

Progetto Manuzio



Filippo De Filippi

Delle funzioni riproduttive negli animali



www.liberliber.it

Questo e-book è stato realizzato anche grazie al sostegno di:

E-text

Editoria, Web design, Multimedia

<http://www.e-text.it/>

QUESTO E-BOOK:

TITOLO: Delle funzioni riproduttive negli animali in complemento all'edizione italiana del corso elementare di zoologia del signor Milne Edwards

AUTORE: De Filippi, Filippo

TRADUTTORE:

CURATORE:

NOTE:

DIRITTI D'AUTORE: no

LICENZA: questo testo è distribuito con la licenza
specificata al seguente indirizzo Internet:
<http://www.liberliber.it/biblioteca/licenze/>

TRATTO DA: Delle funzioni riproduttive negli animali in complemento all'edizione italiana del corso elementare di zoologia del signor Milne Edwards / per F. De Filippi. - Milano : tip. Vallardi, 1850. - 62 p. : ill. ; 19 cm.

CODICE ISBN: non disponibile

1a EDIZIONE ELETTRONICA DEL: 8 febbraio 2008

INDICE DI AFFIDABILITA': 1

0: affidabilità bassa

1: affidabilità media

2: affidabilità buona

3: affidabilità ottima

ALLA EDIZIONE ELETTRONICA HANNO CONTRIBUTITO:

Catia Righi, catia_righi@tin.it

REVISIONE:

Paolo Alberti, paoloalberti@iol.it

PUBBLICATO DA:

Catia Righi, catia_righi@tin.it

Informazioni sul "progetto Manuzio"

Il "progetto Manuzio" è una iniziativa dell'associazione culturale Liber Liber. Aperto a chiunque voglia collaborare, si pone come scopo la pubblicazione e la diffusione gratuita di opere letterarie in formato elettronico. Ulteriori informazioni sono disponibili sul sito Internet: <http://www.liberliber.it/>

Aiuta anche tu il "progetto Manuzio"

Se questo "libro elettronico" è stato di tuo gradimento, o se condividi le finalità del "progetto Manuzio", invia una donazione a Liber Liber. Il tuo sostegno ci aiuterà a far crescere ulteriormente la nostra biblioteca. Qui le istruzioni: <http://www.liberliber.it/sostieni/>

DELLE
FUNZIONI RIPRODUTTIVE
NEGLI ANIMALI

IN COMPLEMENTO ALL'EDIZIONE ITALIANA
DEL
CORSO ELEMENTARE DI ZOOLOGIA
DEL SIGNOR
MILNE EDWARDS

PER
F. DE FILIPPI

DOTTORE IN MEDICINA
PROFESSORE DI ZOOLOGIA NELLA R. UNIVERSITÀ DI TORINO
Ecc. Ecc.

MILANO
DOTTOR FRANCESCO VALLARDI, TIPOGRAFO-EDITORE
Contrada del Gambero. N. 3989

1850

PREFAZIONE

Il signor Milne Edwards in quel suo prezioso *Corso Elementare di Zoologia*, che è ormai diffuso in quasi tutte le scuole d'Europa, ha creduto conveniente l'ommettere il trattato sugli organi e sulle funzioni della generazione. L'età e la classe degli studiosi ai quali è particolarmente consacrato il libro, esigevano questo riguardo, che nessuno può non approvare pienamente.

Ma la scarsità delle opere di Storia Naturale prestantisi all'educazione progressiva della gioventù in Italia, ha fatto sì, che il libro del signor Milne Edwards vi si trovi anche fra le mani di persone più inoltrate e nell'età e nel senno e negli studii, che non gli alunni degli ordinarii collegi e de' licei. Per esse la lacuna espressamente lasciata dall'illustre professore di Parigi è dunque un vero difetto, cui l'editore italiano saggiamente pensò supplire con un trattatello apposito, del quale diede a me l'incarico.

Nell'accingermi a quest'impresa, ho ben veduto come le difficoltà del soggetto siano accresciute dal confronto coll'opera stessa del signor Milne Edwards; ma ho sperato che valesse appunto questa considerazione a meritarmi indulgenza presso il lettore.

Ho procurato eziandio, per quanto è possibile, evitare parole ed esempi che potessero solleticare una non lodevole curiosità. Già dissi a qual sorta di studiosi sia destinato questo trattatello; ho però lusinga che la sua inopportunità pe' giovanetti sia riconosciuta piuttosto nelle previe cognizioni occorrenti alla sua intelligenza, che nella natura stessa de' fatti esposti e degli argomenti discussi.

Torino, 31 Ottobre 1849.

§ 1. Nozioni generali.

Gli animali hanno la facoltà di rigenerare alcune porzioni de' loro tessuti: anzi perfino alcune parti de' loro organi. Questa facoltà, limitata ne' quadrupedi e negli uccelli alle sole produzioni epiteliche, o cornee, va guadagnando col discendere alle classi inferiori; e già vediamo le lucerte riprodurre la coda: le salamandre ripristinar le zampe amputate (Spallanzani); gli aracnidi ed i crostacei le antenne e le gambe. Se le attinie sono convenientemente divise in due o tre parti, ciascuna di queste ha la proprietà di riprodurre il mancante; e così risultano due o tre individui da un solo. Un modo analogo anche naturale di propagazione fu indicato da Bonnet nel lombrico di terra, da O. Müller nelle najadi ed in altri vermi; ma, come verrà forse occasione di osservare in seguito, meglio studiato il fenomeno, l'analogia non va in questi casi oltre l'apparenza superficiale.

La facoltà indicata delle attinie è ancora più maravigliosa nell'idra d'acqua dolce, come dimostrano le famose esperienze di Trembley, che verso la fine del secolo scorso fecero maravigliar l'Europa. È dunque ben sicuro esservi animali che si possono moltiplicare per scissione o separazione di parti. La quistione si riduce a sapere, se e dove questo modo di propagazione è veramente naturale; ora l'osservazione, quanto alle stesse attinie, non meno che quanto alle idre, decide per la negativa. Pare che nella natura gli esempj di questo modo di moltiplicazione siano ristretti ad animali delle infime classi. I rizopodi, formati da una polpa omogenea, estensibile e contrattile (*sarcode*), senza organi permanenti di sorta, almeno visibili, dove lasciano un brano del corpo, lasciano materia per un nuovo individuo. Ehremberg asserisce che la separazione naturale di un individuo in due o più consimili ha luogo anche in molti infusorii; per esempio ne' *paramecii*, nelle *vorticelle*, ec. Questi animali diconsi *scissipari*.

Le attinie e le idre si propagano in un altro modo, che servi a stabilire una certa analogia tra questi animali ed i vegetabili. Su di una parte del loro corpo spuntano, come per eccesso di nutrizione, bottoni, gemme, che a poco a poco sviluppansi in altrettanti individui simili alla madre che li sopporta; dalla quale poi si distaccano in progresso di tempo, per vivere di vita propria e indipendente e moltiplicarsi secondo l'istessa legge. Questa facoltà è comune agli altri animali della medesima classe (polipi), ne' quali però i nuovi individui rimangono per lo più aderenti al corpo de' progenitori, e col loro moltiplicarsi all'infinito, rendono sempre più estese e complicate le diramazioni della colonia. È spontanea e giusta la qualificazione di *gemmipari* adoperata per questi animali (fig. 1).

Vi hanno infine degli animali che sebbene privi affatto nel loro semplicissimo corpo di organi particolari per la riproduzione della specie, non si moltiplicano nè per separazione di parti nè per bottoni: ma invece per vera formazione interna di germi, che in alcuni casi si sviluppano nel seno stesso degli individui generatori: in altri casi invece sono emessi appena formati, e prima che incominci il loro sviluppo. Si ha così la generazione *germipara*.

Troviamo esempj di questo processo in molti infusorj, la cui struttura estremamente semplice si può ridurre a quella di una pura cellula, che ha la facoltà di produrne altre nel suo interno. Un caso particolare di questo modo di generazione ci viene offerto dalle *gregarine*, animaletti unicellulari che si incontrano parassiti nell'intestino di un gran numero di insetti e vermi, e la cui interessante storia fu illustrata recentemente dalle belle osservazioni de' signori Kölliker, Frantzius e Stein. Vivono esse in gran numero di individui entro un medesimo viscere del loro ospite, ma libere le une dalle altre. Tutte quelle di una medesima specie e d'un istesso grado di sviluppo sono perfettamente fra loro identiche, nè è possibile in modo alcuno distinguerle in maschi e femmine. Tuttavia giunta l'epoca della propagazione, si accoppiano strettamente, perdono ogni indipendenza di movimento, e infine si lasciano inviluppare da una membrana che si forma attorno ad ogni coppia. Il che avvenuto non tarda a succedere in ambo gli individui una dissoluzione del corpo, nella cui sostanza si produ-



Fig. 1 Hydra fusca con un novello⁽¹⁾.

⁽¹⁾ a Individuo generatore. — b Giovane prodotto per gemma.

cono i germi di una nuova generazione di gregarine. Questi germi quando sono completamente formati hanno un tegumento resistente quasi di pergamena, e la forma di una spola, d'onde venne loro il nome di *navicelle*. Sparito col tempo il tramezzo di separazione delle cavità de' due individui, non resta altro che il sacco sferico, involuppo di questi, pieno delle anzidette navicelle. Questi sacchi sono quindi evacuati colle feci dell'insetto o del verme in cui furono prodotti, e rimangono così abbandonati laddove quegli insetti e quei vermi sogliono vivere e nutrirsi, finchè trangugiati da un altro di questi, trovano opportunità per svilupparsi.

La qui unita serie di figure spiegherà meglio di ogni ulteriore parola la storia delle gregarine (fig. 2).

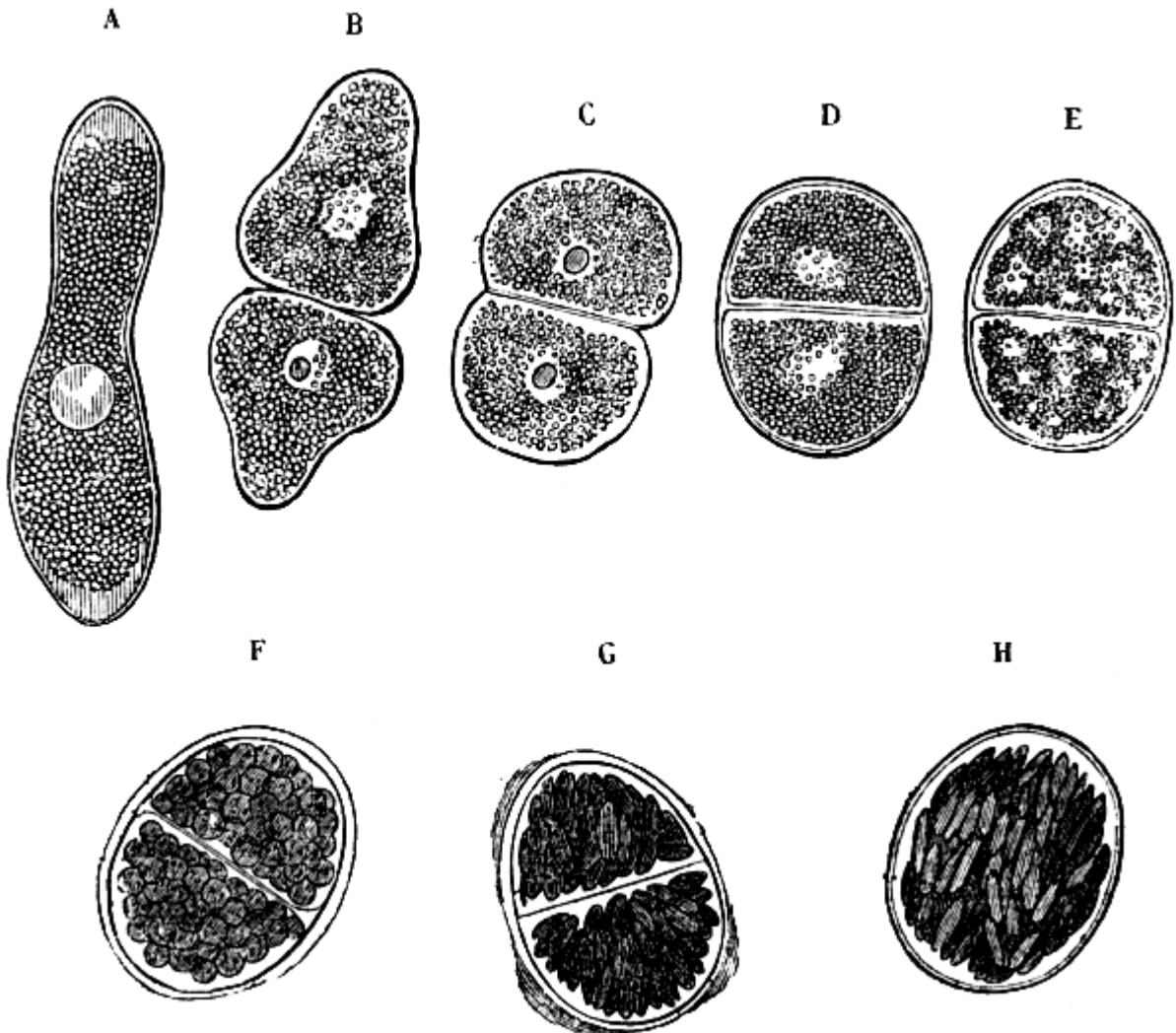


Fig. 2. *Gregarine e formazione de' loro germi in stadj successivi*⁽²⁾.

Ma per quanto numerosi appajano i casi di questi varj modi di propagazione, essi devonsi considerare come pure eccezioni o particolarità, davanti la legge veramente generale che stabilisce necessarj alla generazione degli animali il concorso di organi appositi, ed il contatto de' loro prodotti.

⁽²⁾ A. Gregarina libera e vivente.

B. Due gregarine che si congiungono.

C. Le stesse più strettamente unite.

D. Le stesse involuppate in una membrana di nuova formazione, e già alterate nel loro interno.

E. Le stesse con alterazione più avanzata.

F. Prima formazione de' germi o *navicelle*.

G. *Navicelle* già formate.

H. Scomparsa delle due vesciche incluse, rimanendo così solo e completamente formato il sacco delle *navicelle*.

(Kölliker.— *Zeitschrift f. wissenschaft. Zoologie*. 1.^a parte, 1.^o fasc.)

Mentre per la formazione delle gemme propagatrici nei polipi o de' germi degli infusorj non v'ha una parte designata del corpo, non v'ha organo speciale, non v'ha sesso, noi vediamo quanto sia giusta la distinzione che si fa anche volgarmente di quasi tutti gli animali in maschi e femmine; queste produttrici dell'uovo, quelli del liquido fecondatore. Vedremo in seguito che le istesse attinie, gli stessi polipi in certe determinate condizioni di sviluppo generano per uova e non più per gemme: e che all'estremo opposto della scala animale, i mammiferi, i quali generano figli vivi, non si sottraggono all'indicata legge, in quanto che questi figli vivi provengono sempre da uova sviluppatesi nell'alvo materno, piuttosto che fuori di esso, come accade nella pluralità degli animali che sono veri e genuini ovipari.

La distinzione di maschi e femmine impossibile in quegli animali che non hanno organi del sesso, e che perciò si dicono *agami*, non ha più luogo nemmeno in quegli altri che, presentando congiunte in un medesimo individuo le parti maschili e le femminili, sono chiamati *ermafroditi* od *androgini*.

Premesse queste cognizioni, esaminiamo singolarmente gli organi riproduttivi de' due sessi.

§ 2. Apparato maschile.

La parte veramente essenziale di questo apparato è una ghiandola, ora unica, ora doppia e simmetrica, destinata a secernere un umore particolare detto *seme* o *sperma*. Questa ghiandola chiamasi *testicolo*. Nella pluralità degli animali essa trovasi nella cavità del ventre, e versa all'esterno la sua secrezione mediante un piccolo canale che ha preso il nome di *condotto deferente* o spermatico, il quale in molti animali incomincia per lo più da un'appendice del testicolo, detta *epididimo*, e coll'ultima sua porzione detta *condotto ejaculatore* termina in un'appendice particolare (*pene*), più o meno sviluppata secondo le età e le stagioni, e destinata a versare l'umor prolifico nell'atrio sessuale della femmina.

Non possiamo accennar qui minutamente le ulteriori complicazioni di quest'apparato nelle classi superiori e particolarmente ne' mammiferi; e quindi ci limiteremo ad aggiungere che in molti casi lungo il tragitto che il seme deve percorrere, innanzi esser versato al di fuori, si incontrano sacchetti od espansioni del condotto deferente, destinati a serbatojo temporaneo del seme stesso. Tali sono le vescicole seminali de' mammiferi, quelle ancor più sviluppate de' cefalopodi, ec. ec. Per altro convien dire che nella maggior parte de' casi queste così dette vescicole seminali non servono solamente a ricettacolo del seme: ma anche ad una secrezione particolare che si aggiunge a quella de' testicoli (fig. 3).

Il seme è un liquido più denso dell'acqua, d'aspetto più o meno lattiginoso; pel quale carattere lascia già travedere ciò che viene confermato dalle osservazioni con un microscopio sufficientemente forte; cioè la sua composizione di una parte liquida e di una moltitudine di corpicciuoli solidi. Questi sono anche dotati di una singolare proprietà, che è quella d'un movimento anguillare così svariato e vivace da apparir quasi spontaneo: motivo

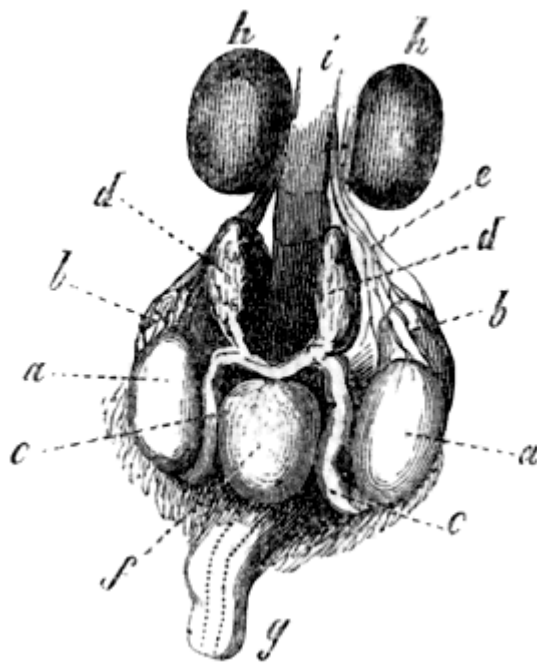


Fig. 3. Apparato sessuale maschile d'un pipistrello (*Pteropus aegyptiacus*)⁽³⁾

⁽³⁾ a Testicoli. — b Epididimo. — c Condotto deferente. — d Vescichette seminali. — e Vasi sanguigni del testicolo. — f Vescica orinaria rovesciata all'avanti. — g Pene. — h Reni. — i Intestino retto.

per cui furono considerati come veri animali fin dal primo loro scopritore Leuwenhoek, e chiamati *zoospermi*, od animaletti spermatici. L'ordinaria loro forma è quella di filamenti con un'estremità ingrossata a guisa della capocchia d'uno spillo; e questo ingrossamento fu considerato come il corpo, il filo come la coda dell'animaletto, per una certa analogia con altri esseri detti *cercarie*, ne' quali una organizzazione animale è più riconoscibile. In alcuni però, come per esempio ne' crostacei, questa forma è assai differente (fig. 4).

In questi ultimi tempi essendo insorti fortissimi dubbj sull'individualità animale di questi corpicciuoli, furono meglio designati col nome di *spermatozoidi*, o di *fili spermatici*. Dobbiamo al prof. Kölliker una bella serie di ricerche tendenti a dar tal vigore a questi dubbj, fino a distruggere definitivamente l'antica supposizione. Questi corpicciuoli infatti non palesano a qualunque ingrandimento del microscopio alcuna traccia di struttura organica; non si propagano; si formano entro le cellule di una glandula come tutti i materiali essenziali delle secrezioni, ben diversamente de' veri animali. Quanto al loro movimento, l'ignorarne la vera causa non è titolo bastante per assegnar loro il carattere di veri individui animali. È un fenomeno vitale senza dubbio, ma analogo a quello che si verifica nelle cellule isolate dell'epitelio ciliato⁽⁵⁾, nelle quali nessuno ha mai preteso veder per questo altrettanti animali viventi per sè.

La vitalità degli spermatozoidi si mantiene per lungo tempo, anche allorquando per l'atto dell'accoppiamento sono passati nell'apparato sessuale femminile. Ne abbiamo un esempio nell'osservazione fatta da Siebold sulle femmine delle vespe, le quali conservano il seme raccolto in apposito ricettacolo durante un'intera invernata, per fecondar poi le uova in primavera senza ulteriore concorso del maschio.

Molto comunemente gli spermatozoidi, ricercati entro il condotto deferente o le sue appendici, si veggono radunati in fasci, in modo quasi da comporre colle capocchie tutte riunite una massa sola. Anzi negli insetti, scendendo questi fasci pel canale deferente, ed anche nel testicolo stesso, sono provveduti di una sottile membranella che li tiene riuniti, e che forma così un sacchetto contenente i corpicciuoli dello sperma. Ne' crostacei questi sacchetti sono ancor più visibili per la maggior grossezza della parete, e meritano propriamente il nome che loro fu apposto di *spermatofori*.

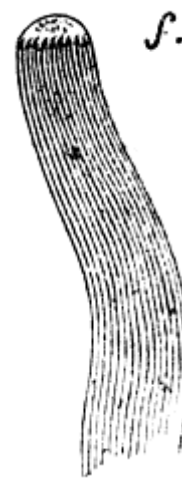
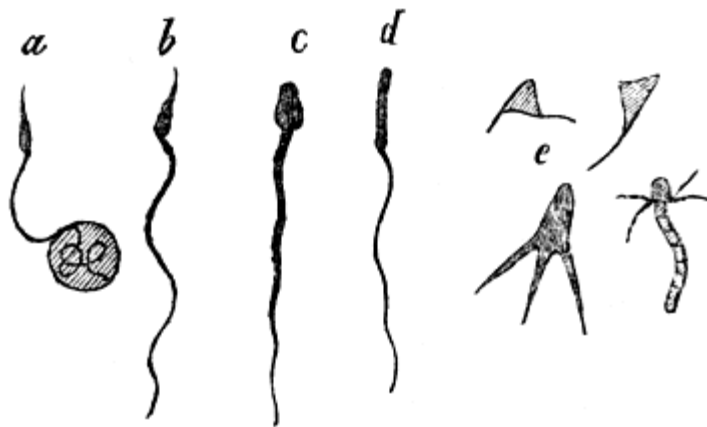


Fig. 4. *Spermatozoidi*⁽⁴⁾.

⁽⁴⁾ a Spermatozoide che esce dalla sua cellula.

b Lo stesso libero.

c. Spermatozoide di coniglio.

d Idem di rana.

e Idem di alcuni crostacei.

f Aggregato di spermatozoidi.

⁽⁵⁾ Si dà il nome di *epitelio* ad uno strato di cellule tendenti a produrre materia cornea ricoprente la superficie esterna del corpo degli animali (nel qual caso prende il nome particolare di *epidermide*), e rientrante a tappezzare internamente le cavità comunicanti coll'esterno. Talvolta queste cellule presentano alla loro superficie libera de' prolungamenti microscopici che furono paragonati alle ciglia delle palpebre, e che sono in vibrazione continua; presentanti così un fenomeno maraviglioso ancora inesplicato e di una grande importanza nell'economia animale. (V. il *Corso del sig. Milne Edwards*, § 135 (nota), e § 219).

Ne' meandri del condotto spermatico de' cefalopodi, Swammerdam e Needham hanno scoperto una moltitudine di piccoli corpi vermiformi, della lunghezza di alcune linee, formati principalmente di una tonaca esterna resistente che racchiude un sacchetto allungato terminante in tubo spirale. Questi corpi, versati dal condotto spermatico nell'acqua, si contraggono, cambiano figura, e infine dopo varj contorcimenti scoppiano e lasciano uscire il contenuto. I moderni che li ripresero in esame, dimostrandone più accuratamente la struttura interna, che è assai complicata, diedero in varie congetture: e chi volle considerarli come zoospermi giganteschi, e chi invece come vermi parassiti. Ma il loro contenuto, che è il vero sperma de' cefalopodi, e l'analogia con quanto abbiam già detto osservarsi ne' crostacei, ci autorizzano ad attribuir loro nessun'altra natura fuori di quella di puri spermatozoi (fig. 5).

Talvolta si uniscono al liquor seminale altri umori secreti da ghiandole particolari, come per esempio ne' mammiferi quello della prostata e delle così dette glandule di Cowper.



Fig. 5. Spermatozoo di eledone
(Milne Edw.).

§ 3. Apparato femminile.

Come v'ha nel maschio un testicolo ed un canal deferente, così nella femmina havvi un ovario ed un ovidutto. Oltre queste parti se ne danno altre che si possono considerare come accessorie, per la loro mancanza in un gran numero d'animali: tali sarebbero per esempio un utero ed una vagina.

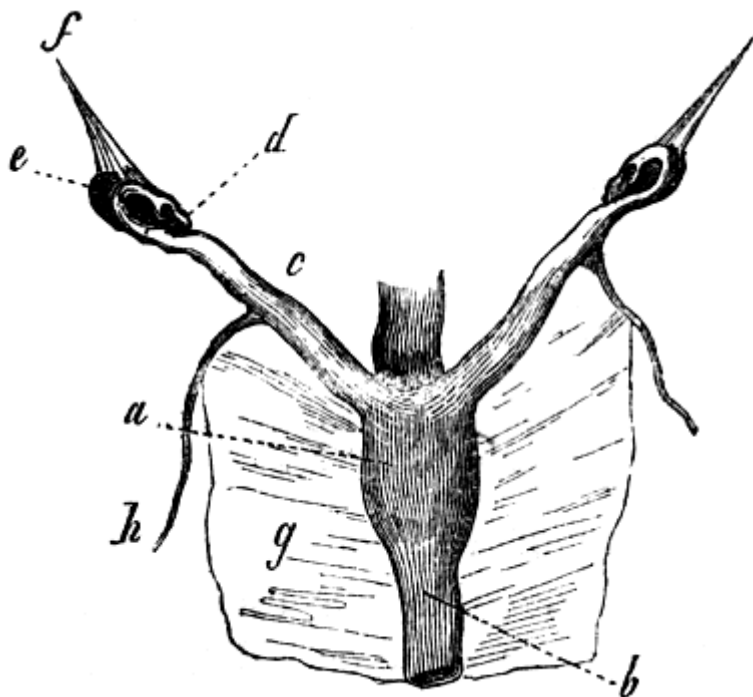


Fig. 6. Apparato sessuale femminile d'un pipistrello
(*Pteropus ægyptiacus*)⁽⁶⁾.

L'ovario è la glandula destinata a secernere l'uovo, ossia il prodotto essenziale della femmina nell'atto generativo. Esso pure talvolta è unico ed impari, talvolta doppio e simmetrico, ciò che deve naturalmente intendersi anche dell'ovidutto, ossia del canale che riceve le uova dall'ovario e le avvia verso l'apertura sessuale. L'utero è un'espansione al termine di questo ovidutto, nella quale le uova sono destinate a soggiornare per qualche tempo onde svilupparvisi; in alcuni casi, come vedremo in seguito, gli embrioni nati da queste uova devono anzi contrarre aderenza vascolare colla parete interna dell'utero stesso, onde aver materiali del loro accrescimento. La vagina si forma dalla congiunzione de' due ovidutti; non è ben distinta perciò negli animali che hanno un solo ovario; o

ne' quali gli ovidutti si aprono direttamente sia all'esterno, sia in una cavità comune anche allo sbocco dell'intestino, e che dicesi cloaca. Tale è appunto il caso degli uccelli, dove inoltre l'ovario destro è ordinariamente atrofico, e quindi anche il corrispondente ovidutto (fig. 6).

⁽⁶⁾ a Utero. — b Vagina. — c Ovidutti o tube falloppiane. — d Apertura delle tube. — e Ovario. — f g h Legamenti (f legamento terete. — g Legamento largo. — h Legamento rotondo).

Negli insetti la vagina, che soventi va confusa coll'ovidutto, si complica per l'aggiunta di sacche particolari. Una di queste, che riceve durante la copula il pene del maschio e si riempie di sperma, è detta *borsa copulatrice*: un'altra, di struttura assai variabile e complicata per l'aggiunta d'uno speciale apparato glandolare, sembra più particolarmente destinata a serbatojo del liquor seminale, e dice-si quindi *ricettacolo del seme*: finalmente apronsi nella vagina due altri organi glandolosi simmetrici destinati alla secrezione del glutine che spalma le uova e le fa aderire ai corpi sui quali vengono dalla femmina deposti.

Esaminando le uova non mature, tolte dalle celle dell'ovario, ancora piccole e trasparenti, in qualunque genere d'animali, si trovano, quanto all'essenza, costituite sempre dalle medesime parti; cioè da una membrana esterna, con un contenuto liquido; ed entro il sacchetto che ne risulta una seconda vescicola, la quale contiene altri piccoli corpicciuoli.

La membrana esterna, dal nome del suo contenuto, che è il tuorlo, o *vitellus* de' latini, chiamasi *membrana vitellina*: essa è *anista*, cioè priva di ogni struttura. Il tuorlo, che nelle uova appena formate è in piccola quantità e trasparente, col progresso della maturanza aumenta assai e si rende opaco, per una moltitudine di piccoli granuli che lo riducono simile ad una densa emulsione e frammezzo ai quali trovansi anche molte goccioline d'olio (fig. 7).

La vescichetta interna che preesiste al tuorlo, conserva il primitivo volume, si rende sempre meno visibile per l'addensarsi attorno di essa della materia granulosa del tuorlo stesso, ed abbandonando il centro dell'uovo si porta sempre più verso la sua periferia. Per la sua grande importanza fisiologica, e dal nome del suo scopritore, fu chiamata *vescicola germinativa* o di *Purkinje*; e *macchie germinative* i corpicciuoli opachi del suo contenuto. Si è osservato in alcuni animali la formazione di questa vescichetta germinativa e quella del tuorlo in follicoli separati⁽⁸⁾.

Queste sono le parti essenziali dell'uovo: ma convien aggiungere che esso ha un involuppo particolare in un'altra membrana che da principio è addossata alla vitellina, ma che se ne allontana per distensione, appena l'uovo ha abbandonata l'ovario. Quest'altra, membrana che dicesi *membrana testacea* è più densa e stipata della vitellina stessa; ma concede tuttavia passaggio al fluido nel quale l'uovo trovasi immerso cadendo dall'ovario. Negli uccelli e ne' rettili questo fluido è l'*albume* che secernesì nell'ovidutto; ne' pesci invece è l'acqua nella quale le uova sono deposte.

Indipendentemente dall'atto della fecondazione, l'uovo nel passaggio dall'ovario all'esterno del corpo, subisce alcuni importanti cambiamenti che in via di esempio esamineremo nella gallina comune. Giunto esso a completa maturanza, grandemente accresciuto in volume, rompe la capsula dell'ovario nel quale era contenuto, (detta *calice*) e passa nell'ovidutto. In questo semplice passaggio la vescichetta germinativa scompare, ed il suo contenuto forma a poco a poco alla periferia del rosso o del tuorlo una piccola macchia circolare bianca, detta *cicatricola*. L'uovo discende lentamente per l'ovidutto, ingrossando sempre per l'aggiunta dell'albume, ed acquistando quella forma allungata che gli deve esser propria. La membrana vitellina forma ai due poli opposti dell'uovo due prolungamenti che per la discesa dell'uovo stesso in rotazione spirale, si attorcigliano e producono le così dette *calaze*. Il guscio calcareo non si forma che verso la fine dell'ovidutto: alla sua estremità più ot-

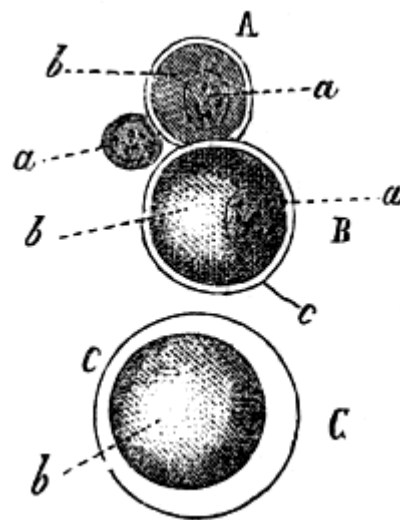


Fig. 7. Uova di pesce a varj gradi di maturanza⁽⁷⁾.

⁽⁷⁾ A. Uovo immaturo.

B. Uovo maturo ancora nell'ovario.

C. Uovo emesso.

a Vescicola germinativa. — b Tuorlo. — c Membrana testacea.

⁽⁸⁾ Talvolta due vescichette germinative sono contenute in un tuorlo comune. Se un siffatto uovo è fecondato e si sviluppa, può dare origine ad un mostro doppio. È da osservarsi in tal caso, come la connessione de' due individui sia comunemente stabilita fra parti perfettamente omogenee; fra capo e capo, dorso e dorso, ventre e ventre.

tusa corrisponde internamente un piccolo spazio pieno d'aria, che si aumenta sempre più collo sviluppo dell'embrione e che si dice *follicolo* o *camera d'aria* (fig. 8 e 9).

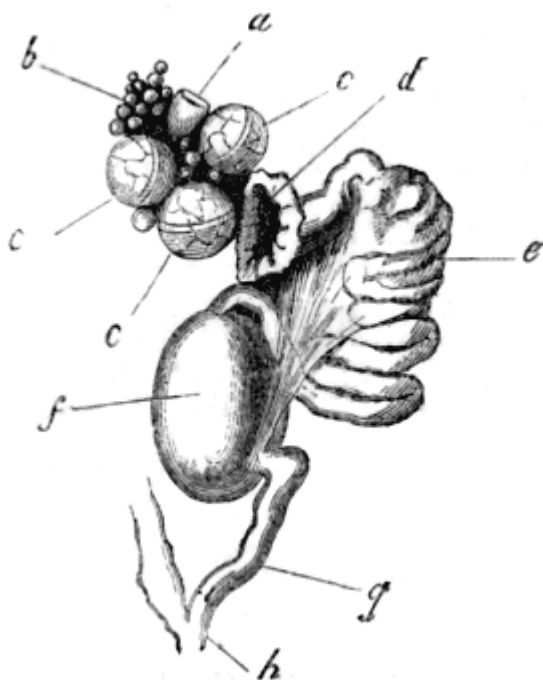


Fig. 8. Apparato sessuale della gallina comune⁽⁹⁾.

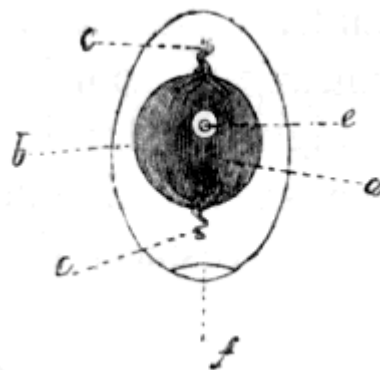


Fig. 9. Uovo di gallina già emesso⁽¹⁰⁾.

§ 4. Differenze sessuali.

Per quanta sia la corrispondenza reciproca fra le varie parti dell'apparato generativo de' due sessi intorno alla quale occorrerà in seguito ulteriore parola, i caratteri costanti dello sperma e delle uova faranno sempre riconoscere anche negli animali inferiori il testicolo e l'ovario, e le dipendenze dell'uno e dell'altro.

La distinzione de' sessi è facile nella maggior parte degli animali che cadono comunemente sotto la nostra osservazione, anche senza l'ispezione anatomica degli organi della generazione, che sono nella massima parte nascosti; perchè varj caratteri di statura, di colori, d'ornamenti accompagnano spesso le essenziali differenze sessuali e le fanno riconoscere anche volgarmente. Ma in alcune classi di animali queste differenze sono ben più rilevanti, e tali da esser causa de' più grandi errori nelle classificazioni, poichè sono portate fino ad abolire ogni rassomiglianza fra il maschio e la femmina d'una medesima specie. Eccone alcuni esempj.

Tra i crostacei dell'ordine de' succhiatori o parassiti, v'hanno alcune specie componenti la famiglia delle lerneidi, delle quali per lungo tempo non si conobbe il maschio, tanta è la disparità di forma di volume e di abitudini che regna tra esso e la femmina. Questa vive aderente per lo più alle branchie de' pesci, succhiandone gli umori ed ingrossando a dismisura per lo sviluppo delle ova, delle quali porta ripieni due sacchetti dietro l'addome; non ha vere gambe articolate come gli altri crostacei, e piuttosto direbbesi rassomigliante ad un verme. Il maschio invece presenta i caratteri di crostaceo ben riconoscibili, ha gambe articolate, non è parassito, e solo all'epoca della generazione si fissa in prossimità dell'orifizio sessuale della femmina e la feconda. Ma ciò che v'ha di più singolare si è la enorme sproporzione di volume fra il maschio e la femmina, che nel massimo stato di ri-

⁽⁹⁾ a Calice abbandonato dall'uovo. — b Uova immature. — c Uova mature ancora nell'ovario. — d Apertura dell'ovidutto. — e Ovidutto. — f Uovo col guscio già formato, e che discende per la continuazione dell'ovidutto g. — h Cloaca.

⁽¹⁰⁾ a Tuorlo. — b Albume. — c Calaze. — e Cicatricola. — f Camera d'aria.

gonfiamento di questa, si fa salire da qualche autore fino al rapporto di 1 : 4.600. Non dobbiamo omettere però che questa femmina nello stato di gioventù ha subito, quanto alle forme, le stesse metamorfosi del maschio; ma nel mentre questo si è arrestato a un dato periodo, essa continuò fino a trasmutarsi in una sorta di verme, scendendo di grado, per così dire, nella scala gerarchica animale (fig. 10).⁽¹¹⁾

Dell'argonauta del mediterraneo non si offerirono fin qui all'indagine de' naturalisti se non individui femmine. Su questo animale vive, quasi ne fosse parassito, una sorta di verme allungato con molte ventose all'ingiro del corpo, pel quale appunto Cuvier ebbe a creare il suo genere *Hectocotyle* della classe degli elminti. Ora per contrapposto a quanto abbian ora veduto dell'argonauta, tutti questi individui di *Hectocotyle* esaminati finora sono di sesso maschile; circostanza che, appoggiata da qualche altro carattere anatomico di analogia fra due animali tanto diversi, rende sommarmente probabile l'opinione del sig. Kölliker, il quale considera il preteso verme parassito dell'argonauta come il maschio di questa specie.

Per esprimere con maggior facilità nelle opere e nelle collezioni di storia naturale queste distinzioni di sesso, i naturalisti hanno scelto per convenzione il simbolo ♂ (Marte) pel maschio; e quello ♀ (Venere) per la femmina.

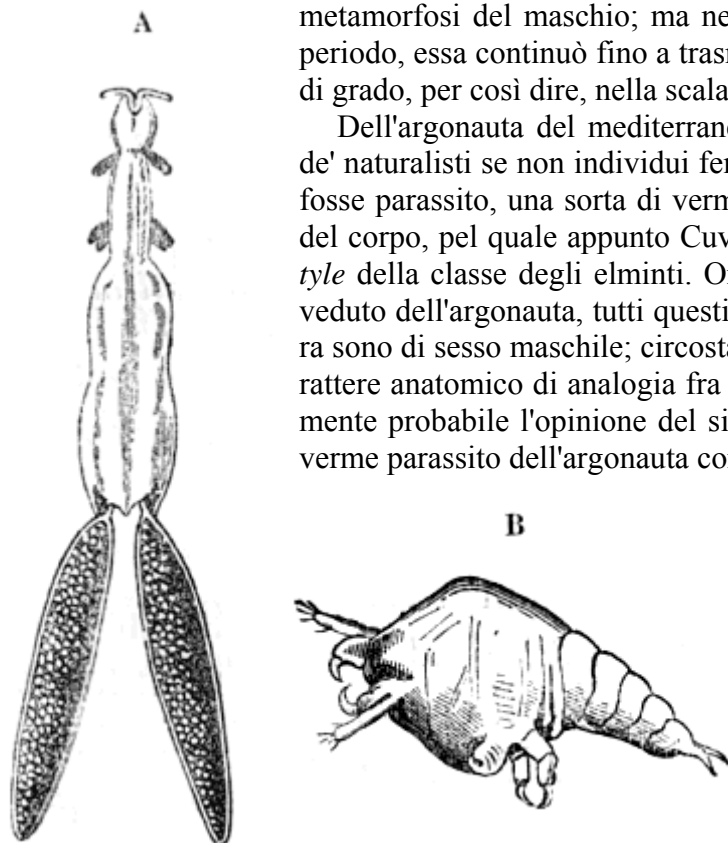


Fig. 10. *Lernæa cornuta* Lin.
(*Chondracanthus cornutus*. Nordm.)

§ 5. Ermafroditi.

Gli individui che portano riuniti gli organi maschili e femminili, si chiamano, come già abbian detto, *ermafroditi* od *androgini*. Sebbene questi casi occorran comunemente e per legge normale nelle classi inferiori, pure le osservazioni accurate de' moderni ne hanno ristretto il numero, dimostrando in molti animali dianzi giudicati ermafroditi, la completa separazione de' sessi. Recentemente un distinto naturalista danese, il sig. Steenstrup, trascorse ad un altro eccesso, negando perfino la realtà dell'ermafroditismo in natura; appoggiandosi particolarmente sulle molte cause di errore che possono illudere i naturalisti intorno alla precisa determinazione de' sessi e su false premesse di teoria. Questo sforzo d'ingegno non ottenne però il risultato che si era proposto. Esistono in natura veri e reali ermafroditi, presentanti nel medesimo tempo non solamente gli organi de' due sessi, ma i prodotti caratteristici di entrambi.

Grandissima corrispondenza esiste fra le parti sessuali del maschio e quelle della femmina, in modo da rappresentarsi reciprocamente⁽¹²⁾. Le une e le altre provengono dai medesimi organi rudi-

⁽¹¹⁾ A. Individuo femmina ingrandito.

B. Individuo maschio ingrandito assai più.

(Nordmann. — *Mikrographische Beiträge*, ec.)

⁽¹²⁾ Non solamente il testicolo corrisponde all'ovario, il canale deferente all'ovidutto; ma l'apparato maschile de' mammiferi possiede anche un vero utero rudimentale nella vescicola prostatica. Il Prof. E. E. Weber di Lipsia fece per primo questa osservazione nel castoreo; Huschke la confermò nei lepri.

mentali dell'embrione, i quali si sviluppano in un modo o nell'altro, secondo che, per cause finora ignote, si deve più tardi pronunciare il sesso. Negli insetti si è persino osservato qualche volta lo sviluppo abnorme di organi femminili da un lato, di maschili dall'altro; e pretendesi che il medesimo caso, sebbene assai più raramente, sia occorso in individui delle classi de' crostacei e de' pesci. In questo ermafroditismo laterale si è anche notato che le parti femminili sono ordinariamente a sinistra; la qual circostanza è in rapporto collo sviluppo normale ed esclusivo dell'ovario sinistro negli uccelli. Giammai però in questi casi entrambi gli apparati sessuali sono capaci delle rispettive funzioni; sovente anzi vi ha sterilità completa d'ambe le parti.

Mancano esempj ben avverati di ermafroditismo di qualunque specie ne' mammiferi, negli uccelli, ne' rettili. Ciò che si è potuto riferire a questo riguardo, dipende da false interpretazioni e da puri cambiamenti di forma o disposizione delle parti dell'uno o dell'altro apparato sessuale. Recentemente il signor Jacobson assicurò aver trovato piuttosto di frequente in rospi, presentanti i caratteri esteriori de' maschi, un ovario col suo ovidutto, talvolta rudimentale soltanto, ma in altri casi perfettamente sviluppato, e posto al disopra de' testicoli, fra questi e le appendici pinguedinose. Questa osservazione merita di esser confermata da ulteriori ricerche. I veri casi normali di ermafroditismo non si riscontrano che negli animali delle classi inferiori, particolarmente ne' molluschi e ne' polipi; e sembra che la natura abbia voluto supplire in tal modo alla loro troppo scarsa o nulla facoltà locomotiva che renderebbe impossibile o per lo meno assai difficile il ravvicinamento di due individui e le nozze consecutive.

Si devono ulteriormente distinguere gli ermafroditi in due categorie. In alcuni casi ogni individuo basta a sè stesso; produce ed emette nel medesimo tempo uova e seme, e provvede così anche isolatamente alla propagazione della propria specie. Di questi ermafroditi *autogami* abbiamo numerosi esempj nella divisione de' raggiati di Cuvier, come nelle ascidie ed in molti polipi che vivono fissati in perpetuità sugli scogli del mare.

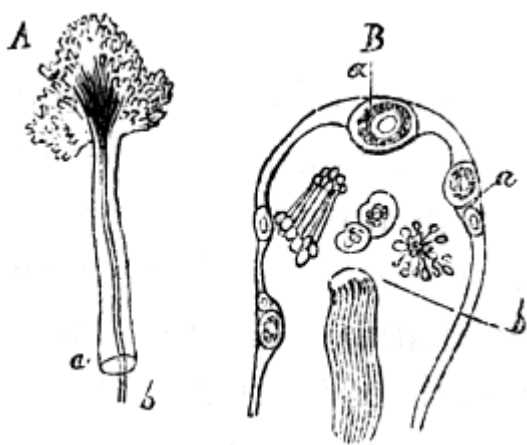


Fig. 11. *Glandula ermafroditica di lumaca comune*⁽¹³⁾.

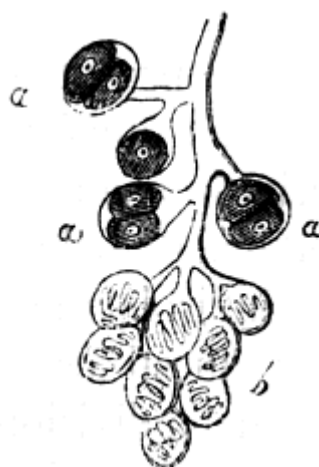


Fig. 12. *Glandula ermafroditica di Rhodope*⁽¹⁴⁾.

Negli altri ermafroditi, che diremo *eterogami*, un individuo solo non vale a produrre le uova e fecondarle contemporaneamente col proprio seme: fa d'uopo che si accoppi ad un altro individuo della sua specie. Alcuni anellidi, come le sanguisughe ed i lombrici e la maggior parte de' molluschi sono in questo caso: e qui ricorre subito alla nostra mente l'esempio volgarissimo delle lumache comuni che si vedono frequentemente in primavera accoppiate ne' nostri giardini, in modo che l'organo maschile di un individuo sia introdotto nell'orifizio femmineo dell'altro e viceversa. Si è ammesso anzi per lungo tempo che in questo atto ogni individuo fosse nel medesimo tempo fecondato e fecondatore: ma una più accurata indagine ha dimostrato invece che da tale accoppiamento un so-

⁽¹³⁾ A. La glandula a Ovidutto. — b Canal deferente.

B. Un follicolo della glandula ingrandito al microscopio. — a Uova a diversi gradi di sviluppo. — b Spermatozoidi e cellule che li producono. (Meckel. — Müller. Archiv. 1844).

⁽¹⁴⁾ a Acini femminili. — b Acini maschili. (Kölliker. — Giornale dell'Istituto lombardo, T. 16).

lo individuo rimane fecondato. Tutto induce a credere che in questi animali le funzioni di maschio e di femmina siano alternanti.

Convien fare negli ermafroditi di questa categoria un'ulteriore distinzione anatomica. In alcuni, come nelle sanguisughe, gli organi sessuali sono affatto distinti e non si riuniscono che in vicinanza del loro sbocco: in altri, come ne' molluschi, una stessa glandula secerne i materiali dell'uovo e del seme; e questa glandula prende allora l'appellativo di *ermafroditica*. Nella lumaca comune e ne' generi affini, il follicolo del seme è contenuto entro quello delle uova, come un dito in un guanto, sebbene ciascuno sia poi provveduto di un condotto escretore particolare; in altri casi invece; una medesima glandula fatta a grappolo porta acini distinti, femminili e maschili (fig. 11 e 12).

§ 6. Epoca degli amori.

L'attività e lo sviluppo degli organi sessuali non sono costanti in ogni tempo dell'anno; ma ricorrono a periodi determinati e varj a norma delle specie. È universalmente salutata la primavera come la stagione delle nozze, sia per le piante, come per la maggior parte degli animali che popolano le nostre campagne; e in vero possono considerarsi quasi come un'eccezione le specie che vanno in amore o sotto le brume autunnali, o ne' rigori del verno, come per esempio il lupo fra i mammiferi, i salmoni fra i pesci.

Non solamente queste epoche sono contrassegnate da un grande sviluppo di uova o di spermatozoidi negli organi a ciò destinati; ma anche dal manifestarsi di nuovi caratteri consensuali, quali sono per esempio lo sviluppo di certe ghiandole cutanee sovente odorifere ne' mammiferi, il maggior lusso delle piume negli uccelli, le creste dorsali de' tritoni, ec. In generale questi caratteri secondarj sono tanto più appariscenti, quanto più lungo è l'intervallo fra l'una e l'altra epoca nuziale; quindi più negli animali che generano una sol volta all'anno, che in quelli che s'accoppiano più volte. Fanno meraviglia a questo riguardo gli insetti per l'enorme differenza tra le forme della larva e quelle che presentano dopo subite le metamorfosi. In quest'ultimo loro stadio passano una vita brevissima ed appena sufficiente all'opera della propagazione, opera che essi non rinnovano mai, per la morte che li colpisce appena vi hanno adempiuto un'unica volta. Da tutto ciò si vedrà con quanto fondamento i naturalisti prescelgano di studiare i caratteri degli animali alla stagione in cui questi caratteri sono maggiormente spiegati e l'organismo è, per così dire, più completo: la quale stagione è appunto quella degli amori.

Essa è contrassegnata anche da un cambiamento notevole nel morale e nelle abitudini degli animali. Alcuni che d'ordinario sono d'indole tranquilla e pacifica, diventano irrequieti e furibondi pel possedimento delle femmine che difendono o contrastano perfino con pugne accanite. Molti pesci abbandonano i profondi recessi del mare per salire lungo le correnti de' fiumi, e depositarvi il frutto de' loro apatici amori; alcuni insetti, abbandonata la loro dimora terrestre od aquatica, spiegano le ali nelle libere vie dell'aria.

Per tutti gli animali, senza distinzione veruna, l'attitudine a procreare ricorre a periodi determinati, più o meno distante l'uno dell'altro. La medesima specie umana non si sottrae a questa legge, per quanto volgarmente si creda il contrario.

§ 7. Ibridi.

Uno de' più sicuri dati che servono di fondamento all'idea della specie, è quello dell'accoppiamento spontaneo produttore di una prole feconda. La natura è così gelosa conservatrice de' caratteri primitivi della specie che ha infuso a questa una ripugnanza decisa ad immischiarsi per connubio con specie differenti. L'unione sessuale di due individui di specie diverse avviene tuttavia abbastanza di frequente negli animali che per la domesticità o per la schiavitù sono in parte sottratti alle leggi ed alle libertà naturali. Ne abbiamo troppi esempj volgari, perchè sia necessario il farne la cita-

zione. Basta non di raro che un solo di questi individui sia allo stato di schiavitù per dar luogo a questa deviazione dal piano della natura. Così vediamo, per esempio, le anitre selvatiche scendere talvolta sui laghetti delle nostre ville, a congiungersi coll'anitra muschiata domestica. In qualche rarissimo caso soltanto non è necessaria questa circostanza, e possono due individui veramente liberi e di specie differenti, ma affini, incontrarsi per via e congiungersi in amore. Sembra certo che il tetraone medio non sia una vera specie, ma solo fondata su qualche individuo nato dall'urogallo maschio e dalla femmina del comun gallo di monte. Anche in questo caso però bisogna scorgere la lontana influenza dell'uomo, che inseguendo nella caccia una selvaggina così ricercata, ha potuto costringere ad uno stato di isolamento dalle loro famiglie legittime i due individui di questa coppia, e forzare il maschio salace e forte come in tutte le specie poligame, a sfogar l'istinto amoroso su di una femmina che non gli appartiene.

I prodotti dell'accoppiamento di individui di specie diversa, diconsi *ibridi*, o bastardi. La natura, quasi volesse punire in questi la colpa de' genitori, e sempre nel suo intento della stabilità delle specie, li ha fatti generalmente sterili od infecondi. La vera causa di ciò è ancora un mistero, poichè non v'ha differenza alcuna tra gli organi sessuali de' cavalli o degli asini, e quelli de' muli. Alcuni autori vorrebbero riscontrarla nella mancanza degli spermatozoidi nel seme del mulo, che altri pretendono invece aver osservati. È questo un argomento che richiama sempre la speciale attenzione de' fisiologi.

Si danno tuttavia de' veri ibridi fecondi; sia per caso raro e fortuito, sia costantemente. Si citano casi di mule pregnanti, su' quali però attesa l'estrema loro rarità, è lecito ancora spargere qualche dubbio; ma non sono rari gli esempj di fecondità degli ibridi di cardellino e canarino. Lo stambecco produce colla capra comune una prole feconda. Le varietà che si moltiplicano giornalmente delle razze de' nostri cani domestici, provengono assai probabilmente non già da una specie unica, ma da più specie di varie contrade del mondo, le quali immischiatesi per forza dell'addomesticamento, hanno dato bastardi sempre fecondi. È bene non perder di vista che queste ed altre simili deviazioni dalle norme primitive della natura si effettuano sempre sotto l'influenza dell'uomo; per cui a queste nozze generatrici di ibridi, è tolto il carattere della spontaneità e della naturalezza.

§ 8. Distacco dell'uovo e fecondazione.

L'uovo giunto a maturanza completa, e capace quindi di essere fecondato, pel semplice fatto del suo accresciuto volume rompe il follicolo dell'ovario e discende nell'ovidutto, (od in alcuni casi, direttamente nella cavità addominale). Questo distacco non avviene senza un consecutivo orgasmo generale, con quelle altre manifestazioni che caratterizzano l'epoca del calore. Il fenomeno si rinnova, scorso il tempo necessario per la maturazione di altre uova; e così è stabilita la periodicità, che è tanto palese e generale negli animali. Lo stesso e contemporaneamente avviene dello sperma, che stanziando anche per lungo tempo nelle vescicole seminali, rimane sempre pronto a quell'opportunità che è talvolta assai fugace per le uova. In alcuni animali, come per esempio ne' pesci, tutto l'istinto amoroso si risolve in una smania di liberarsi dall'enorme quantità di uova e di seme che distende il ventre dell'animale.

Questa periodicità e spontaneità del distacco delle uova dall'ovario, e quindi del vero momento per la generazione, sono una legge per tutti gli animali e per la stessa umana specie, per cui riguardo deve soltanto ascriversi alla breve distanza de' periodi, l'averla riconosciuta così tardi.

L'uovo de' mammiferi consta de' medesimi elementi dell'uovo d'ogni altro animale; ma è assai piccolo, quasi microscopico. Esso è contenuto in un follicolo particolare formato da varie membrane, una delle quali, molto vascolosa, detto degli anatomici *vescicola di Graaf*, e per lungo tempo considerato per l'uovo stesso. All'epoca della maturanza quest'uovo diventa una causa d'irritazione; i vasi del follicolo, e quindi anche dell'ovario s'iniettano di una maggior copia di sangue; e infine il follicolo stesso si rompe e l'uovo che ne esce è raccolto dagli ovidutti che in questi animali prendono il nome di trombe falloppiane, dal modenese Falloppio che ne fece la scoperta. Lo sforzo per

questa emissione dell'uovo e la congestione sanguigna che ne è una conseguenza, giungono ad un tal punto nelle scimmie e più ancora nella specie umana, da determinare un turgore insolito delle parti, ed una flussione di sangue. Questo apparato di sintomi ricorre ogni mese.

La vescicola di Graaf, così lacerata in una sua parte e priva dell'ovulo dianzi incluso, a poco a poco si colma d'un'essudazione concrescibile, di color carneo-giallastro che tutta la ostruisce e forma uno de' così detti *corpi lutei*. Or fa appena qualche anno si credeva che il distacco dell'uovo nella donna richiedesse la precedenza necessaria d'un accoppiamento fecondo: un corpo luteo reputavasi certo segnale d'un avvenuto concepimento. Ora mediante le diligenti ricerche, soprattutto de' signori Pouchet e Bischoff, l'ovulazione spontanea e le sue naturali conseguenze nella donna sono un fatto dimostrato.

L'uovo maturo è un prodotto inutile, se non è fecondato entro un breve lasso di tempo. Egli ne perde l'attitudine in ragion del suo discostarsi dall'ovario, procedendo in basso per gli ovidutti. La natura ha però disposto in modo che (almeno ne' mammiferi) questa discesa non sia molto rapida: e dall'altro lato ha concesso agli spermatozoidi una vitalità lunga, onde arrestandosi ne' meandri femminili, possano attendervi quasi le uova ad un prossimo loro passaggio.

Si domanda ora quale delle due sostanze di cui è composto lo sperma, sia attiva nella fecondazione; ed in cosa consista questo atto? Dalla costanza degli spermatozoidi, nel seme di tutti gli animali, dalla loro prevalenza in alcuni sopra la parte liquida, possiamo arguire che ad essi debba attribuirsi la virtù fecondante. L'intimo secreto di questa virtù racchiude tutt'ora un mistero, come tutti que' fenomeni anche puramente fisici che si attribuiscono alla così detta *azione di contatto*. Alcuni fisiologi hanno supposto che lo sperma entrasse materialmente a comporre il futuro embrione: ma questa ipotesi è contraddetta dall'osservazione attenta e spregiudicata.

Riguardo all'atto esterno della fecondazione, ossia all'accoppiamento, esso ha luogo in due modi differenti. Nella maggior parte de' pesci, nelle rane e ne' rospi, la femmina partorisce le uova che vengono immediatamente dopo fecondati dal maschio. Nella maggior parte degli altri animali, il maschio provveduto d'un organo apposito, inietta l'umor seminale nella vagina della femmina: la quale in seguito deposita le uova già fecondate. La fecondazione può essere interna anche senza vero accoppiamento, mercè l'epitelio ciliato di cui è guernito in varie parti il corpo degli animali, ed il quale determina alcune correnti nella direzione che più torna opportuna alle funzioni varie. Una di queste correnti dirige l'umor seminale versato in prossimità dell'organo sessuale femminile entro quest'organo stesso: ed è in questa maniera che ha luogo la fecondazione in molti molluschi acefali, ne' quali la facoltà locomotiva è assai ristretta, od anche del tutto abolita, per la loro aderenza agli scogli marini.

Un epitelio ciliato tappezza anche l'interno de' genitali femminili ne' mammiferi, e serve a dirigere il seme spruzzato anche al loro ingresso, fino molto innanzi, incontro alle uova che discendono per le tube falloppiane. Cessa in tal modo non solo il fondamento ma perfino il bisogno d'un'ipotesi quale si è quella della pretesa aura seminale: ipotesi tanto più falsa quant'è più comprovata la necessità del contatto materiale del seme e delle uova, onde la fecondazione abbia luogo.

§ 9. Sviluppo dell'uovo, e formazione dell'embrione.

Il primo cambiamento che si osserva nell'uovo staccatosi appena dall'ovario, si è la scomparsa della vescicola germinativa, che per altro ha luogo indipendentemente dall'azione dello sperma. Il suo contenuto prende una parte principale in un fenomeno maraviglioso, dal quale incomincia l'organizzazione dell'embrione e che fu osservato in tutte le classi di animali. Questo fenomeno veramente generale è quello delle *solcature dell'uovo*: noi cercheremo di porgerne una succinta idea, dopo alcune premesse che ci sembrano necessarie.

La teoria della preesistenza dei germi che ha tanto dominato in Europa nel secolo scorso, è ormai definitivamente relegata nel regno delle chimere. L'uovo non racchiude già un embrione in miniatura che l'atto della fecondazione risveglia e fa ingrandire: ma i soli materiali primi per la sua forma-

zione. I tessuti di questo embrione non si formano neppure pel ravvicinamento di molecole nervee, muscolari, membranose, ossee, ec. preesistenti nell'uovo: ma si formano da cellule che si producono nell'uovo stesso. Queste cellule elementari, ordinariamente non visibili che ai maggiori ingrandimenti del microscopio, constano di un sacchetto od otricello sferico contenente un liquido denso e più o meno trasparente, nel quale è immerso in una posizione eccentrica quasi un secondo otricello che dicesi *nucleo*, contenente alla sua volta uno o più *nucleoli*. Talvolta varie di queste cellule sono contenute in un sacco comune, formato esso pure da una membrana semplice, senza struttura, e che ha preso il nome di *cellula madre*.

Rammentando qui le parti costituenti dell'uovo, è facile vedere che esso non è altro se non una cellula: la vescicola germinativa il suo nucleo: le macchie germinative i suoi nucleoli. — Questa cellula non racchiude ancora le cellule embrionali: ma le deve produrre. Il quale atto eminentemente vitale, in cui ha parte precipua, come abbiamo detto, la vescichetta germinativa, incomincia colle solcature dell'uovo, che si effettuano sempre dietro una istessa legge, sebbene con varia estensione. In alcune classi d'animali queste solcature interessano una sola porzione dell'uovo stesso: in altri invece l'intera sua massa.

Le solcature parziali si osservano nelle uova degli uccelli, di quasi tutti i rettili, de' pesci, de' cefalopodi, ec. Le totali invece ne' mammiferi, in alcuni rettili (salamandre), ne' gasteropodi, negli acefali, polipi, ec. Ognun vede da questo che non si potrebbe stabilire una divisione naturale degli animali in due grandi scompartimenti, su questo dato delle solcature dell'uovo piuttosto parziali che generali.

Per ben comprendere in cosa consista questo fenomeno, sceglieremo i due seguenti esempj.

L'uovo de' pesci ossei, appena deposto e fecondato, è sferico senza rialzo di sorta alcuna alla sua superficie. La vescichetta germinativa è sparita, ma in sua vece trovasi alla superficie dell'uovo un'areola poco distinta, nella quale però sussistono i corpicciuoli che formavano le macchiette germinative; nessun dubbio adunque che la materia da cui essa è formata, sia il contenuto stesso della vescicola di Purkinje. Nello spazio di alcuni minuti in corrispondenza di quest'areola si forma un rialzo, che poco dopo, sopravvenuto un primo solco, è diviso in due: poi con un secondo solco tagliante il primo ad angolo retto, in quattro: quindi in otto, in sedici, in trentadue; e così progredendo sempre in ragione geometrica, il rialzo diventa un ammasso di cellule embrionali. Il tuorlo non ha preso parte in queste solcature. L'embrione che si forma alla sua superficie, a poco a poco lo investe e lo ritira nella cavità addominale, dove col tempo è assorbito (fig. 13).

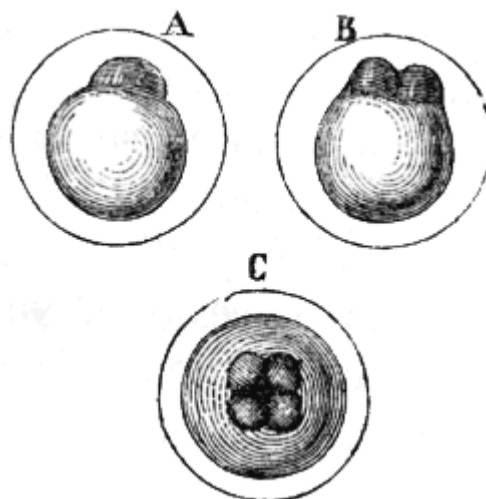


Fig. 13. Uova di cheppia (Clupea)⁽¹⁵⁾.

Se invece si osservano i mutamenti che hanno luogo nell'uovo fecondato di un mollusco o di una salamandra acquatica, si vede prima di tutto l'uovo intiero dividersi mediante un gran solco in due lobi: ciascun di questi in altri due: e così di seguito la divisione si continua, sino alla formazione delle cellule embrionali. Se ricercasi la causa prima e vera della differenza tra questo caso e l'antecedente, la si trova in ciò, che ne' pesci la formazione delle prime cellule dal contenuto della vescicola di Purkinje, si effettua alla superficie del tuorlo; anzi fuori di esso: nelle salamandre invece, essa ha luogo nell'interno del tuorlo stesso, ed ognuna di queste cellule serve di centro d'attrazione della sostanza del tuorlo e ne rimane involupato, facendo le veci di nucleo (fig. 14).

⁽¹⁵⁾ A. Mezz'ora dopo la fecondazione. Prima formazione del germe.

B. Un'ora dopo la stessa. Divisione del germe in due.

C. Un'ora e mezza dopo la stessa. Divisione del germe in quattro.



Fig. 14. Uova di mollusco (Acteon) in corso di sviluppo, spogliate della loro membrana testacea⁽¹⁶⁾.

Soltanto in alcuni animali della classe degli entozoi le cellule embrionali si formano entro il tuorlo senza che ne vengano circondate: quindi il fenomeno delle solcature dell'uovo non ha luogo. È questo per altro un caso particolare, se lo paragoniamo con quanto avviene in tutte le altre classi del regno animale.

Non ci è possibile progredire nell'esposizione di quel mirabile processo in virtù del quale un uovo si trasforma in un essere non solo animato, ma anche di complicatezza organica varia tanto quanta è la distanza che nella serie degli animali separa un polipo dall'uomo. Queste ricerche formano oggetto d'un ramo particolare della filosofia zoologica, il quale ha toccato in questi ultimi tempi un sì grande sviluppo da erigersi in ramo distinto di scienza, col nome di embriologia.

Appena per non lasciare a questo posto una troppo grande lacuna, daremo in breve un rapido cenno della formazione del pulcino, che è il campo prediletto degli embriologi, da Malpighi a' giorni nostri.

L'uovo fecondato nell'ovario o nella porzione superiore dell'ovidutto, discende per questo canale: e mentre s'aggiunge l'albumine attorno al tuorlo, su di un piccolo spazio circolare di questo si formano le solcature, delle quali la cicatricola è un risultato. Anche senza fecondazione avviene il distacco dell'uovo, la secrezione dell'albumine, ed un principio di solcature che però ben presto diventano irregolari e finiscono col lasciare una cicatricola imperfetta, quale si vede appunto nelle uova non gallate.

Poche ore dopo l'espulsione dell'uovo e sotto la covatura, la cicatricola, detta anche *disco proligero*, si allunga e lascia vedere nel suo mezzo un'areola pellucida, nel mentre si divide in due pagine; una superiore detta *foglio sieroso*; l'altra inferiore, *foglio mucoso*. In seguito l'areola pellucida si allunga; e tra le due lamine anzidette se ne forma una terza, che prende il nome di *foglio vascolare*; e nel medesimo periodo compare nella direzione dell'asse dell'areola una striscia bianca detta *striscia primitiva*; ed ai lati di questa si formano pure, come per comprenderla in un canale, le così dette *lamine dorsali*, più ravvicinate nel mezzo che alle loro estremità, una delle quali corrisponde al *rigonfiamento cefalico*: l'altra al così detto *seno romboidale* dell'estremità caudale. Nella porzione mediana di queste lamine dorsali si formano tanti corpicciuoli subprismatici disposti in due serie simmetriche, i quali non sono altro che i rudimenti delle vertebre⁽¹⁸⁾. Le lamine stesse alle due estremità si incurvano a falce verso il tuorlo e nella loro lunghezza; a poco a poco si ravvicinano per formare il canal vertebrale, tranne che anteriormente, dove anzi la loro divaricazione aumenta sempre per dar luogo nell'interno alla formazione delle *vesciche cerebrali* (fig. 15 e 16).

Nel frattempo ha luogo un cambiamento importante nel foglio vascolare. Alla periferia di esso manifestansi a guisa di tante isolette sparse, piccole ramificazioni sanguigne, che tendono a formar una rete tra di loro, ed a spingere più grossi rami verso la parte ventrale, dove il cuore, sotto forma di un piccolo canale flessuoso e rilevato (*punctum saliens*) incomincia con ritmo lento e regolare le sue pulsazioni; assai distintamente visibili fin dal terzo giorno dell'incubazione.

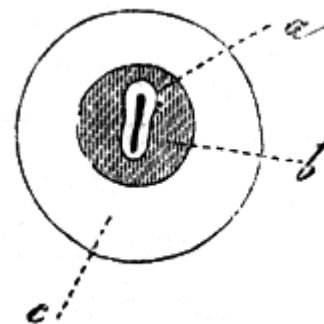


Fig. 15. Tuorlo d'uovo di gallina colla sua areola pellucida, dopo 36 ore di incubazione⁽¹⁷⁾.

⁽¹⁶⁾ A. Diviso in due (due ore dopo la deposizione.)

B. Diviso in quattro (quattro ore dopo la stessa).

(Vogt. — *Annale des Sciences naturelles*, 1846).

⁽¹⁷⁾ a Areola pellucida. — b Foglio vascolare in cui appajono già le isole sanguigne. — c Membrana vitellina.

⁽¹⁸⁾ Recentemente il sig. Remak ha emesso l'opinione che da questi corpicciuoli non si formino già le vertebre, ma i rudimenti de' nervi spinali.

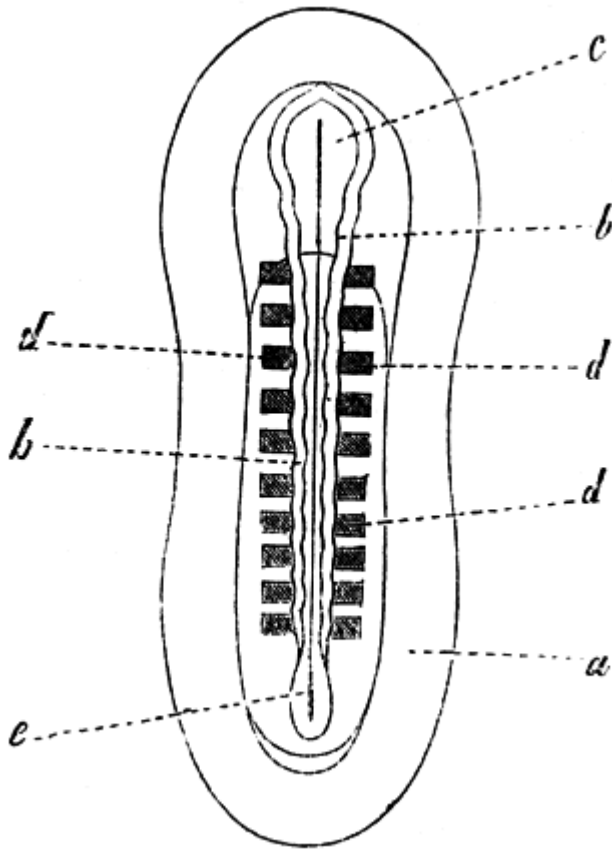


Fig. 16. L'areola pellucida della figura precedente molto ingrandita (figura teorica)⁽¹⁹⁾.

pare contribuisca a rendere più liquido il tuorlo stesso.

Oltre al sacco vitellino ed a quello dell'amnios, se ne forma un terzo da un rigonfiamento all'estremità inferiore dell'intestino, e che piccolo da principio, sviluppa rapidamente e va a portarsi alla superficie dell'uovo, particolarmente verso la camera d'aria.

Questo sacco membranoso, detto *allantoide*, è ricchissimo di vasi sanguigni. Due arterie dell'embrione provenienti dalle iliache (che sono i due rami in cui si divide l'aorta ventrale) traducono nelle numerose loro diramazioni un sangue atro o venoso: i vasellini venosi per lo contrario, si riuniscono in una grossa vena detta *ombellicale* che si dirige al fegato, e traduce sangue arterioso. Da questa sola circostanza chiaro apparisce la funzione dell'*allantoide*,

Il foglio sieroso a poco a poco si separa ai margini in due lamine, la superiore delle quali ripiegandosi tutt'all'ingiro sul dorso, forma un sacco il cui margine si chiude a poco a poco; ed è il sacco dell'*amnios*, contenente un liquido. La lamina inferiore dello stesso foglio sieroso forma le pareti dell'addome e del tronco. Il foglio mucoso forma il canale alimentare e le sue dipendenze; nel mentre va sviluppandosi sempre più la circolazione sanguigna (Fig. 17.)

In sei giorni l'embrione ha già acquistato la forma di un pulcino: il capo è molto voluminoso, con due grandissimi occhi, e nel mezzo il rudimento del becco. Incominciano prima a comparire le estremità anteriori, e quindi le posteriori, sotto forma di palette che in seguito si dividono in dita. Quest'embrione è affatto distinto dal tuorlo, al quale non aderisce che per un piccolo peduncolo comunicante coll'intestino. Una grossa vena ed una minore arteria (*vasi onfalo-mesenterici*), rispettivamente diramate dai vasi del mesenterio formano una rete sanguigna alla superficie del tuorlo, e lo assorbono lentamente; ma sul finire della vita embrionale la rimanente porzione del tuorlo passa nell'intestino per esservi digerita. Il bianco o l'albumine diminuisce a poco a poco, e

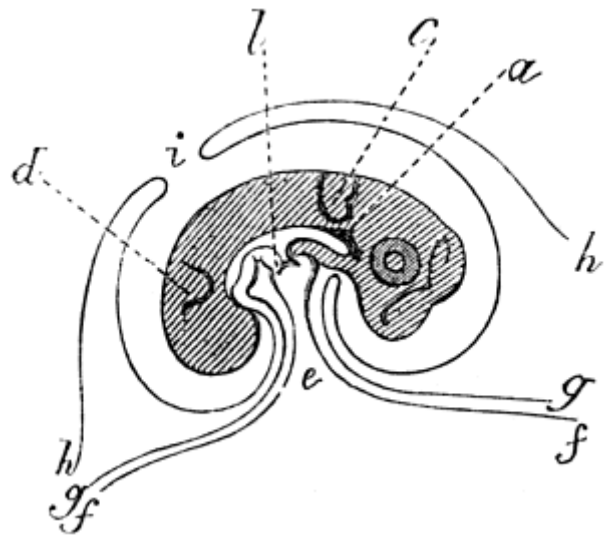


Fig. 17. Figura teorica d'un pulcino in corso di sviluppo⁽²⁰⁾.

⁽¹⁹⁾ a Areola. — b Lamine dorsali. — c Cavità dove si svilupperanno le vesciche cerebrali. — d Lamine rudimentali delle vertebre — e Spazio corrispondente al seno romboidale.

(Wagner. — *Icones physiologicae*, Tab. III).

⁽²⁰⁾ a Cuore. — b Intestino. — c Rudimenti delle estremità anteriori. — d Idem delle posteriori. — e Condotto fra il tuorlo e l'intestino (*ductus vitello-intestinalis*). — f Foglio mucoso. — g Foglio vascolare. — h Foglio sieroso. — i Apertura che va chiudendosi del sacco dell'amnios. — l Tuorlo. (Pander. — *Isis* 1818).

che è quella di servire alla respirazione dell'embrione; ed infatti se distendesi un intonaco di vernice sul guscio dell'uovo, ed anche alla sola sua parte più grossa, otturati così i pori che danno adito all'aria, ne conseguita la morte inevitabile dell'embrione stesso.

Dopo ventun giorni di incubazione il pulcino è formato completamente; rompe il guscio dell'uovo, ed esce alla luce del giorno.

Lo sviluppo de' mammiferi ha luogo press'a poco secondo il medesimo piano generale. Se non che in questi la vescicola ombellicale, che corrisponde al sacco vitellino, ed è piccolissima, scompare in generale ben presto; e così è del pari dell'allantoide, che acquista però grandi dimensioni, e la forma vescicolare in alcune specie, come nel cavallo: essa è inoltre priva di vasi (fig. 18).

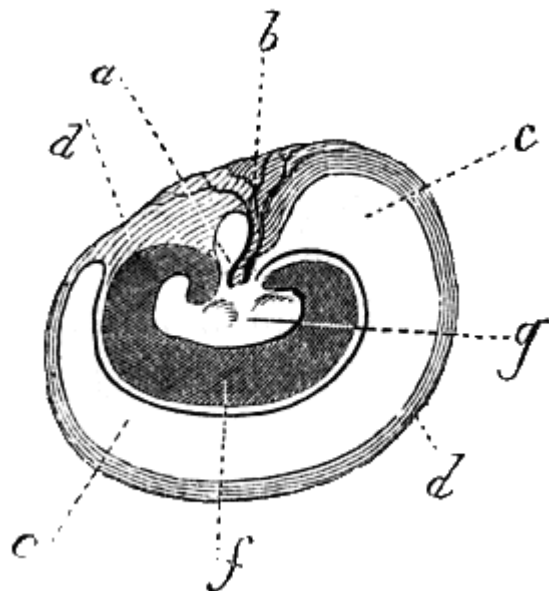


Fig. 18. Embrione di cavallo co' suoi involucri⁽²¹⁾.

Mentre l'uovo di gallina ha in sè tutti i materiali per la nutrizione e l'accrescimento dell'embrione, quello de' mammiferi è talmente piccolo, che deve procurarsi questi materiali dalla stessa madre, colla quale fa d'uopo stabiliscasi comunicazione vascolare. Perciò ne' primi tempi della gestazione in una o più parti dell'utero si forma un'essudazione di materia concrescibile, nella quale penetrano numerosi vasi dell'utero stesso: e nella corrispondente porzione dell'esterna membrana fetale (*corion*) si adunano, si sviluppano, si intrecciano i vasi ombelicali (que' medesimi che nell'embrione di pulcino appartengono all'allantoide); e così formansi due strati vascolari detti *placente* (una materna, l'altra fetale); mediante i quali è provveduto alla nutrizione del feto. La distribuzione ed il numero delle placente fetali è varia ne' differenti ordini di mammiferi. In alcuni, come nell'uomo, la placenta è unica, grossa; e la rimanente porzion

del corion è liscia: in altri, come ne' cammelli e ne' cavalli, essa è disseminata sotto forma di un veluto vascolare su tutta la superficie del corion; nelle vacche e nelle pecore le placente sono molto numerose e sparse a guisa di isole rilevate. In tale stato hanno preso il nome di *cotiledoni*.

Negli embrioni de' marsupiali il corion è liscio e senza vasi, e non esiste placenta. Per compenso è molto sviluppata la vescica ombellicale co' suoi vasi onfalo-mesenterici; e verso la fine della breve vita uterina anche l'allantoide, co' suoi vasi ombellicali.

Meglio che ogni ulteriore parola a spiegare i rapporti fra l'embrione ed i suoi involucri nel feto de' mammiferi, varrà la qui unita figura.

Dovendo noi qui arrestarci, senza aggiungere un cenno sul particolar modo di sviluppo degli animali delle altre classi, prendiamo dalla rinomata opera del sig. Kölliker sull'embriogenia de' cefalopodi il seguente schema generale, abbreviato affinchè stia nelle proporzioni della mole e dello scopo di questo libro.

L'embrione si sviluppa:

- A. da una parte primitiva: egli cresce
 - a) per due lati simmetrici (*evolutio bigemina*): le lamine dorsali
 - 1. si riuniscono *Vertebrati*
 - 2. restano aperte e si convertono in arti *Articolati*
 - b) equabilmente in tutte le direzioni alla superficie (*evolutio radiata*) *Molluschi*
- B. da tutte le parti contemporaneamente (*evolutio ex omnibus partibus*) *Vermi e Raggiati.*

⁽²¹⁾ a vescicola ombellicale. — b Vasi onfalo-mesenterici. — c Allantoide. — d Corion. — f Sacco dell'amnios. — g Embrione. (Bojanus. — Isis 1818).

Paragonando i varj stadj transitorj della vita embrionale degli animali superiori co' caratteri propri e permanenti delle classi inferiori, alcuni naturalisti hanno creduto vedervi le più strette analogie; e quindi non han temuto d'asserire che l'uomo innanzi la nascita è un infusorio che si sublima fino al più alto grado dell'animalità passando pe' gradi intermedj. Questa speciosa teoria ha ricevuto un appoggio momentaneo da una scoperta che ha fatto grande strepito, quale si è quella dell'esistenza di piccole fenditure trasversali ai lati del collo nell'embrione degli uccelli e de' mammiferi, non escluso l'uomo. Il celeberrimo fisiologo Rathke, autore di questa scoperta, ne ha subito tratto la conseguenza che l'embrione di quegli animali è munito di vere branchie, come lo sono i pesci; per altro l'osservazione diligente e spregiudicata ha dimostrato in seguito come quelle fenditure altro non siano che gli spazi fra la mascella inferiore, l'joide e le prime coste; ed i pretesi archi branchiali nullo altro che i rudimenti di quelle ossa.

§ 10. Cura de' figli.

Tutta quella mirabile scena di istinti, di passioni, di godimenti, quella pompa di vesti e di colori che la natura dispiega nelle nozze degli animali, tornerebbe a nulla se non vi succedesse l'opera più tranquilla e secreta di proteggere, difendere, nutrire i frutti di quelle nozze. Senza le pietose cure de' genitori, i neonati non vedrebbero il giorno che per morire subito dopo. I maschi però non prendono in generale che pochissima od anche nissuna parte a queste cure, che formano invece per le madri un dovere imprescindibile, e la più soave compiacenza della vita.

Un'intera classe di animali, la prima nella serie, è contraddistinta da organi appositi per la nutrizione de' figli dopo la nascita: cioè dalle glandule mammarie che secernono il latte. Queste glandule sono varie in numero, e variamente disposte: or sul petto, or sul ventre, ora agli inguini. Stanno immediatamente sotto la pelle; ma in alcuni animali, come ne' cetacei e ne' marsupiali, sono anche ricoperte da un sottile strato di fibre muscolari. I condotti escretori di esse si aprono direttamente all'esterno, all'estremità di una papilla più o meno lunga e sviluppata, che dicesi *capezzolo*; oppure in una cavità posta entro la glandula stessa, detta *seno della mammella*, e destinata a servir di ricettacolo per una certa provvigione di latte. Tale è appunto il caso delle nostre comuni vacche (fig. 19).

Le glandule mammarie sono possedute anche da' maschi, per altro pochissimo sviluppate e non funzionanti. Non sono però molto rari i casi del contrario; e recentemente il sig. Schlossberger fece un accurato esame del latte spremuto da un caprone.

Il numero de' capezzoli non corrisponde a quello delle mammelle; generalmente esso è in relazione colla quantità normale de' prodotti di ogni parto; e quindi, ridotto a due soli nell'uomo, nelle scimmie, ne' pipistrelli, oltrepassa perfino i dieci in alcuni rosicanti e marsupiali. I soli monotremi non hanno capezzoli.

L'afflusso di sangue all'utero, per i rapporti che si devono stabilire fra questo viscere ed i prodotti del concepimento, determina per consenso un afflusso dell'istesso umore alle mammelle. Gli acini di queste glandule da prima piccoli e contratti, si rigonfiano a poco a poco, e stillano pe' condotti un liquido biancastro albuminoso, che alla fine della gestazione prende i caratteri del vero latte. Questo latte, che è un umore bianco, più denso dell'acqua, di sapore e odore particolare e vario secondo le specie, osservato al microscopio si dimostra costituito da una moltitudine immensa di globuli

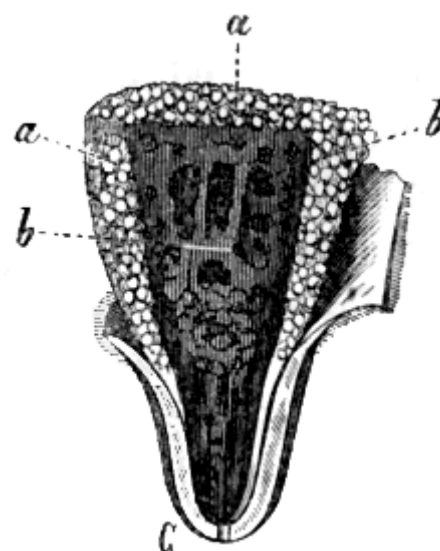


Fig. 19. *Porzione di mammella di vacca*⁽²²⁾.

⁽²²⁾ a Acini secernenti il latte. — b Cavità dove sboccano i condotti lattiferi. — c Estremità del capezzolo.

nuotanti in un liquido (globuli proprj del latte), e formati da un involuppo di materia azotata (caseina), con un contenuto di grasso. Oltre questi globuli v'hanno cellule staccate di epitelio, ed in alcuni casi abnormi, perfino globuli di sangue, di pus ed anche infusorj.

L'esame chimico del latte ci fa riconoscere, oltre una gran dose d'acqua tenente in soluzione varj sali, soprattutto fosfati (necessarj alla formazione delle ossa de' neonati), una sostanza quadernaria azotata detta *caseina*; una ternaria non azotata grassa e che forma il *butirro*; ed un altro composto parimenti non azotato che dicesi *lattina*, od anche *zucchero di latte* pel suo sapore e per la sua facilità a cristallizzare. Ciò nel latte maturo, fresco ed appena munto. Nel primo latte, o *colostro*, raccolto o poco innanzi, o subito dopo il parto, l'albumina sta in luogo della caseina, nella quale si trasforma più tardi. Ed è noto ciò che avviene nel latte dopo la sua estrazione, abbandonato alla quiete in un vaso. Il grasso si porta alla superficie; la sostanza zuccherina si acidifica, trasformandosi in acido lattico, che produce poi la coagulazione della materia caseosa.

Le diverse qualità che presenta il latte nelle varie specie de' nostri quadrupedi domestici, dipendono principalmente dal genere di nutrimento dell'animale; e consistono tanto nel variar delle proporzioni de' componenti ordinarj del latte stesso, come in trasformazioni subite da uno di questi componenti. Così p. e. la caseina è più abbondante nel latte de' carnivori che in quello degli erbivori; diminuita invece è la quantità dello zucchero di latte, e questo non più cristallizzabile. Oltre ciò deve tenersi calcolo dell'aggiunta di qualche leggier traccia di principj particolari; così p. e. il latte delle capre deve l'odore ed il gusto suoi proprj ad un acido organico detto *acido ircico*.

L'istinto guida la nuova creatura a cercare il capezzolo materno ed a succhiare. Ne' marsupiali per altro, che partoriscono i figli cotanto immaturi, e ne' cetacei, l'allattamento sembra passivo per parte de' figli stessi. Lo strato muscolare che abbiamo veduto coprire in questi animali le ghiandole mammarie, spinge mediante la sua contrazione il latte nelle fauci de' neonati.

La durata della secrezione del latte varia secondo lo svuotamento periodico e regolare delle mammelle, la prosperità dell'individuo, e l'intervallo ad un nuovo concepimento.

Fuori della classe de' mammiferi non s'incontra più un organo che rappresentando, quanto alle funzioni, la glandula del latte, somministri materiale di nutrimento alla prole. Le madri provvedono allora o recando ai figli deboli ed inetti il cibo ch'esse hanno saputo raccogliere per la campagna, o collocando le uova in mezzo a' magazzini naturali dove gli animalletti appena dischiusi trovino alimento copioso e pronto; ovvero con previdenza ancor più maravigliosa, chiudendo nel ricovero delle uova una provvigione di cibo sempre sufficiente.

È oggetto per tutti di tenera curiosità lo spettacolo degli uccelli che imbeccano i loro piccini. E si è tentati d'accusar la natura del barbaro istinto accordato al cuculo di deporre le uova ne' nidi altrui⁽²³⁾, e quello più barbaro ancora del cuculo appena sbucciato, di cacciar dal nido i suoi fratelli spurj, per rimanervi solo ed assoluto, quantunque men legittimo padrone. In alcune famiglie di uccelli, soprattutto dei gallinacci e de' trampolieri, i pulcini appena sgusciati seguono la madre in traccia del nutrimento che essi medesimi raccolgono dal terreno.

Ne' rettili, ne' pesci, ne' molluschi, ne' crostacei, i novelli individui non trovano imbarazzo alcuno a procacciarsi l'alimento, di cui hanno abbondanza all'intorno, nell'istesso mezzo, nelle stesse località dove fanno dimora i genitori. Ma nella grande classe degli insetti, e particolarmente in quegli ordini caratterizzati dalla metamorfosi completa che subiscono le larve molli, inerti, vermiformi, innanzi vestire la forma de' genitori, è dove maggiormente si ammira la sapienza inesauribile della natura, l'istinto preveggenze delle madri. Noi vediamo le farfalle depositar costantemente le uova sopra una medesima specie di pianta, delle cui foglie devono nutrirsi le larve appena sbucciate. Le femmine di molti coleotteri insinuano le uova nel legno, scegliendo sempre in una stessa pianta la porzione più ricca di albumina, che è il vero nutrimento delle future larve: sapienza così funesta tal-

⁽²³⁾ Ciò non avviene per vano capriccio del cuculo; bensì per bisogno e per amor della sua prole. La femmina di questa specie deposita dalle 5 alle 6 uova in una stagione: ma a così lunghi intervalli l'un dall'altro, che essa non potrebbe covar le ultime uova, e nel medesimo tempo procacciar l'alimento ai figli nati dalle prime.

Costumi analoghi, secondo l'osservazione di alcuni viaggiatori, sarebbero quelli di un uccello americano, appartenente ad una famiglia ben diversa, e conosciuto col nome sistematico di *Molothrus pecoris*.

volta alle opere dell'industria umana! Una famiglia intiera di imenotteri, quella degli icneumonidi, è rinomata per l'istinto delle femmine di deporre le uova sotto la pelle delle larve delle farfalle, che sono poi rose e distrutte da' bachi sbucciati nel loro seno. Altri, ed assai più numerosi di quest'ordine di insetti, costruiscono invece alle loro uova un apposito nido in cui rinchiudono la scorta di cibo alle nasciture larve. Per lo più consiste quella scorta in altri insetti o piccoli ragni previamente uccisi o tramortiti dall'aculeo di cui le femmine di quegli imenotteri sono fornite (V. il *Corso Elementare*, pag. 263).

Verso altri animali, specialmente delle classi inferiori, la natura fu matrigna. Le femmine o per deficienza di istinto, o per la vita precaria cui sono condannate, sebbene straordinariamente feconde, non possono assicurare ai loro figli i mezzi per lo sviluppo normale. In poco tempo sarebbero sparite queste generazioni dalla faccia della terra, se la sapienza divina non avesse provveduto con altre leggi affatto particolari, ben degne della più alta nostra meraviglia, e delle quali troveremo nel paragrafo seguente una succinta esposizione.

§ 11. Generazioni alternanti.

Noi abbiamo veduto che la natura provvede in differenti modi alla propagazione delle specie. Non calcolando anche quello raro o problematico della scissione spontanea di uno in due o più individui, la generazione per gemme è un fatto estremamente comune nelle classi inferiori del regno animale, dove è mantenuta eziandio la legge normale della generazione per uova. Anzi una medesima specie possiede assai comunemente le due facoltà di produrre gemme ed uova; ma sempre in tempi differenti, e con ordine alterno. Gli individui gemmipari hanno per lo più caratteri che li distinguono affatto dagli individui ovipari, per rispetto dei quali sono da considerarsi come giovani larve. In grazia di questa mutabilità grandissima di forma e di proprietà ne venne che spesse volte una sola e medesima specie fu rescissa da' naturalisti in due o tre diverse; e descritta perfino in generi ed in classi differenti. Dobbiamo a varj zoologi moderni importantissime osservazioni su questo argomento, le quali hanno sparso una luce nuova sulla natura e sul genere di vita di molti ordini d'animali, e su varj fenomeni da prima affatto misteriosi. Noi ne faremo qui un riassunto storico accennando anche alle più importanti loro deduzioni.

Fra queste osservazioni, le più antiche risalgono press'a poco a trent'anni addietro, e sono quelle istituite da Chamisso sulle bifore: esseri singolari che riuniti d'ordinario in lunghe catene, galleggianti alla superficie dell'oceano, rallegrano colla loro fosforica luce le notti estive dei mari. Ma non sempre le bifore vivono in tal modo aggregate. Si incontrano individui isolati, la cui struttura è diversa da quella delle bifore sociali; mancando loro a mo' d'esempio, le parti che mantengono congiunti gli individui di una catena.

Ogni specie trovasi ne' due stati d'isolamento e d'aggregazione; ma il meraviglioso delle osservazioni di Chamisso consiste nell'ordine alterno di queste differenti generazioni. Ogni individuo isolato produce per gemme una piccola famiglia di bifore sociali: ciascun membro di questa partorisce per uova, sviluppate nell'utero materno, un individuo vivente isolato. Questi animali passano adunque per due distinti periodi vitali; quello d'isolamento possiamo chiamarlo stadio di larva; essi generano anche in questo primo loro stadio; ma con un modo differente da quello che è proprio degli adulti (fig. 20⁽²⁴⁾).

La scoperta di Chamisso non fu ricevuta con piena fiducia; e fu d'uopo veramente che un distinto zoologo di Amburgo, il dottor Krohn, recatosi a bella posta sulle coste della Sicilia, or sono pochi anni, venisse a ricollocarla nella sua vera luce, ed a splendidamente conformarla.

Durante questo intervallo, Milne Edwards assoggettava alle acute sue investigazioni altri esseri organici, affini per molti gradi alle bifore, ma non più liberi e nuotanti al pari di queste, bensì come le ostriche aderenti alle pietre e ad altri corpi immersi nelle acque del mare. Tali sono le ascidie, di

(24) A. Individuo nello stadio d'isolamento. — a Catena di feti.
B. Individui nello stadio d'aggregazione.

cui alcune vivono isolate; altre sociali, cioè ben distinte singolarmente ed appena congiunte fra loro per altrettanti peduncoli: infine vi hanno ascidie composte, formate da molti individui riuniti da un involuppo comune in masse subglobose, con tante aperture stellate corrispondenti ai due orifizj di ciascun individuo.

Era noto soltanto il propagarsi per uova di questi animali, quando Milne Edwards pervenne a scoprirvi anche la moltiplicazione per gemme, le quali, portate da un lungo picciuolo, e nascoste sotto la tunica esteriore, non son fatte palesi che dallo scalpello anatomico.

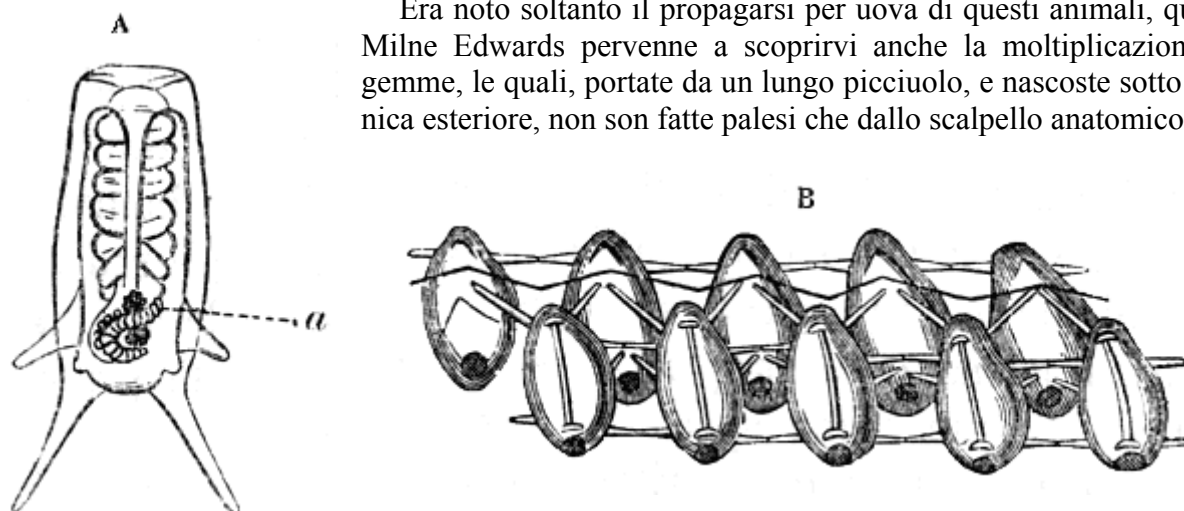


Fig. 20. *Bifora democratica* (Forskal).

Nelle ascidie semplici, gli embrioni appena sbucciati presentano un corpo subglobooso munito di una lunga coda guizzante, così che pel loro esteriore, ed affatto in miniatura, ricordano i girini delle rane, o più esattamente certi infusorj detti *cercarie* dalla coda di cui sono forniti. Questi embrioni nuotano per poco, indi si fissano su di un corpo, e per una serie graduata di successive mutazioni convertonsi in un'ascidia perfettamente organizzata: questo termine è raggiunto assai più presto dai novelli individui prodotti per gemme (fig. 21).

Nelle ascidie sociali e composte, le giovani larve possono esse medesime suddividersi in piccoli bottoni raggruppati secondo un certo ordine, e dai quali si costituisce infine una piccola famiglia di individui aggregati. Il curriculum vitale delle ascidie si compone quindi di tre principali periodi: da prima quello di larva o di infusorio, poi quello che possiamo chiamar di vegetazione, durante il quale le ascidie sono gemmipare; ed infine lo stadio nuziale in cui si pronuncia il sesso, e la propagazione delle specie si effettua col simultaneo concorso delle uova e del liquor seminale. Chi fosse bramoso di più estesi particolari sull'istoria di questi animali, consulterà con sua grande soddisfazione i lavori di Sars, di Milne Edwards, e di Van-Beneden.

La generazione per gemme è da lungo tempo riconosciuta nelle scuole come ordinaria e generale per quegli animali che si dicono polipi. Le idre delle acque dolci, tanto famose dopo le esperienze di Trembley, ne offrono il più chiaro, il più ovvio esempio; ma le idre stesse pervenute al massimo loro sviluppo riproduconsi per uova: alcune che sono gemmipare in primavera, sono ovipare l'autunno.

La vicenda delle idre si ripete più complicata nelle meduse, al pari delle bifore, abitatrici dell'oceano. Le meduse emettono uova; ma dalle uova nascono piccoli animaletti per nulla rassomiglianti ai progenitori, sorta di semplicissimi infusorj, sparso il corpo di ciglia vibratili, col sussidio delle quali nuotano. Dopo breve tempo di vita libera e vagante, questi infusorj si fanno aderenti a' corpi stranieri: su cui fissati una volta, perdono le ciglia, si trasmutano in veri polipi idrarj, dei quali hanno la forma complessiva non solo, ma anche la facoltà di moltiplicarsi per gemme. Infatti questi polipi emettono qua e là piccoli bottoni che in breve si modellano sul tipo medesimo dell'individuo che li sorregge, dal quale infine si distaccano. Ciò avvenuto, ogni nuovo rampollo ne riproduce altri



Fig. 21. Larva d'Ascidia.

consimili, infino a quando, col favore delle circostante ambienti, i novelli polipi staccati dal corpo sul quale hanno germogliato, si trasmutano nelle pristine meduse, fluttuanti in balía delle onde. In questo breve abbozzo è rappresentata la storia forse di tutti quegli animali raggiati che i zoologi dicono acalefi, od ortiche di mare, e di una gran parte di quelli cui danno il nome di polipi idrarj i quali non sarebbero che acalefi nello stadio di larva vegetante (fig. 22).

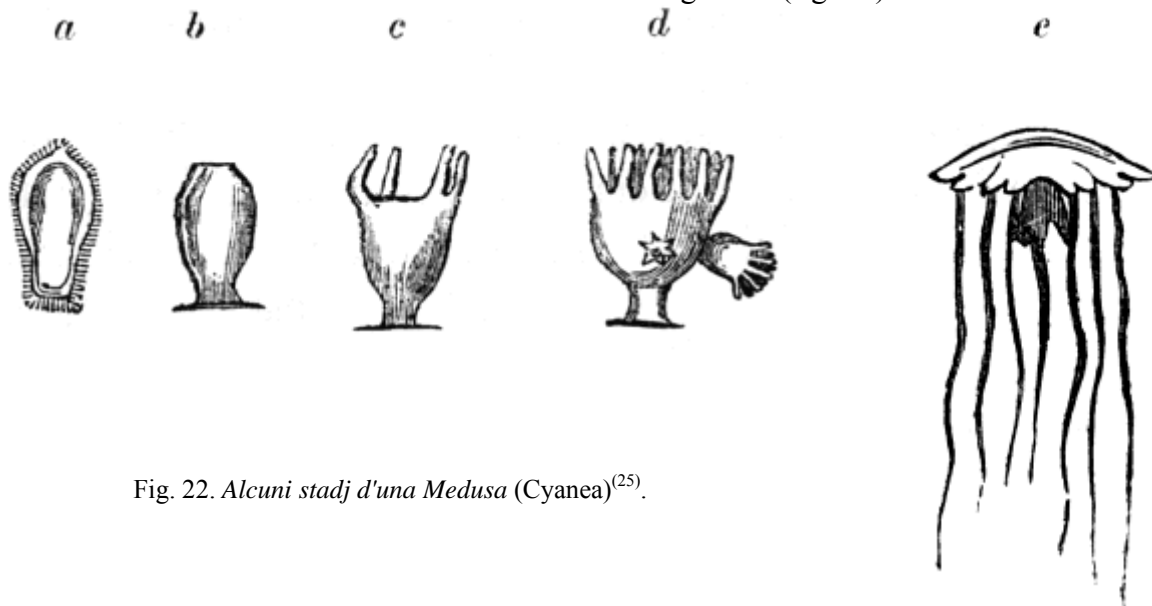


Fig. 22. Alcuni stadj d'una Medusa (Cyanea)⁽²⁵⁾.

Le più complete osservazioni sopra queste singolari metamorfosi devonsi al norvegio Sars, riconfermate ed estese su di molte specie da Siebold, da Steenstrup, da Löwen, da Van Beneden e da Dujardin. Quest'ultimo autore riconosce una tale rassomiglianza fra le meduse nel loro periodo di vegetazione, e le idre d'acqua dolce, che non concedendo a queste in nessun tempo una propagazione per vere uova, le considera appunto come giovani meduse perpetuanti sotto la forma propria di questa età e non mai toccanti lo sviluppo compiuto, per le condizioni del mezzo in cui vivono; egli crede perfino non impossibile il collocare queste idre in tali circostanze per le quali giungano infine alle forme ed alle proprietà delle meduse; ed in questo caso soltanto, giusta il suo pensiero, avrebbero adempimento le vere funzioni sessuali.

Ammirata la serie di queste diverse forme, corrispondenti ad altrettanti stadj vitali degli acalefi, noi troviamo confermata ancora l'osservazione già fatta nelle bifore sulle due differenti maniere di riproduzione per gemme e per uova, non mai contemporanee, ma successive, in modo che l'apparizione delle uova è un contrassegno del compiuto sviluppo degli individui.

Aggiungiamo a questo punto un'altra importante considerazione sulla durata di ciascheduno di questi stadj vitali: essa non è invariabilmente prestabilita, come negli insetti, ma invece tutta dipendente dalle circostanze esteriori. Limitiamoci per il momento a fissare la nostra attenzione sopra questo fatto che vedremo fra poco replicarsi in un'altra categoria di esseri.

Analoghe trasformazioni subiscono probabilmente gli animali di altri ordini di raggiati: la forma di infusorio sarebbe comune a tutti nel primo loro stadio; almeno lo accertano le belle indagini di Baer sui ricci di mare, e quelle di Sars e di G. Müller sulle asterie.

La formazione e lo sviluppo di vermi parassiti nelle cavità viscerali e perfino nella polpa stessa de' tessuti degli animali, rimane sempre un mistero. Ormai è nota non solo, ma celebre, la teoria abbracciata quasi per ultimo rifugio da molti e valenti fisiologi, e che ammette la formazione spontanea di quegli esseri. Nessun argomento decisivo è venuto finora in appoggio di questa dottrina;

⁽²⁵⁾ a Forma d'infusorio.

b Passaggio a quella di polipo fisso.

c Forma di polipo.

d Ulteriore sviluppo e germogliazione del polipo.

e Ciana sviluppata.

(Sars. — *Annales des Sciences naturelles*, 1841).

grande invece è il numero de' fatti discutibili, dai quali per questa preconcuzione si può trarre una seducente apparenza di vero dimostrato.

Ora veggiamo quali speranze di trionfo lascino ancora a questa immaginosa teoria le pazienti ed acute osservazioni di alcuni moderni, fra i quali convien segnalare i signori Siebold e Steenstrup.

I nostri comuni molluschi d'acqua dolce, distinti da' naturalisti co' noni di *Planorbis*, *Limnaeus*, *Paludina*, contengono assai sovente nel loro fegato, nel loro intestino, una moltitudine di piccoli animaletti quasi microscopici, la cui forma non si allontana da quella che già conosciamo nelle larve di ascidia: questi animaletti diconsi cercarie. Il loro corpicino che in istato di quiete è subovale compresso, offre due aperture, come que' vermi intestinali chiamati appunto distomi da questo carattere: ma è fornito di una coda agilissima nei suoi movimenti. Ora queste cercarie sono appunto destinate a convertirsi in distoma; ciò che avviene per una serie di metamorfosi oltre ogni dire interessante.

Queste cercarie trovansi spesso nelle viscere de' loro ospiti non già libere, ma radunate in sacchetti particolari; e dentro i quali hanno avuto la loro origine da germi. Ma questi medesimi sacchetti da principio hanno la forma, la struttura, le proprietà di veri esseri organici viventi; essi godono di movimenti propri, lenti bensì e deboli, ma pur distinti: hanno una specie di succhiatojo orale, ed una seconda apertura per l'uscita dei corpi generati entro di loro. Questi strani corpi, veramente organizzati, ricevertero da principio il nome di sporocistidi viventi. Steenstrup li chiama nutrici (*Ammen*) (fig. 23).

Il genere di vita che loro è particolare va mano mano languendo, collo sviluppo delle cercarie che vi stanno rinchiusi; ed infine queste rompono la fragile membrana della loro prigione un tempo animata e vivente, e spandonsi per le cavità viscerali del mollusco di cui sono parassite.

Alcune di queste nutrici o sporocistidi contengono entro la loro cavità i germi non già delle cercarie, ma di altre nutrici, le quali alla lor volta sviluppate, rinchiodono i germi delle cercarie, e producono infatti a tempo debito una numerosa famiglia di questi animalucci. Queste sporocistidi viventi che ne producono altre simili, sono chiamate pronutrici (*Grossammen*).

Adunque da una di queste pronutrici o sporocistidi madri, producesi una famigliuola di altre nutrici; da ognuna di queste poi un numero più o meno grande di piccole cercarie. Resta ora a conoscere il principio ed il fine di questa serie di successive generazioni; a sapersi cioè d'onde provengono le pronutrici; e cosa diventano le cercarie col progresso del tempo.

Non si è veduta finora la serie ordinata e intiera di queste fasi in una sola e medesima specie di vermi; ma ravvicinando, colla guida delle più evidenti analogie, i periodi riconosciuti positivamente in varie specie affini tra loro, il quadro di queste metamorfosi risulta sufficientemente completo.

Siebold osservò che dalle uova del *Monostomum mutabile* escono piccole larve aventi l'apparenza di infusorj, ognuna delle quali si trasforma in un essere analogo affatto alle nutrici di *Cercaria armata*, che formarono principale soggetto delle ricerche di Steenstrup. Abbiamo quindi fondamento per credere che anche le nutrici di queste cercarie provengano da un embrione che ha forma di infusorio. Queste cercarie libere dal loro involuppo, abbandonano anche le cavità viscerali del piccolo mollusco di cui non cessano per ciò dall'esser ospiti. Steenstrup le ha vedute guizzare attorno di esso; e dopo un breve lasso di tempo fissarsi sopra i suoi tegumenti, ed anche penetrarvi, pel quale atto perdono la coda, e così si rendono ancor più rassomiglianti a piccoli distomi. Fissate in tal modo le cercarie, si circondano di una densa mucosità per il che diventano più trasparenti; ed in questa specie di bozzolo passano una lunga stagione, paragonabile ad un vero stadio di crisalide.



Fig. 23. Nutrice di *Cercaria echinata* (Steenstrup).

La successiva trasformazione di queste cercarie non fu per anco osservata con assoluta certezza; ma in tal caso possiamo confidare nella più stretta analogia con altre specie in cui questo punto di carriera vitale è meno oscuro. Attenendosi a questo partito, possiamo ammettere, con probabilità di non errare, che le cercarie escite dal loro stato di crisalide, devono infine convertirsi in un distoma perfetto, con organi sessuali ben distinti. Ora di questi organi non vi ha traccia alcuna ne' distomi che rinvengonsi nelle viscere de' molluschi: nel mentre sono bene sviluppati, e capaci delle loro funzioni delle specie congeneri che sono parassite di animali più elevati, per esempio di uccelli acquatici, che nutronsi dei molluschi stessi. Non è certo improbabile che i piccoli distomi di questi molluschi arrivino al completo loro sviluppo nel solo caso che un altro animale più perfetto, per esempio un'anitra, mangiando il mollusco ed i suoi parassiti, offra a questi un nuovo ricovero, e più copioso e più adatto nutrimento, col favor del quale gli apparati sessuali a poco a poco si sviluppano.

Questo passaggio da un ospite ad un altro, e questo mutamento di condizioni sono dimostrati eziandio per altra sorta di vermi. Que' vermicciuoli filiformi che trovansi tanto comunemente nelle viscere degli insetti, non sono già vere filarie, come pretendono alcuni naturalisti, ma gordii o mermidi che vi sono nati, vi si nutrono, ed alla prima opportunità ne escono per vivere quindi nell'acqua o nella terra umida de' campi, dove appena giunti danno opera alla produzione di un gran numero di uova. Lo stesso deve dirsi, con tutta probabilità, del gringo, o filo de' contadini lombardi, che il Prof. G. Balsamo-Crivelli ha fatto conoscere col nome generico di *Autoplectus* (*Mem. dell'Istituto Lombardo*, vol. 11).

Anche le filarie che ne' paesi caldi dell'antico continente si introducono sotto la pelle dell'uomo e vi diventano causa di così gravi infiammazioni, sono parassite o no secondo gli stadi della loro vita: con questo di strano che finora di quanti individui parassiti furono esaminati non si trovarono che femmine. Sarebbero queste altrettante nutrici?

Una delle nostre più comuni specie di pesci (*Acanthopsis taenia*), presenta spessissimo delle cistidi nere nella spessezza de' suoi tegumenti, dalle quali aperte estraesi un piccolo vermicciuolo che gli elmintografi ascrivono al genere *Holostoma*: questo verme non ha che rudimentale la parte del corpo destinata a ricevere gli organi della generazione. Dalla sua posizione, da' suoi involucri, e più ancor dalla costanza e permanenza dei suoi caratteri, si può arguire che le indicate cistidi non sono uova nelle quali il piccolo vermicciuolo siasi sviluppato. Questo vermicciuolo deve aver vissuto in uno stadio antecedente, sotto un'altra forma, munito forse allora di organi appositi per traforar la dura pelle del suo ospite, ed innicchiarsi: in questa specie di bozzolo egli passa uno stadio di durata assai variabile, e che ben si può chiamar di crisalide: infin che un martin pescatore, non venga a piombar sul pesciolino e ad ingojarlo coi suoi parassiti: questi nella nuova dimora giungono a perfetto sviluppo ed allora soltanto possono generare per uova. Gli olostomi perfetti si incontrano realmente nel solo tubo intestinale di uccelli piscivori.

Secondo le osservazioni di Creplin, una specie particolare di piccola tenia che infesta le viscere di uno spinarello (*Gasterosteus*), non porta mai organi sessuali: questi però sviluppansi prontamente nelle istesse tenie passate nell'intestino degli uccelli acquatici che mangiano di quei pesci.

Aggiungiamo ancora come secondo ogni probabilità le differenze che sembrano grandissime fra una tenia dell'uomo, del cane, ed un verme idatigeno (*Cisticercus*), non siano ad altro dovute che alla differente sede di un medesimo verme, cui nel parenchima degli organi, per difetto di nutrimento, non si possano sviluppar gli anelli destinati agli organi riproduttivi, ed in lor posto si forma una vescica rigonfia d'acqua. La cosa avviene affatto diversamente se la tenia fissa il suo soggiorno nell'intestino, dove per l'ampiezza della dimora e per il nutrimento copioso, le parti destinate al sesso non tardano a svilupparsi enormemente; e la tenia arriva a quella sterminata lunghezza che eccita così di spesso in noi una maraviglia mista di spavento.

L'influenza grandissima del nutrimento sullo sviluppo degli animali, ed in particolar modo degli organi sessuali, è forse in nessun caso così manifesta come in una società di api. Tutti sanno come questa si componga di un gran numero di individui neutri, che sono le api operaje: di pochi maschi, e di una sola femmina che è il centro delle azioni e delle cure di tutta la numerosa famiglia. Ora se

questa femmina muore, e nelle celle dell'alveare non trovisi una larva predestinata a diventar una femmina, le api neutre si adoperano con sollecitudine attorno ad una larva della loro categoria, e ne ingrandiscono la cella, e le apprestano nutrimento più succoso e più abbondante, per le quali cure l'insetto alato in cui la larva stessa si trasmuta, non è più un individuo privo di sesso per l'atrofia delle parti femminee, come sono le api operaje; ma è divenuto una femmina atta a procreare, e che subito nata riceve gli omaggi di regina.

Ma torniamo per un istante alle larve gemmipare delle meduse; alle sporocistidi viventi delle cercarie, di cui già conosciamo la storia. Per quanto maravigliose ci sembrano le loro vicende, esse non costituiscono un fenomeno affatto nuovo, come per un ravvicinamento assai ingegnoso ha dimostrato Steenstrup. Si ammira da lungo tempo una serie di vicende consimili nella carriera vitale de' gorgoglioni, od afidi. Dalle uova deposte in autunno da questi insettucci, nascono in primavera delle femmine vivipare, i cui piccini sviluppati in breve tempo sono essi pure vivipari, e così di seguito hanno luogo da otto a nove generazioni di femmine, senza il concorso di un sol maschio: e l'ultima soltanto di questa serie annuale di generazioni, produce maschi e femmine in giusta proporzione, destinati come sono a preparar le uova feconde per la seguente primavera⁽²⁶⁾ (fig. 24).



Fig. 24. Femmina di *Afide del persico ingrandita 8 volte.*

È evidente che le larve germoglianti delle meduse, le sporocistidi delle cercarie, le femmine vivipare de' gorgoglioni, sono esattamente paragonabili quanto alla loro destinazione nell'economia della natura: tutte sono nutrici o pronutrici, secondo che i prodotti cui danno origine sono vere larve destinate a trasformarsi immediatamente nell'animale perfetto, oppure sono altre nutrici. Questo complesso di fenomeni fu chiamato da Steenstrup, propagazione per generazioni alternanti. Di certo non è molto limitato il numero di questi esempj negli animali inferiori; sebbene siano ancora scarsi quelli pervenuti a nostra conoscenza.

Noi abbiam già detto che la durata di alcuni di questi stadj dipende dalle circostanze esterne. Consideriamo la maggior parte de' polipi idrarj come larve di meduse: molti di essi durano un tempo lunghissimo indefinito, innanzi trovar le condizioni opportune per subir l'ultima metamorfosi, od anche muojono innanzi questa. Distomi, tenie, olostomi, che sono privi di sesso nelle viscere de' molluschi o de' pesci, devono attendere il beneplacito di un uccello o di un quadrupede acquatico, per acquistar le facoltà degli animali perfetti. Ora è appunto per ciò che la natura ha dato in queste sorta d'animali, ad ogni essere sbucciato dall'uovo la facoltà di propagarne una serie numerosa di altri, la cui sorte ulteriore è in sì gran parte affidata al caso; un solo degli esseri così procreati che pervenga al fine della sua carriera, corrisponde numericamente all'uovo da cui ebbe la prima origine, e questo è sufficiente perchè lo scopo della natura sia adempito.

Le larve degli insetti non si moltiplicano; ma di quante cure, di qual maraviglioso istinto non danno prova i loro genitori, per assicurarne la vita! Gli afidi esposti alle offese di mille nemici, alla inclemenza delle stagioni sono in posizione quasi eccezionale: e quasi eccezionale del pari è il modo col quale abbiamo veduto provveder la natura al mantenimento di questo genere di insetti. Per lo contrario veggiamo che negli animali raggiati la propagazione per generazioni alternative forma il caso normale: ora, secondo le ricerche di Sars, questo modo di propagazione non ha luogo in una specie d'asteria (*Echinaster sanguinolentus*) nella quale gli embrioni sono protetti dal corpo della madre fino al completo loro sviluppo: anche in questo caso la custodia materna rende inutile la prolificità degli embrioni.

Risulta eziandio da queste osservazioni che un animale non potrebbe dirsi pervenuto alla completa sua organizzazione, se non quando è munito degli organi sessuali. Anzi potremmo arguire per-

⁽²⁶⁾ Non è difficile che per ulteriori ed apposite osservazioni si riesca a scoprire altri casi di parto senza previo accoppiamento (*Lucina sine concubitu*) in altri generi di insetti. La probabilità è già molta per alcuni *Coccus*, nell'intesso ordine degli emitteri, e per alcune specie del genere *Psyche* in quello de' lepidotteri.

fino che gli individui ne' quali non esiste alcuna traccia di queste parti, non sono esseri completi; bensì larve in corso di sviluppo ulteriore, ed aspettanti per questo l'opportunità delle circostanze.

Ma accade talvolta un altro e più strano caso. Gli animali acquistano nell'ultimo stadio della loro vita gli organi sessuali col sacrificio più o meno completo degli organi digerenti. Potremmo scegliere qualche esempio di queste singolarità nella classe degli insetti, ma preferiamo desumerlo da un genere di anellidi che ci presenta anche il fenomeno delle generazioni alternanti.

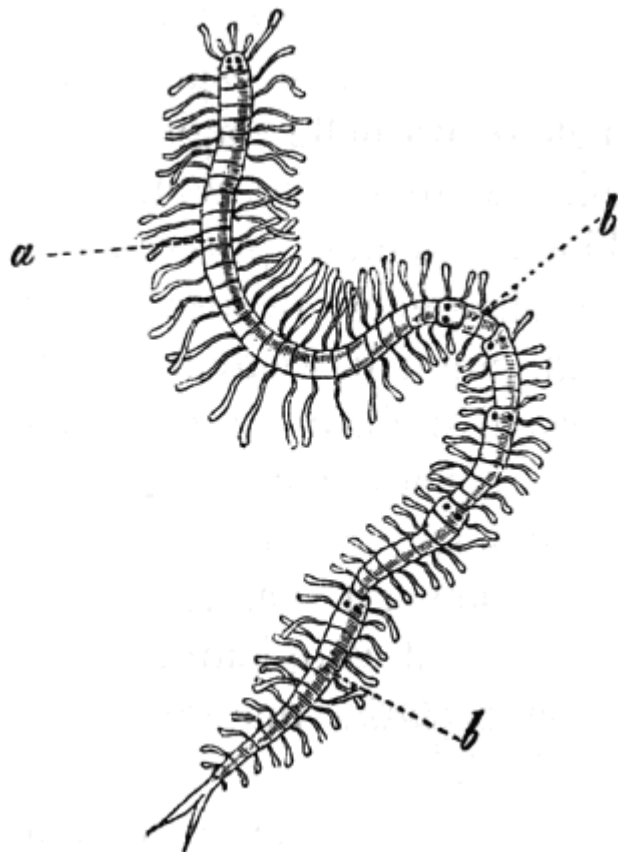


Fig. 25. *Myrianide fasciata*⁽²⁷⁾.

che ricominciano la propagazione per germogli, e via di seguito. Noi ci troviamo ora assai imbarazzati per decidere quali di queste due sorta di individui rappresenti l'animale completo; poichè nessuno lo è. Questa separazione degli organi e delle funzioni sopra individui differenti è ben un fenomeno maraviglioso, degno dell'ulteriore studio del naturalista filosofo (fig. 25).

§ 12. Generazione spontanea.

L'apparizione inaspettata di piccoli animali, in casi ed in circostanze che ne rendono, almeno al volgo, misteriosa la vera provenienza, ha servito di fondamento ad un'ipotesi antichissima, secondo la quale è ammesso che alcuni animali possano formarsi dal semplice fortuito concorso degli elementi, senza l'opera di progenitori. Contribuì non poco al favore di questa teoria il vedere per lo più generarsi questi animali nella dissoluzione di altri organismi, nella fermentazione lenta di sostanze organiche. Non sembrò sufficiente il vedere fra questi due fenomeni una relazione qualunque: ma si volle che uno dipendesse immediatamente dall'altro: che i principj sprigionantisi colla fermentazione, trovandosi allo stato nascente, tendessero con particolare energia a combinarsi di nuovo, ed a generare così altri corpi organici. L'aberrazione della mente fu spinta da alcuni filosofi sino al punto

⁽²⁷⁾ a Individuo generatore. — b Giovani prodotti per gemmazione. (Milne Edwards. — *Annales des Sciences naturelles* 1845).

di indurli ad asserire che tutti gli animali della terra, non escluso l'uomo, abbiano avuto questo primitivo modo d'origine!

Non è a credersi quanto sia grande il numero de' fatti a' quali si è voluto appoggiare questa teoria! Un volume appena basterebbe a farne l'enumerazione: ma la maggior parte si riducono a due generi di fenomeni che sono anche fuori di dubbio i più illudenti ed oscuri.

Un bicchiero d'acqua pura, anzi distillata, che al più forte microscopio non dimostra contenere la più piccola traccia d'un corpo eterogeneo, abbandonato a sè all'influenza della luce solare, non tarda molto a presentare una moltitudine di corpi organici, visibili anche ad un microscopio di mediocre forza. I germi di questi corpi non possono derivare che dall'acqua o dall'aria. Or si è creduto bastar l'ebullizione o la distillazione per distruggere ogni germe organico nell'acqua: e sufficientemente esclusa l'aria dal prender parte al fenomeno, facendo che avesse luogo in un vaso chiuso, o sostituendo all'aria stessa altro gas. È ben lungi dall'esser provata la realtà di queste supposte condizioni; e d'altronde dalle ricerche di varj micrografi, e soprattutto da quelle numerose dell'infaticabile sig. Ehrenberg, si ricavano dati che rendono per lo meno inutile l'affaticarsi dietro una teoria che dissona tanto dalle leggi ordinarie della natura. Tali sarebbero la presenza nell'aria non solamente di germi, ma ancora di alghe e di infusorj viventi, dimostrata dall'esatta analisi microscopica che il prelodato naturalista ha istituito del pulviscolo atmosferico; e la straordinaria fecondità di questi esseri organici, appena siano caduti in circostanze opportune al loro sviluppo.

Il sig. Ehrenberg ha avuto la pazienza di studiare la produttività di un rotifero durante il corso di 18 giorni; ed ha veduto nello spazio di 24-30 ore quest'unico individuo produrre 4 figli; e ciascuno di questi ne' casi normali, quadruplicarsi del pari in egual spazio di tempo; e così di seguito. Ritenendo stabile questa legge, ne viene che una sola madre può al decimo giorno aver data origine ad un milione di rotiferi; al 20.^o ad un billione; al 30.^o ad un trillione, ecc. ecc. Supponendo a questi animaletti un involucro siliceo, o calcareo, quale è posseduto da' varj infusorj poligastrici, si può calcolare che un solo di essi, nello spazio di un mese può moltiplicarsi in modo, che gli involucri della sua prodigiosa generazione formino uno strato di farina minerale di un miglio quadrato di superficie, ed all'incirca 1 piede $\frac{3}{4}$ di profondità!

Vedasi adunque, ciò che è capace a produrre un germe solo di un infusorio caduto dall'aria in un bicchier d'acqua, ed inavvertito da qualunque più potente microscopio, e malgrado ogni cautela d'esclusione!

Un altro genere di fenomeni ancora in gran parte oscurissimi, e tali da servir se non di fondamento almeno di pretesto alle più avventate ipotesi, è quello della produzione dei vermi intestinali. È già soggetto di meraviglia la loro comparsa in cavità liberamente comunicanti coll'esterno; tanto maggiormente lo deve essere la loro presenza in cavità chiuse, o nel parenchima de' visceri.

A questo riguardo per altro noi abbiamo già esposto nel precedente paragrafo varj fatti che spargono molta luce, e che indicano almeno qual via si debba seguire per giungere infine alla scoperta del vero, e, poichè non ci è lecito per ora abbandonar il campo delle congetture, quali di queste siano più conformi a leggi universali già riconosciute. Possiamo aggiungere, come tra i varj corpuscoli eterogenei circolanti col sangue sia facile vedere e germi ed embrioni di varj entozoi⁽²⁸⁾. Qual meraviglia se questi si arrestano in qualche viscere, ed ivi si sviluppano in quel modo e forma che è concesso dal nido così acquistato?

Concludiamo che se la teoria della generazione spontanea fosse conforme alla verità, essa avrebbe trovato col progredire delle cognizioni e de' mezzi di studio maggior appoggio dai fatti: le è toccata invece una sorte affatto opposta, ciò che è sufficiente a farla respingere, malgrado il fascino che essa può esercitare sulla fantasia de' giovani studiosi, e malgrado l'autorità di grandi uomini che le hanno dato un passeggero splendore. *Ex nihilo nihil. Omne vivum ex ovo.*

⁽²⁸⁾ La rana si presta meglio d'ogni altro animale a questo genere di osservazioni, che però, furono istituite anche nel sangue di pesci, di uccelli e di mammiferi. È interessante il fatto esposto dal prof. Ecker di Basilea che, presi undici corvi in una stessa stagione lungo il Reno, trovò in tutti una moltitudine di filarie circolanti col sangue.

INDICE

- Prefazione
- 1 Nozioni generali
- 2 Apparato maschile
- 3 Apparato femminile
- 4 Differenze sessuali
- 5 Ermafroditi
- 6 Epoca degli amori
- 7 Ibridi
- 8 Distacco dell'uovo e fecondazione
- 9 Sviluppo dell'uovo e formazione dell'embrione
- 10 Cura de' figli
- 11 Generazioni alternanti
- 12 Generazione spontanea