

Contributo alla conoscenza dello sviluppo embrionale della *Saturnia Pyri* Schiff

(NOTA PRELIMINARE)

Lo sviluppo embrionale della *Saturnia pyri* presenta notevoli affinità con quello del *Bombyx mori*: e infatti le due farfalle appartengono a gruppi molto vicini sistematicamente; fra le due specie vi sono alcune differenze, quantunque non di grande entità, nè tali da alterare le grandi linee dello sviluppo. Il poco materiale che ho avuto a disposizione, per la difficoltà che ebbi a procurarmelo, come dirò più avanti, non mi ha permesso di avere una serie continua di stadi embrionali, onde poter fare lo studio completo su questo argomento. Tuttavia, anche quello che ottenni è sufficiente a mostrare, salvo qualche lacuna, lo svolgersi dei complessi fenomeni che avvengono in seno all'uovo fino alla nascita del baco.

MATERIALE E TECNICA

Non era facile procurarmi in Natura il materiale necessario per questo mio studio, cioè uova fecondate in tutti gli stadi di sviluppo, dalla deposizione alla schiusura; inoltre il materiale raccolto in Natura non mi avrebbe fatto conoscere l'età delle uova. Apparve più semplice raccogliere bozzoli per averne le farfalle, e da queste ottenere le uova. Dei molti bozzoli raccolti, una parte non sfarfallarono; e gli adulti usciti dai restanti bozzoli in captività non si accoppiarono fra loro. Dovetti perciò ricorrere al sistema di legare le femmine con un lungo filo attorno all'addome, e, fissando il filo per l'altro capo, esporle all'aperto alla sera. I maschi della *Saturnia* vengono attirati dalle femmine anche da grandi distanze: e infatti alla mattina ho sempre trovato le femmine accoppiate.

Malgrado ciò, trovai ugualmente un gran numero di uova non fecondate: e questo fatto mi privò di molto materiale già fissato, specialmente dei primi stadi, che non potevo più sostituire. Non solo, ma dovetti compiere molto lavoro inutile perchè per tali stadi precoci mi accorsi solo al momento della colorazione che le uova non si erano sviluppate.

Disponendo, in seguito a ciò, di materiale scarso, feci le fissazioni ad intervalli di 24 ore, ottenendo così stadi un po' lontani gli uni dagli altri. Usai quasi esclusivamente il fissativo cromo-acetico (9 parti di solu-

zione all'1% di acido cromico in acqua e 1 parte di acido acetico), che era già stato provato su queste uova con buoni risultati.

La durezza del corion rendeva indispensabile lo sgusciamento. Ottenni questo abbastanza facilmente, usando il *rusma*, che è un miscuglio di 5 parti di calce viva e 1 parte di solfuro di arsenico finemente macinate. Sezionai quasi sempre a 5 micron, e solo in alcuni stadi più avanzati a 8 micron.

Come coloranti adottai l'Ematossilina ferrica di Heidenhain, l'Ematossilina di Mallory e l'Ematossilina Carazzi. Quest'ultima mi diede i migliori risultati, con colorazioni di grande finezza: tenendo immerse in questo colorante le sezioni per un minuto o anche meno, ottenevo i nuclei nettamente colorati, il citoplasma quasi incolore, e il tuorlo invece leggermente colorato. Anche l'Heidenhain mi diede buoni risultati, mentre la Mallory non si dimostrò adatta a questo materiale. Come colorante plasmatico ho usato solamente l'Eosina, ma generalmente mi bastava la sola colorazione data dall'Ematossilina.

EMBRIOLOGIA

L'uovo della *Saturnia pyri* è di dimensioni abbastanza grandi: lunghezza mm. 2,25, larghezza mm. 1,50; è di forma ovoidale, coi poli molto arrotondati; esso presenta due superfici quasi piate sulle quali, col progredire dello sviluppo, si formerà una leggera infossatura. Il colore è grigio-brunastro chiaro, macchiettato di grigio più scuro, la superficie vista al microscopio si presenta leggermente rugosa. Il guscio è molto duro e resistente. È completamente ripieno di tuorlo, o *vitello nutritivo*. Appartiene, come le uova di tutti gli insetti, alla categoria delle uova *centrolecitiche*, *meroblastiche*, a segmentazione superficiale, in cui il tuorlo di denutrizione si mantiene al centro dell'uovo. Subito dopo la deposizione, il tuorlo si trova ravvolto in due involucri: la *membrana vitellina*, sottilissima, e il *corion* cheratico di spessore e rigidità notevoli, che costituisce il guscio, e che a uno dei poli porta il *micropilo*.

Il tuorlo dell'uovo è differenziato in granuli, di grandezza alquanto variabile, ma sempre assai piccoli; lo strato periferico è costituito da granuli più omogenei, e che si colorano alquanto più intensamente: è questo il così detto *blastema periferico*.

Il primo stadio di cui ho potuto avere sezioni è quello illustrato dalla fig. 1, che è di 5-6 ore dopo la deposizione. La fecondazione è già avvenuta, e si sono già formati, per divisioni ripetute, numerosi *blastomeri*, o cellule di segmentazione. Nella fig. 1 si vede un certo numero (12-14) di tali blastomeri, i quali però sono solo quelli caduti nella se-

zione: il loro numero totale nell'uovo è certamente molto maggiore. Questi blastomeri hanno la caratteristica forma ameboide, irregolare, con ramificazioni citoplasmatiche: essi si dividono attivamente per mitosi, e nella figura se ne vedono alcuni che si sono appena divisi, e mostrano le ramificazioni plasmatiche ancora anastomizzate fra di loro.

Appena separatisi, i blastomeri si allontanano subito fra di loro, dirigendosi verso la periferia dell'uovo, attraverso la massa vitellina.

Purtroppo non ho potuto ottenere preparati degli stadi immediatamente successivi, perchè i lotti di uova fissati per questi stadi risultarono non fecondati; si può tuttavia ritenere che la segmentazione avvenga similmente all'uovo di *Bombyx mori*, con formazione dapprima di un blastoderma, che riveste completamente il vitello alla periferia, immediatamente al disotto della membrana vitellina, e in seguito di uno scudetto germinativo, mentre si forma la serosa; e ciò per l'analogia sistematica fra le due specie, e per la somiglianza di struttura generale dell'uovo e della stria.

Questi fenomeni si svolgono nell'uovo della *Saturnia* continuamente, poichè il suo sviluppo non è interrotto da uno stadio di diapausa; essi si svolgono abbastanza rapidamente, poichè già al terzo giorno si è giunti allo stadio mostrato dalla fig. 2, il quale si può paragonare a quello del baco da seta al 4° giorno d'incubazione. Esso è, come si vede, caratterizzato da una stria germinale già ben sviluppata, con metameria ben distinta e già spiccatamente eteronoma. La stria ha già raggiunto un notevole allungamento, poichè occupa circa la metà della periferia dell'uovo. Essa mostra ben distintamente una divisione in 18 segmenti, o *metameri*: di questi il primo e l'ultimo portano due introflessioni, che sono rispettivamente lo *stomodeo* e il *proctodeo*, primi abbozzi dell'intestino anteriore e posteriore. A partire dallo stomodeo si notano poi (non ben distinguibili però nella figura), quattro sporgenze, che appartengono al futuro capo della larva, e che daranno luogo cioè alle antenne, alle mandibole, alle mascelle e al labbro inferiore. Seguono tre sporgenze più accentuate, che sono gli abbozzi delle tre paia di arti toracici che non si mostrano ancora distinti in articoli; si contano infine altri 11 segmenti, che formeranno l'addome. L'intera stria germinale si divide così in 18 metameri.

Dalle due estremità, cefalica e caudale, si diparte un sottilissimo velo cellulare, l'*amnio*, che avvolge completamente l'embrione dal lato ventrale, lasciando tra esso e l'embrione stesso una esile cavità, detta amniotica, ripiena di un liquido, e in cui non si scorgono granulazioni. Tra la cavità amniotica e la serosa vi è un sottile strato di vitello.

Il vitello si è già nettamente differenziato in sfere vitelline. In queste si distingue un nucleo, piuttosto grosso, talora rotondeggiante, più

spesso alquanto irregolare, da cui partono dei sottilissimi prolungamenti citoplasmatici (difficili a vedersi anche a forte ingrandimento); questi anastomizzandosi fra loro formano delle trabecole, in cui sono alloggiati i granuli vitellini; tutta la sfera è poi circondata da una esile membrana di protoplasma. Cosicché la sfera vitellina tipica si presenta come una vera cellula completa assai ricca di tuorlo. Le sfere vitelline sono sempre nettamente individualizzate, ma raramente sferiche, in genere hanno una forma piuttosto ovale e assai spesso sono irregolari, con contorni che tendono a diventare poligonali, specialmente quando sono alquanto stipate le une contro le altre. Il loro diametro varia da 40 a 65 micron. Il tuorlo nell'interno delle sfere si presenta in parte nella tipica forma di granuli, in parte è dissolto in fini granulazioni e presenta numerosi vacuoli (figg. 3-4).

Perfettamente formata e chiaramente visibile è la *sierosa*, che avvolge completamente l'uovo alla periferia; essa è costituita da un sottilissimo velo cellulare, formato da cellule stirate ed appiattite, con grossi nuclei allungati ed appiattiti anch'essi. Nella *Saturnia* essa non è pigmentata, e così rimane per tutta la durata dello sviluppo dell'uovo. È stato osservato a questo proposito (FOÀ) che generalmente le uova ibernanti hanno la sierosa pigmentata, mentre invece essa non lo è nelle uova che schiudono in pochi giorni.

Un fatto degno di menzione è che una certa quantità di vitello si trova al difuori della sierosa, cosicché questa resta alquanto approfondata nel tuorlo. Questo aspetto è più o meno evidente in tutte le uova: in alcuni casi poi la quantità di vitello periferico è notevolissima (figg. 10, 13, 15). Non ho elementi per poter dire se la sierosa si formi già in profondità, oppure si approfondi dopo la sua formazione in superficie: è quanto spero di chiarire con nuove ricerche sugli stadi precoci.

Il vitello che si trova al di fuori della sierosa ha struttura omogenea, granulare, e spesse volte se ne possono distinguere due strati, uno più interno a granulazioni più grosse, e uno più esterno a granulazioni molto fini (fig. 15).

Proseguendo nello sviluppo, la stria s'allunga ancora. La fig. 5 rappresenta una sezione perfettamente sagittale di un uovo di età un po' più avanzata: si vede come la lunghezza della stria sia maggiore della mezza circonferenza della sezione. Si sono poi maggiormente approfondate le due introflessioni dello stomodeo e del proctodeo, e quest'ultimo più del primo. Sono chiaramente visibili nella stria i due strati di cellule che la compongono: quello esterno, che deriva dal primitivo scudetto, è l'*ectoderma*; quello interno, che si è formato successivamente, è il *mesoderma*.

Frattanto si sono grandemente sviluppate le zone laterali dell'em-

brione rispetto alla zona mediana. Questo è chiaramente mostrato dalla fig. 6, che rappresenta una sezione sagittale più laterale dello stesso uovo della figura precedente, a livello delle zampe toraciche.

Nella sezione rappresentata dalla fig. 5 l'amnio è bensì formato, ma la cavità amniotica è pressochè virtuale, perchè l'amnio è quasi aderente alla parete ventrale dell'embrione. Il tuorlo di questa sezione presenta poi la caratteristica di essere formato da sfere vitelline strettamente stipate le une contro le altre, e quindi assai deformate.

Nella massa vitellina di queste uova a 3-4 giorni di sviluppo si possono già scorgere assai facilmente numerose *cellule migranti* sparse fra le sfere vitelline, più numerose in vicinanza della stria embrionale. Queste cellule hanno una forma tondeggianti, e presentano un grosso nucleo, in cui distintamente si scorgono i granuli di cromatina. Il loro diametro varia da 8 micron a 14, mentre il nucleo è di circa 6-7 micron.

Furono osservate per primo da TIKHOMIROFF (9) nel *Bombyx mori*, e GRANDORI (3, 6, 7) le studiò e descrisse molto accuratamente, mostrando tutta la loro importanza nell'organogenesi di questa specie. TIKHOMIROFF ritenne che queste cellule migranti, e le sfere vitelline da cui esse hanno origine rappresentassero l'*endoderma* degli Insetti. Le sue conclusioni furono confermate da GRANDORI.

Nella *Saturnia* esse sono del tutto simili, e si presentano con evidenza anche maggiore.

Esplorando accuratamente la massa vitellina, si possono cogliere stadi e strutture che dimostrano con notevole evidenza come l'origine di queste cellule migranti debba ricercarsi nelle sfere vitelline, come osservò GRANDORI. Si osservano infatti numerose sfere vitelline che contengono alla loro periferia una o anche due cellule migranti; nè vi è ragione di ammettere che esse vi siano penetrate dall'esterno, mentre si sa che invece i blastomeri neoformati tendono a raggiungere la stria embrionale. Quindi si tratta di cellule che stanno per migrare fuori della sfera vitellina, e che si sono originate da questa (fig. 3). Altre sfere presentano una cellula migrante al loro esterno, strettamente addossata alla membrana cellulare: qui si tratta evidentemente di cellule appena uscite dalla sfera vitellina che le ha generate (fig. 4).

Inoltre, nell'esaminare la zona del vitello prossima alla stria, si scorgono facilmente dei corpicciuoli, colorati un po' più intensamente dei granuli vitellini, e muniti di un nucleo intensamente colorato, e posto eccentricamente; questi corpicciuoli sono perfettamente simili ai *simbionti* descritti da GRANDORI per il Baco da seta, e più precisamente appaiono come le *forme caudate* da lui trovate abbondantissime in uova di questo stadio. Se ne trovano che hanno forma di mezzaluna, e forme di

riproduzione che si possono interpretare come stadi di conitomia. Le loro dimensioni sono di 2-3 micron, e anche un po' maggiori.

Proseguendo nel suo sviluppo, l'embrione tende ora a raccorciarsi; preludio, questo, del prossimo movimento della *blastocinesi*. Sempre più si approfondano le introflessioni del proctodeo e dello stomodeo, come chiaramente mostra la fig. 8, che corrisponde ad uno stadio di 4-5 giorni di sviluppo. La sezione ivi raffigurata è sagittale, però non perfettamente nel piano mediano. Si vede come in questo stadio vi sia già una distinta segmentazione delle zampe toraciche, mentre ampi mammelloni sui segmenti addominali mostrano gli abbozzi delle future false zampe. Stomodeo e proctodeo si sono ancora più approfondati, e molto più ampio appare questo che non il primo. L'addome qui consta ancora di 11 segmenti: più tardi, proseguendo il raccorciamento, gli ultimi due si fonderanno fra loro, e l'addome sarà composto di soli 10 segmenti.

Frattanto, alle due estremità, cefalica e caudale, si vanno formando due sottili ripiegature dell'amnio, che tendono ad allungarsi parallelamente al lato interno della stria, avvicinandosi tra di loro, costruendo così gradatamente la parete dorsale dell'embrione. La cavità amniotica è chiaramente visibile, ma molto ristretta, così che il lato ventrale dell'embrione è quasi a contatto con l'involucro dell'amnio.

Intensa è l'attività cellulare che si svolge nel vitello in prossimità della stria: le cellule migranti sono in numero straordinario (fig. 9).

Il raccorciamento continua ancora, fino a raggiungere un massimo, in cui la lunghezza dell'embrione è minore di quella dell'asse longitudinale dell'uovo. Mentre si svolgono questi fenomeni, si ha pure la comparsa del sistema nervoso, fin dal 5° giorno di sviluppo. Esso è metamerico fin dal suo primo apparire, formandosi in ciascun segmento una coppia di gangli, uniti fra di loro da fasci di fibre nervose, così da costituire due catene gangliari simmetriche rispetto al piano mediano dell'embrione. Queste due catene tenderanno poi a fondersi tra di loro in una catena impari. Tale fusione però non è mai completa, potendosi sempre scorgere, anche nell'embrione completamente maturo, la duplicità della catena gangliare.

Ormai l'embrione è pronto per la *blastocinesi*. Essa ha inizio alla fine del sesto giorno, ed è in pieno svolgimento nel 7°-8° giorno di sviluppo. Le figg. 10 e 11 colgono appunto l'embrione in flagrante *blastocinesi*, e mostrano il vistoso movimento che questo compie in seno all'uovo. Questo fenomeno si svolge in modo analogo, alla *blastocinesi* del *Bombyx mori*: e cioè ha inizio con un graduale scostarsi dell'estremità addominale dalla parete dell'uovo, contro cui fino allora giaceva, in modo che la superficie ventrale da convessa diviene concava; e, poichè la parte anteriore rimane ancora nella posizione primitiva, l'embrione

viene ad assumere una caratteristica forma ad S. Dalle sezioni da me ottenute sembrerebbe però che il ripiegamento che subisce l'estremità addominale dell'embrione nella *Saturnia* sia assai più brusco: e ciò, in grado minore, può osservarsi anche per l'estremità cefalica.

Mentre si svolge questo complesso fenomeno, l'embrione non aumenta di dimensioni: ma non ne è certamente arrestata l'attività di sviluppo. Infatti si è andata formando, fra i due fondi ciechi dello stomodeo e del proctodeo una sottile bandelletta cellulare, che si completerà poi gradatamente fino a circoscrivere in parte (dal lato ventrale e sui lati) una porzione cilindrica di vitello: questa formazione costituirà l'intestino medio, e sarà completata dorsalmente e gradatamente dalla giustapposizione di cellule migranti che sopravvivono dal vitello e che penetrano nel lacunoma embrionale fino al momento in cui le pareti della ripiegatura amniotica dorsale, circoscriventi un *foro ombelicale* che va sempre più restringendosi, si congiungono e si saldano obliterando completamente l'ombelico e costituendo due pareti complete: l'ipoderma embrionale e il sacco amniotico completamente chiuso.

La porzione centrale della massa vitellina che rimane così racchiusa nell'intestino medio, a differenza di quanto si verifica nel baco da seta, conserva inalterata la sua struttura; ossia in essa rimangono, ben distinte, le sfere vitelline, più fitte che non nel restante del tuorlo: e questa struttura si manterrà ancora a lungo.

Notevole durante lo svolgersi della *blastocinesi* è l'enorme quantità delle cellule migranti. Esse riempiono in grande quantità la cavità generale dell'embrione, e, come mostra la fig. 12, in certi casi questa ne è veramente gremita. Queste cellule diverranno cellule del sangue e del corpo adiposo.

Importanti modificazioni avvengono pure nel sistema nervoso. La primitiva catena gangliare era composta di 17 gangli, e precisamente 4 cefalici, 3 toracici, 10 addominali, essendone privo l'ultimo segmento dell'addome. Ma durante il raccorciamento pre-*blastocinetico*, quando avviene la fusione del 10° e 11° segmento addominale, si ha anche la fusione dei due ultimi gangli addominali, che diventano così 9. Durante la *blastocinesi* si ha una nuova riduzione nel numero dei segmenti addominali, a causa di una nuova fusione dei due ultimi, e cioè il 9° e il 10°; cosicchè, alla fine della *blastocinesi*, l'addome dell'embrione sarà composto di 9 segmenti, e questa condizione permarrà nella futura larva. Ma insieme a questo fenomeno avviene una nuova fusione anche dei due ultimi gangli (8° e 9°), in modo che l'ultimo segmento addominale è sempre privo di ganglio nervoso.

E sempre durante la *blastocinesi* si ha pure la fusione del 2°, 3° e 4° ganglio cefalico, che si uniscono a formare un grosso ganglio sottoeso-

fageo. La fig. 11 coglie appunto il momento in cui sta avvenendo la fusione dei tre suddetti gangli cefalici e degli ultimi due addominali, che sono l'8° e il 9°.

Terminata la blastocinesi, l'embrione si trova in posizione invertita rispetto a quella che aveva prima, e cioè si addossa alla parete dell'uovo col suo lato dorsale. Ora potrà riprendere ad allungarsi liberamente, e questo allungamento interessa solo l'estremità addominale, poichè la testa resterà sempre ferma in prossimità del polo micropilare dell'uovo. Infatti al 9°-10° giorno del suo sviluppo (fig. 13) l'embrione si è già notevolmente allungato, così che la sua estremità addominale ripiegata giunge all'altezza del 3° segmento toracico. La parete dorsale si è ispessita, limitando il foro ombelicale ben distinto. Sotto l'ipoderma dorsale, sulla linea mediana, si forma il *vaso dorsale*, sottilissimo tubo a fondo cieco. Sempre sulla parete del dorso si vedono le sporgenze che formeranno le verruche nella larva.

Il contenuto dell'intestino medio è già diminuito di volume, e andrà esaurendosi sempre più: non è però in comunicazione con l'intestino anteriore e posteriore, essendone separato da due diaframmi, originati dai fondi ciechi dello stomodeo e del proctodeo. Il vitello contenuto nel mesenteron ha ancora una struttura a sfere vitelline, assai deformate per la compressione che esercitano le une contro le altre (fig. 14).

Nella sezione della fig. 13, le sfere vitelline extraembrionali appaiono in parte disfatte, essendo rimasto in alcuni punti solo un reticolo citoplasmatico, nelle cui maglie si trovano pochi granuli vitellini liberi (vedi anche fig. 15). Probabilmente questa è una disposizione anormale.

L'embrione continua ad allungarsi, mentre la parete dorsale si chiude completamente, obliterandosi il foro ombelicale. Al 10°-11° giorno l'embrione ha già assunto la caratteristica forma ad U (fig. 16) arrivando la sua estremità addominale quasi all'altezza dell'estremità cefalica (nella figura, essendo un po' obliqua la sezione, non si vede tutta la parte caudale). Il vitello extraembrionale è molto ridotto, la sua massa appare quasi come un sacco (ravvolto dall'amnio), che si insinua fra le due branche dell'embrione piegato ad U.

Continuando l'allungamento dell'embrione, l'estremità caudale viene a premere contro il labbro inferiore, e trovando in questo un ostacolo insormontabile al suo ulteriore sviluppo, vi scivola sotto, inflettendosi quindi entro la cavità occupata dal sacco vitellino. Il vitello allora, assieme all'amnio che viene lacerato, viene spinto attraverso la bocca nell'intestino anteriore, che fino ad ora era vuoto; poi, laceratosi il diaframma che lo separava dall'intestino medio, il vitello viene spinto nella cavità di questo; di qui, lacerando il diaframma pilorico, esso s'inoltra anche nell'intestino posteriore fino alla seconda curva che viene in tal

modo a compiere il corpo dell'embrione, o *piccola curvatura*. Il vitello che così rigonfia tutto il canale intestinale perde completamente — soltanto ora — ogni struttura a sfere vitelline, e diventa una massa omogenea di granuli, con pochi nuclei ancora visibili qua e là. In questo movimento viene lacerata e ingoiata, assieme all'amnio, anche la sierosa col vitello periferico che si trovava al difuori di essa: l'embrione ora si trova racchiuso unicamente dal corion e dalla esilissima membrana vitellina. Sgusciando un uovo prossimo alla schiusura, se si tiene la mano ben leggera, si può riuscire a togliere il guscio senza lacerare la membrana vitellina, che si scorge così come una sottilissima pellicola lucida e trasparente che avvolge l'embrione.

L'estremità dell'addome così ripiegato non giace però nel piano sagittale, ma ne è anzi completamente deviato sul lato destro dell'embrione, mentre con l'ingrossamento di tutto il corpo del baco, dovuto all'ingurgitamento del vitello, le due superfici ventrali finora separate dal sacco vitellino vengono a trovarsi in contatto, e tutto il corpo dell'embrione è strettamente pigiato nell'interno dell'uovo. Questo non può essere chiaramente mostrato da sezioni, ma è facile ad osservarsi *in toto*, sgusciando cioè un uovo poco prima della schiusura. Questo fenomeno è analogo a quanto accade nel baco da seta: però mentre in questo l'addome si ripiega indifferentemente sul lato sinistro o sul destro, in tutti gli embrioni di *Saturnia* da me osservati in tale stadio, l'addome era ripiegato sul lato destro senza eccezioni.

All'11°-12° giorno l'embrione ha raggiunto il suo sviluppo definitivo: è ormai un bacolino maturo, pronto a sgusciare. Il colore del suo corpo è divenuto scuro; alla nascita sarà del tutto nero. Le verruche coi loro ciuffi di peli ripiegati verso la linea longitudinale mediana del corpo, sono perfettamente conformate e colorate. Al bacolino non resta che rodere la calotta micropilare, e uscire alla luce del sole.

BIBLIOGRAFIA

1. - DAWIDOFF C. — *Traité d'embryologie comparée des Invertébrés* - Masson & C. Ed., Paris, 1928.
2. - GRANDORI R. — *Studio sullo sviluppo embrionale del Bombyx mori*. - Nota preliminare. - Atti Acc. Veneto-Trentino-Istria, Serie III, Anno VI^o, Padova, 1913.
3. - GRANDORI R. — *Lo sviluppo embrionale del Baco da seta. Memoria I: Le prime 42 ore dalla deposizione dell'uovo*. - Atti Accademia Veneto-Trentino-Istria, Serie III, Anno VII, Padova, 1914; anche in *Annuario R. Staz. Bacol.*, Padova, Vol. XLI, 1915.
4. - GRANDORI R. — *La simbiosi ereditaria nel Bombyx mori* - Atti Reale Istit. Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Tomo LXXIX, Venezia, 1919-20.
5. - GRANDORI R. — *La simbiosi ereditaria del Filugello* - Atti Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti, Tomo LXXIX, Venezia, 1919-20.
6. - GRANDORI R. — *Lo sviluppo embrionale del Baco da seta. Memoria II: La diapausa* - Questo Bollettino, Vol. I^o, 1928-29.
7. - GRANDORI R. — *Lo sviluppo embrionale del baco da seta. Memoria III: Sviluppo primaverile fino alla blastocinesi*. - Questo Bollettino, Vol. III^o, fascie. 1, 1930-31.
8. - SELVATICO S. — *Sullo sviluppo embrionale dei Bombicini* - Annuario R. Staz. Bacol. Padova, Vol. IX, 1882.
9. - TIKHOMIROFF A. — *Développement du Ver-à-soie du mûrier (B. mori) dans l'oeuf* - Lab. d'Etudes de la soie, Lyon, 1891.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

- Fig. 1 — Sezione sagittale di uovo alla 5.a-6.a ora dalla deposizione (X 27).
- » 2 — Sezione sagittale di uovo di 3-4 giorni. Mostra il vitello già conformato in sfere e la sierosa approfondata (X 25).
 - » 3 — Sfera vitellina della stessa sezione della figura precedente. Mostra due cellule migranti che stanno per uscirne. Il vitello si trova parte in granuli normali, parte in granulazioni finissime (X 450).
 - » 4 — Sfera vitellina di altro uovo di 3-4 giorni. Mostra una cellula migrante strettamente aderente al suo esterno. Il vitello è completamente dissolto in fini granulazioni (X 450).
 - » 5 — Sezione sagittale di uovo di età un po' più avanzata. Anche qui si ha la sierosa profonda. Le sfere vitelline sono strettamente pigiate le une contro le altre (X 28).
 - » 6 — Altra sezione più laterale dello stesso uovo, a livello delle zampe toraciche. Mostra lo sviluppo delle pareti laterali dell'embrione. (X 28).
 - » 7 — Particolare della sezione di fig. 5, in vicinanza dello stomodeo. Mostra due gruppi di cellule migranti e numerosi simbrionti. Si possono scorgere i contorni deformati e lacerati delle sfere vitelline (X 650).
 - » 8 — Sezione sagittale, leggermente obliqua rispetto al piano mediano dell'embrione (coglie infatti lo stomaco e il proctodeo, ma anche le zampe) di uovo di 4-5 giorni di sviluppo (X 30).
 - » 9 — Particolare ingrandito della figura precedente, all'altezza delle zampe toraciche. Mostra l'enorme numero di cellule migranti che affollano la zona del vitello in immediata vicinanza coll'embrione (X 140).
 - » 10 — Sezione quasi perfettamente sagittale di embrione in piena blastocinesi (7^o-8^o giorno). Le cellule migranti hanno invaso in gran numero la cavità generale dell'embrione (X 35).
 - » 11 — Sezione sagittale di embrione in blastocinesi. Mostra la fusione del 2^o, 3^o e 4^o ganglio cefalico, e degli ultimi due addominali. Si vede inoltre come il vitello racchiuso nell'intestino medio mantenga la struttura a sfere (X 25).
 - » 12 — Particolare di altra sezione dell'uovo di fig. 10 per mostrare come la cavità dell'embrione sia zeppa di cellule migranti (X 95).
 - » 13 — Sezione sagittale di uovo che ha superato la blastocinesi (9^o-10^o giorno) (X 32).
 - » 14 — Vitello contenuto nell'intestino medio di embrione della stessa età del precedente. Mostra chiaramente le sfere vitelline compresse e deformate (X 500).
 - » 15 — Particolare della sezione di fig. 13, che mostra la sierosa approfondita e il doppio strato di vitello periferico (X 140).
 - » 16 — Sezione sagittale, ma alquanto obliqua, di uovo al 10^o-11^o giorno. Si vede il vitello racchiuso nel sacco vitellino, e quello contenuto nell'intestino medio, dove ancora si possono riconoscere le sfere vitelline (X 25).