



Oologia:

Nidi e Uova

Le uova degli uccelli

by Alberto Masi

- [Formazione dell'uovo](#)
- [Struttura dell'uovo](#)
- [Forma delle uova](#)
- [Il colore delle uova](#)
- [L'aspetto del guscio](#)
- [Dimensioni delle uova](#)
- [La deposizione delle uova](#)
- [La covata](#)
- [L'incubazione](#)
- Modalità di incubazione
- Periodo di incubazione
- Lo sviluppo dell'embrione
- La schiusa

Formazione dell'uovo

E' sempre il follicolo più maturo e voluminoso a spaccarsi (sia per controllo neuro-endocrino e sia per stimolo esterno) liberando un ovulo che si incammina verso l'apertura dell'ovidutto che si allarga a forma di imbuto (**infundibulum**). Per essere fecondato l'ovulo giunge nella parte superiore dell'ovidutto ancora prima che incominci a formarsi il suo involucro e ha luogo la fecondazione, qualora siano presenti spermatozoi. Quest'ovidutto, oltre l'orificio a forma di imbuto, è a forma di spirale ed è costituito da quattro regioni: **magnum**, **istmo**, **utero** e **vagina**. Le pareti delle regioni sono rivestite da epitelio ciliato contenente numerose ghiandole che secernono nella prima parte dell'ovidutto (**magnum**) - la più lunga - l'albume attorno al tuorlo. Nella regione successiva (**istmo**), intorno al tuorlo ricoperto dall'albume, si forma la membrana testacea e appaiono i core mammillari applicati alla struttura esterna; comincia a formarsi il guscio: due membrane a forma di conchiglia, sovrapponendosi, si dispongono intorno all'albume formando un involucro che dapprima è molto serrato e che poi si distende con rapidità. La terza regione dell'ovidutto (**utero o camera calcigena**) emette ancora dell'albume molto leggero, che penetra nell'uovo attraverso la suddetta membrana. A questo punto le due membrane (a forma di conchiglia) si distendono completamente e galleggiano intorno al bianco dell'uovo; si determina un processo di "pompaggio" con introduzione di acqua e sali attraverso le membrane che (nuovamente) si tendono "gonfiando" l'uovo. Infine, (avviene la calcificazione) le pareti elaborano ed emettono il guscio (già pigmentato) che dà all'uovo l'aspetto definitivo. La quarta regione (**vagina**), la più bassa dell'ovidutto, secerne del muco che aiuta l'uovo finito ad essere espulso dalla cloaca. Se ne scorge per primo il polo appuntito; tuttavia l'uovo prima di essere deposto può girarsi e fuoriuscire con il polo appiattito (si riscontra nel 20 - 30 % delle deposizioni). Man mano che l'ovulo discende dallo ovidutto, ruotando, si avvolge di più strati di albume, che formano il

bianco dell'uovo, le membrane e il guscio. Durante questa discesa le pareti dell'ovidutto imprimono all'uovo un movimento di rotazione, attorno al suo grande asse, che determina la formazione di strutture cordoniformi, avvolgendole a spirale - per effetto di contrazioni graduali dei muscoli delle pareti denominati "movimenti peristaltici" (1) - tenendo il tuorlo sospeso nell'albume. Tali cordoncini, chiamati "calaze", si dipartono da ciascun polo, della cellula uovo, seguendo l'asse lungo dell'uovo. Verso il polo ottuso va una sola calaza, mentre dall'altro lato ve ne sono due ritorte tra loro. Prendono origine a livello dello strato calazifero e terminano, per ogni lato, nella regione dei legamenti dell'albume. Il senso di rotazione è all'origine della determinazione di una polarità antero-posteriore dell'embrione (2) e - a partire dal magnum - della forma ovoide. Infatti, le pareti dell'ovidutto contengono due strati di muscoli: strato interno e strato esterno. Lo strato interno è costituito da muscoli circolari ed ha la funzione di spingere l'uovo durante il suo movimento di avanzata nell'ovidutto. Lo strato esterno, formato da muscoli longitudinali, ha la funzione di dilatare l'ovidutto per facilitare il passaggio dell'uovo. La coordinazione tra questi strati di muscoli, probabilmente, è responsabile della **forma delle estremità dell'uovo**; a causa delle dissimmetrie nelle forze agenti una delle estremità dell'uovo è più rotondeggiante dell'altra (senza dissimmetria di forze si avrebbe una forma "sferica"). La **formazione degli involucri dell'uovo** si compie molto in fretta: nella gallina domestica, per esempio, in un sol giorno.

Vedi tabella.

Formazione degli involucri dell'uovo

- Infundibulo	8 - 9	cm	0.15 - 0.30	ore
- Magnum	44 - 46		2.30 - 3.00	
- Istmo	14 - 15		1.00 - 1.30	
- Utero	11 - 12		20.00 - 21.00	
- Vagina	6-7		pochi secondi	

(1) Intervengono come vasodepressori gli ormoni prodotti nell'ipotalamo (lobo posteriore):

l'ossitocina, la mesotocina e la vasotocina che stimolano l'attività contrattile dell'ovidutto regolando l'ovodeposizione.

(2) Se si guarda l'uovo, con la punta rivolta alla destra dell'osservatore, l'asse cefalo-caudale dell'embrione è perpendicolare al grande asse dell'uovo, la regione cefalica, essendo puntata verso l'avanti è all'opposto dell'osservatore.

Struttura dell'uovo

L'uovo di uccello è una cellula di quell'organo che è l'ovaia e che comincia a dividersi e a differenziarsi subito dopo la fecondazione. Le uova sono **telolecitiche** ovvero presentano accumulo di vitello o tuorlo al polo vegetativo con struttura identica in tutte le specie, di tipo **cleidoico** (protette da guscio calcareo e che durante le fasi dell'ontogenesi prendono dall'esterno soltanto l'ossigeno). Si distinguono in: **cellula uovo** o tuorlo o rosso d'uovo, **albume** o bianco d'uovo, **guscio**.

Cellula uovo

E' la parte essenziale da cui si forma l'embrione (più esattamente una sola cellula) dalla forma sub sferica. Si compone di tre strati: **membrana vitellina, disco germinativo, vitello.**

Membrana vitellina - Struttura complessa avvolgente l'uovo (deve distinguersi dalla omonima struttura fibrosa e granulare secreta dalle cellule follicolari contenuta nel follicolo ovarico che si dissolve in parte prima dell'ovulazione (*))

(*)) Le uova sono sempre rivestite da una propria membrana plasmatica che si forma automaticamente alla su perficie di ogni cellula per fenomeni fisico-chimici (riordinamento molecolare e tensione superficiale) e prende il nome di membrana vitellina. Questa membrana è già formata quando l'uovo deve essere inseminato e a volte presenta una tale robustezza da impedire agli spermatozoi di attraversarla. Esistono, a questo scopo, dei punti obbligatori (micropili) per il passaggio degli spermatozoi.

Disco germinativo - Piccola parte della cellula uovo che per la minore densità occupa il "polo animale". Nella altra metà trovasi il tuorlo nutritivo che forma il "polo vegetativo". Nell'uovo fecondato: è composto da una massa di cellule derivate dalla divisione ripetuta dello zigote, la discoblastula, che con il calore formerà l'embrione. Nell'uovo non fecondato: è costituito da citoplasma e dal nucleo femminile in degenerazione.

Vitello - Maggior componete della cellula uovo, composto da: vitello bianco, struttura conica chiara, sotto il disco germinativo, che approfonda verso il centro della cellula ove termina con una porzione sferica (latebra); vitello giallo, struttura che si dispone attorno alla latebra. Assume il colore giallo, non per la disposizione con centrica, ma per la ricchezza di pigmenti, derivati dall'alimentazione, del tipo di xantofille.

Albume

Sostanza vischiosa e translucida che non presenta costituzione omogenea poichè risulta composta da più strati distinti, a partire dal tuorlo, contenente diverse proteine di cui alcune battericide in un mezzo acquoso, immunologicamente diverse nelle diverse specie di uccelli. L'albume è organizzato in: strato calazifero, a contatto con la membrana vitellina della cellula uovo; strato sottile interno (fluidico); strato gelatinoso (denso) che si prolunga a ciascuna estremità con i legamenti dell'albume; strato sottile esterno (fluidico); calaze, una al polo ottuso due ritorte in punta. Il tuorlo e l'albume, dopo una serie di processi, sono avvolti da una membrana (membrana testacea) composta da due lamine o foglietti di cheratina elastici e biancastri accollati tra loro che non si uniscono alla estremità ottusa dell'uovo lasciando tra di loro uno spazio chiamato "camera d'aria", contenente un liquido. Tale camera d'aria, dopo la deposizione, provoca una riserva d'aria con l'evaporazione del liquido e lo scollamento dei foglietti, estendendosi (aumento di volume) durante l'incubazione. I due foglietti costituenti le membrane testacee fuse si dividono in esterno, composto da fibre brevi e spesse, poste in sei piani, orientate ad angolo retto tra piano e piano; interno, organizzato in tre piani di fibre orientate in modo differente.

Guscio

L'uovo è racchiuso in un guscio calcareo, deposto direttamente sulla membrana testacea, composto da uno strato esterno e dai foglietti testacei all'interno. Lo strato esterno si identifica (dall'esterno all'interno) in cuticola, strato spugnoso e strato mamillare. Lo strato interno è delimitato inferiormente dai foglietti testacei, due membrane: una, la più grossa, aderente allo strato mamillare; l'altra, più sottile, aderente all'albume. La cuticola, prodotta

durante il rapido passaggio nella vagina, è di natura proteica, una proteina diversa da quelle del guscio propriamente detto. Costituisce lo strato più superficiale ed esplica diverse funzioni. Fra queste la importante attività protettiva che impedisce alle infezioni di entrare nell'uovo. Può anche essere colorata da pigmenti e rendere le uova mimetiche. Lo strato spugnoso (spongiosa) è il guscio propriamente detto, o meglio lo spessore del guscio stesso costituito da carbonato di calcio, disposto in strati orizzontali, e dalla cheratina disposta trasversalmente. Comincia a formarsi nell'istmo ove vengono secrete le membrane testacee; procede nell'utero con la mineralizzazione. Qui il pompaggio di acqua nell'uovo origina la formazione dei pori (1) che assicurano il passaggio dei gas (entrata di ossigeno, uscita di anidride carbonica).

(1) Durante lo sviluppo embrionale sembra che l'albumine svolga due funzioni. Nei primi stadi fornisce acqua per l'embrione e per il liquido amniotico, mentre dopo 12 giorni (nella gallina domestica) di incubazione fornisce loro una proteina addizionale.

Lo strato mamillare interessa la parte inferiore della spongiosa (strato spugnoso), a contatto con l'uovo, delimitando, con una serie di nuclei proteici calcificati, il piano interno del guscio. I foglietti testacei delimitano due membrane applicate internamente al guscio. Sono due lamine accollate tra loro, leggermente elastiche e biancastre, che formano la camera d'aria in corrispondenza del polo ottuso dell'uovo. Tutto il guscio è impregnato di proteine che giungono per diffusione dall'albumine, riempiendo gli spazi compresi tra le maglie del reticolo minerale, permettendo il ricambio di ossigeno e l'espulsione dell'anidride carbonica attraverso i pori (solo durante i processi di vita). L'esistenza di questi pori, che sono microscopici, è dovuta alla non perfetta congiunzione dei cristalli di calcite formanti il guscio. Il guscio è formato da cristalli minerali di carbonato di calcio disposti, allo interno del guscio stesso, con le punte verso l'esterno, per cui ogni pressione dal di fuori li comprime uno contro l'altro, rafforzando la struttura. La calcificazione non è ancora del tutto nota. Si sa però che i sali, ioni calcio e carbonato, sono sottratti dal sangue e vengono trasformati in calcite con l'avvallo delle ghiandole e delle cellule epiteliali della mucosa uterina che favoriscono la mobilitazione del calcio necessario alle uova. Nel caso di insufficiente apporto di calcio nella dieta dell'uccello - durante il periodo ovulatorio - le cellule dell'endostio (trovati sulle spicole costituenti l'osso midollare) provvedono a riassorbire o a depositare la componente minerale per la formazione del guscio. L'osso midollare, peculiare della femmina in fase pre-ovulatoria od ovulante, costituito da spicole, comprendenti osteociti che riempiono la cavità midollare, tra le quali si definiscono le aree per il midollo rosso e i vasi sanguigni, rappresenta un deposito di ioni minerali. Una riserva aggiuntiva che incrementa le disponibilità minerali dell'organismo sotto controllo endocrino - ormoni estrogeni ed androgeni secreti nell'ovario dai follicoli oofori in accrescimento - con continui fenomeni di assestamento o rimaneggiamento, cui è soggetto lo scheletro, con la distruzione o neoformazione dell'osso lamellare in rapporto alle richieste metaboliche degli ioni minerali (calcio e fosforo). Il guscio esternamente è rivestito da concrezioni calcaree che lo isolano da qualsiasi agente chimico e fisico; man mano che si forma nell'ovidutto (camera calcigena) vi si deposita un colorante per strati successivi venendo a formare delle macchie profonde o macchie superficiali, irreversibili ed utilissime per la sopravvivenza dell'uccello. Alla deposizione il guscio è più spesso rispetto alla grossezza che presenta alla schiusa per l'assottigliamento provocato dall'embrione che assimila calcio nelle fasi dello sviluppo. Oltre a contenere gli elementi necessari alla crescita, il guscio, ha la primaria funzione di proteggere l'embrione dal freddo. Per tale motivo, è più spesso e resistente alle latitudini settentrionali nei confronti della stessa specie nidificante al sud.

Forma delle uova

Le uova di uccello sono caratterizzate dalla forma, dalle dimensioni, dal colore e dall'aspetto del guscio.

Nella forma si distinguono in **Ellittiche, Ovali, Ovali appuntite e Piriformi**. Tutte a loro volta si configurano in: **lunghe, normali e corte**. Le ellittiche comprendono anche la forma: gran ellittico e sferico. Le ovali: gran ovale. Le ovali appuntite: bi conico. Le piriformi: conico. Esistono tipi intermedi o estremi come la forma “a pera” dell' Uria. **Ellittiche**, quelle uova allungate che man mano si allargano verso il centro e che presentano uguale arrotondamento alle estremità. **Ovali appuntite** o sub ellittiche, quelle uova arrotondate alle estremità ma più allungate delle ellittiche che si avvicinano affusolandosi all'estremità di cui una è più larga dell'altra.

Ovali, quelle uova rotonde e larghe con la punta caratteristica che man mano si restringe. **Piriformi**, uova con forma larga, smussata e rotonda, affusolata che si restringe verso la parte opposta. La forma “ **a pera** “, tipica dell'uovo dell' Uria, è conica appuntita ad una estremità e molto arrotondata dalla parte opposta.

Tutte le uova presentano due estremità, un asse maggiore ed uno minore che permettono geometricamente di determinarne la forma e le dimensioni che sono costanti per ciascuna specie ma diverse e variabili da specie a specie.

La forma delle uova può essere considerata un adattamento al tipo di nido che le accoglie. Infatti, la forma rotonda o rotondeggiante, normalmente collocata nelle cavità, non presenta il rischio del rotolamento, per la particolare ubicazione; quelle piriformi offrono resistenza agli scivolamenti e talvolta sono collocate sui costoni delle rocce; le ovali, appartenenti alla maggior parte delle specie, hanno bisogno di “coppe” a causa della loro poca resistenza, e fragilità, agli scivolamenti. La forma in funzione delle dimensioni, è adattata al bacino della femmina: trattasi della disposizione della “cintura pelvica” (impropriamente così chiamata anche negli uccelli) considerata “cintura di tipo ornitisco”. E' costituita da due coxali (ogni coxale si compone di tre ossa: ileo, ischio e pube) e dorsalmente dalle vertebre lombari e sacrali. I coxali dei due lati non articolandosi ventralmente in un asinfisi (cartilagine fibrosa che collega due ossa), ad eccezione dello Struzzo, non delimitano un bacino osseo del tipo dei mammiferi. Le ossa del pube rimangono libere alla loro estremità caudale e formano due sottili asticciolate all'indietro. Tale disposizione permette il passaggio delle uova, cagionando la forma ellittica da un bacino osseo profondo e la forma piriforme da un bacino osseo stretto; da un bacino osseo piatto uova dalla forma sub- ellittica o ovale appuntite od ovali e da un bacino osseo profondo e largo, uova rotondeggianti o sferiche.

Negli uccelli avvengono anche deposizioni di uova dalla forma anormale che possono presentare due tuorli, non avere guscio o contenere più gusci ed essere doppie. Raramente si verificano deposizioni di forme giganti o nane.

Le uova nane non contengono vitello e sono formate intorno ad un tessuto non fissato; presentano forma più rotondeggiante ed il guscio è sempre più spesso, più rugoso e opaco. Deposizioni dalle diverse dimensioni si notano, con una certa frequenza nei Pinguini crestati (*Eudyptes* genus) viventi sull'isola Tristan da Cunha, che depongono due uova (molto spesso tre); il primo più piccolo, il secondo più grande del 30 - 50 % : il primo va spesso perduto o distrutto all' inizio dell' incubazione anche se, nonostante le ridotte dimensioni, può giungere normalmente alla schiusa.

Il colore delle uova

Il colore delle uova costituisce un adattamento genetico utile alla sopravvivenza dell'uccello. Svolge una funzione mimetica armonizzandosi con l'ambiente circostante possedendo le caratteristiche della funzione biologica per il valore utilitario ed evolutivo del carattere ereditario, senza valore tassonomico, in rapporto al modo di vita e di nidificazione. Il colore è dato da pigmenti, sostanze composte da speciali strutture chimiche provenienti dagli alimenti e dipendenti dal sistema endocrino sotto l'influsso della tiroide, depositi in parte sullo strato esterno del guscio (cuticola) e in parte nel guscio, a livello dell'utero. I pigmenti - a loro volta - proverrebbero dalla degenerazione dei globuli rossi entro la parete del tratto genitale, strato epiteliale della mucosa, contenuti entro organi effettori specializzati. I pigmenti più importanti sono: Melanine, Ommocromi, Carotenoidi. Le **melanine** sono poco solubili e provengono dagli alimenti che introducono nell'organismo sostanze composte, formanti le proteine, appartenenti al gruppo degli amminoacidi benzenici derivati dalla tirosina (derivano gli ormoni della ghiandola tiroide) per ossidazione da parte di alcuni enzimi. Originano colorazioni nere (Eumelanina); colorazioni grigie e tonalità brune (Feomelanina). Gli **ommocromi** derivanti dal metabolismo (amminoacido triptofano) per escrezione, originano colorazioni marrone scuro.

I **carotenoidi** solubili nei grassi ricavati dall'alimentazione, oltre a fornire le xantofille contenenti ossigeno, producono tutte le colorazioni gialle, rosse, arancio, marrone e violetto. Alla colorazione partecipano inoltre due coloranti di base, appartenenti a due gruppi chimici: porfirine e cianine. Le porfirine, derivate dall'emoglobina, contribuiscono alla formazione di macchie con colorazione rossa, bruna e nera (ooporfirine).

Le cianine, derivate da pigmenti biliari, contribuiscono alla formazione dei toni blu e verdi (oocianina, bilirubina). A volte, contribuiscono anche acidi umici provenienti dal terreno o dalla decomposizione di vegetali in putrefazione, che provocano colorazioni marroncine. I colori che possono essere prodotti coprono una gamma molto vasta e la loro distribuzione è dovuta ad ormoni o ad azioni nervose o ad una combinazione di più fattori. (1)

(1) Il meccanismo di distribuzione è da più ricercatori ancora molto dibattuto, tuttavia da ricerche recenti sembra dimostrato che il movimento dei pigmenti sia provocato dai gradienti di potenziale elettrico che si creano nella cellula e che farebbero muovere i granuli di pigmenti carichi negativamente.

In una cellula si può trovare più di un colore e i vari colori possono diffondersi indipendentemente o per sommatoria. Per sommatoria, nei Pellicani e nei Fenicotteri, il tuorlo delle uova è di colore rosso. Per ossidazione di alcuni enzimi, l'uovo nel tinamù *Nothoprocta perdicaria*, dell'America meridionale, liscio e splendente come porcellana, dal colore uniforme e vivace rosso sangue (appena deposto) diviene di colore nero intenso nel corso dell'incubazione. Per la decomposizione delle piante acquatiche in putrefazione, nei Podicipediformi, le uova che alla deposizione sono bianche o bianche-bluastré, lisce e non brillanti, assumono una colorazione bruna con macchie sparse brunicce-scuro, divenendo calcaree. Nei Fetontidi si manifesta il contrario. Alla deposizione, l'unico uovo ha una colorazione rossa o bruna; nel corso della cova, per l'umidità o in seguito al contatto con il corpo dell'uccello, forse ancora bagnato, gradualmente viene ad assumere una colorazione bianca per la solubilità del pigmento all'acqua. Una particolare colorazione si osserva nella membrana interna delle uova nei Ciconidi e in alcuni Alcidi (forse il fenomeno si manifesta per eccesso di pigmenti biliari non solubili). La Cicogna bianca depone uova con la membrana interna di colore giallastro; la Cicogna nera con la membrana interna di colore verde. L'Uria nera con la membrana interna di colore verde; la Gazza marina con la membrana interna di colore verdastro. Disturbi nella produzione, distribuzione (degradazione) e formazione dei pigmenti creano uova polimorfe, dal colore diverso nella stessa covata. Esempio noto quello

del Codirosso algerino (*Phoenicurus moussieri*) che nella stessa covata depone uova sia bianche e sia azzurre.

L' Uccello sarto (*Orthotomus sutorius*) depone nella stessa covata, normalmente composta da quattro uova, uova di colore bianco, di colore verde, di colore rosa macchiettate di rosso chiaro e punteggiate di violetto e nero, e uova di colore verdastro tendente al blu. Da un punto di vista biologico le colorazioni più importanti sono quelle che costituiscono un adattamento allo ambiente (mimetismo d'ambiente). Tali colorazioni sono chiamate criptiche e disruptive.

Colorazioni criptiche: i mezzi di cui si avvalgono gli animali per proteggersi dai nemici utilizzando il colore o la forma del proprio corpo o causando cambiamenti del proprio colore per adattarsi ad un particolare substrato.

Colorazioni disruptive : i disegni ben evidenti e in genere irregolari che distraggono l'attenzione dal contorno reale rendendo molto difficile il riconoscimento dall'ambiente circostante.

Entrambe "le colorazioni" per mimetismo, sono usate dagli uccelli meno che nelle specie nidificanti in grandi colonie, poichè la difesa della covata è assicurata dall'intera collettività. L'accovacciarsi sulle uova può essere considerato un esempio di colorazione criptica (con svariate eccezioni).

L'uccello mimetizza il sito del nido con il colore e la forma del corpo. Gli uccelli nidificanti sul terreno, come le Pavoncelle e i Chiurli (e tutti gli altri), forniscono un esempio di colorazione disruptive. Depongono uova ombreggiate di marrone e verde oliva macchiettate di rossiccio difficilmente distinguibili dall'irregolare substrato su cui giacciono. Una caratteristica della colorazione è la maculatura alla formazione della quale contribuiscono le protoporfirine.

Esaminando il guscio di un uovo maculato possiamo notare che alcune macchie sono superficiali, con colorazione vivace; altre appaiono profonde, penetranti, con colorazione meno vivace. Le prime sono definite macule superficiali, le seconde macule profonde. In molti casi, le macule superficiali, coprono parzialmente quelle profonde; potrebbe essere la prova che il colorante si deposita per strati man mano che avviene la formazione del guscio. Il colore e la maculatura delle uova, generalmente, sono una caratteristica della specie presentando diversità e varietà notevoli, da un individuo all' altro, dovute a cause esterne di ambiente ovvero a particolarità intrinseche alla costituzione della specie che le presenta anche nel numero delle macchie colorate per la loro disposizione sulle uova della stessa covata. Le uova di Gabbiano e di Uria lo dimostrano appieno; chi abbia potuto vedere una collezione oologica di queste specie non può che essere rimasto confuso nel constatarne le diversità e l'incredibile varietà della colorazione di base e delle maculature. Secondo lo studioso Beat Tschantz dell' Università di Berna, le diversità e varietà, riscontrabili in individui diversi appartenenti alla stessa specie, costituiscono un mezzo per riconoscere il proprio uovo (riferendosi all' Uria, Uria aalge).

Fenomeni ancora inspiegati (a parte la teoria adattamentale) sono quelli relativi alla deposizione di uova dissimili nella colorazione in alcuni Cuculi parassiti. Il *Cuculus saturatus* (*Cuculus* genus) depone uova bianche punteggiate di bruno, parassitando i Beccamoschini e depone uova bianche, senza picchiettatura, quando parassita i Liù, sull' Himalaya occidentale; in Giappone, parassitando i Rosignoli di macchia, depone uova di colore cioccolato. Il *Cuculo giacobino* (*Clamator jacobinus*), del genere *Clamator*, sia quello dell'Africa nord-orientale che quello dell' India settentrionale, è indistinguibile, perfettamente identico; la specie africana, depone uova bianche, la specie indiana, depone uova azzurro-verdastre.

Le uova di uccello nonostante le differenze notevoli di speciazione, a volte sono ben difficili da distinguere come nel caso della Tortora turca (*Streptopelia decaocto*) e della Civetta nana (*Glaucidium passerinum*). Queste specie depongono uova simili per forma, colore e misurazioni medie (uova bianche, lisce, ovali-corte, 29 x 23 mm). Si differenziano di poco nel peso: Civetta nana gr 8,5 - Tortora turca gr 9,0 (valori di media). L'evoluzione ha prodotto una grande varietà di colori nelle uova di uccello. Nei primordi si ritiene fossero di colore bianco come le uova dei rettili. Volendo mantenere un parallelo uccello-rettile, cercando una spiegazione, possiamo dire che le uova di uccello di colorazione bianca sono state mantenute da quelle specie nidificanti nei buchi o che prima di abbandonare il nido sono solite coprire le uova, come i rettili. Mentre le specie nidificanti all'aperto presentano uova di diverso colore per varia pigmentazione. Esistono eccezioni presenti nei Ratiti, Pellicani, Uccelli delle tempeste e Albatros che depongono uova bianche o biancastre per nidificando all'aperto.

L'aspetto del guscio

La maggior parte delle uova, nella maggioranza delle specie di uccello, al tatto sono rugose o leggermente granulose; il guscio ha aspetto rigido. Alla vista appaiono tutte porose. Secondo le specie si presentano opache, brillanti, lucide, semilucide o farinose e gessose prive di pori con o senza scalfiture e graffi.

Ancora non è nota come avvenga la disposizione della punteggiatura o scarabocchiatura sulla superficie del guscio in quelle specie che la presentano disposta "a corona" attorno al polo ottuso.

Di certo si sa che ogni specie presenta gli stessi colori, le stesse macule e che in ogni covata e su ogni uovo sono differenti. Alcune specie le presentano molto fitte, altre diradate, altre ancora sparse molto irregolarmente. In un tentativo possiamo riepilogare le varietà dei colori delle uova di uccello come segue, in esempio: Uova dal colore unito. Uova cosparse di macchie; maculate, punteggiate, scarabocchiate, segnate con striature marcate o lievi. Uova coperte da strato gessoso.

Uova dal colore unito :

Bianche, biancastre o panna
Crema, giallastro o camoscio, giallo
Azzurre o grigio-azzurro
Verdi, vedastre o verde-oliva
Blu, blu-intenso
Rosse, rossicce, rossastre, fulvo-oliva, rosa
Cioccolato, rosso-mattone, rosso sangue
Nere

Uova cosparse di macchie :

maculate, punteggiate, scarabocchiate, segnate con striature marcate o lievi

Bianche, biancastre o panna (segnate di rosso, bruniccio, marrone, nero o grigio)
Crema, giallastro o camoscio (segnate di rosso, bruniccio, marrone, nero o grigio)

Azzurre o grigio azzurro (segnate di rosso, bruniccio, marrone, nero o grigio)
Verde oliva (segnate di bruniccio, marrone, nero)
Oliva scuro (segnate di nero o grigio scuro o grigio)
Verdastre (segnate di rosso, bruniccio, verde-scuro, oliva-marrone, oliva-scuro, nero o grigio)
Porporine (segnate di rosso, rossiccio-scuro, marrone, nero, grigio-scuro o grigio)
Camoscio scuro intenso (segnate di marrone, nero o grigio)

Uova coperte da strato gessoso :

disposto in modo

uniforme

parziale

striato di colore bianco

retinato

parziale

retinato di colore giallo

parzialmente:

striato e retinato durante la cova assume diversa colorazione

Dimensioni delle uova:

E' in uso classificare le uova di uccello in: piccole, medie e grosse ovvero corte, normali e lunghe. Considerando la lunghezza risultano essere:

Corte	da 10 a 40 mm di lunghezza
Normali	40 70
Lunghe	superiori a 70 mm di lunghezza

In ogni specie le uova di uccello sono sorprendentemente costanti nelle dimensioni medie (lunghezza x larghezza) e leggermente variabili nel peso. Le dimensioni variano in funzione del nutrimento contenuto e all'appartenenza dell'uccello: uccelli grossi depongono uova grosse, con più nutrimento. Con eccezioni: l'uovo del Kiwi è più grosso di quello del Pellicano anche se il Kiwi è grosso meno della metà del Pellicano. Il contenuto po' riflettere il grado di cure che ricevano i pulli: Uccelli nidifughi depongono uova più grosse di quelle dei nidicoli e le uova di quest'ultimi contengono meno tuorlo di quello dei nidifughi. In percentuale, il tuorlo degli uccelli nidifughi rappresenta il 40% del peso totale dell'uovo; negli uccelli nidicoli soltanto il 18 - 20%. In alcuni nidifughi l'uovo è più grosso anche se la taglia dell'uccello che lo ha deposto è uguale ad altro di specie nidicola (Corriere americano - Sturnella). Paragonando due specie di peso identico, per esempio il Beccaccino comune (Scolopacidi) e la Cesena (Turdidi), entrambi pesano circa 150 gr , si comprende la diversità pensando alle differenze esistenti fra le due specie alla schiusa: l'uovo del Beccaccino comune pesa circa 18 gr, mentre quello della Cesena, pesa solamente 8 gr . Tra le uova degli uccelli viventi le più piccole appartengono al colibrì "Lophornis ornata", pesano meno di 0,25 gr e misurano mediamente 10,5 x 6,5 mm. Le più voluminose sono quelle dello Struzzo, *Struthio camelus*, pesano circa Kg 1,600 e misurano mediamente 160 x 138 mm. Per le specie nidificanti in Italia, le più piccole sono quelle del Regolo, *Regulus regulus*, gr 0,71 e 12,2 x 10,0 mm di

misure; le più grosse, quelle del Cigno reale, *Cygnus olor*, gr 342, misurano 115 x 75 mm. Le uova più grosse che si conoscono sono quelle fossili dell' *Aepyornis* del Madagascar: pesavano 12 kg, misuravano 37,5 cm di lunghezza e avevano una capacità di circa 9 litri. Nel volume, l'uovo non ha confronto con la taglia o con il peso dell'uccello. Esistono variazioni considerevoli.

In uno stesso gruppo, l'uovo è proporzionalmente più pesante nelle specie più piccole:

- 6% del peso totale nell' Albatros
- 15% nel Fulmaro
- 22% nell' Uccello delle tempeste

è più leggero nelle specie più grandi:

- 1,7 % del peso totale nello Struzzo
- 2,4 % nell' Aquila di mare
- 13,0% nello Scricciolo

La deposizione delle uova :

La deposizione delle uova è un'attività dell'organismo della femmina (fattore fisiologico) (1) coordinata dal sistema nervoso autonomo (liberazione di noradrenalina con aumento dell'attività generale, frequenza cardiaca e flusso sanguigno) e collegata alle sensazioni esterne recepite attraverso gli organi di senso.

(1) Ciclo avente basi genetiche, stabilito e funzionante al momento della nascita.

Sensazioni esterne che si configurano nelle condizioni ottimali dell'ambiente, nella maggiore disponibilità di cibo e in una maggiore protezione dai nemici o dai congeneri. Per esempio, nei Fetontidi (cita il J.Dorst, 1962) di frequente i piccoli rimangono vittime degli assalti di uccelli della stessa specie, o specie affini, in cerca di luoghi di nidificazione. Tali incidenti, assai dannosi per i Fetonti dal becco rosso (*Phaethon aethereus*) e i Fetonti dalla coda bianca (*Phaethon lepturus*), uccelli d'alto mare viventi sull'isola Ascension, presentano un alto tasso di mortalità. In conseguenza di ciò, probabilmente, si è determinata una sorta di "pianificazione" per cui il Fetonte dal becco rosso, depone le uova una volta all'anno, mentre il Fetonte dalla coda bianca, depone le uova ad intervalli di nove mesi.

La deposizione è variabile.

Ogni specie depone in un determinato periodo dell'anno secondo le Regioni Zoogeografiche (2) di appartenenza ed è in grado di fare una nuova deposizione o "covata di sostituzione" quando le uova o il nido sono distrutti.

(2) Divisioni del globo terrestre eseguite dal naturalista Wallace per spiegare le differenze che esistono tra le faune delle diverse masse continentali. Si distinguono in: **Regione Palearctica, Etiopica, Orientale, Australiana, Neartica, Neotropica**. In via generale la deposizione delle uova, secondo le specie, avviene nei mesi di **Aprile, Maggio, Giugno e Luglio** nelle **Zone Temperate a nord dell' Equatore; a sud dell'Equatore, nel periodo compreso tra Settembre e Dicembre**. Nelle **Regioni Tropicali** può avvenire in ogni momento dell'anno anche se le singole specie mostrano una spiccata tendenza ad accoppiarsi in periodi ben precisi.

La nuova deposizione non si verifica nelle specie ad incubazione prolungata come, per esempio, Avvoltoi, Aquila reale, Albatros, ecc., ecc. La deposizione, quando le uova sono più

di uno, avviene secondo intervalli mutevoli da specie a specie in conseguenza di cambiamenti ipotalamico-ipofisario-endocrini in relazione con la maturazione dei follicoli oofori (3)

(3) Una interazione continua fra l'organismo mutevole e il proprio ambiente altrettanto mutevole. Può verificarsi anche un mutamento ciclico senza deposizione o con parziale deposizione (... Poichè il progesterone inizia a prodursi dal follicolo appena prima dell'ovulazione, è normale pensare che i ricettori cerebrali responsabili della deposizione rispondano allo stimolo solo se sensibilizzati dal progesterone secreto dall'ovaio completamente sviluppato, inducendo il cambiamento dell'istinto dalla deposizione alla cova. Questo meccanismo può indicare "perchè" in alcune specie la deposizione avvenga ad intervalli e "perchè" cessi dopo la deposizione di un certo numero di uova).

Per esempio:

a distanza di 1 giorno	Passeriformi, uccelli di ripa, molte Anatre, Picchi, ecc. ecc.
2	Colibrì, Rondoni, Aironi, Gru e Martin pescatori
3	Emù, Casuari, ecc. ecc.
4 - 8	Megapodi, ecc. ecc.
5	Kiwi, Condor, ecc. ecc.
5 - 7	Buceri alcune specie ; Sule, ecc. ecc.

Gli uccelli nidificanti nei Paesi freddi sono soliti deporre più uova rispetto quelli della stessa specie nidificanti nei Paesi caldi (Regola di Hesse) intervenendo quei fattori abiotici e vitali che caratterizzano il luogo (habitat) e che in dipendenza del fotoperiodo particolare, dovuto alla latitudine, permette alla coppia di accudire meglio i propri nati disponendo di più ore di luce che permettono di procacciare più cibo per allevare un numero maggiore di piccoli, rispetto i congeneri nidificanti a latitudini inferiori. Una maggiore fecondità è dovuta anche alla instabilità delle condizioni meteorologiche e alla "ereditarietà" o meno della specie ad essere predata. Validi esempi si riscontrano dai dati forniti da David Lack (1959) sul Pettiroso, *Erithacus rubecula*, che depone in media alle Canarie 3,3 uova; 4,8 in Spagna; 5,9 in Olanda e 6,3 in Finlandia. E dai dati di Jean Dorst (1973) sulle specie del genere *Oenanthe* come il Culbianco, *Oenanthe oenanthe*, uccello tipico del nord, che depone mediamente 6 uova; la Monachella, *Oenanthe hispanica*, uccello mediterraneo, che depone mediamente 5 uova e la Monachella nera, *Oenanthe leucura*, uccello delle zone desertiche, che depone mediamente 4 uova. Tranne che per i Colibrì, certi Pinguini, alcuni Avvoltoi e Procellariformi, nelle altre specie il numero delle uova non è mai fisso; per ereditarietà dovuta al corso della evoluzione.

La covata

Per covata s'intende "l'insieme delle uova deposte".

Le uova in ogni covata sono simili per la grandezza, il colore e la forma, pur esistendo differenze notevoli tra la successione delle covate dello stesso uccello.

La successione delle covate varia per differenti condizioni:

- età della femmina
- quantità di cibo disponibile.

Uccelli di un anno di età depongono meno uova rispetto uccelli più vecchi, per meno esperienza nell'allevare i piccoli. Uccelli che nidificano a stagione avanzata depongono meno uova per la scarsità del cibo reperibile. Contrariamente a quanto si verifica per la deposizione (regola di Hesse), gli uccelli di una stessa specie presentano meno covate al nord rispetto i congeneri del sud. Questo diverso fenomeno si riscontra per il limitato periodo ottimale dovuto alle mutazioni meteorologiche e condizioni del tempo, registrando una temperatura inferiore. Nei Paesi del nord la durata della covata è superiore nei confronti della stessa specie nidificante al sud per la inevitabile dispersione di calore che ritarda lo sviluppo dell'embrione. Il significato della covata è molto importante. Bisogna considerarla come un fenomeno riguardante il lungo corso dell'evoluzione. Può indicare i mutamenti subiti dalla specie in rapporto all'estinzione e alla trasformazione della speciazione e quelli inerenti la distribuzione considerata quale "progressiva mutazione adattativa" in relazione al numero degli uccelli e alle diversità crescenti degli habitat. Il tutto è dimostrato dalle ricerche paleontologiche e continua anche se non riusciamo a rendercene conto.

Incubazione

Durante l'incubazione, geneticamente due fattori procedono di pari passo:

la cova; lo sviluppo dell'embrione.

Fattori inscindibili: se l'uovo non è mantenuto ad un certo livello termico non si sviluppa normalmente l'embrione e se non si sviluppa l'embrione non è possibile una normale incubazione. Si comprende subito che nell'incubazione è determinante la trasmissione del calore necessario allo sviluppo. Per incubazione s'intende il periodo di tempo che trascorre tra la deposizione delle uova e la nascita del nidaceo. Consiste nel realizzare adatte condizioni di temperatura, di umidità, di nutrimento, di eliminazione dei prodotti di rifiuto e di "protezione meccanica" con il corpo dell'uccello. In alcuni casi, affidando il compito a genitori adottivi; in altri, avvalendosi dell'ausilio del calore derivato dalla fermentazione di vegetali o terra e vegetali in putrefazione e dal sole. Lo sviluppo dell'embrione avviene per mezzo del calore prodotto dal corpo dell'uccello. Una cura chiamata cova, che comprende atti istintivi che si sviluppano in risposta alla selezione naturale e che vengono incorporati geneticamente nella struttura fondamentale della specie. (!)

(!) Von Lengerken propone una distinzione nei confronti di queste "cure" o "attività" :
Cure in rapporto alla deposizione

- mettere le uova al riparo nelle vicinanze di un luogo ove i piccoli troveranno il cibo adatto;
- mettere le uova al sicuro. Cure in rapporto all'allevamento

- provvedere al nutrimento dei piccoli

- difesa dei piccoli

- curare il corpo e l'educazione dei piccoli.

E' dovuta in gran parte ad una lenta maturazione del sistema nervoso che diviene sensibile allo stimolo delle uova nel nido, suscitando l'impulso della cova, e da un ormone secreto dalla ghiandola pituitaria, la prolattina, che inibisce l'ovulazione provocando l'incubazione. Fattori interni (ormonali) e fattori esterni (vista della covata) che producono una concatenazione di interrelazioni controllando la cova. Il calore prodotto dall'uccello è dovuto oltre che dal proprio corpo dalla irrorazione del sangue e dalla formazione delle placche

incubatrici, nella zona ventrale degli apteri (!!), con la caduta del piumino prima della deposizione delle uova.

(!!) Zona di pelle sprovvista di piume. Salvo eccezioni riscontrabili nei Pinguini, Casuari, Emù, Struzzi, Nandù, Kiwi, le piume degli uccelli non sono distribuite in modo uniforme ma impiantate in zone dette “pterili”, entro cui esistono spazi nudi o coperti di leggero piumino, ai quali viene dato il nome di “apterii”.

La pelle, trovandosi sotto il controllo dell'ormone estradiolo, si inspessisce e le macchie di incubazione, riccamente vascolarizzate, assumono il colore tipico di una infiammazione. Le macchie di incubazione sono disposte in modo variabile e sono presenti solo nel sesso che cova o in entrambi i sessi nelle specie che si dividono il compito della cova. In molti Passeriformi, Rapaci, Podicipedi e Columbiformi ne esiste una sola; in certi Sfenisciformi, Caradriformi, due; nei Laridi, Limicoli e Galliformi, tre. In numerosi uccelli acquatici come anatre, oche, pellicani, cormorani e sule sono assenti. Nelle anatre è lo stesso uccello a formare tali aree strappandosi il piumino e quelle piume che spuntano nel periodo della riproduzione, che si differenziano per la maggiore lunghezza e diverso colore, dalle prime. Cormorani, pellicani, fetonti e sule (e tutti gli altri) con le membrane interdigitali (piedi palmati) incubano le uova e i piccoli appena nati. I pinguini (non tutte le specie) invece dispongono di zone superficiali particolari ricche di vasi sanguigni, sulla parte superiore dei piedi e sul basso ventre in quelli che stanno covando. Le penne del corpo hanno una forma singolare: sono leggermente curve con alla base un voluminoso piumino (formato dall'iporachide). Sovrapponendosi (in modo analogo alle tegole di un tetto) formano uno strato protettivo, impropriamente denominato “incubatorium”, che ricade sopra le zampe. Qui, tra le zampe e la piega cutanea, incubano l'unico uovo che è riscaldato anche dal pannicolo adiposo sottocutaneo. Costituisce una eccezione il Falaropo di Wilson, *Steganopus tricolor*, per il controllo ormonale del fenomeno di inversione sessuale (scambio dei ruoli del maschio e della femmina nelle attività di riproduzione). In questo uccello è stato accertato che le ovaie contengono tanto testosterone di quanto non ne contengono i testicoli producendo prolattina solo nel maschio, per cui solo il maschio è in grado di sviluppare gli adattamenti per la covata e di incubare. L'evoluzione di un tale sistema di livelli alternati di riproduzione ormonale non è ancora stata spiegata se non con l'ipotesi che entrambi i sessi di falaropidi ancestrali si dividessero il compito dell'incubazione e che da un certo momento si sia distaccata una linea mutante di femmine deficienti in fatto di produzione di prolattina che non incubavano. Ci sarebbe stata selezione negativa del piumaggio brillante nel sesso che incubava, il maschio, per cui la femmina avrebbe conservato un piumaggio più brillante. Ciò fa supporre che gli adattamenti sviluppati dalla coppia in cui la femmina aveva una incubazione difettosa si siano conservati meglio di altri. Nella parte inferiore dell'uovo, a contatto con la terra o con il materiale di rivestimento del nido, può esserci una differenza notevole di calore: per questo motivo o rappresenta uno dei motivi, l'uovo è rigirato spesso. Oltre a ricevere calore uniforme, la rotazione delle uova impedisce all'embrione di attaccarsi alla parte interna del guscio, favorendo la posizione delle membrane interne che rimangono aderenti alle pareti del baricentro, sempre spostato verso il basso, mentre l'embrione presenta il capo sempre verso l'alto.

Nella cova l'uccello mantiene entro limiti molto precisi la temperatura di incubazione, necessaria all'uovo per svilupparsi. In molti uccelli è di circa 34° C con una lieve variazione di più (+) o meno (-) 1° C . A questo proposito dati interessanti sono stati raccolti dal Westerkov: (per esempio) il fagiano abbisogna di una temperatura di 39,5° C ; lo scricciolo di 32° C ; il pinguino imperatore mantiene l'uovo alla temperatura di 34° C nonostante la temperatura esterna di - 60° C . Una variazione di temperatura ritarda la schiusa: lo scricciolo americano (*Troglodytes aedon*) ha una incubazione di 13 giorni a 35° C; di 18 giorni ad una temperatura di 32,2° C. Un abbassamento di temperatura all'inizio dell'incubazione non è deleterio; le uova non sono covate ininterrottamente (eccezioni per i pinguini, upupe, picchi e alcuni passeriformi), ma abbandonate più volte al giorno, come si

registra nelle specie in cui il compito è solamente della femmina . Per esempio la Berta minore (*Procellaria puffinus*) verifica sempre una schiusa normale nonostante abbandoni le uova per diversi giorni. Non dovrebbe esistere correlazione tra le modalità di incubazione, la forma del nido e la natura dell' habitat . E' certo solamente che le molteplici differenze siano dovute agli stimoli difensivi contro i predatori o ad opera della selezione naturale. Nella Beccaccia (*Scolopax rusticola*) si manifesta una sorta di "rigidità da cova": infatti, rimane accovacciata ed immobile nel nido. Presumibilmente, l'uccello quando è immobile emana un odore appena percettibile ed è perciò al sicuro dai nemici dotati di una sviluppata sensibilità olfattiva . Il fatto che i genitori, a schiusa avvenuta, tolgano il guscio dell'uovo portandolo lontano o mangiandolo, fa pensare ad una forma di protezione, come se, per il colore del guscio, non intendino segnalare il sito di ubicazione della covata. Potrebbe essere interpretato, anche, come bisogno dell'organismo di assimilare calcio dopo lo "stress" della cova . Una forma singolare è quella del pulcino di Starna (*Perdix perdix*). Appena uscito dal guscio, muovendosi in continuazione, fa incastrare, l'una nell'altra le metà del guscio. Tale comportamento riduce lo spargimento dei gusci (sono deposte normalmente 15 uova) occultando meglio la superficie di ubicazione del nido, collocato per terra fra l'erba .

Lo sviluppo dell' embrione

L'uovo di uccello è una cellula di quell'organo che è l'ovaia e che comincia a dividersi e a differenziarsi subito dopo la fecondazione. Le uova sono **teleocitiche** ovvero presentano accumulo di vitello o tuorlo al polo vegetativo con struttura identica in tutte le specie, di tipo **cleidoico** (protette da guscio calcareo e che durante le fasi dell'ontogenesi prendono dall'esterno soltanto l'ossigeno).

Si distinguono in: cellula uovo o tuorlo o rosso d'uovo, albume o bianco d'uovo, guscio.



uno

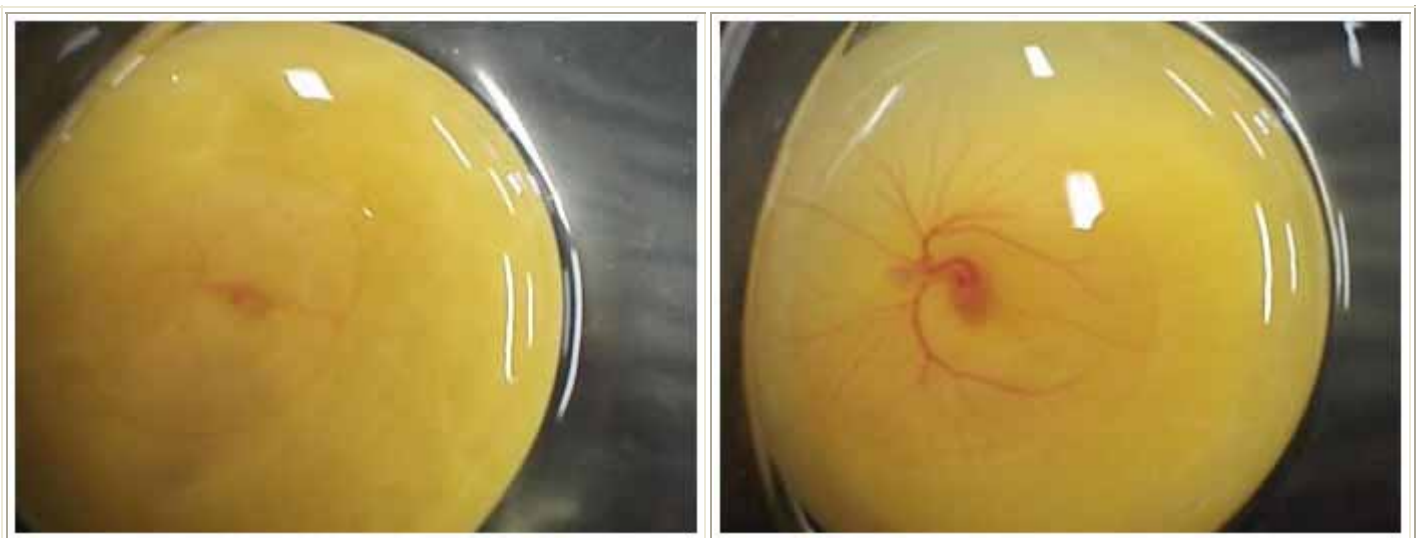
due

uno: Cellula uovo .

due: Un uovo apparentemente normale: è già fecondato .

Con la cova e l'incubazione, non appena il calore emanato dai genitori (o dal singolo genitore) comincia a farsi sentire, lo sviluppo embrionale, chiamato *sviluppo diretto*, subisce svariate modificazioni . . . andiamo a curiosare !

L'embrione trovasi all'interno di un sistema chiuso, delimitato dal guscio e si avvale di strutture o annessi embrionali che ne assicurano la protezione, la nutrizione, la respirazione e l'eliminazione dei rifiuti metabolici .



3 giorno

4 giorno

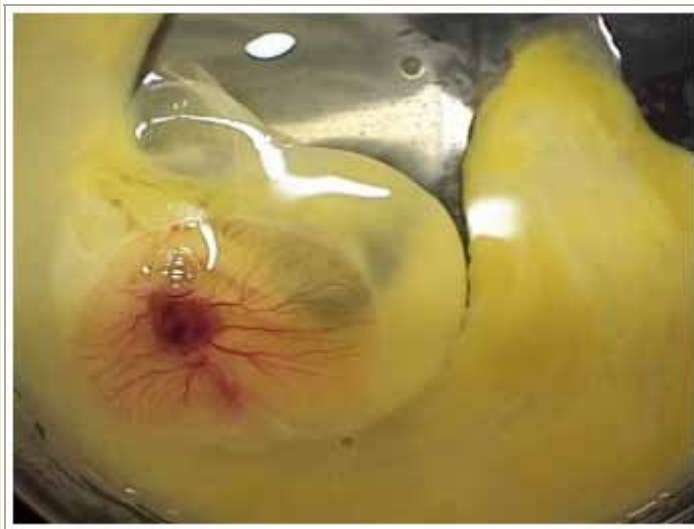
L'albume è più diluito permettendo una maggiore mobilità al tuorlo che dalla 12-a ora di incubazione trovasi vicino al guscio offrendo la propria superficie al calore.

Nel mezzo del disco germinale si forma il tratto dorsale. Appare il primo indizio della testa e comincia la formazione della rete delle vene che avvolgono tutto *il vitello*.

Contemporaneamente, circondando tutto l'embrione, si forma una membrana trasparente, *l'amnios*. Si forma anche il cuore che comincia a battere .

3° giorno si distingue la curva della colonna vertebrale. Il cuore continua a battere.

4° giorno i vasi sanguigni cominciano ad occupare il vitello .



5 giorno



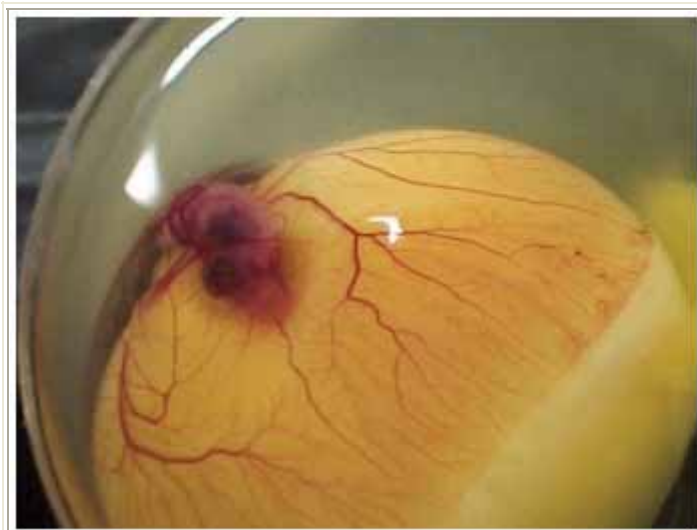
6 giorno



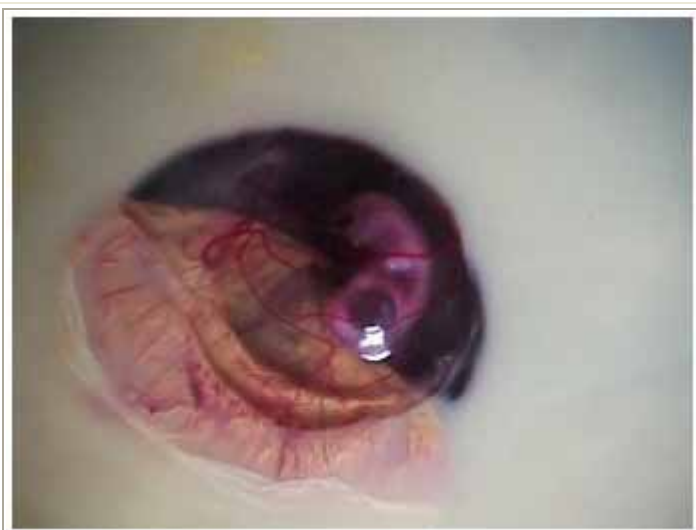
. . . dal 5° giorno

l'allantoide, sistemandosi verso il guscio, somministra all'embrione l'ossigeno (che penetra attraverso i pori del guscio) per metà

Continua lo sviluppo. La testa tende al polo ottuso verso la *camera d'aria* elevandosi dal vitello. L'amnios avvolge completamente l'embrione mentre si forma *l'allantoide* che è costituito da due vescicole aderenti alla parte inferiore dell'intestino e attaccate per l'ombelico. Il cuore batte a 130-150 pulsazioni. La camera d'aria si ingrandisce e l'embrione comincia a muoversi. Compaiono le cartilagini mentre le estremità assumono sempre più sviluppo.



7 giorno



8 giorno

L'amnios si riempie d'acqua e l'embrione vi galleggia. L'allantoide si appoggia alla pellicina dell'uovo iniziando la funzione di organo respiratorio. Intanto attorno alle ossa in formazione si dispongono i muscoli . Si distinguono l'esofago, il gozzo e lo stomaco.

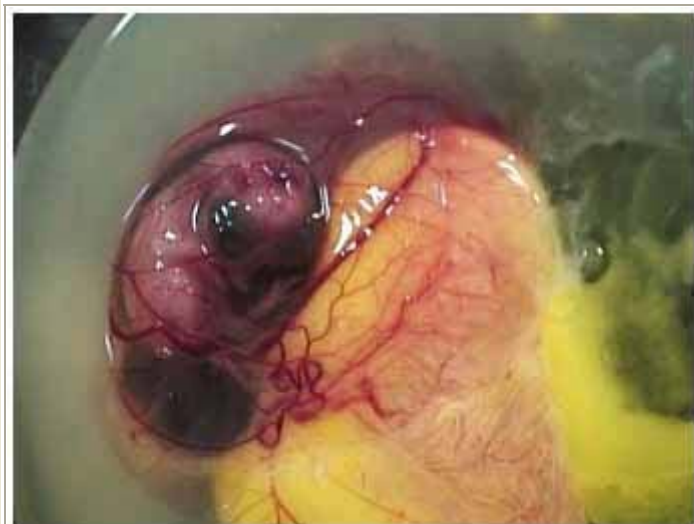


9 giorno

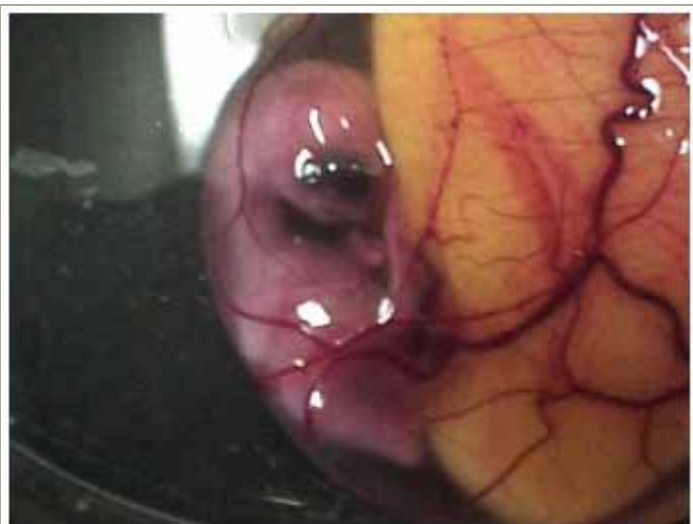


10 giorno

La testa è rotonda, gli occhi grandi. I reni già secernono le urine. Si distingue il becco. L'embrione cambiando posizione si colloca al centro dell'uovo. Le cartilagini cominciano a solidificarsi.



11 giorno



12 giorno

Si formano gli organi sessuali. La crescita continua . . . l'embrione misura cinque cm .

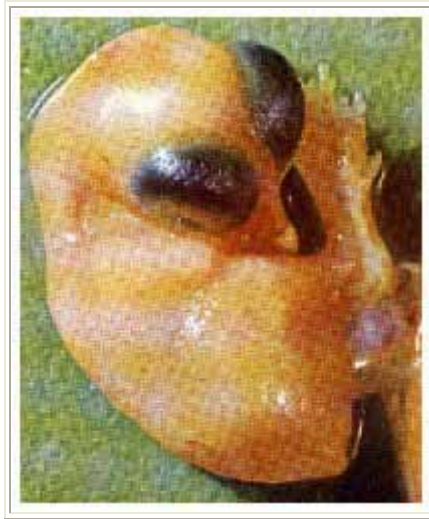


13 giorno



14 giorno

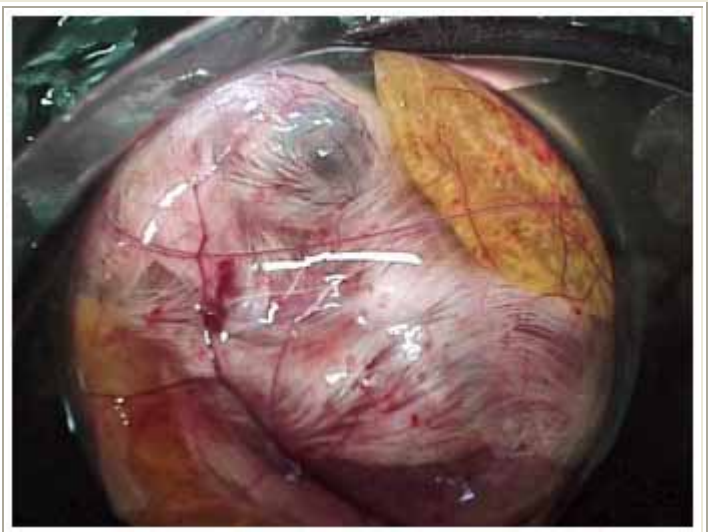
Nascono le prime piume. Il becco si indurisce e sulla punta si forma il *diamante* o dente dell'uovo. I polmoni sono del tutto formati. Nella femmina s'intravede l'ovario e l'ovidutto.



L'embrione misura 7 cm .



15 giorno



16 giorno

Il becco diventa corneo e può aprirsi e chiudersi. Il tuorlo viene assorbito dall'embrione attraverso l'ombelico. L'embrione è sempre più vivace . . . vuole uscire ?



17 giorno



18 giorno

Il futuro pulcino è completamente ricoperto di piume, la testa è piegata sotto l'ala destra mentre le zampe sono ripiegate sul ventre. Apre e chiude il becco . . . in cerca d'aria. Ormai occupa tutto l'uovo . . . il tuorlo è sempre più scarso e l'interno si prosciuga.



. . . dal 20 ° al 21 ° giorno

Ormai il nostro eroe è formato e . . . pigola !

Comincia a rompere la membrana che lo separa dalla camera d'aria.

Inizia la respirazione polmonare cessando la funzione dell'allantoide.

Col becco armato di diamante inizia la perforazione del guscio e la rottura dello stesso . . . fino ad uscire. Finalmente fuori dal guscio !

Salvo per le dimensioni e il grado di maturazione, il pulcino ha lo stesso aspetto dell'adulto.