezzo di gemme e spore.

Molte e del tutto svariate sono le definizioni e le divisioni predilette dai varî autori sulla generazione monogenea; sarà tuttavia opportuno attenersi alle tre espresse dai soprannominati, dacchè gli altri naturalisti altro non facciano, che introdurre modificazioni, le quali in ultimo non importano alcuna novità essenziale.

Della Scissiparità e Zigosi.

La riproduzione per scissiparità consta di una partizione, che si effettua artificialmente od in via naturale, di modo che un organismo adulto viene diviso in più pezzi di eguale valore, che indipendentemente uniti o separati continuano a vivere e s'accrescono sino alle dimensioni dei loro vecchi parenti per poi suddividersi di bel nuovo e così dar origine ad altri organismi. Questa maniera di riproduzione

[1] *I Müller* — Handbuch der Physiologie des Menschen. — Coblenz 1844.

ha luogo soltanto negli animali inferiori ed è comune specialmente alle classi dei *rhizopodi, infusorî, polipi,* ad alcuni *turbelari* e *naidini.* Per essa nella via più semplice e spicciativa qual' è appunto quella offerta dagli infusorî, un individuo si scinde con uno strozzamento, che si fa sempre più profondo, in due porzioni vitali le quali finiscono per rassomigliare all'animale primiero. In tal modo di propagazione, dice Dujardin nella sua opera sui *Zoophytes infusoire,* un infusorio è la metà del precedente, il quarto del padre di questo, l' ottavo del suo avo e così di seguito, quando si possa chiamare padre o madre d' un animale quello che rivive nelle sue due metà, avo quello che per una nuova divisione continua ad esistere nei suoi quattro quarti.

I discendenti non ha guari raggiungono in grandezza la dimensione richiesta dalla specie e le generazioni si succedono con prodigiosa rapidità. Ed è facile quindi lo spiegarsi il numero sterminato d' individui, che ne derivano in capo ad una stagione tanto da sfidare ogni virtù di calcolo, qualora, prescindendo dagli altri modi di propagazione per gemme e germi, usati dagli infusorî, durino favorevoli le condizioni necessarie alla vita di queste miriadi brulicanti.

La loro scissione, può avvenire nel senso longitudinale, trasversale o diagonale e nella maggior parte dei casi si estende anche agli organi interni dell' animale. In alcune specie come p. e. nelle *vorticelle,* negli *antozoi, naidini, syllidea* ecc. il processo divisorio si realizza in via incompleta, talchè i discendenti, che si succedono, restando colle estremità fra loro collegati, dànno origine a colonie viventi.

Il fenomeno osservato nel *Nais proboscidea* da O. F. Müller [1] serva di splendido esempio alla formazione e vita di tali colonie. Il verme uscito dall'uovo fecondato incomincia, subito dopo completato il suo sviluppo, a suddividersi in una catena di varî segmenti, i quali prendono mano a mano l' aspetto di giovani *nais* sessuati. Questi attingono il nutrimento dall' animale madre (nutrice) e restano a lui congiunti finchè maturano i prodotti sessuali, indi se ne staccano per generare le uova, donde nasceranno altri individui consimili al descritto. Non sempre però tale fenomeno si ripete nell'istessa guisa: talvolta l'animale originario si scompartisce perfino in 40 segmenti senza dar luogo ad alcuna generazione, quando presso al mezzo del verme si scorge un segmento prolungarsi straordinariamente e poscia scindersi mediante strozzatura trasversale in due parti individuali, le quali continuano il processo di propagazione come sopra si è detto. Cosifatto procedimento di riproduzione scissipara in molti infusorî accade del tutto spontaneo; ma spesso si affretta a motivo dell' evaporazione dell'acqua, in cui vivono, per l'aggiungervi d' una leggerissima dose d' ammoniaca o per altre cause artificiali anzichè naturali.

---

(1) *O. F. Müller* — Vermium terrestrium et fluviatilium etc. Hafniae et Lipsiae. 1773.

Valgono pure simili spedienti a produrre in essi il fenomeno della *diffluenza*, prerogativa meravigliosa, osservata per la prima volta dal fisiologo Müller, onde questi animalucci perdono per dileguo una parte del loro corpo. Scioltasi questa nell' ambiente liquido, l' individuo malgrado sia scemato della metà o ridotto al quarto del suo volume primiero, continua tuttavia a nuotare ed a vivere come se nulla gli fosse accaduto. Sia che la diffluenza abbia a ricordare uno degli innumerevoli artifizî e prodigiose risorse, adottati da madre natura per tutelare la perigliosa vita di queste creaturine, sia che ne usi per compendiare le molteplici varietà della scissione, quasi ciò non bastasse, essa accordò loro a guarantirne la specie altri mezzi riproduttivi, per gemme o germi accompagnati talvolta dallo strano fenomeno della *zigosi* o *conjugazione*. Nè di raro avviene, che due individui si accostino l' uno all' altro, si mettano, tra loro in intimo contatto e perdano per assorbimento le facce contigue. Chiaro non è quanto avvenga nei due animali conjugati durante e dopo tale funzione; e prova ne fanno le due opinioni contrarie a tale proposito. L' una, emessa dal Balbiani (1) sostiene che il contenuto di un infusorio si riversi nel corpo dell' altro e viceversa allo scopo di produrre, in modo non ben dilucidato, uova fecondate; l' altra di Stein (2) invece, suppone, che ciascun individuo conjugato si fecondi da per sè, onde poi originare embrioni cigliati. Ancora adunque: *Grammatici certant et adhuc sub judice lis est.* Quest' ardua questione tuttodì viene dibattuta e chi sa fino a quando duri l' incruenta pugna prima di giungere all' agognata e decisa vittoria.

La conjugazione in discorso figura anche nelle *gregarinee* (animaletti microscopici parassiti nel fegato dei conigli, nell'intestino di certi insetti o sulle branchie dei pesci), le quali, considerate dai diversi autori ora quali semplici cellule, ora come uova e talora come stadî di sviluppo di qualche entozoa, si riuniscono in numero di due o più insieme per compiere una perfetta zigosi. A fatto compiuto questi protei minutissimi si rinchiudono in una cisti e tutto il loro contenuto si trasforma col tempo in numerosi germi ameibiformi, i quali, rotte le pareti della cisti, escono per rappresentare a poco a poco la vera individualità della specie gregarinea.

A tale proposito un fenomeno non meno interessante fors' anzi dei piú meravigliosi che vanti il regno animale, si è quello scoperto da Nordman (3) nel trematode *Diplozoon paradoxum* od animale doppio, il quale, stando alle comunicazioni di Siebold, presenta la connessione organica avvenuta fra due giovani individui non al modo stesso dei fratelli siamesi, bensì in croce. Per vent' anni la scoperta del Diplozoon, parassita sulle branchie di parecchie specie di ciprini,

---

(1) *Balbiani* — Ueber Generationsverhältnisse im Journ. de la Physiologie — Paris. 1858-1862.

(2) *Stein Fr.* — Die Infusionsthiere — Leipzig. I 1859, II. 1867.

(3) *Nordmann A. v.* Micrographische Beiträge zur Naturgeschichte der wirbellosen Thiere — Berlin 1832.

rimase un enigma inesplicabile, finchè Siebold non rinvenne la mirabile soluzione. Egli constatò che sulle branchie del fregarolo un altro parassita teneva sempre compagnia al Diplozoon, un verme conosciuto da molto tempo prima e descritto da Dujardin (1) sotto il nome di *Diporpa*. In seguito all'esatto confronto dei due parassiti s'apprese come la semplice Diporpa dovesse stare in certa relazione col Diplozoon doppio, in quanto l'estremità boccale, le due ventose laterali, il tubo intestinale e gli organi aggrappanti cornei, all'estremità addominale della Diporpa, presentassero per l'appunto le identiche conformazioni delle parti del Diplozoon. L'unica differenza fra i due animali consiste, fatta astrazione dalla doppiezza del corpo nel Diplozoon, in ciò che la Diporpa non offre traccia di organi riproduttori, mentre il Diplozoon li possiede in ogni metà posteriore del suo corpo: la prima è sempre più piccola e dopo il mezzo della superficie addominale porta una ventosa al sito preciso, ove si fondono i corpi del Diplozoon. Allora emerse chiaramente come a formare un Diplozoon, due Diporpe si mettano in croce l'una sull'altra attaccandosi colle ventose addominali, ed in seguito a questa fusione si sviluppino completamente le particolarità indispensabili alla riproduzione della specie. Nel presente e nei precitati casi di zigosi sembra di assistere a vera e reale fecondazione. Questi fenomeni reclamano tuttavia ulteriori pazienti indagini, che forse in breve volger di tempo varranno a mettere nella luce desiderata le fasi vitali di queste misteriose esistenze.

Innanzi di rifarmi alle altre manifestazioni della riproduzione agamica, sembrami acconcio fissare momentaneamente l'attenzione al modo sorprendente, onde le *Attinie*, volgarmente *anemoni* o *rose di mare*, e le *planarie*, vermi turbellari marini, si lasciano dividere artificialmente in più parti senza pregiudizio alcuno della loro vita. Il vanto di sì bella scoperta era riserbato all'italiano Cavolini (2), celebre naturalista del secolo scorso, il quale ebbe la fortuna di osservare pel primo il fatto, che amputata dal corpo d'un attinia una parte, questa, benchè separata dal nesso organico della madre, non indugiasse a crescere ed a svilupparsi.

Similmente, dice Keferstein (3), ove si divida in quattro parti una *planaria lactea* col mezzo di taglî trasversali alla direzione dell'intestino, dopo alcun tempo si osserva, che ognuna delle porzioni recise acquistò la forma, la bocca, gli occhi e la dimensione proprii alla planaria preesistente. A detta del precitato autore, un tanto avverrebbe, da che questo verme risulta composto di una colonia d'individui; onde ogni piccolo lembo strappato dalla stessa, che contenga qualche traccia dell'intestino ramificato, altro non è che un tipo individuale capace di riprodurre l'intera colonia.

---

(1) *Dujardin F.* — Histoire naturelle des Helminthes — Paris 1845.

(2) *Cavolini F.* — Memorie per servire alla storia dei polipi marini — Napoli 1785.

(3) *Keferstein W.* — Untersuchungen über Seeplanarien - Abhandl. der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen 1868.

Riassumendo il suesposto, apparisce evidente, che la riproduzione scissipara ringiovanisce costantemente l'individuo generatore. Ben a ragione Cavolini a chi l'accusava d'inumano procedere, quando mutilava le attinie dell'aquario, amputandole in più pezzi, molto assennatamente rispondeva, che „lungi dal farle soffrire, ne allungava la vita„.

Gemmiparità e sue differenze colla Scissiparità.

La generazione per gemme consiste nel prodursi di escrescenze multiformi all'esterno od all'interno dell'animale madre, le quali nutrite a spese della medesima a poco a poco s'ingrandiscono e diventano non tanto per l'aspetto ma altresì per dimensione simili al corpo generatore. Servonsi di tale generazione gli *infusorî, antozoi, briozoi, ascidie composte* ed alcuni *vermi*. Per l'analogia che presenta col moltiplicarsi delle piante, questa propagazione venne detta *Gemmiparità*.

Ponendo mente come dal più al meno pressochè tutte le specie nominate offrono fenomeni consimili, mi limiterò a mettere in mostra le caratteristiche della riproduzione per gemme delineandone i relativi confronti colla scissiparità.

Le gemme nate sul corpo dell'individuo madre, non appena abbiano raggiunto un dato sviluppo, l'abbandonano per vivere libere, ovvero aderiscono per tutta la vita al ceppo primiero svolgendo quelle colonie di forme svariate e strane, cespiformi, dendritiche, a grappolo, labirintiche, a ventaglio, agariciformi ecc. di cui i polipaî degli antozoi madreporici e coralloidi ci porgono splendidi ed innumerevoli esemplari. In alcuni individui una tale gemmazione si mostra in arbitrarîe località, in altri in determinate p. e. nel *Taenia solium* all'estremità posteriore dello scolice; nelle nutrici polipiformi delle *idromeduse* sopra la larga punta dello strobilo; nei *coralli* in punti fissi del parenchima e finalmente in certe *meduse* internamente o sopra le pareti del cavo digerente. Gegenbaur (1) nell'interno dello stomaco della *Cunina prolifera* e Kölliker (2) in quello dell'*Eurystoma rubiginosum* ebbero la rara compiacenza di scoprire delle giovani meduse a differenti stadî di età, nate in via di gemmazione. A seconda della diversa direzione, che prendono le gemme nello spuntare, si disegnano differenti sorta di gemmiparità. A cagion d'esempio v'ha la gemmazione *laterale* od *anfigenica*, quando i neonati rampollano ai lati del generatore (*Blastotrochus, Fungia, Aulopora* ecc.); *basilare* o *stologenica* (*Cornularia, Zoanthus*...) se le gemme sorgono dalla base materna sotto forma di appendici stoloniche; *terminale* od *acrogenica*

---

(1) *Gegenbaur C.* — Der Generationswechsel und die Fortpflanzung der Medusen. — Würzburg 1853.

(2) *Kölliker A.* — Die Siphonophoren oder Schwimmpolypen von Messina. —Leipzig 1853.

(*Stauria astraeformis, Cyathophyllum truncatum*) allorchè i teneri rampolli spuntano all' estrema sommità del loro capostipite; per ultimo *assiale* e non terminale, ove i nuovi individui subentrano framezzo ai vecchi, come avviene presso i *cestodi*, *chetopodi* e *miriapodi* rispetto alla formazione dei nuovi anelli.

In ogni tempo difficile riescì l' abbassare precisi confini fra la riproduzione per gemme e la scissipara a motivo delle controverse opinioni degli autori circa la vera determinazione di gemma; tuttavolta è lecito asserire, che la gemmiparità non possa confondersi colla scissione per le marcate differenze sussistenti fra lo sviluppo corporale dei generatori ed i gradi d' età dei neonati. Sebbene, come si esprime I. Müller, la gemmazione non sia che una specie di divisione incompleta attuata spontaneamente, nullameno essa si allontana dalla scissione inquantochè le gemme sieno individui ben organizzati mancanti soltanto d' incremento. All'incontro le parti ottenute in via scissipara devono completare la loro organizzazione specifica di quanto lo richieda la rigenerazione delle parti monche colla divisione, prima d' eguagliare il loro organismo generatore. Di più la scissiparità viene preceduta da un aumento generale ed uniforme del corpo, mentre la riproduzione per gemme s' accompagna ad un accrescimento parziale ed unilaterale, per cui sul generatore si sviluppa una produzione a lui del tutto inutile, la quale può trasformarsi in un nuovo individuo. Finalmente la gemmazione differisce dalla scissione, in ciò che in questo processo di sviluppo l'individuo materno si scompone in parti, tutte di eguale età; nel primo invece l' individuo generatore resta sempre intatto ed eguale a sè stesso. Laonde in ogni generazione per gemme la colonia risulta composta del complesso d'individui disuguali per età e sviluppo e dipendenti l' uno dall' altro rapporto alla genesi e di solito anche al disimpegno di certe funzioni vitali. Verbigrazia, il ginevrino Trambley nella sua memoria sopra l' *Idra verde*, polipo d' acqua dolce, edita l' anno 1744, così s'esprime: Non v'ha al certo fenomeno più singolare di quello della nascita de' giovani polipi per gemmazione. Sopra un giovane polipo ancora aderente alla madre, vidi sbocciare e crescere un polipulo, poco appresso su questo neonato spuntarne un altro e così via di seguito. La colonia, in tal guisa costituitasi, mi dava l' idea d' un vero albero genealogico vivente, anzi d' un rosario di figliuoli, di nipoti e pronipoti portati e nutriti contemporaneamente dalla madre. Questa poi a sua volta riceveva in ricambio l' alimento predato dalla prole, poichè fra il suo stomaco e quello dei figli esiste una via di comunicazione.

Ripetesi pure lo stesso fenomeno nelle colonie natanti delle *salpe*, *pirosomi*, *pennatularida* ecc. ove osserviamo animali vincolati forzatamente alla stessa catena, i quali mangiano, dormono, nuotano e si cullano ognora in compagnia fra le molli carezze dell' onda. Così Fredol, l'autore del *Monde de la Mer*, riferendosi a' polipaî costruiti dai *botrilli*, briozoi marini, nota, che gli abitatori di questi alveari mangiano separatamente per conto della

colonia e per la propria individualità, godendo al tempo stesso di un' esistenza comune ed indipendente. Lavoro e nutrimento per la repubblica, lavoro e nutrimento per sè! Probabilmente fra tutti gli abitanti di questa società forzata regnano sentimenti fraterni di peculiare natura, dei quali non abbiamo alcuna idea, poichè quanto è digerito da un membro della famiglia giova fino ad un certo punto a tutti gli altri.

Germiparità e differenza fra uovo e spora.

Viene ultima la generazione per germi, vale a dire, la produzione di corpuscoli cellulari nell' interno del corpo generatore, dai quali in seguito si sviluppano altrettanti nuovi individui.

Quando i germi già per tempissimo si svolgano sotto forma di semplici cellule organizzate, senza previa fecondazione e, staccandosi dal generatore, ottengano una certa individuale indipendenza, allora si denominano *spore*. Per spora adunque intenderemo un germe privo di sessi, generato agamicamente da esseri assessuati, la quale cresce e percorre da sè le fasi della sua metamorfosi liberamente, senza entrare in combinazione organica col generatore; oppure senza bisogno di ricorrere all'influenza di altre cellule animali per raggiungere la forma definitiva voluta dalla specie. In grazia di questi caratteri la spora s' allontana dal germe uovo, siccome quello che racchiude in sè la prerogativa di venire fecondato dagli spermatozoidi, onde, subìtane la reazione, dare origine ad un essere organizzato.

Non riesce ovvio e facile il distinguere l'uovo dalla spora, chè anzi, mancando talvolta la certezza nel dover trattare di uno o dell' altra, s' incontrano forti dubbî nel determinare la specie di propagazione. Pure comprendendosi sotto l' appellativo di germe tante le spore quanto le vere uova, ne risulta che la germiparità si scinde in riproduzione *sporipora* ed *ovipara* o *sessuale*.

Riproduzione a mezzo di spore.

La sporoparità s' incontra assai di frequente nella vita delle piante crittogame, *felci, muschi* ecc.; ove la formazione delle spore comparisce in sul principio dello sviluppo individuale (muschi) o verso la fine del medesimo (felci). I vermi trematodi (*microstomi, distomi* ecc.), le *gregarinee,* nonchè alcuni insetti, come gli *afidi,* (pidocchi parassiti delle piante), e fra i ditteri le *cecidomye* ecc. ci offrono esempî della generazione a mezzo di spore. In generale queste nascono in determinate parti del corpo, come fu osservato in molti *infusorî,* negli *afidi,* nelle *larve delle cecidomye,* del *miastor metreolas,* nelle *nereidi* ecc. Sullo sviluppo delle ultime esporrò in succinto quanto

ci fa conoscere l'illustre Quatrefages [1], riservandomi di riferire altrove i modi, onde si propagano gli afidi e le larve precitate.

Certe *nereidi*, (vermi annulari dorsibranchiati, dal corpo allungato, provvisti di cirri e di una faringe armata di proboscide protrattile, con due denti uncinati), presentano il sorprendente fenomeno di sviluppare e produrre altri animali simili per mezzo di una germinazione. La parte, in cui ha luogo questo processo meraviglioso, sta all'estremità posteriore del corpo ed è sempre la stessa. Ivi e propriamente nell' interno dell' antipenultimo segmento terminale nasce un germe di rigogliosa vitalità, da cui si svolge un giovane verme. Questo nuovo individuo, ove sia sufficientemente sviluppato, cioè quando la sua testa porta in modo percettibile gli occhi, le antenne, la proboscide e tutti gli organi caratteristici della specie, abbandona il proprio genitore, talchè si affaccia lo strano spettacolo di un animale, che esce colla sua testa dalla coda di un altro. La meraviglia qui non si arresta accadendo che, quando nel giovane verme i lineamenti del capo sono formati, il segmento riproduttivo della madre riprenda le sue funzioni procreative e sviluppi un secondo rampollo. Questo di solito si frappone fra il primo formato e l'anellide generatore; anzi alcune volte un terzo ed un quarto vengono prodotti dal ripetersi di questo processo, cosicchè si possono vedere quattro generazioni organicamente connesse, formanti per un certo tempo un solo individuo, d'onde bentosto evacuano per ripigliare il descritto ciclo di generazione.

Molto di rado, nella riproduzione per spore un intero animale si trasforma in germi come è costume delle *gregarinee*, anteriormente citate nel fenomeno della Zigosi, e delle *Redie* e *Sporocisti* o *sacchi germipari* dei *Trematodi*. Circa allo sviluppo di questi vermi parassiti stimo opportuno intrattenermi desiderando abbozzare il vero concetto di spora ed i miracolosi spedienti prescelti dalla natura allo scopo di perpetuare la vita di questi esseri molesti e dannosi.

Le notizie, che possediamo intorno al modo di vita ed allo sviluppo dei trematodi le attingiamo da *Bojanus, v. Baer, Nordmann, Carus, v. Siebold, Dujardin* e da altri chiari naturalisti. A merito di loro pazienti studi fu dimostrato, che le uova multiformi fecondate in alcuni *monostomi*, *distomi* ed *anfistomi* vanno munite spesse volte di lunghi peduncoli per appigliarsi ai corpi estranei e che esse danno origine ad embrioni ovali, somiglianti ad infusorî cigliati. Questi non appena usciti dagli involucri dell' uovo si affrettano di trovare una lumaca od altro organismo acquatico e ne restano aggrappati alla tenera superficie, finchè riesce loro di penetrare nell' interno del povero ospite. Come i predetti embrioni sieno accasati nel nuovo ambiente, perdono i cigli e si trasformano in sacchi germipari denominati *Redie* (de Fil.) se sono forniti di bocca e d'intestino, *Sporotherium* (Dies.) o *Sporocisti*, quando ne sono sprovvisti. Tanto la forma redia che la

---

[1] *Quatrefages.* — Histoire naturelle des Annelés. — Paris 1865.

sporocistica, primachè fossero noti gli importanti processi della Metagenesi, erano classificate come specie proprie, anzi *Bojanus* descrisse la sporocisti sotto il nome di *verme giallo del re*. In ambe le succitate produzioni il materiale raccolto nel loro interno si trasforma in cellule germinative o spore, le quali danno origine alle cosidette *Cercarie*, larve di struttura ben organizzata, dal corpo molle, allungato e munito posteriormente d'una coda decidua. Questi esseri novelli, nati in via organica nel seno delle loro nutrici, le *redie* e le *sporocisti*, subitochè i loro genitali sien giunti a maturità, perforano le pareti materne nonchè i tessuti dell'ospite e mettono capo all'esterno. Conducono indi vita libera ed indipendente nell'acqua, finchè loro avviene di cacciarsi coll'ajuto dell'apparato perforatore in un secondo ospite (*lumaca, larve acquatiche* ecc.), ove perduta la coda si rinchiudono e si tramutano entro una solida *cisti*. Quivi riposano fino al tempo in che il loro albergatore venga divorato da un uccello o da altro vertebrato, che diventa in conseguenza per il nostro parassita il terzo ospite. In tal caso l'involucro cistico, che racchiude la cercaria, viene digerito e consumato dai succhi gastrici del terzo nuovo ospite, ond'essa, ormai trasformata in un trematode, è atta e pronta a ripetere il ciclo della generazione sopra descritta, pur d'essere favorita da opportune circostanze. Non tutti i trematodi però subiscono le dette fasi; in alcuni *tristoma* e *polystoma* lo sviluppo si matura semplicemente, senzachè le cercarie abbiano ad emigrare nel secondo ospite e si tramutano a dirittura in animali perfetti senza bisogno di attraversare lo stadio della cisti.

Riepilogando i fatti, riscontrati nello svolgimento di questi vermi chiaro apparisce, che il loro sviluppo individuale fa capo in un animale a sessi separati, che ad ogni generazione per spore tien dietro la morte dei generatori redia e sporocisti e che essa comprende due soli stadî a vita libera, (embrione e cercaria) ed eventualmente quattro a vita entozoica; in tutto i seguenti sei:

1. dell'embrione cigliato alla foggia degli infusorî;

2. del sacco germiparo o sporocisti, appellata dal danese Steenstrup grande nutrice e dal Bojanus verme giallo del re;

3. della redia o nutrice secondaria, parassita al pari della sporocisti d'un primo ospite, nelle lumache e larve acquatiche;

4. della cercaria caudata e libera ne' suoi movimenti d'azione quanto l'embrione;

5. eventualmente della cisti parassita del secondo albergatore, animale d'organizzazione di solito superiore;

6. del trematode a sessi separati, elminto nell'interno del vertebrato o terzo ospite.

La riproduzione sporipara dei *trematodi* vuolsi inoltre riguardare quale fase di passaggio alla propagazione sessuale, specialmente dopochè Nordmann scoprì, che il *Gyrodactylus elegans* per tre volte, prima ancora di sviluppare in sè i genitali, partorisce figli vivi. I

quali, quantunque nati agamicamente, non indugiano guari a raggiungere un' organizzazione sessuale consimile a quella della madre.

Da tutto il suesposto emerge ad evidenza, che la provvida natura allo scopo di preservare contro le molteplici cause di distruzione l'esistenza e l'avvenire di queste obbrobriose creature, messe al mondo per far male senza loro colpa, si vale del meraviglioso mezzo di far loro percorrere sorprendenti emigrazioni attraverso i più disparati organismi; per cui alla fine, da un unico uovo fecondato, la specie si perpetua con un numero ingente d'individui mutabili d' aspetto a seconda delle circostanze e delle abitudini proprie alle diverse famiglie.

Generazione sessuale e manifestazione de' suoi prodotti.

La propagazione per sessi è la più elevata e l' unica onde si moltiplicano gli animali superiori, benchè insieme alle forme di riproduzione, precedentemente addotte, si riscontri anche negl' inferiori. Essa si effettua mercè apposito sistema d' organi a tal uopo destinati, che maturano i due elementi essenziali alla prolificazione, cioè le *uova* o *cellule fecondabili* ed i *corpuscoli fecondatori* detti altrimenti *spermatozoidi.*

L' individuo caratterizzato dalla presenza della glandula, ora unica, ora doppia, atta a secernere il seme fecondatore chiamasi *maschio,* mentre sotto il nome di *femmina* si comprende quello fornito d' ovario o glandula generante le uova, la quale pure talora è unica tal' altra doppia.

Le uova, ovvero la materia plasmante, vengono adunque emesse dall' *ovario,* organo femminile, che sta in intima relazione con altre appendici ed organi secondarî destinati all' ovulazione e fra loro distinti co' nomi di *ovidotto, borsa copulatrice, capsula seminale* ecc. L' uovo nella massima parte dei casi è un corpuscolo sferoidale, una cellula, che, sviluppi spontaneamente o per effetto della fecondazione, si compone di quattro parti cioè: della *membrana esterna* o *vitellina,* del *tuorlo* o *vitello,* della *vescichetta germinativa* e della *macula germinale.*

La *membrana vitellina* riveste il tuorlo ed è talvolta sì esile da nascondere la sua esistenza, tal' altra è dura e non di raro cornea, in particolare quando le uova vengono deposte all' esterno. Essa, in via normale, viene attraversata da molti canaletti, per cui l' interno dell' uovo si mantiene in comunicazione coll' aria esterna, e presenta alle volte superiormente una specie d' imbuto detto da Keber *micropilo* [1]. Di sovente altresì sulla sua parete periferica esterna la membrana è guarnita da villosità, che danno all' uovo un aspetto ispido a mo' degli echini.

---

[1]) La scoperta del *micropilo* venna fatta l'anno 1840 da Barry nell'uovo del coniglio.

Il *tuorlo* è un protoplasma granuloso, composto d'una mescolanza di sostanze albuminoidi, di diversi sali e pigmenti, che lo tingono svariatamente; e contiene inoltre la *vescicola germinativa*. Questa poi a sua volta racchiude uno o più corpuscoli opachi conosciuti colla denominazione di *macule germinali*.

Così fatto sarebbe l'uovo primitivo, ma il più delle volte però oltre alle parti anzidette possiede uno strato d'*albume* sezionato in varî strati da una o più cuticole e sta di solito nascosto in un *guscio* calcareo o corneo. Tanto l'albume che il guscio sono escrezioni glandulari dell'ovidotto, onde gli animali senza ovidotto mancano pure d'albume. Spesso le uova trovansi avvolte in una sostanza coagulatrice, chiamata *ooforo*, che serve ad appiccicare l'uovo in luogo conveniente ed a munirne contro i nemici della specie il suo contenuto non di raro venefico, come a mo' d'esempio nelle uova del *Barbus plebejus*, le quali producono dolori intestinali, vomito e diarrea in quanti se ne cibano.

Gli spermatozoidi si formano nell'apposito organo maschile, il quale pure va fornito d'altri apparecchi necessarî al fine di ejaculare il seme, quali sarebbero: il *vaso deferente*, gli *epididimi*, le *vescicole seminali* e diverse altre glandule. Solo in pochi invertebrati i corpuscoli spermatici conservano la forma di cellule munite di sporgenze multiformi; più comunemente invece essi si presentano in filamenti dall'estremità ingrossata, detta corpo o testa e dall'opposta assotigliata a foggia di coda. Nello sperma fresco questi filamenti hanno spesso un serpeggiamento simile a quello delle anguille o dei vermi, onde in sulle prime si credettero animali e come tali si battezzarono col termine di spermatozoi. Il difetto però di organi esterni ed il loro modo di comportarsi verso gli agenti esterni, specie co' reagenti chimici, indussero i fisiologi a confinarli nella categoria delle cellule vibratili.

Le manifestazioni di tale complicato organismo si chiariscono di solito negli animali soltanto ad una data epoca vitale; come a dire nello stadio della pubertà. Fino a tale età gli organi sessuali, per quanto esistenti fin dalla nascita, rimangono in uno stato rudimentale e di apparente inerzia. Appunto in quest'epoca critica la maggior parte degli individui di sesso diverso, sia ne' vertebrati che negl'invertebrati, differiscono in modo peculiare all'esterno per i caratteri di forma, di dimensione, di robustezza, di colore, degli integumenti comuni e loro appendici nonchè per le facoltà psichiche. Cotali particolarità costituiscono il cosidetto *dimorfismo dei sessi*.

Per quanto s'abbia attribuito e si conceda ognora più grande dignità ai maschi che alle femmine, considerate fino a' tempi di Aristotele quali maschi incompleti, meri abbozzi falliti od embrioni al cui progressivo sviluppo abbia mancato il compimento, pure presa di mira la questione dal lato de' riguardi biologici deve ritenersi, che ambo i sessi nella natura occupino lo stesso grado; dappoichè il concorso di entrambi s'addimostra egualmente indispensabile alla funzione

generativa. Malgrado tutto, anche indipendentemente dall' esame degli organi riproduttivi, riesce di solito agevole distinguere i maschi dalle femmine a mezzo di quelle prerogative, che il più delle volte accordano ai primi una superiorità incontrastabile.

Prerogative dei maschi *)

Nell' età adulta gl' individui maschi hanno spiccata differenza dai giovani d' ambo i sessi: statura più elevata nelle *scimmie* ed in quasi tutti i *mammiferi*, negli *uccelli poligami*, nei *piccioni*, nella maggior parte dei *trampolieri*, in molti *passeri* e *cantatori*. In via ordinaria quelli dei *rettili*, e dicasi pure fra gl'invertebrati dei *coleotteri lamellicorni, dinastidi* ecc., delle *libellule* e dei *crostacei podoftalmi* non la cedono alle femmine per la dimensione delle loro forme.

Essi soltanto vanno forniti di particolari appendici, quali corna, peli, ciuffi, barbe, pennacchi, creste, nudità frontali ecc. Appresso molti insetti p. e. le antenne, oltre all'essere composte di un numero maggiore di articoli, hanno meglio marcati i peli, le piume ed i pettini. In molti *curculionidi*, specie nei maschi dell'*Apoderus longicollis* di Giava e del *Brenthus anchorago* del Brasile, il rostro è sì smisuratamente lungo che Fabricius contrassegnò quelle varietà coll' epiteto di *cigni fra gli insetti*.

Gli stessi organi dei sensi vi sono più sviluppati p. e. gli occhi nelle *api* e *formiche* maschi sono più grandi di quelli delle rispettive femmine; i maschi dei *Bopyrus* e dei *Chondracanthida*, crostacei epiparassiti, serbano per tutta la vita gli occhi, che nella femmina sono caduchi. Ond' è che in queste famiglie i mariti vivono aggrappati alla faccia ventrale delle loro compagne, ed allorchè questa coppia va in cerca di qualche acquatico sul quale fissarsi, al fine di succhiarne gli umori, vorrebbesi dire a buon diritto essere il cieco guidato dallo zoppo che gli sta a cavalcione. Anche riguardo alla struttura generale del corpo i maschi sono superiori alle femmine. Ad esempio i maschi soltanto di molti *crostacei parassiti*, benchè minori delle femmine, sono provveduti di zampe natatorie, di antenne e di altre appendici caratteristiche. Del pari i soli maschi tra gli insetti delle famiglie *Strepsiptera, Mutilida, Coriacea, Lampyrida, Coccina*, dei generi *Psyche unicolor* ed *Hibernia defoliaria* sono perfetti ed alati e le femmine larviformi ed attere. Anzi tanto diversificano nei *Strepsiptera* e *Cocciniglie* le mogli dai loro mariti, che forse fra loro stessi stentano a riconoscersi. Questo dipende, almeno nella *Coccina*, dal fatto, che i maschi subiscono la metamorfosi completa di fronte alle loro femmine

---

*) Nella compilazione di questo e del capitolo seguente consultai la *Vita degli Animali*, opera del Dott. *A. E. Brehm*, tradotta in italiano dai professori Branca e Travella — Torino 1869-1873.

larviformi. Le quali fecondate dagli alati compagni, si raggrinzano e formano colla loro pelle indurita un guscio, ove passano l'incompiuta esistenza di crisalide per poi generare e morire, allestendo in tal maniera pietosamente a sè stesse una tomba ed una culla pei figli. Egli è infatti in questa culla membranea, in questo scheletro, in questo sepolcro, provvido retaggio di famiglia, che nascono le larve della cocciniglia dal famoso quanto raro colore.

Degli *uccelli* maschi, salve pochissime eccezioni, forma nobilissimo pregio l'armonia del canto, perchè in essi l'apparato vocale è quasi sempre più complicato e perfetto. Anche tra i *batraci*, i *ranocchi* spiegano di solito più loquacità delle rane ed a tal uopo i maschi dell'*Hyla arborea* possono gonfiare a modo di grossa palla la membrana giugulare. In alcune specie d'insetti i maschi emettono suoni di richiamo; dei *grilli* e delle *cicale* solo essi posseggono il privilegio di stridere, poichè nelle femmine gli organi del canto restano affatto rudimentali. Questo divario era noto fin' ai tempi di Xenarco, poeta di Rodi, il quale in vero con punta gentilezza verso il bel sesso, sclamava:

Ha la cicala sorte avventurosa,
Perchè senza favella è la sua sposa.

Perfino tra i pesci, calunniati dai poeti coll'epiteto di muto armento, molti maschi fanno sentire al tempo degli amori un qualche lieve suono, che nel *Poganias chromis* della costa occidentale di Borneo somiglia ai gravi toni dell'organo, donde il suo nome di *pesce tamburo. (Viaggio di Präger 1860),*

Eguali osservazioni possono farsi intorno alle esalazioni odorose, che sembrano più acute nei maschi dei *castori*, dei *muschi*, dei *caproni*, delle *mustelle* ecc. È notissimo che i maschi degli uccelli, di parecchi pesci, dei sauri in genere, delle farfalle e di altri insetti, ove sia pronunciato il dimorfismo, primeggiano pei loro vaghi e splendidi colori.

Per le facoltà psichiche specialmente devesi loro assegnare alcun grado di priorità sulle femmine e sopra tutto ai *maschi monogami* per la lunga serie di atti relativi alla filogenitura, mercè la quale i due individui, differentemente sessuati, stringono fra loro un legame morale dedicando entrambi le cure più sollecite alla prole comune. Luminosi esempî di tali specchiati ed esemplari costumi di amore paterno si possono raccogliere in copia cominciando dal rozzo nido, che apprestano per la prole due dei nostri più comuni pesciolini di fiume, gli *spinarelli* (1), tutt'intenti con invitta e rara pazienza a' doveri di solerte nutrice, fino alla meravigliosa e tenera assistenza che i maschi di molti *uccelli* e *mammiferi* prodigano alle femmine nelle difficili bisogna dalla famiglia, nella covatura, allevamento ed educazione dei figli.

Quantunque da tutto l'esposto sembri, che i maschi abbiano un predominio od un primato sulle femmine riguardo alla forza, al

(1) *Gasterosteus aculeatus et lejurus.*

coraggio, alla statura, alle appendici, alle svariate tinte, alla voce, allo sviluppo de' sensi, alla potestà d'imperare ecc. ecc., benchè il maschio mostri talvolta d'accudire ai doveri di nutrice, prendendo parte alla covatura e nutrizione dei neonati, o sorgendo a difesa della famiglia, fatti tutti che concorrono a scemare il grado di perfezione della femmina, pure essa vanta delle doti e delle facoltà per le quali di sovente giugne ad occupare un posto più elevato del maschio.

Attributi e doti delle femmine.

Più innanzi s'ebbe occasione di notare, che ambidue i sessi nell'ordine fisiologico e nella sfera d'attività riproduttiva tengono in natura il medesimo rango; anzi a voler equilibrare gli accidenti, che essa mette copiosamente a nostra disposizione approderebbesi ad opinione contraria, coll'affibbiare alle femmine un' evidente superiorità sopra i maschi rispettivi.

Difatti statura più grande di quella dei maschi si riscontra negl'insetti dei generi *Meloe, Megachile comune, Camponotus herculeanus*, negl' *Ichneumonidi*, nella *Sirice gigante* e nelle farfalle *Gastropacha pini* e *Liparis dispar, monacha et salicis.*

Dimensioni straordinariamente maggiori del maschio misura anche la *regina delle Termiti* (1) (vulgo *formiche bianche*), la quale, sfuggita ai numerosi nemici durante l'aereo accoppiamento, si ritira nella sua abitazione, ove aumenta mostruosamente di volume e di nulla si cura che del deporre le uova.

Questa regina, scrive Michelet nelle poetiche pagine dell' *Insetto*, terribile madre di pidocchi, ingrossa talmente il ventre, che al suo confronto la testa sembra piccolissima. Incredibile! il suo corpo diventa cotanto voluminoso da pesare quanto 30000 operaje e da raggiungere l'enorme lunghezza di 15 centimetri mentre il maschio tutt'al più conta 18 millimetri. Particolarità più sorprendente di questo mostruoso ventre, anzichè creatura, sta in ciò che in proporzione alla grossezza aumenta la sua fecondità fino a superare ogni limite. Questa madre fenomenale depone 60 uova al minuto e più di 80000 al giorno. Se la provvida natura non avesse posto un freno alla sterminata progenie de' suoi discendenti, coalizzandovi contro un' innumerevole schiera di nemici, essi diventerebbero in breve volger d'anni padroni assoluti del mondo.

Rimarchevoli ancora per la loro grandezza sono le femmine degli *ascaridi, echinorinchi, rotatori, aracnidi* e particolarmente quella del ragno *Epeira nigra*, la di cui statura è colossale di fronte a' maschi. I quali, appena fornito l'ufficio della fecondazione, battono in precipitosa ritirata per non essere divorati dalle loro feroci amanti e

(1) *Termes lucifugus — Rossi.*

per non scontare così il fio dell' avere profanato il santuario della maternità. Nei *bivalvi* la conchiglia della femmina è quasi sempre più rigonfia di quella dei maschi, e così pure dimensioni maggiori hanno le femmine dei *pesci* specie all' incipiente epoca della frega, essendo pregne di uova.

Non meno singolari sono le femmine degli *isopodi, cyclops, dafnida, bopyrina* e *lernaeida* fra i crostacei e dei cirripedi quelle dell' *Alcippe* e *Cryptophialus,* appress' i quali ordini i maschi o compariscono soltanto a date stagioni, vivendo quanto basti all' atto della fecondazione; o, perchè nani e d' imperfetta organizzazione, trascinano la loro esistenza da pigri parassiti stando aggrappati sul corpo delle loro mogli. Di tal guisa, almeno per citare un esempio, nelle *lernaeida* codesti mariti pigmei vengono sorretti ed albergati dalle femmine, (gigantesche di fronte a loro), in certe nicchie, che formansi sul dorso delle medesime, dopochè il maschio siasi attaccato al loro corpo. Nei cirripedi i *maschi complementarî* porgono aspetto tale di inferiorità a confronto delle loro compagne da sembrare semplici strumenti della fecondazione anzichè individui sessuati.

Perfino nell' elegante conchiglia dell' *Argonauta*, tanto ammirata e decantata dagli antichi poeti e sulla quale si ricamarono le più strane supposizioni sia circa al creduto parassitismo, alle abitudini, quanto riguardo al modo di riproduzione, i maschi sono di gran lunga inferiori alle femmine per istruttura, grandezza e non fosse altro per la mancanza della conchiglia. Laonde sono condannati a vivere in fondo al mare; ed all' epoca degli amori soltanto le femmine scendono nell' imo abisso a visitare gli sventurati mariti, i quali le fertilizzano abbandonando nel loro corpo il braccio copulatore quasi a grato ricordo del dolce amplesso. Causa l' apparente indipendenza ed i movimenti, che conserva, per qualche tempo questo braccio conficcato nella femmina, alcuni dei più chiari naturalisti, non esclusi i sommi Cuvier e Delle Chiaje, inclinarono a ritenerlo quale un verme parassita dell' Argonauta chiamandolo *Hectocotylus*. Altri invece tra cui Kölliker, Van Hoeven ecc. in esso riconobbero il vero maschio, finchè le osservazioni di Dujardin, di De Filippî ecc. non chiarirono l' equivoco.

Per altre prerogative ancora le femmine di certi insetti non la cedono ai maschi. Tanto è vero che di molti *imenotteri* la femmina sola va munita di grandi appendici affine di apprestare un nido alle uova, di armi velenose per ferire e mordere, di ordigni per lavorare e raccogliere il pólline, di uncini e di artigli per trasportare le vittime prescelte ad alimento della figliuolanza. Dove però il primato del sesso femminile rifulge di più vivo splendore si è nei mirabili istinti e nell' intelligenza, onde la femmina dà prova nel provvedere alla conservazione della prole. In tale missione essa a buon diritto può vantare una superiorità incontrastabile. A persuadersene basti rivolgere lo sguardo alle *società delle api* e degl' imenotteri affini, osservando quello che fanno i fuchi in un alveare di fronte al prodigio di lavoro continuo e complicato al quale adoperano le solerti ope-

raje. Per poco che s' arrestasse la nostra attenzione sulle loro esemplari abitudini quanti luminosi esempî non si potrebbero attingere, valevoli a dimostrare la sagace perspicacia delle femmine e le cure affettuose, che queste laboriose creature prodigano a' proprî figli! Cure, sacrificî, fatiche, nulla risparmiano per difenderli contro gli attacchi ostili, per costruire ingegnose e sicure dimore, per apprestare alle larve nascituré un vitto del tutto corrispondente alle nuove loro condizioni acquatiche o carnivore, affatto diverse talora dai costumi di vita fitofagi e terrestri, proprî ai generatori. Quante madri dovrebbero ad essa invidiare le cure affettuose, le mille premure, le varie attenzioni onde circonda i suoi nati! Quali e quante lezioni per quelle che d' umano non hanno a vantare se non il nome!

Molto potrei trattenermi in queste geniali considerazioni, ma per non rammentare fatti troppo noti, mi sia concesso conchiudere, che la femmina nella pluralità dei casi si sottopone di buon animo ad un mondo di fatiche, coltiva assidua meravigliose industrie e si espone a combattimenti avventurosi ed arditi al solo scopo di allevare, custodire e difendere i suoi figli contro le insidie nemiche. Nè troppo di rado ancora le avviene di dover insorgere financo contro l' orribile e snaturata ferocia del maschio, il quale generalmente non mette impegno a distinguersi che nelle egoistiche e brutali lotte d' amore. E pur di ottenere il suo fine esso tenta ogni via per distrarla dalle cure materne geloso e crudele coi figli, che ne assorbono tutta l'operosità.

Ermafroditismo e sue divisioni.

Non tutti gli animali, che si moltiplicano a mezzo della generazione sessuale, offrono spiccati quei caratteri differenziali fra i due sessi, di cui venne pertrattato nei due precedenti capitoli. Il più delle volte passando in rassegna le classi zoologiche c' imbattiamo in individui singolari, i quali, comunque ben organizzati, non possono chiamarsi coi nomi di maschio nè di femmina ma, *ermafroditi,* siccome quelli che posseggono in sè ambo le glandule prolifiche, ovario e testicolo. A questa strana categoria di animali appartengono fra i pesci le *anguille* (1), gli individui del genere *serranus* (2), quelli del *pesce persico*, della *carpa* per anomalia, e di regola moltissimi invertebrati. L' ermafroditismo oltracciò presenta diverse conformazioni, in modo che possiamo distinguere ermafroditi *autogami* ed *eterogami.*

Ermafrodita autogamo s' addimanda quell' individuo nel quale l' ovario ed il testicolo si trovino fusi in un' unica glandula, ovvero

(1) Or fa un secolo il *Mondini* avea riconosciuto l' ermafroditismo delle *anguille,* che fu a'giorni nostri riconfermato da *Ercolani, Balsamo-Crivelli* e *Maggi.*

(2) *Cavolini* fu il primo a constatare la natura ermafroditica dei *serranus* nel 1787.

separati talmente che i loro organi conduttori stieno in rapporti anatomici sì stretti da poter consumare l' atto della fecondazione nell' interno dell' animale stesso. Come per tutte le altre funzioni, così pure per quella della riproduzione questo individuo basta a sè stesso, perchè producendo contemporaneamente uova e seme, può fertilizzare le prime col secondo ed in modo sì spicciativo maturare isolatamente la propagazione della specie. Esempi d' ermafroditismo autogamo ci vengono pôrti dalle *ascidie*, da molti *polipi*, dal *gasteropoda Elix* (chiocciola dei giardini), dai bivalvi *Ostrea*, *Cardium*, *Pecten*, *Cyclas*, *Pandora*, *Clavagella*, da certi crostacei, vermi ecc. ai quali tutti sono proprî diversi fenomeni molto curiosi circa l' emissione dei prodotti sessuali. Così ad esempio l'*Elix dei giardini* presenta il caso di una glandula ermafroditica unica, che nell' interno produce gli spermatozoidi e sulla periferia gli ovuli. Egualmente nelle *ostriche*, nel *Cardium norvegicum* e nel *Pecten glaber* dei bivalvi (1) il medesimo follicolo ermafroditico funziona alternativamente ora da ovario ed ora da didimo di guisa che, presso questi molluschi, nell'estate produce i zoospermi e nella successiva primavera le uova. Onde venendo al caso dell' ostrica, ogni individuo è femmina nel giugno e luglio e diventa maschio negli altri mesi dell' anno. Simili fenomeni d'ermafroditismo, capaci di rappresentare ora l' uno ed ora l' altro sesso, si rinvengono anche nel *Lumbricus echiurus*, il quale produce le uova in novembre e lo sperma in dicembre, nonchè nell' *Aphrodites aculeata*, del quale i giovani generano uova, e sperma gli adulti (2).

L' ermafroditismo chiamasi eterogamo od incompleto, quando l' individuo, sebbene munito dei due organi, per la loro particolare disposizione anatomica non possa vivificare le proprie uova, ma debba copularsi con un altro individuo per fertilizzare ed essere a sua volta fecondato. Soventi volte due individui si fecondano reciprocamente e ad un tempo (*sanguisughe* (3), *lombrichi* (4) ecc.) e siccome la maturazione degli elementi sessuali accade in epoche differenti, così loro tocca, benchè ermafroditi, di rappresentare la parte ora dell' uno ed ora dell' altro sesso.

Alcuni molluschi, i vermi cestodi (*tenie* e *botriocefali*) e certi individui degli anellidi, ermafroditi eterogami, rimarebbero sterili se non contraessero nozze con un altro loro simile. Tra gli ermafroditi eterogami degni di speciale menzione sono i *lombrichi*. Sul loro corpo al tempo degli amori si forma un rigonfiamento prodotto da numerose glandole mucose detto *clitellum (Villis.)*; e nell' istante dell'unione i due individui aderiscono ventre a ventre, ma in opposta di-

---

(1) *Moebius* — Beiträge zur Anatomie und Physiologie der Muschelthiere — Hamburg 1869.

(2) *E. Ehlers* — Die Borstenwûrmer I e II Abth. Leipzig. 1864 e 1868.

(3) H. Rathke — Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Hirudineen, herausgegeben von R. Leuckart — Leipzig. 1862.

(4) *Ratzel* — Zur Entwicklungsgescichte des Regenswurms. Zeitschr. für Wiss. Zool. Tom. XVIII. 1868.

rezione per modo che i fori delle spermoteche di uno combacino col clitello dell' altro e così si fecondino a vicenda.

L' ermafroditismo secondo Knoch [1] in seguito alle continue scoperte degli organi sessuali in individui, ritenuti dapprima per ermafroditi, perderebbe ogni dì più della sua importanza fisiologica, e, divenuto ormai molto raro, sarebbe per lo meno sulla via di scomparire; inquantochè „persino le tenie, a suo avviso, altro non sarebbero, che colonie di trematodi nelle quali ogni anello è un pseudo-ermafrodito". Esemplari di pseudo-ermafroditismo si notano non di rado nelle femmine di alcuni mammiferi provvedute di una clitoride straordinariamente sviluppata, nei rospi e nei tritoni, ove accanto agli organi maschili perfetti si scorsero qualche volta rudimenti di ovario o di ovidotti.

Basandosi sull' osservazione, che meno pochissime eccezioni, quasi tutti gli ermafroditi veri od anomali sieno d' ordinario sterili, si può di leggeri ammirare il peculiare spediente adottato dalla natura, onde impedire pel vantaggio e prosperità della specie le nozze fra consanguinei. Nella stessa guisa ella determina alle piante ermafroditiche appositamente l' estemporanea maturazione degli ovuli e del pólline provocandone la fecondazione a mezzo del vento, degli insetti o di tutte quelle copiose risorse, che per ingegnosità e sagacia strappano accenti di ammirazione e di stupore.

Fecondazione ed organi relativi.

Ascendendo attraverso l' evoluzione organica si rimarca ad ogni piè sospinto la provvidenziale tendenza della natura, ognora intenta a localizzare vieppiù le funzioni vitali, e disporre così la divisione del lavoro anche nella propagazione degli organismi. Tuttavia l' apparecchio sessuale, per quanto separato in due individui, non è in realtà che l' organo efficace di una sola e medesima funzione, la quale alletta i due individui differentemente sessuati con forza irresistibile e reciproca specie nella stagione erotica. Per mille indizî i fautori della generazione mostrano in quest' epoca di essere gli strumenti di un' unica azione, vuoi col vestire i festivi colori nuziali, vuoi colle abbondanti secrezioni sessuali e coll' opporre una tenace e prodigiosa resistenza alle cause di distruzione. I numerosi esperimenti sulle rane, alle quali nel tempo dei calori e della frega è innocuo il veleno per quanto letale in ogni altro istante; le amputazioni fatte alle gambe dei rospi, mentre sono intenti all' atto della copula per farli smettere, ma sempre indarno; la renitenza che oppongono i lombrichi fin da farsi schiacciare anzichè disgiungersi; in fine il sorprendente spettacolo di farfalle infilzate sugli spilli, che se vicine s' accoppiano e pregne depongono tranquillamente le uova, bastino a dimostrare evidentemente

---

[1] Knoch I. Naturgeschichte des breit. Bandwurmes — Petersbourg 1862

quanto fervida e resistente sia la vitalità in questo stadio importantissimo per la perpetuazione della specie.

La primavera co' suoi tepori e profumi invita a' talami la maggior parte degli animali, però come in prossimità alle nevi perenni fiorisce l'*edelweis* (1) *alpino* accanto ad altri non meno leggiadri fiorellini, non altrimenti nel cuore del verno amano varie specie di *ragni*, molti pesci del genere *Gaddus*, il *Loxia curvirostra* e molti *mammiferi;* mentre gli *anellidi*, i *carpi*, gli *sgombri*, alcuni *rospi*, certe *silvie*, gli *orsi*, le *foche* ed i *delfini* prediligono gli ardori cocenti. E non soltanto nella stagione, ma ben anche all' ora medesima s' incontrano e coincidono gli amorosi convegni, così le *quaglie*, i *tetraoni* e le *pernici* soddisfano al loro estro erotico nei primi albori; molti *pesci* e *rettili* al mezzogiorno; le *farfalle crepuscolari*, i più dei *ditteri nemoceri* e le *effemere* al crepuscolo; i *lombrichi* sull' imbrunire; le *renne* nell' oscurità della notte, ed i *gatti?....* chi non li ode intrecciare i loro romanzi rumorosi al luccicar delle stelle od al poetico chiarore di luna, straziando le orecchie a' meschini abitatori dei solai e degli abbaini.

Lo studio della natura poi ci ammaestra come al fine di accostare lo sperma all' uovo, (elementi del tutto essenziali alla riproduzione sessuale), ovvero sia per consumare l' atto della fecondazione, tanto negli ermafroditi che negl' individui unisessuali, sieno destinati ordinariamente gli organi i più disparati, cosidetti *copulatori*. Il regno animale ce n'offre in copia modelli del tutto strani e financo ridicoli per la loro struttura multiforme. Ed a vero dire il quinto pajo dei piedi addominali nei maschi di molti *entomostracei* sono spesso veri organi prolificatori, uno delle braccia sulla faccia ventrale degli *argonauti* e *tremactopi*; ed i palpi negli *aracnidi* fungono da arnesi copulatorî, avvegnachè soli gli *acaridi*, vadano in questa classe provvisti di vero pene. Le prefate appendici operano da veri organi fecondatorî e non soltanto da ausiliarî del connubio come le antenne ed i falsi piedi situati presso l' apertura sessuale, con cui i crostacei stringono e tengono ferme le femmine; o quegli altri membri che eziandio nei vertebrati agevolano l' unione sessuale.

A seconda della presenza o del difetto di queste appendici copulatorie, le quali servono a portare il seme a contatto delle uova, abbiamo due sorta di fecondazione *interna* ed *esterna*.

La fecondazione si chiamerà esterna, quando il maschio sparge il seme sull' uovo, forse previamente uscito dal corpo materno; come accade nei *pesci*, fatta astrazione dei *condropterigi*, dei *plagiostomi* e di pochi *teleostei* ed *anfibî*. All' incontro si dirà interna, allorchè v' abbia luogo un vero accoppiamento, per via del quale lo sperma si spinge a contatto dell' uovo entro il corpo della femmina. Tal genere di connubio si compie a mezzo ed entro appositi organi non solo in tutti i *mammiferi* ed in tutti i *rettili*, ma altresì negli *insetti*,

---

(1) *Gnaphalium leontopodium* Iacq. = *canapicchia leontopodio* = *edelweis*, vulgo *semprevivo di monte*.

nei *molluschi eterogami*, nei *crostacei*, nella massima parte dei *vermi*, e degl' *infusorî*. Nella famiglia degli *uccelli*, ad effettuare la funzione fecondatrice, il maschio drizza l' apertura della sua cloaca contro quella della femmina, da che solo la maggior parte degli *anatidi*, *cursori* e *penelopida* posseggono un organo copulatore bene sviluppato. Nei *ragni* succede puramente un intimo contatto: mentre le nozze dei *miriapodi polidesmi*, *juli* e *chilognati* sono di molto complicate, dovendo essi riempiere prima l' organo copulatore, sito nel secondo segmento del loro corpo, e quindi fecondare la femmina, l' organo sessuale della quale trovasi nel settimo segmento. Egualmente nei *vermi cestodi* (*tenie* e *botriocefali*) la copula si realizza tra anello ed anello; ma siccome gli organi maschili si maturano prima dei femminili, ne consegue che ogni proglottide fertilizzi le uova di quella che nella catena strobilacea le succede, essendo noto che i diversi anelli non sono pari di età ma tanto più giovani quanto più vicini alla testa.

Sebbene nella fecondazione interna spetti in generale all' individuo maschio di agire sull' ovario o meglio sugli ovidotti mediante gli organi copulatorî a ciò destinati; pure non di rado accade, che perfino le funzioni delle femmine si scambino e confondano in queste fasi dell' opera produttrice con quelle dei loro compagni. Valga l'esempio dei *Lophobranchi*, appo cui lo sperma non arriva agli ovidotti, ma le uova invece passano in una specie di sacco ovigero posseduto dal maschio, il quale seco le reca finchè ne sbuccino gli embrioni adulti. Vuolsi ancora, che i maschi in certe specie di *syngnathi* ed *hippocampi* (aghi e cavallucci marini) accolgano le uova nelle loro tasche addominali, (*marsupii*), le covino e quindi nutriscano la giovane prole.

Alcunchè di simile notasi nel batracciano, *Alytes obstetricans Wagl.* dei nostri stagni: all' epoca della riproduzione il maschio, portato dalla femmina sul dorso, ne sgrana cogli arti posteriori le uova legate le une alle altre a mo' di collana e dopo fecondate se le avvolge destramente intorno alle coscie. Carico di questo prezioso peso si caccia sotto terra, ove rimane parecchi giorni, finchè le uova abbiano raggiunto un dato sviluppo; indi ritorna nell' acqua per affidarvi i neonati girini. Non meno singolare a tale proposito si mostra l' istinto del maschio nel genere *Pipa*, rospo schifoso delle regioni brasiliane e del Surinam. Questo nel periodo erotico estrae le uova dalla femmina, le feconda e quindi le spalma sul di lei dorso, ove si formano, probabilmente in seguito all' irritazione prodotta dalle stesse, altrettante nicchie cellulari. Dentro a queste le uova si svolgono ed i neonati girini maturano la metamorfosi fino a sviluppo completo.

Un' altra foggia di fertilizzazione non meno stravagante si è quella dei *pesci condropterigi*, dei *batraci urodelli* e dell' *anuro Hyla arborea* (1), presso i quali la copula ed il parto accadono quasi nello stesso momento. Tutto ciò ci dà a conoscere essere l' uovo per sè

(1) *Ranocchiella verde.*

stesso capace in certi casi d' iniziare lo svolgimento dell' embrione senza che previamente ne sia reso fertile.

Considerando i fenomeni, inerenti all' efficace fecondazione, cotanto importante per perpetuare la specie, i zoologi addivennero a suddividere gli animali rispetto a detta funzione in:

1) *vivipari mammiferi*, quando i loro ovuli si trattengano nel corpo della madre per ivi svilupparsi e nutrirsi a sue spese mettendosi più o meno presto in rapporto co' di lei vasi sanguigni, donde il feto attinge il materiale necessario al proprio incremento.

2) *vivipari semplici*, quando gli ovuli si svolgono nel modo anzidetto, dato però il caso che l' animale adulto e perfettamente organizzato differisca dal gruppo precedente per deficienza di mamme, come avverebbe del *Mustelus laevis*, pesce cartilaginoso dell' ordine *selachia* (*Can*).

3) *ovivipari*, cioè gli animali a fecondazione interna, le uova dei quali si sviluppano entro il corpo materno senza bisogno di alcuna relazione continuata colla madre, da cui escono, assunta appena la forma perfetta. L' *Anableps* e *Poecilia* fra i pesci ciprinodonti, l' *Hemiramphus* degli scomberosocidi, lo *Zoarcus viviparus* fra i blemnida, lo *Sebastes viviparus* dei catafracti ecc. la *Salamandra maculata* fra gli anfibî, alcuni serpenti e tra gli invertebrati il gasteropoda *Paludina vivipara*, gl' insetti *Pupipara, Tachina*, alcuni *Oestrus* e *Staphylinida* ci porgono in proposito luminosi esempî.

4) *ovipari* finalmente quelli, che depongono germi allo stato di uovo, il quale abbonda di materiale nutritivo ed è sempre guarentito da organi protettori. Questo è forse il modo di riproduzione più universalmente diffuso, stantechè lo hanno comune i rettili, gli uccelli tutti e la massima parte degl' invertebrati come insetti, aracnidi, molluschi ecc.

Sviluppo dell' embrione entro le membrane dell' uovo.

Avveratosi l'atto della fecondazione, che implica il contatto immediato di uno o più filamenti spermatici colla sostanza vitellina dell' uovo, si avverte di solito nel suo interno una complicata serie di trasformazioni e per risultato finale la genesi dell' embrione. Non sempre però l' uovo, ad iniziare le sue metamorfosi interne, prova il bisogno di venire fertilizzato, perchè in certi casi, quali io stesso ebbi la compiacenza di osservare nei bellissimi preparati di uova di gallina, coniglio, scrofa, rana e di altri animali non soggetti a partenogenesi, eseguiti con mirabile pazienza dal mio buon maestro il Chiarissimo Dr. Giuseppe Oellacher, Professore all' Università d'Innsbruck, lo sviluppo dell' embrione incomincia senzachè l'uovo sia stato toccato dagli spermatozoidi. Anzi secondo la di lui autorevole opi-

nione, avvalorata da molti altri embriologi, gli spermatozoidi altro non fanno che rallentare ed apportare una certa direzione ed ordinatrice attività ai movimenti del tuorlo.

Al modo stesso, che la fondazione di raro s' effettua durante la copula ma di solito qualche tempo dopo, essendochè i filamenti spermatici possono conservare a lungo la loro energia vitale, (perfino dai quattro ai cinque anni [1] entro il cosidetto *receptaculum seminis* dell' ape regina), pur anche la genesi dell' embrione principia in via ordinaria qualche mese dopo la fecondazione. Un tanto si rimarca nelle uova di certe *idre*, d' alcuni *crostacei microscopici*, dei *rotatori*, *brachioni* ecc. non escluse quelle della *gallina domestica*, la quale solo dopo aver cessato di deporre le uova s' accinge a covarle; ond' è evidente, che nel frattempo gli spermatozoidi e le parti essenziali, costituenti la fabbrica dell' embrione, se ne stanno in uno stadio d' inerzia. Del resto nella pluralità dei casi, subito dopo la fecondazione, l' interno dell' uovo subisce il *processo della segmentazione*, mercè la quale il tuorlo si scinde in varie sferule e la vescichetta germinativa scomparisce per far luogo alla produzione d'una prominenza appellata *blastoderma* od *area germinale*, che si suddivide in 2-3 foglietti, donde derivano i varii organi dell' embrione. Di già in questi primi albori della vita rendesi manifesta una marcata differenza tra i diversi animali, inquantochè in alcuni l' intero tuorlo si trasforma nell' embrione, mentre in altri una sola porzione è sufficiente a produrre l' organismo, dovendo il residuo del tuorlo imbandirgli il primo nutrimento. Le uova della prima categoria diconsi *oloblastiche* al confronto delle altre chiamate *meroblastiche*, perchè contrassegnate dalla presenza di due specie di *tuorlo* cioè di *evoluzione* e di *nutrizione* (*cotiledone*). Le oloblastiche non hanno bisogno veruno di contenere in sè la materia nutritiva, poichè si sviluppano nell' interno della genitrice e da questa assorbono gli umori nutritivi pel tramite della *placenta*, organo provvisorio interposto tra le pareti dell' utero materno ed il feto. Le uova meroblastiche, avendo a raggiungere il loro svolgimento al di fuori del corpo madre, sono per conseguenza naturale molto più voluminose delle altre a motivo della grande quantità di tuorlo nutritivo in esse riserbato. Divario sì fatto spicca maggiormente, qualora s' imprendano a considerare i mutamenti di forma e struttura, che ne caratterizzano gli stadî primordiali. Infatti gli embrioni dei vertebrati superiori vanno distinti per il possesso dell' *amnio* e dell' *allantoide*. Queste due membrane, non solo sono adatte a proteggere il tenero germoglio, ma oltracciò, secernendo degli umori, compiono certe funzioni indispensabili alla conservazione ed all' incremento di quella fragilissima esistenza. Inoltre nei *mammiferi* i mutamenti principali di forma e struttura si compiono per tempissimo entro gli stessi involucri dell'uovo, mentre negli

---

[1] Dzierzon, parroco slesiano e distintissimo apicoltore, avea fin dal 1842 notato il parto verginale nelle api e la lunga tenacità vitale degli spermatozoidi in questa famiglia.

invertebrati le prefate evoluzioni si rimarcano facilmente ad occhio nudo dopo la nascita. Sarebbe molto interessante il dare qui un'idea esauriente intorno alle varie fasi ed anomalie di sviluppo offerte dalla vita embrionale, ma per schermirmi dalla soverchia prolissità, ed acconciarmi all'angustia di spazio concesso al presente programma, come anche per non meritarmi la taccia d'indiscreto, volendo inoltrarmi di troppo nel campo embriologico, stimo opportuno raccomandare al cortese e colto lettore le opere di Kölliker, v. Baer, Steenstrup, Coste e di altri illustri embriologi, dall' ultimo dei quali ho attinto queste preliminari notizie (1).

Siccome la posizione, che tiene l'embrione di fronte al *cotiledone* (*tuorlo di nutrizione*) varia nelle classi del regno animale, anzi costituisce dei buoni e virtuali caratteri per la sistematica; così la maggior parte dei zoologi suole chiamare:

1) *Animali epi-cotiledonei*, quelli ne' quali il tuorlo di nutrizione è ventrale come nei vertebrati.

2) *Animali ipo-cotiledonei*, ove la massa nutritiva sta sul dorso dell' embrione come negli artropodi.

3) *Animali pro-cotiledonei*, il di cui cotiledone è situato sulla parte anteriore e viene assorbito dal germe per la bocca come in alcuni molluschi.

4) *Animali meta-cotiledonei* col tuorlo alimentare collocato posteriormente come avviene in generale fra i molluschi.

5) *Animali meso-cotiledonei*, quando l'embrione trovasi fra mezzo alle due metà del cotiledone come nei vermi.

6) *Animali acotiledoni* o privi della massa di nutrizione (echinodermi, celenterati e protozoi).

Sviluppo esterno del giovane animale.

Poche invero sono le classi di animali, in cui i figli appena sgusciati dalle membrane dell' uovo assomiglino ai loro parenti e si sviluppino direttamente da per sè nella forma perfetta. Vediamo la massima parte dei neonati per lo meno incapaci di procacciarsi il vitto e, teneri essendo, provare nei primordî della vita la necessità di venir soccorsi dai loro genitori, da essi difesi e preservati contro le cause di distruzione, particolarità tutte, che hanno riscontro assai pronunciato nei diversi istinti.

In generale gli esseri nascono sotto le spoglie di *larva* (2) vanno soggetti, prima di conseguire il vero aspetto richiesto dalla specie, a molteplici modificazioni di struttura sì interna che ester-

(1) *Coste P.* — Histoire du développement des corps. organis. - 3 Vols. - Paris 1848-50. 1860.

(2) L'introduzione nella scienza del termine *larva*, che in italiano significa *maschera*, si deve al sommo *Linneo*, il quale si raffigurava gli esseri in tale stadio siccome mascherati.

na. La trafila di tutti que' cambiamenti, onde il giovane animale arriva al completo suo sviluppo si compendia sotto l' espressione di *metamorfosi*. Questa, riferendosi agl' insetti, può essere di due specie *perfetta* ed *imperfetta*. Appellasi *imperfetta*, se i discendenti fin dalla nascita s' accostano alla forma sessuata e si trasformano in questa, senza prima attraversare quel periodo di quiete e di digiuno contraddistinti col nome di *crisalide*. La metamorfosi dicesi *perfetta*, ove la larva, (essere vorace e vermiforme, dal corpo molle e d' ordinario apodo), dopo mutata parecchie volte la pelle, prima di cangiarsi in animale perfetto, si rintani in qualche luogo appartato e sicuro per passare alcun tempo in riposo sotto le sembianze di *ninfa* o *crisalide*. In questa prigionia l' insetto resta immobile, s' astiene dal mangiare ed a schermo delle intemperie e delle persecuzioni nemiche si corazza d' un involucro, così da assomigliare una mummia ravvolta nelle bende o un bambino nelle fasce. Le crisalidi, studiate dal lato dell' integumento, vengono dagli entomologi divise in: —*pupa libera*, come quella degli imenotteri e coleotteri, quando s' accontenti a propria difesa di un' esile membrana trasparente; —*pupa obtecta*, allorchè l' insetto si racchiuda in un involucro coriaceo, in modo però da lasciar trapelare i contorni e le appendici del corpo; e *pupa coarctata*, ove l' invoglio troppo fitto non permetta d' indovinare le sembianze ed i profili del corpo (*falene*, *pirali*), ed assuma addiritura la forma di bozzolo (*lepidotteri notturni* ecc.).

Nel mentre l' insetto soggiace a questo stadio di morte apparente, un sordo ma attivo lavorìo cova sotto la buccia della crisalide e precipuamente entro il suo corpo. Gli organi suoi vanno man mano svolgendosi nelle fasce che lo ravvolgono e quando la sua evoluzione è fornita, il suo corpo lindo ed attillato, impaziente al pari di vaga fanciulla, a cui sorrida il fascino di un festino, forza le pareti del carcere, rompe i ceppi e comparisce al mondo menando pompa di tutte quelle facoltà, di cui madre natura ha dotato la sua specie.

Non v' ha infatti animale, soggetto al ciclo delle metamorfosi, che non presenti di fronte a' suoi simili notevoli divergenze ed insieme nel suo sviluppo alcunchè di nuovo e d' interessante. Mi sento in forse nello spigolare fra la messe sì ubertosa di fenomeni, uno più meraviglioso dell' altro, e sceglierne alcuno che valga per tutti a delineare per sommi tratti la storia fortunosa della loro origine e del loro sviluppo. Tuttavia prendendo di mira la vita degli insetti, porto opinione che basti accennare brevemente alle metamorfosi di quel dittero molesto quanto noto, quale è la zanzara prendendomi a guida l' illustre naturalista Réaumur ([1]).

Non sempre a detta del grande scienziato, le zanzare ci ronzano d' attorno in forma d' insetti aerei molesti quanto avidi del nostro sangue. V' ha uno stato, a cui dovrebbero acconciarsi eternamente in grazia nostra ed è lo stadio di larva. Allora l' insetto, fa d' uopo

---

([1]) *Réaumur* — Mémoires pour servir à l' histoire des Insectes — Paris 1734-42.

cercarlo nell' acqua e precipuamente nella morta o stagnante, ove brulica dal maggio fino al principio dell' inverno in sembianza d' umile ed innocuo vermicciattolo, cosperso ai lati da parecchi ciuffi di peli, suoi veri organi locomotorî. Mutata tre volte la pelle nel lasso di quindici giorni o di tre settimane, la larva abbandona per la quarta volta la sua veste, e arrotondando il suo corpo da oblungo in ovale, gode alcuni giorni di assoluto riposo. In questo novello stato di ninfa l' animaletto non sente punto bisogno di cibo ma solo di respirare l' aria atmosferica, come prima di sì fatta muta usava aspirare ed espellere quella associata all' acqua mediante un lungo tubo posto alla sua parte posteriore. Col mutar di pelle però perde anche il tubo respiratorio, per cui a risarcirne la mancanza due appendici gli spuntano a modo d' orecchie d' asino, sul corsaletto che a tale bisogna si cura di tenere sempre fuori d' acqua. Frattanto l' insetto va di mano in mano perfezionandosi, s' intravedono ormai sotto la membrana trasparente, che lo riveste, le parti essenziali del suo corpo; finchè al punto nel quale le fasce inceppano il suo ulteriore incremento, se ne libera, forzando la pellicola a spaccarsi fra i due cornetti respiratorî; e ciò gli avviene facilmente col gonfiare il corsaletto. Praticata la piccola fessura, la zanzara non tarda molto a far capolino ed a sospingersi col torace oltre gli orli del pertugio. Per altro quest' istante ed i susseguenti, finchè dall' acqua si libri nell' aria, diventano critici per l' animaletto, che corre serio pericolo d' annegare. Ma esso certo non si perde d' animo e come più tardi canzona col suo ronzio chi lo crede pesto sulla guancia, così da naufrago di spirito studia di sfoderare con grande precauzione il suo corpo e si rizza verticalmente fino a simulare un albero sopra la sua ultima spoglia cuticolare, che egregiamente gli tiene luogo di barchetta. Si dura fatica a capire come la zanzara abbia potuto mettersi in una posizione tanto difficile e singolare, a lei assolutamente necessaria ed in qual modo possa mantenerla. Lo studioso osservatore, vedendo in quanto pericolo versi questo piccolissimo schifo, dimentica in lei il futuro e molesto interruttore de' suoi sonni, s' impensierisce della sua sorte e i di lui timori crescono via via quando aliti la brezza ed increspi lo specchio dell' onda. Quante volte l' ucciderebbe volentieri ed ora ansioso fissa lo sguardo sul battellino: lo rovesci l' aria, si tuffi la bestiola, non v' ha più salvezza, essa è irreparabilmente perduta! Per fortuna sua e disgrazia di noi, il pericolo dura lo spazio di un minuto, quindi tutto è salvo, appena che la zanzara, estratte dall' astuccio le sue zampine, abbandoni la posizione perpendicolare, che le era assai incomoda e si chini sull' elemento infido, per posarvisi momentaneamente finchè le sue ali si asciughino e s' addestrino. Eccola in breve spiccare il volo, eccola pronta e fedele sempre alla sua consegna, che è quella di mettere a dura prova l' umana pazienza. Chi può immaginare prodigio più industrioso della complicata manovra di questa liberazione, tanto minutamente descritta dal naturalista francese?

Interessanti e dilettevoli tornerebbero qui a proposito i fenomeni di metamorfosi e di *ipermetamorfosi* (1) osservati da *Redi, Vallisnieri, Bonnet, de Geer, Huber, Burmeister, Lacordaire, Latreille, Ercolani* ed altri entomologi non meno chiari per elevatezza d'ingegno e pazienti studî; ma le angustie dello spazio m' incalzano e m' impongono di sorvolarvi per arrestarmi solo sopra qualche caso della *metamorfosi regressiva*. E tanto più volentieri, inquantochè la biografia della zanzara può egregiamente illuminarci sulle complicate trasformazioni proprie a tutti gli altri insetti ed a gran parte degli invertebrati, salvo le disparità inerenti alle abitudini biologiche.

Nei casi di *metamorfosi progressiva* l' animale, vinti gli ostacoli ed i pericoli, che minano la sua esistenza, giunge in ultima analisi a perfezionare il proprio organismo. Eguale fortuna non sortirono le *ostriche*, le *lepadi*, i *balani* ed altri loro compagni di sventura, i quali invecchiando vanno incontro ad una tale mutilazione de' loro organi da dover rimpiangere senza dubbio la perduta gioventù. Doppiamente infelici! Ed in verità che importa al cieco nato ch' esista la luce, se giammai se n' accorse, fuorchè al bacio del caldo solare? Ben amaramente invece la rimpiangerà chi cieco addivenga dopo aver ammirata e goduta la vaga e smagliante armonia dei colori. Così ai *cirripedi* la dolce rimembranza della passata esistenza larvale deve loro suonare qual triste ricordo, da quanto si esprime il Darwin (2). E qui a proposito ci aleggia nella memoria il verso melanconico del Poeta di Francesca e di Paolo:

. . . . . nessun maggior dolore,
Che ricordarsi del tempo felice
Nella miseria . . . . . .

Le loro larve foggiate sul tipo degl' infimi crostacei *Cypris* e *Cyclops*, dapprima libere ed erranti nelle azzurre e terse regioni delle acque, crescendo in età sono condannate a parecchie mute, per via delle quali certi organi vanno ognora più atrofizzandosi e paralizzandosi. Dei due occhi ne resta uno semplice e piccolo come un punto, l' invoglio si indurisce e si plasma in conchiglia, le antenne e le natatoje si trasformano in apparecchi apprensorî e d' appoggio per fissarsi sugli oggetti circonvicini. Perduta l' attitudine a muoversi, si fermano laddove il caso le porti e forse inconsapevoli del fatale destino sono costrette a rimanere sino alla morte incatenate alla roccia ospitale, spettatrici impassibili al grandioso movimento ed all' incessante turbinio del mondo sottomarino. A buon diritto queste sventurate creature potrebbero lamentarsi e far eco al Cigno veronese:

---

(1) *Ipermetamorfosi* è quel fenomeno mercè il quale la larva passa in *pseudo-crisalide*, forma simile a quella della crisalide, donde non esce l' insetto perfetto, sibbene un' altra larva, che poi si trasmuta nella vera crisalide e più tardi nell' animale perfetto (*Meloe*).

(2) *Darwin Ch.* A monograph of the subclass Cirripedia. II, London. 1851-54.

. . . . . Oh! mi ridona,
Mi ridona, o Signore, un giorno solo
De la mia giovinezza. . . . .

Sta scritto ne' decreti di natura, che l' animale a mezzo cammino di sua vita debba, prima di spegnersi, lasciare in retaggio alla specie dei legittimi rappresentanti. Laonde offrendoci la storia della riproduzione svariatissime combinazioni di forme generative, è giuoco forza soffermarsi partitamente sopra questi strani procedimenti, noti co' nomi di *Parteno-genesi*, *Pedo-genesi* e *Meta-genesi*.

Della Partenogenesi.

Già altrove, quando l' argomento rifletteva le varie specie di generazione, si disse essere la *partenogenesi* una maniera caratteristica di prolificare, a mezzo della quale un individuo femminile, a sessi maturi e non ermafrodita, produce vere uova suscettibili di fecondazione e, quantunque vergini, capaci di sviluppare nuovi esseri. Sulle prime questa dottrina, opposta a quella concernente il bisogno della fecondazione, fu riguardata con diffidenza e ritenuta per erroneo apprezzamento. Tant' è, che il Cav. Costans de Castellet, ispettore generale delle filature e filatoî negli Stati di S. M. il Re di Sardegna, avendo sul mezzo del secolo scorso ottenuto da uova non fertilizzate del filugello (*Bombyx mori*) dei brucolini, anzichè cozzare colla teoria allora generale, che l' uovo non possa svilupparsi, se non previamente fecondato, e d' altro lato persuaso che le sue farfalle erano vergini, sospettava che potesse aver avuto luogo perfino un accoppiamento fra i bruchi. A sostegno di questo fenomeno, per allora del tutto isolato ed accanitamente oppugnato dal celebre Reaumur, non indugiarono guari le preziose speculazioni di Schäffer sull' *Apus pisciformis* e *Dafnida* (1), quelle non meno autorevoli di de Geer sulle *Pscycida* (2), di Hartig sulle *Cinipi* (3) ed infine le mirabili ricerche di Siebold (4), di Leuckart (5) e del Fanzago sulle farfalle *Chelonia caja* e *Vanessa io*. Cotali peregrine scoperte provarono, senza lasciar ombra di dubbio, che la partenogenesi si estende tra gli artropodi più di quanto si fosse creduto ed anzi essere probabilmente usata tra i *molluschi*, *rotatori* e fra *alcuni vermi* e *piante dioiche*.

Dappoichè questi fenomeni si presentano in certe forme d'animali solo in via eccezionale mentre nelle psycida ed in altri insetti procedono regolarmente, v' ha due sorta di generazioni partenogenetiche.

---

(1) *Schäffer* I. Chr. — *Apus pisciformis*. Norimb. 1752. — Die geschwänzten und ungeschwänzten zackigen *Wasserflöhe* — Regensburg. 1755.

(2) *de Geer C.*— Mém. pour servir à l'histoire des Insectes — Stockholm 1752-78.

(3) *Hartig Th.* — Ueber die Familie der Gallwespen - Germar's. Zeits. für Entem. 1840-43. — Die Familie der Blatt und Holzwespen — Berlin. 1837.

(4) *Siebold Th.* v.-Wahre Parthenogenesis bei Schmet. und Bienen - Leipzig. 1856.

(5) *Leuckart R.* — Generationswechsel und Parthenogenesis der Insecten — Frankfurt am M. 1858.

A) La *partenogenesi per eccezione*, sporadica e senz' ordine, può in favorevoli condizioni continuare per lo spazio di parecchie generazioni e fu ascritta da Garstächer a' seguenti *lepidotteri*: *Sphinx ligustri*, *Smerinthus populi* ed *ocellatus*, *Euprepia caja et villica*, *Saturnia polyphemus*, *Gastropacha pini*, *quercifolia*, *potatoria et quercus*, *Liparis dispar et ochropoda*, *Orgyia pudibunda*, *Psyche apiformis et Bombyx mori*. In tale partenogenesi i maschi figurano in numero eguale alle femmine; però sembra, in base alle relazioni dei Signori *Castellet* e *Siebold*, che nel filugello, col succedersi per molti anni di simili parti verginali, s'ottengano alla fine o soli maschi o sole femmine. Ad onta di queste due testimonianze, l'una recente e antica l'altra, i bachicultori italiani non propendono ad ammettere la *partenogenesi* nel *bombice del gelso*; a dir vero anzi i relativi esperimenti, ripetuti sopra larga scala dai Sig. *Canestrini*, *Verson*, *Vlacovich* e dal chiarissimo prof. *Emilio Cornalia*, testè decesso, (il quale con lungo studio e grande amore ha cercato di scongiurare l' attuale malattia dominante e di rigenerare a tutt' uomo quest' insetto cotanto utile), approdarono sempre a risultati negativi.

B) La *partenogenesi regolare* o *per carattere* comprende quella generazione verginale, che avviene costantemente nel ciclo dello sviluppo d' una specie, senza che occorra allontanare le femmine dai maschi fecondatori. Secondochè ne derivino o soli maschi o femmine esclusivamente od ambo i sessi ad un tempo, la riproduzione partenogenetica regolare viene ripartita in *arrenotokia*, in *thelytokia* (1) ed in *partenogenesi mista*.

α) La *partenogenesi mista* mette alla luce ad ogni parto tanto maschi che femmine, i quali non toccando un'organizzazione perfetta, sono costretti a propagarsi trofogeneticamente (*Ascaris nigrovenosa* (2), elminto vivente nei polmoni delle rane); ovvero produce soli maschi ma dopo molte generazioni femminili non interrotte, come presso le *Dafnida* (*Dafnia*, *Lynceus*, *Bythotrephes* ecc.) ed i *rotatori*. Considerato come in questa specie di partenogenesi, dopo molte nascite femminili, compariscono individui d'ambo i sessi, si deve affermare, che la partenegenesi mista forma un evidente passaggio alla *thelytokia pura*.

β) La *thelytokia* si distingue peculiarmente in quanto dalle uova vergini nascono sempre femmine e mai maschi. Negli ordini ove si riscontra, i maschi sono assai rari, come p. e. ne'generi *Apus productus* e *cancriformis*, nelle *Psycida* e nella cocciniglia *Aspidiotus nerii* ecc. Questi animali tutti si ritennero dapprima ermafroditi, finchè

---

(1) I termini *arrenotokia* = *generazione di maschi* e *thelytokia* = *generazione di femmine*, usati per la prima volta da Leuckart (Metagenesis und Parthenogenesis pag. 52 Frankfurt. 1858), ripetono la loro origine da τὸ ἄρρεν = il *maschio*, da τὸ θῆλυ = la *femmina* e dal verbo τίκτω = *generare*.

(2) Secondo Leuckart gli embrioni dell' *Ascaris nigrovenosa*, nati partenogeneticamente, escono dall' ospite e si sviluppano nel palude sotto la forma di *rabditi liberi*. Questi si fanno sessuati e generano una prole di femmine, le quali emigrano di bel nuovo nel corpo delle rane, diventano Ascaris nigrovenosa e depongono uova vergini nel modo accennato.

Zenker, Siebold, Hofmann e *Claus* non isnebbiarono questa fallace credenza mediante esatte esperienze. Siebold in realtà ancora nel 1856 constatava che i due *apus*, comuni in tutte le pozzanghere d'Europa, costituiscono delle società, ove le femmine si propagano di anno in anno in via partenogenetica e si contano quindi in numero di gran lunga più rilevante degli scarsi maschi. Egualmente a Zenker sortì fin dal 1852 di scoprire il maschio della *Selonobia lichenella;* a Hofmann nel 1858 quello della *Selonobia triquetrella* ed a Claus, presso Bolzano nel 1866, quello della *Psyche helix,* farfaletta tanto caratteristica, siccome quella che ancora allo stadio larvale s' imprigiona in un tubetto, composto di scheggie e di granelli di sabbia, ove matura le sue mute e depone le vergini uova. Essendo i maschi della *Psyche helix* oltremodo rari e dall' altra parte mostrando le femmine assai pronunciata la facoltà partenogenetica, ne viene che questa farfalla costituisca per tal modo un anello di passaggio a quella qualità di thelytokia, propria alla *Limnadia hermanni*, ad oltre 30 specie del genere *Cynips*, al *Lecanium hesperidum* ed a quattro *afidi* (*Chermes abietis, laricis, picea* e *Phylloxera coccinea*). Presso tutti questi animaletti i maschi mancano affatto o sono ormai per intero estinti. Sotto tali circostanze risultando l'esistenza del maschio del tutto superflua per la conservazione della specie, si provò che ogni germe si svolge in altrettante femmine, le quali alla loro volta prive del *receptaculum seminis* od avendolo in uno stato rudimentale, si propagano senza bisogno di fertilizzazione.

γ) L'*arrenotokia* è quella generazione partenogenetica, in cui per fissa regola dalle uova rimaste infeconde sbocciano soli maschi, mentre dalle fertilizzate sole femmine. L' arrenotokia si connette strettamente colla divisione del lavoro, tendenza che trova riscontro assai pronunciato negli *insetti sociali*, quali sarebbero *formiche*, *bombi*, *vespe* ed *api*. Sullo sviluppo di queste stimo mio còmpito di tenere parola, per agevolare viemmeglio l'intelligenza del presente capitolo, riassumendo le interessanti speculazioni del Barone Augusto Berlepsch (1) distintissimo illustratore delle api e del chiaro prof. Siebold riguardo la *Polistes gallica*.

Considerazioni sullo sviluppo delle Api e Vespe

In ogni *colonia di api* la sola *regina* (2), resa feconda un' unica volta, depone le uova fertilizzate nelle cellule delle *operaie* e le vergini in quelle dei *fuchi*. Una tale distinta disposizione non ista in balìa della regina, come si supponeva, ma ripete sua ragione d'essere dalla forma dei genitali e delle cellule nell' alveare, destinate a ricettare l' uovo; essendochè lo sperma del maschio, ejaculato per via

(1) *Berlepssh A. v.* — Die Biene und die Bienenzucht. 2 auf. — Mühlhausen. 1869.

(2) Le altre femmine esistenti in numero considerevole, si chiamano *operaje,* appunto perchè accudiscono ai lavori della colonia. Vengono allevate in celle anguste e con mediocre nutrimento; non sono prive di organi sessuali, ma li posseggono atrofizzati. Quando raggiungano una completa organizzazione specie ne' genitali, allora vengono promosse a regine.

della copula nell' ape regina, si raduna in un apposito ricettacolo, ove secondo le osservazioni di Dzierzon [1], come si disse, può conservarsi inalterato fino a cinque anni. Così è supponibile, che in seguito alla pressione esercitata sull'addome nell'introdursi dell'ape entro le anguste cellule dell' alveare, quell' umore vivificante spruzzi sull'uovo. Il quale, in tal guisa fecondato, riceve un impulso allo svolgimento d' una femmina. D' altro lato, sempre che la regina metta le uova nelle cellule più larghe, ove le pareti non esercitano pressione alcuna, cessa pure quest' impulso e l' uovo rimane quale è di sesso maschile. Quindi la regina, senz' esser vergine [2], depone alternativamente ora uova ginecogenetiche ed ora partenogenetiche. Per ultimo, esaurita la provvigione degli spermatozoidi, raccolti nel ricettacolo seminale, essa non può deporre che uova partenogenetiche, donde avremo soltanto maschi. Che realmente i pecchioni, membri di questa famiglia d' imenotteri, nascono sempre da uova infecondate, ancora nel 1842 il provò Dzierzon, il quale ebbe a verificarlo nei risultati seguenti:

Se un' ape regina rimane celibe, vuoi per difetto di maschi idonei alla fecondazione, vuoi per essere impedita a cimentarsi al volo nuziale, allora dalle sue uova non nascono che maschi.

Se una regina, dopo la fecondazione venga ferita nell' addome, così da intercettare la comunicazione del ricettacolo cogli ovidotti; le sue uova sviluppano soli maschi. Lo stesso succede, quando gli spermatozoidi raccolti nel ricettacolo sieno privati della loro vitalità dalla congelazione.

Venendo a morire una regina, qualora in via eccezionale un' operaja con ovarî bene sviluppati le sottentri nel deporre uova, queste si svolgono senz' altro in esseri maschi.

A conferma di esperienze sì brillanti, Siebold per ultimo mercè il microscopio pervenne a scoprire spermatozoidi nelle uova destinate alla nascita delle operaje, mentre ne mancavano affatto quelle deposte nelle celle dei maschi. Giusta l' esposto è ovvio dedurre che nell'*arrenotokia delle api* i maschi, nati in via partenogenetica, sono in grado di generare sessualmente, mentre queste possono produrre o soli maschi, mediante parto verginale, ovvero sole femmine a loro simili a mezzo di uova fecondate. Adunque nella colonia delle api ogni individuo ha un proprio generatore da sè diverso per origine, ogni femmina un padre frutto di un parto verginale ed ogni pecchione una madre prodotta colla cooperazione dei due sessi.

Pur anche in altre specie di imenotteri, sociali o solitarî che sieno, s' avverte il regolare contributo delle vergini alla moltiplicazione della famiglia. Uno dei fatti più salienti sotto questo punto di vista ci viene rappresentato dalla *Polistes gallica* (vespa non tanto rara nell' Europa centrale e meridionale), ed il suo processo ripro-

---

(1) *Siebold Th. v.* — Ueber das Receptaculum seminis der Hymenopt. Weibch. — Germar's Zeitsch. für Entom. IV. 1843.

(2) La differenza tra ginecogenesi e partenogenesi non si desume dallo stadio, in cui versa la femmina, ma da quello delle uova, fecondate o meno.

duttivo fu pubblicato da Siebold nel 1871 (1). La femmina di quest' imenottero, prima madre ed operaja ad un tempo, s' innalza a stipite di numerosa famiglia nella seguente maniera. Destasi a vita novella coi tepori balsamici di primavera, fabbrica da sola le celle della nuova abitazione, le riempie di uova e nutre le larve neonate. Con mirabile criterio economico quest' ultime, conseguita la forma perfetta, ben presto cooperano ad ampliare l' alveare nutricando eziandio le sorelle nate più tardi. Per altro affinchè la colonia guadagni in dimensione e la specie sia provveduta d'ogni sorta d' individui, havvi bisogno di maschi fecondatori. Eccoli in realtà nascere verso gli ultimi giorni d' estate da un pajo di uova rimaste infeconde, dappoichè essa madre le generò a stento, avendo ormai esaurita, per fecondare le uova delle femmine, tutta la porzione di seme raccolto nel ricettacolo. Fornito il còmpito della fecondazione, i maschi all' appressarsi dei primi rigori periscono insieme a gran parte della famiglia; e le poche femmine fecondate e superstiti svernano sotto il musco, nel cavo degli alberi od altrove per riprendere col risvegliarsi del creato le attitudini di vita poc' anzi descritte.

Oggidì in grazia agli studî di Ormerod sulla *Vespa brittanica*, di Leuckart sulla *Vespa germanica*, di Gundelach sulla *Vespa cabro*, di Wollen-Hoven (1859), di H. F. Kessler (1866), di Siebold e di altri celebrati entomologi non resta neppur traccia di dubbio, che dalle uova vergini dei *nematus*, *vespe* e *bombi* nascano costantemente maschi e da quelle de' *psycida*, rimaste infeconde, sempre femmine.

Fin qui arrivano le attuali nostre cognizioni rispetto all' alta importanza della partenogenesi; giova tuttavia sperare, che altre barriere spariscano, che il suo campo venga ognora più esplorato da pazienti e nuove indagini. Le quali forse a non lunga distanza saranno per sciogliere i tanti enigmi, che tuttodì ottenebrano il mondo zoologico ed a preferenza l' origine delle varie generazioni a parti verginali.

Pedogenesi.

Mercè i modi tutti di propagazione finora esposti, la prole deriva in via ortogenetica, vale a dire posciachè l' individuo generatore ha perfezionato il proprio corpo. Ora mancano a trattarsi alcuni accidenti fonomenali, in cui l' individuo inclina e si dedica alla figliazione in un' età ancora molto tenera e giovanile; o allo stato di larva, o prima di acquistare quella forma finita, che la sua specie esige. Codesta maniera di riproduzione fu dall' illustre von Baer denominata *Pedogenesi (Kindervermehrung)*, perchè, come altrove avvertiva, la maternità delle femmine vi si palesa di gran lunga precoce.

---

(1) *v. Siebold.* — Beiträge zur Parthenogenesis der Arthropoden. Leipzig. 1871

La pedogenesi s' appropria ai graziosi ditteri dalle forme spigliate e dalle tinte gaie e cangianti, nomati dagli entomologi *cecidomye* e *miastori*. Si osserva eziandio negli anfibî *Siredon pisciformis (Axolotl messicano)*, nella *Salamandra alpina;* normalmente in alcune specie di *afidi* e nel *pteromalino*. Il qual ultimo è un piccolo imenottero, parassita nelle uova di quel leggiadro coleottero di colore lucido e metallico (il *punteruolo*), che di primavera, avvizzato il picciuolo, accartoccia ed attorciglia ingegnosamente le foglie della vite.

Pochi anni or sono il prof. Nicolò Wagner (1) pubblicava in lingua russa le proprie osservazioni eseguite in Kasan sopra una piccola specie di ditteri affini alle cecidomye e che si propagano nella seguente maniera.

La femmina di questo bizzarro moscherino s' accontenta di deporre poche uova, ma in proporzione straordinariamente grosse, le quali sviluppano, come di solito, una larva. Questa invece di trasformarsi gradatamente da crisalide nella forma perfetta ed ottemperare così alle leggi delle metamorfosi, prefisse a tutti gli altri insetti, vi si ribella generando per viviparità delle larve a sè eguali. Le neonate crescono sfruttando i visceri materni in modo da corrodere e ridurre la larva madre a semplice integumento riparatore. N' escono poscia, non già per conformarsi nell' insetto perfetto, ma per dar luogo ad una nuova generazione larvale, che replica i medesimi costumi di vita, finchè nel prossimo estate, dopo lunga serie di simili generazioni larvali, una si muti in crisalide e susseguentemente nella forma sessuata ovipara.

Wagner durante gli anni 1861-62 ebbe campo di osservare lo svolgersi di queste generazioni nella corteccia putrida degli aceri e sorbi, che allignavano nella regione di Kasan.

La sua meravigliosa scoperta fu accolta a bella prima dal mondo scientifico con aperta diffidenza, dacchè per il passato a nessun naturalista si fosse mai offerta l' opportunità di studiare fenomeni di simil genere. Solo allorchè il professore de Filippi, reduce dalla Persia, sostò appositamente in Kasan per esaminare la maniera riproduttiva, della cecidomya, e quando Owsiannikow, collaboratore di Wagner, presentò all' Accademia Imp. di Pietroburgo, in un tronco proveniente da Kasan, gli stadî della larviparità, dissiparono i dubbî sulle speculazioni di Wagner.

A suffragare appieno scoperta così peregrina, fin allora unica ed isolata, comparve nella prima metà del 1864 un opuscolo *Sulle larve proligere del Miastor metreolas*, rinvenute in un ceppo di faggio dal prof. Fr. Meiner di Copenaghen. Questi, ad esempio di Wagner, ammetteva che lo sviluppo delle nuove larve lo si dovesse ai corpuscoli di grasso esistenti nell' addome della larva madre. Tuttavia contro un tale ufficio e destinazione dei corpuscoli adiposi, pur comuni alle

---

(1) *Wagner N.* — Ueber die viviparen Gallmückenlarven. — Zeitschrift für wissen. Zoologie. XV. 1865.

larve d' altre specie di ditteri, sorsero decisamente avversi Pagenstecher, ritenendoli mero materiale nutritivo de' neonati e Ganin, il quale colle sue osservazioni, edite in lingua russa e presentate all' Accademia Imp. di Pietroburgo, trovò di segnalare:

1) Che lo sviluppo di queste larve non avviene direttamente in virtù della sostanza grassa, sì bene a mezzo di germi, che si formano in una specie d' ovario, collocato in un cavo di quella.

2) Che gli embrioni brulicano dapprima liberamente nell' addome e poscia, insinuandosi fra gli organi del corpo materno, crescono corrodendone i visceri.

3) Che tali larve nascono dalle loro madri in via puramente agamica, imperciocchè è noto, come fra gl' insetti esse manchino affatto di organi genitali o li posseggano in uno stato atrofico e quindi inetti a confezionare la materia plasmante.

4) Che il numero delle larve, comprese in una madre-larva oscilla tra il 25-30, e queste, subìte le metamorfosi e consunto l' interno della madre, escono all' aperto seguendo in tale contingenza l' esempio di quella fra le più attempate, che perfora la cute della genitrice ed apre così il varco a tutta la comitiva.

Alla serie anzidetta di fenomeni pedogenetici si collega strettamente quello segnalato da Grimm [1] in un *chironomo* dittero della Russia. In luogo della larva la crisalide di questa zanzara nella stagione estiva, ben prima di vestire le spoglie d' insetto perfetto, possiede lo strano abito di morire, tostochè ha deposto le uova entro l' involucro che la racchiude. Per quanto dura l' estate puoi imbatterti collo sguardo in crisalidi di siffatta natura, le quali al modo indicato, arrichiscono la specie d' innumerevoli individui: col far dell' autunno i chironomi aprono una porta alla loro casa comune, rompono cioè l' involucro e si presentano in forma di vere immagini. Questi di certo sono individui di sesso femminile, perchè depongono uova, che, germi novelli, serviranno in appresso di base ulteriore alla propagazione di futuri discendenti. Siccome a nessun entomologo, da quanto mi consta, nè anche a Grimm avvenne di scoprire, colle più scrupolose indagini, l' accoppiamento tra i due sessi, devesi presumere, che il chironomo si moltiplichi partenogeneticamente al pari degl' insetti contemplati nel capitolo precedente. Se pure questo dittero deponesse le uova normalmente allo stadio di crisalide, nullameno non possiamo, nota Grimm, comprendere la maniera riproduttrice del chironomus tra i casi di Pedogenesi. Imperocchè quell' insetto, col deporre le vergini uova entro le pareti del suo invoglio, attraversò omai tutte le metamorfosi, fin a procacciarsi la forma perfetta, ed altro quindi non gli resterebbe che aprirsi una breccia oltre le pareti del suo ricovero e volare in traccia di nozze.

---

[1] *Grimm O. V.* — Ungeschl. Fortpflanzung einer Chironomus-art. — Mém Ac. Petersbourg. 7 ser. XV. N. 8. 1870.

Ove si voglia dedurre le relative conseguenze dai fenomeni di propagazione, messi a nostra portata dalle *cecidomye, miastori, chironomi* e *pteromalini,* risulterà luminosamente il vantaggio che da tali casi ridonda alla specie. E naturalmente quanto prima gl' individui sono atti a generare, di tanto s' accresce il loro numero e si moltiplicano le generazioni. Queste poi succedendosi ne' mesi estivi cooperano efficacemente a guarentire vieppiù la conservazione di tali esseri, tanto avversati e minacciati nella loro esistenza.

Nè la riproduzione pedogenetica si limita soltanto a favorire la propagazione degl' insetti anzi accennati: forse nella sterminata coorte degl' invertebrati avrà parte più estesa di quanto si creda. Pertanto è fuori di dubbio, ch' essa estende il suo dominio anche tra gli *anfibî emibatraci.*

Nei pressi della città di Messico vive una specie di *tritone,* noto col nome di *Axolotl* e tenuto dagli americani in conto di squisita lecornia. A lungo andare rimasero ignoti ed oscuri i costumi vitali di quest' anfibio, tanto che lo stesso Cuvier, dovendolo classificare, non si peritò di svelare i proprî dubbî col dire: „Mi vedo indotto ad inserire l' *Axolotl* fra i generi dei perennibranchi, perchè molti testimoni affermano che conserva sempre le branchie.„ A tal punto arenava lo studio sopra il misterioso animale fino al giorno 18 febbrajo 1865, allorquando Dumeril (1) notò fra i sei individui (cinque maschi ed una femmina), cui da oltre un anno teneva prigioni a prò della scienza nell' acquario del giardino botanico, un' insolita agitazione e contemporaneamente un' enorme tumidezza nella regione anale. I cinque maschi, com' ebbe agio di esaminare, scaricavano il loro seme nell' acqua rincorrendo ed inseguendo vivamente la loro compagna; e questa da parte sua si acconciava a deporre le uova nel modo abituale ai tritoni. Pressochè trenta giorni dopo cominciarono da queste a sbucciare i girini, i quali, conseguite verso la metà di settembre la mole e le abitudini dei loro genitori, andarono soggetti a strane modificazioni. Difatti Dumeril in quel torno osservava che le branchie, la cresta dorsale e la coda si raggrinzavano, che la forma del capo alquanto si cangiava, che sul fondo oscuro della pelle si disegnavano fitte e numerose delle piccole macchie giallognole; che quei girini, a dir breve, andavano ad assumere completamente la forma e la struttura dei tritoni. Tuttodì, malgrado che molti di questi individui sieno periti sull' ara della scienza per diversi esperimenti ed altri molti passati in dono agl' istituti zoologici dell' Europa intera, il *Jardin des plantes* ne possiede ancora più di 2000 in tutti gli stadî di vita, metamorfosati o meno.

Provatosi in via incontrastabile che l' *axolotl* è soltanto il girino d' una specie di salamandra *(Ambystoma),* molto diffusa nell' America settentrionale, si pervenne infine ad assegnargli il vero suo

---

(1) *Dumeril Aug.* — Metamorphoses v. Axolotl. ann. de sc. nat. 5 serie VII. — Paris. 1867.

posto nella sistematica, denominandolo invece di *Sirèdon pisciformis Wagl. Ambystoma axolotl.* Quest' esperienza importante, che gli ambistomi sieno atti alla riproduzione durante lo stato di larva non rimase isolata, dappoichè De Filippi l' avvertisse anche nel tritone alpino (*Triton alpestris*). Nel quale la propagazione pedogenetica sessuale divenne, a dir vero, sì costante da supplire interamente all' ortogenesi, forse ormai affatto ammortita.

Forti del suesposto, volendo tirare un parallelo di confronto tra la pedogenesi, la partenogenesi e la metamorfosi, chiaro risulta che ovviamente si possono distinguere quelle forme l' una dall' altra. Imperciocchè nella pedogenesi sono gl' individui in età giovanile, per nulla ancora sviluppati nè atti a fecondarsi, che si dispongono a figliare in via agamica; nella partenogenesi al contrario i generatori godono di perfetto sviluppo e di capacità fecondatrice; mentre la metamorfosi non esige per sè stessa alcuna generazione, bensì una serie di trasformazioni morfologiche, a cui deve sottomettersi un dato organismo prima di toccare la perfezione.

Storia ed importanza zoologica della Metagenesi.

Comunque tutti i vertebrati e moltissimi invertebrati si riproducano solo per uova o mediante l'una o l'altra delle maniere assessuali anteriormente trattate, pure non pochi degli animali inferiori, innanzi di acquistare la vera individualità della specie, presentano in alcune fasi biologiche fenomeni della propagazione sessuale frammisti a quelli dell' agamica. Così p. e. non di rado si rinvengono nei *celenterati* due maniere simultanee di figliare, tra loro del tutto differenti: ora la gemmazione combinata alla sporoparità, ora la germiparità associata all' oviparità, ora la scissione congiunta alla sporoparità. L' intreccio combinato di queste forme riproduttive fu chiamato da Owen *Metagenesi* e da Van Beneden *Generazione alternante*, perchè la propagazione agamica e sessuale si avvicendano talora nell' istesso e tal' altra progressivamente in varî individui, appartenenti al medesimo tipo, ma sempre per donare alla specie la forma definitiva.

Sebbene ancora oggigiorno non sia chiarita per intero l' estensione della Metagenesi, pure la sua scoperta risale già al 1756, quando *P. Browne* nel descrivere i *Thaliacea* ne travide l' esistenza ed ai tempi del poeta *Chamisso* (1), il quale la scoperse nel portentoso *Sviluppo delle Salpe*. Questi a mezzo di pazienti investigazioni riuscì a constatare, che le salpe sono rappresentate da due sorta d' individui; vale a dire, da *sessuati riuniti in colonie* (*Salpen-Kette*) e da *isolati*, privi d' organi sessuali. Dalle uova fecondate, prodotte dalla

(1) *Chamisso.* — De animalibus quibusdam e classe Vermium Linnaei ect. Berlin. 1819; Vol. I: De Salpa.

colonia, nascono le *salpe solitarie assessuate* e dalle gemme, emesse da quest' ultime, si svolgono gl'*individui sessuali aggregati in colonie.* Onde ogni salpa non è organizzata come sua madre o come sua figlia, ma come sua sorella, sua nonna o sua nipote.

Cotesta scoperta, a somiglianza di quelle fatte nel secolo scorso dall' italiano *Castellet* (intorno alla partenogenesi del bombice), da *Schäffer* (sul parto verginale degli Apus) e dal medico *Peyssonel* (circa la natura animale dei coralli), incontrò accanitissimi oppositori nei seguaci dell' antica scuola, che coll' *ipse dixit* soffocava ogni questione, perchè tali ritrovati importavano radicali sconvolgimenti nelle idee preconcette di quei tempi. Peraltro in omaggio ed a gloria della scienza non passò molto che uomini illustri, prendendo a studiare con somma accuratezza quelle investigazioni, non solo seppero apprezzarne l' esatezza, ma tributarono condegno merito a quei dotti: ne divulgarono le speculazioni, ne ampliarono l' importanza e le corredarono di numerevoli esperienze, istituite su specie affini. Fra i molti che si dedicarono con passione alla ricerca delle leggi misteriose e delle particolarità veramente incredibili, che hanno larga parte nella detta generazione, piacemi rilevare a titolo di onore i nomi di *Nordmann* (1), *Dujardin* (2), *Küchenmeister* (3) e *Wagener* (4), a cui spetta il vanto di aver fatto la luce sull'oscura origine degli elminti. Nè vorrò passare sotto silenzio *Ehrenberg*, celebre per i suoi lavori sulla *Medusa aurita*, *Eschrich*, che nel 1837 pubblicò le sue preziose investigazioni sul *Bothriocephalus-latus* e sulla *Ligula*, e poi *Beneden*, *Owen*, *Leuckart*, *Siebold* ed altri. Furono in fatto questi benemeriti naturalisti e specialmente il danese *Steenstrup*, il quale nella sua opera intitolata *Generationswechsel (Kopenhagen 1842)*, ebbe a constatare la legge: che dalle uova fecondate dei *polipi*, *meduse*, *salpe* ed *elminti* si sviluppano esseri sforniti di sessi, ben dissimili dai loro generatori sessuati, i quali vedono rinnovarsi le loro proprietà caratteristiche non già nei figli nati sessualmente, ma solo nei discendenti di questi prodotti in via agamica. Le verità riassunte in tale legge furono ben accolte e condivise anche dagli altri naturalisti, troppo contenti di saper vagliata e tolta in tal guisa dal sistema zoologico quella congerie di pseudo-specie, che null' altro raffiguravano senonchè i differenti stadî di sviluppo in un unico organismo.

Riesce difficile l' abbracciare colla mente tutta l' entità e la portata di questa classica quanto strana maniera di prolificare, in virtù della quale un primo individuo ne genera un secondo, la *nutrice*, da cui negli *anellidi* deriva un numero infinito d' individui sessuati; mentre essa negli *echini* ed *asterie* si trasforma dopo varie mute

---

(1) *Nordmann V.* - Mikrographische Beiträge zur Naturgesch. der Wirbellosen Thiere. Berlin. 1832.

(2) *Dujardin.* — Histoire naturelle des Helminthes. Paris. 1845.

(3) *Küchenmeister F.* Parasiten des lebenden Menschen. Leipzig. 1854.

(4) *Wagener E. R.*— Beiträge zur Entwicklungsgesch. der Eingeweidewürmer. Harlem. 1857.

nell' animale perfetto. Di rincontro nei *cestodi*, *trematodi* ed *acalefe* la nutrice stessa procrea una famiglia d' altre nutrici, ciascuna delle quali è capace a sua volta di rigenerare la vera specie. Per apprezzare in pratica l' efficacia di codesta generazione e comprenderla appieno stimo opportuno trattenermi sullo sviluppo metagenetico delle *idromeduse* e degli *echinodermi*.

Sviluppo delle Idromeduse e degli Echinodermi.

Allorchè nell' ora del riflusso, allettati dalla ridente stagione, moviamo il passo lungo la spiaggia del mare, sovente ci avviene di scorgere sull' arena alcuni dischi od ombrelli glutinosi di un bianco sporco, frastagliato da macchie e venature verdastre. Appena ti soffermi a guardarli, l' occhio ed il piede ne rifuggono con ribrezzo a così dire istintivo. Eppure quegli esseri, che in sì grama condizione ispirano un senso di vivo disgusto, sono le *ortiche marine* (1), strane creature accolte da Linneo nel mondo animale col nome terribile di *Meduse*. In quell' ammasso viscido ed informe a mala pena riconosceresti uno de' più leggiadri ornamenti del mare, quando a guisa di leggere campanule opaline, guernite di pizzi e nappine iridiscenti, sfoggiano le loro tinte azzurro-viola vagando maestose nel terso cristallo dell' onda. A quanti, ne' mesi estivi, abbiano percorso il breve tratto di mare, che ci divide da Trieste, sarà ovvio raffigurare que' vaghi ombrelli di velo sospinti e cullati nell' onda rimossa dalla vaporiera. Sono queste al certo fra i zoofiti le uniche creature che posseggano un numero maggiore di specie, siano costituite da una sorta di glutine, che dilegua senza lasciare tracce materiali, ed abbiano il privilegio di una riproduzione senza dubbio fenomenale.

Per lungo lasso di tempo tutti gli osservatori e lo stesso Réaumur erano paghi di riguardare nelle meduse altrettante masse di gelatina organica, erranti a capriccio nel vasto campo delle acque. Solo in seguito a' pregiati lavori di *Eschscholtz* (2), di *Brandt* (3), di *Sars* (4), di *Gegenbaur* (5), di *Haeckel* (6) e di parecchi altri pazienti indagatori dei fenomeni sottomarini, non v' ha omai dubbiosità alcuna circa la struttura complicata di questi organismi e sulle curiose par-

---

(1) *Acraspeda* di Gegenbaur e volgarmente *pote marine*.

(2) *Eschscholtz Fr.* — System der Acalephen — Berlin. 1829.

(3) *Brandt I. F.* — Ausführliche Beschreibung der von Mertens beobachteten Schirmquallen. — Petersbourg. 1835.

(4) *Sars M.* — Fauna litoralis Norvegiae. Vol. I. Christiania u. Bergen 1846 e Vol. II. 1856.

(5) *Gegenbaur C.* — Der Generationswechsel und die Fortpflanzung der Medusen — Würzburg. 1853.

(6) *Haeckel F.* — Beiträge zur Naturgeschichte der Hydromedusen (Geryonida). — Leipzig. 1865. — Ueber die Cambessiden, eine neue Medusenfamilie aus der Rhizostomengruppe. — Zeitschrift für wiss. Zool. Tom. XIX. 1869

ticolarità del loro sviluppo metagenetico. Abbenchè riesca difficile estendere una norma comune agl' individui dell' intera classe, tuttavolta il loro sviluppo si può riassumere per tratti generali nelle fasi offerte dalla *Medusa aurita*, dalla *Cyanea capillata* (1), dalla *Cephea* descritta da Frantzius e dalla *Cassiopeia borbonica*, il di cui svolgimento fu illustrato da Gegenbaur.

L' uovo fecondato di queste meduse, la cui metagenesi combina pur sempre negli stadî principali, si trasforma in una larva modellata sul tipo degl' infusorî. Essendo questa rivestita di numerosi cigli, nuota per un certo tempo molto vivacemente. In capo a circa 48 ore i suoi movimenti rallentano col diradarsi dei cigli vibratili e la sua forma ovale va mano a mano stiacciandosi (*planula*), fin al punto in che l' estremità più sottile del suo corpo s' imbatta in qualche oggetto e vi si appiccichi mediante una materia densa e viscosa. Frattanto al sommo dell' altra estremità libera, rigonfiata a mo' di clava, spuntano ben tosto quattro piccole prominenze, le quali, ognor più allungandosi e munendosi d' altri organi accessorî, si trasformano gradatamente in una corona tentacolare. Rivestiti, con tale processo, i caratteri d' un polipo idroide, chiamato da Sars *Hydra tuba (Scyphistoma)*, la larva si mantiene per molto tempo in questo stato, si protende a cilindro e riproduce agamicamente altri polipi idroidi. Non altrimenti di una pianta di fragole, la quale invade e riveste il terreno circostante co' suoi steli radicanti; il nostro polipo, invece di metamorfosarsi nella forma materna, diventa nutrice di figli atti a ripetere lo stesso processo o per lo meno capaci di scindersi, a mezzo di 10-14 strozzature circolari, in altrettanti anelli sovrapposti gli uni agli altri come una colonna di piatti. L' individuo polipoide, trasformato così da rappresentare una catena di anelli festonati, che contraendosi riescono a staccarsi successivamente uno dopo l' altro, si denomina *strobilo*. A questo non resta altro che perire d' inedia; mentre i segmenti, appena disgiunti da lui, si danno a nuotare ed imprendono tantosto a migliorare la loro organizzazione, fin da acquistare la forma della vera medusa sessuale, e da assomigliare in ultima analisi al capostipite di tutti i discendenti, nati mercè il descritto ciclo di propagazione.

Riguardo però all' origine delle giovani meduse dalla forma strobilacea, le quali primachè fossero noti i processi della metagenesi erano ascritte al genere *Ephyra*, v' hanno due opinioni affatto diverse. Sars opina, ch' esse originino per scissiparità orizzontale e che staccate dal corpo della nutrice strobilacea, generino uova atte a svilupparsi nella forma di planula e successivamente in quella di scyphistoma e di strobilo. Secondo Desor invece sull' apertura boccale della nutrice spunta in principio una gemma, la quale si schiaccia come un disco, indi tra questa neoformazione e la larva generatrice, si

(1) *Sars M.* Ueber die Entwicklung der Medusa aurita und Cyanea capillata. Archiv. für Naturgesch. 1841.

svolge nella stessa maniera un altro disco e così via di seguito. Attenendosi quindi all' opinione di Desor, sulla scyphistoma si sviluppa una serie di dischetti comunicanti fra loro, connessi gli uni agli altri e subordinati per età a somiglianza della colonia che costituisce il *taenia solium*. Benchè ambedue queste opinioni collimino nel voler generate le meduse libere e sessuate; la via della gemmazione sembra più piana ed accettabile, perchè combacia collo sviluppo, osservato nei cestodi *tenie e botriocefali* ed in altri generi di meduse.

Da tutto il processo metagenetico, comune alle *Acalefe*, giova rilevare due fenomeni che sono per noi della più alta importanza:

1) Le vere meduse, generando sessualmente, producono una prole molto dissimile da sè medesima; cioè dal loro uovo fecondato non isguscia una piccola medusa, bensì un embrione, che si trasforma in una nutrice polipiforme.

2) La nutrice non rappresenta direttamente la vera individualità della specie, ma lungi dal perfezionare il proprio organismo colle metamorfosi, si fa a generare in via agamica figli, che diventeranno vere meduse, indi, finita la prolificazione, perisce.

Anche le colonie delle *sifonofore* (idromeduse a polimorfismo pronunciatissimo, conforme in tutto e per tutto alla sagace divisione del lavoro) si sviluppano generalmente con metagenesi, ma in via alquanto diversa dall' ora descritta. L' uovo qui pure si trasforma in un *infusorio a vita libera*, il quale attraversa le sue metamorfosi senza punto fissarsi, quand' anche perda dopo qualche tempo l' epitelio vibratile cosperso di cigli. Più tardi il materiale, racchiuso nell' interno di quest' embrione, si converte in una *nutrice polipiforme*, che dà origine ad una colonia, producendo per gemmiparità gl' individui destinati alla nutrizione, al movimento ed alle altre funzioni. Sopra questo polipajo polimorfico, si svolgono in appresso, sotto forma di gemme, gl' *individui sessuati* o *medusoidi*, i quali sia che abbandonino il ceppo comune per viver liberi e perfezionarsi (*Velella* e *Physalia*), o vi aderiscano senza punto curarsi di migliorare il proprio organismo, non attraversano lo stadio strobilaceo e compiono pur sempre la loro missione.

Sviluppo analogo offrono gl' *Hydroidea* (*Craspedota* di Gegenb.), i quali differiscono dalle sifonofore solo in ciò, che la larva appena sgusciata dall' uovo, si fa sessile e poi si muta in un polipo idroide per percorrere gli stadî predescritti sorpassando la fase strobilacea.

Le *asterie (stelle di mare)* e gli *echini* (*ricci di mare*) in fatto di metagenesi ci offrono una tale stranezza di fenomeni, che a stento se ne possono ravvisare di simili. Dalle loro uova pullulano dei piccoli vermicciattoli, natanti con velocità pari agl' infusorî e capaci di sopportare notevoli metamorfosi. Nelle *asterie* questi embrioni cigliati, diversi talvolta gli uni dagli altri per forma e struttura, vengono contraddistinti coi nomi di *Brachiolaria, Bipinaria* e *Tornaria;* e quegli degli *echini* coll' appellativo di *Pluteus*. Tanto la giovane asteria che l' echino, nati mercè una sorta di gemmazione nell' interno della

rispettiva larva, stanno (mi si passi la frase) a balia di quest' ultima, finchè in progresso di tempo s' impossessano dello stomaco e dell' intestino della stessa nutrice e ne fruiscono in luogo di plasmarsi per proprio conto un apparato viscerale. La larva conciata in cotal guisa, trascina l' esistenza ancora per qualche giorno e poi si spegne.

Ioh. Müller (1), Metschnikoff (2) ed altri naturalisti concordano unanimemente nel riferire tali fenomeni alla generazione alternante, piuttostochè ad una semplice metamorfosi: considerano troppo enorme la differenza tra la nutrice ed il vero animale partendo anche dal punto che lo svolgimento degli organi, costituenti l' echinoderma, procede da una generazione per gemme.

D' altronde chi potrà imaginare una creatura, munita unicamente di bocca e di esofago, che manchi di stomaco e d' intestino, per la ragione che un altro animale se ne sia impadronito a proprio vantaggio? Lo studio degli animali inferiori s' imbatte in copiose sorprese di simil fatta; ed abbiamo sovente una concatenazione di fenomeni imprevisti quanto meravigliosi, d' impossibilità strane eppur naturali che si realizzano e si ripetono appuntino. È insomma un contrasto continuo, che s' oppone a tutte le nozioni elementari, attinte nello studio delle creature poste più in alto, sui gradini della scala animale. Fatti cotanto prodigiosi, che fanno cadere il cultore delle scienze naturali da una in altra sorpresa, e con regolarità cronometrica lo trasportano lentamente dai miracoli della generazione per sessi a quelli non meno strani dell' agamica, prima di presentargli l' individuo completamente organizzato, costituiscono quanto chiamasi generazione alternante.

Molto avrei ancora a soggiungere sulle leggi misteriose e le disposizioni veramente incredibili, che si riscontrano nello sviluppo metagenetico di certi vermi, specie di quelli a vita parassitica. Ma poichè gli argomenti finora trattati mi fecero sorpassare i limiti angusti di questo programma; a chi avesse vaghezza d' addentrarsi nei meandri intricati ed attraenti della Metagenesi, raccomando i preziosi lavori di *Gervais, sulla metamorfosi degli organi e sulle generazioni alternanti nella serie animale e vegetale* (3) e l' opera di *Leuckart, sui parassiti del corpo umano e malattie che ne derivano* (4).

Ciò nullameno, poichè la funesta attualità mi seduce, non vorrò tralasciare la metagenesi della *Phylloxera vastatrix* (5), terribile afi-

---

(1) *Ioh. Müller* — Sieben Abhandlungen über die Larven und die Entwicklung der Echinodermen. Abh. der Berl. Acad. 1846, 48, 49, 50, 51, 52, 54.

(2) *Metschnikoff* — Studien über die Entwicklung der Echinodermen und Nemertinen. St. Petersbourg. 1869.

(3) *G. Garvais* — De la metamorphose des organes et des generations alternantes ect. Paris. 1860.

(4) *Leuckart R.* — Die menschlichen Parasiten und die von ihnen herrührenden Krankheiten I u. II. — Leipzig. 1863-68.

(5) Il nome generico *Phylloxera* derivato dalle voci greche φύλλον=*foglia* e ξηραίνειν=*disseccare* fu dato da Boyer Fonscolombe nel 1834 ad una specie, che non è rara sulla *quercia coccifera*.

diano, che oggidì pur troppo minaccia di serio pericolo i nostri vigneti, rendendo vane le sudate fatiche del povero agricoltore al pari dei magnanimi conati di quanti si provano a combattere l'esiziale flagello.

La fillossera e sua propagazione.

Volgeva l'estate del 1863, quando per la prima volta la vegetazione di alcuni vigneti sull'altipiano francese Pujaut (1) tradiva un improvviso ed inesplicabile languore. Sulle prime non se ne fece caso; ma quando l'anno appresso e nei successivi il male dilatandosi assunse spaventevoli dimensioni nei dipartimenti di Valchiusa, delle Bocche del Rodano, del Bordelese ecc., allora i francesi se n'allarmarono e si provarono a scongiurare l'eccidio della viticoltura, affrontando l'immane sciagura con tutte le armi escogitate dalla scienza e suggerite dalla loro fervida immaginazione. Appena nel 1868 il professore Plancon di Montpellier ebbe a segnalare la causa vera ed unica del nuovo malore in un insetto, di specie fino allora sconosciuta, che denominò *Rhizaphis vastatrix*. Trepidando da un'illazione nell'altra si pervenne posteriormente alla dura certezza, che tale parasssita non era altro che il *Pemphygus vitifoliae*, descritto fin dal 1854 dall'americano Asa Fitsch, la *Peritymbia vitisana* di Westwood, osservata fin dal 1863 nelle *graperies* di Hammersmidt (2) e la *Dactylosphaera vitifoliae* di Schimer (1867).

Dissipati i primi istanti di dubbiezza e di perplessità e constatato che la causa del male s'annidava in un insetto, il quale a preferenza offendeva le radici delle viti europee, si pensò che per venire a capo del flagello, bisognava in prima studiare la maniera riproduttiva del micidiale parassita e poscia applicarvi possibilmente una sostanza, atta a distruggere la fillossera senza pregiudicare il rigoglio e l'esistenza stessa della vite. *Signoret, Planchon, Laliman* in Francia, *Rössler* e *Babo* in Austria, nonchè molti altri naturalisti italiani, tedeschi ed inglesi si diedero tutt'anima ad investigare le fasi vitali del terribile pidocchio. Contemporaneamente d'altra parte con lena si lavorava affine di estirpare la malattia colla speranza almeno di circoscriverne l'estensione. Tuttavia l'invasione fillosserica progrediva a passi di gigante: favorita dalle condizioni atmosferiche, estendeva intanto il malefico influsso all'intera vallata del Rodano, s'insinuava nei territorî della Gironda e Dordogna, menava strage spietata nella Charente e nel Libournese e minacciava financo il circondario di Parigi, la Sciampagna ed altre provincie vinicole.

Come era pur troppo da prevedersi, l'infezione non s'arrestò al suolo francese, ma deludendo la vigilanza delle barriere doganali

(1) Pujaut presso Roquemaure, dipartimento del Gard.
(2) Hammersmidt presso Londra.

e le prudenti leggi emanate a bella posta, diede segni d' esistenza fin nel 1870 in una vigna di Pregny presso Ginevra e l' anno appresso comparve perfino nel vigneto modello di Klosterneuburg (Austria infer.). Non andò molto che la sua comparsa fu segnalata dall' Ungheria, dalla Spagna, dal Portogallo e da varie provincie d' Italia. Immune non ne rimase la penisola istriana ed i vicini circondarî di Pirano e d' Isola ebbero poco fa a lamentare alcuni centri d' infezione.

Ve volessi solo accennare a quanto si scrisse nelle varie lingue intorno all' immane flagello, non mi basterebbero le pagine d'un grosso volume. Trattandosi però di una specie di parassiti, la quale si presta opportunissima a dimostrare una curiosa maniera di metagenesi, mi farò a riassumerne brevemente le fasi biologiche corredandole di quelle osservazioni, che la vicina infezione mi ha dato campo di fare.

Piombata e diffusa fra noi nell' estate del 1880 la fulminea notizia dell' invasione fillosserica nella ridente vallata di Sicciole e sulla collina di Casa Nova, allettato da irresistibile curiosità scientifica, mi portai senza indugio sopra luogo per constatarne la malaugurata presenza. Dopo minuto ed accurato esame di varie viti intisichite riuscî a scoprire sulle tenere e rugose barbatelle, che sono prossime al colletto della radice un numero rilevante di nodosità, parte ancora in istato di sana vegetazione e parte d' incipiente decomposizione. Colla semplice ispezione oculare m' era possibile osservare nei rigonfiamenti delle radici intaccate, certe macchiette di colore giallastro, che sotto la lente si rivelavano insetti a tutti gli stadî di sviluppo; dall' uovo alla madre adulta, circondata dalla numerosa progenitura e dai discendenti a diversi gradi. Tutti quest' individui, presi insieme, e che ad occhio nudo sembravano aggregati di minuti corpuscoli, immobili o leggermente agitati, costituivano senza dubbio una delle tante e sparpagliate colonie fillosseriche. Coll' acuta ed attenta osservazione del microscopio non tardai a riconoscere nel parassita, che mi stava sott' occhio, lo stesso *Rhizaphis vastatrix* di Planchon e l' identica *Phylloxera vastatrix* descritta da Fonscolombe e da Signoret; cioè un rappresentante di quella sterminata e dannosissima coorte d'animalucci, volgarmente detti dai giardinieri e dagli agricoltori *pidocchi delle foglie* (*Pflanzenläuse* dei tedeschi) [1]. Quegl' individui, che primi ho preso ad esaminare, erano femmine ovifere, grandi quanto un punto ed appena percettibili ad occhio nudo. Sotto al microscopio il loro corpo, diviso da solchi trasversali in segmenti e sorretto da tre paja di zampe piuttosto corte e villose, apparisce di forma fra l'ovale e l'elittica, ma più arrotondata dinanzi che di dietro. Strettamente saldata al torace e non separata da questo che da un solco dorsale, sta la testa conformata a mo' di becco e quasi sempre curvata al di

---

[1] *Phytophthires*, sottordine *Homoptera*, ordine *Hemiptera*. Questa specie comprende numerose varietà, come sarebbe a dirsi: *Rhizobius*, *Eriosoma*, *Chermes*, *Lachnus*, *Aphis* ecc. il qual ultimo sembra avvicinarsi più di tutti al vero pidocchio della vite.

sotto del corsaletto. Essa porta ai lati due occhi formati da tre macchie di pigmento rosso carico, sul davanti due antenne robuste, che probabilmente servono insieme da organo del tatto, dell'olfatto e dell' udito. Nella parte inferiore e posteriore della testa è posta la bocca tagliata sul tipo di tutti gli altri *emitteri*, cioè a dire una proboscide articolata e fessa nella sua lunghezza, donde sporgono tre settole sottili ed acute. A mezzo di queste l' insetto perfora le radici, ne sugge gli umori ed injetta ad un tempo nella ferita certa materia atta a produrre que' rigonfiamenti morbosi precitati. Sulla superficie dorsale degl' individui adulti si contano fino a 72 piccole protuberanze o scudetti simili a verruche, mentre i più giovani ne vanno affatto sprovvisti. Le fillossere si propagano per quanto dura l' estate in modo identico a tutti gli altri pidocchi congeneri, vale a dire in via agamica mediante parti verginali. Soltanto verso l' autunno ci presentano una generazione di maschi e di femmine , essenzialmente dissimili dalle colonie sotterranee, siccome quelli che dovendo vivere quanto basta all' accoppiarsi, difettano del tutto di organi boccali. Dal connubio di quest' individui sessuati nasce un unico uovo, che viene nascosto appositamente dalla femmina sotto la scorza dei fusti, affinchè ben riparato possa resistere ai rigori del verno. Sul far della primavera, favorito da' primi tepori, quest'uovo fecondato sviluppa l' accennata femmina attera, che divenuta adulta forma il perno di una nuova serie di generazioni verginali, deponendo per lunghi due mesi dalle 2-3 uova al giorno. Le giovani fillossere, nate in tal modo, subiscono tre mute entro lo spazio di 14 giorni e cangiata la loro tinta giallo d'oro in verde bruniccio, diventano madri alla loro volta.

Approssimandosi il luglio ed il settembre (1), e di regola ogni qualvolta il nutrimento viene a mancare, sottentra nella vita del nostro parassita un fenomeno, che rispetto alla di lui propagazione riveste la più alta importanza. Alcune giovani fillossere, dopo subìta la terza muta, in luogo di accingersi a procreare, ne attraversano una quarta, in seguito a che si svolge la *ninfa*, facilmente riconoscibile per il colore fulvo, per la forma svelta, per le zampine più lunghe e per la presenza ai lati del corpo di due foderi neri, che costituiscono i primi rudimenti delle ali (2). Durante questo breve periodo la ninfa non mangia, ma abbandona invece i rigonfiamenti delle radici ed ascende alla superficie del suolo. Quivi le arridono favorevoli le circostanze per dispiegare le ali, per asciugarle e per effettuare l'esiziale emigrazione. A tale scopo si presta mirabilmente l' azione del vento; inquantochè senza ciò, non si potrebbe ideare nè spiegare come un insettino sì tenero vada dotato di tanta resistenza al volo da comparire da una all' altra stagione in plaghe diverse e ad enormi distanze.

---

(1) Dalla metà di luglio alla metà di agosto a Montpellier; dall'agosto al settembre in Sicilia e da oltre alla metà di agosto alla metà di settembre in Lombardia ed a Klosterneuburg.

(2) Benchè tali forme alate non sieno rare, pure non m'avvenne per anco di pigliarne.

Nel mentre poi le femmine alate infestano lontani vigneti e depongono sul rovescio villoso delle foglie da 4 a 6 uova, atte a procreare maschi e femmine della generazione sessuale, e fondano per tal modo nuove colonie, novelli focolari d' esterminio; le altre femmine attere, rimaste sotterra, danno origine fra il settembre e l' ottobre ad una generazione a sessi distinti. Tale progenie, al pari di quella proveniente dalle femmine alate, è destinata a ripristinare nell' anno successivo la vitalità delle colonie esistenti. E quasichè tutte queste prodigiose risorse non rendessero bastantemente efficace la terribile propagazione, l' insetto al pari dell' uovo, che sverna senza perdere la virtù di germogliare, sorpreso nello stadio giovanile dai rigori invernali, gode eziandio la prerogativa di preservare la sua delicata esistenza a fronte di tutte quelle cause naturali, che pur sono letali alle madri ovifere adulte. Infatti in tal' epoca le fillossere ovifere delle colonie sotterranee a poco a poco spariscono; e le giovani invece conficcano a tutta possa il loro succiatojo ne' tessuti, si raggrinzano, arrestano il loro sviluppo e ritirate le antenne e le zampe sotto l'addome, rimangono affatto immobili. A lungo andare si è creduto, che tale condizione fosse loro propria esclusivamente nell' inverno e la si volle perciò nominare *stato ibernante* e gl' individui in tale stadio *fillossere ibernanti*. In seguito s' apprese che, astrazione fatta dall'inverno, cause diversissime generano in esse i medesimi effetti; come a dire la scarsezza di succhi nella vite, l' alidore prolungato, il repentino abbassamento della temperatura a 10 gradi, una breve inondazione ecc. La fillossera ibernante ridestata al rinnovellarsi della vegetazione o col cessare delle cause che l' aveano intorpidita, ritorna alla vita attiva, subisce la muta ed incomincia a deporre le uova. Ben presto i primi nati dell' anno brulicano numerosissimi insieme alle giovani femmine prodotte dalle uova fecondate, accanto alle vecchie madri ovifere superstiti ed all' ingente quantità di uova, pronte ad accrescere la sterminata falange di nuovi individui.

Ove si rifletta, che la riproduzione avviene di regola senza concorso di maschio, che l' intera popolazione delle colonie consta di femmine, che ogni uovo è fatalmente fecondo e che ogni nuovo membro deve un tributo forzato all' aumento della società, cui appartiene; riescirà agevole comprendere come in capo ad un mese i figli, i nipoti ed i nipoti dei pronipoti non conoscano nè padre, nè avo, nè proavo, nè di certo alcuno dei loro antenati pur vegeti e prosperosi. Ciò posto non desterà meraviglia, che la fillossera, dotata di tali e tanti multiformi mezzi di propagazione, si moltiplichi e si dilati con rapidità spaventosa sì da porre chiunque in seria apprensione e da sterminare l' intera vegetazione delle viti, se a nostro conforto, anche indipendentemente dalle influenze atmosferiche, altri elementi non congiurassero coalizzati a decimarne almeno il numero sconfinato.

Come al funesto apparire di ogni epidemia, così sorsero controversie intorno alla natura e le cause della calamità, importata dal pidocchio della vite; e fino a qualche anno innanzi sostenevasi il

dubbio, se la fillossera fosse da considerarsi quale causa od effetto della malattia. Peraltro ormai è un fatto indiscutibile, essere la fillossera l'unica causa della malattia delle viti. Ed a prova vediamo che il parassita presceglie a sua dimora le foglie delle viti americane e ne determina la formazione delle galle; che offende di preferenza le radici dei ceppi europei, ove provoca i rigonfiamenti morbosi; che rifugge dalla vegetazione pigra e languente od alquanto affievolita; ch'è rinvenibile dovunque esista la malattia, mentre non si trova nei vigneti di sana e lussureggiante vegetazione. Ed invero la misera pianta, costretta a tollerare a lungo una continua ed ingorda sottrazione di umori nutritivi, corrotta ed avvelenata per giunta ne' suoi organi più delicati dalla secrezione che il parassita v' instilla, rallenta vieppiù il proprio sviluppo, languisce, ammala e vien meno siccome fulminata, quando le radici imputridite più non valgono a sorreggerne le membra sfibrate e consunte. Sintomi sicuri di prossima fine si fanno manifesti, allorchè il verde delle foglie impallidisce fin ad ingiallire, gli scarsi grappoli si raggrinzano, i tralci avvizziscono ed il tronco dall' apice comincia a disseccare.

Il *pidocchio della vite*, ad onta di tutti i rimedî rivolti a suo sterminio e di tutte le precauzioni, saggiamente prese dai governi, onde possibilmente preservarne immuni i loro dominî, penetrò oggi giorno, quasi dicasi, ovunque, seminando da per tutto strage e rovina più o meno sensibile. Onde pesando i meschini risultati, ottenuti dallo studio e dall' opera umana, dobbiamo lamentare ancora che i viticultori sieno troppo lontani, dopo tanti e sì strenui sforzi, dall' impedire o limitare l' invasione del vorace insetto. Tutt' al più, finchè la scienza, che pur vittoriosa paralizzò i danni dell'*Oidio*, delle *malattie* nelle *patate*, nel *filugello* ecc. non trionfi sulla fillossera, procureremo di coltivare la vite a dispetto del parassita. Innesteremo cioè le nostre varietà vinifere sui ceppi delle americane di gran lunga superiori alle nostre per la maggiore resistenza ed espansione delle radici.

Voglia il Cielo però che presto si possa far a meno anche di questo palliativo e che il volto abbronzito dell' agricoltore sorrida di compiacenza nel posare lo sguardo sui festoni rigogliosi de' pampini, sui rubini e topazî degli acini, che copiosi maturano, scintillando gaiamente sotto al bacio del sole autunnale.

Epilogo.

Replicate e minute esperienze ebbero a verificare, che una semplice cellula, la quale provenga da organi speciali o da un punto qualunque del corpo, senz' ordine nè legge, segna sempre la primitiva origine d' ogni essere animato. Tuttavia nel riandare il modo di vita e le varie maniere riproduttive, emerge evidentemente che il complesso

di tutte le funzioni animali ad altro non tende se non che a perpetuare ed estendere la specie nel miglior modo possibile. Appunto per questa ragione vediamo soggiacere e sobbarcarsi volentieri alle stesse discipline ed usanze, esseri talora disparati d'assai per indole e tendenza sì fisica che morale. Così pure a realizzare le funzioni generative e ritrarne frutti i più copiosi ed efficaci, ogni animale, per quanto da altri differisca spiccatamente nella forma e struttura e vada distinto per classi o specie, serve a vincolare la propria famiglia coi più strani individui di altre, poste ai poli estremi del mondo zoologico. Valga ad esempio la propagazione per sessi la quale, non paga di comprendere la cerchia de' vertebrati, a somiglianza del favoloso Briareo, protende le sue braccia gigantesche fino a' protorganismi impercettibili. In campi sì vasti, sopra miriadi d'individui, assieme a questa, estendono, intrecciano, confondono e spiegano la loro febbrile attività le altre specie di generazione. Onde molto a proposito Linneo venne a paragonare gli esseri organici alla fitta rete di una carta geografica, su cui i paesi e le provincie comunicano, s'intersecano e si sovrappongono gli uni alle altre.

In ogni modo, comunque disparate, strane, contorte ed eccezionali ci sembrino le vie, i passaggi ed i processi tutti, onde gli animali nascono, sviluppano e muojono, è pur forza convenire col poeta alemanno che: *Die Natur geht ihren Gang, und was uns als Ausnahme erscheint, liegt in der Regel* (1). Regola sagace ed inflessibile che modera e governa la vece assidua della generazione lasciando sorpreso ed ammirato chi per poco s'addentri ne' misteri biologici delle creature animali.

E qui pongo fine al mio assunto, persuaso solo di aver contemplato i lati salienti della propagazione e riepilogate le fasi precipue, gli accidenti più rari e fortunosi che l'accompagnano. Nè, voglio credere, mi si vorrà addebitare la scelta di un terreno sconfinato, di un inesauribile oggetto di studî, laddove la mia modesta pretensione non intendeva nè poteva parlare di tutto e su tutto.

O. GEROSA.

(1) W. Göthe.

CORREZIONI

A	pag.	6	linea	2	leggasi:	*sotterrato*	invece	di	sotterato
„	„	6	„	3	„	*più*	„	„	più
„	„	8	„	33	„	*Quatrefages*	„	„	Quetrefages
„	„	9	„	29	„	*des*	„	„	de
„	„	10	„	28	„	*dalla*	„	„	della
„	„	11	„	13	„	*possono*	„	„	possano
„	„	12	„	12	„	*generazione*	„	„	generazioue
„	„	29	„	37	„	*ermafroditi*	„	„	ermafroditì
„	„	38	„	32	„	*essa*	„	„	lei
„	„	38	„	33	„	*di lei*	„	„	sua
„	„	38	„	33	„	*suoi*	„	„	di lui
„	„	40	„	22	„	*potesse*	„	„	possa