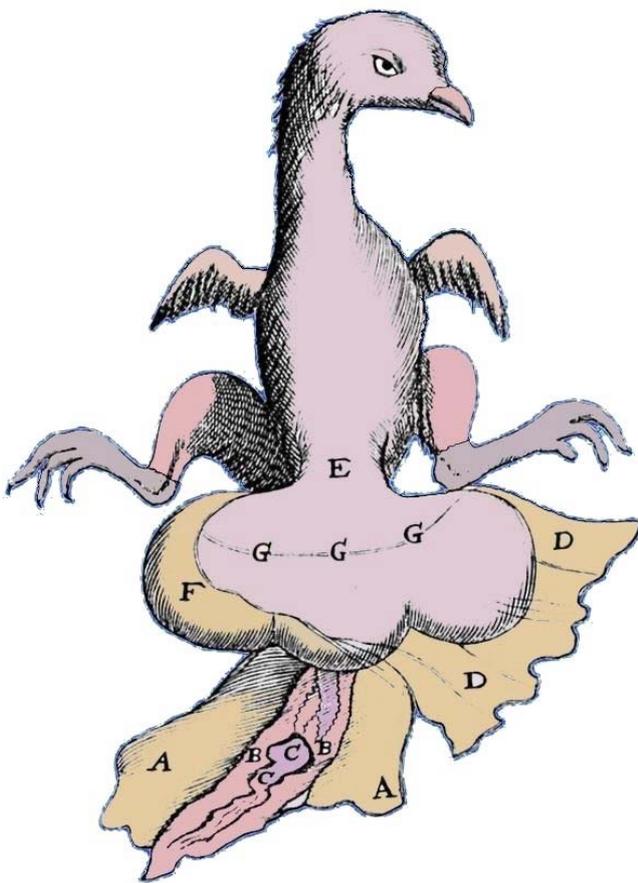


**Elio Corti - Fernando Civardi
Roberto Ricciardi**

Marcello Malpighi

**Appendix De ovo incubato
Appendice sull'uovo incubato
Ottobre 1672**



**Trascrizione
di
Fernando
Civardi**

**Traduzione
di
Elio
Corti**

**Revisione
di
Roberto
Ricciardi**

Il secondo pulcino di Marcello Malpighi

25 Dicembre 2010

Appendix De ovo incubato Appendice sull'uovo incubato

Trascrizione di Fernando Civardi
traduzione di Elio Corti
revisione di Roberto Ricciardi
Settembre 2010

Il testo latino è tratto da
MARCELLI MALPIGHII OPERA OMNIA
Londini – apud Robertum Scott MDCLXXXVI
ma a causa di alcuni errori in esso contenuti
è stato emendato con la seguente fonte
MARCELLI MALPIGHII OPERA OMNIA
Lugduni Batavorum – apud Petrum Vander MDCLXXXVII

Per accedere a questa edizione
<http://shinku.nichibun.ac.jp/NOMA/new/books/11/suema00000003qu.html>

Le note a piè pagina provengono in massima parte da
OPERE SCELTE DI MARCELLO MALPIGHI a cura di Luigi Belloni - Torino UTET 1967

L'asterisco indica che la voce è presente nel lessico di Summa Gallicana

MARCELLI MALPIGHII
Philosophi et Medici BONONIENSIS
e SOCIETATE REGIA
APPENDIX,
Repetitas Auctasque De Ovo Incubato
Observationes continens.

MAGNAE SOCIETATI REGIAE ANGLICANAE
Marcellus Malpighius S.P.

[1] *Celebris*¹ apud Pictores mos est, *Doctissimi Sodales*, quo perficiendarum imaginum graphidem, primaque in tabulis lineamenta, illico ac e Materno phantasiae sinu excidunt, continuata intuitus irradiatione fovere abstinere, ne statim adolescent; verum ab oculis per longum tempus remota feriari iubent, donec inchoatae proles in artifice species obliteretur, quam subita postmodum lustratione examinantes absolvunt. Simile quid nobis in contemplandis Naturae primis iconibus peragendum: mihi que opportunum saltem et necessarium censeo. Sicut enim, eo temporis tractu, aberrationes, et incompta delineamenta, si quae in tabulis extant, illico phantasia omnino praeiudiciis denudatam movent, et ab ea (non adhuc in sui amorem obfirmata) severi iudicii imperio castigantur, et delentur, indeque Naturae magis consona depromuntur: Ita in meditandis Naturae tabulis, rara, sed repetita, indagine comptiora emergunt mysteria, eliminatis antiquis

Di Marcello Malpighi filosofo e medico bolognese
appartenente alla Società Reale

APPENDICE
CHE CONTIENE LE OSSERVAZIONI
RIPETUTE E ACCRESCIUTE
SULL'UOVO INCUBATO

Marcello Malpighi saluta molto cordialmente
la grande Società Reale Inglese.

Dottissimi Colleghi, presso i famosi pittori vige una consuetudine, per cui essi si astengono dal covare, con sguardi penetranti e ininterrotti, il profilo e i primi abbozzi delle immagini, che vanno completate nei quadri, non appena esse si affacciano dal materno grembo della loro fantasia, affinché non diventino rapidamente adulte; ma impongono che a lungo se ne stiano a riposo lontano dagli occhi finché nell'artista non venga cancellata la visione della prole che ha abbozzato, visione che portano a compimento esaminandola successivamente con un rapido sguardo. Noi dobbiamo fare qualcosa di simile nel contemplare le prime immagini della natura, e lo ritengo, almeno per me, opportuno e necessario. Infatti, come in quel lasso di tempo le distrazioni e i profili disadorni, se presenti nei quadri, subito colpiscono una fantasia del tutto spoglia di pregiudizi, e da essa (non ancora irrigiditasi nell'amor proprio) vengono castigati grazie alla supremazia di un giudizio rigoroso e vengono eliminati, e pertanto sono dati alla luce in modo da essere più consoni alla natura: così nel meditare i quadri della natura, con una ricerca rara ma ripetuta, emergono

¹ Secondo Roberto Ricciardi questo *celebris* andrebbe associato a *Pictores* anziché a *mos*. Infatti l'aggettivo *celeber*, nominativo maschile, può anche trovarsi sotto la forma *celebris*, ma *celebris* oltre a essere il nominativo femminile di *celeber* potrebbe esserne l'accusativo plurale maschile, quindi da associare a *pictores*.

conceptibus, qui olim *Palladis*² arcem occupabant. Prima igitur Pullorum delineamenta incubatis Ovis (Vobis ita consulentibus) singulo anno inquirenda mihi proposui; quaeque proinde in postrema aggressione observare contigit, brevibus exarata hic [2] habebitis, pro maiori eorum, quae alias innui, dilucidatione: In re enim tam obscura, in re cui optica instrumenta parum prosunt, cum usus indicaverit rationem separandi cicatriculam a vitello et albumine³, exiguum subdubiae lucis in primorum staminum indagine effulsit.

segreti più raffinati una volta che sono stati eliminati gli antichi concetti che un tempo occupavano la sommità di Pallade - il cervello di Atena, dea della sapienza, quindi, le nostre conoscenze. Pertanto (su vostro consiglio) mi sono prefisso il compito di indagare ogni anno i primi abbozzi dei pulcini in uova incubate. E ciò che in seguito mi accadde di osservare nell'ultima indagine, ne avrete qui la descrizione in brevi parole, per un maggior chiarimento di ciò che ho accennato in altra occasione. Difatti in una materia così oscura, in un campo in cui gli strumenti ottici aiutano poco, dal momento che l'esperienza ha indicato la tecnica di separare la cicatricola dal tuorlo e dall'albume, nell'indagine dei primi abbozzi è brillato un tenue sprazzo di luce peraltro alquanto incerta.

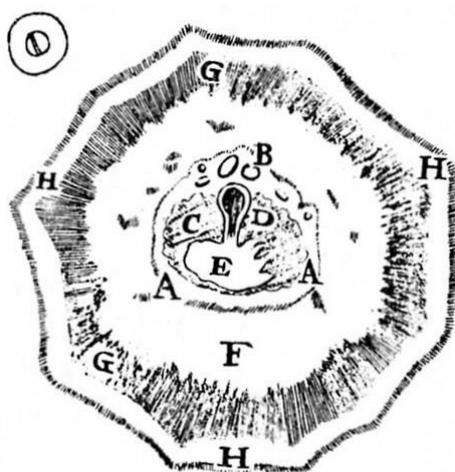


figura 1

² **ATENA** era la dea greca della sapienza, particolarmente della saggezza, della tessitura, delle arti e, presumibilmente, degli aspetti più nobili della guerra, mentre la violenza e la crudeltà rientravano nel dominio di Ares. Pallade era l'epiteto di Atena, connesso con la sua raffigurazione a mezzo del palladio, specie di manichino porta-armi che nella religione greca arcaica era considerato provvisto di poteri divini, in funzione protettrice del palazzo (età micenea) o della città, e Atena, era la dea poliade, o protettrice della città, per eccellenza. § **ATENEO** deriva dal latino *Athenaeum*, che risale al greco *Athēnaion*, luogo sacro ad Atena, tempio di Atena intesa come dea della sapienza. Nome dato all'istituto per l'insegnamento superiore di alcune discipline umanistiche (filosofia, grammatica, retorica, diritto), fondato a Roma dall'imperatore Adriano (76-138), oggi usato comunemente come sinonimo di università. § **ARX PALLADIS – LA ROCCA DI PALLADE**: il punto di partenza di Arx Palladis sembra essere un'espressione con cui si designava l'ACROPOLI DI ATENE, il PARTENONE e, per estensione, la stessa ATENE: Lucrezio *De rerum natura* VI 749: arcis in ipso vertice, Palladis ad templum Tritonidis almae; Virgilio *Eneide* XI 477: summasque ad Palladis arces; Ovidio *Metamorfosi* VII 399: Palladiae arces (= Athenae); Tito Livio *Ab urbe condita* XXXI 30,8: arcis Minervam praesidens. Nel senso figurato di ECCELLENZA, PERFEZIONE, SOMMITÀ, il sostantivo *arx* è spesso usato, per esempio, in Stazio *Silvae* II 131: celsa tu mentis ab arce; Quintiliano *Institutio oratoria* XII 11,28: Cicerone arcem tenente. L'espressione ricompare nel filosofo Marsilio Ficino (1433-1499) *De vita triplicii* I 2: Inde (dal sangue) creati spiritus cerebri et... Palladis arces (= cervello) ascendunt; *Apologia* (scritta contro le accuse di magia): § 6 Nunc vobis, amici, nunc, si nescitis, arx illa Palladis (quella cittadella di Pallade) necessaria fore videtur, qua procul a nobis saevum impiorum Gigantum impetum arceamus – dove, a detta dei commentatori, Ficino scherza con le associazioni di idee suggerite da 'arx Palladis' e che sarebbero le seguenti: 1) la rocca della dea della Saggezza, Pallade Atena, da cui gli 'spirituali' contemplanò il movimento dei 'normali', e con la quale possono difendersi dai loro assalti; 2) la rocca di Atene, l'Acropoli; 3) l'Olimpo, in cui anche da Atena fu respinto l'assalto dei Giganti. Alla fine del 1500, forse in memoria di questa definizione, l'umanista olandese Erycius Puteanus (Eric van der Putte 1574-1646) chiamò 'Arx Palladis' il castello dove abitava, nel senso di 'scuola di saggezza', così come aveva chiamato 'palaestra bona mentis' l'accademia scientifica da lui fondata. Tuttavia va ricordato che - come possiamo leggere in *Encyclopédie* (Yvedon 1772) curata da Fortunato Bartolomeo De Felice - 'sacra Palladis arx' è in medicina la 'parte sacra del corpo', ossia LA TESTA, in connessione con la definizione di epilessia (*morbus sacer*) che colpiva appunto la testa. E questo in parte coincide con quanto osservato da Ficino nel *De vita triplicii* I 2.

³ Per la tecnica di separazione cfr. GIOVANNI MARIA LANCISI, *De motu cordis et aneurysmatibus*, Roma, 1728, p. 41 (lib. I, sectio II, cap. I, propositio XXIV). – Referenza citata da Luigi Belloni in OPERE SCELTE DI MARCELLO MALPIGHI (Torino UTET 1967).

Fig. 1. - In Ovo *nondum* incubato, foecundo tamen, non absimilis ab observatis alias et descriptis Cicatricula⁴ aderat, quae inter galazas⁵ collocata, medium locum inter bina Ovi cacumina sortiebatur, eiusque naturalis magnitudo lentem non excedebat. In huius itaque centro circulus candidus *A*, aggeris instar, deprehendebatur, qui superiora versus cum vesiculis *B*⁶ interdum continuari videbatur; in hoc colliquamentum *C* continebatur, in quo pulli carina *D*⁷ candidis delineata zonis⁸ innatabat, quae in summitate quandoque discontinuatae apparebant; contentum vero spatium plumbei coloris ichore⁹ replebatur. Carinae extremitatem sacculus *E*¹⁰ obscurabat. Succedebat lata quasi fascia *F*, quae tandem umbilicalis area evadit: Haec partim solida, hacque subvitellina, partim liquida et fusca integrabatur portione, et a colliquamenti rivulo *G* ambiebatur, quem angularis zona candida *H* circumdabat.

In un uovo non ancora covato, tuttavia fecondo, era presente una cicatricola non dissimile da quelle osservate altre volte e descritte, la quale, situata tra le calaze, occupava l'area posta fra i due poli dell'uovo, e la sua dimensione naturale non era maggiore di una lenticchia*. Dunque, nel suo centro - della cicatricola - si notava un cerchio bianco *A* (fig. 1) a guisa di argine che talora sembrava continuarsi verso le parti superiori con le vescicole *B*. Nel cerchio era contenuto il colliquamento *C*, in cui galleggiava la carena *D* del pulcino, contornata da candide fasce, che talvolta alla loro sommità apparivano interrotte. Inoltre lo spazio racchiuso era ripieno di icòre - di liquido - color piombo. Il sacchetto *E* nascondeva l'estremità della carena. Seguiva una specie di larga fascia *F* che infine diventa l'area ombelicale. Essa si componeva in parte di una porzione solida e inoltre giallognola, in parte liquida e scura, ed era avvolta da un rigagnolo *G* di colliquamento e lo circondava la candida cintura poligonale *H*.

⁴ La cicatricola o cicatricula - piccola cicatrice - è anche detta discoblastula oppure blastoderma. Blastula deriva dal latino scientifico *blastula*, diminutivo del femminile greco *blástē* = germoglio, gemma, rampollo, germe, embrione; equivalente è il maschile *blástos* che ha lo stesso significato. § Cicatricola o cicatricula deriva dal latino tardo *cicatricula* = piccola cicatrice, diminutivo di *cicatrix* = cicatrice. Ristretta zona del polo dell'uovo degli uccelli, dove, subito sotto alla membrana vitellina, si trovano il citoplasma e il nucleo. Dalla cicatricola, detta anche discoblastula o disco germinativo, si svilupperà l'embrione.

⁵ In DE FORMATIONE PULLI IN OVO è presente un più corretto *chalazas/chalazarum*. § L'italiano calaza deriva dal greco *chálaza*, grandine, per l'aspetto particolare dei cordoncini che nell'uovo privato di guscio ricordano due chicchi di grandine; *chálaza* è derivato a sua volta da una radice indeuropea che significa ghiaccio. Le calaze si dipartono da ciascun polo della cellula uovo e sono dirette secondo l'asse maggiore del guscio. Si tratta di strutture cordoniformi avvolte su se stesse. Verso il polo ottuso si dirige una sola calaza, mentre dall'altro lato ne esistono due tra loro intimamente ritorte. Originano a livello dello strato calazifero e terminano da ciascun lato nella regione dei legamenti dell'albume.

⁶ Probabilmente, vacuoli formanti entro o sotto la periferia del germe, in rapporto, forse, col suo processo estensivo attorno al vitello. (Luigi Belloni, 1967)

⁷ Carena, dal latino *carina* (chiglia della nave, guscio della noce), per estensione significa organo animale o vegetale, o parte di esso, che richiama la forma della chiglia di una nave, elemento longitudinale dello scafo, facente parte della struttura del fondo.

⁸ Forse i labbri blastodermici che delimitano la stria primitiva. (Luigi Belloni, 1967)

⁹ Icòre: dal greco *ichor*, *ichóros*. Secondo la mitologia greca, il purissimo sangue degli dei. Nel linguaggio medico, essudato, spesso purulento, secreto da ferite o piaghe infette.

¹⁰ È il nucleo del Pander, o parte svasata della latebra di vitello bianco che forma come un letto al disco germinativo. (Luigi Belloni, 1967) § Christian Heinrich PANDER naturalista ed embriologo nato in Lettonia da genitori tedeschi (Riga 1794 - Pietroburgo 1865). Allievo del medico e naturalista estone Karl Ernst von Baer (Piep 1792 - Dorpat 1876), dimostrò che lo sviluppo dell'embrione del pulcino procede attraverso la formazione di tre strati principali di tessuto, o foglietti germinali (ectoderma, entoderma, mesoderma), dai quali si formano i diversi organi. Si occupò anche di geologia e di paleontologia. Gli studi di embriologia sono contenuti in BEITRÄGE ZUR ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DES HÜHNCHENS IM EYE (Contributi alla storia dell'evoluzione del pollo nell'uovo), Brönnner, Würzburg (1817). § Heinz Christian PANDER, name sometimes given as Christian Heinrich Pander (1794-1865) was a biologist and embryologist who was born in Riga. In 1817 he received his doctorate from the University of Würzburg, and spent several years (1827-1842), performing scientific research from his estate near Riga. In 1820 he took part in a scientific expedition to Bokhara as a naturalist, and in 1826 became a member of the St. Petersburg Academy of Sciences. Pander studied the chick embryo and discovered the germ layers (i.e., three distinct regions of the embryo that give rise to the specific organ system). Because of these findings, he is considered by many to be the founder of embryology. His work in embryology was continued by Karl Ernst von Baer (1792-1876), who expanded Pander's concept of germ layers to include all vertebrates. Pander performed important studies in the field of paleontology, and was the first scientist to describe primitive creatures known as conodonts. He also did extensive research of fossils found in the Devonian and Silurian geological strata of the Baltic regions. (www.worldlingo.com)

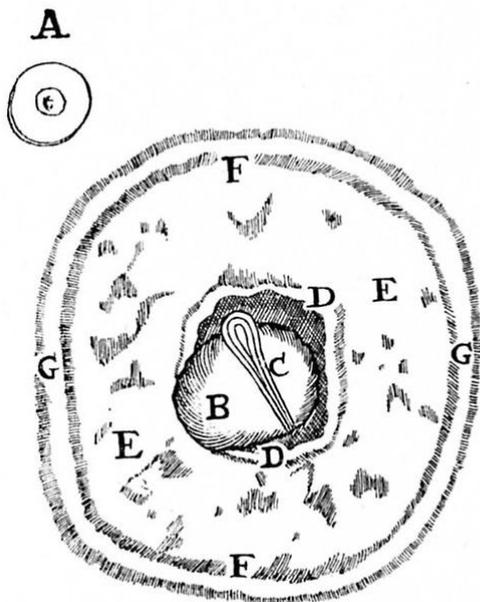


figura 2

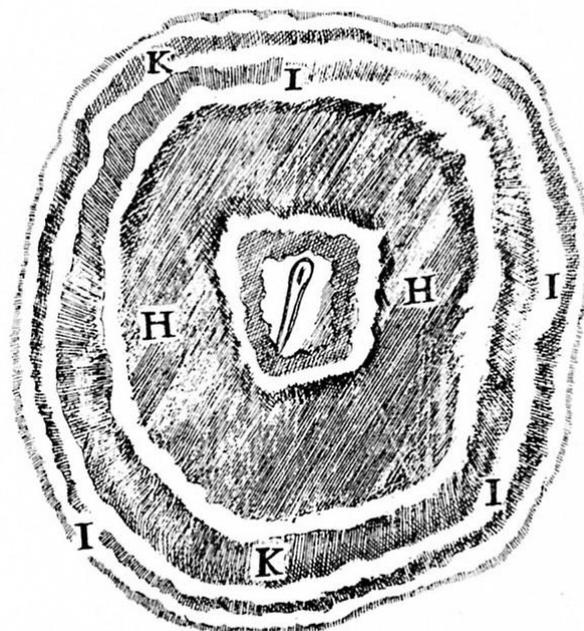


figura 3

Fig. 2. Fig. 3. - In Ovo, elapso *Iulii* mense ab *Indica gallina* incubato, post *horas sex* cicatricula naturalem hanc sortiebatur magnitudinem *A*, in cuius centro vesicula *B*¹¹ irregularibus interdum finibus terminata, diaphanoque turgida humore locabatur. Pulli carinae et capitis¹² inchoamenta zonae speciei *C*¹³ emergebant, in colliquamento plumbei coloris¹⁴ innatantia, quod circulo *D* quasi aggere coercebatur. Succedebat lata quaedam umbilicalis fascia *E*, sublutei coloris, quae interdum foraminulis pervia, pumicis instar, colliquamento madida reddebatur, cuius ambitum rivulus *F* alluebat, et tandem candidus circulus *G* omnia continebat. In aliis, umbilicalis area *H* in ichorem quasi fusa, fusca reddebatur, et plures circuli *I* interpositis alveolis *K* circumducebantur.

In un uovo covato da una tacchina nello scorso mese di luglio - 1672, **dopo 6 ore** la cicatricola presentava questa grandezza naturale *A* (fig. 2) e al suo centro si trovava la vescichetta *B* talora delimitata da confini irregolari e gonfia di liquido diafano. Gli abbozzi della carena e della testa del pulcino apparivano chiaramente a forma di cintura *C* e galleggiavano in un colliquamento color plumbo delimitato dal cerchio *D* come se fosse un argine. Seguiva un'ampia fascia ombelicale *E* di colore giallognolo che, a tratti attraversata da forellini come la pietra pomice, risultava impregnata di colliquamento, e il rivuletto *F* bagnava il suo perimetro, e infine un candido cerchio *G* racchiudeva ogni cosa. In altre uova l'area ombelicale *H* (fig. 3), quasi fluidificata in liquido, era diventata scura, e all'intorno decorrevano numerosi cerchi *I* con rigagnoli *K* frapposti.

¹¹ Il nucleo del Pander. (Luigi Belloni, 1967)

¹² Il nodo primitivo. (Luigi Belloni, 1967)

¹³ Forse i labbri blastodermici che delimitano la stria primitiva. (Luigi Belloni, 1967)

¹⁴ L'area pellucida e il fluido subgerminale. (Luigi Belloni, 1967)

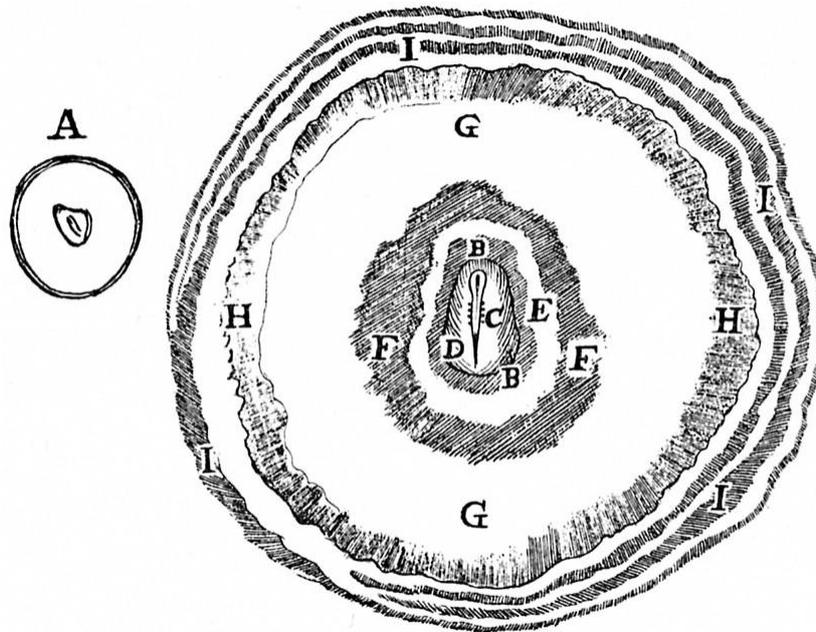


figura 4

Fig. 4. - Post *duodecim horarum* incubatum, cicatricola tali pollebat magnitudine *A*, in cuius centro colliquamentum *B* observabatur cum carina, quae candidis delineata zonis¹⁵ rotundum capitulum designabat, et ultra medietatem orbicularum vertebrarum vesiculas, hinc inde adstantes *C*¹⁶, primo exhibebat; huius tamen structura sacculo *D*¹⁷ frequentissime velabatur. Succedebat candidus de more circulus *E*, qui exterius copioso colliquamenti rivolo *F* ambiebatur; huic proxima extendebatur area umbilicalis *G*, quae lato rivolo *H* alluebatur. His addebantur quandoque plures circuli *I* taliter circumducti.

Dopo un'incubazione di 12 ore la cicatricola possedeva la grandezza indicata da *A* (fig. 4), al cui centro si osservava il colliquamento *B* con la carena, la quale, delimitata da fasce bianche, presentava una piccola testa rotonda, e mostrava per la prima volta al di là della parte centrale le vescicole *C* delle vertebre rotonde situate su ambo i lati. Tuttavia la struttura della carena molto spesso veniva mascherata dal sacchetto *D*. Seguiva il cerchio *E* candido come al solito, il quale era circondato all'esterno da un abbondante rivolo *F* di colliquamento, vicino al quale si estendeva l'area ombelicale *G*, che era bagnata dall'ampio rivolo *H*. A queste strutture talora si aggiungevano numerosi cerchi *I* disposti intorno come nella figura.

¹⁵ Si tratta qui, invece, delle pliche neurali. (Luigi Belloni, 1967)

¹⁶ I somiti. (Luigi Belloni, 1967) § Somite, singolare e maschile, deriva dal greco *sóma*, corpo+ite. In embriologia, un somite è ciascuno dei segmenti in cui si suddivide la parte dorsale del mesoderma (o epimero), a destra e a sinistra della corda dorsale. I somiti danno origine a elementi che formeranno il derma della cute del tronco (dermatomi), alle masse muscolari (miotomi) e allo scheletro assile (sclerotomi). Ogni somite è connesso al mesoderma insegmentato, posto ventralmente, da un peduncolo (peduncolo del somite). Nella zona caudale dell'embrione il mesoderma è costituito da una massa cellulare dalla quale hanno origine nuovi somiti per cui l'embrione può gradatamente allungarsi. Per alcuni embrioni l'età si indica con il numero dei somiti (per esempio, embrione umano e del pollo).

¹⁷ Il nucleo del Pander, meglio rappresentato nella fig. 5. (Luigi Belloni, 1967)

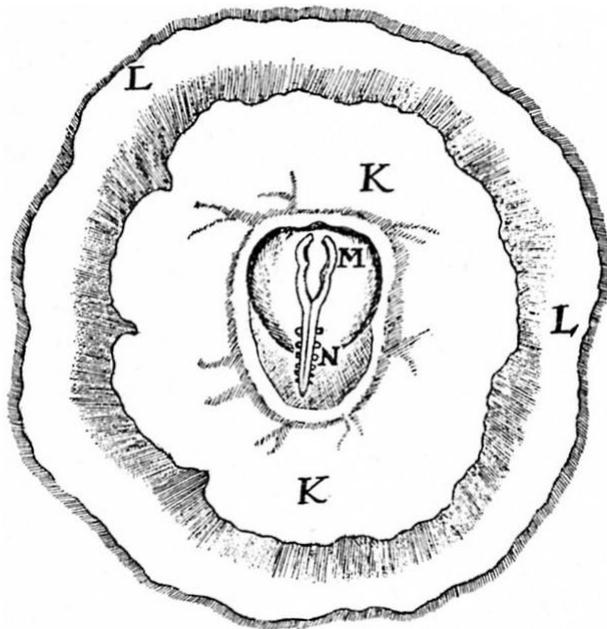


figura 5

Fig. 5. - In aliis cicatriculis ita incubatis simplicior emergebat configuratio in umbilicali area K, et ambiente circulo L, lato satis. Pulli carina candida quadam zona designabatur, quae duplici excrescens tumore capitis inchoamenta M indicabat, et vertebrarum globulos N hinc inde haerentes habebat.

In altre cicatricole, incubate per lo stesso periodo di tempo, nell'area ombelicale K (fig. 5) e nel circostante cerchio L, abbastanza largo, si notava una disposizione più semplice. La carena del pulcino era delimitata da una fascia candida, la quale, gonfiandosi in due tumefazioni, indicava gli abbozzi della testa M, e aveva aderenti da ambo i lati i globuli N delle vertebre.

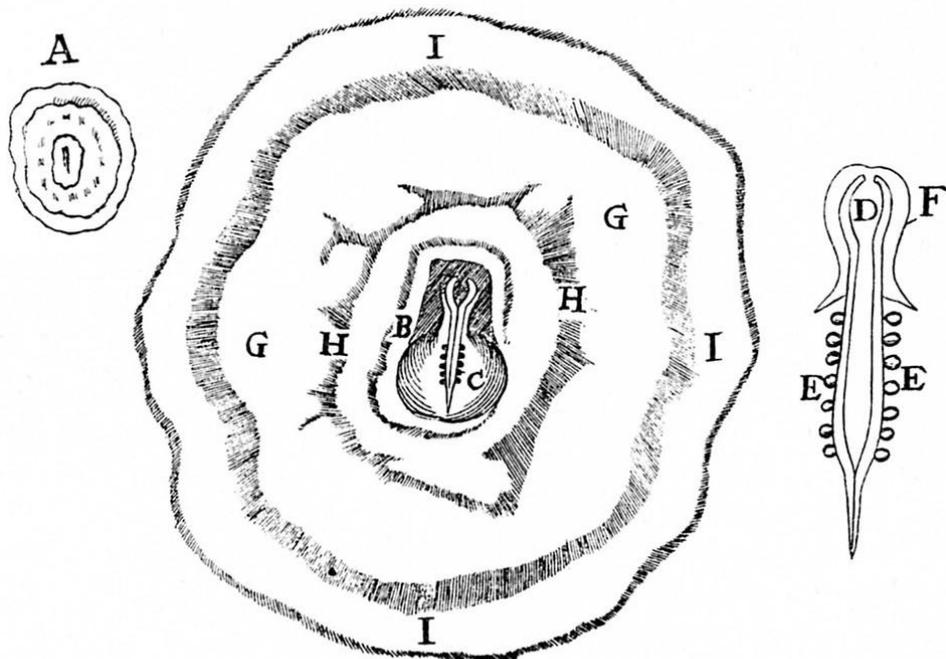


figura 6

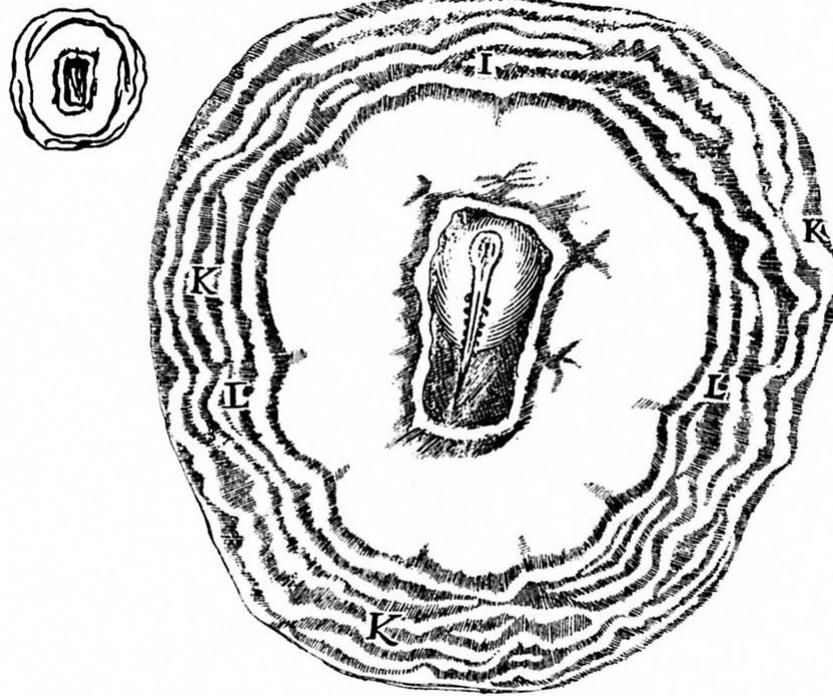


figura 7

Fig. 6. - Transacta *decima octava hora*, cicatricula huius latitudinis *A* versus obtusum Ovi cacumen ascendebat. In medio colliquamentum solito [3] aggere *B* coercitum, pulli carinam continebat, quae de more vesicula *C* obducebatur. Carinae structuram diu inquisitam, talem tenere videbar. Ex candida zona caput *D* designabatur, et spinae tractus cum appensis vertebrarum sacculis *E*; circa caput et collum, carnem *F* luxuriare non semel videbam, cum alarum inchoamentis¹⁸. Succedebat lata area *G*, colliquamenti alveolis *H* excavata; haec rivulo ambiebatur, qui candido erat circulo *I* obseptus. Umbilicalis haec area inter observandum evacuato albumine rugosas quasdam eminentias, veluti arborum radices, exhibebat, quae vasorum speciem mihi indicabant; quoniam tamen in exsiccata quacumque vitelli parte parum absimiles rugosas productiones excitari facile videbam, ideo adhuc haeret animus, an vasorum latentium rudimenta existant, an sicescentis corporis rugae. Fig. 7. Cicatriculae extremus circulus seu zona *I*, ulteriori fermentatione in plures, hosque disparatos, solvebatur circulos *K*, quorum portiones, velut insulae, colliquamento *L* mergebantur.

Trascorsa la 18^a ora, la cicatricola, della larghezza indicata in *A* (fig. 6), saliva verso il polo ottuso dell'uovo. Nel mezzo, il colliquamento, delimitato dal solito argine *B*, conteneva la carena del pulcino, la quale come al solito era ricoperta dalla vescicola *C*. Mi sembrava che la struttura della carena, a lungo indagata, avesse la seguente struttura. La testa *D* e il tratto spinale, con gli appesi sacchetti delle vertebre *E*, erano delimitati da una fascia candida; intorno alla testa e al collo non una sola volta ho visto essere rigogliosa la carne *F* con gli abbozzi delle ali. Seguiva un'ampia area *G*, scavata da rivoli *H* di colliquamento; essa era circondata da un rivolo che era delimitato dal bianco cerchio *I*. Quest'area ombelicale, nel corso dell'osservazione, una volta evacuato l'albumine, mostrava certe sporgenze rugose, come se fossero radici di alberi, che per me avevano l'aspetto di vasi sanguigni. Ma poiché in qualsiasi parte essiccata del tuorlo vedevo con facilità il formarsi di strutture rugose poco dissimili, ancora adesso nutro il dubbio se si tratti di rudimenti di vasi latenti oppure di rughe di un corpo che sta essiccandosi. Il cerchio più esterno della cicatricola, o fascia *I* (fig. 7), per ulteriore fermentazione si risolveva in numerosi cerchi *K*, e per di più discontinui, frammenti dei quali erano immersi, come isole, nel colliquamento *L*.

¹⁸ In realtà, i tronchi delle vene onfalo-mesenteriche. (Luigi Belloni, 1967)

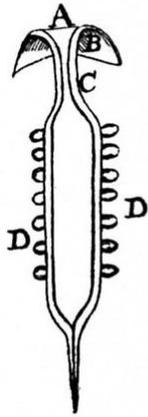


fig. 8

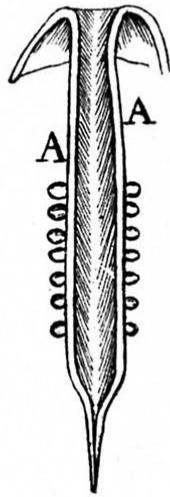


fig. 9

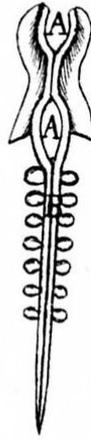


fig.10

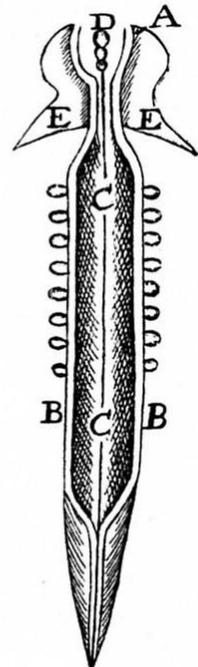


fig. 11

Placebat interea, ut Naturae methodum aliquantulum tenerem, carinam fusius prosequi; et quae variae species, usque ad integre diei complementum occurrerent, prout in re tam obscura rudibus instrumentis mihi attingere licuit, hic exarabuntur. Fig. 8. In ovis itaque minus vegetis et infirmioribus carina taliter apparebat; geminae zonae, seu crassae candidaeque lineae *A*, in capite parum distantes, et quasi reflexae in posticam partem *B*, iterum approximatae, collum *C* efformabant; mox diductae, et quasi parallelae, in longum protractae, carinatum spatium efficiebant, et hinc inde vertebrarum sacculos numero septem *D* appensos servabant; iterum tandem coeuntes, Carinae extremum constituebant. Fig. 9. Quid simile miratus sum post diem integrum incubatus, dum zonae *A*, parum obliquatae, carinam constituebant. Fig. 10. In aliis gemina concavitas excitabatur *A*, et dorsi spatium, quod alias patebat, conniventibus zonis in *B* clauderetur; hoc enim familiare ipsi Naturae saepius observavi, in zonis motum adesse, ita ut suo accessu et recessu, areae et sinus excitarentur et tollerentur.

Nel frattempo, per comprendere in qualche modo il procedimento della natura, decidevo di indagare più a fondo la carena. E qui saranno descritti i vari aspetti che si presentavano fino al compimento di un giorno intero, per quanto mi è stato possibile conseguire coi miei rozzi strumenti in una materia tanto oscura. Pertanto nelle uova meno vigorose e più deboli la carena appariva nel modo seguente: le due fasce, ossia le spesse e bianche linee *A* (fig. 8), poco distanti fra loro a livello della testa e quasi ripiegate verso la parte posteriore *B*, dopo essersi ravvicinate davano forma al collo *C*. Subito distanziate e quasi parallele, estendendosi in lunghezza, davano luogo a uno spazio carenato e da ambo i lati portavano appesi i sacchetti delle vertebre *D* in numero di 7, e di nuovo congiungendosi costituivano l'estremità della carena. Ho osservato con meraviglia qualcosa di simile dopo un giorno intero di cova, mentre le fasce *A* (fig. 9), essendosi un po' obliquate, costituivano la carena. In altre uova si manifestava una duplice cavità *A*, e lo spazio del dorso, che altre volte era aperto, si chiudeva per il combaciare in *B* delle fasce. Infatti ho osservato piuttosto spesso che quanto segue è proprio abituale per la natura: nelle fasce è presente un movimento, talché, avvicinandosi e allontanandosi, aree e seni si formerebbero e si eliminerebbero.

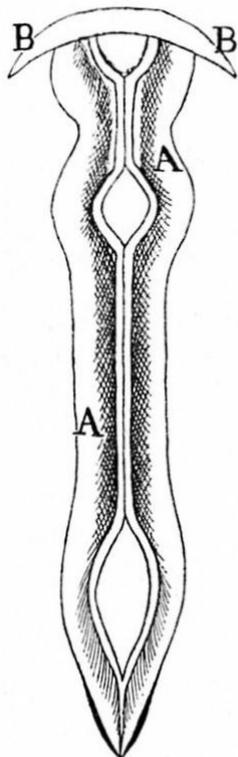


fig. 12

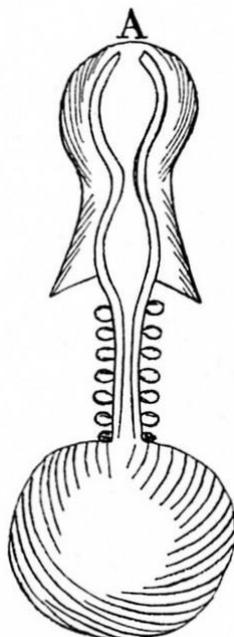


fig. 13

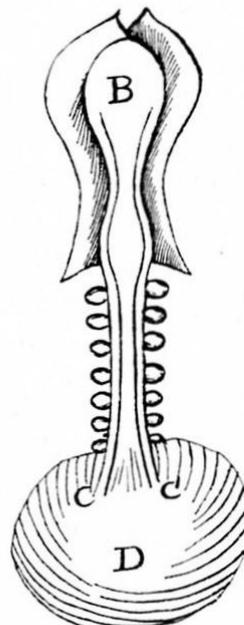


fig. 14



fig. 15

Fig. 11. - *Elabente die* saepius species haec occurrebat, qua capitis tumor *A* emergebat, et diductis in dorso zonis *B*, carinae concavitas efformabatur, quae spinali medullae *C*¹⁹ locum praebebat, cui vesiculae cerebri *D* appendebantur; colli, capitis, et alarum *E*²⁰, productiones magis manifestabantur. Crassae lineae, seu exaratae zonae, quae varias designabant iam expositas carinae species, erant extremitates et fines assurgentium quasi parietum; in extracta etenim cicatricula, et vitro imposita, zonarum latitudo *A* occurrebat, qua totus spinae tractus delineabatur cum alarum *B* inchoamentis. Fig. 12. Huiusmodi zonae non perpendiculariter elavabantur, sed inclinatae, carinae concavitatem producebant, quae crystallino quodam humore replebatur, qui interdum ita turgebat, ut continentes zonas disrumperet, et areas novas excitaret.

Fig. 13. Aliud insuper innuendum, zonas in apice *A* hiatus habere, qui quandoque et temporis tractu clauderetur; hoc autem forte Natura utitur pro colliquamenti ingressu. Nec reticendae sunt mutationes, quae [4] in eadem

Quando stava per passare 1 giorno, si presentava per lo più questo aspetto: spiccava l'ingrossamento cefalico *A* (fig. 11), ed essendosi separate le fasce *B* a livello del dorso, si formava la cavità della carena, che offriva il posto al midollo spinale *C*, cui erano appese le vescicole cerebrali *D*; erano più evidenti gli abbozzi del collo, della testa e delle ali *E*. Le spesse linee, ossia le descritte fasce, che delimitavano i vari aspetti già descritti della carena, erano le estremità e i limiti di pareti quasi verticali. Infatti, in una cicatricola estratta e disposta su di un vetro, si notava la larghezza delle fasce *A* (fig. 12), dalla quale veniva delimitata tutta l'estensione della colonna vertebrale insieme agli abbozzi delle ali *B*. Queste fasce non si innalzavano perpendicolarmente, ma, inclinate, determinavano la concavità della carena, che era piena di un certo umore cristallino; questo, nel frattempo, era così gonfio da lacerare le fasce che lo contenevano e da determinare la formazione di nuove aree.

Si deve inoltre accennare a un'altra cosa, che le fasce presenti nell'apice *A* (fig. 13) presentavano un'apertura, che talora si chiudeva pure dopo un certo tempo: di essa forse si serve la natura per l'ingresso del colliquamento. Né si debbono tacere i cambiamenti che

¹⁹ Ossia la notocorda, affiancata dai cercini midollari *B* e, più esternamente, dai somiti. (Luigi Belloni, 1967)

²⁰ In realtà, i tronchi delle vene onfalo-mesenteriche. (Luigi Belloni, 1967)

numero cicatricula et carina absque novo incubatu manifestabantur; nam expositus hiatus in eodem Ovo, per sex horas aeri relicto, claudebatur, Fig. 14. et capitis concavitas *B* candida tota reddebatur, et carinae extremitas ex diductis zonis *C*, non obstante sacco *D*, emergere incipiebat: Ulterior succedebat, *elapso die* a prima Ovi lustratione mutatio; Fig. 15. clausis namque zonis²¹ geminus observabatur tumor *E*²², circa dorsum²³ curvabantur zonae *F*, et carinae ovalis area patebat.

rapidamente si manifestavano, senza ulteriore cova, nella stessa cicatricola e carena. Infatti la descritta apertura, nel medesimo uovo lasciato all'aria per sei ore, si chiudeva, e la cavità cefalica *B* (fig. 14) diventava tutta bianca, e l'estremità della carena, nonostante il sacchetto *D*, cominciava a rendersi evidente per il divaricarsi delle fasce *C*. Trascorso un giorno dalla prima osservazione dell'uovo si verificava un ulteriore cambiamento: infatti, essendosi chiuse le fasce, si osservava un duplice rigonfiamento *E* (fig. 15), le fasce *F* si incurvavano intorno al dorso e si manifestava l'area ovale della carena.

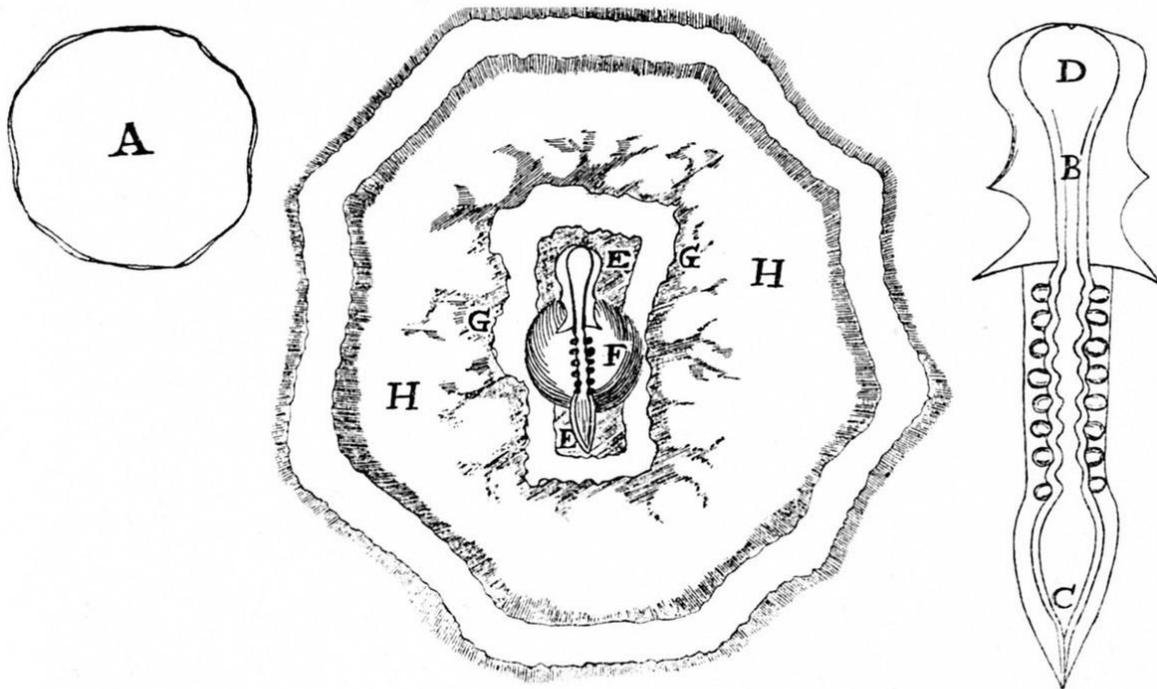


figura 16

Fig. 16. *Transacta die*, cicatricula hanc servabat magnitudinem *A*, et in sui centro carina locabatur, cuius zonae parallelae ductae, colli *B* situm designabant; mox vertebrae haerentes, dorsum constituebant, et tandem dilatatae carinae extremum *C* claudebant; in capite vero *D* hiabant, et tota area candida erat: In aliis autem, rudimenta vesicularum cerebri et spinalis medullae emergebant. Carina haec, in colloquio *E* degens, proxima erat sacco *F*, qui diaphano turgere videbatur succo. Lata sequebatur zona, quae irruenti colloquio *G* obstat; unde umbilicalis area *H*, quasi tot excurrentibus rivulis interrompebatur; postremo latus circulus candidus cicatriculam claudebat.

Trascorso 1 giorno, la cicatricola manteneva questa grandezza *A* (fig. 16), e al suo centro era situata la carena, le cui fasce, decorrenti parallelamente, delimitavano la regione del collo *B*, quindi, aderendo alle vertebre, costituivano il dorso, e infine, dilatate, chiudevano l'estremità *C* della carena. Ma si aprivano a livello della testa *D* e tutta l'area era bianca. Invece in altri casi risaltavano gli abbozzi delle vescicole cerebrali e del midollo spinale. Questa carena, situata nel colloquio *E*, era vicina al sacchetto *F*, che appariva gonfio di liquido trasparente. Seguiva un'ampia fascia che si opponeva all'invalente colloquio *G*, per cui l'area ombelicale *H* era interrotta come da tanti rivoli che scorrevano fuori. Infine un ampio cerchio bianco chiudeva la cicatricola.

²¹ In corrispondenza del neuroporo anteriore. (Luigi Belloni, 1967)

²² Proencefalo e mesencefalo. (Luigi Belloni, 1967)

²³ Il seno romboidale. (Luigi Belloni, 1967)

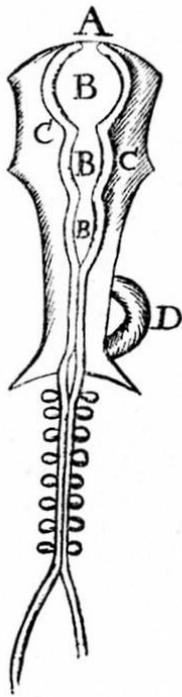


fig. 17

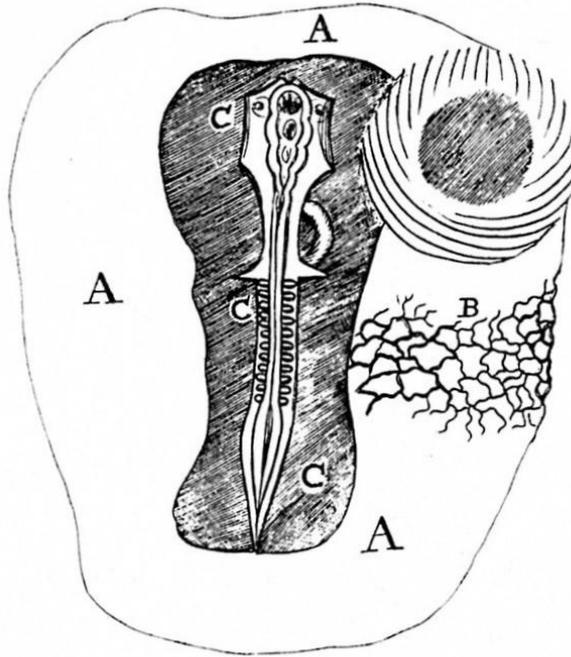


fig. 18

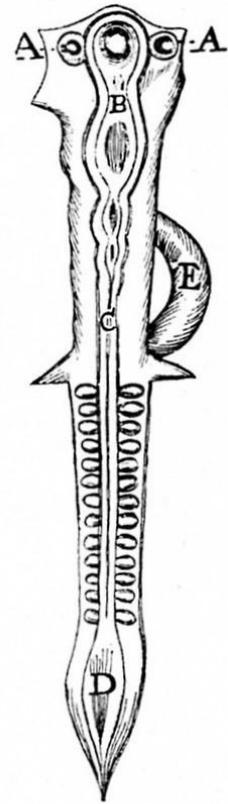


fig. 19

Fig. 17. Interea progrediente incubatu, carina tumores circa caput multiplicabat; zonae etenim in apice *A* hiatus adhuc servantes tres areas *B* constituebant, quibus vesicularum cerebri²⁴ inchoamenta custodiebantur. Caro *C* circum adstabat, et vertebrarum globuli dorso haerebant; cordis pariter portio *D* manifestabatur, et in umbilicali area varicosa vasa prodibant, pallido et subvitellino turgida icore.

Fig. 18. Post *triginta horas* cicatriculae circuli multiplicati, soluti et infracti observabantur. Umbilicalis area *A* varicosis vasculis *B* contegebatur, quae ab elatis solidis portionibus subpallearis substantiae ambiebantur. Vasorum color primo vitellinus, mox rubiginosus erat. In eadem area vesicula²⁵ deprehendebatur. Pullus in colliqumamento *C* degens, talem sortiebatur configurationem. Fig. 19. In capite, ubi geminae observabantur appendices, oculi *A* emergebant; zonae unitae, variis excitatis areis, quinque cerebri vesiculas *B* ambiebant, et inde productam spinalem medullam *C*; in extremitate angularis dilatata area *D*, locum

Nel frattempo, col procedere dell'incubazione, la carena moltiplicava i rigonfiamenti intorno alla testa. Infatti le fasce, che ancora conservavano l'apertura all'apice *A* (fig. 17), delimitavano tre aree *B*, dalle quali erano custoditi gli abbozzi delle vescicole cerebrali. Tutt'intorno si trovava la carne *C* e al dorso aderivano i globuli vertebrali. Si manifestava anche una parte *D* del cuore e nell'area ombelicale spuntavano dei vasi varicosi, turgidi di liquido pallido e giallognolo.

Dopo 30 ore si vedevano i cerchi della cicatricola che si erano moltiplicati, sciolti e spezzettati. L'area ombelicale *A* (fig. 18) era ricoperta di vasellini varicosi *B*, che venivano avvolti da porzioni alte e solide di una sostanza paglierina. Il colore dei vasi, dapprima giallo come il tuorlo, successivamente era rugginoso. Nella stessa area si osservava una vescicola. Il pulcino, che giaceva nel colliqumamento *C*, presentava il seguente aspetto. Nella testa, dove si osservavano due appendici, spiccavano gli occhi *A* (fig. 19); le fasce erano unite e, dopo aver formato diverse aree, circondavano le cinque vescicole cerebrali *B*, e quindi il midollo spinale *C* che ne era il prolungamento. L'area appuntita ed espansa *D* ospitava alla sua estremità il midollo allargato; ai lati erano situati i sacchetti vertebrali. In questo stesso

²⁴ Al proencefalo e mesencefalo si è aggiunto il metencefalo. (Luigi Belloni, 1967)

²⁵ Il nucleo del Pander. (Luigi Belloni, 1967)

laxatae medullae praebat; vertebrarum sacculi adstabant. Hoc eodem etiam tempore Cor *E* certo deprehendebatur: Et adhuc cicatriculas in vitris exsiccatas servo, in quibus illud prostat.

Adhuc haeret animus in determinanda *Cordis* vel *Sanguinis* *prioritate*, cum repetitis observationibus sensuum ministerio ea nequaquam firmetur. Illud certo constat, ante incubatum, carinae stamina observari; deinde incubatu vertebrae, cerebri et spinalis medullae inchoamenta cum alis, et inducta carnea portione manifestari, corde, vasis, et sanguine latitantibus: Apparentibus autem rivulis in umbilicali area, probabile est, Cor etiam carinae appendi; cum ante *trigesimam horam* cordis structuram certo deprehenderim. Plurimum autem temporis intercedit, quo Cor et Vasa ichor pervadit, modo lutei coloris, modo rubiginosi, rubescente postremo sanguine; unde adhuc coniecturam foveo, [5] quam alias innui, succum, Vasa et Cor forte praexistere, et sensim manifestari, ut in arborum Ovis observamus.

momento si poteva osservare nettamente anche il cuore *E*, e conservo ancora delle cicatricole essiccate su vetri, nelle quali esso sporge.

La mia mente è ancora incerta nello stabilire la priorità del cuore o del sangue, dal momento che nessuna delle due ipotesi può essere confermata dalle ripetute osservazioni fatte usando i sensi. Una cosa è certa: prima della cova gli abbozzi della carena sono visibili, e poi con la cova si manifestano le vertebre, gli abbozzi del cervello e del midollo spinale insieme alle ali e alla sovrapposta parte carnosa, mentre il cuore, i vasi e il sangue se ne stanno nascosti. Con la comparsa dei rivoli nell'area ombelicale è probabile che anche il cuore si appenda alla carena, dal momento che ho sicuramente riconosciuto la struttura del cuore prima della 30^a ora d'incubazione. In effetti trascorre moltissimo tempo prima che un liquido, ora giallo ora color ruggine, e infine con del sangue rosso pervada il cuore e i vasi. Pertanto sostengo ancora l'ipotesi, altrove da me accennata, che il liquido, i vasi e il cuore forse preesistono e si manifestano gradualmente, come osserviamo nelle uova delle piante.

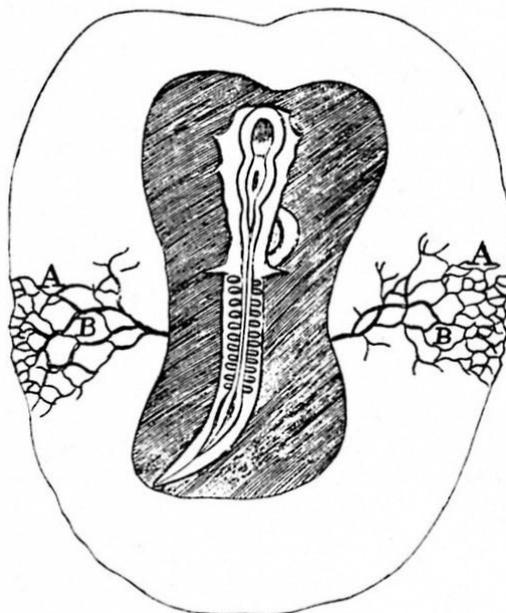


fig. 20

Fig. 20. Auctiora sensim reddebantur singula circa horas *triginta sex* incubatus, grandior etenim reddita cicatricula, umbilicalem aream vasculis *A* coopertam exhibebat; reticulare

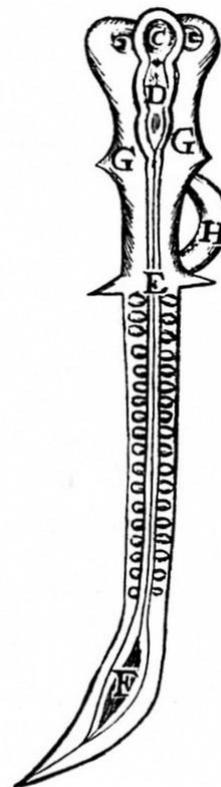


fig. 21

Le singole strutture erano moderatamente aumentate **intorno alle 36 ore** d'incubazione. Infatti la cicatricola, divenuta più grande, presentava l'area ombelicale ricoperta di vasellini *A* (fig. 20). La rete vascolare era

opus vasorum grandioribus interdum spatiis B, quandoque minoribus distinguebatur, et rami aliqui alias oblique ducti, nunc aliqualem rectitudinem adepti, quasi trunci dirigebantur. Iterum suspicor, quin, ut olim innui, plexus integri vasorum umbilicalium praeesistant in cicatricula, et subintrans ichoris turgentia et motu manifestantur, ipsorum areae extendantur, truncique erigantur; cum in plantarum Ovis gemina foliola²⁶, quae analogae fortasse albumini et vitello sunt, vasorum plexus, tum aeris tum alimenti, possideant. Fig. 21. Carinae structura talis videbatur: In capite suprema vesicula C plumbeo ichore turgebat, reliquae D, frequentius minores, diaphano scatebant humore, et continuata medulla E in F aequaliter dilatata, ut in adultis etiam observatur; caro G circa luxuriabat, et cor H parum eminebat.

caratterizzata talora da spazi più grandi B, talora più piccoli, e alcuni rami, altrimenti diretti obliquamente, avendo ora assunto un andamento in qualche modo rettilineo, procedevano come se fossero dei tronchi. Nuovamente sospetto, come già accennai, che interi plessi di vasi ombelicali siano preesistenti nella cicatricola e che si mostrino turgidi di liquido che si insinua e per il suo movimento, per cui le loro aree si estendono e vengono creati dei tronchi, dal momento che nelle uova delle piante le due foglioline, che forse sono analoghe all'albumine e al tuorlo, posseggono plessi di vasi sia per l'aria che per l'alimento. La struttura della carena appariva così: sulla testa la più alta vescicola C (fig. 21) era gonfia di liquido color piombo, le rimanenti vescicole D, generalmente più piccole, erano piene di liquido trasparente, e il midollo E che si continuava in F era alquanto dilatato, come si osserva anche negli adulti. All'intorno era assai abbondante la carne G e il cuore H era poco sporgente.

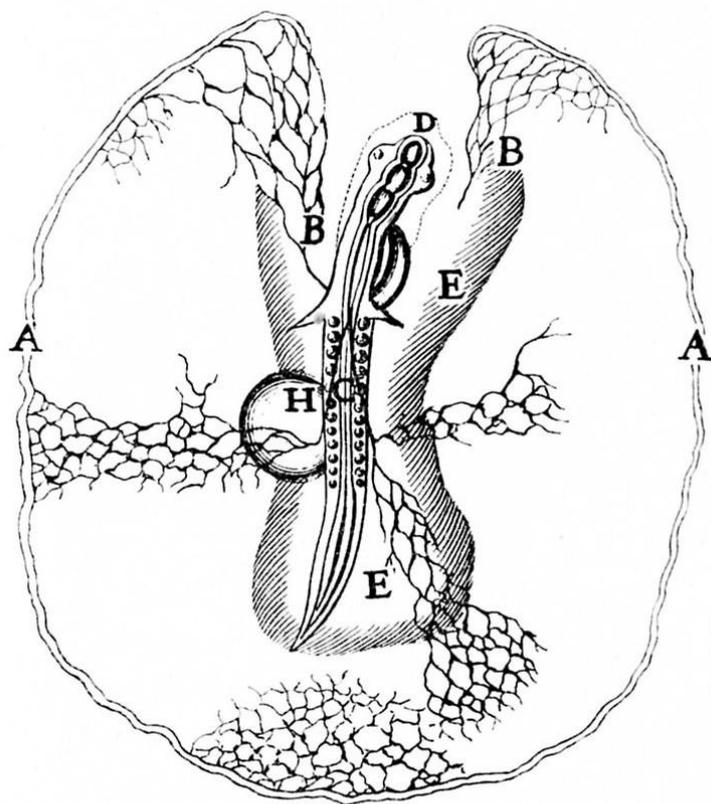


fig. 22

Fig. 22. Superatis quadraginta horis, in cicatricula evidentes redditi venarum surculi ab extremo limbo A in cor productionibus B deducebantur, a quo umbilicalia vasa, angulum C efformantia, reticulares ramos promebant, nondum

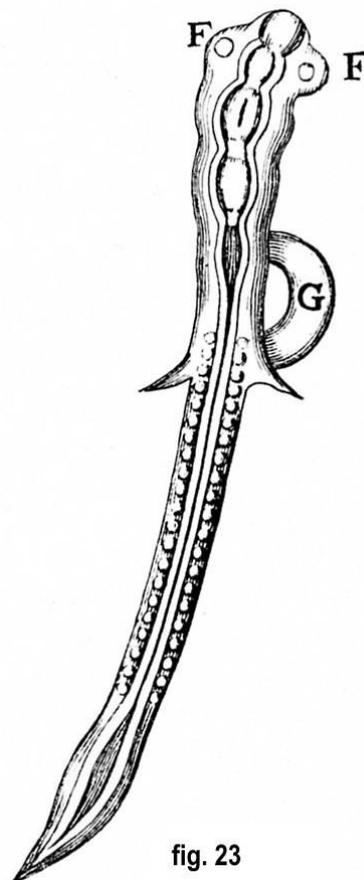


fig. 23

Superate le 40 ore, i rametti delle vene, essendosi resi più evidenti nella cicatricola, si dirigevano al cuore dall'estremo orlo A (fig. 22) tramite i prolungamenti B. Dal cuore i vasi ombelicali, formando l'angolo C, emettevano rami reticolari, non ancora distinti in ramificazioni maggiori senza interruzioni. La carena

²⁶ I cotiledoni. (Luigi Belloni, 1967)

perpetuo in grandiores propagines distinctos. Carina in colliquamento innatabat, et circa ipsam sacculus *D* parum distans, futurus amnion²⁷, emergebat, reliquus amplior *E*, chorion²⁸ erat: Fig. 23. Pulli carina talis erat: In capite solitae vesiculae cerebri turgebant, quarum prima, vitrum referens, reliquis innatare videbatur: Solita zona arctior reddita, cerebrum et spinalem medullam ambiebat: Hinc inde oculi *F* locabantur: Cor *G* turgidum pulsabat ea ratione et rythmo, prout alias descripsi, et fusius infra habebitur. Hac eadem hora sacculus *H* variato Ovi situ movebatur; perpetuo enim summitatem tenere tentabat. Diu etiam hesitavi, an infra an supra carinam locaretur huiusmodi vesicula *H*, cum diaphano turgeret humore; tandem, cum ipsam in separata a vitello cicatricula nequaquam inclusam deprehenderem, in subiecta vitelli fovea²⁹ locari coniectatus sum.

galleggiava nel colliquamento e attorno a essa emergeva, a breve distanza, il sacchetto *D*, il futuro amnio, e il restante sacco *E*, più ampio, era il corion. La carena del pulcino si presentava così: sulla testa le solite vescicole cerebrali erano gonfie, la prima delle quali, simile a vetro, sembrava galleggiare sulle altre; la solita fascia, diventata più compatta, avvolgeva il cervello e il midollo spinale; ai due lati si trovavano gli occhi *F* (fig. 23); il cuore *G*, turgido, pulsava nel modo e con il ritmo come ho descritto altrove, e sarà trattato in modo più esteso successivamente. In questo stesso momento il sacchetto *H* (fig. 22) si muoveva col variare della posizione dell'uovo, infatti tentava sempre di mantenere una posizione elevata. Ho pure esitato a lungo se questa vescicola *H*, essendo turgida di liquido trasparente, fosse situata sotto o sopra la carena. Infine, non avendola mai osservata inclusa nella cicatricola separata dal tuorlo, ho supposto che fosse situata nella sottostante fossa del tuorlo.

²⁷ Per la prima volta il Malpighi interpreta correttamente l'amnio. (Luigi Belloni, 1967) § Amnio, amnion o amnios: dal greco *amnion*, vaso in cui si raccoglieva il sangue delle vittime. Annesso embrionale costituito da un sacco che si sviluppa a spese di una parte dei tessuti formati dall'uovo fecondato (sacco amniotico), contenente – in quantità variabile nei diversi animali e nei vari stadi di sviluppo – un liquido sieroso (liquido amniotico) nel quale è immerso l'embrione ancorato al cordone ombelicale.

²⁸ In realtà, l'area pellucida. (Luigi Belloni, 1967) § Còrion: dal greco *chòrion* = membrana, membrana che avvolge il feto, membrana dell'uovo. Annesso embrionale degli Amnioti, costituito da una membrana che, avvolgendo l'embrione (racchiuso nell'amnios), l'allantoide e il sacco del tuorlo, delimita con la propria parete anche la cavità del celoma extraembrionario. Nei rettili, negli uccelli e nei mammiferi lo sviluppo embrionale è caratterizzato da aree extra-embriionali dette annessi embrionali. Si tratta di amnios, corion, sacco vitellino, allantoide e placenta, quest'ultima presente nei soli mammiferi placentati.

²⁹ Ed è infatti il nucleo del Pander. (Luigi Belloni, 1967)

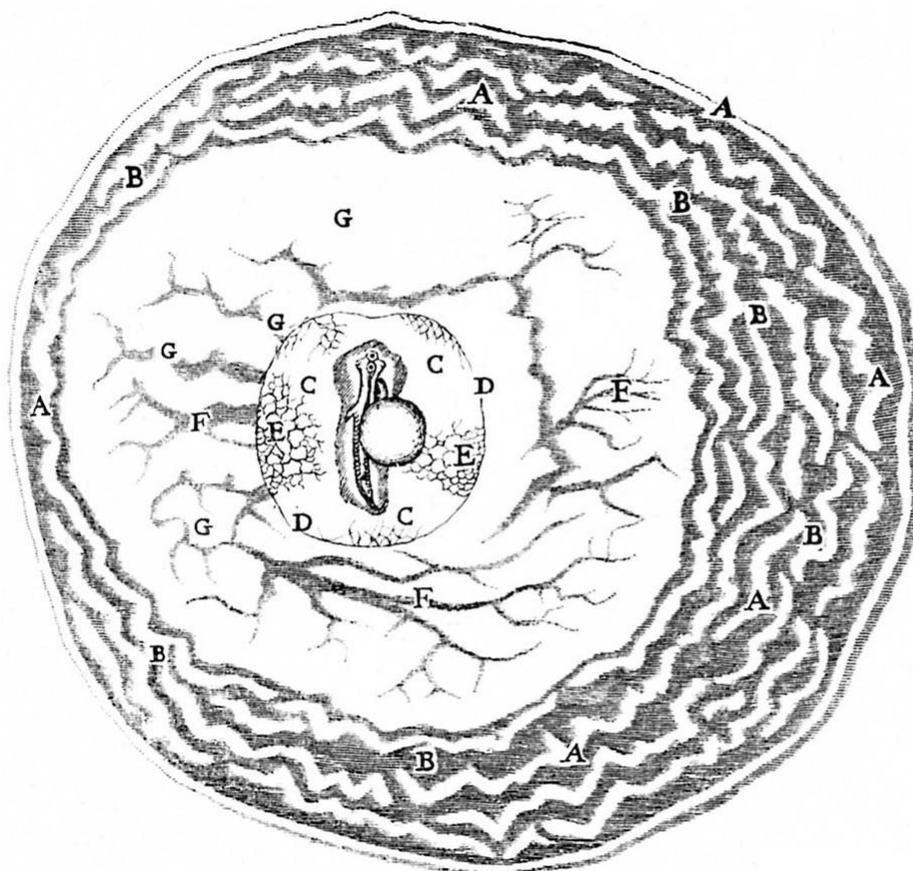


fig. 24

Postremae observationi *Cicatriculam* addam, quae licet *binis diebus* incubata fuisset, quoniam tamen Ovum reliquis tegebatur, et humiliori loco condebatur, ideo frigidum, dum auferretur, erat, et ignavum valde. Fig. 24. In hac itaque ambientes circuli *A* fracti erant, colorisque subvitellini, et mergebantur in colliquamento *B*. In medio umbilicalis area *C* locabatur, quae limbi *D* loco zonam albam habebat, et convexa ibidem reddebatur: Haec reticulari vasorum opere *E* contegebatur, in quibus rubiginosus humor turgebat. Carina, solitis praedita vesiculis et corde, innatabat in colliquamento. Spatium, quod inter circulos *A* et umbilicalem aream *C* extendebatur, insignibus rivulis *F* alluebatur; in dextro³⁰ enim latere veluti a tot distinctis fontibus deducebantur alveoli *G*, qui ampliores redditi sub area umbilicali ultimum sortiebantur terminum: Contentus ichor rubiginosus erat, et eiusdem pene [6] naturae ac in corde et vasis observabatur; unde pulcherrimum occurrebat spectaculum.

Subsequentibus horis usque ad complementum alterius diei umbilicalia vasa

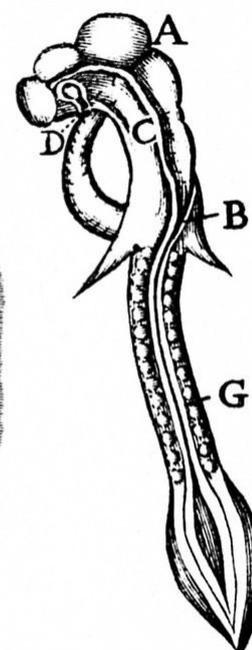


fig. 25

A quest'ultima osservazione aggiungerò quella di una cicatricola, che, sebbene fosse stata covata per 2 giorni, siccome tuttavia l'uovo era ricoperto delle altre uova e si trovava più in basso, era pertanto freddo quando veniva tolto - dalla cova - e molto inattivo. Pertanto in questa cicatricola i cerchi avvolgenti *A* (fig. 24) erano interrotti e di colore giallognolo, ed erano immersi nel colliquamento *B*. Al centro si trovava l'area ombelicale *C*, che in corrispondenza dell'orlo *D* presentava una fascia bianca e proprio lì diventava convessa. Essa era ricoperta da una formazione reticolare *E* di vasi rigonfi di liquido color ruggine. La carena, fornita delle solite vescicole e del cuore, galleggiava nel colliquamento. Lo spazio che si estendeva fra i cerchi *A* e l'area ombelicale *C* era irrigato da evidenti rivoli *F*: infatti sul lato destro scorrevano, come da tante distinte sorgenti, i rivoli *G*, i quali, diventati più ampi, andavano a finire sotto l'area ombelicale. Il liquido contenuto era color ruggine e lo si osservava, quasi dello stesso aspetto, anche nel cuore e nei vasi, per cui si presentava uno spettacolo bellissimo.

Nelle ore seguenti sino al completamento del 2° giorno i vasi ombelicali apparivano varicosi, di colore

³⁰ Ossia alla sinistra di chi guarda la figura. (Luigi Belloni, 1967)

varicosa, coloris primo sublutei, mox rubiginosi, et postremo sanguinei, reddebantur. Fig. 25. Extractus pullus hac pollebat figura: Cerebri vesiculae *A*, turgidae cum spinali medulla *B* continuabantur, quae zonis *C*, adhuc existentibus, ambiabatur; circulus niger patenti hiatu *D* solutus, oculi ambitum constituebat et custodiebat.

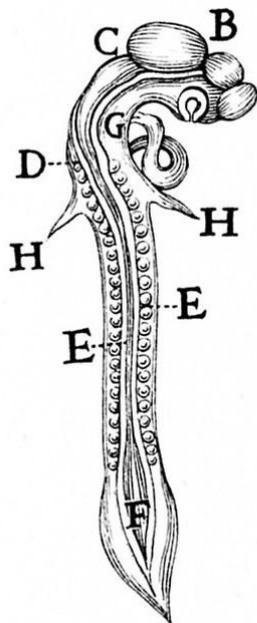


fig. 26

Fig. 26. Post *binos dies* cicatricula lateraliter vitello haerens, sensim horizontalis fiebat, cuius naturalis magnitudo erat *A*, et in ipsius centro in colliquamento natans pullus locabatur, qui vesiculis *B*, cerebrum integrantibus, ditabatur: Fig. 27. His cerebellum *C* cum spinali medulla *D* addebatur, quae zonis *E* custodiebatur. Huiusmodi vero curvatae interdum, et varicosae redditae, vertebrarum sacculis haerebant. Fig. 28. Prope extremitatem carinae amplior reddita medulla in ovale extendebatur corpus *F*; circa collum et caput caro *G* luxuriabat, et alae *H* pendebant; bini pariter oculi circulo *I* excitati eminebant, quo crystallini humoris inchoamentum ambiabatur. Fig. 29. Cor evidentissime pulsabat; nam auricula *K*³¹ receptum a venis *L*³² sanguinem pulsu propellebat in dextrum cordis ventriculum *M*³³, a quo iterum protrudebatur

dapprima giallognolo, poi ruggine, e infine sanguigno. Il pulcino, estratto, si arricchiva di questo aspetto: le vescicole cerebrali *A* (fig. 25), turgide, si continuavano col midollo spinale *B*, che era avvolto dalle fasce *C* ancora presenti; un cerchio nero, interrotto da una fessura *D* ben visibile, costituiva e custodiva il contorno dell'occhio.

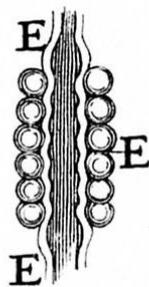


fig. 27



fig. 28

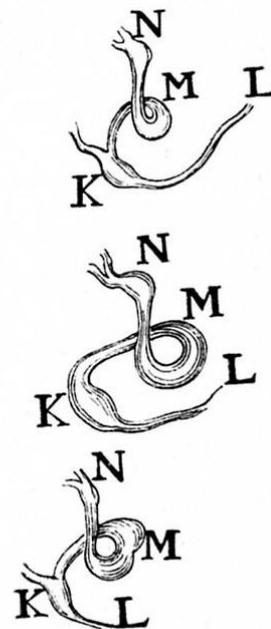


fig. 29

Dopo 2 giorni la cicatricola, che aderiva lateralmente al tuorlo, diventava gradatamente orizzontale, la cui grandezza naturale era *A* (fig. 30), e al suo centro era situato il pulcino che galleggiava nel colliquamento, dotato delle vescicole *B* (fig. 26) facenti parte del cervello. A queste si aggiungeva il cervelletto *C* col midollo spinale *D*, protetto dai cerchi *E*. Talvolta, incurvati in questo modo e diventati varicosi, aderivano ai sacchetti vertebrali. Presso l'estremità della carena il midollo diventato più ampio si allargava nella struttura ovale *F* (fig. 26). Intorno al collo e al capo abbondava la carne *G* e pendevano le ali *H*. Parimenti aggettavano i due occhi costituiti dal cerchio *I* (fig. 28), dal quale era circondato l'abbozzo della struttura fluida del cristallino. Il cuore pulsava in modo assai evidente: infatti l'orecchietta *K* (fig. 29) con le pulsazioni spingeva nel ventricolo destro *M* del cuore il sangue ricevuto dalle vene *L*, e dal ventricolo veniva di nuovo convogliato a forza nella sua cavità sinistra *N*, da qui nelle arterie, e da esse in un tronco che prolungandosi

³¹ L'atrio indiviso. (Luigi Belloni, 1967)

³² Le vene vitelline anteriori. (Luigi Belloni, 1967)

³³ Il ventricolo primitivo indiviso. (Luigi Belloni, 1967)

in sinistrum eiusdem sinum N^{34} ; Fig. 30. inde in arterias³⁵, a quibus in truncum³⁶, qui deorsum productus geminabatur in ramos O ;

verso il basso si suddivideva nei due rami O (fig. 30).

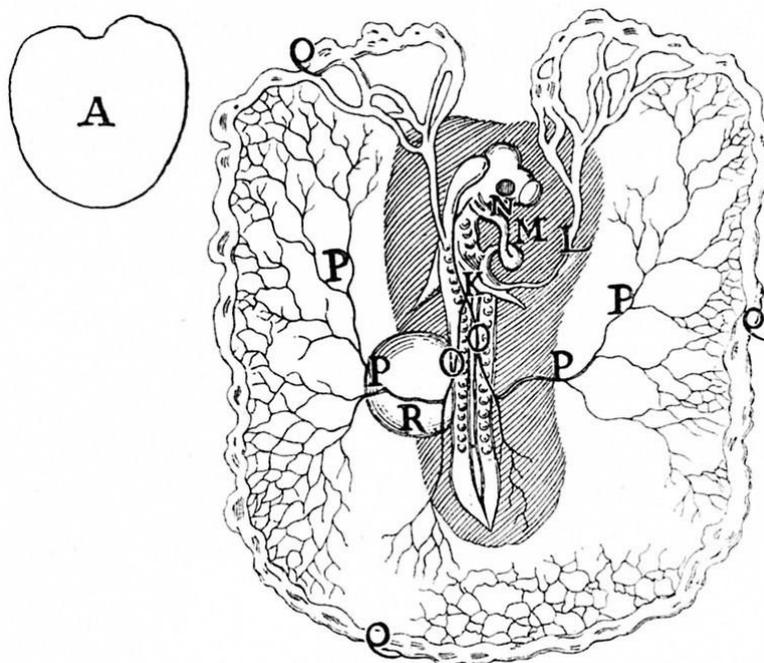


figura 30

hi, umbilicales arterias P^{37} prominentes, in aream producebantur, et tandem reticulari excitato plexu, in limbum desinebant, qui quandoque quasi truncu Q excitabatur, quandoque reticulari plexu³⁸ ex superpositis arteriae et venae reticularibus implicationibus. In cicatriculis ignavioribus loco umbilicalium ramorum P rete observabatur, cum areae surculis continuatum; quod post *quadragesimam quartam* horam frequenter accidebat. Humoris per vasa fluentis color primo subvitellinus, mox fuscus et rubiginosus, postremo ad sanguinem tendebat. Vesicula R^{39} , diaphano turgida humore, prope umbilicalem ramum P dextrum locabatur.

Questi rami O (fig. 30), emettendo le arterie ombelicali P , si prolungavano nell'area - ombelicale, e infine, dopo aver formato un plesso reticolare, terminavano nell'orlo che talora era quasi formato da uno spezzone Q e talora da un plesso reticolare, derivante da sovrapposti intrecci reticolari arteriosi e venosi. Nelle cicatricole meno rigogliose invece dei rami ombelicali P si osservava una rete che si continuava coi rametti dell'area, il che accadeva frequentemente dopo la 44^a ora. Il colore del liquido che circolava attraverso i vasi dapprima era giallognolo, quindi era scuro e color ruggine, infine tendeva al colore del sangue. La vescicola R , turgida di un liquido trasparente, era situata presso il ramo destro P dell'arteria ombelicale.

³⁴ Il *bulbus cordis*. (Luigi Belloni, 1967)

³⁵ Gli archi aortici. (Luigi Belloni, 1967)

³⁶ L'aorta. (Luigi Belloni, 1967)

³⁷ Le arterie onfalo-mesenteriche. (Luigi Belloni, 1967)

³⁸ Il seno terminale. (Luigi Belloni, 1967)

³⁹ Nella fig. 30, a sinistra di chi guarda. (Luigi Belloni, 1967)

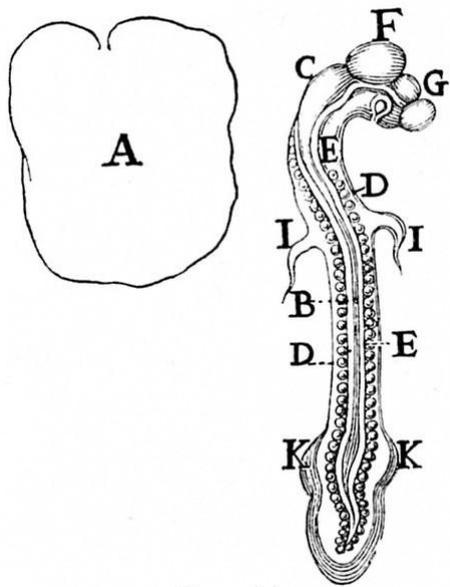


figura 31

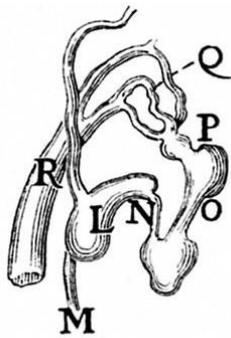


figura 32

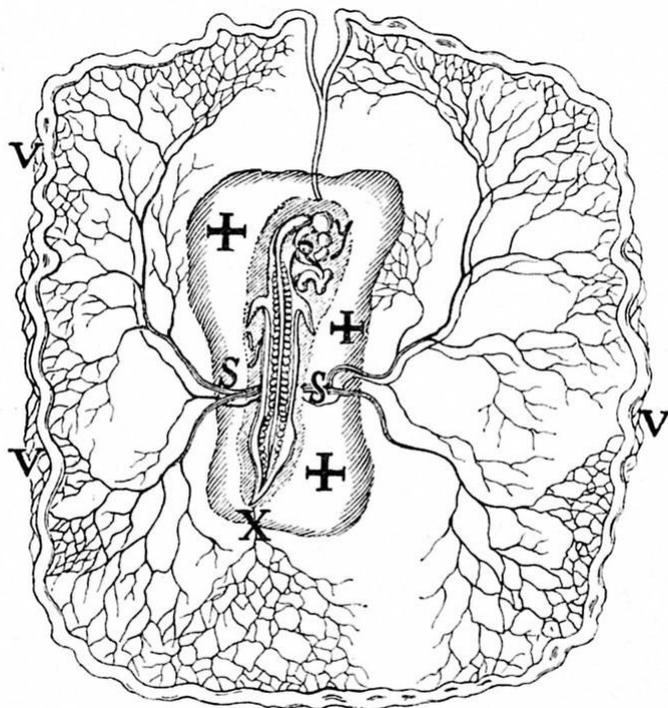


figura 33

Fig. 31. *Triduo* elapso, cicatricula parum deficiebat ab horizontali situ, eiusque magnitudo naturalis non excedebat A. Pullus in ventrem iacebat, ita ut spinae B tractus a cerebello C deductus pateret, vertebrae D hinc inde una cum zonis E adstantibus. Cerebri cristata vesicula F prae caeteris emergebat diaphana, turgidaque humore; reliquae G et ipsae manifestae erant. Oculorum circuli adhuc patentes erant; alae I extendebantur, crurumque K et uropygii⁴⁰ inchoamenta apparebant. Fig. 32. Cor auctius erat, unde receptus ab auricula L sanguis, a vena M per ductum N in dextrum cordis ventriculum, indeque per O in sinistrum P, tandem in arterias Q propellebatur, a quibus in truncum R: Fig. 33. Ab hoc erumpebant umbilicales rami S, qui productis surculis in limbum desinebant, reticulari efformato plexu.

Trascorsi 3 giorni, la cicatricola si allontanava poco dalla posizione orizzontale e la sua grandezza naturale non era superiore ad A (fig. 31). Il pulcino era adagiato sul ventre, tant'è che era visibile il tratto spinale B che derivava dal cervelletto, affiancato da ambo i lati dalle vertebre D unitamente alle fasce E. La vescicola a forma di elmo F del cervello era più prominente delle altre, trasparente e turgida di liquido. Anche le rimanenti vescicole G erano evidenti. I cerchi degli occhi erano ancora aperti, le ali I erano estese, erano visibili gli abbozzi delle gambe K e dell'uropygio. Il cuore era più grande, e da qui il sangue, ricevuto dall'orecchietta L (fig. 32) e proveniente dalla vena M, veniva spinto attraverso il condotto N nel ventricolo destro del cuore e da qui attraverso O nel ventricolo sinistro P, e infine nelle arterie Q, e da esse nel tronco R. Da questo tronco spuntavano i rami ombelicali S (fig. 33), i quali, dopo aver prodotto dei piccoli rami, terminavano nell'orlo, essendosi formato un plesso reticolare.

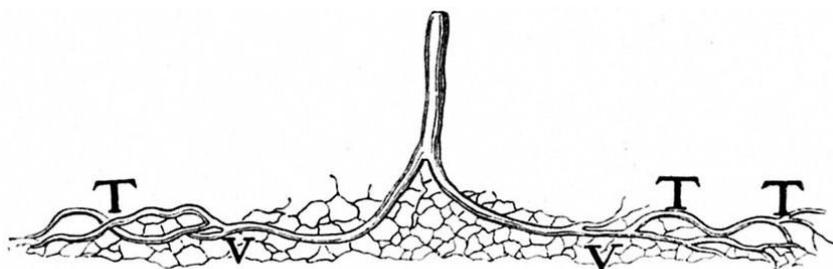


figura 34

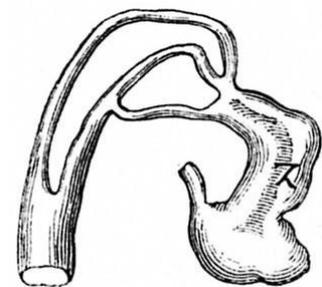


figura 35

Fig. 34. Interdum umbilicales [7] rami geminis finibus T, supra limbum inclinati, reticulare venarum opus V cooperiebant. Ab extremo carinae erumpebat venosus ramus X⁴¹, qui cum limbo continuatus sanguinem revehebat, non dispari ritu ac in superioribus accidit. Fig. 35. Extracti interdum cordis hanc licuit observare structuram, in qua crassior meatus⁴² a dextro in sinistrum cordis sinum apparebat, circumposita carne Z. Taliter constructus pullus in arcto amnii receptaculo Y morabatur, quod a chorio + ambiebat.

Talora i rami ombelicali, inclinati sopra l'orlo, ricoprivano la rete venosa V (fig. 34) con due terminazioni T. Dall'estremità della carena usciva il ramo venoso X (fig. 35), il quale in continuazione con l'orlo portava sangue refluo, non diversamente da quanto avviene anche nei vasi superiori. Talora è stato possibile osservare la seguente struttura del cuore che era stato estratto: in essa il passaggio dal ventricolo destro al sinistro del cuore appariva più spesso, grazie alla carne Z che si era depositata attorno. Il pulcino così configurato si trovava nello stretto ricettacolo Y (fig. 33) dell'amnio avvolto dal corion +.

⁴⁰ Non l'uropygio, ma probabilmente il nodo primitivo. (Luigi Belloni, 1967)

⁴¹ La vena vitellina posteriore. (Luigi Belloni, 1967)

⁴² Ossia il *fretum Halleri* tra il ventricolo indiviso e il *bulbus cordis*. (Luigi Belloni, 1967) § *Fretum* in latino significa stretto di mare. Il *fretum Halleri* è il restringimento presente nel cuore fetale tra le orecchiette e il ventricolo. In corrispondenza del *fretum* si formeranno le valvole semilunari aortiche e polmonari. § Albrecht von Haller fisiologo e poeta svizzero (Berna 1708-1777). Allievo a Leida di Hermannus Boerhaave, si dedicò a studi botanici e anatomici. Nelle *ICONES ANATOMICAЕ* descrisse per primo (1743-1756) la circolazione arteriosa nel corpo umano e pubblicò i suoi *PRIMI LINEAMENTI DI FISILOGIA* nel 1747; studiò le proprietà del sistema nervoso e muscolare nel *DE PARTIBUS CORPORIS HUMANI SENSILIBUS ET IRRITABILIBUS*, del 1752, respingendo le interpretazioni materialistiche di Julien Offray de La Mettrie; studiò anche lo sviluppo degli embrioni; nel 1766 pubblicò gli *ELEMENTA PHYSIOLOGIAE CORPORIS HUMANI*.

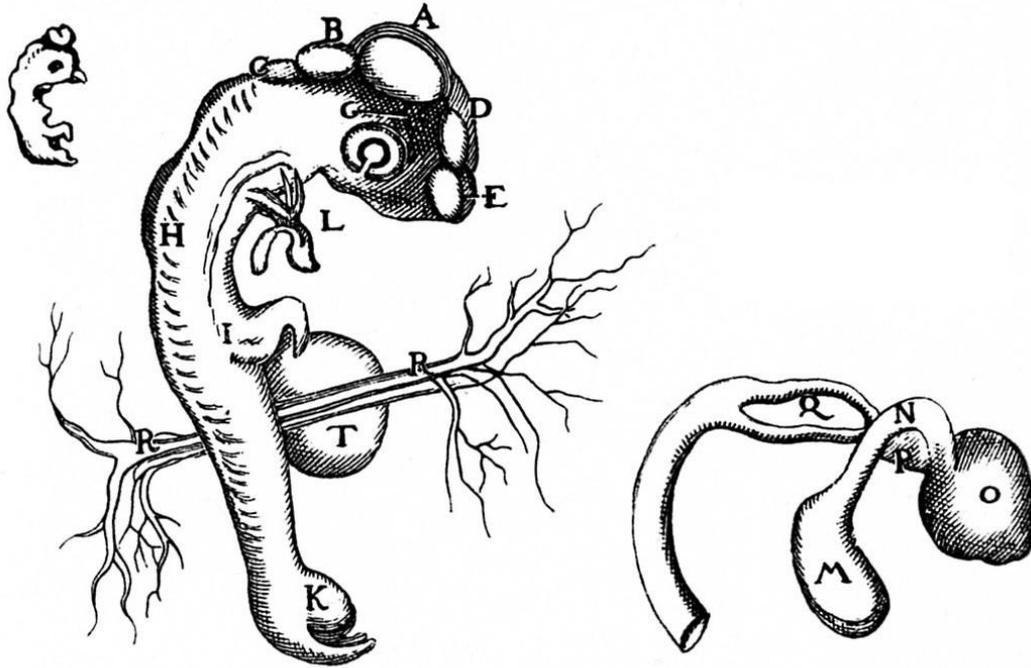


figura 36

Post *quartam diem* longe auctior cicatricola, non adhuc ex toto horizontalis erat: Vitelli substantia valde palearis, albumenque fustum erat: Sanguinea vasa ampla, et venae, ut plurimum, latiores, limbum praecipue amplo trunco pervadebant, excurrente sanguine una cum subluteo humore. Fig. 36. In amnio pullus curvo corpore taliter iacebat: Caput prae caeteris turgebat; vesicula enim cristata *A*, quae in geminas videbatur dividi partes, cinerea parumque concreta replebatur substantia: Non longe in occipite secunda locabatur cerebelli vesicula *B*, parum profunda, cui subiecta erat portio spinalis medullae *C*: In anteriori parte profundius custodiebatur *D*, et apicem binae pariter terminabant vesiculae *E*: Oculi cum nigro circulo *F*, et contentis humoribus, eminebant; inter hos et cristatam vesiculam sanguineum vas *G* amplum excurrerebat. Carina subcinerea mollique carne tegebatur, ita tamen ut vertebrarum ossa *H* parum elevarentur. Alae *I* et crura *K* elongabantur. Non longe a capite ex hiante pectore Cor *L* erumpebat, cuius forma erat haec: Primo itaque sanguis ab auricula *M* propellebatur per canalem subalbum *N* in cordis dextrum *O*, a quo in sinistram *P*, indeque in continuatas arterias *Q*: Cordis structura carne muscolosa evidenter excitabatur. Ab abdomine umbilicalia vasa prodibant, et arteria *R* latior erat,

Dopo il 4° giorno la cicatricola, molto più grande, non era ancora del tutto orizzontale. La sostanza del tuorlo era molto paglierina e l'albume era liquido. Ampii vasi sanguigni e le vene, generalmente più grandi, raggiungevano l'orlo periferico soprattutto con un ampio tronco dove scorreva il sangue insieme a un liquido giallognolo. Il pulcino giaceva nell'amnio con il corpo ricurvo e si presentava così: la testa era più gonfia delle rimanenti parti, infatti la vescicola a forma di elmo *A* (fig. 36), che sembrava dividersi in due parti, era piena di una sostanza color cenere e poco densa. Non lontano in sede occipitale si trovava la seconda vescicola cerebellare *B*, poco profonda, sotto la quale giaceva una parte del midollo spinale *C*. Nella parte anteriore la vescicola *D* era custodita a maggior profondità, e parimenti le due vescicole *E* segnavano i limiti della sommità della testa. Gli occhi sporgevano col cerchio nero *F* e i liquidi in essi contenuti; tra essi e la vescicola a forma di elmo scorreva un ampio vaso sanguigno *G*. La carena era ricoperta da carne cenerina e molle, tuttavia in modo tale che le ossa delle vertebre *H* si alzassero poco. Le ali *I* e le gambe *K* si allungavano. Non lontano dalla testa fuoriusciva dal petto aperto il cuore *L*, la cui forma era la seguente: pertanto dapprima il sangue veniva spinto dall'orecchietta *M*, attraverso il canale biancastro *N*, nella parte destra *O* del cuore, da qui nella parte sinistra *P* e quindi nelle successive arterie *Q*. La struttura del cuore era formata in modo evidente da carne muscolosa. Dall'addome uscivano i vasi ombelicali e l'arteria *R* era più ampia ed era gonfia di sangue rosso.

rubicundoque turgebat sanguine; vena vero inferior et arctior subluteo scatebat humore. Prope umbilicalia vasa, vesicula T^{43} figebatur ichore plena. Intus partium rudimenta condebantur, quae candida et mollia rudem sacculorum exhibebant speciem. Contentus in chorio humor, veluti lactis serum, igne nequaquam concrecebat, sed excitata pellicula in bullas resolvebatur.

Invece la vena, situata più in basso e più stretta era piena di liquido giallognolo. Presso i vasi ombelicali si trovava la vescicola T piena di liquido. Internamente si trovavano gli abbozzi delle parti, i quali, bianchi e molli, erano grossolanamente simili a piccoli sacchi. Il liquido contenuto nel corion non coagulava affatto, come il siero di latte, a contatto del fuoco, ma, formata una pellicola, si dissolveva in bolle.

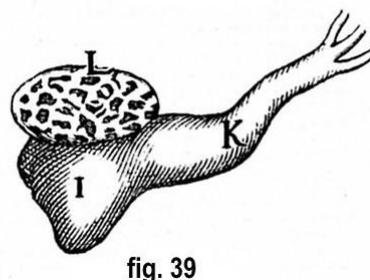
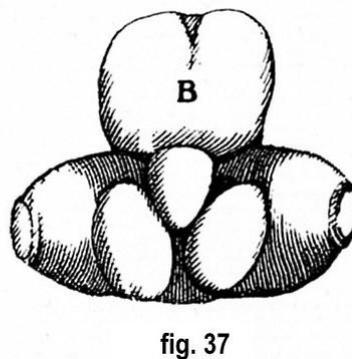
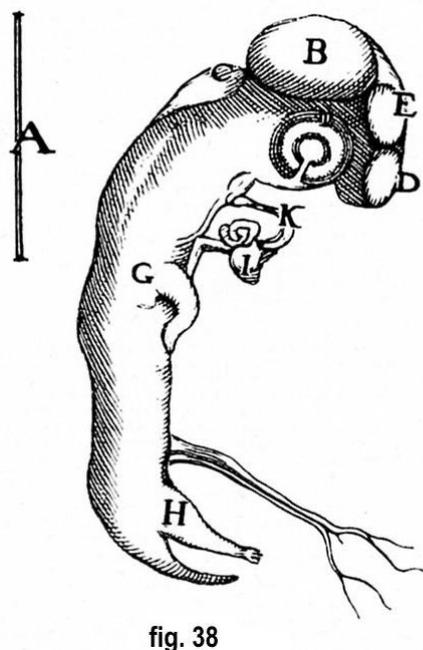


Fig. 37. Fig. 38. *Quinta transacta die* auctior erat cicatricula, et pullus in colliquamento degens curvabatur et convellebatur; eius naturalis magnitudo erat A. Amplum erat caput, quod cristata vesicula B integrabatur; haec filamentosa replebatur substantia; huic haerebat cerebellum C; anterieus geminae eminebant vesiculae D, et superius profundior locabatur vesicula E; hinc inde oculi F adstabant: Reliquum corporis carne tegebatur, alis G et cruribus H extra pendentibus. Fig. 39. Patente thorace cor extra locabatur, quod ventriculo dextro I, et sinistro K, componebatur, superposita pariter auricula L. Viscera magis patebant, praecipue Pulmones rubiginosi coloris, diluti tamen. Umbilicalibus vasis vitellum penetrantibus vitellinae substantiae haerebant.

Trascorso il 5° giorno la cicatricola era più grande e il pulcino immerso nel colliquamento era ricurvo e presentava delle contrazioni. La sua grandezza naturale era A. La testa era grossa, formata dalla vescicola a forma di elmo B (fig. 37 e 38), che era piena di una sostanza filamentosa. A essa aderiva il cervelletto C, anteriormente sporgevano due vescicole D e al di sopra, disposta più profondamente, si trovava la vescicola E. D'ambo i lati si trovavano gli occhi F. Il resto del corpo era ricoperto di carne, con ali G e gambe H pendenti all'esterno. Il cuore si trovava fuori dal torace, che era aperto, e si componeva del ventricolo destro I e sinistro K, nonché della sovrapposta orecchietta L. I visceri erano più evidenti, soprattutto i polmoni di colore ruggine ma diluito. Sostanze del tuorlo aderivano ai vasi ombelicali che penetravano nel tuorlo.

⁴³ Forse il nucleo del Pander, che fa la sua ultima comparsa. (Luigi Belloni, 1967)

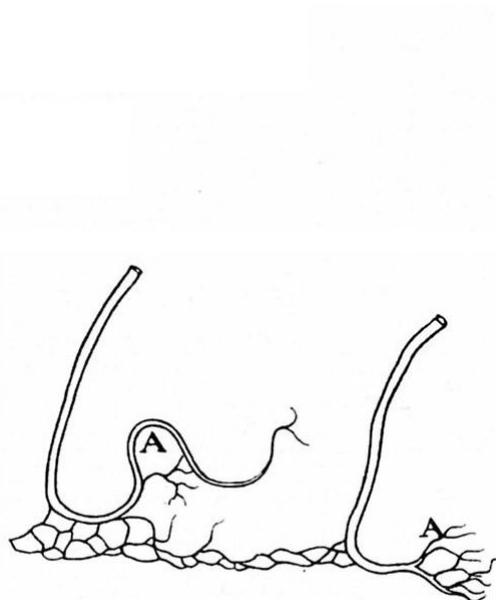


fig. 40

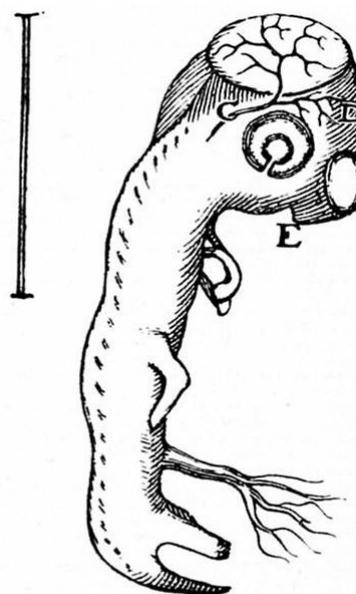


fig. 41



fig. 42

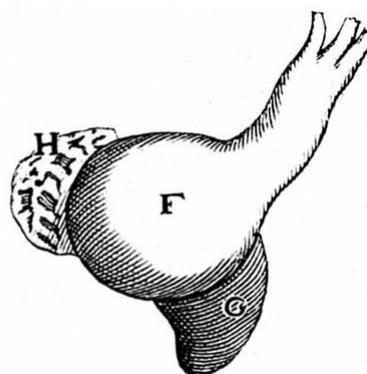


fig. 43

Fig. 40. [8] *Sexta completa die* albumen colliquatum erat; umbilicalium area duas vitelli tertias occupabat. Vasorum fines *A* in limbo frequenter reflectebantur, et inaequale rete mutua anastomosi efformabant. Fig. 41. Fig. 42. Pullus in amnio crystallino cubabat: Solita aderat vesicularum cerebri structura, et amplo vase *C* cristata irrigabatur vesicula, eique proxima *D* obscurabatur, nec patebat nisi denudato et divulso cerebro. Rostris principium *E* emergebat. Fig. 43. Patente adhuc thorace Cor apparebat, cuius sinister ventriculus *F* deorsum retractus, et dilatatus, consocio incumberebatur ventriculo *G*, superextensa auricula *H*. Interius iecur, renes, et pulmones magis patebant.

Trascorso il 6° giorno l'albumine si era sciolto. L'area ombelicale occupava due terzi del tuorlo. Le estremità vascolari *A* (fig. 40) spesso si flettevano in corrispondenza dell'orlo periferico e per mutua anastomosi formavano una rete irregolare. Il pulcino giaceva nell'amnio cristallino. Era presente la solita struttura delle vescicole cerebrali, e la vescicola a forma di elmo era irrorata dall'ampio vaso *C* (fig. 41) e la vescicola *D*, situata vicino, era nascosta e diventava visibile solo dopo aver messo a nudo e aver asportato il cervello. Spuntava l'abbozzo *E* del becco (fig. 41). Essendo ancora aperto il torace, il cuore era visibile: il suo ventricolo sinistro *F* (fig. 43), stirato in basso e dilatato, stava sopra al compagno ventricolo *G*, e sopra di essi si estendeva l'orecchietta *H*. Internamente erano meglio evidenti il fegato, i reni e i polmoni.

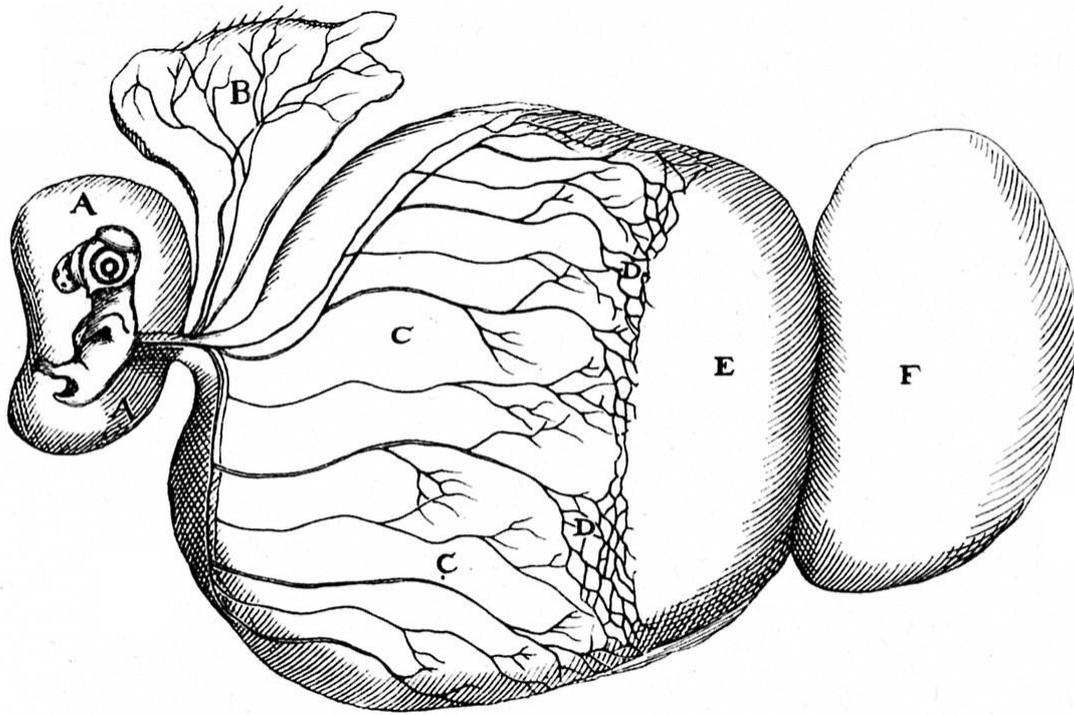


figura 44



fig. 45

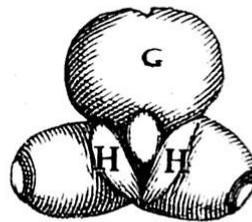


fig. 46



fig. 47

Fig. 44. Manifestiora singula reddebantur superata *septima die*. Cubabat etenim pullus in amnio *A*, quod a chorio hic disrupto *B*⁴⁴ ambiabatur; nectebatur autem chorion vitelli membranae prope limbum umbilicalium, quae a pullo derivata, et in amnion, chorion et vitellum *C* producta, inclinatis finibus *D* limbum efformabant. Fig. 45. Fig. 46. Reliquum vitelli *E* appensam servabat glutinosam albuminis *F* partem. Pullus solita pollens figura, capite et oculis constabat insignibus, et cristatae vesiculae *G* exterius fibrosa integrabantur substantia; interior vero ipsarum cavitas ichore turgebat: Anteriores pariter vesiculae *H*, curvatae, sursum

Trascorso il 7° giorno ogni singola struttura era meglio visibile. Infatti il pulcino giaceva nell'amnio *A* (fig. 44), che era avvolto dal corion *B* qui raffigurato lacerato. Il corion, poi, era connesso alla membrana del tuorlo presso la cintura dei vasi ombelicali, i quali, provenendo dal pulcino e spingendosi verso l'amnio, il corion e il tuorlo *C*, formavano l'orlo periferico con le loro terminazioni ripiegate *D*. Il restante tuorlo *E* conservava appesa la parte collosa di albume *F*. Il pulcino, dotato della solita sagoma, presentava il capo e gli occhi assai grandi, e le vescicole a forma di elmo *G* (fig. 45) erano arricchite esternamente da sostanza fibrosa, mentre la loro cavità interna era rigonfia di liquido. Parimenti le vescicole anteriori *H*, ricurve, si ritraevano verso l'alto e sotto di loro pendeva il becco *I*;

⁴⁴ L'allantoide (allantocorio). (Luigi Belloni, 1967) § Allantoide: dal greco *allantoeidēs*, che ha la forma di salsiccia, essendo *allās* la salsiccia, il sanguinaccio. In embriologia, uno degli annessi fetali che, negli animali amniotici, ha funzione respiratoria, nutritizia ed escretoria per l'embrione.

retrahebantur, sub quibus rostrum *I* pendebat; cerebellum cum principio spinalis medullae iam solidifactum erat. Thorax acuminatus erat, in quo levi tectum pellicula Cor pulsabat, in hanc redactum formam; gemini enim ventriculi iuxta locabantur, et sinister *K* amplior et rubicundior erat, dextra vero auricula *L* capacior. Ventriculus carnosus, cum intestinis candidus, rite conformatus observabatur; costulae niveae, et adhuc molles, iecurque mucosum erat, oblongis glandulis constans.

Interea usque ad *nonam diem* firmiora reddebantur viscera, et Cor solita gaudebat forma: Iecur xerampelinum⁴⁵, glandulosis utriculis constans observabatur, qui distinctis areis, alias expositis, continebantur. Chorii⁴⁶ ichor, relicta crusta, igne in bullas resolvebatur, quod idem amnii humori accidebat.

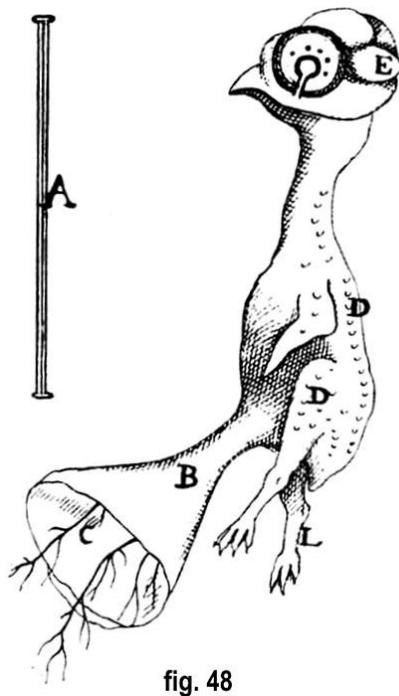


fig. 48

Fig. 48. Post *nonam* vero *diem* pullus longitudinis *A* in amnio, quod exiguum adhuc erat, innatabat; chorion autem auctius erat. Umbilicalia vasa, in vitello per superiorem partem producta, venosa erant, haecque lata; arteriae autem arctiores, vitelli tunicam profunde penetrabant. Umbilicus *B* latus continuata et elongata cute excitabatur; eius concavitas *C*, ab umbilicalibus vasculis et

il cervello si era già consolidato insieme alla parte iniziale del midollo spinale. Il torace era appuntito e in esso il cuore, ricoperto da una sottile membrana, pulsava e aveva acquisito la seguente forma: dunque, i due ventricoli si erano giustapposti e il sinistro *K* (fig. 47) era più ampio e più rosso, mentre l'orecchietta destra *L* era più capiente. Si vedeva lo stomaco muscolare, insieme agli intestini, che era bianco e regolarmente conformato, le coste erano bianco neve e ancora molli, e il fegato era mucoso e costituito da ghiandole allungate.

Frattanto, fino al 9° giorno, i visceri si irrobustivano. Il cuore manteneva la solita forma. Si vedeva il fegato dotato del colore di una foglia di vite che sta seccando e formato da piccole cavità ghiandolari contenute in aree distinte, descritte altrove. Il liquido del corion, usando il fuoco, si dissolveva in bolle lasciando una crosta, e la stessa cosa accadeva per il liquido amniotico.

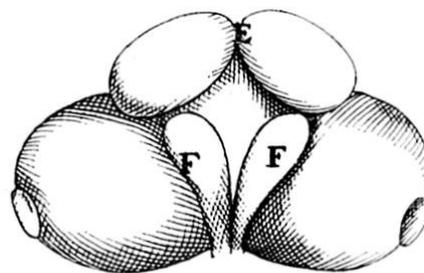


fig. 49

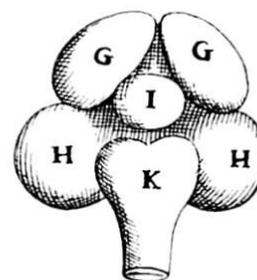


fig. 50

Dopo il 9° giorno il pulcino, della lunghezza *A* (fig. 48), galleggiava nell'amnio che era ancora poco, mentre il corion era più abbondante. I vasi ombelicali, che si diramavano nel tuorlo attraverso la parte superiore, erano venosi e ampi, mentre le arterie, più strette, penetravano in profondità la membrana del tuorlo. L'ampio ombelico *B* era formato da un prolungamento cutaneo ininterrotto: la sua concavità *C* era occupata da vasellini ombelicali e da intestini penduli. Il

⁴⁵ *Xerampelinus* deriva dal greco *xērampélinos*, da *xērós* = secco e *ámpelos* = vite, quindi un colore che richiama quello di una foglia di vite che sta seccando.

⁴⁶ Il liquido allantoideo. (Luigi Belloni, 1967)

pendentibus intestinis occupabatur. Fig. 49 Exterior corporis habitus tumoribus D^{47} , pro futuris pennis exasperabatur. Cerebri cristatae vesiculae E , quae in opticorum nervorum exortum desinunt, minores et profundiores redditae, ad latera inclinabantur: Idem accidebat anterioribus vesiculis F . Fig. 50. Cerebri quoque basis iam pene solidifacit talis erat; anteriores vesiculae G^{48} patebant, nervorum pariter opticorum exortus a cristatis [9] vesiculis H^{49} in oculos incurrebat; infundibuli portio I , a contigua excitata vesicula, cerebri continuitatem fulciebat, et non longe spinalis medullae principium K^{50} pendebat. Pedes lati L observabantur, et rostrum osseum producebatur.

rivestimento esterno del corpo era reso irregolare dai rigonfiamenti D , che avrebbero dato luogo alle penne. Le vescicole cerebrali a forma di elmo E , che terminano in corrispondenza dell'origine dei nervi ottici, erano divenute più piccole e si erano approfondite e si inclinavano lateralmente. La stessa cosa accadeva alle vescicole anteriori F . Anche la base del cervello già quasi solidificato si presentava così: le vescicole anteriori G (fig. 50) erano evidenti e parimenti l'origine dei nervi ottici dalle vescicole a forma di elmo H penetrava negli occhi; la porzione a imbuto I , formata dalla contigua vescicola, assicurava la continuità del cervello, e non distante pendeva l'inizio K (fig. 50) del midollo spinale. Si vedevano dei larghi piedi L (fig. 48) e sporgeva il becco osseo.

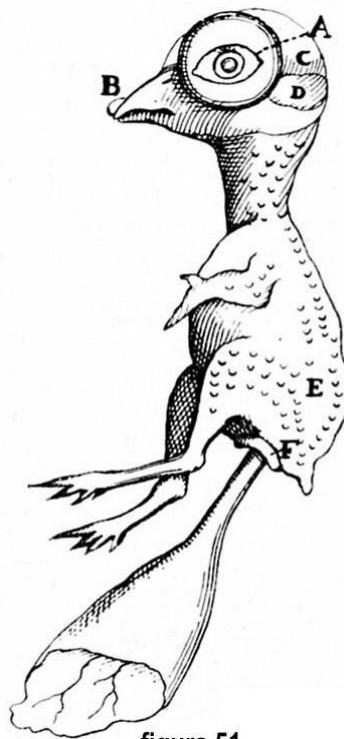


figura 51

Circa *decimam diem* chorii latitudo usque ad crassum albumen extendebatur; fusa valde erat vitelli substantia. Fig. 51. Pullus curvo corpore iacebat, insigniter protuberantibus oculis, qui nictitante membrana A muniebantur. Rostris apex B osseus extuberabat, cerebri vesiculae anteriores C , et cristatae D solidifacitae sensim obscurabantur. Corporis habitus tuberculis E^{51} tegebatur. Circa umbilici exitum obducebatur labium F .

Intorno al 10° giorno la larghezza del corion si estendeva fino all'albumine denso, e la sostanza del tuorlo era notevolmente liquefatta. Il pulcino giaceva con il corpo ricurvo e con gli occhi che sporgevano parecchio, dotati della membrana nittitante A (fig. 51). L'apice osseo B del becco era gonfio, le vescicole cerebrali anteriori C e quelle a forma di elmo D si erano consolidate e a poco a poco si occultavano. La superficie del corpo era ricoperta dai tubercoli E . Intorno al foro ombelicale si disponeva il labbro F . Il

⁴⁷ I follicoli delle piume.

⁴⁸ Gli emisferi cerebrali. (Luigi Belloni, 1967)

⁴⁹ I lobi ottici del mesencefalo. (Luigi Belloni, 1967)

⁵⁰ Il midollo allungato. (Luigi Belloni, 1967)

⁵¹ I follicoli delle piume.

Iecur rubiginosi coloris cum glandulis, vasis haerentibus, excitabatur, turgente bilis folliculo.

fegato color ruggine era ben visibile con le ghiandole aderenti ai vasi, e la cistifellea era gonfia di bile.

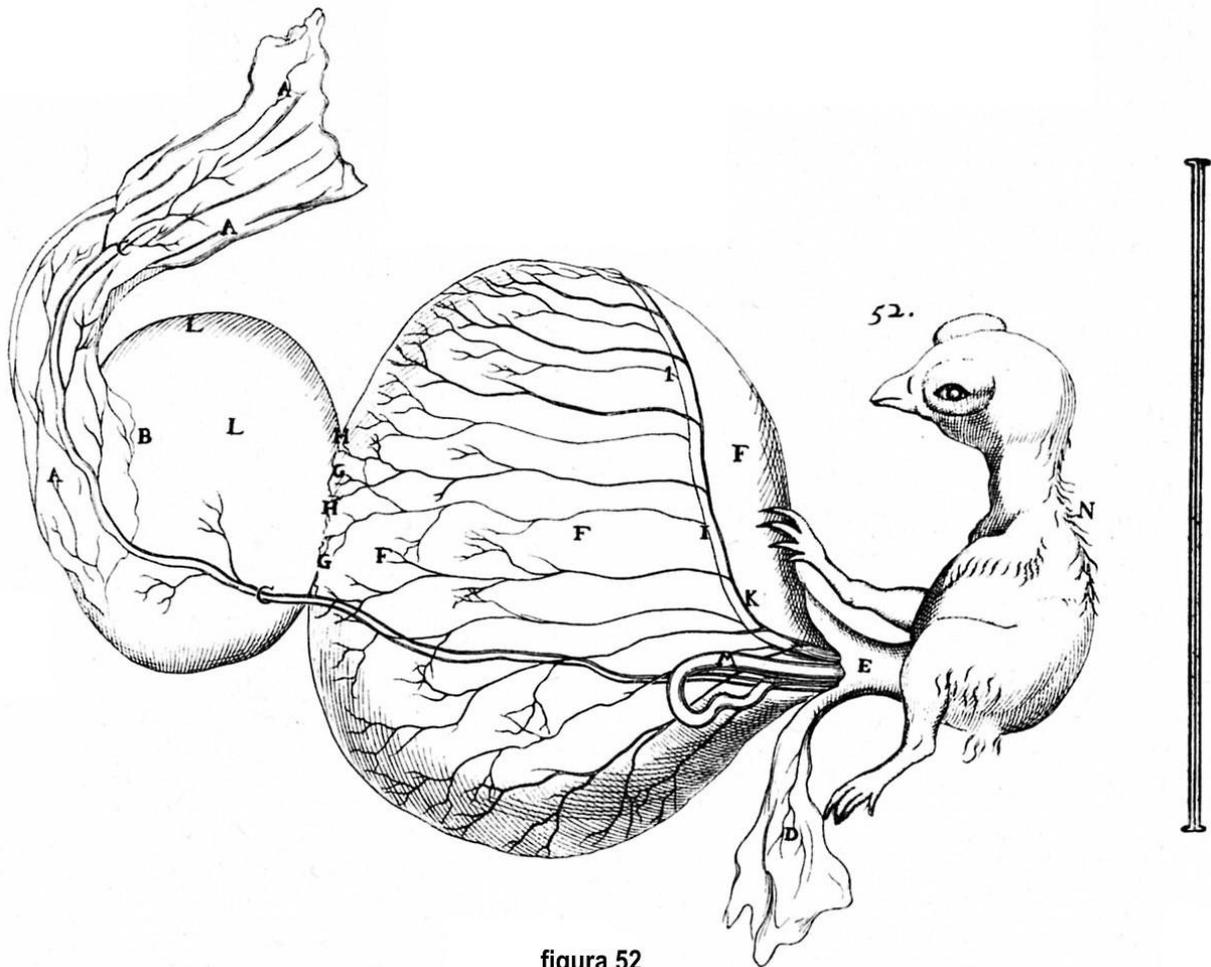


figura 52



figura 53

Fig. 52. Absoluta *duodecima die* chorion *A*, sanguineis vasculis irrigatum, paucos scatebat succo, qui igne evanescebat in bullas; nectebatur vero membranae *B*, crassum albumen investienti, recipiebatque sanguinea vasa *C*, venam scilicet et arteriam, ab umbilico. Succedebat pullus, amnio *D* circumdatus, quod ab umbilico *E* producebatur; ab eodem etiam derivabatur vitellus *F*, cuius laxa erat membrana, oleosam et glutinosam continens substantiam. Haec vitelli membrana undequaque libera erat, soloque limbo *G*, veluti ciliari ligamento,

Trascorso il 12° giorno, il corion *A* (fig. 52), irrigato da vasellini sanguigni, conteneva poco succo che al fuoco si dissolveva in bolle, ma era connesso con la membrana *B* che avvolgeva l'albume denso e riceveva dall'ombelico i vasi sanguigni *C*, ossia una vena e un'arteria. Seguiva il pulcino, avvolto dall'amnio *D* che proveniva dall'ombelico *E*, dal quale derivava anche il tuorlo *F*, la cui membrana era allentata e conteneva una sostanza oleosa e vischiosa. Questa membrana del tuorlo era libera da ogni parte ed era connessa con l'albume più denso nell'area *H* solo con l'orlo *G*, come se fosse un legamento foggiato a rima palpebrale. Attraverso questa membrana si diramavano la vena *I* e

crassiori albumini in situ *H* nectebatur: Per hanc vena *I* et arteria *K* ramificabatur usque ad limbum. Crassum albumen *L* diaphanum propria donabatur tunica, et venas et arterias umbilicales recipiebat. Umbilicus *E*, quasi intestinum, laxata et tubulosa cute componebatur, et intestina *M*, foras erumpentia, aliaque insuper sanguinea et varicosa vasa continebat. Fig. 53. Exterius plumae erumpebant *N*. Cor hanc speciem prae se ferebat; protuberante ventriculo sinistro *O*, superpositis auriculis geminis, dextra inquam *P*, et sinistra *Q*. Iecur, debita constans forma, vesiculam, viridi turgidam bile, appensam habebat, cuius portio in carnosum ventriculum deducebatur.

l'arteria *K* fino all'orlo esterno. L'albumen denso *L*, trasparente, era fornito di una membrana propria e accoglieva le vene e le arterie ombelicali. L'ombelico *E*, composto di cute lassa e piena di tubicini, come fosse un intestino, conteneva gli intestini *M* prollassati, nonché altri vasi sanguigni e varicosi. All'esterno spuntavano le piume *N* (fig. 52). Il cuore presentava questo aspetto: il ventricolo sinistro *O* (fig. 53) sporgeva e al di sopra si trovavano le due orecchiette, cioè la destra *P* e la sinistra *Q*. Il fegato, debitamente configurato, portava appesa una vescichetta turgida di bile verde, che in parte affluiva nello stomaco muscolare.

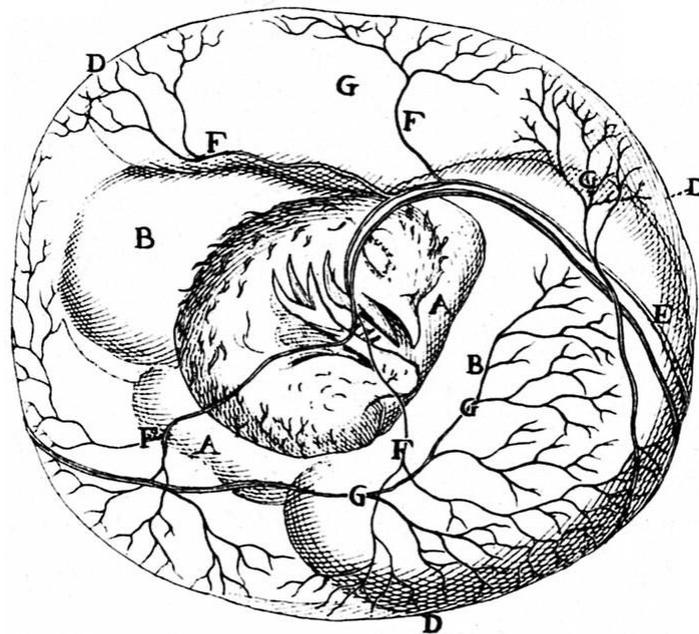


figura 54

Fig. 54. *Decima quarta* elapsa die, pullus flexa carina in amnio *A* innatabat, quod gracillimis et pene inconspicuis vasculis irrigabatur: Eius succus adauctus, veluti sanguinis serum, concresebat. Circumlocabatur vitelli moles *B*, cui haerebat crassius albumen *C*; haec omnia chorii tunica *D* ambiebantur: Per hanc producebantur sanguinea Vasa, quorum amplum *E*, ab umbilico emergens, tortuosum et varicosum redditum, ramos *F* progignens, in reticulare opus desinebat: Proxime alterum excurrerat vasculum rubicundius, easdem ramificationes sortitum. Alia pariter sanguinea vascula *G*, ab umbilico exorta, graciliora, inter exaratas productiones *F* propagabantur. Pulli habitus totus fere plumis contegebatur. Ungues et rostrum solidam acquisierant

Trascorso il 14° giorno, il pulcino con la carena flessa galleggiava nell'amnio *A* (fig. 54) che era irrorato da vasellini assai esili e quasi invisibili. Il suo liquido, aumentato, coagulava come liquido ematico. Tutt'attorno stava la massa del tuorlo *B*, al quale aderiva l'albumen piuttosto denso *C*, e il tutto era avvolto dalla membrana *D* del corion. Attraverso questa si diramavano vasi sanguigni, e di essi quello grande *E*, uscendo dall'ombelico, era diventato tortuoso e varicoso, emetteva i rami *F* e terminava in una struttura reticolare. Vicinissimo, scorreva un altro vasellino, di color più rosso, che si ramificava nello stesso modo. Parimenti altri vasellini sanguigni *G* provenienti dall'ombelico, più gracili, si diffondevano tra le descritte ramificazioni *F*. Tutta la superficie esterna del pulcino era quasi ricoperta di piume. Le unghie e il becco avevano acquisito una struttura solida. Internamente

naturam. Interius pulmones subalbi; ventriculus carnosus, auctus, lacte replebatur; intestina extra in [10] umbilico pendebant; fellis vesicula, ad caeruleum tendens, iecori appendebatur.

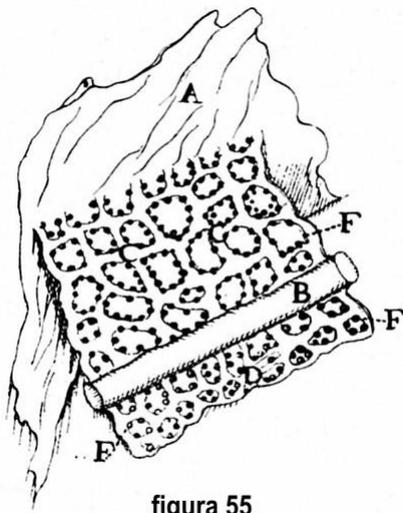


figura 55

Subsequentibus diebus singula firmabantur, et sensim chorii humor absumebatur, qui igne frequenter non concresebat; amnii vero humor tenuis et diaphanus in candidam interdum sapidamque cogebatur substantiam. Umbilicus carneus, crassefacta cute, extra pendula intestina cum sanguineis Vasis continebat. A vitelli tunica in tenue intestinum brevis meatus aperiebatur. Fig. 55. Vas sanguineum, quod alte penetrabat vitellum, relicta eiusdem tunica A, insigni ramo B pendulum, vitelli profunditatem occupabat, et reticularibus productionibus C eidem tunicae A nectebatur; reliquis vero D, in fluida oleosaque substantia vitelli mergebatur. Circa huiusmodi reticulares ramos C et D pinguedinis sacculi F haerebant, qui venae ramulis irrigabantur. In chorii cavitate Allantoides tunica⁵² sensim manifestabatur; laevissima etenim mucosaque extendebatur bicornis membrana, in modum sacculi, et subalbam candidamque continebat urinam, quae interdum filamentosa, reticulare opus efficiebat; huius exortus postremis diebus praecipue patebat. Ventriculus cum continuatis intestinis solo turgebat lacte. Iecur postremo, ex rubiginoso subluteum acquirebat colorem, et bilis caerulea erat. Fig. 56. Cerebrum iam solidefactum in superiori parte nervorum optitorum radices A, graciliores

c'erano i polmoni biancastri; lo stomaco muscolare, ingrandito, era ripieno di sostanza lattiginosa; gli intestini pendevano all'esterno a livello dell'ombelico; la cistifellea tendente all'azzurro era appesa al fegato.

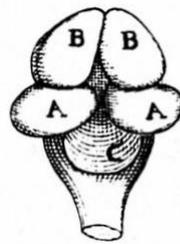
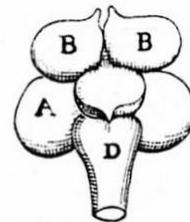


figura 56



Nei giorni successivi ogni singola struttura si consolidava e pian piano il liquido del corion si consumava, il quale spesso non coagulava al fuoco, mentre il liquido dell'amnio era tenue e trasparente e a volte si ispessiva in una sostanza bianca e saporita. L'ombelico carneo, essendosi ispessita la cute, conteneva, insieme ai vasi sanguigni, gli intestini che pendevano all'esterno. Dalla membrana del tuorlo un breve meato si apriva verso l'intestino tenue. Il vaso sanguigno che penetrava profondamente nel tuorlo, abbandonata la sua membrana A (fig. 55) e pendendo con il grosso ramo B, occupava la profondità del tuorlo e con le diramazioni reticolari C si congiungeva alla stessa membrana A, mentre con le altre ramificazioni D si immergeva nella fluida e oleosa sostanza del tuorlo. Attorno a questi rami reticolari C e D aderivano sacchetti di grasso F, irrigati da piccoli rami venosi. Nella cavità del corion pian piano si manifestava la membrana allantoide: infatti si estendeva, come se fosse un piccolo sacco, una sottilissima e mucosa membrana bicorni, e conteneva un'urina bianchiccia e candida, la quale, essendo a volte filamentosa, formava una struttura reticolare. La sua formazione era particolarmente evidente negli ultimi giorni. Lo stomaco, con gli intestini che da esso si continuavano, era gonfio solo di sostanza lattiginosa. Infine il fegato, da ruggine, acquisiva un colore giallognolo e la bile era azzurra. Il cervello, già consolidato, presentava, nella parte superiore, le radici A (fig. 56) dei nervi ottici, divenute più sottili, i ventricoli anteriori B, il cervelletto

⁵² Allantoide: dal greco *allantoeidēs*, che ha la forma di salsiccia, essendo *allās* la salsiccia, il sanguinaccio. In embriologia, uno degli annessi fetali che, negli animali amniotici, ha funzione respiratoria, nutritizia ed escretoria per l'embrione.

redditas, anteriores ventriculos *B*, Cerebellum *C*, et principium spinalis medullae *D* exhibebat; in basi vero, ultra exarata, infundibuli regio assurgebat.

C e l'inizio del midollo spinale *D*; alla base, invece, oltre alle parti descritte, si ergeva la regione dell'infundibolo - forse ipotalamico.

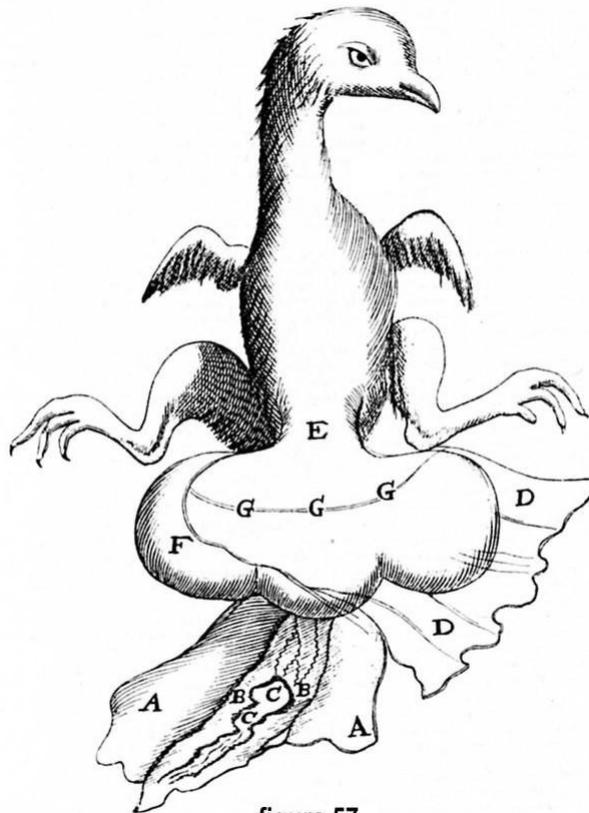


figura 57

Fig. 57. Transacta *decima nona*, chorii substantia *A* crassior reddita quasi carnea, exiguum continebat humorem, eiusque concavitatem Allantoides tunica *B* fere ex toto occupabat, mucosa referta urina *C*. Pullus calcitrabat, amnio *D* contentus. Umbilicus *E* amplus erat, et turgidus ex retracto interiora versus vitello *F*, et ab ipso, amnii *D* tunica in situ *G* producebatur. Intra umbilicum, ultra sanguinea Vasa, intestina mesaraicis irrigata condebantur.

Trascorso il 19° giorno, la sostanza *A* del corion (fig. 57), fattasi più densa e quasi carnea, conteneva scarso liquido e la tunica allantoide *B*, piena di urina mucosa *C*, occupava quasi interamente la sua cavità. Il pulcino, contenuto nell'amnio *D*, scalciava. L'ombelico *E* era ampio e teso dal tuorlo *F* che si era ritirato verso l'interno, e da esso avanzava nell'area *G* la membrana *D* dell'amnio. Internamente all'ombelico erano raccolti, oltre ai vasi sanguigni, gli intestini, irrigati dai vasi mesenterici.

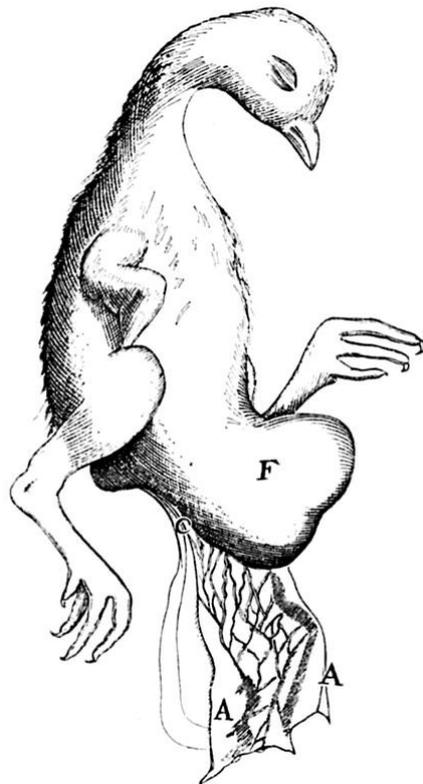


figura 58

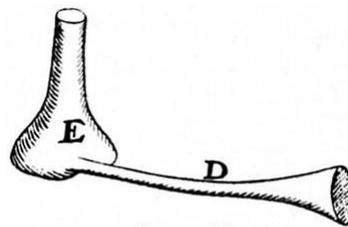


figura 59

Vigesima completa die, Ovi cortex de facili friabilis erat; crassum item chorion, et fere sanguineum, non tamen fibrosum, et succo undequaque vacuum, Fig. 58. solaque Allantoides tunica *A* continebatur, quae urinae strias *B* reticulariter ita ductas et implicatas, ut naturae mysterium crederetis, includebat; Fig. 59. et tandem versus umbilicum *C* deducta, et ventrem subingressa, efformato Uracho⁵³ *D*, in extremum intestini *E* hiabat. Vitelli corpus in ventrem retractum, exteriorem abdominis formam *F* excitabat. Iecur perpetuo lutei coloris erat, quasi vitello turgeret; eius vero fel caeruleum, materia in carnosio ventriculo et tenuibus intestinis contenta lactea erat.

Ultimato il 20° giorno, il guscio dell'uovo era facilmente friabile. Parimenti il corion era spesso e quasi color sangue, non tuttavia fibroso e completamente svuotato di liquido. Vi era contenuta la sola tunica allantoide *A* (fig. 58), che includeva strie di urina *B* così tracciate e intricate a rete che le credereste un mistero della natura. E infine si dirigeva verso l'ombelico *C*, penetrava nel ventre, formava l'uraco *D* (fig. 59) e si apriva nell'estremità *E* dell'intestino. La massa del tuorlo, ritiratasi nel ventre, determinava la forma esterna *F* (fig. 58) dell'addome. Il fegato era sempre di colore giallo come se fosse turgido di tuorlo, mentre la sua bile era azzurra. Il materiale contenuto nello stomaco muscolare e negli intestini tenui era color latte.

⁵³ Ùraco: dal greco *ourachós*, uretere del feto o sostituto embrionale della vescica, derivato dal greco *ourá* che significa coda. Canale presente nell'embrione dei vertebrati amnioti, che mette in comunicazione la cloaca con l'allantoide.

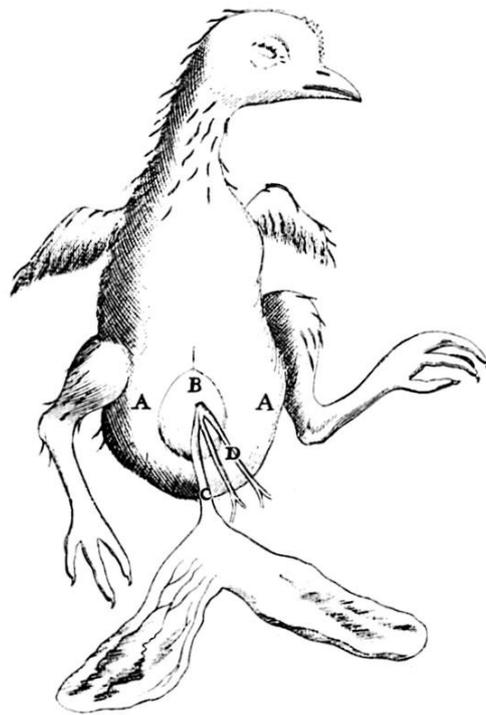


figura 60

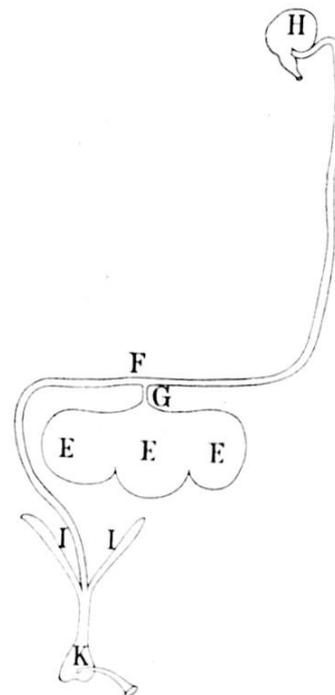


figura 61

Postremo pullus prope exitum pipiebat, et interdum ictu rostri [11] friabilem urgebat corticem; eius venter *A*, turgidus et fere rotundus ex condito vitello reddebatur; Fig. 60. scissura tamen *B* observabatur ex retracto umbilico, a quo Urachus *C* et umbilicalia Vasa *D* prodibant. In aperto pullo vitellus *E* huius magnitudinis⁵⁴, intestinis *F* brevi ductu *G* continuabatur; Fig. 61. haec a carnosio orta ventriculo *H*, versus extremitatem caecales appendices *I* promebant, et dilatata sui portione cloacam *K* efficiebant, a qua erumpebat Urachus. Vitelli substantia viscida et oleosa erat. Iecur adhuc luteum prae se ferebat colorem.

Haec sunt quae Vobis imperantibus in tam profundo naturae mysterio anniversaria hac aggressionem visus sum attingisse, quae licet rudi mea delineata manu, incomptoque exarata stylo extent, pro integro tamen animi voto penes Vos erunt, et fortasse ulterioribus subsequens annorum firmata observationibus, naturae normam in ducendis primis pulli staminibus adumbrabunt.

Dabam Bononiae die Octob. 1672.

FINIS.

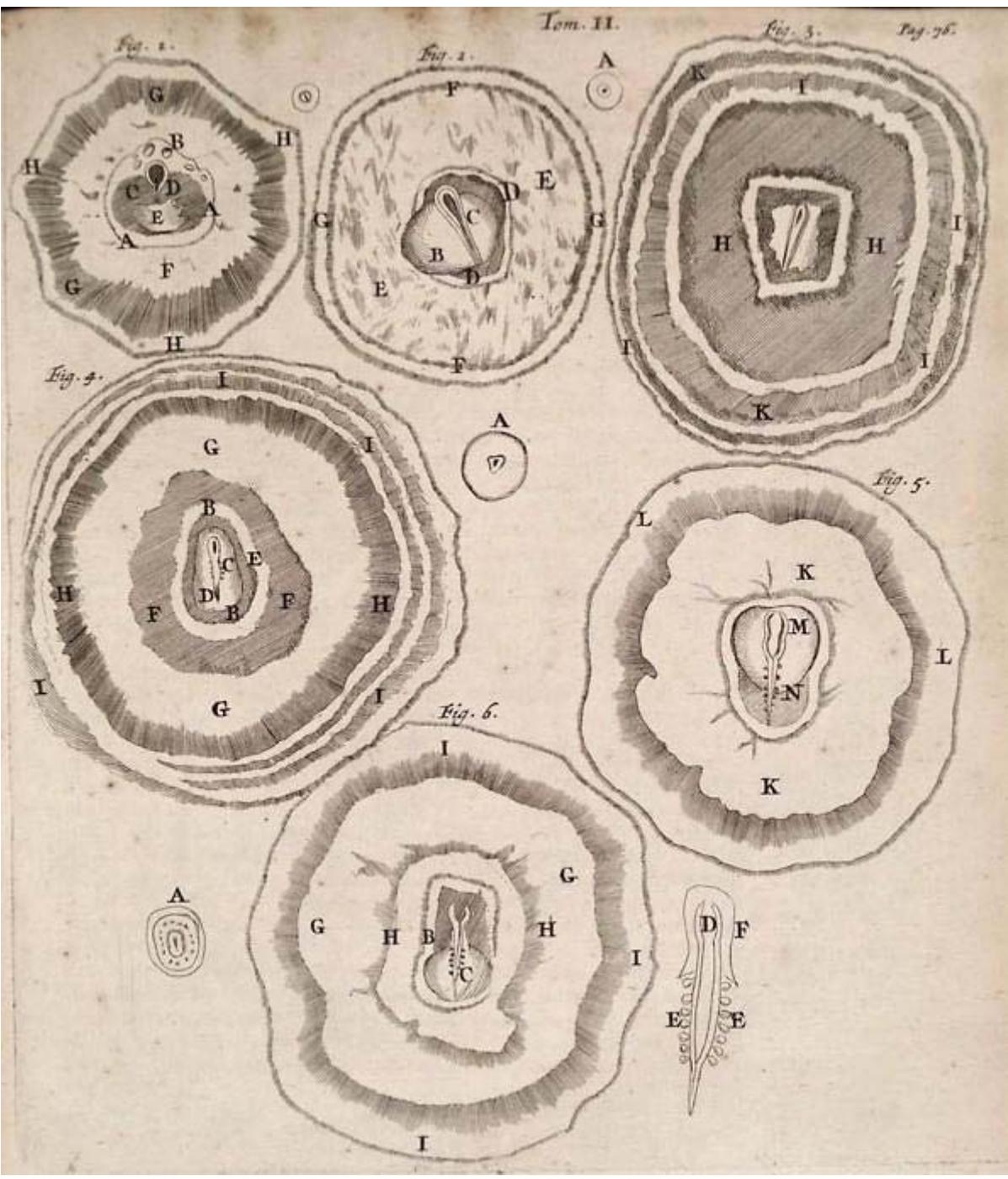
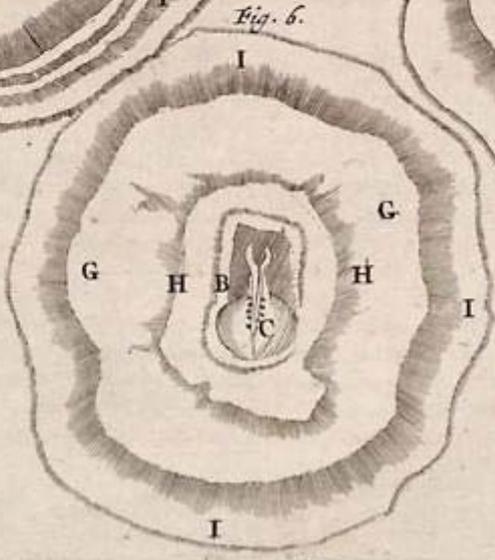
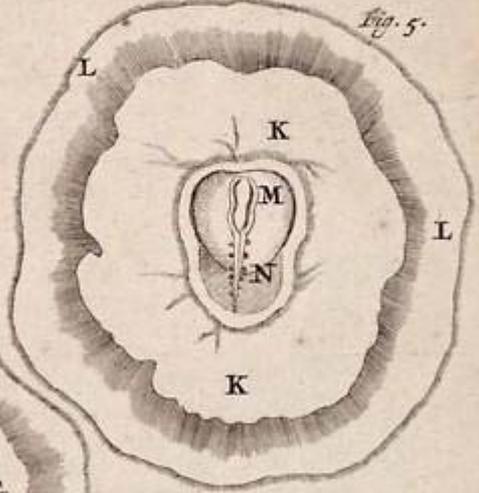
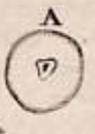
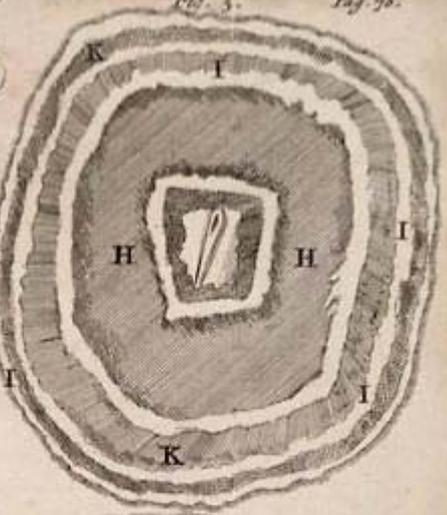
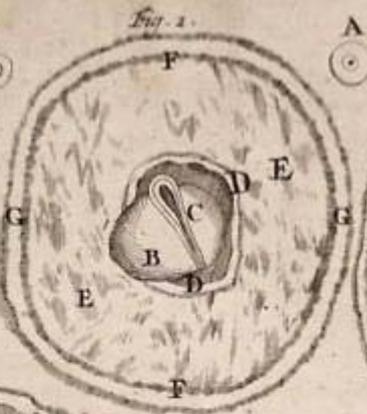
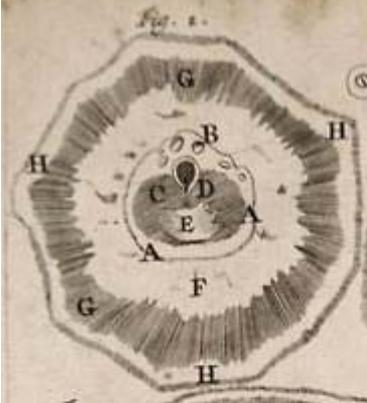
Alla fine, il pulcino, prossimo a uscire, pigolava e aggrediva di quando in quando a colpi di becco il guscio friabile. Il suo ventre *A* (fig. 60) era reso gonfio e quasi rotondo dal tuorlo nascosto. Tuttavia si osservava l'apertura *B* prodotta dall'ombelico retractor dal quale uscivano l'uraco *C* e i vasi ombelicali *D*. Nel pulcino sezionato il tuorlo *E* (fig. 61), che aveva questa grandezza, si continuava con gli intestini *F* tramite il breve condotto *G*. Gli intestini, provenienti dallo stomaco muscolare *H*, emettevano verso l'estremità le appendici cecali *I*, e con la loro parte dilatata *K* formavano la cloaca, dalla quale fuoriusciva l'uraco. La sostanza del tuorlo era viscida e oleosa. Il fegato presentava ancora un colore giallo.

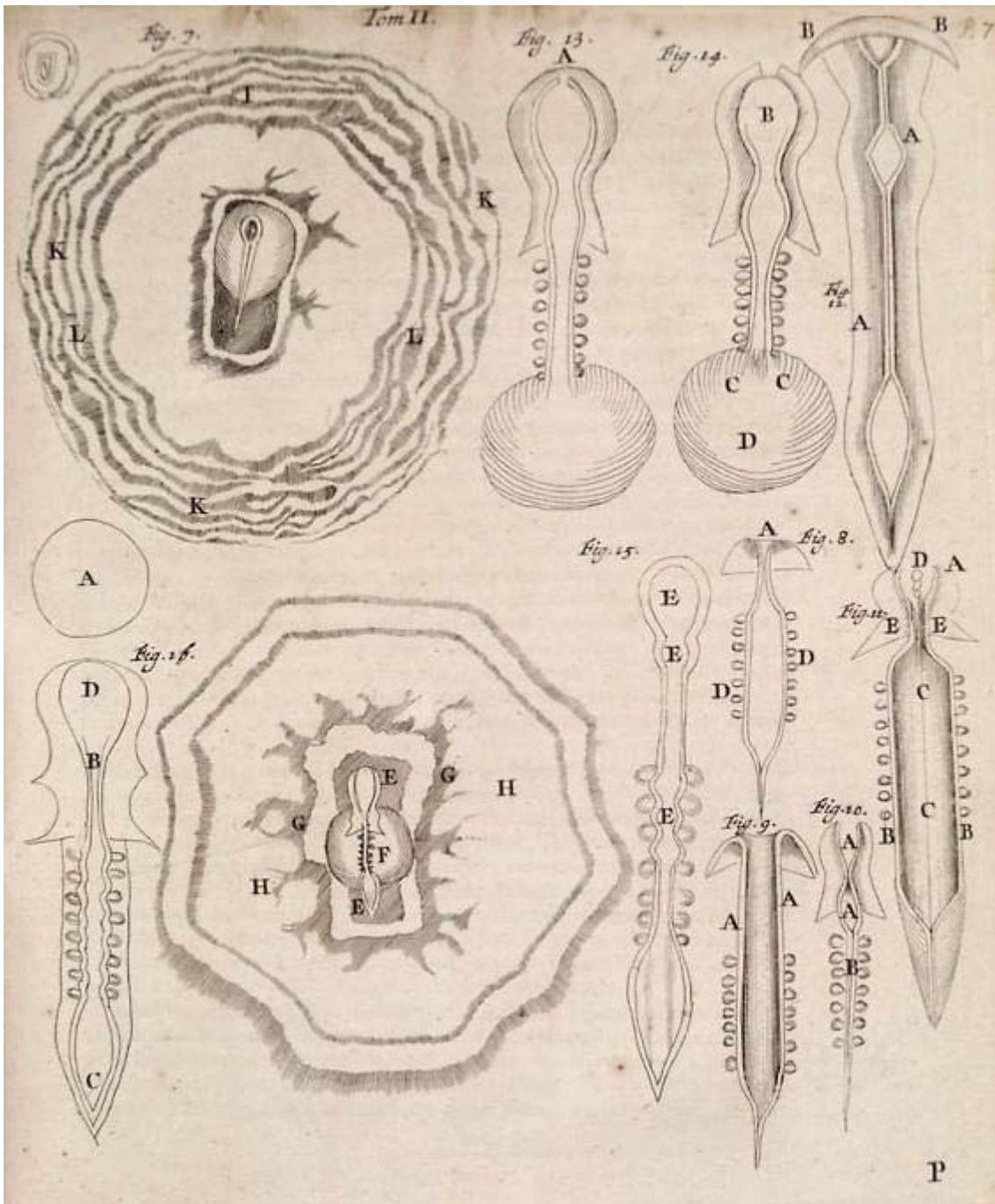
Queste sono le cose che su vostro ordine mi è sembrato di aver esaminato con questo assalto annuale in un così profondo mistero della natura. Questi reperti, benché disegnati dalla mia rozza mano ed esposti con stile disadorno, tuttavia saranno a vostra disposizione con l'augurio che vi tornino graditi, e forse confermati da ulteriori osservazioni degli anni venturi, e saranno un abbozzo della regola della natura nel tessere i primi abbozzi del pulcino.

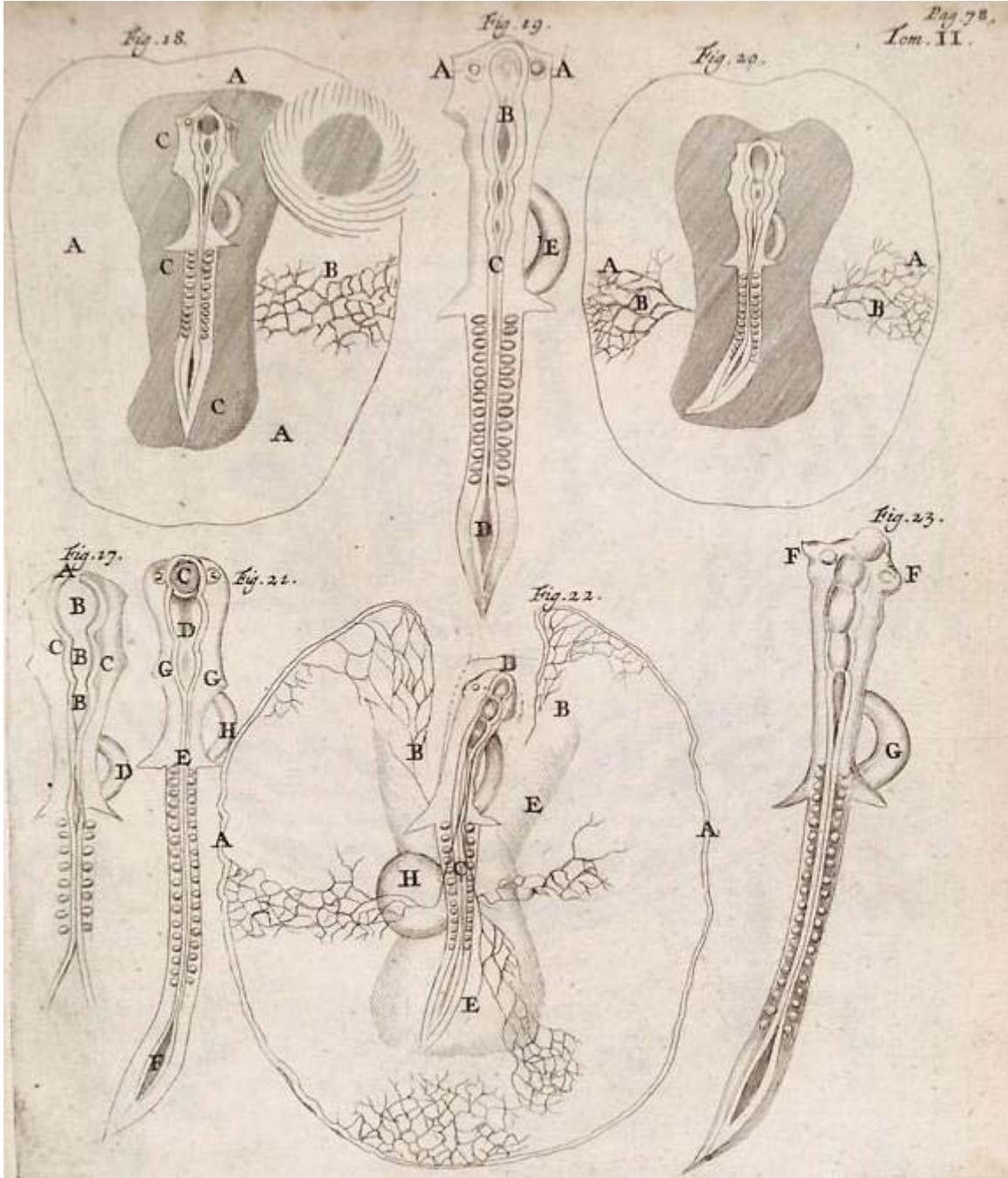
Consegnavo a Bologna
in un giorno di ottobre del 1672.

FINE

⁵⁴ Previa riduzione a circa 1:4. (Luigi Belloni, 1967)







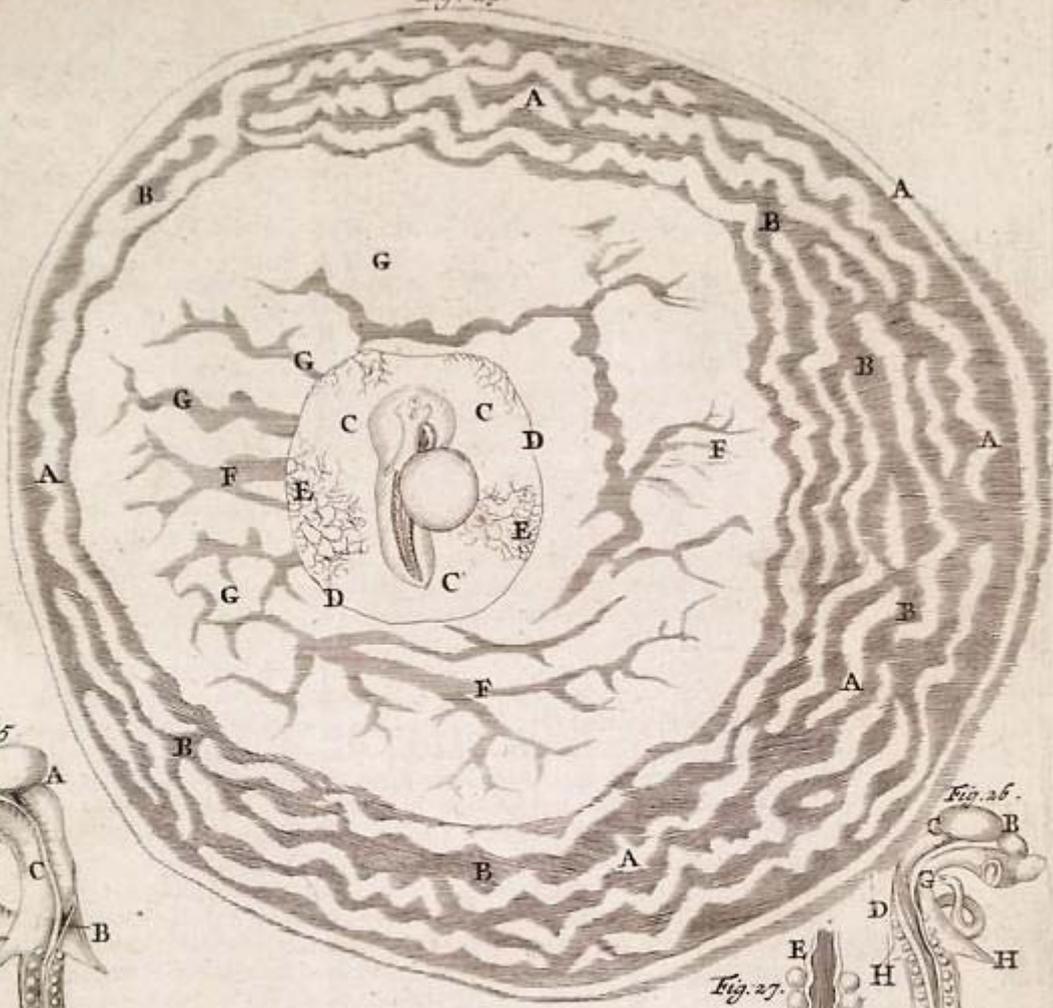


Fig. 25

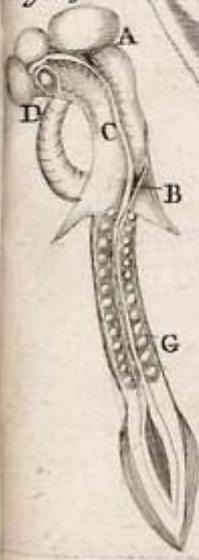


Fig. 26

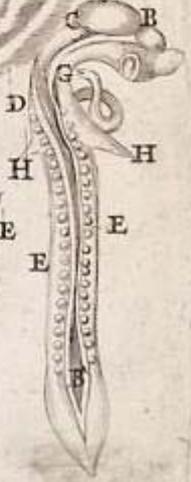


Fig. 27



Fig. 29



Fig. 28



