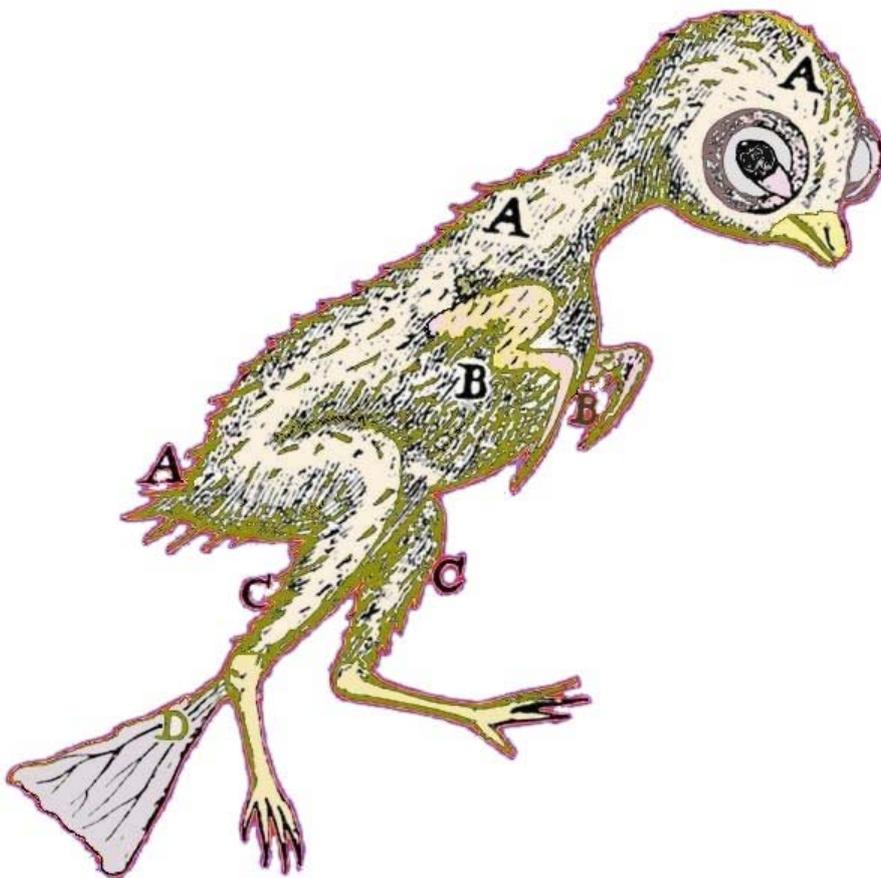


**Elio Corti - Fernando Civardi
Roberto Ricciardi**

Marcello Malpighi

**De formatione pulli in ovo
La formazione del pulcino nell'uovo
Febbraio 1672**



**Trascrizione
di
Fernando
Civardi**

**Traduzione
di
Elio
Corti**

**Revisione
di
Roberto
Ricciardi**

Il primo pulcino di Marcello Malpighi

25 Dicembre 2010

De formatione pulli in ovo La formazione del pulcino nell'uovo

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

[1] DE FORMATIONE PULLI IN OVO.

MAGNAE SOCIETATI REGIAE ANGLICANAE
MARCELLUS MALPIGHII S. P.

Solent in excitandis machinis praevis operis apparatus singulas efformare partes, ita ut separata prius pateant ea, quae postmodum redigi debent in compagem. Hoc in Naturae operibus plures eiusdem Mystae, circa Animalium indaginem solliciti, accidere sperabant. Corporis etenim implicatam structuram cum difficillimum sit resolvere, disparatas in primordiis singulorum productiones intueri iuvabat. Sed vereor, mortalium vitam incertis nimium finibus claudi, et aequae obscurum esse *carcerem*, ac *metam*. Quare, sicut Mors, monente Tullio¹, nec ad vivos, nec ad mortuos pertinet; ita quid tale in *primaeva* Animalium *initio* accidere censeo: dum enim *ab Ovo* animalium sollicitè perquirimus productionem, *in Ovo* ipso iam fere animal miramur excitatum, ita ut irritus noster labor reddatur: Nam primum ortum non assequuti, emergentem successive partium manifestationem expectare cogimur.

In hac quidem perquisitione insudarunt quamplures; inter quos immortalis vester

LA FORMAZIONE DEL PULCINO NELL'UOVO

Marcello Malpighi saluta molto cordialmente
la grande Società Reale Inglese.

Quando si costruiscono delle macchine, prima di dare il via al loro assemblaggio si è soliti fabbricare i singoli componenti, in maniera che prima si vedano separatamente i pezzi che successivamente debbono essere assemblati. Parecchi iniziati ai misteri della natura, assai interessati a indagare gli animali, speravano che ciò accadesse nelle opere della natura. Infatti, essendo molto difficile sbrogliare l'intricata struttura del corpo, si rivelava utile indagare attentamente sin dall'inizio la formazione separata delle singole parti. Ma temo che la vita dei mortali si trova rinchiusa entro confini troppo incerti e che altrettanto oscuri siano l'inizio e la fine. Motivo per cui, come la morte, al dire di Cicerone*, non riguarda né i vivi né i morti, penso che allo stesso modo qualcosa di simile accada nelle fasi iniziali della vita degli animali: infatti studiando con cura la formazione degli animali dall'uovo, nell'uovo stesso osserviamo l'animale come se fosse stato creato, talché la nostra fatica viene vanificata. Infatti non avendo compreso l'inizio della nascita, siamo costretti ad attendere il successivo manifestarsi delle parti.

Sono davvero parecchi a essersi dedicati con grande impegno in questa ricerca, tra i quali emerge il vostro

¹ TUSCULANAE DISPUTATIONES I, XXXVIII, 91: Itaque non deterret sapientem mors, quae propter incertos casus cotidie imminet, propter brevitatem vitae numquam potest longe abesse, quo minus in omne tempus rei publicae suisque consulat, ut posteritatem ipsam, cuius sensum habiturus non sit, ad se putet pertinere. Quare licet etiam mortalem esse animum iudicantem aeterna moliri non gloriae cupiditate, quam sensurus non sis, sed virtutis, quam necessario gloria, etiamsi tu id non agas, consequatur. Natura vero si se sic habet, ut, quo modo initium nobis rerum omnium ortus noster adferat, sic exitum mors: ut nihil pertinuit ad nos ante ortum, sic nihil post mortem pertinebit. In quo quid potest esse mali, cum mors nec ad vivos pertineat nec ad mortuos? Alteri nulli sunt, alteros non attinget.

eminet *Harveus*, cuius absolutissimae observationes adhuc ita orbem erudiunt, ut meos praesertim labores veluti supervacaneos refellant. Quoniam tamen, eodem afferente², *latent plerumque veluti in alta nocte prima naturae stamina, et subtilitate sua non minus ingenii, quam oculorum aciem eludunt*, tamque varia Naturae vis, incerta quasi maturitate, modo accelerat, modo differt emergentiam foetus; ideo rudia quaedam Observationum inchoamenta ex incubatorum Ovorum [2] lustratione, quam adhuc saepius repetendam propono, me Vobis, Sodales doctissimi, comunicare patiemini, ut si Naturae et magnis vestris Mentibus consona deprehenderitis, subsequenter annorum curriculo ea iterum confirmem, consimilium mediatione adaugeam, novisque, prout tenuitati meae sperare competit, auctiora reddam.

Inter partes, quibus Ovum integratur, Cicatricula³, seu circularis macula, primum locum obtinet; in huius enim gratiam reliqua comproducta videntur. Huius igitur mirabilis structura indaganda sese offert, cuius praecipuas mutationes, et phaenomena brevibus indicabo.

Haec itaque in *foecundo* Ovo perpetuo observatur arcte Vitelli membranae adhaerens inter chalazas⁴; et albumine cooperitur: multiplicisque vitellis (ut videre potui) eadem Cicatricula multiplicatur, unde frequenter in unico ovo tres deprehendi Cicatriculas.

immortale Harvey*, le cui perfette osservazioni sono ancora così piene di insegnamenti per tutti da confutare soprattutto le mie fatiche come se fossero inutili. Siccome tuttavia, come afferma lui stesso, "i primi abbozzi della natura sono per lo più nascosti come in una notte profonda, e con la loro sottigliezza eludono l'acutezza dell'ingegno non meno che degli occhi", e siccome la così polimorfa forza della natura, quasi con incerta tempestività, ora accelera e ora ritarda il manifestarsi del feto, pertanto dottissimi Colleghi mi concederete di comunicarvi degli approssimativi rudimenti di osservazioni desunte dall'analisi di uova covate che mi propongo di ripetere piuttosto spesso, affinché, se le troverete consone alla natura e alle vostre insigni menti, io possa nuovamente confermarle nel corso degli anni a venire, ampliarle servendomi di reperti consimili e accrescerle con nuovi dati per quanto è possibile sperare dalla mia pochezza.

Tra le parti di cui l'uovo si compone, il primo posto spetta alla cicatricola, o macchia circolare, in quanto sembra che grazie a lei vengano prodotte tutte le altre cose. Pertanto si offre all'indagine la sua meravigliosa struttura, della quale indicherò succintamente i principali cambiamenti e aspetti.

Dunque, nell'uovo fecondato, si osserva costantemente questa cicatricola, che aderisce strettamente alla membrana del tuorlo, che è posta tra le calaze ed è ricoperta dall'albumine. In caso di tuorli multipli (come ho potuto vedere) la cicatricola stessa è multipla, per cui spesso ho osservato tre cicatricole in un solo uovo.

² EXERCITATIONES DE GENERATIONE ANIMALIUM, Londra, 1651, p. 42 (Exerc. 13). – Referenza citata da Luigi Belloni in OPERE SCELTE DI MARCELLO MALPIGHI (Torino UTET 1967).

³ La cicatricola o cicaticula - 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 *blastós* che ha lo stesso significato. § Cicatricola o cicaticula 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.

⁴ 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'albumine.

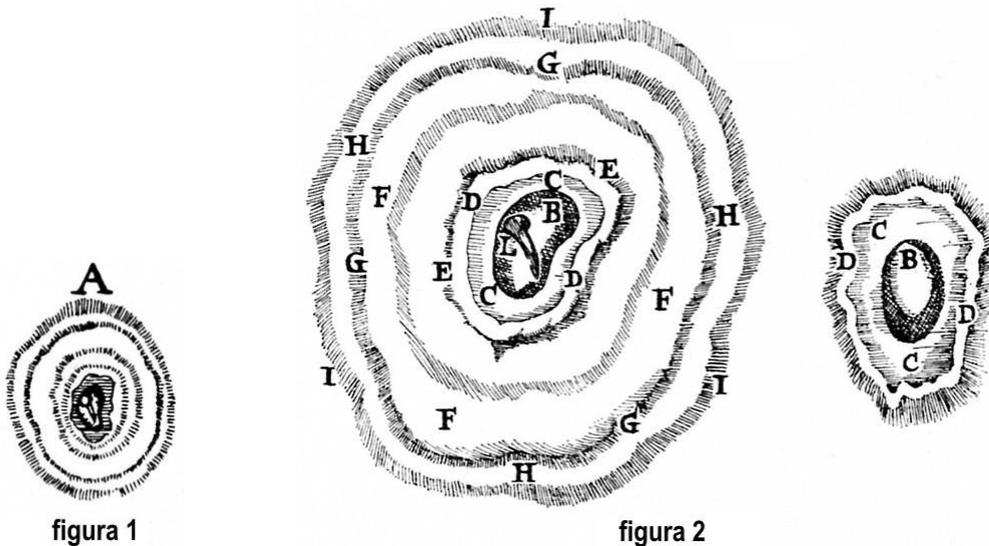


figura 1

figura 2

Fig. 1. Fig. 2. - In ovis pridie editis, et *nondum incubatis* (ut elapso Augusti mense, magno vigente calore, observabam) Cicatricula magnitudinem habebat A, hic a me ruditer delineatam, in cuius centro sacculus cinerei coloris⁵, interdum ovalis B, quandoque alterius figurae deprehendebatur. Innatabat huiusmodi sacculus seu folliculus⁶ in colliquamenti C liquore⁷, vitro fuso persimili, qui irregulari quasi fovea⁸ continebatur: Candidus enim solidae substantiae circulus D⁹, aggeris instar, idem colliquamentum ambiebat, cuius exterior portio fuso et liquido alluebatur humore E. Subsequebatur parum lata substantia F, frequenter varie lancinata, et humore G pariter mergebatur. Alii insuper ampliores circuli H, ab eadem solidiori excitati substantia

In uova deposte il giorno precedente e non ancora covate (come mi era dato di osservare nello scorso mese di agosto, quando faceva molto caldo) la cicatricola aveva la grandezza A (fig. 1) qui da me rozzamente disegnata al cui centro si scorgeva un piccolo sacco color cenere talora ovale B (fig. 2) e che talora aveva un aspetto diverso. Siffatto sacculo, o follicolo, galleggiava nel liquido di colliquamento C, molto simile a vetro fuso, che era contenuto in una specie di fossa irregolare: infatti un cerchio candido di sostanza solida D, come se fosse un argine, circondava il suddetto colliquamento, e la sua parte esterna era bagnata dal liquido E che era fuso e sciolto. Subito dopo veniva la sostanza F che era poco ampia, spesso variamente frastagliata, e che parimenti era immersa nel liquido G. Inoltre altri cerchi H più ampi, derivati dalla stessa sostanza più solida, si disponevano intorno, con

⁵ 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)

⁶ Follicolo: dal latino *folliculus*, diminutivo di *folliis*, sacco, borsa. In anatomia: piccola formazione tondeggiante e cava, che spesso contiene un'altra struttura o un piccolo organo.

⁷ *Colliquamentum*, che di per sé significa sostanza fluidificata, è termine introdotto da William Harvey. Qui il Malpighi indica il blastoderma e la cavità subgerminale sottostante all'area pellucida. (Luigi Belloni, 1967)

⁸ La cavità subgerminale. (Luigi Belloni, 1967)

⁹ L'area opaca è concepita come una sostanza dotata di una certa consistenza, che subisce una parziale colliquazione, onde si alternano anelli o zone concentriche di colliquamento e di materiale non colliquato. Segue ora la descrizione di questi cerchi alternantisi nell'area vitellina interna ed esterna. (Luigi Belloni, 1967)

circumducebantur, interpositis liquoris alveolis *I*. Exteriores praecipue circulos *H*, non uno ritu efficit Natura; nec hi perpetuo continua protrahuntur substantia. In sacculo postea, velut in amnio¹⁰, dum solis radiis illum objiciebam, inclusum foetum *L*¹¹ animadvertēbam, cujus caput¹² cum appensae carinae¹³ staminibus patenter emergebat: Amnii etenim rara et diaphana contextura frequenter translucebat, ita ut contentum appareret animal. Saepius acus acie folliculum aperiebam, ut contentum animal in lucem prodiret; incassum tamen: ita enim mucosa erant adeoque minima, ut levi ictu singula lacerarentur. Quare *pulli stamina* in ovo *praexistere*¹⁴, altioremq̄ue originem nacta esse fateri convenit, haud dispari ritu, ac in Plantarum ovis.

l'interposizione di rivoletti *I* di liquido. La natura non realizza in modo uguale i cerchi *H*, soprattutto i più esterni, né sempre essi si estendono con sostanza continua. Poi, mentre lo esponevo ai raggi del sole, scorgevo il feto *L* racchiuso nel sacculo come se fosse un amnio, e la sua testa emergeva chiaramente insieme agli abbozzi della carena che le stava agganciata. Infatti la rada e diafana tessitura dell'amnio spesso lasciava passare la luce, cosicché l'animale in esso contenuto era visibile. Piuttosto spesso aprivo il follicolo con la punta di un ago affinché l'animale in esso contenuto venisse alla luce. Tuttavia inutilmente: infatti le strutture erano talmente vischiose e tanto piccole che tutte si laceravano al minimo trauma. Motivo per cui conviene ammettere che gli abbozzi del pulcino sono preesistenti nell'uovo e che hanno avuto un'origine più remota, non diversamente da quanto accade nelle uova delle piante.

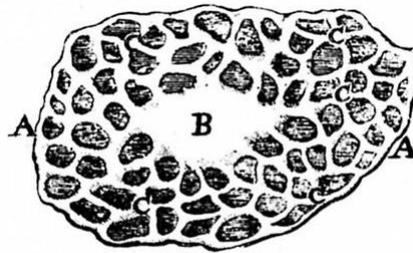


figura 3

Fig. 3 - Placebat etiam *subventanea* ova¹⁵ lustrando cicatriculam intueri, quae ut plurimum minima erat; et licet variam sortiretur circumscriptionem, et texturam, frequentius tamen delineatam *A* prae se ferebat effigiem. Non longe a centro globosum candidumque corpus, seu cinereum *B*, quasi *mola*, locabatur; quod laceratum nullum peculiare exhibebat corpus a se diversum. Appendices reticulares *C* habebat,

Osservando le uova subventanee mi sembrava anche giusto esaminare la cicatricola, che per lo più era molto piccola; e anche se aveva contorni e struttura variabili, tuttavia abbastanza spesso presentava l'aspetto riprodotto in *A* (fig. 3). Non lontano dal centro si trovava una formazione *B* globosa e candida, oppure color cenere, quasi simile a una vescicola; dopo essere stata lacerata non mostrava alcuna particolare struttura diversa dalla sua. Aveva degli annessi *C* disposti a rete i cui spazi avevano un aspetto variabile, non raramente

¹⁰ L'area pellucida è interpretata come un sacco amniotico. (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.

¹¹ Probabilmente, allo stadio della stria primitiva. Il raggiungimento di questo stadio anteriormente all'incubazione è sottolineato dagli autori posteriori, alcuni dei quali hanno invocato a spiegazione il forte calore estivo poco sopra ricordato dal Malpighi. (Luigi Belloni, 1967)

¹² Forse il nodo primitivo. (Luigi Belloni, 1967)

¹³ Le strutture assiali del tronco. (Luigi Belloni, 1967) § 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.

¹⁴ Osservazione assai corretta. Infatti l'uovo fecondato comincia a suddividersi fino al momento in cui viene deposto. Nell'uovo fecondato il disco germinativo consta di una massa di 40.000-60.000 cellule derivate dalla divisione ripetuta dello zigote e prende il nome di discoblastula o blastoderma o cicatricola, che appare come un dischetto di colore grigio chiaro del diametro di 4 mm che riposa sulla componente bianca del vitello. Nel caso l'uovo non sia stato fecondato, il disco germinativo è costituito da citoplasma e dal nucleo femminile in degenerazione e il suo diametro è di circa 3,5 mm.

¹⁵ Dette anche ventose o uova del vento, ossia non fertili.

quarum spatia diversas referebant figuras, non raro ovales, diaphanoque replebantur colliquamento; denique tota haec moles, Iridis instar, plurimis circumdabatur circulis.

ovali, ed erano pieni di un liquido fluido diafano; infine tutta questa massa era circondata da moltissimi cerchi concentrici come l'iride.

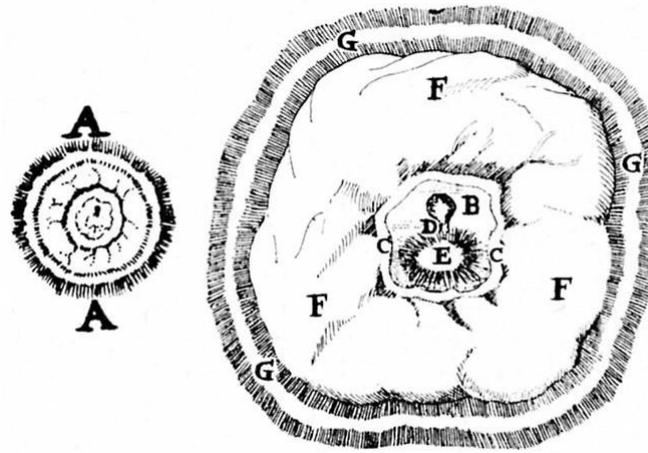


figura 4

Fig. 4. - In *incubatis* autem Gallinae ovis sub Indica vel nostrate gallina, summo vigente aestu, tales attingebam mutationes: et primo immediate [3] post *sex* incubatus horas, Cicatricula huius erat magnitudinis *A*; in cuius centro aderat Amnion, scilicet *B*, candido solidoque circumvallatum aggere *C*, quod colliquamenti liquore fusco replebatur. In medio, pulli carina *D* una cum capite innatabat. Huius inferior portio frequenter disrupto folliculo *E*¹⁶ contegebatur. Amplus subsequebatur circulus *F*, fasciae instar ambiens, qui tandem umbilicalibus pervadebatur vasis. Non ubique solidum corpus erat, sed sensim irruente ab exterioribus rivulis colliquamento solvebatur, collis instar, qui erumpentibus interluitur et mergitur fontibus. Hoc solidiori circulo subcandido, parumque lato *G* ambiebatur, qui rivulis et ipse interceptiebatur. Interdum alii subsequebantur circuli qui incubationis progressu frangebantur, vel tandem obliterabantur.

In uova di gallina covate da una tacchina oppure da una gallina nostrana nel pieno dell'estate - del 1671 - notavo i seguenti cambiamenti, e innanzitutto, **subito dopo 6 ore d'incubazione**, la sua cicatricola era della grandezza di *A* (fig. 4). Al suo centro era presente l'amnio, ossia *B*, circondato da un vallo *C* candido e solido, che era ripieno di un liquido scuro di colliquamento. Nel centro fluttuava la carena *D* del pulcino insieme alla testa. La sua parte inferiore era spesso coperta dal follicolo *E* lacerato. Seguiva l'ampio cerchio *F*, avvolgente come una fascia, che infine veniva pervaso dai vasi ombelicali. Esso non era una struttura solida in ogni punto, ma veniva gradualmente disciolto dal penetrarvi di un colliquamento proveniente da rivoletti esterni, come un colle che viene irrigato e sommerso da fonti che sgorgano con violenza. Questa struttura era circondata da un cerchio *G* più solido, biancastro e poco ampio, anch'esso interrotto da rivoletti. Talora si susseguivano altri cerchi che venivano interrotti dal procedere dell'incubazione, o venivano infine cancellati.

¹⁶ In realtà, il nucleo del Pander. (Luigi Belloni, 1967)

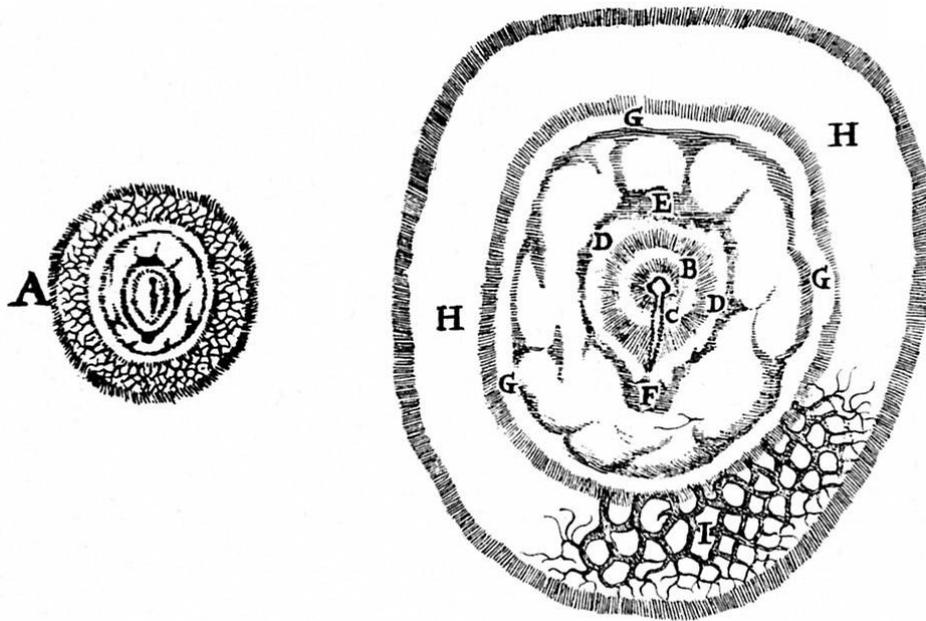


figura 5

Fig. 5. - Post horas *duodecim* incubatus, exaratae partes distinctius patebant in adaucta cicatricula, magnitudinis *A*, quae sursum emergens fere horizontalis erat. Disrupto itaque folliculo *B*¹⁷, foetus *C* erumpebat insigni capite, et duplici vertebrarum ordine¹⁸, carinae inchoamenta excitante: Hujusmodi namque candidi orbiculares sacculi, seu vesiculae, invicem contiguae, deorsum excurrerant, spinalisque medullae¹⁹ stamina stipabant; et cerebri²⁰ pariter primordia subobscurè emergentia. Candidus de more circulus *D*, Amnion efformaturus, in exteriori colloquamento *E* innatabat. Pars *F*²¹, quae tandem colloquatur, et umbilicalibus vasculis substernitur, amplior reddita ex subiecto vitello subluteum referebat colorem, et in ichorem²² fusa ab adveniente colloquamento, quasi rivulis, interrompebatur: In his tamen

Dopo 12 ore d'incubazione, le parti descritte erano più distintamente visibili nella cicatricola che era aumentata, la cui grandezza corrispondeva ad *A* (fig. 5), e che sporgendo verso l'alto era quasi orizzontale. Pertanto, dopo aver aperto il follicolo *B*, ne emergeva il feto *C* dotato di una testa grande e di due file di vertebre che formavano gli abbozzi della carena. In realtà siffatti sacchetti bianchi e rotondi, o vescicole, tra loro vicini, si estendevano verso il basso e circondavano gli abbozzi del midollo spinale; e parimenti emergevano in modo non molto evidente gli abbozzi del cervello. Il cerchio *D*, candido come al solito, destinato a formare l'amnion, galleggiava nel colloquamento più esterno *E*. La parte *F*, che alla fine si colloca sotto ai piccoli vasi ombelicali, divenuta più grande, prendeva un colore giallognolo dal sottostante tuorlo, e fusa in icòre - in liquido - era interrotta come da rivoletti dall'affluente colloquamento: tuttavia in essi non vedevo alcun movimento. Seguiva il candido cerchio *G* che come al

¹⁷ In realtà, il nucleo del Pander. (Luigi Belloni, 1967)

¹⁸ I somiti. (Luigi Belloni, 1967) § Somite, singolare e maschile, deriva dal greco *sôma*, 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).

¹⁹ È incerto cosa abbia osservato qui il Malpighi al posto del midollo spinale, che più avanti egli sembra confondere con la notocorda. (Luigi Belloni, 1967) § Notocorda deriva dal greco *nôton* = dorso. In embriologia e in zoologia, notocorda equivale a corda dorsale.

²⁰ Evidentemente, il proencefalo e le vescicole ottiche. (Luigi Belloni, 1967)

²¹ Questa parte si riferisce evidentemente all'ampia zona compresa fra *D* e *G*. (Luigi Belloni, 1967)

²² Icòre: dal greco *ichor*, *ichôros*, maschile. Secondo la mitologia greca, il purissimo sangue degli dei. Per Aristotele in *HISTORIA ANIMALIUM* 586b 32 era il liquido amniotico. Nel linguaggio medico, sia di Ippocrate che di Aristotele, era l'essudato, spesso purulento, secreto da ferite o piaghe infette.

motum aliquem non videbam. Candidus circulus *G*, omnia de more continens, subsequebatur. Non semel ulteriorem videbam latam veluti fasciam *H*, in qua reticularem plexum *I*, spadicei coloris²³, deprehendebam, vasorum implicationem aemulantem, cuius spatia exterioris ambitus arctiora erant et sensim obliterabantur, interiora autem laxiora. An vero huiusmodi sint *Umbilicalia vasa*, quae iam in colliquamenti materia latentia, progressu temporis aeruginoso ichore, et tandem rubescente sanguine turgeant; an sinus et alveoli ex fermentato colliquamento viam sibi faciente; determinare non audeo, cum ex humoris diaphaneitate, et sinuum angustia, *localis motus* imperceptibilis existat.

solito racchiudeva ogni cosa. Non una volta sola osservai una successiva formazione *H* ampia come una fascia, nella quale scorgevo il plesso reticolare *I* di colore del dattero - rosso scuro - simile a un intreccio di vasi, i cui spazi nell'area esterna erano più ristretti e man mano scomparivano, mentre quelli più interni erano più ampi. Ma non oso stabilire se queste formazioni siano dei vasi ombelicali i quali, già latenti nel materiale del colliquamento, col passare del tempo si inturgidiscono di liquido color ruggine e poi di sangue rosso, oppure se si tratti di seni e di rivoli derivanti dal colliquamento fermentato che si fa strada. Non oso stabilire queste ipotesi dal momento che in base alla trasparenza dell'umore e alla ristrettezza dei seni non esiste alcun movimento locale percepibile.

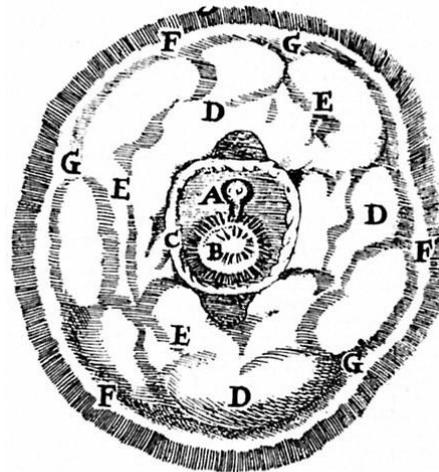


figura 6

Fig. 6. - Parum absimilis structura in incubata cicatricola per horas *decem et octo*, ovi apicem horizontaliter tenente, emergebat: Namque pullus *A* amplo capite, et oblonga spina, quae disrupto folliculo *B* obtegebatur, in adaucto colliquamento de more mergebatur, superstite adhuc circulo *C*. Ambiens pariter substantia *D*, colliquamenti rivulis *E*, versus Amnion irruentibus²⁴, irrigabatur; nondum tamen sanguinea vasa prodibant, Occurrebat amplior circulus *F*, rivulo interposito *G*, cuius continuitas in aliquibus tolli coepat, et quandoque plures ulterius circuli addebantur.

Nella cicatricola covata per 18 ore, che occupava orizzontalmente la parte più alta dell'uovo, era evidente una struttura poco dissimile. Infatti il pulcino *A* (fig. 6) dalla testa grossa e dalla colonna vertebrale allungata, ricoperta dal follicolo *B* lacerato, si trovava immerso come al solito nel colliquamento che era aumentato, persistendo tuttora il cerchio *C*. Parimenti la sostanza *D* posta all'intorno era irrigata da rivoletti *E* di colliquamento che si gettavano verso l'amnion; tuttavia non erano ancora comparsi dei vasi sanguigni. Era presente un cerchio *F* più ampio, con l'interposizione del rivoletto *G*, la cui continuità in alcune uova aveva cominciato a interrompersi, e talora si aggiungevano ulteriori numerosi cerchi.

²³ *Spadix*, in latino, corrisponde al ramo della palma da dattero (*Phoenix dactylifera*) col suo frutto rosseggiante, per cui l'aggettivo *spadicens* significa del colore del dattero, cioè rosso scuro. Il dattero, che anticamente suonava dattilo, deriva dal latino *dactylus*, che risale al greco *dáktylos*, il dito.

²⁴ E sono quindi concepiti come la fonte del liquido amniotico (in realtà, subgerminale). (Luigi Belloni, 1967)

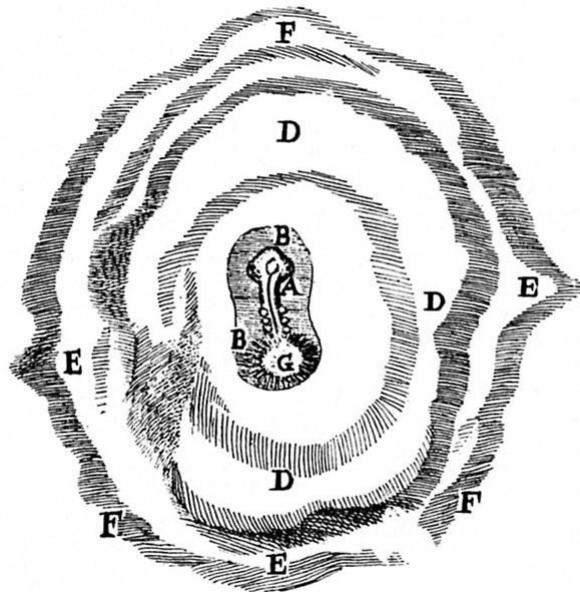


figura 7

Fig. 7. - Post *diem integrum* horarum 24, saepe cicatriculam in summo emergentem, latioremq̃ue redditam, qualem hic delineavi, videbam. Pullus enim *A* cum capitis et spinae candido inchoamento, versus inferiora recurvo, in colliquamento *B* sub-oscuro innatabat, et lateri interdum [4] sinistro folliculi, vel circuli fragmento *G* haerebat; ambiens vero substantia *D*, rivulis excavata, extendebatur, et exterior circulus *E*, liquore circumdatus, cicatriculae compagem claudebat, ita tamen, ut derivato ab alveolis exterioribus *F* colliquamento versus *D* pateret aditus.

Dopo un'intera giornata di 24 ore spesso vedevo che la cicatrice sporgeva alla sommità e che era diventata più ampia, come l'ho qui disegnata (fig. 7). Infatti il pulcino *A*, col candido abbozzo della testa e della colonna incurvato verso il basso, galleggiava nel colliquamento *B* che era un po' scuro, e talora aderiva al lato sinistro del follicolo o del cerchio con la porzione *G*; si estendeva poi la circostante sostanza *D* scavata da rigagnoli e il cerchio più esterno *E*, circondato da liquido, chiudeva la compagine della cicatrice, tuttavia in modo tale che al colliquamento *F* derivato dai rivoli esterni fosse garantito un libero accesso verso *D*.

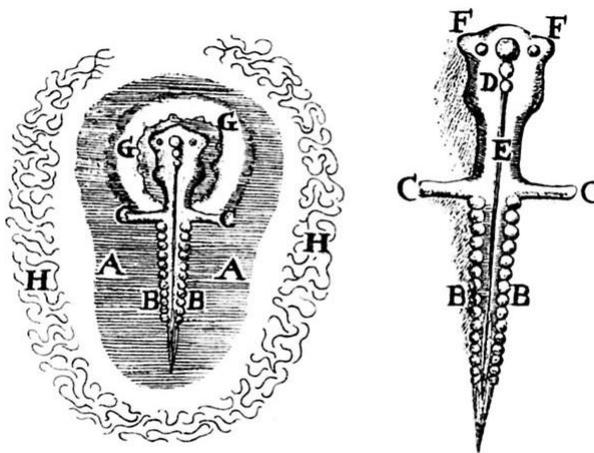


figura 8

Fig. 8. - In Vegetiori ovo interdum singula evidentiore occurrebant; pullus enim in colliquamento *A* residens oblongiori pollebat carina, eaque recta, quae multis vertebrarum

In un uovo più vigoroso talora i dettagli si presentavano più evidenti. Infatti il pulcino situato nel colliquamento *A* (fig. 8) era dotato di una carena più lunga e dritta, la quale si componeva di numerosi abbozzi sferici *B* delle

globosis inchoamentis *B*²⁵, hinc inde a spina locatis, compaginabatur. Alae *C*²⁶ crucis in modum pariter erumpebant, et reliquum capitis, colli, et thoracis, crassius redditum elongabatur. Tres ampliores vesiculae *D*, cum producta spinali medulla *E*²⁷, usque ad extremum carinae emergebant, et binae pariter orbiculares globuli *F*, hinc inde in capite reponerentur, forte oculorum inchoamenta. Circulus *G*, olim colliquamentum ambiens, superiori foetus parti substernebatur. Umbilicalium vasorum *H* surculi primo prodibant, qui contorti e varicosi in colliquamento mergebantur, nec ipsorum continuata productio adhuc patebat, unde variae obiciebantur species; contentus vero humor, interdum subvitellinus, quandoque rubiginosus erat; huius motum nequaquam deprehendere valebam. *Cordis motum* licet visus fuerim attingisse, non tamen certo affirmare audebam.

vertebre disposti ad ambo i lati della colonna. Spuntavano anche le ali *C* disposte a croce, e le rimanenti parti della testa, del collo e del torace erano diventate più spesse e più lunghe. Tre vescicole *D* piuttosto grandi, assieme al midollo spinale *E* che era in continuità con loro, emergevano fino all'estremità della carena, e parimenti a ogni lato della testa erano situati due globuli sferici *F*, forse gli abbozzi degli occhi. Il cerchio *G*, che prima circondava il colliquamento, si trovava al di sotto della parte superiore del feto. Per la prima volta apparivano i piccoli rami dei vasi ombelicali *H*, che contorti e dilatati erano immersi nel colliquamento, ma un loro allungamento ininterrotto non era ancora evidente, per cui si notavano aspetti diversi. Il liquido che essi contenevano talora aveva un colore simile al tuorlo, talaltra era color ruggine. Non ero per nulla in grado di coglierne un movimento. Sebbene mi fosse sembrato di aver rilevato un movimento del cuore, tuttavia non osavo affermarlo con sicurezza.

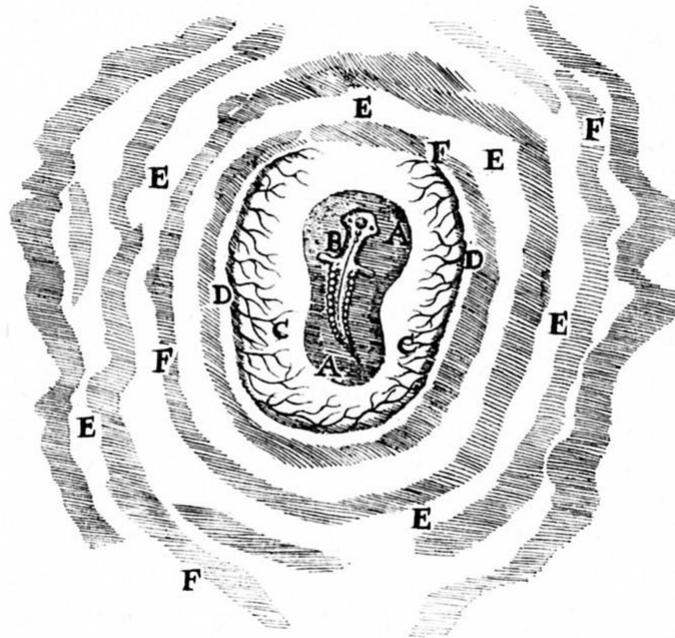


figura 9

Fig. 9. - Absumptis *triginta horis*, cicatricula taliter configurabatur: In aducto amnio *A*, iacebat pullus *B*, in quo novae nondum emeruerant partes, praeter capitis appendices, in aliquibus parum elongatas. Circa amnion perpetuo varicosa umbilicalia vasa *C* observabantur, quae in exteriori limbo *D*²⁸ ampliora, et magis continua, coloris

Trascorse 30 ore, la cicatricola era così configurata. Nell'amnio *A* (fig. 9), che si era accresciuto, giaceva il pulcino *B*, nel quale non erano ancora spuntate nuove parti, eccetto le appendici cefaliche, che in alcuni pulcini erano poco allungate. Intorno all'amnio si osservavano sempre vasi ombelicali *C* dilatati, che nel bordo *D* più esterno erano più grandi e più continui, di colore ruggine. Tuttavia verso le parti interne il loro progredire

²⁵ I somiti. (Luigi Belloni, 1967)

²⁶ Sono, in realtà, i tronchi onfalo-mesenterici primitivi. (Luigi Belloni, 1967)

²⁷ Le vescicole cerebrali e il mielencefalo. (Luigi Belloni, 1967)

²⁸ Il seno terminale. (Luigi Belloni, 1967)

ampliora, et magis continua, coloris aeruginosi, extendebantur; versus interiora tamen obscurabatur ipsorum progressus turgente colliquamento: unde tunc temporis eatenus haec in oculos incurrere dubitabam, quatenus conglobata reddebantur. Ambientes circuli *E*, fusique humoris rivuli *F*, multiplicabantur, qui recollectum umbilicalibus, et amnio subministrabant: Non tamen haec alveolorum ad amussim species obiiiebatur, sed varia quandoque a Natura promebatur.

veniva nascosto dal colliquamento che era gonfio: per cui allora dubitavo che tali vasi fossero visibili fino a quando venivano conglobati. I cerchi concentrici *E* e i rivoli *F* di liquido fuso aumentavano di numero, i quali fornivano il raccolto ai vasi ombelicali e all'amnio. Tuttavia questo aspetto dei canalicoli non si presentava con esattezza, ma talora veniva mostrato diverso dalla natura.

figura 10

Fig. 10. - Elapso die cum dimidio, parum absimilis occurrebat configuratio. Caput *A* solitis vesiculis turgidum, cum alarum inchoamentis *B*, et spinali medulla *C*, patebat; extremitas carinae *D* curvabatur; Umbilicalium vasorum exterior limbus *E*, quasi continuato vasculo, adhuc subruginosum continente humorem, terminabatur, et continuati surculi *F*, reticulariter impliciti, versus interiora erant producti.

Trascorso un giorno e mezzo, l'aspetto era poco dissimile. Era evidente la testa *A* (fig. 10) tumefatta dalle solite vescicole insieme agli abbozzi *B* delle ali e al midollo spinale *C*; l'estremità della carena *D* era incurvata; il lembo più esterno *E* dei vasi ombelicali era delimitato da una piccola struttura vascolare quasi continua, che conteneva ancora un liquido quasi color ruggine, e i ramuscoli *F* a struttura continua e intrecciati a rete si dirigevano verso le strutture interne.

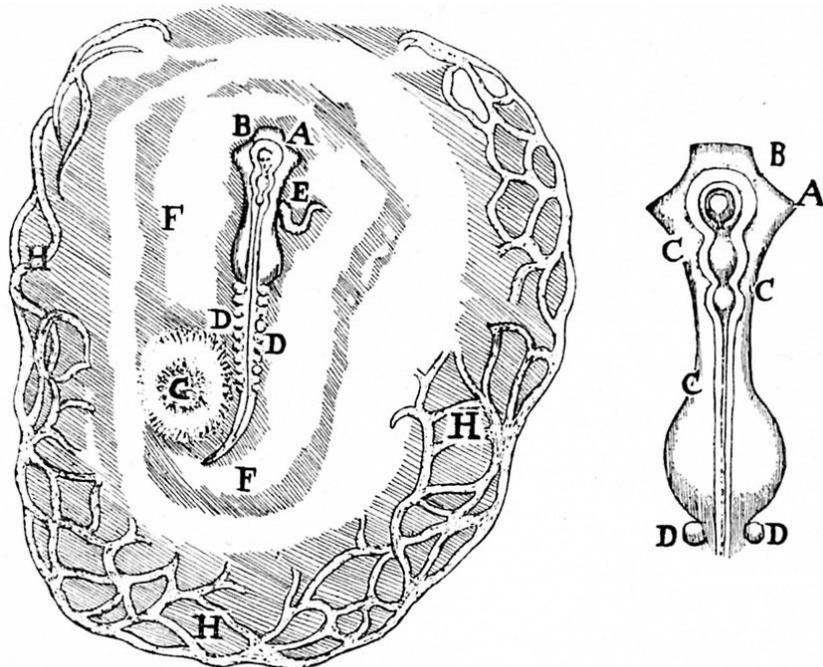


figura 11

Fig. 11. - Evidentius patuere singula post incubatum horarum *triginta octo*. Auctior pullus insigni capite *A* pollebat, in quo tres vesiculae²⁹ situabantur, quarum amplior figuram *B* prae se ferebat; circum tamen obducebantur involucra *C*, totum spinae tractum ambientia, quam vertebrarum rotundi

Le singole strutture si resero più evidenti dopo un'incubazione di 38 ore. Il pulcino, di dimensioni maggiori, era fornito di una grossa testa *A* (fig.11) in cui erano situate tre vescicole, la maggiore delle quali presentava l'aspetto *B*; tuttavia all'intorno si stendevano gli involucri *C* che circondavano l'intero tratto della colonna, composta come al solito dai rotondi sacchetti

²⁹ Evidentemente, il proencefalo, il mesencefalo e il metencefalo. (Luigi Belloni, 1967)

sacculi *D* de more componebant. Supra Alarum exortum, Cordis *E* structura primo patebat; quam antea interdum, dubie tamen, mihi detexisse visus fueram: Vivente enim animali pulsus observabatur; quo cessante fusca tandem quasi linea designabatur. In colliquamento *F* fragmenta circuli *G* adhuc supererant. Umbilicalia vasa *H* conspicuis surculis varicosis et reticulariter [5] unitis circum abstabant, nec adhuc ipsorum productio usque ad Cor emergebat; supernatante enim colliquamento vel crassiori albumine obscurabantur: Ichor pariter circumaffundebatur cum innatantibus circularum solidis fragmentis.

vertebrali *D*. Al di sopra dell'origine delle ali appariva per la prima volta la struttura del cuore *E*, che talora in precedenza mi era parso di identificare, anche se con dei dubbi. Infatti nell'animale ancora vivo era visibile una pulsazione, ma al cui cessare si disegnava per così dire una linea scura. Nel colliquamento *F* erano ancora presenti dei frammenti del cerchio *G*. I vasi ombelicali *H* erano disposti all'intorno con grandi rami dilatati e uniti a formare una rete, ma ancora non si notava un loro allungarsi fino al cuore; infatti venivano nascosti dal soprastante colliquamento o albume più denso. Parimenti all'intorno si diffondeva del liquido che conteneva frammenti solidi galleggianti di cerchi.

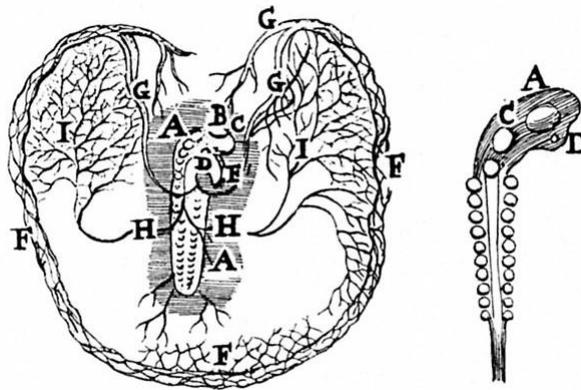


figura 12

Fig. 12. - *Quadragesima* elapsis oris, pullus in colliquamento *A* degens pulchrum exhibebat spectaculum; nam crassefacta carina, Caput *B* curvabatur; Cerebri vesiculae *C* non ita patentes erant; oculorum *D* inchoamenta emergebant; Cor *E* pulsabat recepto a venis humore, rubiginosi et interdum xerampelini³⁰ coloris: Exterior namque umbilicalium limbus venoso quasi circulo crassiori *F* circumducebatur, qui finibus praecipue *G*³¹ in cor hiabat: Talis autem ex contento sanguine via, et continentium structura indicabatur, qualem hic delineatam intuemini.

Trascorse 40 ore, il pulcino, che giaceva nel colliquamento *A* (fig. 12), presentava un aspetto bello. Infatti, essendosi ingrandita la carena, la testa *B* era ricurva; le vescicole cerebrali *C* non erano così manifeste; sporgevano gli abbozzi oculari *D*; il cuore *E* pulsava, avendo ricevuto dalle vene del liquido color ruggine e talora del colore di una foglia di vite che sta seccando: infatti la fascia esterna dei vasi ombelicali era circondata da una specie di cerchio venoso *F* più spesso, che si apriva nel cuore principalmente con le terminazioni *G*. In effetti una tale via dovuta al sangue contenuto e all'aspetto delle strutture che lo contengono veniva messa in evidenza così come potete vederla disegnata qui.

³⁰ *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.

³¹ Vene vitelline anteriori. (Luigi Belloni, 1967)

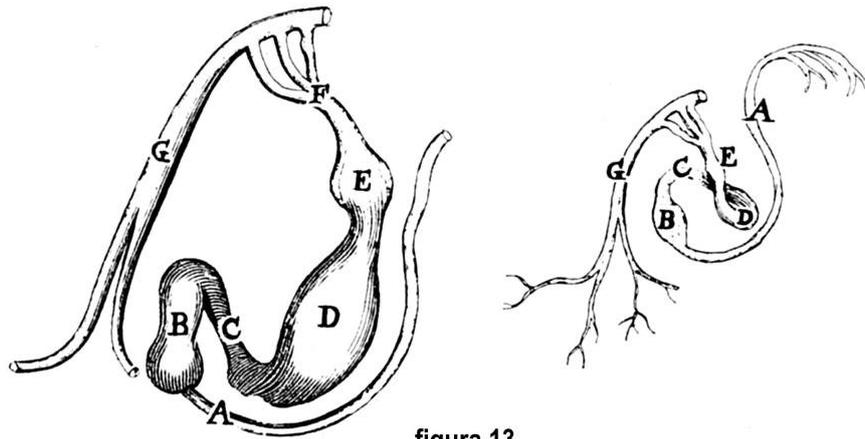


figura 13

Fig. 13. - Primo itaque *motus Constrictionis* ex appulso humore per venas A^{32} observabatur evidenter in auriculam B^{33} ; a qua expressus succus propellebatur per C^{34} in amplum ventriculum dextrum D^{35} , qui constrictione media in continuatam appendicem E^{36} protrudebatur, a qua in arteriam Aortam F patebat aditus; haec autem sursum in caput insignes emittebat ramos³⁷, et deorsum in truncum G^{38} se elongabat, qui divisus usque ad extremum carinae producebatur; Fig. 12. - versus tamen mediam regionem umbilicales ramos H^{39} promebat, qui germinatis surculis I in peripheria absumebantur, excitato reticulari plexu, quem in relinquorum vasorum sanguineorum extremitate perpetuo miramur. Consimilis etiam implicatio observabatur circa venosum vas F^{40} ; quin adhuc vereor, ne sit latum vas, an vero conglomeratus reticularis plexus venosus, cum frequenter huius vestigiaprehenderim. Pulsantes itaque successive hasce vesiculas⁴¹ *Verum Cor* esse censeo, circa quas (ut non semel suboscure videbam) musculosae carnae portiones circumducebantur, nondum opacitatem aut rubedinem sortitae. Quare motum illum, qui in micante gutta, seu *saliente puncto*, alias observatus est, nequaquam palpitationem

Pertanto innanzitutto si osservava in modo ben visibile il movimento della sistole grazie al liquido spinto attraverso le vene A (fig. 13) nell'orecchietta B , e il liquido che essa spremeva veniva spinto attraverso C nell'ampio ventricolo destro D il quale, dopo essersi dimezzato, sfociava nell'adiacente appendice E , dalla quale si apriva l'accesso all'arteria aorta F . Questa poi emetteva dei grossi rami in direzione craniale e si prolungava in basso nel tronco G che, dopo essersi diviso, si spingeva fino all'estremità della carena. Tuttavia all'incirca nell'area centrale emetteva i rami ombelicali H (fig. 12), i quali dopo aver dato origine ai ramuscoli I si disperdevano nella periferia dopo aver formato un plesso reticolare, come osserviamo costantemente all'estremità degli altri vasi sanguigni. Analogo intreccio si osservava anche attorno al vaso venoso F ; tant'è che temo ancora che non si tratti di un grosso vaso, bensì di un plesso venoso reticolare raggomitolato, dal momento che spesso ne ho osservato le tracce. Pertanto ritengo che queste vescicole, che successivamente pulsano, siano il vero cuore, intorno alle quali (come più volte ho visto non molto distintamente) erano disposte delle porzioni di carne muscolare che non avevano ancora acquisito rossore e opacità. Per cui penso che quel movimento che altre volte è stato osservato nella goccia vibrante, o punto saltellante, non sia affatto la palpitazione del sangue racchiuso, bensì il movimento del cuore vero, cioè una pulsazione che stringe e dilata - sistole e diastole - e che

³² Vene vitelline anteriori. (Luigi Belloni, 1967)

³³ L'atrio indiviso. (Luigi Belloni, 1967)

³⁴ Il canale auricolare. (Luigi Belloni, 1967)

³⁵ La cavità ventricolare indivisa. (Luigi Belloni, 1967)

³⁶ Il bulbo cardiaco. (Luigi Belloni, 1967)

³⁷ Gli archi aortici. (Luigi Belloni, 1967)

³⁸ L'aorta dorsale. (Luigi Belloni, 1967)

³⁹ Le arterie onfalo-mesenteriche. (Luigi Belloni, 1967)

⁴⁰ Il seno terminale. (Luigi Belloni, 1967)

⁴¹ Analoga successione di cuoricini aveva già osservato il Malpighi nel *De bombyce* (1669). (Luigi Belloni, 1967)

inclusi sanguinis⁴² esse reor, sed veri cordis motum, pulsum scilicet *constrictionis et dilatationis*, qui successive peragitur in debitis ventriculis, solo loco disparatis, qui tandem uniti, inducta carne, consuetam adulti cordis excitant fabricam.

Difficillimum quidem est sensu ipso confirmare, An Sanguis prior sit exarato Corde? Licet enim frequentissime fuscus et rubiginosus humor in exterioribus umbilicalium vasorum finibus appareat nondum videnter emergente Corde; et speciosum videri possit, Cor fieri excurvato et expanso vase, cui carneae portiones, veluti manus, exterius aptentur; quoniam tamen tunc temporis ita mucosa, candida, et lucida sunt omnia, ut sensus quocunque instrumento munitus nequeat distinctam partium compagem attingere, et, sicut in Insectis videre est, ultimi senii partes in primordiis rudimenta habere, ita de Corde adhuc mihi dubitandum superest: Hoc autem certo sensui patet, Sanguinem seu sanguineam materiam a primordiis non omnia illa habere, quae in ipso ex post deprehenduntur. Primo namque colliquamenti species, a rivulis versus foetum deducti, in vasis patet; mox vi fermentationis sub-vitellinus et rubiginosus emergit humor, [6] qui tandem rubicundus evadit; sub postremis hisce naturis, cordis ministerio in gyrum pellitur. Quare vereri possumus, quod, sicuti in Sanguinea materia successivae mutationes, inducto colore, manifestantur; ita pariter cordis structura solo motu evidenter pateat, et quod quiescens adhuc praexistat, licet iners, nondum scilicet firmatis carneis fibris. Hoc vero certum videtur, Ichorem, seu exaratam materiam, quae postremo rubicunda efficitur, Cordis motum antecedere; Cor vero suo etiam motu Sanguinis rubificationem.

An autem Ichor primo emergens sit simplex colliquamentum, an vitalis liquor, an sanguis inchoatus, cum sensuum ministerio determinari nequeat, vestris mentibus diiudicandum relinquo; illud unum innuens, ante Ichoris collectionem, eiusdem motum, et in sanguinis naturam conversionem, Carinam, cum capitis, cerebri, spinalis medullae, et alarum⁴³ inchoamentis, evidenter patere; et sicut in Plantarum Ovis primo colligitur

pulsazione che stringe e dilata - sistole e diastole - e che si compie in successione nei ventricoli a ciò destinati, distinti solamente per posizione, i quali infine si uniscono e si rivestono di carne, e assumono l'abituale struttura del cuore adulto.

In effetti è assai difficile confermare, basandosi proprio sull'esperienza visiva, se il sangue preesista al cuore che abbiamo descritto. Infatti, benché assai spesso un liquido scuro e color ruggine compaia nelle estremità esterne dei vasi ombelicali quando il cuore non è ancora chiaramente visibile, e benché possa sembrare bello che il cuore deriva da un vaso incurvato ed espanso, esternamente al quale si dispongono dei pezzi di carne come se fossero mani; poiché tuttavia in tale momento tutto è talmente mucoso, candido e brillante che l'occhio munito di qualsivoglia strumento non sarebbe in grado di rilevare distintamente la struttura delle parti, e che, come si può vedere negli insetti, le parti dell'estrema vecchiaia hanno gli abbozzi nelle strutture iniziali; pertanto rimango ancora dubbioso a proposito del cuore. Infatti alla vista è certamente chiaro quanto segue, che il sangue o materiale ematico non possiede fin dai primordi tutte quelle cose che successivamente vi si osservano. Infatti dapprima nei vasi è evidente un qualcosa che sembra un colliquamento, trasportato dai rigagnoli verso il feto; subito dopo per opera della fermentazione si evidenzia un liquido giallastro e color ruggine, che infine diventa rosso, e sotto questo aspetto finale viene spinto in giro dall'attività cardiaca. Motivo per cui possiamo sospettare che, come nel materiale ematico si manifestano successivi cambiamenti attraverso il colore assunto, così parimenti la struttura del cuore si manifesta in modo palese con il solo movimento, e che preesiste ancora quiescente, anche se inoperosa, per non essersi ancora irrobustite le fibre carnee. Sembra certo quanto segue, che il liquame, ossia il materiale descritto che infine diventa rosso, precede il movimento del cuore, così pure che il cuore comincia a pulsare prima che il sangue diventi rosso.

Ma, non potendosi stabilire con l'impiego dei sensi se il liquame che dapprima compare sia un semplice colliquamento, oppure un liquido vitale, oppure un abbozzo di sangue, lo lascio giudicare alle vostre menti. Mi limito ad accennare che la carena, insieme agli abbozzi della testa, del cervello, del midollo spinale e delle ali, si manifesta in modo evidente prima che il liquame si raccolga, si metta in movimento e si trasformi in sangue. E come nelle uova delle piante dapprima si raccoglie il colliquamento, dal quale origina sin

⁴² Come ammetteva invece Harvey. (Luigi Belloni, 1967)

⁴³ I vasi onfalo-mesenterici. (Luigi Belloni, 1967)

colliquamentum, ex quo ab initio Plantae carina sive truncus cum foliis excitatur; quae singula diversis Vasis, succisque fermentativis concretis compaginantur: ita in Animalium primaeva et simultanea productione dubitare fas est; cum suspicari possumus, in Ovo subesse pullum, cum partium fere omnium conterminis sacculis innatantem in colliquamento, huiusque naturam nutritivis et fermentativis succis commixtis integrari, ex quorum suscitata mutua actione sanguis successive progignitur, partesque olim delineatae erumpunt, et turgent. Sed tam involuta et latentia sunt haec Naturae opificia, ut licet sensuum ministerio inquirantur, quoniam tamen circa minima versantur, facile (me saltem) decipere possint; ideo irritum prorsus censeo meis coniecturis ea prosequi. Quare redeo ad indagandas successivas pulli manifestationes.

Non in singulis incubatis quacunquē tempestate ovis, Cor et appensa Umbilicalia vasa tam cito manifestabantur: Frequenter enim elapso altero die emergere solebant; autumno praecipue, et vere, ut saepius mihi accidebat. Inter observandum, in obscuro etiam conclavi, nunquam micantem in Corde *lucem*, etiam minimam⁴⁴, attingere potui.

dall'inizio la carena della pianta, ossia il tronco, insieme alle foglie, e ciascuna struttura si compone di diversi vasi e succhi fermentativi densi, è lecito dubitare che così avvenga nella giovanile e simultanea formazione degli animali, dal momento che possiamo sospettare che nell'uovo il pulcino si nasconde, galleggiando nel colliquamento, coi sacchetti contigui di quasi tutte le parti, e che la sua natura venga rinnovata dalla mescolanza dei succhi nutritivi e fermentativi, grazie alla cui reciproca stimolazione viene successivamente generato il sangue, e le parti, da tempo delineate, erompono e si ingrandiscono. Ma questi laboratori della natura sono tanto oscuri e nascosti che, per quanto vengano indagati usando i sensi, dal momento che tuttavia riguardano cose assai piccole, potrebbero facilmente ingannare (me perlomeno). Pertanto ritengo senz'altro inutile esporle usando le mie congetture. Motivo per cui ritorno alle successive manifestazioni del pulcino che debbono essere indagate.

Il cuore e i vasi ombelicali a esso sospesi non si manifestavano altrettanto presto nelle singole uova covate in qualsiasi stagione: infatti spesso solevano apparire quando era trascorso il secondo giorno, soprattutto in autunno e in primavera, come mi capitava abbastanza spesso di osservare. Anche durante le osservazioni in una camera oscura, nel cuore non sono mai riuscito a scorgere una benché minima luce scintillante.

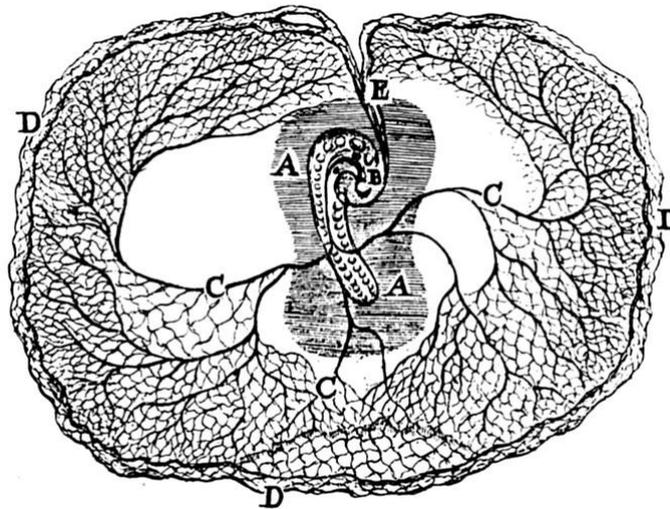


figura 14

Fig. 14. - *Binis superatis diebus*, ut plurimum consimilis occurrebat species, qualem delineare mea manu tentavi; prout nudis etiam oculis obiicitur. Colliquamenti sacculus, seu amnion *A*, copioso fuscoque refertus ichore,

Trascorsi 2 giorni, per lo più si presentava un aspetto simile a quello che ho tentato di disegnare con la mia mano, così come si presenta anche a occhi nudi. Il sacchetto del colliquamento, ossia l'amnion *A* (fig. 14), ripieno di liquido abbondante e scuro, conteneva il

⁴⁴ Il Malpighi nega, quindi, la luminosità del *punctum saliens* (in micante gutta, seu saliente puncto – pagina 5), la *minima ignis scintillula* descritta da Harvey (cfr. ADELMANN, p. 958, nota 1). (Luigi Belloni, 1967)

Pullum continebat, cuius vesiculae recurvum caput integrabant; vertebrarum sacculi per longum producti adhuc patebant; cor *B* extra thoracem pendulum, triplici, hocque successivo, pulsu movebatur. Nam receptus humor, quandoque adhuc rubiginosus, a vena per auriculam in cordis ventriculos, ab his in arterias, et postremo in umbilicalia vasa *C* demandabatur. Saepe servabam pullum, et exsiccato subiecto vitello, Cor per diem pulsum non intermittebat. Umbilicalium vasorum limbus *D*, lato quasi vase terminabatur, cuius quidem crassitiem ex implicatione reticulari venarum et arteriarum excitari censeo; quod tamen ulteriori eget inquisitione: Exonerabantur autem venae mediis extremis finibus *E* in auriculam cordis.

pulcino, le cui vescicole si addossavano alla testa ricurva; erano inoltre visibili i sacchetti delle vertebre disposti longitudinalmente; il cuore *B*, pendulo all'esterno del torace, si muoveva per triplice e successiva pulsazione. Infatti il liquido ricevuto dalla vena, talora ancora color ruggine, veniva inviato attraverso l'orecchietta nei ventricoli del cuore e da questi nelle arterie, e infine nei vasi ombelicali *C*. Spesso conservavo il pulcino e, dopo che il sottostante tuorlo si era essiccato, il cuore non smetteva di pulsare per un giorno intero. La fascia *D* dei vasi ombelicali terminava come in un ampio vaso la cui grandezza a mio avviso viene provocata dall'intreccio reticolare delle vene e delle arterie. Il che tuttavia necessita di un'ulteriore indagine. Inoltre le vene si scaricavano, attraverso le estremità *E* centrali e terminali, nell'orecchietta del cuore.

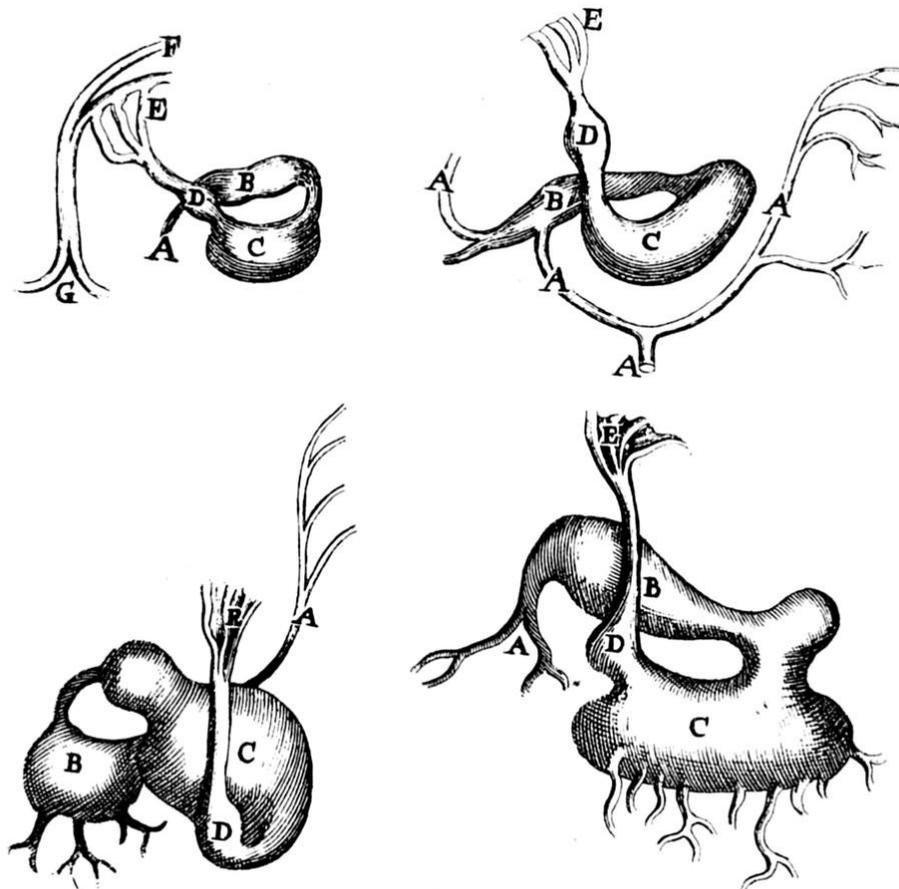


figura 15

Fig. 15. - Valde sollicitus eram circa *primaevam* Cordis apparentem formam, et, quam attingere potui a contento sanguine delineatam, hic habebitis. [7] Ex quibus patet, sanguinem perpetuo a venis *A*, a limbo deductis, deferri in auriculam *B*, a qua, brevi interdum intermedio canali, in dextrum cordis ventriculum *C* exprimitur, et inde in sinistrum *D*, et tandem in arterias *E*, a quibus in caput *F*, et umbilicalia vasa *G*.

Ero molto attento a proposito dell'aspetto della forma primordiale del cuore e qui la troverete così come ho potuto osservarla delineata dal sangue contenuto. Da queste immagini risulta evidente che sempre il sangue dalle vene *A* (fig. 15), provenienti dalla fascia, passa nell'orecchietta *B*, dalla quale, attraverso un canale intermedio talora breve, viene spinto nel ventricolo destro *C* del cuore, e da qui nel sinistro *D*, e infine nelle arterie *E*, e da esse nella testa *F* e nei vasi ombelicali *G*.

Circa exaratos Sanguinis ductus fibrosa diaphanaque musculosae carnis portio extendebatur, ut subobscure videbam; cuius necessitatem pulsus arguit. Non semel sanguineos ramos *A* a cordis auricula et dextro ventriculo elongatos licet deprehenderim; adhuc tamen haereo, cum mihi ambigendum occurrerit, productiones esse subiectorum Umbilicalium vasorum⁴⁵.

Intorno ai condotti del sangue descritti si estendeva una porzione fibrosa e diafana di carne muscolare, come ero in grado di osservare in modo piuttosto incerto, e la pulsazione ne dimostra la necessità. Anche se ho osservato non una volta sola che i rami sanguigni *A* si dipartono dall'orecchietta del cuore e dal ventricolo destro, tuttavia sono ancora dubbioso, essendomi capitato un motivo per dubitare, se si tratta di diramazioni dei sottostanti vasi ombelicali.

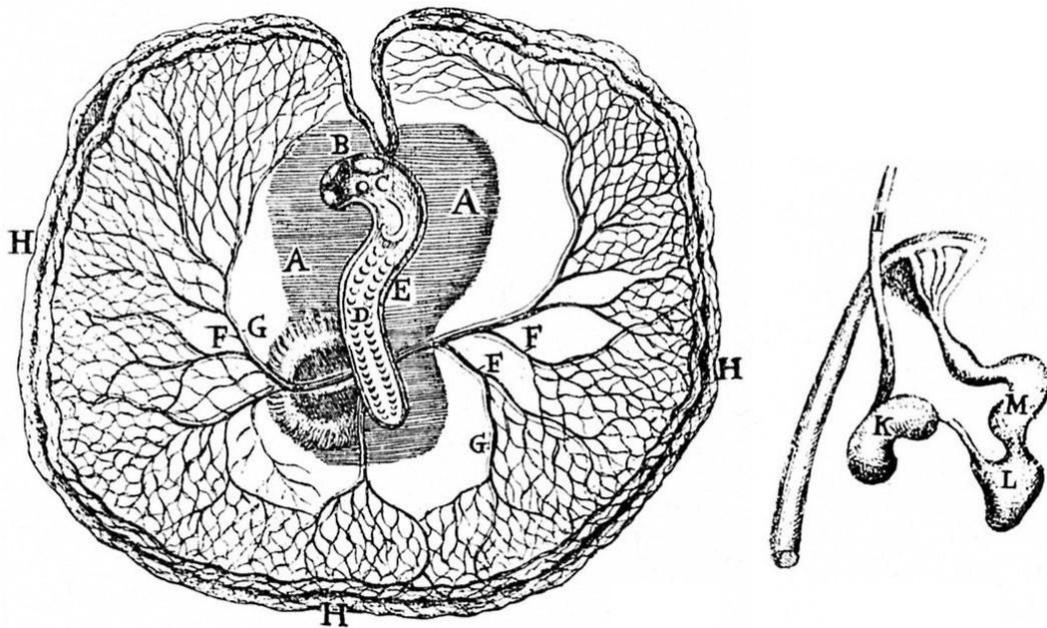


figura 16

Fig. 16. - Post *binos dies, horasque quatuordecim*, pullus pariter auctior redditus, in colliquamento *A*, curvo capite, pronus iacebat; cerebri vesiculae *B*, sanguineis vasis irrigatae, cum oculorum inchoamentis *C*; spinalis item medulla per longum exporrecta, vertebri *D* contenta, observabantur: Externum corporis habitum colliquamenti *E* portio, crassior et obscurior reddita, veluti involucrum⁴⁶, ambiebat: a corde emanabant sanguinea vasa, quae producta versus medium abdominis, umbilicales arterias *F*, et venas *G* etiam, promebant: Patebant autem venae *G*, una cum arteriis excurrentes, ex inverso sanguinis motu, et eandem fere magnitudinem cum arteriis acquisiverant. Extremus Umbilicalium vasorum limbus *H* sanguineis vasculis excitabatur crassefactis, vel saltem reticulariter implicitis. Placebat, repetitis observationibus, Cordis motum et figuram rimari, quae talis apparebat; Sanguis partim ab extremo limbo *H*, et a vena ascendente et

Dopo 2 giorni e 14 ore il pulcino era nel contempo diventato più grande e giaceva prono, con la testa ricurva, nel colliquamento *A* (fig. 16). Erano visibili le vescicole cerebrali *B* irrorate da vasi sanguigni, insieme agli abbozzi oculari *C*, nonché il midollo spinale disposto longitudinalmente e racchiuso dalle vertebre *D*. La porzione del colliquamento *E*, resa più densa e più scura, circondava, come se fosse un involucro, la parte esterna del corpo. Dal cuore partivano dei vasi sanguigni che, dirigendosi verso la parte media dell'addome, emettevano le arterie ombelicali *F*, e anche le vene *G*. In effetti le vene *G*, che scorrevano insieme alle arterie, erano chiaramente riconoscibili dal movimento inverso del sangue, e avevano acquisito quasi la stessa grandezza delle arterie. La fascia più esterna *H* dei vasi ombelicali si componeva di vasellini sanguigni ispessiti, o perlomeno intrecciati a rete. Mi pareva opportuno esaminare, con ripetute osservazioni, il movimento e la forma del cuore che si presentava così: il sangue, provenendo in parte dalla fascia più esterna *H* e dalla vena ascendente e discendente *I*, si riversava nell'orecchietta *K*; poi questa, ricorrendo a una

⁴⁵ Quali in realtà sono. (Luigi Belloni, 1967)

⁴⁶ Forse la plica cefalica dell'amnio. (Luigi Belloni, 1967)

descendente *I*, in auriculam *K* eructabatur; haec postea pulsu edito ipsum propellebat in cordis ventriculum *L*, qui constrictione media pallidus efficiebatur, et in proximum ventriculum *M*, et tandem in aortam protrudebat, a qua capiti, corporis habitui, et umbilico communicabatur.

pulsazione, lo spingeva nel ventricolo *L* del cuore, che a metà della contrazione diventava pallido, e lo spingeva nel vicino ventricolo *M* e finalmente nell'aorta, dalla quale veniva inviato alla testa, alla struttura corporea e all'ombelico.

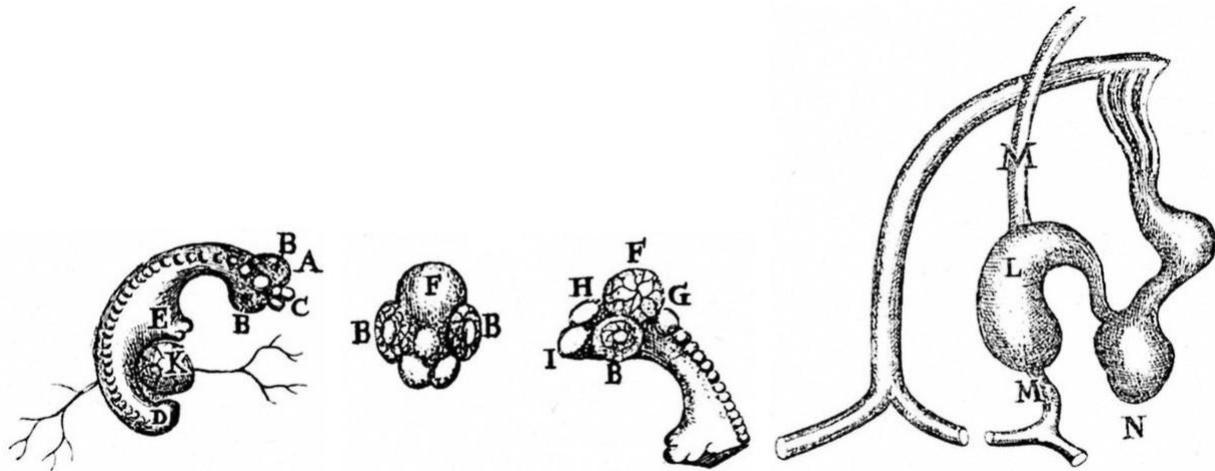


figura 17

Fig. 17. - Transacto *triduo*, curvo et prono corpore cubantem reperiebam pullum; in cuius capite *A*, ultra binos oculos *B*, quinque vesiculae *C*, humore turgidae, quibus coagmentatur cerebrum: Crurum quoque *D* et alarum *E* inchoamenta patebant. Vesicularum, cerebrum integrantium, situs et forma talis erat: In capitis vertice amplior locabatur vesicula⁴⁷, vasculis irrigata, hemisphaerae instar; haec subsequentibus diebus in binas dividebatur quasi vesiculas⁴⁸: Unde adhuc haereo, an a principio una an gemina sint vesiculae. In occipite triangularis quasi vesicula *G*⁴⁹ addebatur; sincipitis⁵⁰ vero profundam partem tenebat ovalis vesicula *H*⁵¹, cui proxime locabantur binae vesiculae *I*⁵². Corporis habitum inducta caro contegebat, ita ut sanguinis via non ita facile in oculos incurreret. Oculi *B* eminebant, et ipsorum pupilla nigra, circularique zona in ima parte discontinuata⁵³ excitabatur; centrum vero crystallinus vitreo contentus tenebat. Prope eruptionem umbilicalium vesicula *K* extra

Trascorsi 3 giorni, trovavo il pulcino che giaceva col corpo prono e ricurvo, e sulla sua testa *A* (fig. 17), oltre ai due occhi *B*, trovavo 5 vescicole *C* turgide di liquido, delle quali si compone il cervello. Erano evidenti anche gli abbozzi delle gambe *D* e delle ali *E*. La disposizione e la forma delle vescicole che compongono il cervello era la seguente: alla sommità del capo era situata la vescicola più grande - *F* - irrorata da vasellini emisferici, e nei giorni successivi si suddivideva come in due vescicole; motivo per cui sono ancora in dubbio se inizialmente le vescicole sono una sola oppure due. In sede occipitale si aggiungeva una vescicola *G* quasi triangolare e una vescicola ovale *H* occupava la parte profonda del sincipite, vicino alla quale erano situate le due vescicole *I*. La sovrapposta carne ricopriva la superficie corporea, tant'è che il percorso del sangue non penetrava con facilità negli occhi. Gli occhi *B* erano sporgenti, e la loro pupilla si sollevava in una fascia nera e circolare, interrotta nella parte inferiore; il cristallino contenuto nel vitreo occupava il centro. Presso il punto di fuoriuscita dei vasi ombelicali pendeva all'esterno una vescicola *K*, irrorata da piccoli vasi sanguigni, che ritengo essere lo stomaco muscolare. La struttura del cuore era come qui la mostrerò: infatti in questo giorno

⁴⁷ Il mesencefalo. (Luigi Belloni, 1967)

⁴⁸ I lobi ottici. (Luigi Belloni, 1967)

⁴⁹ Il metencefalo. (Luigi Belloni, 1967)

⁵⁰ Il sincipite è la parte più elevata del cranio.

⁵¹ Il parencefalo. (Luigi Belloni, 1967)

⁵² Gli emisferi cerebrali. (Luigi Belloni, 1967)

⁵³ Per la presenza della fessura coroidea. (Luigi Belloni, 1967)

pendebat, sanguineis vasculis irrigata, quem carnosum ventriculum⁵⁴ censeo. Cordis compages talis erat, qualem hic exhibebo: Naturae enim mysterium, quod superius innuebam, hac die evidenter patebat; Auricula namque *L* sanguinem [8] a venis *M* recipiens, quasi gemino pulsabat motu, veluti binis distincta ventriculis, et ita in cor sanguis quadam propellebatur via, quae ulteriori eget indagine. Dexter cordis ventriculus *N*, a primordiis notus, de more pulsabat, sinister vero et ipse distincto motu agitabatur, et latior indies reddebatur, donec consocio unitus ventriculo pro sinistro manifestaretur; quod subsequentium dierum inspectionibus magis patebat.

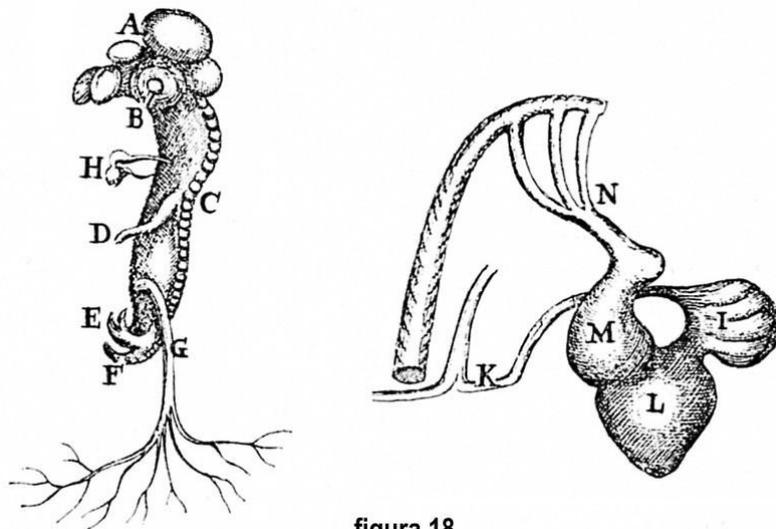


figura 18

Fig. 18. - *Quarta elapsa die* manifestior evaserat pullus. Perampli cerebri quinque vesiculae *A* adhuc patentes, magis ad invicem approximabantur, et laceratae ichorem etiam reddebant; oculi *B* magis tumidi expositam servabant figuram; alae *D*, et crura *E* magis elongata, solidiora reddebantur. Extremitas pariter carinae *F* uropygium constituta recurva prominebat; totum corpus adaucta mucosa carne tegebatur, et vasorum irrigabatur propaginibus; Interior cavae et aortae progressus condebatur, et funiculus umbilicalium vasorum *G* ab abdomine erumpebat sanguis per arterias propulsus rubicundo saturatoque inficiebatur colore; qui vero per venas regrediebatur, subluteus erat. Interius Ichoris⁵⁵ inchoamentum, et candida

Trascorso il 4° giorno il pulcino risultava più evidente. Le cinque vescicole *A* (fig. 18), ancor più evidenti, del cervello assai grande, si avvicinavano maggiormente tra loro e, una volta lacerate, emettevano anche una sierosità. Gli occhi *B*, più gonfi, conservavano l'aspetto descritto. Le ali *D* e le gambe *E*, più lunghe, diventavano più robuste. Parimente sporgeva l'estremità ricurva della carena *F* che avrebbe costituito l'uropygio*. Tutto il corpo era ricoperto di carne mucosa che si era accresciuta ed era irrorato da propaggini dei vasi. Il decorso interno della cava e dell'aorta rimaneva nascosto, e il funicolo *G* dei vasi ombelicali sbucava dall'addome, e il sangue spinto attraverso le arterie si tingeva di un colore rosso carico, mentre quello che faceva ritorno attraverso le vene era giallastro. L'abbozzo del liquame - del fegato - e i bianchissimi intestini, soprattutto con lo stomaco muscolare, tuttavia

⁵⁴ È in realtà l'allantoide. (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.

⁵⁵ L'abbozzo del fegato. (Luigi Belloni, 1967)

intestina cum carnosio praecipue ventriculo, mucosa tamen, manifestabantur. In aliquibus extra thoracem Cor *H* pendulum situabatur, cuius auriculae *I*, eidem magis approximatae, sanguinem a venis *K* recipiebant, et cordis ventriculis subministrabant: dexter etenim ventriculus *L* consuetam sortitus figuram, sinistro *M* nectebatur, qui latior redditus, retracto aortae principio *N*, sensim debitam induebat formam: In aliis vegetioribus ovis, clausa levi tunica thoracis cavitate, cor intus celabatur, et sinister ventriculus deorsum pendulus consocio incumberebat ventriculo.

Post *quintam* diem in incubato ovo nil fere novi deprehendebatur praeter maiorem enarratorum manifestationem. Vasorum umbilicalium extremus limbus, vitellum ambiens, non excurrente trunco excitabatur, sed ipsorum extremi fines lateraliter curvati et reticulariter inosculati extremum sortiebantur terminum. Circa huiusmodi ramos, globuli seu placentulae, ex vitelli substantia excitatae, hinc inde haerebant. In Vitelli semisphaera, quae umbilicalibus vasis non tegitur, diversi alveoli, non dissimiles a cicatricis rivulis, excitabantur.

mucosi, erano visibili più all'interno. In alcuni embrioni il cuore *H* si trovava pendulo all'esterno del torace e le sue orecchiette *I*, a lui più vicine, ricevevano il sangue dalle vene *K* e lo inviavano ai ventricoli del cuore. Infatti il ventricolo destro *L*, dotato dell'aspetto abituale, si connetteva al ventricolo sinistro *M*, il quale, diventato più grande, ed essendosi accorciato il tratto iniziale dell'aorta *N*, assumeva gradualmente la debita forma. In altre uova più vigorose, essendosi chiusa la cavità toracica per mezzo di una membrana sottile, il cuore si celava all'interno e il ventricolo sinistro, pendulo all'esterno, si trovava sopra al ventricolo suo compagno.

Dopo il 5° giorno quasi nulla di nuovo si osservava nell'uovo incubato, eccetto una maggiore evidenza delle cose descritte. La fascia più esterna dei vasi ombelicali, che circonda il tuorlo, non era formata da un tratto continuo, ma le loro porzioni terminali, incurvate lateralmente e anastomizzate a rete, terminavano all'estrema periferia. Intorno a siffatti rami aderivano da ambo i lati dei globuli o delle piccole focacce derivati dalla sostanza del tuorlo. Nell'emisfero del tuorlo che non è ricoperto dai vasi ombelicali, prendevano forma diversi piccoli condotti non dissimili dai rivoli della cicatricola.

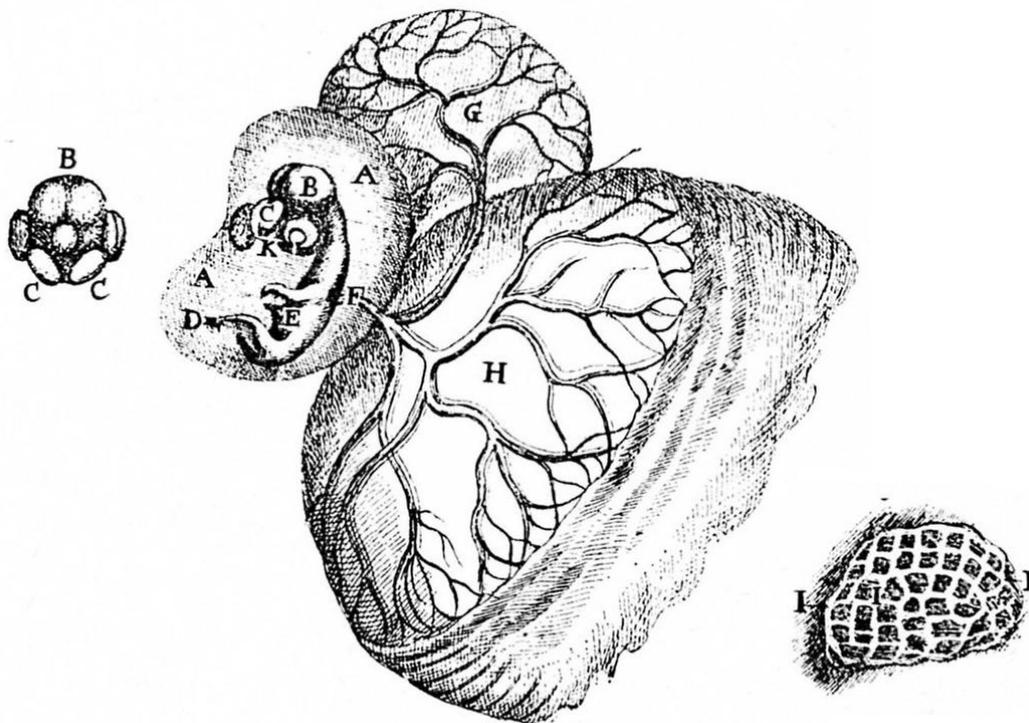


figura 19

Fig. 19. - *Sexti* superata die, taliter cubabat pullus in amnio *A*⁵⁶, insigni pollens capite, cuius amplior vesicula *B*, quasi gemina,

Superato il 6° giorno, il pulcino si trovava coricato nell'amnio *A* (fig. 19) in questo modo: era dotato di una testa grande, la cui quasi raddoppiata vescicola maggiore

⁵⁶ Entra finalmente in scena il vero amnio. (Luigi Belloni, 1967)

oblonga excitata scissura, messoriae falci⁵⁷ fortasse locum praebebat, et lacerata nullum reddebat ichorem. Anteriores binae cerebri vesiculae C, humiliores redditae, subcrescente carne, parum obscurabantur, quibus appendebatur rostri inchoamentum: intercepta vero vesicula pene latitabat; quod et quintae, in occipite locatae, accidebat. Spinalis medulla, in binas divisa partes, solida per longum carinae exporrigebatur. Alae, et crura, exporrectis pedibus D, elongabantur. Abdomen E clausum, quasi hernia laborans, extra protuberabat. Erumpentia umbilicalia vasa F partim in tenue albumen G⁵⁸, vitellum et amnion ambiens, partim in vitellum H producebantur; et arteriae, graciliores redditae, venis ipsis valde [9] minores erant. In abdomine, Iecoris evidentior structura emergere incipiebat; reticularis namque compages I observabatur ex vasis et involucris structuram firmantibus, quibus miliares glandulae haerebant; et ita sensim spatia replebantur. Dubitavi interdum, quod, sicuti in testibus et conglobatis glandulis, exterius, et interius, musculosae carneaeque fibrae areas constituendo firmant et comprimunt glandularum molem, ita in iecore eadem reperiri possint. Iecoris color nondum rubicundus, sed ex candido subfuscus redditus erat. Cor interius conditum, licet mucosum, binis pulsabat ventriculis, a quibus lacertosae pendebant auriculae, duplici excitatae motu, mole adhuc insignes, una cum vasis candidis. Corporis exterior habitus cute obductus, vasorum reticularibus propaginibus irrigabatur, et evidentiores reddebantur tumores quidam, seu futurarum pennarum folliculi.

B, essendosi formata una scissura allungata, forse offriva spazio alla falce che si usa per mietere - la falce cerebrale o grande falce, e una volta lacerata non emetteva alcun liquido. Le due vescicole cerebrali anteriori C, essendosi abbassate, erano un po' occultate dalla carne che stava crescendo, alle quali era appeso l'abbozzo del becco. La vescicola interposta era quasi nascosta, come accadeva anche alla quinta vescicola localizzata a livello dell'occipite. Il midollo spinale, diviso in due parti, si estendeva solido per il lungo della carena. Le ali e le gambe si stavano allungando e si erano ingranditi i piedi D. L'addome E, chiuso, sporgeva all'esterno come se fosse affetto da ernia. I prorompenti vasi ombelicali F si distribuivano in parte nell'albumen sottile G, che circonda il tuorlo e l'amnio, in parte nel tuorlo H; e le arterie, divenute più sottili, erano molto più piccole delle vene stesse. Nell'addome cominciava a emergere con maggior evidenza la struttura del fegato, e infatti si osservava la struttura reticolare I composta da vasi e da involucri che rafforzavano la struttura, ai quali aderivano delle piccole formazioni simili a grani di miglio; e così gli spazi venivano gradatamente riempiti. Talora ho dubitato che anche nel fegato siano reperibili le stesse fibre muscolose e carnee identiche a quelle che, come nei testicoli e nelle ghiandole compresse, all'esterno e all'interno, delimitando delle aree, rinforzano e comprimono la massa ghiandolare. Il colore del fegato non era ancora rossastro, ma da candido era diventato abbastanza scuro. Il cuore, nascosto più all'interno, benché mucoso, pulsava con ambedue i ventricoli, dai quali pendevano, insieme a dei vasi bianchi, delle robuste orecchiette stimulate da un duplice movimento e aumentate di volume. L'esterno del corpo, ricoperto da cute, era irrigato da propaggini reticolari di vasi, e si facevano più evidenti alcune protuberanze, ossia i follicoli delle future penne.



figura 20

⁵⁷ In anatomia cerebrale umana esistono due falci: la falce cerebellare o piccola falce, prolungamento verticale e mediano della dura madre, che separa i due emisferi del cervelletto; la falce cerebrale o grande falce, il setto meningeo mediano e verticale che si insinua nella scissura interemisferica.

⁵⁸ L'allantoide (allantocorio). (Luigi Belloni, 1967)

Fig. 20. - *Septima* terminata die ita configuratus iacebat pullus: Capite amplo et insigni pollebat, et cerebrum *A* etiam extra eminebat solitis contentum indumentis; quibus laceratis ichor iam fluidus in solida concreverat filamenta, ventriculorum concamerationes excitantia. Inter amplos oculos sensim erumpebat rostrum. Alae et crura cum appensis pedibus omnimodam sortitae erant configurationem, et venter *B* tumidus turgentibus visceribus reddebatur. Umbilicalia vasa foras erumpentia, per vitellum et albumen producta elongabantur. Conclusum intra thoracem Cor hanc servabat figuram; geminis sc. ventriculis, quasi sacculis *C* contiguis, et in superiori parte unitis, cum superposito auricularum corpore *D* compaginabatur, et bini motus in ventriculis, totidemque in auriculis succedebant; deorsum enim retractum fistulosum corpus, quod in continuatas arterias sanguinem a dextro ventriculo receptum pulsu propellebat, sinistrum ventriculum mole maiorem iam excitaverat: circa utrosque musculosae spinales fibrae successive obducebantur, quibus cordis caro compaginabatur, et ambo ventriculi nectebantur, et ambiebantur. Auriculae et ipsae inaequales et rugosae ex lacertorum suborta implicatione redditae, quasi novum corculum binis distinctum cavitatibus constituebant; quod in adultis evidentius patet. Lacerata cute, carnibus, et mucoso peritoneo, renes oblongi cinerei coloris apparebant. Iecur ipsum, subluteo interdum suffusum colore, quandoque cinereo, auctius et solidius reddebatur, et ipsius glandulae non omnino rotundam et sphaericam referebant figuram, sed oblongiores et quasi caecales utriculos, ductui hepatico appensos, representabant; quod in aliquibus glandulosis hepatis racemis et miliaribus glandulis frequenter observatur. Ventriculus carnosus, licet adhuc exiguus, candidus erat, solitaque figura constans; appensa habebat intestina gracilia et alba.

Trascorso il 7° giorno il pulcino si trovava configurato nel modo seguente. Spiccava per la testa larga e grossa, e anche il cervello *A* (fig. 20) sporgeva all'esterno, racchiuso dai soliti rivestimenti, lacerati i quali il liquido prima fluido si era consolidato in filamenti solidi che formavano le cavità dei ventricoli cerebrali. Fra i grandi occhi sporgeva pian piano il becco. Le ali e le gambe, con i piedi che stavano appesi, avevano raggiunto la loro completa conformazione e il ventre *B* veniva gonfiato dai visceri che stavano aumentando di volume. I vasi ombelicali, che si facevano strada all'esterno, si allungavano estendendosi attraverso il tuorlo e l'albumine. Il cuore, racchiuso nel torace, manteneva quest'aspetto: si componeva cioè dei due ventricoli come se fossero due piccoli sacchi contigui e uniti nella parte superiore, con la sovrapposizione della struttura *D* delle orecchiette, e si alternavano due movimenti nei ventricoli e altrettanti nelle orecchiette. Infatti la formazione tubolare, che si era abbassata, con una pulsazione spingeva il sangue ricevuto dal ventricolo destro nelle successive arterie, e aveva già stimolato il ventricolo sinistro che era di grandezza maggiore. Intorno ad ambedue i ventricoli si diramavano in successione delle fibre muscolari fatte a spina dalle quali era costituita la carne del cuore, e dalle quali ambedue i ventricoli venivano collegati e circondati. Le orecchiette, anch'esse rese ineguali e rugose dalla neoformazione muscolare, costituivano quasi un nuovo cuoricino suddiviso in due cavità, il che è maggiormente evidente nei soggetti adulti. Lacerata la cute, la carne e il peritoneo mucoso, erano visibili i reni allungati e di color cenere. Il fegato stesso, talvolta soffuso di colore giallognolo, talaltra di color cenere, si presentava più grosso e più consistente, e le sue strutture non presentavano un aspetto del tutto rotondo e sferico, ma sembravano delle piccole cavità piuttosto allungate e quasi a fondo cieco appese al dotto epatico, cosa che spesso si osserva in alcuni grappoli di strutture epatiche e in ghiandole strutturate a grano di miglio. Lo stomaco muscolare, benché ancora piccolo, era bianco, presentava la forma abituale e aveva appesi i delicati e bianchi intestini.



figura 21

Fig. 21. - Post *octavae* diei incubationem grandior redditus pullus capitis amplitudinem adhuc servabat, quo aperto, cerebri moles iam solidior erat; nam vesiculae olim disparatae, nunc unitae, geminas constituebant eminentias, in quibus ventriculi excitabantur, thalamus pariter seu exortus nervorum opticorum, et cerebellum cum principio spinalis medullae. Exterior corporis habitus tuberculis *A* exasperabatur, [10] a quibus pennae erumpebant, quae insigniores erant circa dorsum, et uropygium. Umbilicus *B* latus et amplus, ex amnii ambiente tunica, ultra sanguinea vasa, intestinula (velut in hernia accidit) admittebat. In aperto abdomine Iecur aeruginosum, in lobos divisum, soliditatem acquisierat; nondum tamen recollecta observabatur bilis. Cor de more pulsabat, et lateraliter pulmones candidi emergebant.

Dopo l'incubazione dell'8° giorno il pulcino, che era diventato più grosso, conservava ancora una testa grande, aperta la quale, la massa cerebrale si presentava ormai più compatta. Infatti le vescicole, prima separate e ora unite, costituivano due sporgenze gemelle in cui si formavano i ventricoli e anche il talamo, ossia l'origine dei nervi ottici, e il cervelletto con l'inizio del midollo spinale. L'esterno del corpo era reso ruvido dalle sporgenze *A* (fig. 21) dalle quali fuoriuscivano le penne, che erano più evidenti intorno al dorso e all'uropigio*. L'ombelico *B*, largo e ampio, a partire dalla circostante membrana amniotica accoglieva, oltre ai vasi sanguigni, i piccoli intestini (come accade in un'ernia). Nell'addome, dopo essere stato aperto, il fegato color ruggine, suddiviso in lobi, aveva acquisito solidità, ma ancora non si scorgeva una raccolta di bile. Il cuore pulsava come al solito e ai suoi lati risaltavano i bianchi polmoni.

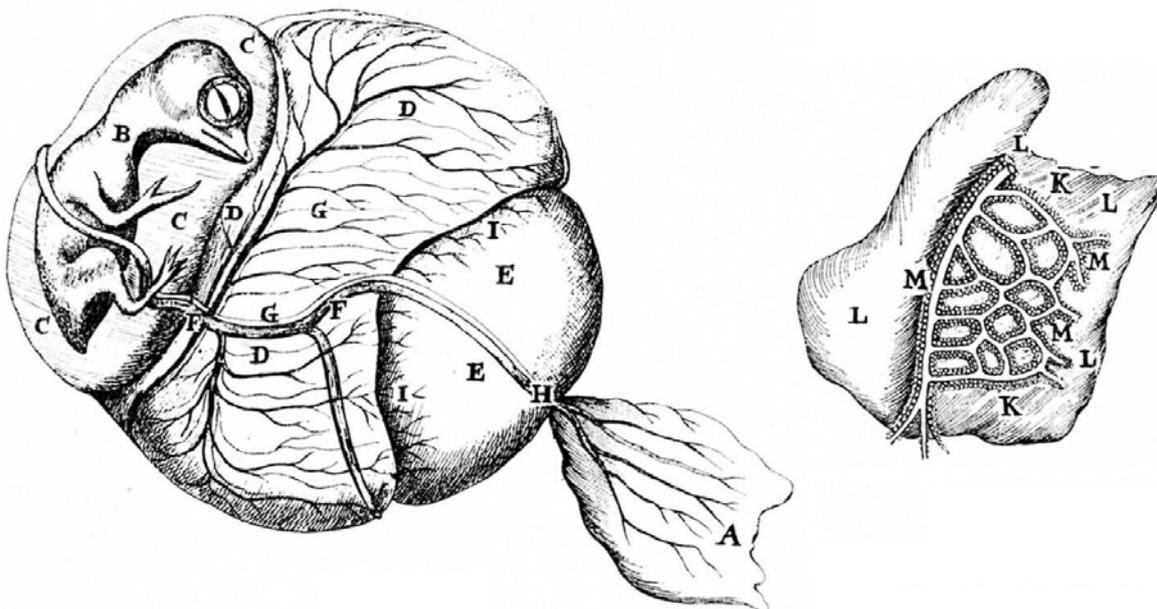


figura 22

Fig. 22. - *Decima* elapsa die, pullus ita cubabat, et ambientibus humoribus nectebatur: Laceratis membranibus, totum ovum circumvestientibus, et praecipue crassiori *A*, quae albuminis fusiorem continebat, corii instar, substantiam, talis occurrebat species: Pullus *B* ita flexo corpore iacebat, innatans in humore *C*, propria tunica⁵⁹ contento. Subsequebatur continuatum vitelli involucrum *D*⁶⁰, cui appendebatur seu arcte haerebat crassior albuminis portio *E*. Singula haec venas *F*, et arterias *G*, umbilicales recipiebant; lata enim vena *H* in tenuioris albuminis tunicam *A*⁶¹ deducebatur: Vitelli quoque tunica *D* venas et arterias recipiebat, quae non omnino totam ipsius peripheriam contegebant, sed relicto rotundo spatio⁶², quasi pupilla, qua crassiori albumini nectebatur, exiguos surculorum fines *I* in huiusmodi crassum albumen promebant. Elegantem circa vitellum productionem mirari licebat, dum evacuata huiusmodi tunica, et, diductis parum ipsius partibus, supra vitrum extendebatur. Arteriae mole minores erant ipsis venis, illae vero nequaquam perpetuo vitelli tunicae haerebant, sed elongatis extremitatibus invicem anastomizatis, caecae quasi appendices *K* premebant, quae a tunica *L* interius pendentes in vitelli ichore fusco innatabant, et mergebantur. Arteriis praecipue copiosi haerebant sacculi *M*, qui ambientibus sanguineorum vasorum rivulis firmabantur, et conglobata vitelli substantia turgebant: singulus utriculus plures globulos parum depressos continebat. Venarum et arteriarum umbilicalium rami nequaquam perpetuo unitim excurrerant, sed parum distantes elongabantur; et caecales arteriarum appendices a venis transversales surculos recipiebant. Vitelli ichor iam fluidior redditus subflavus, lentusque erat, et parum mole imminutus videbatur, multumque defecisse tenuior albuminis portio deprehendebatur. Pulli exterior habitus, alae praecipue et uropygium, costulis et musculis firmabantur, et pennae erumpentibus condecorabantur. Rostrum iam osseum reddebatur; scutum enim pendebat, cuius angularis portio, centrum occupans, primo candidam et osseam acquisierat naturam. hancque hexagonum

Trascorso il 10° giorno, il pulcino giaceva nel modo seguente ed era collegato coi liquidi circostanti. Lacerate le membrane che avvolgono tutto l'uovo, e soprattutto la più spessa *A* (fig. 22) che, come se fosse fatta di cuoio, conteneva la sostanza più fluida dell'albumine, si presentava la seguente scena: il pulcino *B* giaceva così, con il corpo flesso, nuotando nel liquido *C* contenuto nella propria membrana. Al di sotto seguiva l'ininterrotto involucro *D* del tuorlo, al quale era appesa o aderiva strettamente la porzione più densa *E* dell'albumine. Ciascuna di queste strutture riceveva le vene *F* e le arterie *G* ombelicali. Infatti un'ampia vena *H* andava a finire nella membrana *A* dell'albumine più fluido. Anche la membrana *D* del tuorlo riceveva vene e arterie che però non ne ricoprivano interamente tutta la periferia, ma, lasciando libero uno spazio rotondo, quasi come una pupilla attraverso la quale si connetteva all'albumine più denso, inviavano esili terminazioni di vasellini *I* in questo albumine denso. Era possibile ammirare intorno al tuorlo un loro elegante prolungamento quando, dopo che tale membrana era stata svuotata, essa veniva stesa sopra a un vetro dopo averne un po' divaricate le parti. Le arterie erano di dimensioni minori rispetto alle vene stesse e non aderivano assolutamente sempre alla membrana del tuorlo, ma attraverso delle estremità allungate, tra loro anastomizzate, scavavano come delle appendici cieche *K* che, pendendo internamente dalla membrana *L*, nuotavano e si immergevano nel liquido scuro del tuorlo. Numerosi piccoli sacchi *M* aderivano principalmente alle arterie, e inoltre erano rafforzati dai circostanti rigagnoli dei vasi sanguigni, ed erano rigonfi a causa della sostanza del tuorlo accumulata. Ciascun involucro conteneva numerose piccole formazioni rotonde poco schiacciate. I rami delle vene e delle arterie ombelicali assolutamente non scorrevano sempre affiancati, ma rimanevano un po' distanti, e le appendici cieche delle arterie ricevevano dei vasellini trasversali dalle vene. Il liquido del tuorlo, diventato già più fluido, era giallognolo e viscoso e sembrava un po' ridotto di volume, e si vedeva che la porzione più tenue dell'albumine era fortemente diminuita. L'aspetto esterno del pulcino, soprattutto le ali e l'uropigio, erano consolidati da piccole coste e da muscoli e venivano abbelliti da penne che spuntavano. Il becco diventava già osseo; infatti pendeva uno scudo la cui parte angolare, che occupava il centro, aveva per la prima volta acquisito un aspetto bianco e osseo, e un corpo esagonale di colore scuro conteneva questa parte, e pure

⁵⁹ L'amnio. (Luigi Belloni, 1967)

⁶⁰ Il sacco vitellino. (Luigi Belloni, 1967)

⁶¹ L'allantocorio. (Luigi Belloni, 1967)

⁶² Il c.d. ombelico ombelicale o vitellino (tra il sacco vitellino e il sacco dell'albumine). (Luigi Belloni, 1967)

acquisierat naturam, hancque hexagonum quoddam fusci coloris corpus continebat, quod et ipsum quasi carnea consimili substantia ambiebatur. Oculi velamentis, et membrana, qua nicticant, contegebantur. Interius rubiginoso Iecori appensus pendebat Bilis folliculus, quae caerulea erat. Ventriculus carnosus una cum elongatis intestinis, rite configuratis, interdum abdominis cavitatem occupabat, quandoque extra pendebat; et in ventriculo nil deprehendebatur, in proximo vero intestino parum bilis stagnabat.

esso era circondato da una sostanza quasi carnea consimile. Gli occhi erano coperti da veli e dalla membrana nittitante. Internamente al fegato color ruggine era appeso e pendeva il sacchetto della bile che era azzurra. Lo stomaco muscolare, insieme agli intestini che si erano allungati e dall'aspetto normale, talora occupava la cavità dell'addome, talaltra pendeva all'esterno. E nello stomaco non si rinveniva nulla, mentre nell'intestino che seguiva stagnava un po' di bile.



figura 23

Fig. 23. - Post *duodecimam* diem Pennarum eruptiones *A*, dorsi longitudinem contegebant, et ab extremis pariter alis *B* et coxis *C* erumpebant; subiectae vero partes quasi implumes erant. In ventre hiatus adhuc aderat, [11] quo umbilicalibus *D* patebat aditus, et quandoque etiam intestinis, et carnosio ventriculo. Fellea cistis, ab amplo iecore pendens, viridi turgebat humore, cuius portio in proximum intestinum eructabatur. Intestinulum a carnosio ventriculo erumpens glandularum⁶³ inchoamenta continebat. Pulmonum pariter compages emergebat, solidifacis costulis, et exterius extensis musculis.

Dopo il 12° giorno le penne spuntate *A* (fig. 23) ricoprivano la lunghezza del dorso, e parimenti spuntavano dall'estremità delle ali *B* e delle cosce *C*, mentre le aree ventrali erano quasi implumi. Nel ventre era ancora presente un'apertura attraverso la quale si apriva l'accesso ai vasi ombelicali *D* e talora anche agli intestini e allo stomaco muscolare. La cistifellea, che pendeva dal grosso fegato, era gonfia di un liquido verde, parte del quale si scaricava nel vicino intestino. Il piccolo intestino che spuntava dallo stomaco muscolare conteneva abbozzi di ghiandole. Era evidente anche la struttura dei polmoni, le piccole coste si erano consolidate ed esternamente si erano espansi i muscoli.

⁶³ Il Malpighi allude verosimilmente al prestomaco con gli abbozzi delle ghiandole che descriverà diffusamente nel trattato *Sulla struttura delle ghiandole conglobate e parti affini*. (Luigi Belloni, 1967)



figura 24

Fig. 24. - *Decima quarta* die transacta, iam fere perfectus erat pullus; pennae *A* auctiores et copiosiores eminebant; musculosa caro sub cute turgebat; ossa fere soliditatem adeptam erant; viscera clauso quasi abdomine debitam circumscriptionem sortiebantur; felleus folliculus subviridis interdum, quandoque caeruleus, a iecore pendebat, quod pertranseunti umbilicali venae parum continuabatur: In carnosio ventriculo lac stagnabat, et proxima intestini portio muco quodam candido replebatur, glandulaeque copiosae⁶⁴ intra eiusdem substantiam, interserebantur. Cor *B* unitis ventriculis compaginabatur, et plures arteriae *C*⁶⁵ tubuli, veluti manus digiti, olim a corde distantes, iam immediate haerebant; Auriculae *D* pariter amplae et impense rubicundae lacertis componebantur reticulariter implicitis, ita ut areae et spatia diversi coloris cernerentur.

Singula haec manifestiora magisque firma reddebantur absumptis humoribus, praecipue utroque albumine, et quasi dimidia vitelli portione, tribus decorrentibus hebdomadis, quo tempore in lucem proditurus erat pullus, qui adhuc inclusus pipiens audiebatur. Huius carnosus ventriculus concreto turgebat succo quasi lacte vel oxygala: superior intestinorum portio subviridi succo, inferior autem cinereo replebatur humore, et ab hiante vitelli brevi ductu liquorem recipiebat; extrema vero

Trascorso il 14° giorno, il pulcino era già quasi ultimato. Le penne *A* (fig. 24) sporgevano più grandi e più numerose, la carne muscolare era gonfia sotto la cute, le ossa avevano quasi raggiunto la compattezza, i visceri, essendosi quasi chiuso l'addome, possedevano una giusta delimitazione, la cistifellea, talora verdognola talaltra azzurra, pendeva dal fegato, il quale era lassamente unito alla vena ombelicale che lo attraversava. Nello stomaco muscolare ristagnava del succo lattiginoso e la vicina porzione dell'intestino era piena di un muco bianco, e numerose ghiandole erano disseminate nella sua struttura. Il cuore *B* era composto dai ventricoli uniti l'uno all'altro, e numerosi tubicini arteriosi *C*, come dita di una mano, prima distanti dal cuore, adesso gli aderivano strettamente. Le orecchiette *D*, ugualmente ampie e intensamente rosse, erano composte da muscoli tortuosi disposti a rete, sicché si scorgevano aree e spazi di diverso colore.

Ciascuna di queste strutture diventava più manifesta e più solida dopo la scomparsa dei liquidi, soprattutto dei due albumi e di quasi la metà del tuorlo, essendo trascorse tre settimane, momento in cui stava per venire alla luce il pulcino che, ancora rinchiuso, si sentiva pigolare. Il suo stomaco muscolare era turgido di un succo denso simile a latte o a latte acido. La porzione superiore degli intestini era piena di succo verdognolo, mentre quella inferiore era piena di un liquido color cenere e riceveva del liquido dal breve condotto del tuorlo che era aperto. Le porzioni terminali degli

⁶⁴ Il Malpighi allude verosimilmente al prestomaco con gli abbozzi delle ghiandole che descriverà diffusamente nel trattato *Sulla struttura delle ghiandole conglobate e parti affini*. (Luigi Belloni, 1967)

⁶⁵ Da sin. a d. nella figura: il tronco aortico, le due arterie anonime e il tronco polmonare. (Luigi Belloni, 1967)

intestina cum binis appensis caecis stercoraceo humore inficiebantur. In abdomine exterius carnosae quaedam labia patentem umbilici hiatus constituebant, quo admittebatur umbilici portio extra pendens; funiculus enim quasi nerveus erumpebat, qui sanguineis vasis spiraliter ductis⁶⁶ circumambiebatur. In corii⁶⁷ cavitate reticularis alborum ductuum plexus quasi gracile omentum observabatur, mucosa et candida aspersum substantia: Adhuc ambigo, an eius ope albuminis portio versus foetum deducatur, an vero sit chalazarum vestigium? Vitelli folliculus ichore semiplenus intra abdominis claustra custodiebatur.

Postremo, disponebatur pullus ad exitum; Exterioris namque corticis interdum ingens portio avulsa videbatur, et parum laceratis subiectis tunicis pulli rostrum et capitis extremitas erumpebat, non ita tamen ut ambientem corticem urgere posset; quare a gallina quandoque corticem aperiri credibile est.

intestini, con entrambe le appendici cecali, erano ripiene di un liquido stercoraceo. Esternamente a livello dell'addome alcune labbra carnose delimitavano l'apertura beante dell'ombelico, attraverso la quale entrava la porzione dell'ombelico pendente all'esterno: infatti fuoriusciva un funicolo simile a un nervo che era circondato da vasi sanguigni con decorso a spirale. Nella cavità del corion si osservava un plesso reticolare di condotti bianchi simile a un sottile omento cosparso di sostanza mucosa e candida. Sono tuttora incerto se con il suo aiuto venga convogliata una parte dell'albumine verso il feto, o non sia piuttosto un residuo delle calaze. Il sacco del tuorlo, semipieno di liquido, era custodito e rinchiuso all'interno dell'addome.

Il pulcino si disponeva infine a uscire: infatti talora si vedeva che era stata asportata una notevole parte del guscio esterno ed essendosi un po' lacerate le sottostanti membrane fuoriusciva il becco del pulcino e l'estremità della testa, ma non a tal punto da poter forzare il circostante guscio, per cui è credibile che talora il guscio venga aperto dalla gallina.

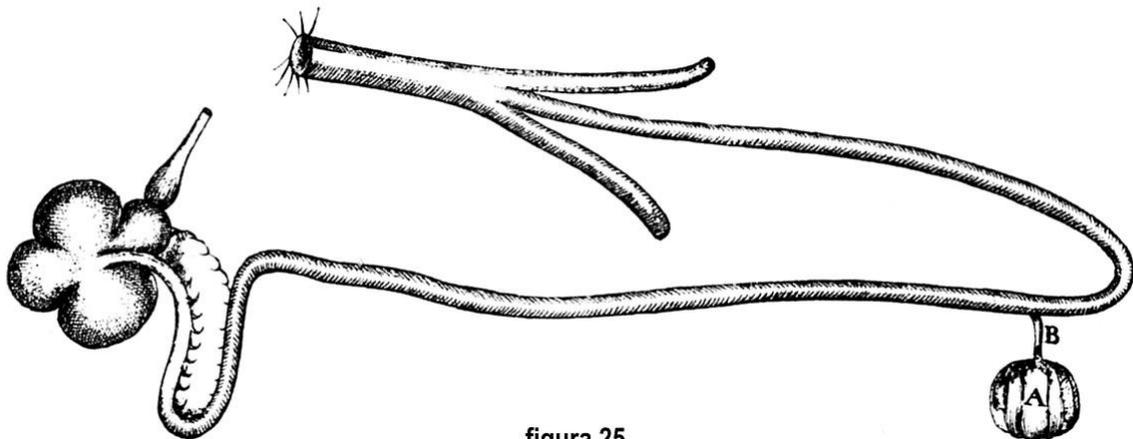


figura 25

Fig. 25. - In dissecto pullo die quarta ab ortu, vitelli folliculus hanc servabat figuram A, cum fere ex toto exinanitus brevi ductu B in mediam intestini partem hiaret; unde saepius dubitavi, ab extremis arteriarum finibus oleosam liquefieri materiam, reliquam vero, lentum scilicet humorem, reollectum in folliculi cavitate, velut excrementum in proximum propelli intestinum, cum longe a

Nel pulcino sezionato il quarto giorno dalla nascita, il sacco del tuorlo conservava l'aspetto A (fig. 25) e, quasi interamente svuotato, si apriva nella porzione media dell'intestino tramite il breve condotto B. Per cui piuttosto spesso dubitai che il materiale oleoso venisse liquefatto dalle estreme terminazioni arteriose e che il restante materiale, cioè il liquido viscoso radunato nella cavità del sacco, venisse spinto nel vicino intestino come se fosse un escremento, poiché veniva riversato

⁶⁶ Forse il peduncolo allantoideo coi rimanenti vasi sanguigni dell'allantoide. (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.

⁶⁷ Corion: dal greco *chōrion* = 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. § Trattasi, in realtà, della cavità allantoidea contenente frustoli di urina solida (masse di urati). (Luigi Belloni, 1967)

ventriculo et tenuibus intestinis eructetur.

[12] Hucusque latentis olim in Cicatrice pulli manifestationem, et ortas ibidem mutationes, quas in tam obscuro et profundo Naturae penu inquirebam, et suboscure deprehendebam, in compendium redactas tumultuarie Vobis exaravi. Abstini vero ab exponendis reliquis Ovi partibus, cum passim ab aliis recensentur; hoc unum innuens, sex esse tunicas⁶⁸, quarum binae sub cortice immediate locatae sanguineis vasis non pervaduntur, reliquae vasa recipiunt, et humores varios, albumen scilicet tenuius et crassius, materiam amnii, in qua natat pullus, et vitellum continent. Successivam etiam humorum mutationem omisi, cum fuse apud alios habeatur. Hoc unum addam, tenuius albumen, Chorion contentum⁶⁹, igni appositum interdum evanescere, praecipue a die decima usque ad pulli exitum. Idem frequenter accidit contento succo in amnio, qui in tenello tamen pullo secundum aliquam sui partem concrevit, in adulto vero, et mox nascituro praecipue, salsus redditus igne evaporat: Humor pariter in folliculo vitelli coadunatus igne et aere calido concrevit. Ex his itaque interdum dubitavi, humorem, foetum immediate ambientem, nutritivas quidem commixtas servare partes, quae ventriculum patenti oris via subingrediantur, et fortasse extremi habitus laxos subintrent meatus; sed luculenter insuper fermentativis succis ditari, qui analogi sint *lymphae*, caeterisque humoribus a glandulis praecipue extremi habitus separatis; unde colliquamentum in cicatrice observatum, et a primordiis pulli stamina ambiens, hanc eandem sapere naturam saepius dubitando cogitavi.

Pro exaratorum faciliiori intelligentia, ut mos est, addenda esset Spermaticorum vasorum in *Gallo* delineatio, et praecipue binarum mamillarum, quae extra erumpentes, semen fundunt; Gallinae pariter Ovarii cum ani appendicibus, in quibus glandularum copia extat. Hos autem differo labores, et alias, Vobis ita consulentibus, ulteriori instituta indagine exponam.

Quadrupedum, et Viviparorum foetuum

lontano dallo stomaco e dall'intestino tenue.

Fino a questo punto vi ho dato la descrizione riassuntiva e affrettata del manifestarsi del pulcino, prima latente nella cicatricola, e dei cambiamenti ivi insorti, che indagavo e nebulosamente osservavo in una così oscura e immensa dispensa di cibi della natura. In verità mi sono astenuto dall'espore le rimanenti parti dell'uovo dal momento che vengono qua e là trattate da altre persone. Mi limito ad accennare solo questo, che le membrane sono 6, due delle quali, situate immediatamente sotto al guscio, non sono attraversate da vasi sanguigni, le altre ricevono vasi e contengono liquidi diversi, cioè l'albume che è il più tenue e il più denso, il materiale dell'amnio - il liquido amniotico - in cui nuota il pulcino, e il tuorlo. Ho tralasciato anche il successivo cambiamento dei liquidi dal momento che presso altri autori è abbondantemente reperibile. Aggiungerei solo questo: l'albume più tenue, contenuto nel corion, messo sul fuoco talora evapora, soprattutto a partire dal 10° giorno fino alla nascita del pulcino. Spesso la stessa cosa accade al liquido contenuto nell'amnio, che tuttavia nel pulcino giovincello coagulò parzialmente, mentre nel pulcino adulto, e soprattutto in quello prossimo a nascere, sul fuoco diviene salato ed evapora. Parimenti il liquido raccolto nel sacco del tuorlo coagula al fuoco e all'aria calda. Pertanto in base a queste osservazioni talvolta ho dubitato che il liquido, che circonda immediatamente il feto, contenga delle frazioni nutritive mischiate tra loro che entrerebbero nello stomaco attraverso l'accessibile via della bocca, mentre forse penetrano attraverso gli ampi meati della superficie corporea; ma che inoltre il liquido è abbondantemente arricchito di succhi fermentativi che sarebbero analoghi alla linfa e agli altri liquidi secreti dalle ghiandole, principalmente da quelle della superficie corporea. Per cui ho più volte pensato con dei dubbi che questa stessa natura spettasse al colliquamento osservato nella cicatricola e che circonda fin dai primordi gli abbozzi del pulcino.

Per una più facile comprensione delle cose descritte, andrebbe aggiunto, come d'abitudine, il disegno dei vasi spermatici nel gallo, e specialmente delle due papille che, fuoriuscendo, riversano il seme; parimenti dell'ovaio della gallina con le appendici anali in cui si trova abbondanza di ghiandole. Però rimando questi lavori e li esporrò in un'altra relazione, se voi mi consiglierete di farlo, dopo aver praticato ulteriori ricerche.

Ormai quasi dispero di poter compiere ricerche su feti

⁶⁸ Ossia: la testacea esterna, la testacea interna, l'allantocorio, il sacco dell'albume, l'amnio, e il sacco vitellino. (Luigi Belloni, 1967)

⁶⁹ Ossia, l'allantocorio. (Luigi Belloni, 1967)

perquisitionem, cum potiora otia et regias pene impensas⁷⁰ exigit, iam pene despero. Paucas interim hasce observationum adumbrationes in tam grandi opere inconcinne collectas, solita, qua favetis, humanitate excipite, Sodales doctissimi, et singulorum instituta discussione, vel novos indicate labores, vel perpetuo feriari iubete. Diu valeatis.

Dabam Bononiae, Calendis Februarii 1672.

di quadrupedi e vivipari, poiché esse richiedono maggior tempo libero e spese quasi regali. Frattanto, dottissimi Colleghi, vogliate accogliere con la consueta benevolenza, con cui mi sostenete, questi pochi abbozzi di osservazioni goffamente raccolte in una così grande impresa; e dopo aver discusso ogni singola cosa, indicatemi nuove ricerche o ingiungetemi di starmene a riposo per sempre. State bene per molto tempo.

Consegnavo il 1° febbraio 1672 a Bologna.

⁷⁰ Echeggia qui l'inno di Harvey al mecenatismo del re Carlo I. Si veda anche la *Lettera a J. Spon.* (Luigi Belloni, 1967)

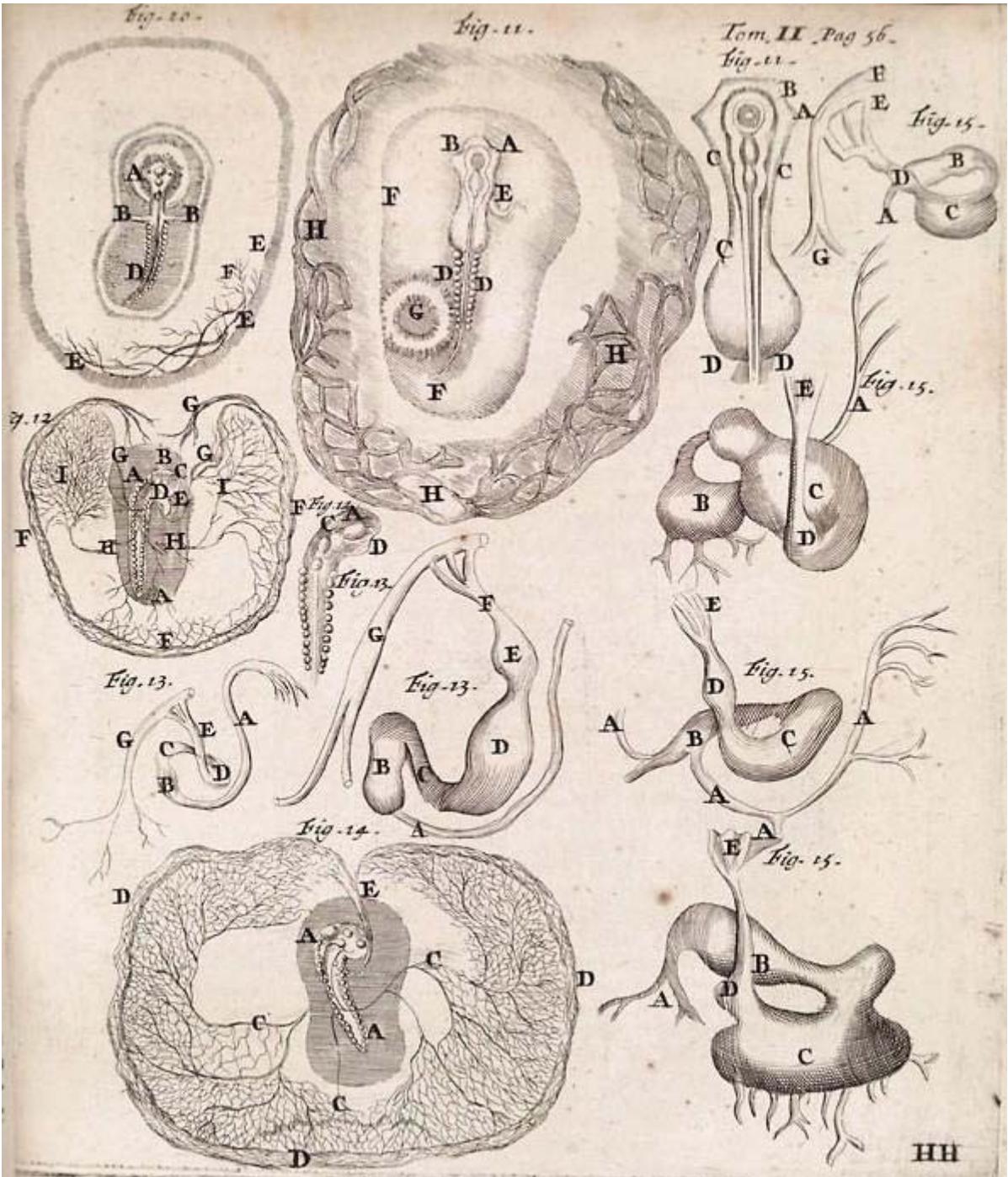


Fig. 16.

Fig. 16.

Fig. 17.

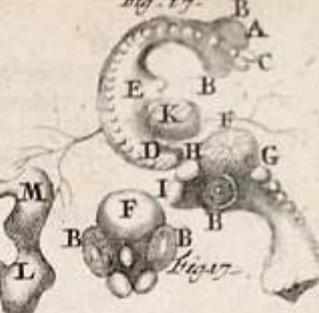
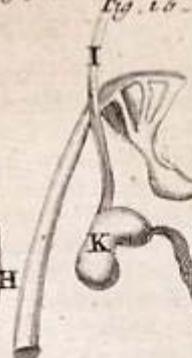
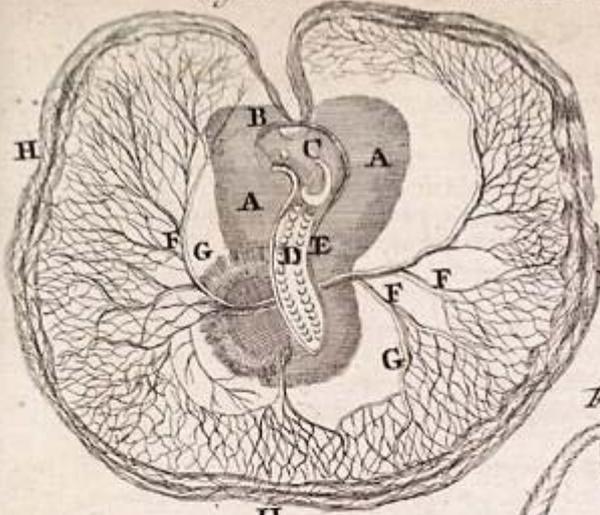


Fig. 13.

Fig. 18.

