

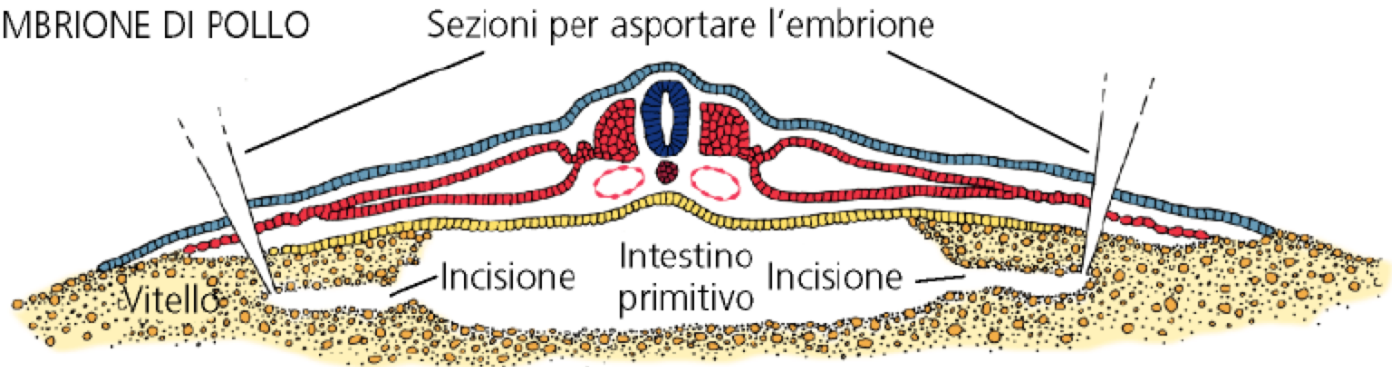
50-53 hrs

8 1/2-9 giorni

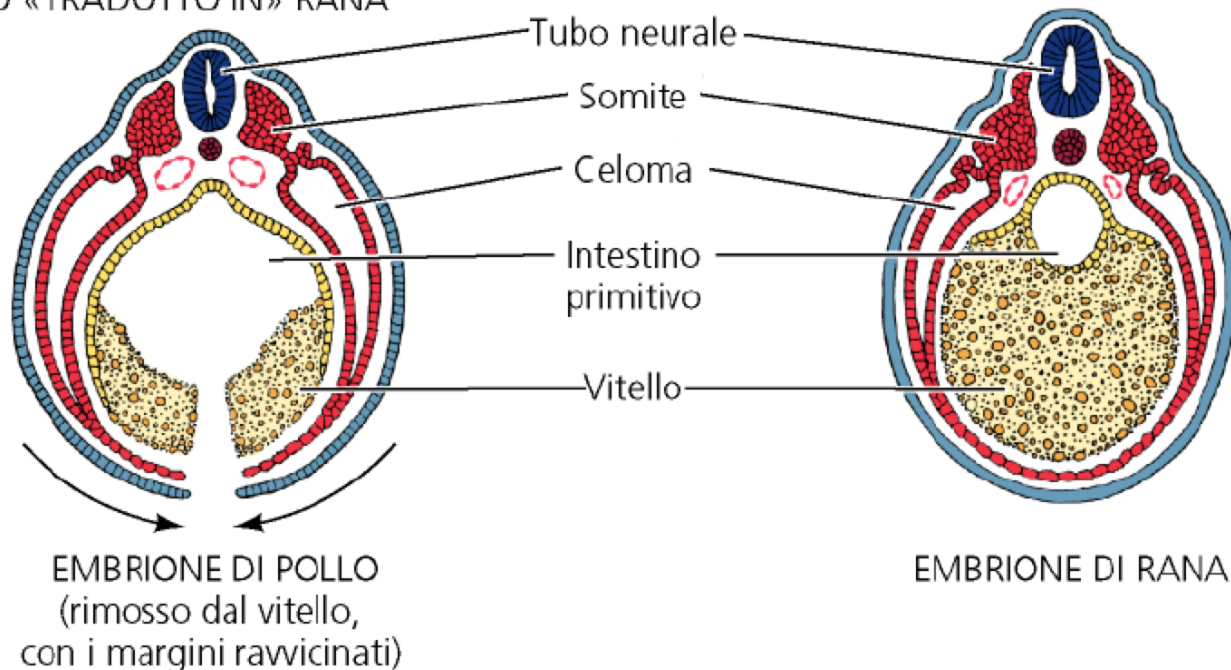
Uccelli

somiglianza con anfibi

(B) EMBRIONE DI POLLO

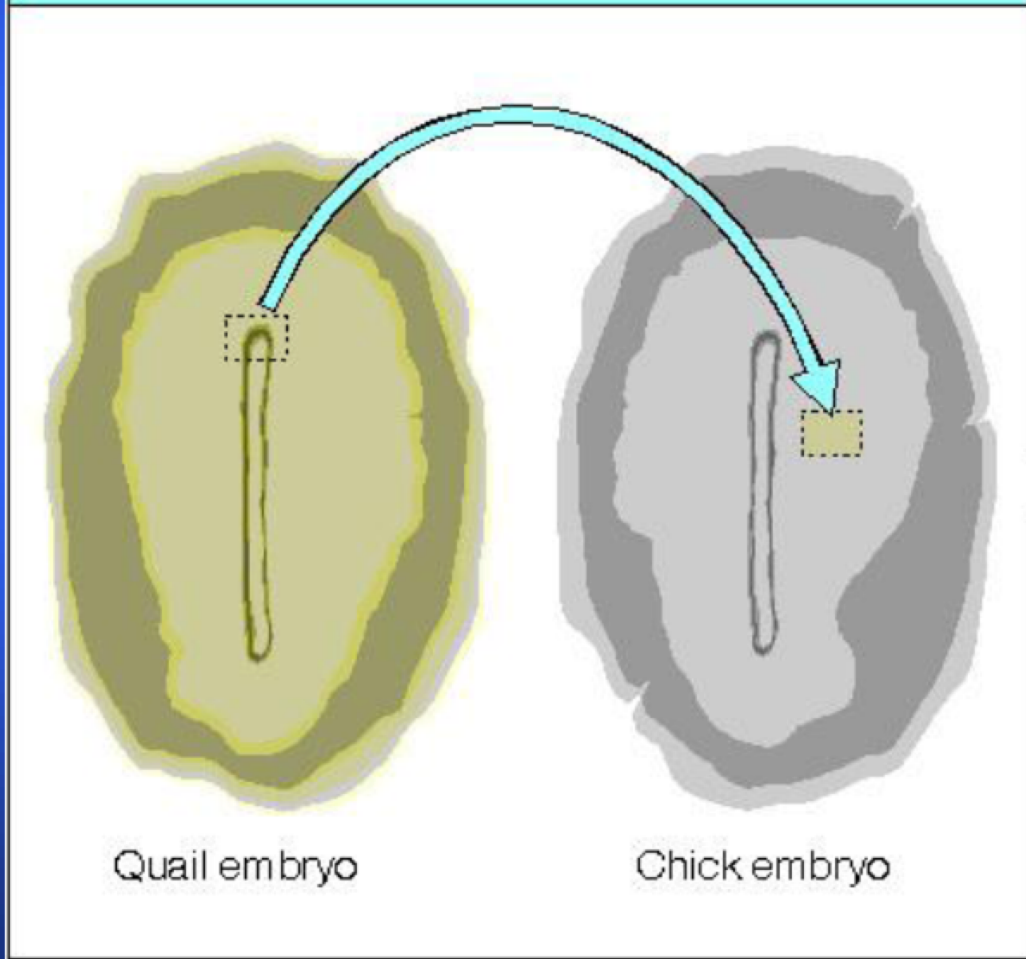


(C) POLLO «TRADOTTO IN» RANA

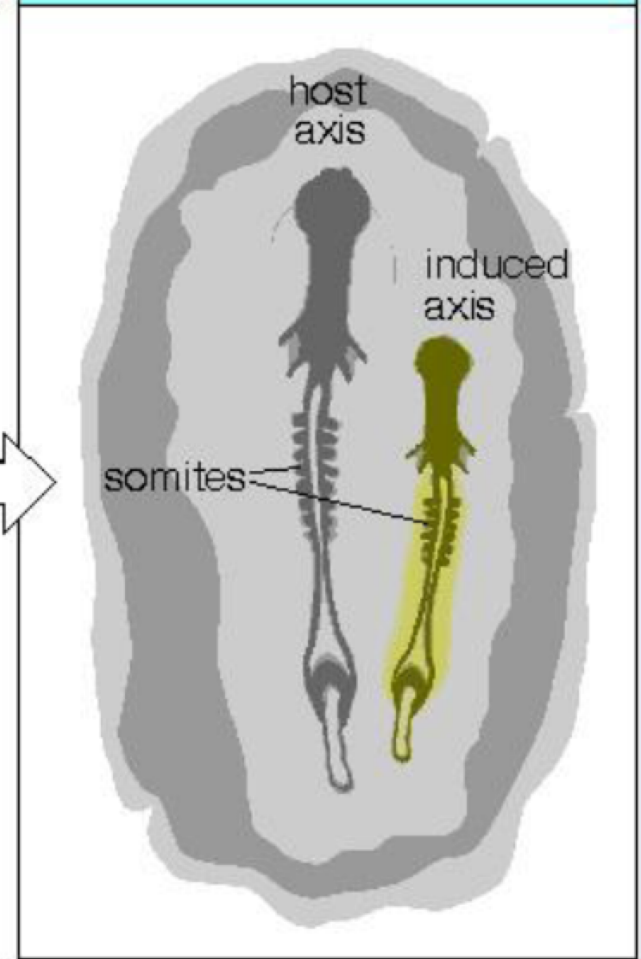


L'organizzatore negli uccelli è il nodo di Hensen

Hensen's node grafted from quail embryo to chick host

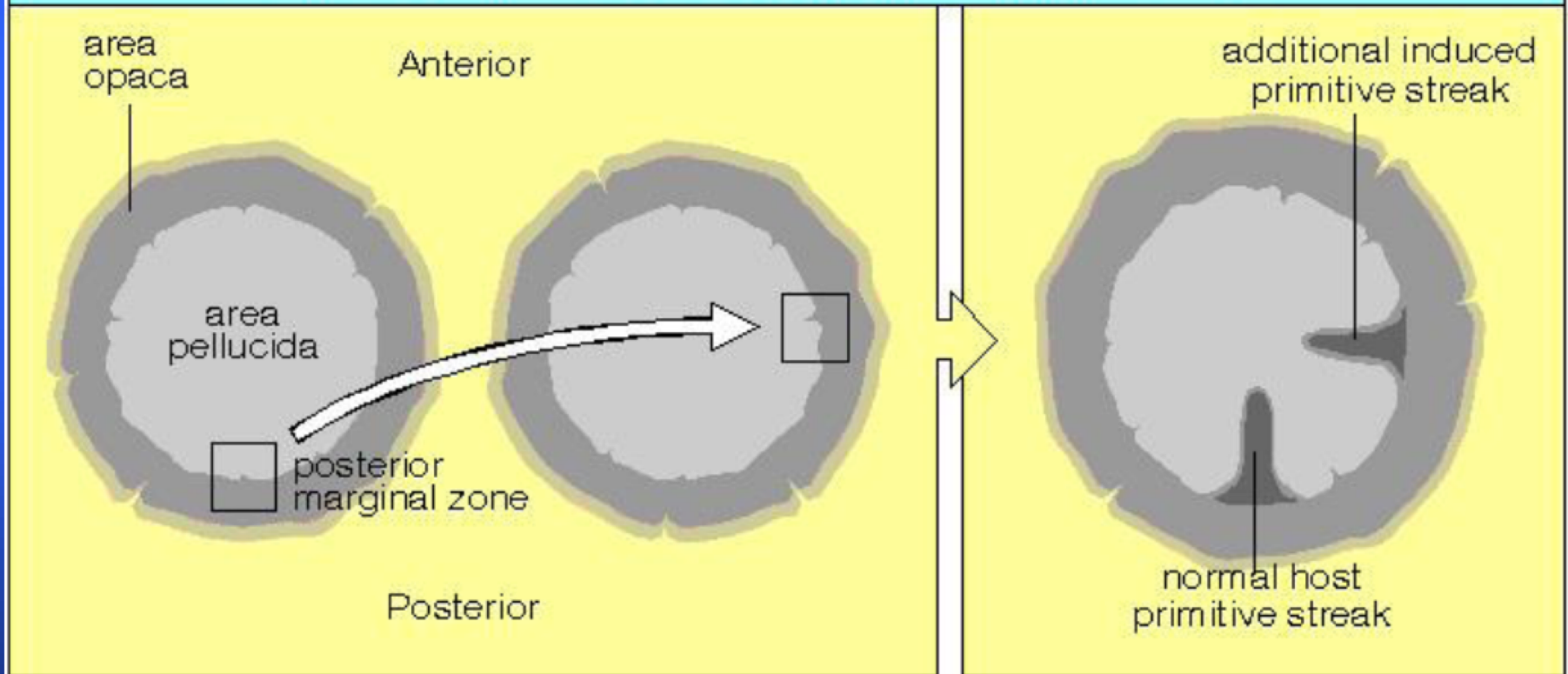


New axis induced in host



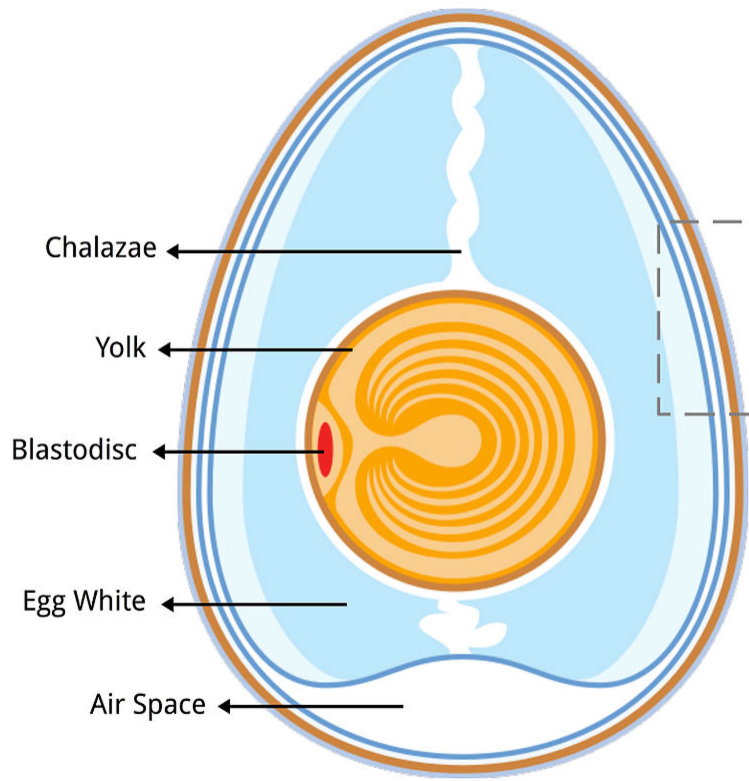
L'omologo del centro di Nieuwkoop negli uccelli è la regione marginale posteriore

Transplantation of posterior marginal zone cells from one chick blastoderm to another sometimes results in an additional primitive streak

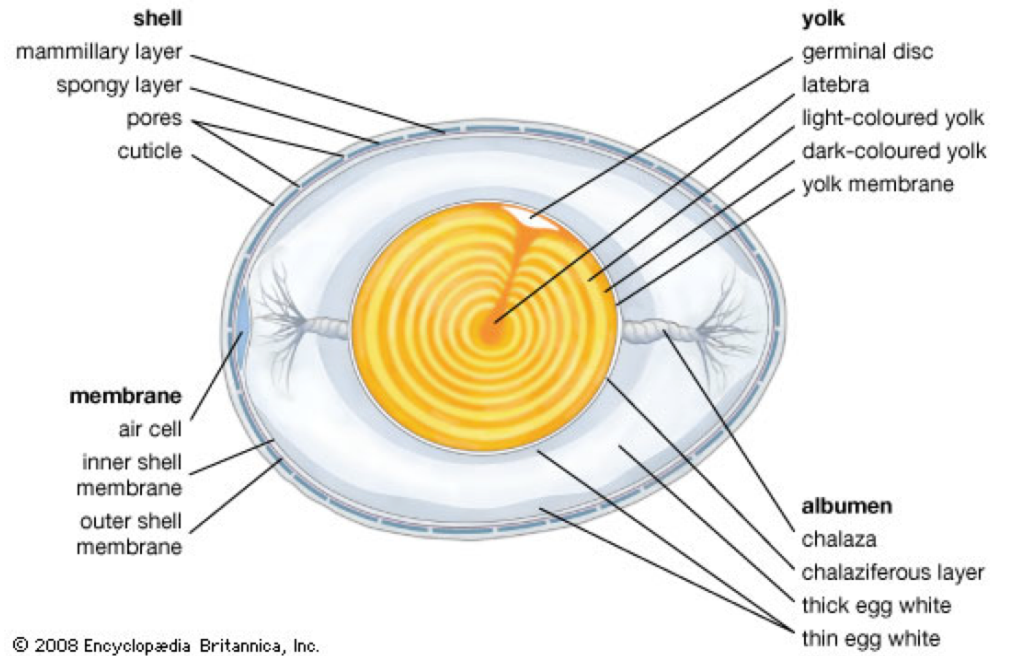
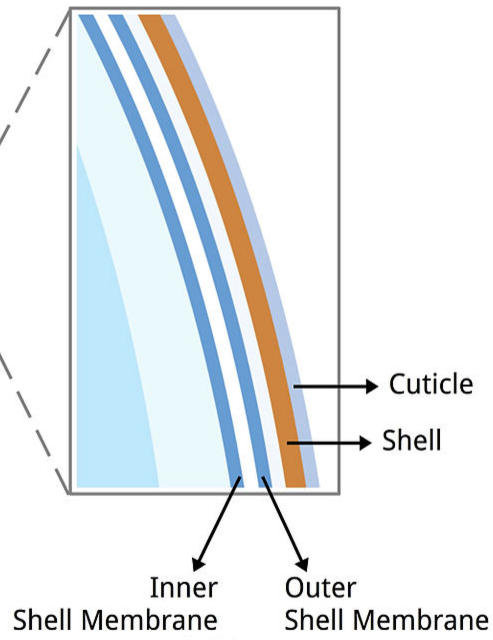


Tappe della gastrulazione in Rettili, Uccelli e Mammiferi

- Delaminazione delle cellule che formeranno l'endoderma
- Formazione della linea primitiva
- Migrazione delle cellule che formeranno il mesoderma
- Formazione del nodo di Hensen
- Retrazione del nodo di Hensen
- Formazione della doccia neurale
- Differenziamento del tessuto nervoso
- Differenziamento precoce di alcune parti embrionali
- Comparsa annessi embrionali

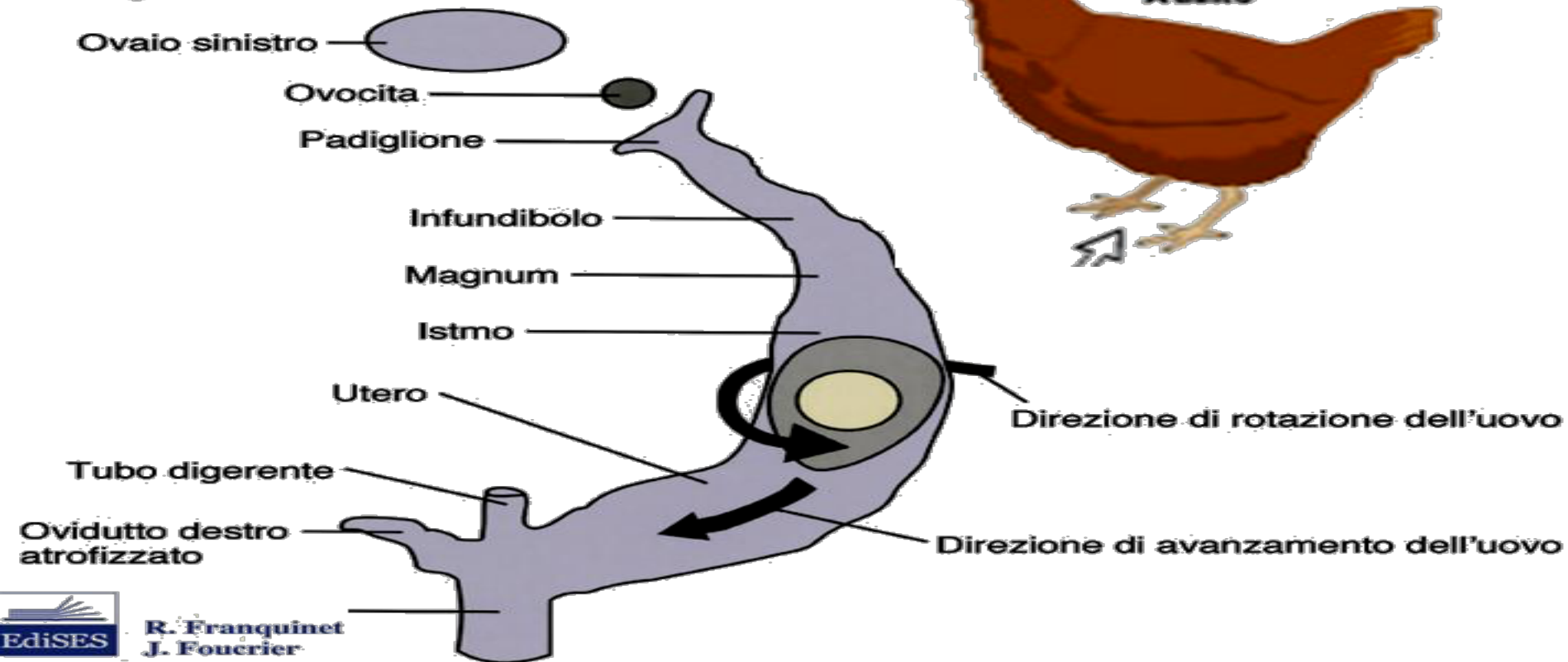


Shell and Membranes



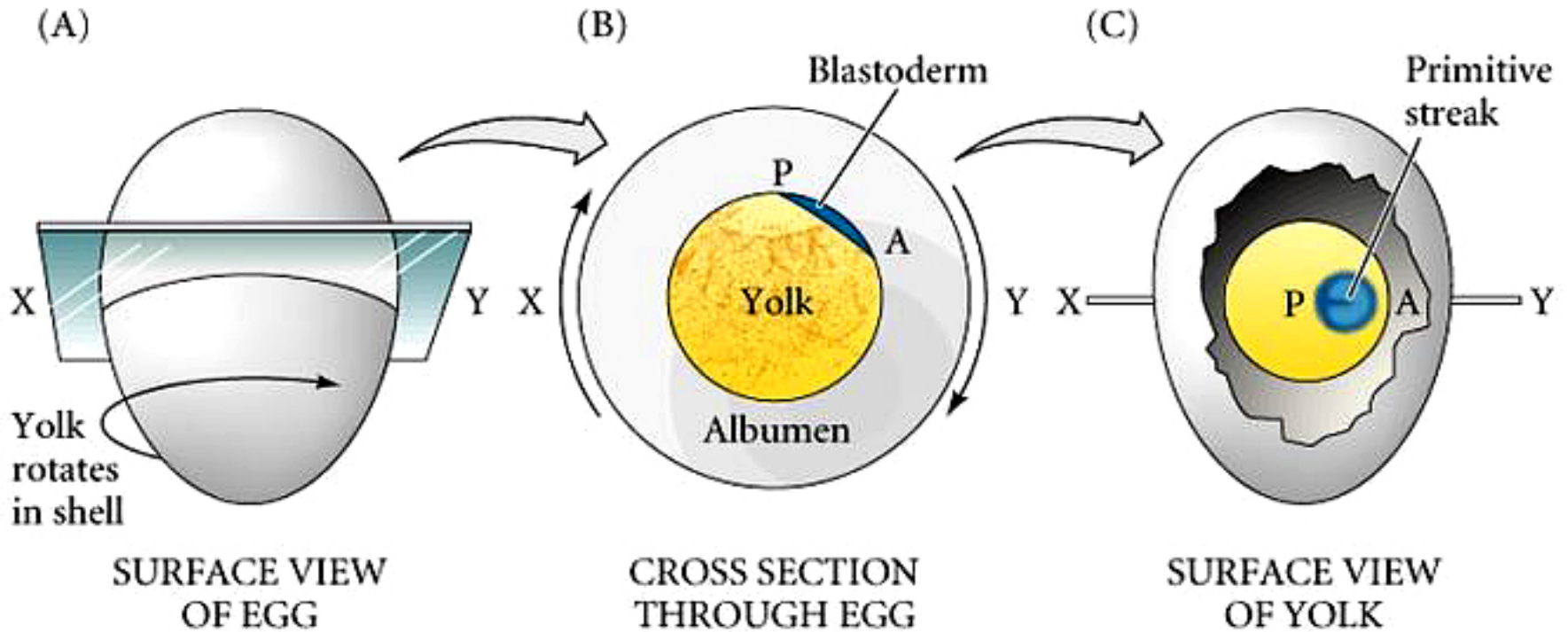
L'asse antero-posteriore del blastoderma è specificato in relazione alla gravità: l'uovo scende nell'ovidutto e nell'utero, ruotando col polo acuto diretto verso la cloaca. Ruotano l'albume ed il guscio ma non l'uovo, perché il vitello è più pesante e si orienta verso il basso spostando l'embrione verso l'alto. La regione del blastoderma posta più in alto diventa il margine posteriore dell'embrione

tratto genitale materno

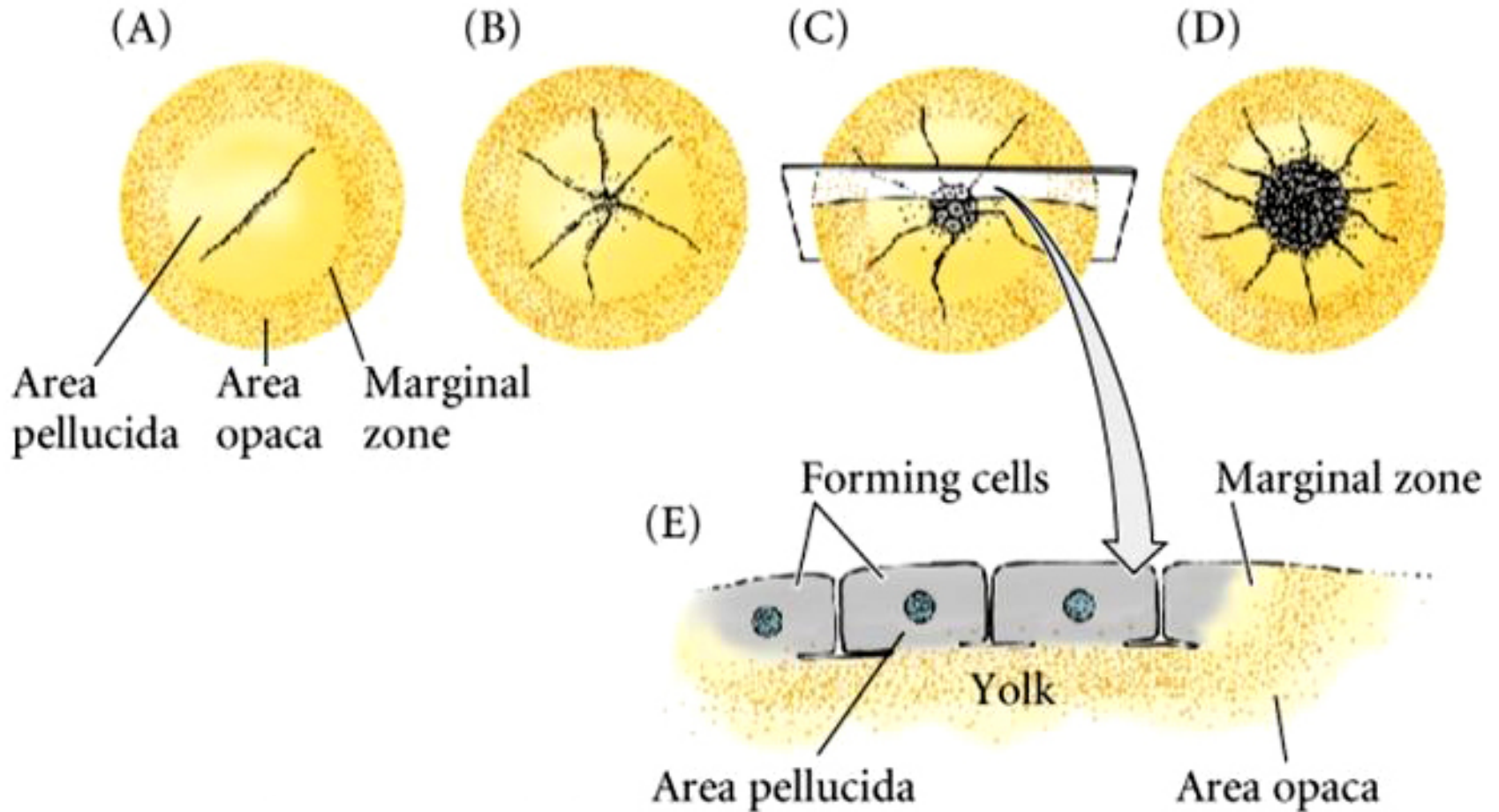


L'uovo degli Uccelli

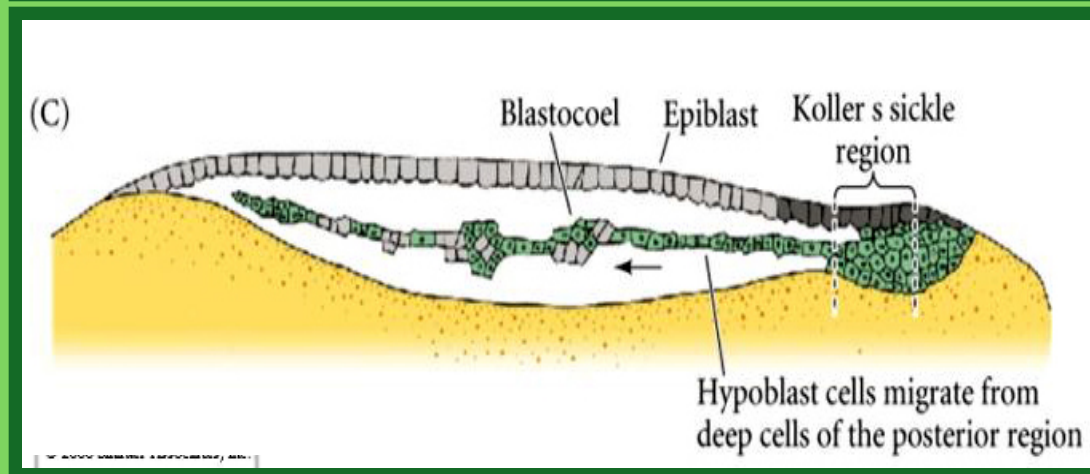
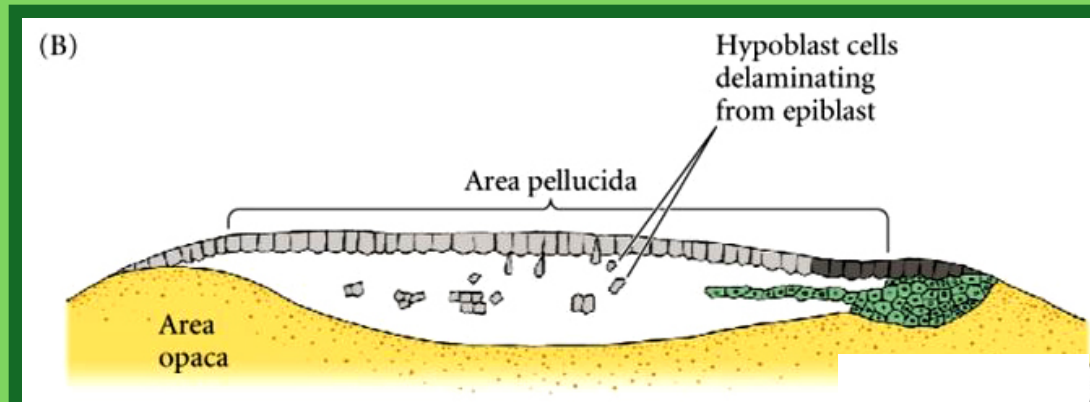
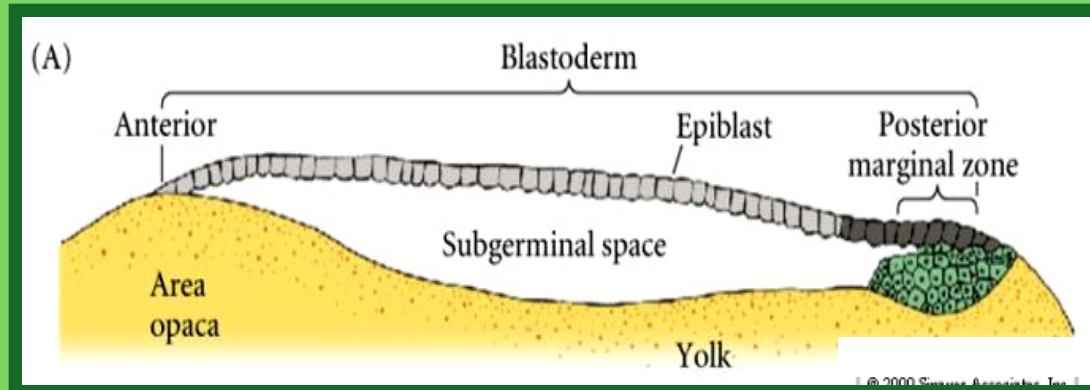
La direzione della rotazione determina l'orientamento dell'embrione e quindi l'asse antero-posteriore; l'asse dorso-ventrale è data dalla posizione rispetto al tuorlo



Segmentazione negli Uccelli



Segmentazione nell'uovo di Uccello

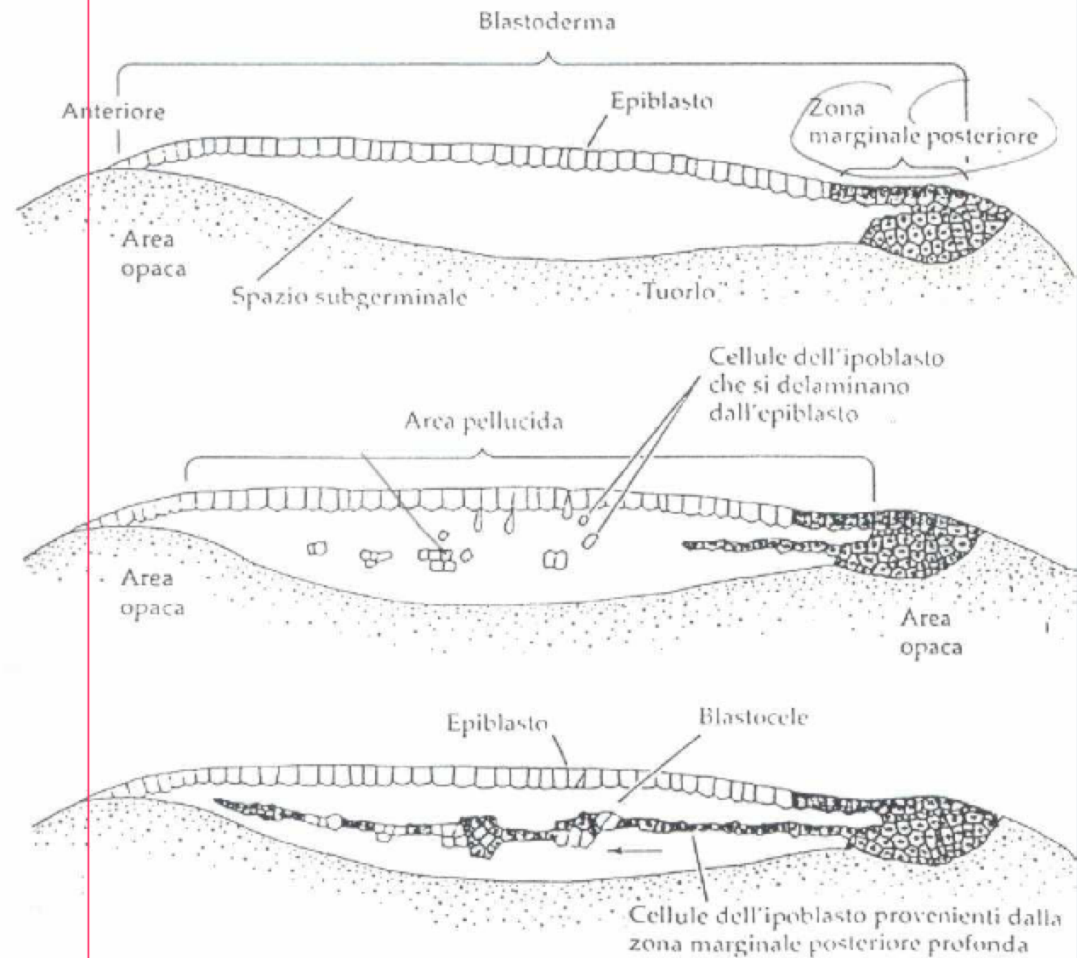


RETTILI PESCI UCCELLI

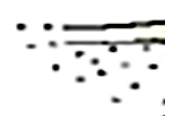
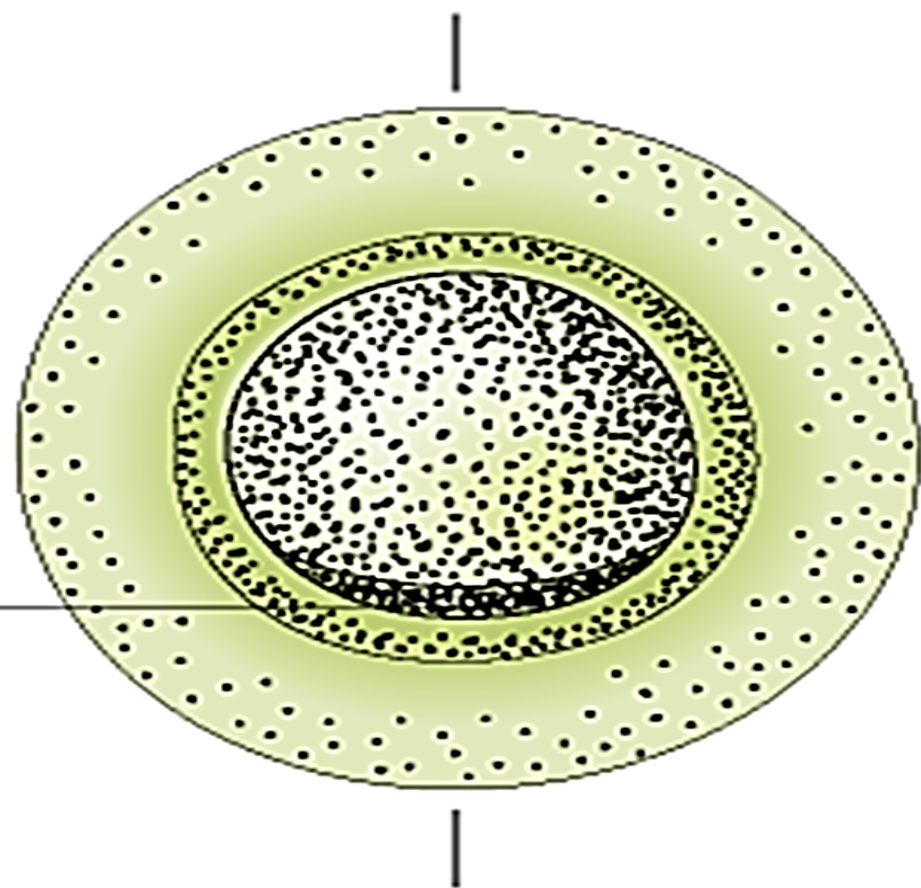
IPOBLASTOGENESI
PRECOCE PER
DELAMINAZIONE.

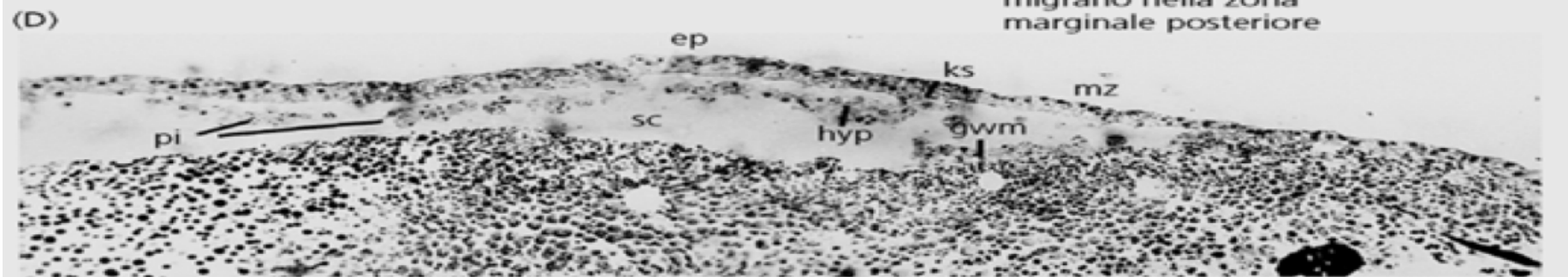
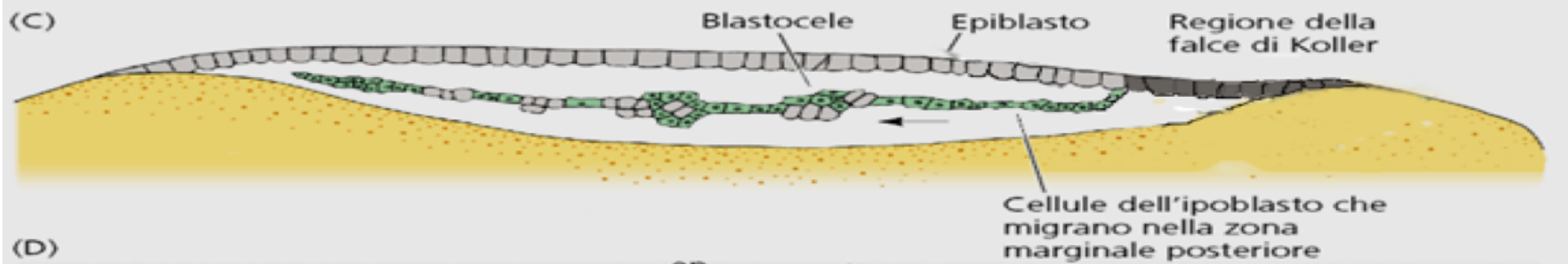
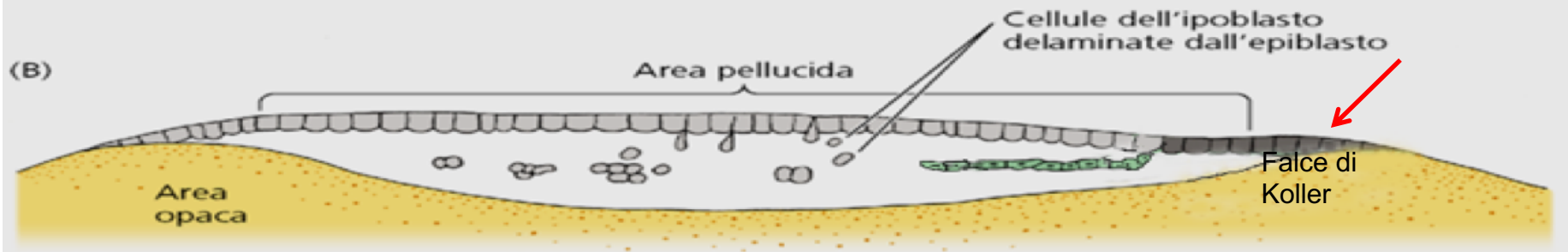
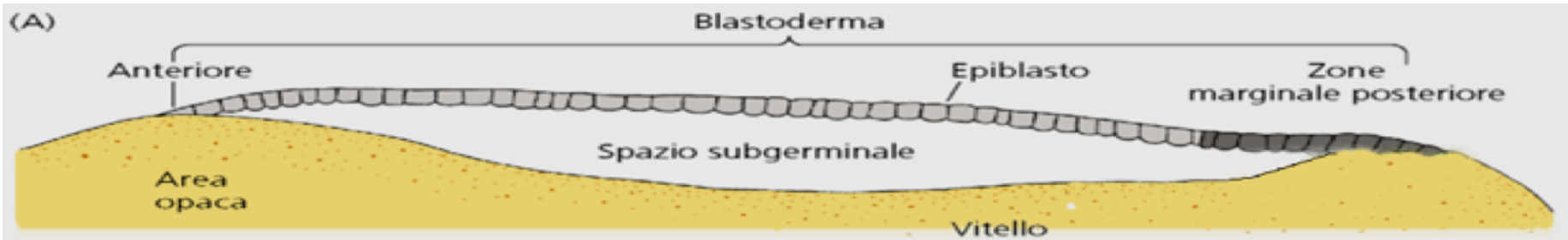
Si forma Epiblasto ed
Ipoblasto

(=la parte
dell'endoblasto che
avvolge il tubo
intestinale).

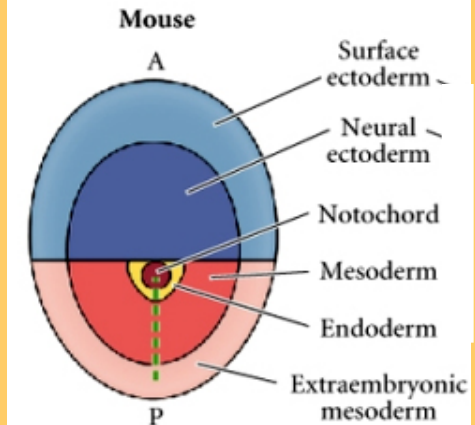
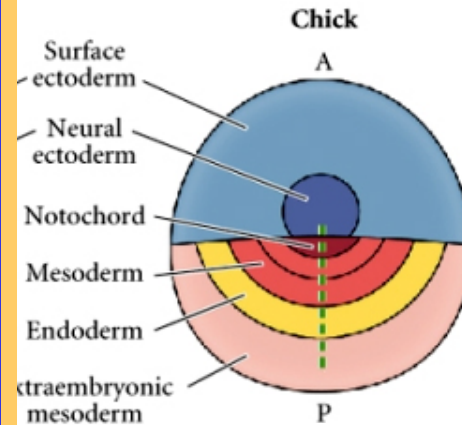
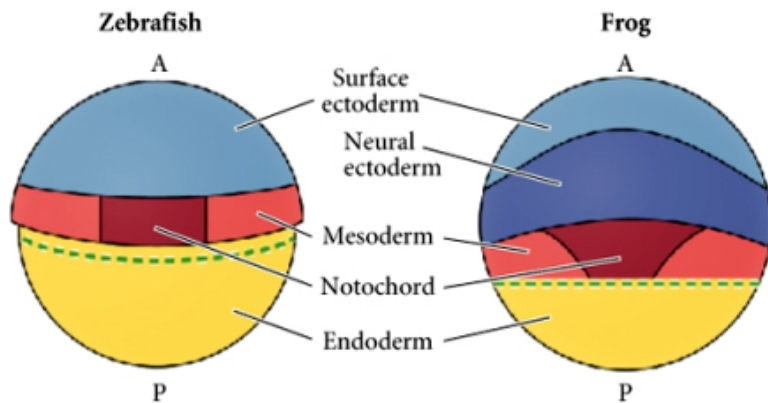


Falce
di Koller



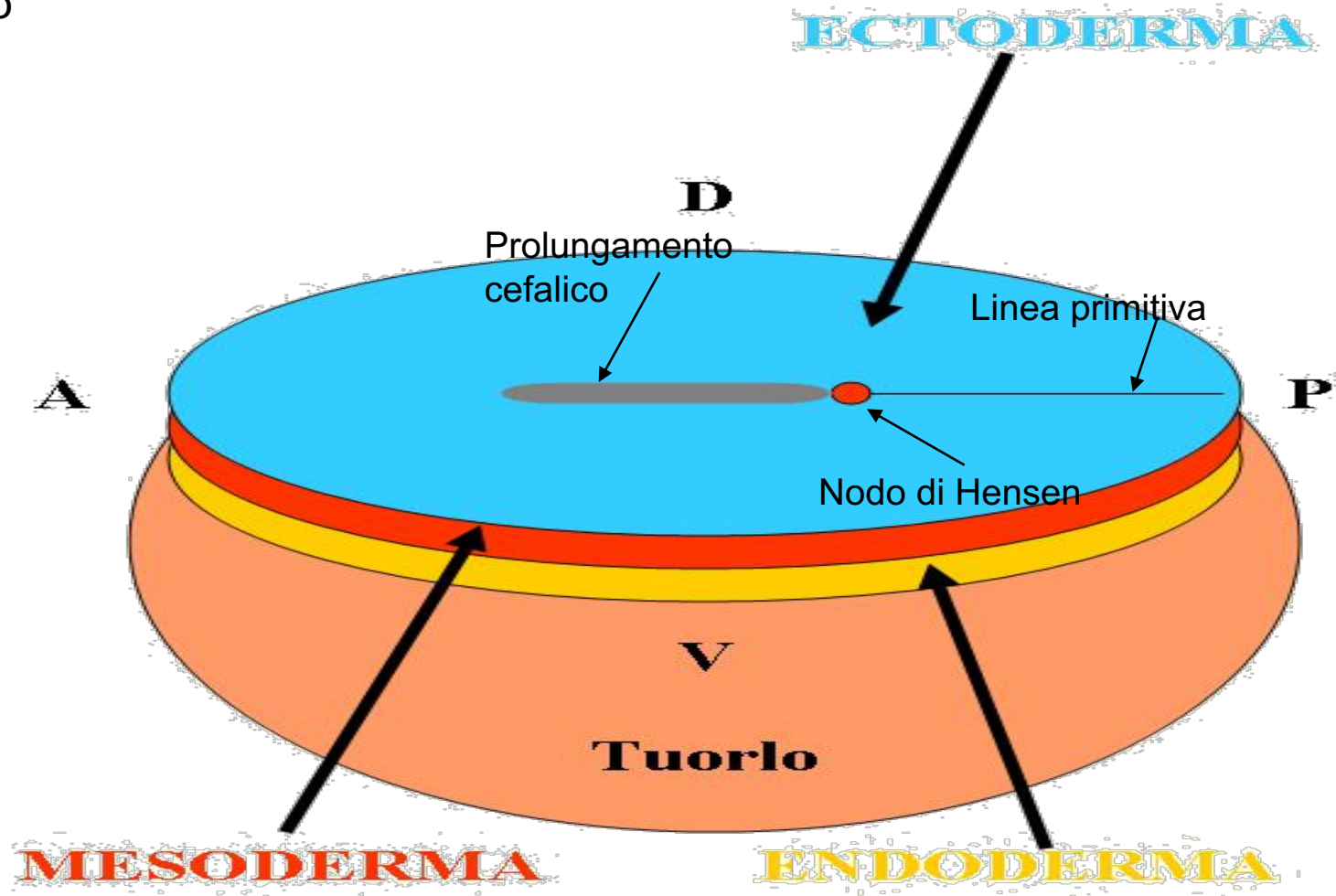


La mappa dei territori presuntivi in varie specie di Vertebrati

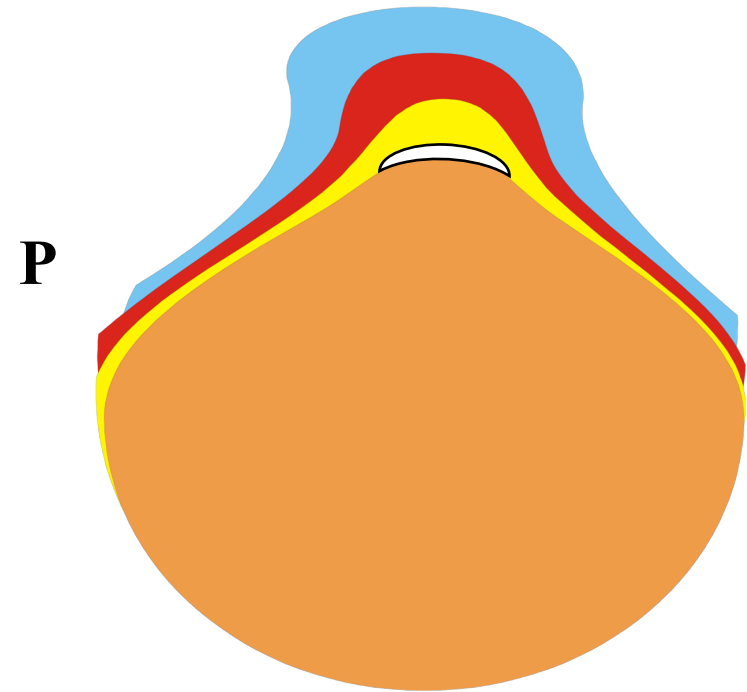
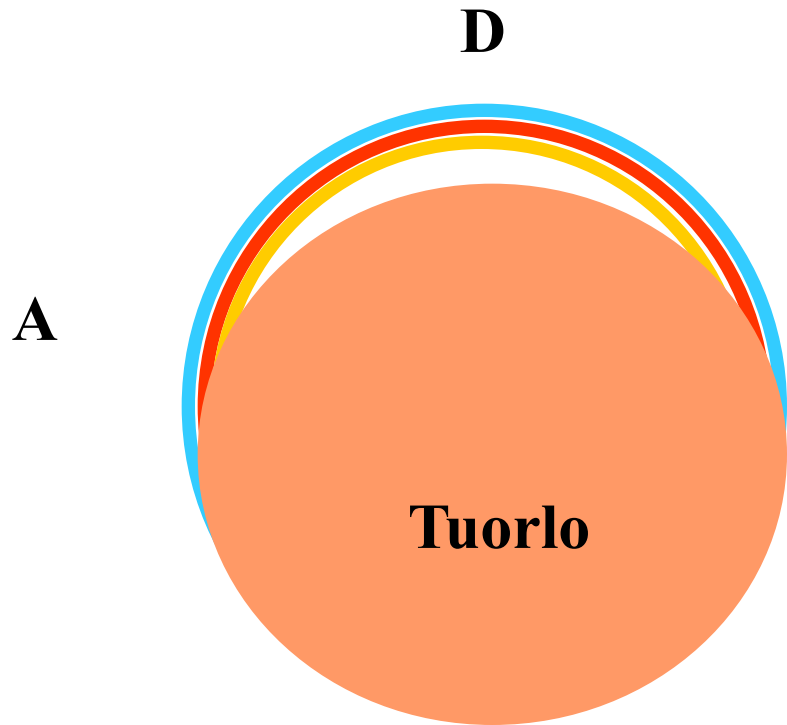


Notare che la mappa dei territori presuntivi è topologicamente simile nelle varie specie di Vertebrati

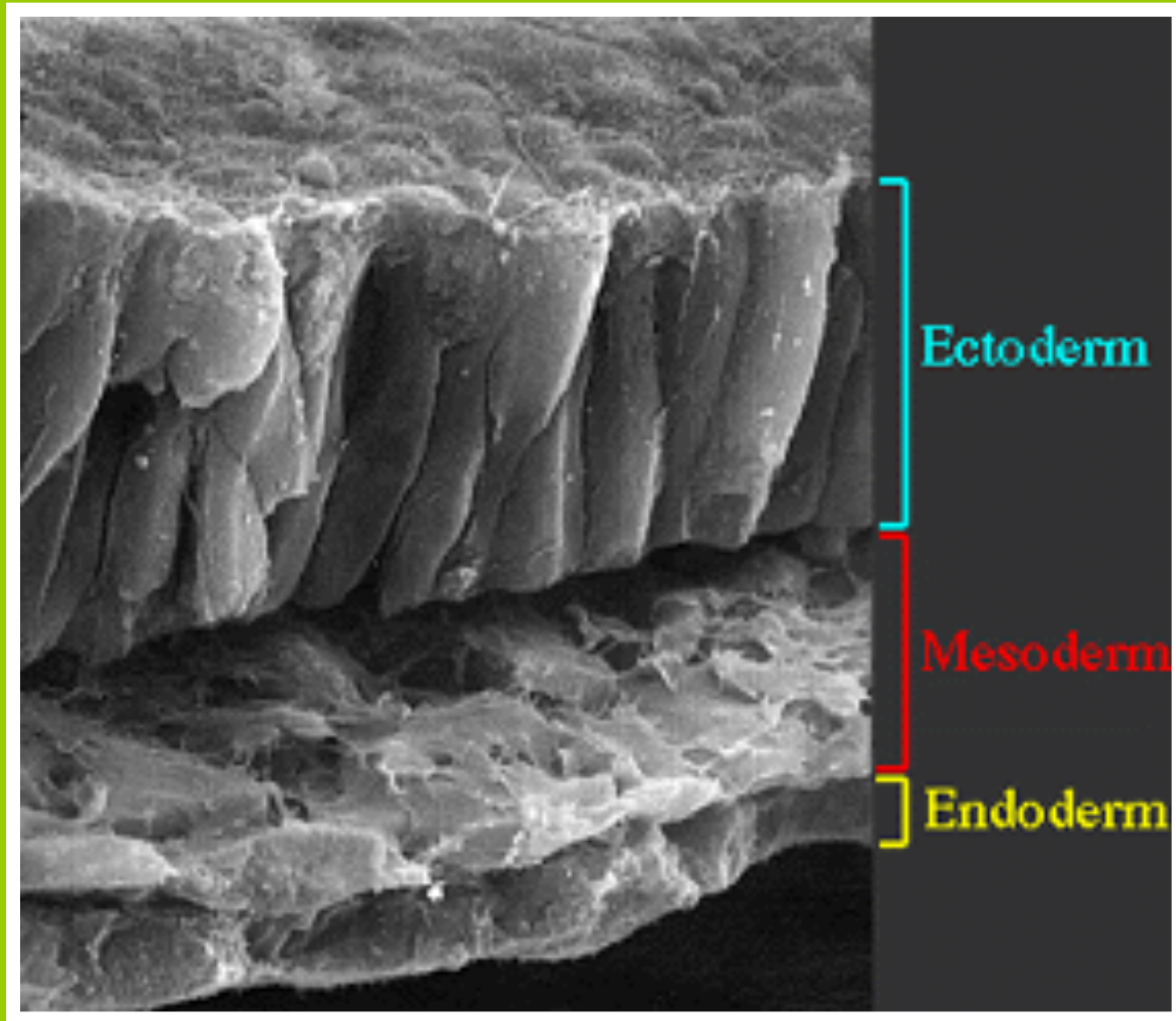
Nei Sauropsidi l'embrione, formato dai tre foglietti embrionali, è inizialmente schiacciato sul tuorlo



Schema dei foglietti embrionali nel pollo



Ectoderma, mesoderma ed endoderma



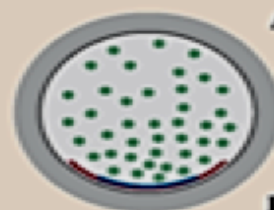
SAGITTALE MEDIALE

VENTRALE

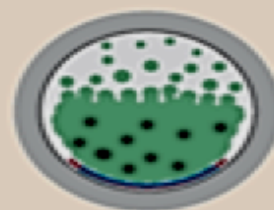
DORSALE

Anteriore ← → Posteriore

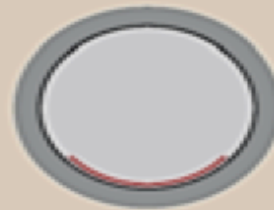
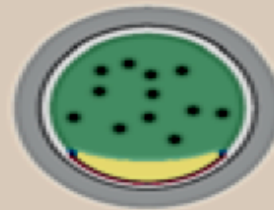
(A) Stadio X

Dorsale
↑Ventrare
↓Anteriore
↑Posteriore
↓

(B) Stadio XII



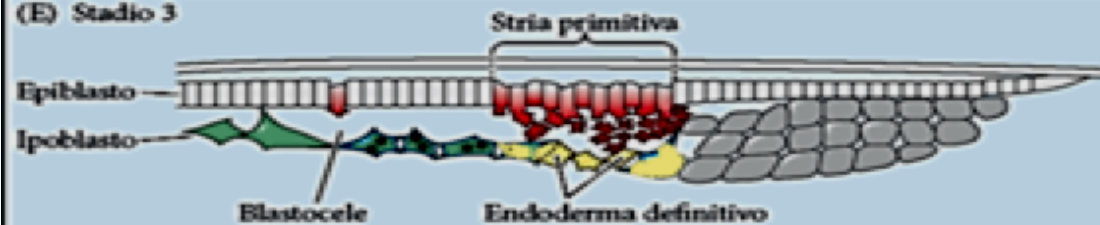
(C) Stadio XIII



(D) Stadio 2

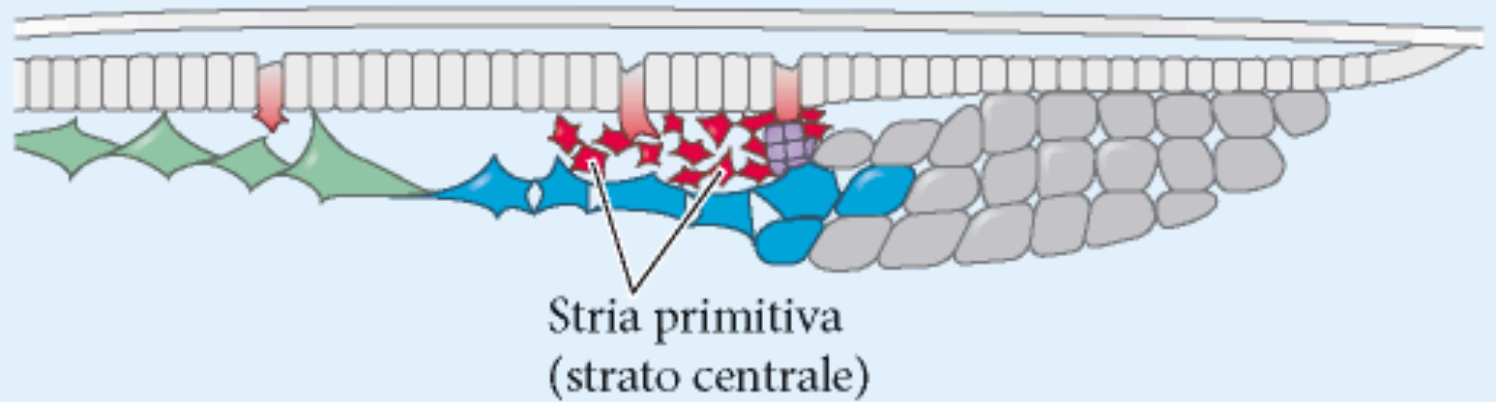


(E) Stadio 3

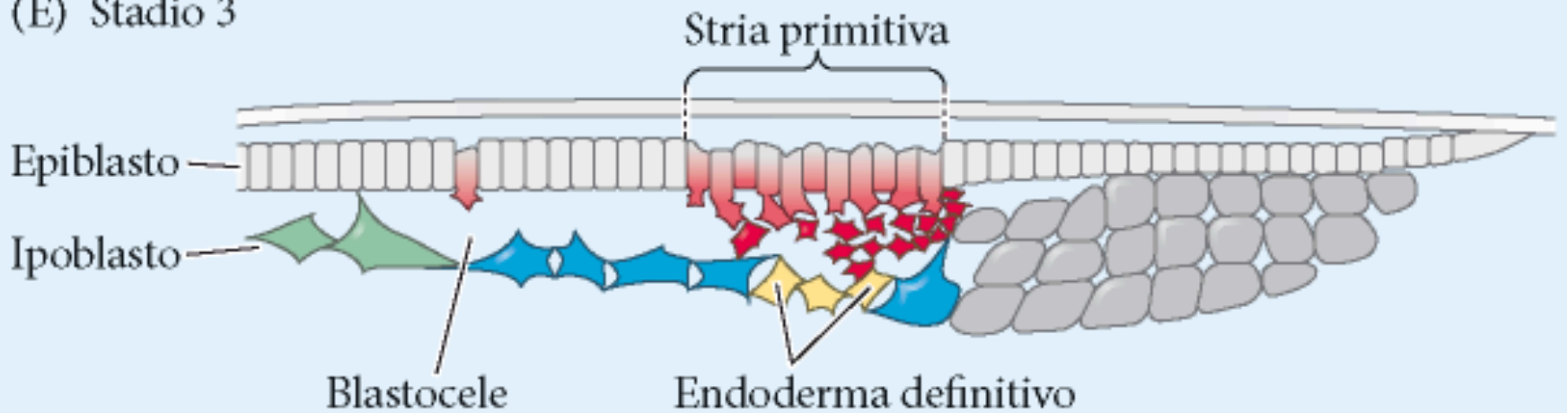


Gastrulazione uccelli: la stria primitiva

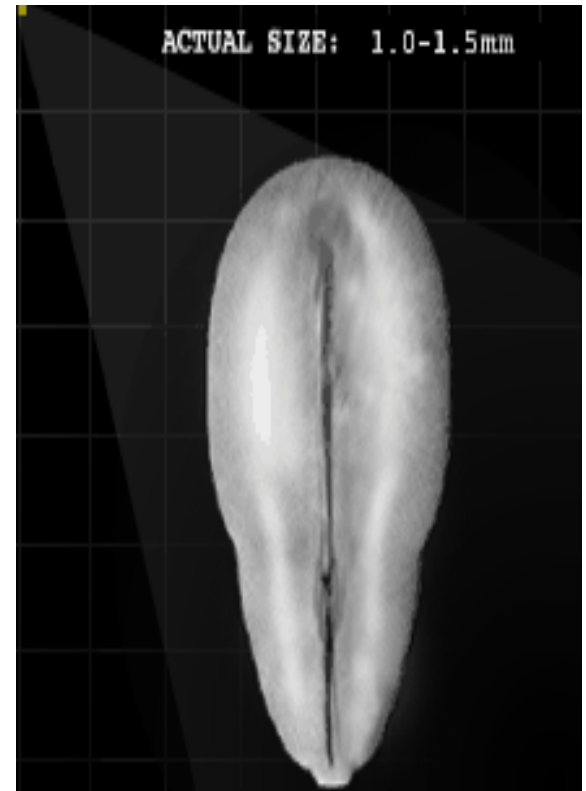
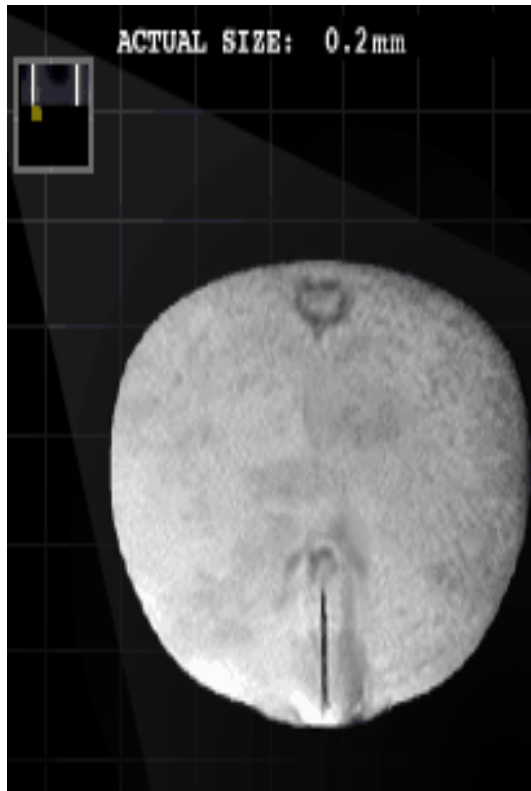
(D) Stadio 2



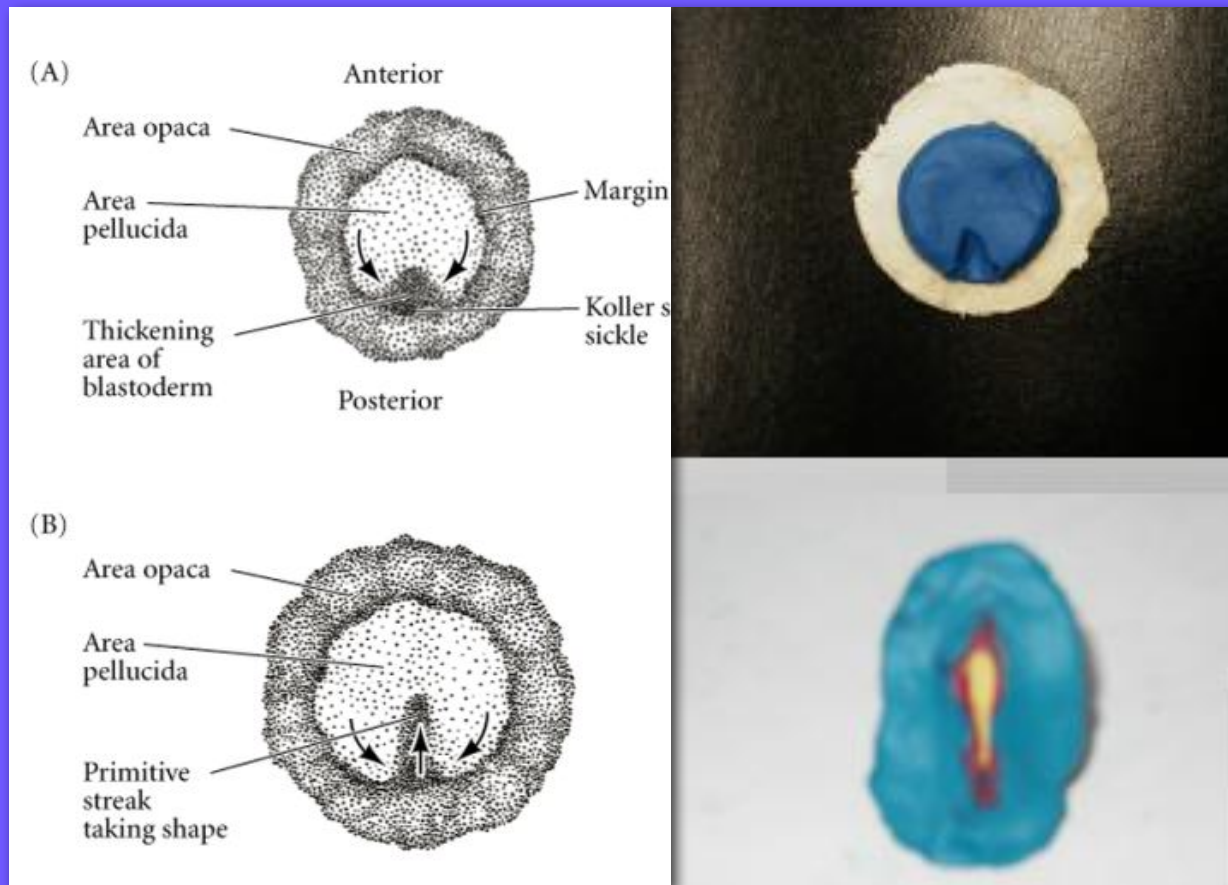
(E) Stadio 3



Formazione della linea primitiva

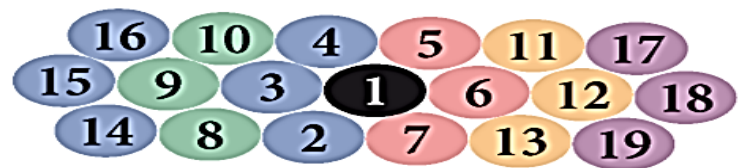
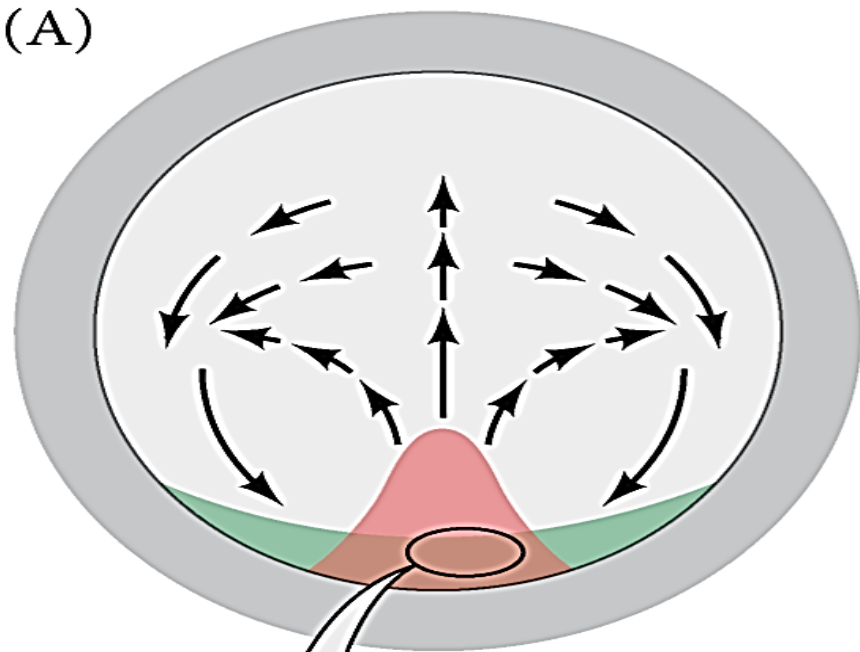


Schema della formazione della linea primitiva

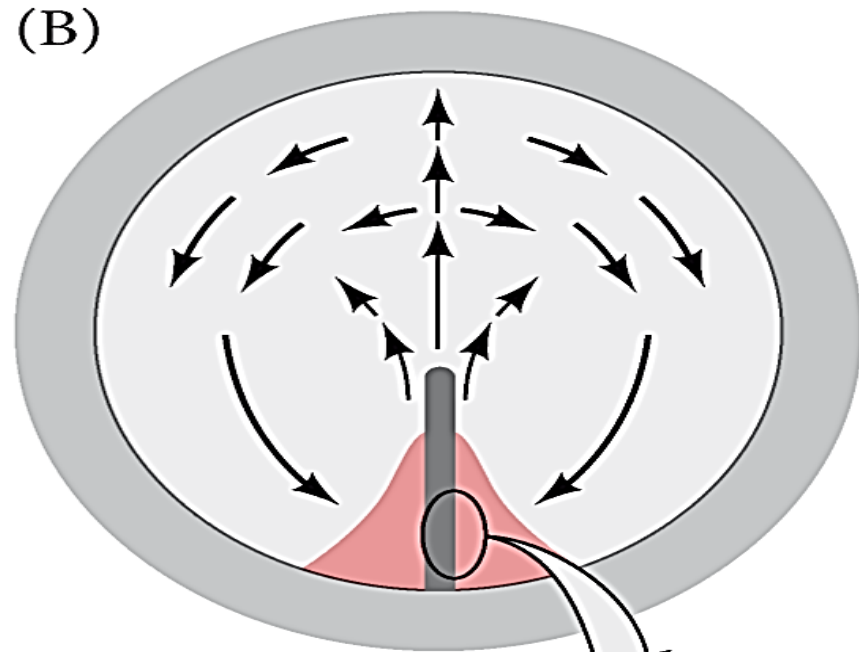


- Ispessimento dell'epiblasto
- Ingresso delle cellule
- Nodo di Hensen
- Allungamento della linea primitiva lungo l'asse antero-posteriore dell'embrione

(A)



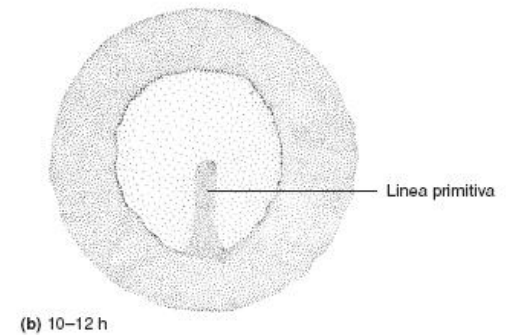
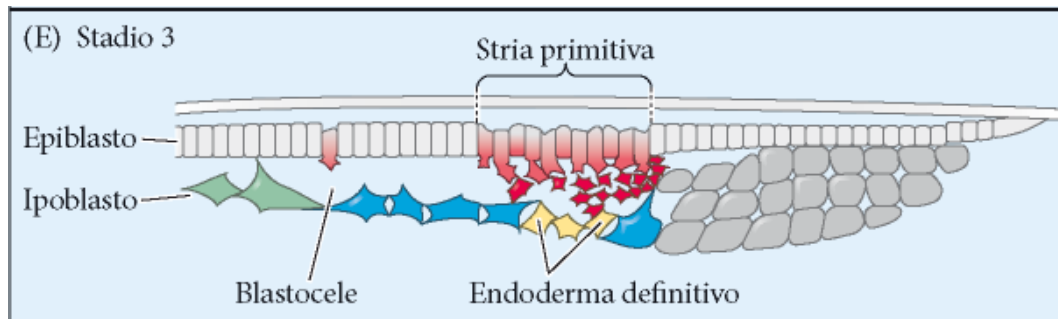
(B)



Tempo

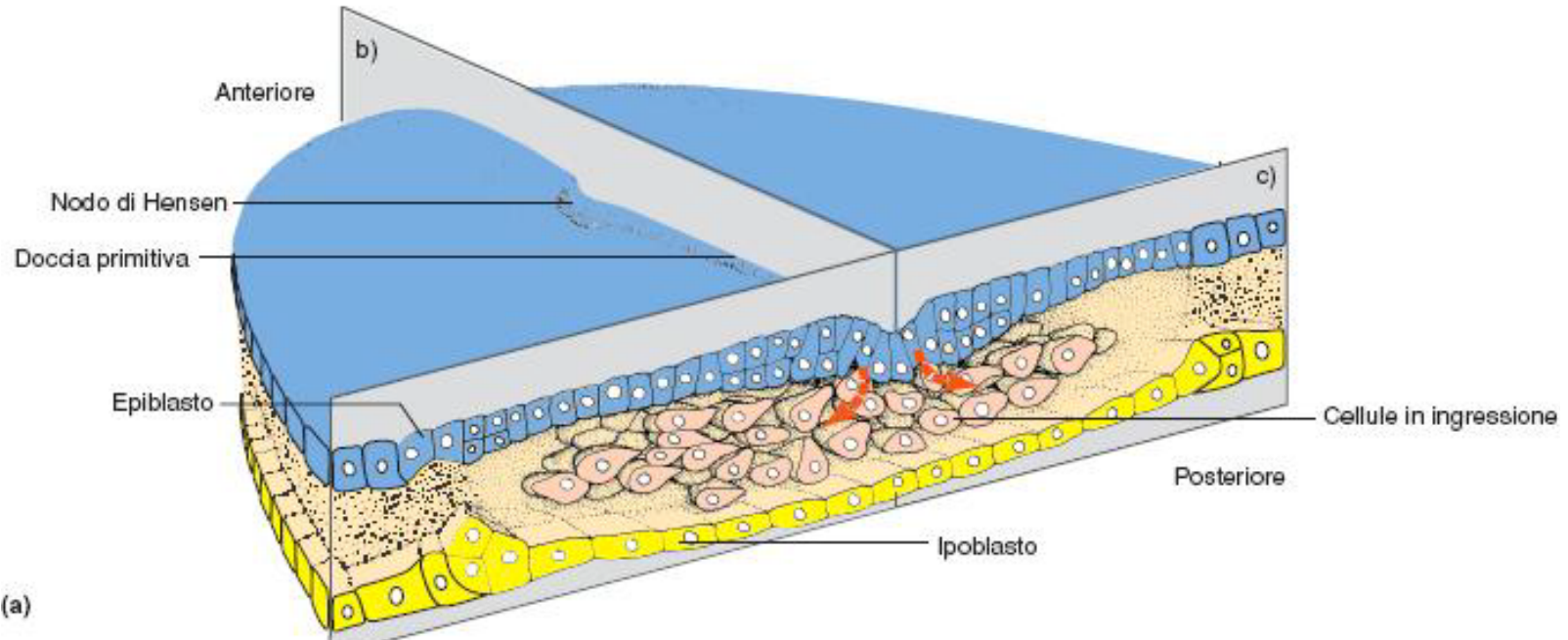
Estensione convergente=intercalazione medio-laterale

La stria primitiva è la caratteristica strutturale della gastrulazione di uccelli, rettili e mammiferi, l'analogo funzionale del labbro dorsale del blastoporo. Si forma da un ispessimento locale dell'epiblasto al margine posteriore dell'area pellucida, la Falce di Koller.

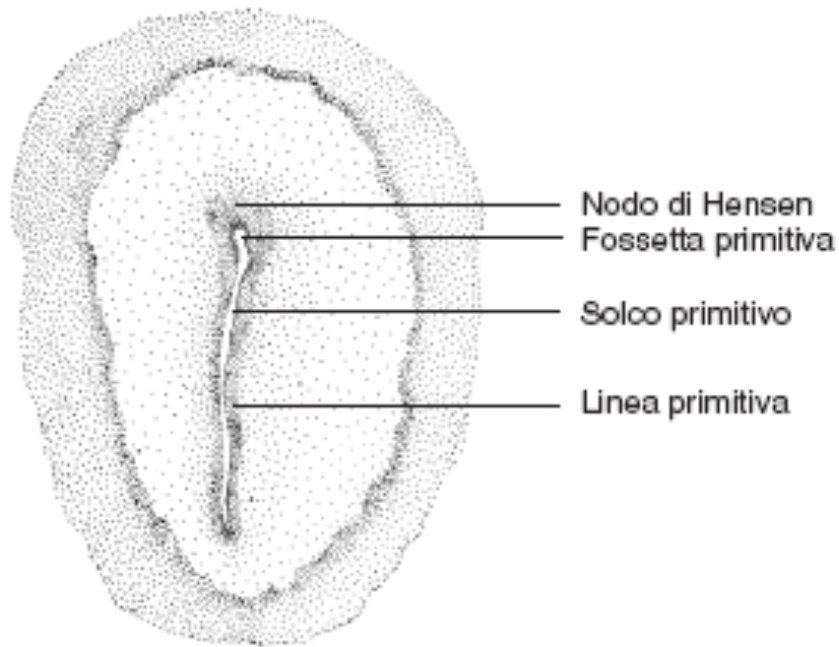


Allungamento della stria primitiva

La stria primitiva successivamente si allunga in senso caudo-cefalico non superando la regione centrale dell'area pellucida. Quando le cellule passano nel blastocele attraverso la stria primitiva, si forma una depressione, la doccia primitiva o il solco primitivo. La linea primitiva termina anteriormente con il nodo di Hensen che presenta una depressione chiamata fossetta primitiva



Quando le cellule convergono per formare la stria primitiva, in questa si forma una depressione, il solco primitivo, che fa da apertura attraverso la quale le cellule migranti passano negli strati profondi dell'embrione

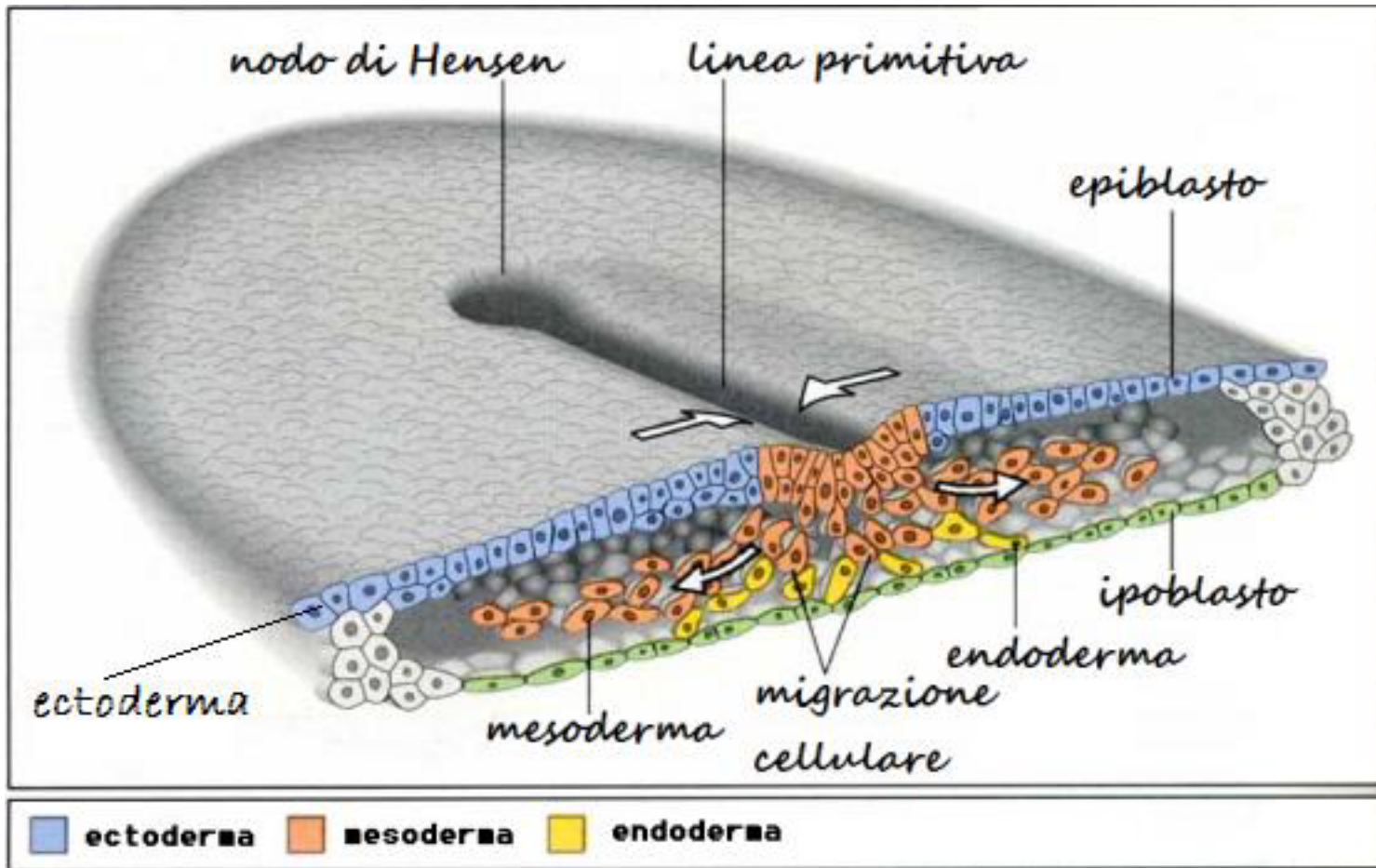


Formazione di endoderma e mesoderma

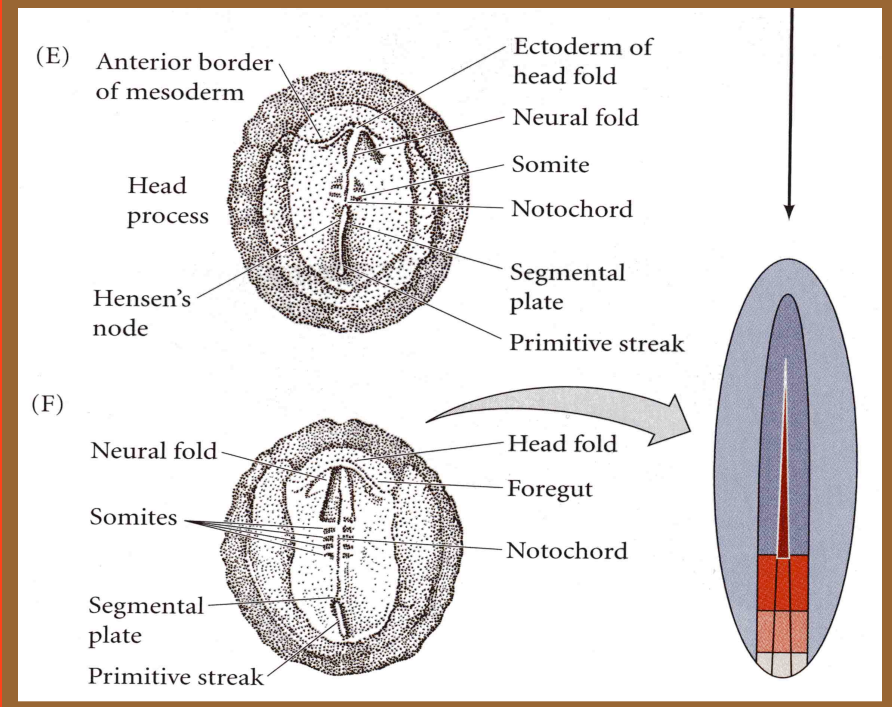
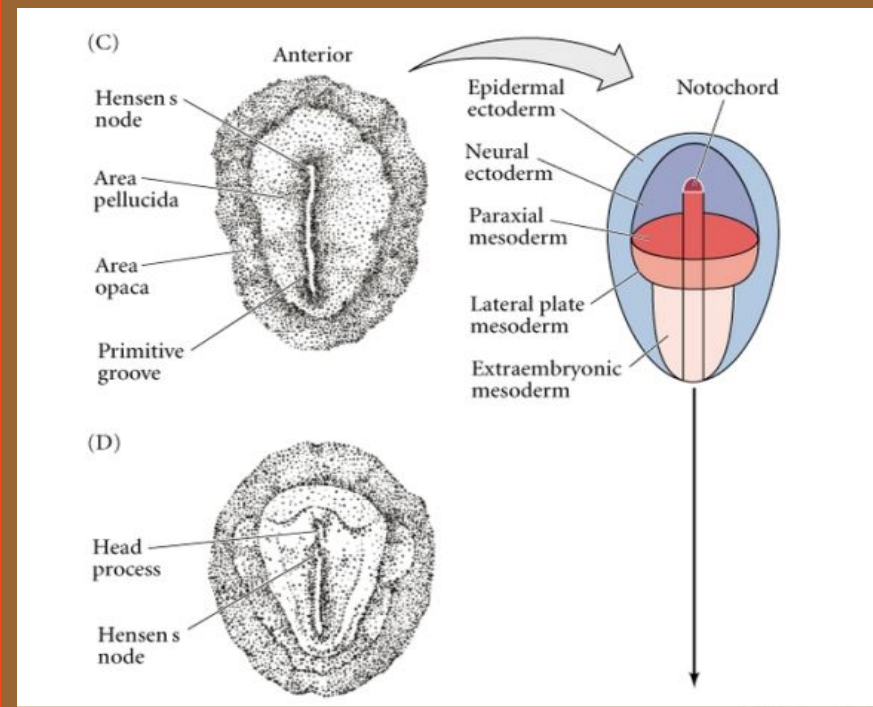
Le cellule dell'epiblasto cominciano a migrare.

Le cellule che migrano attraverso l'estremità anteriore si portano in profondità nel blastocele e migrano in avanti, formando l'endoderma, il mesoderma cefalico e la notocorda ;
Le cellule che passano le parti posteriori danno origine alla maggior parte dei tessuti endodermici e mesodermici.

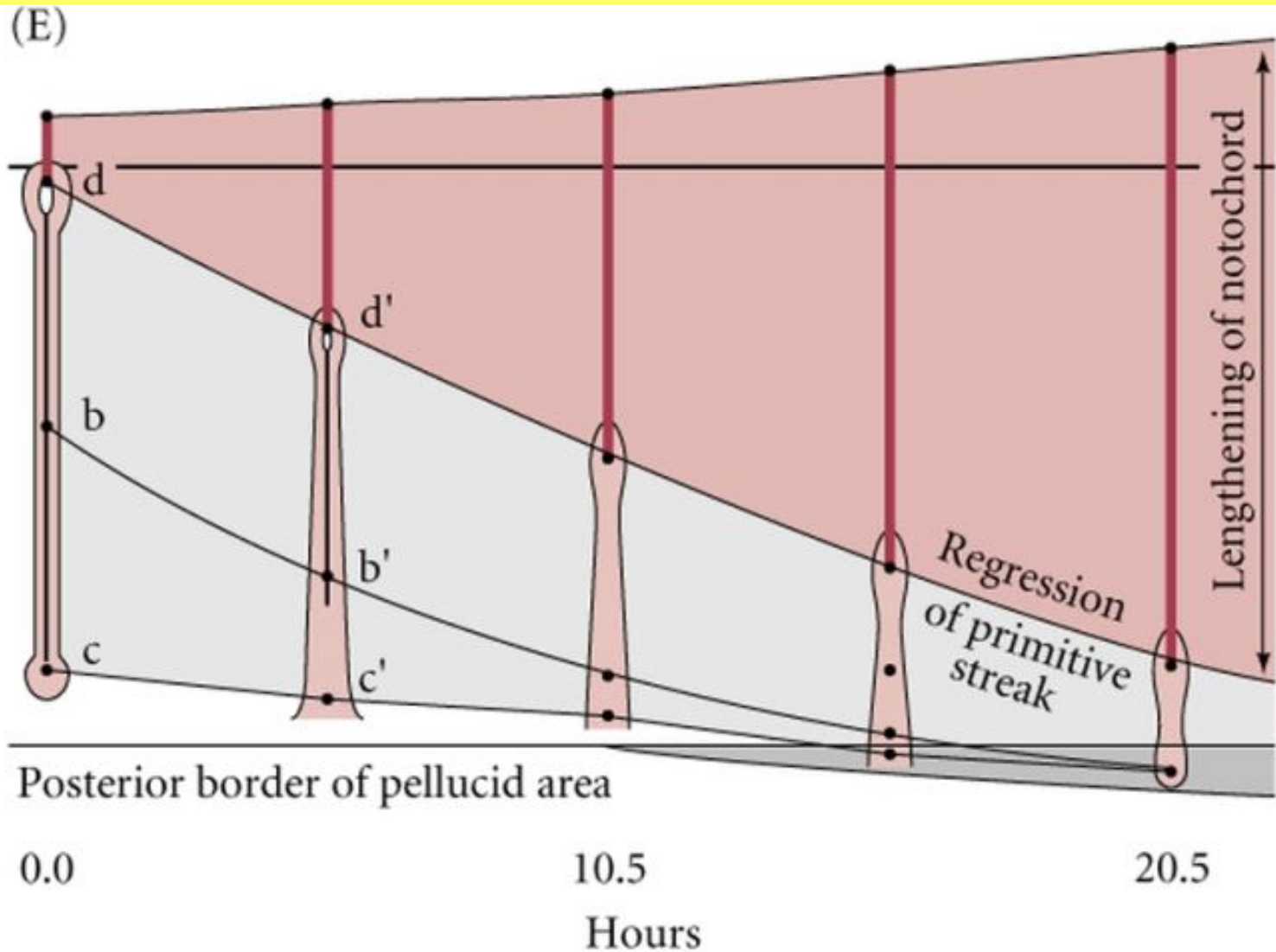
All'estremo anteriore della stria primitiva si trova un ispessimento di cellule, il nodo di Hensen o nodo primitivo. Al centro del nodo si trova una depressione imbutiforme attraverso al quale le cellule possono entrare nell'embrione per formare la notocorda e la placca precordale.



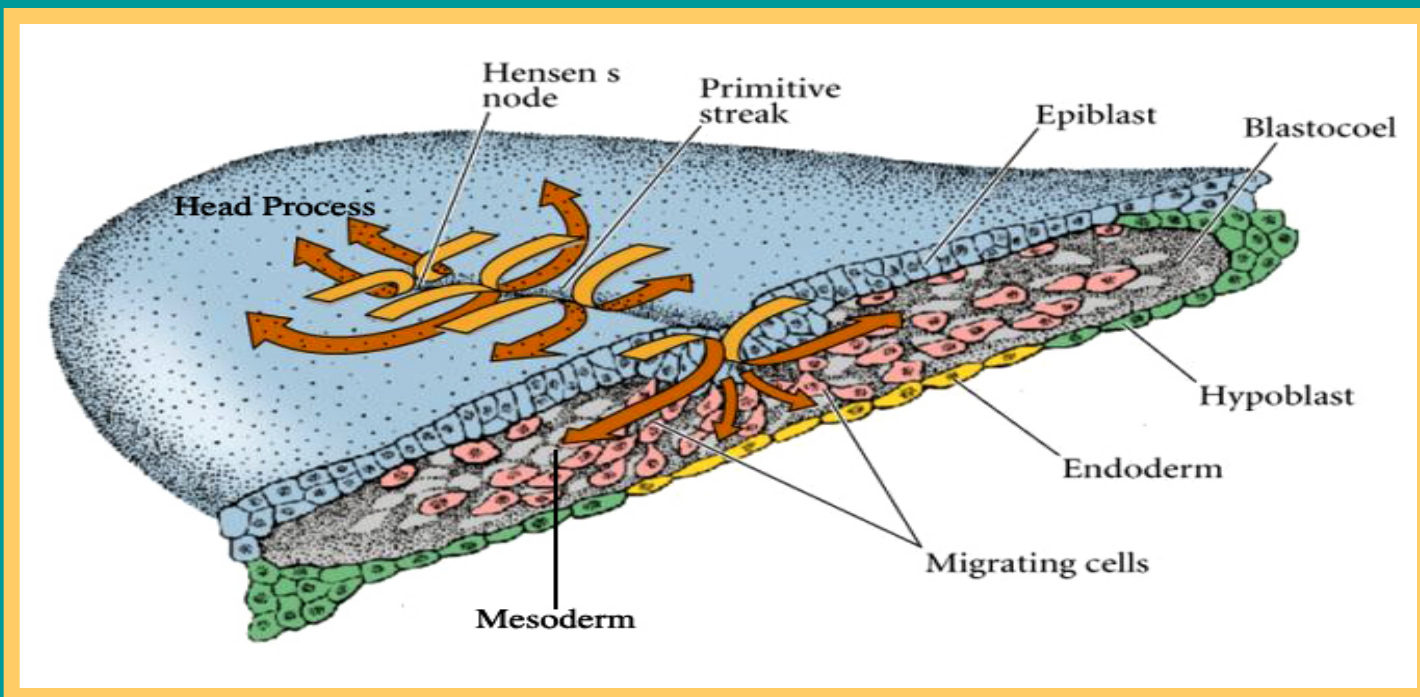
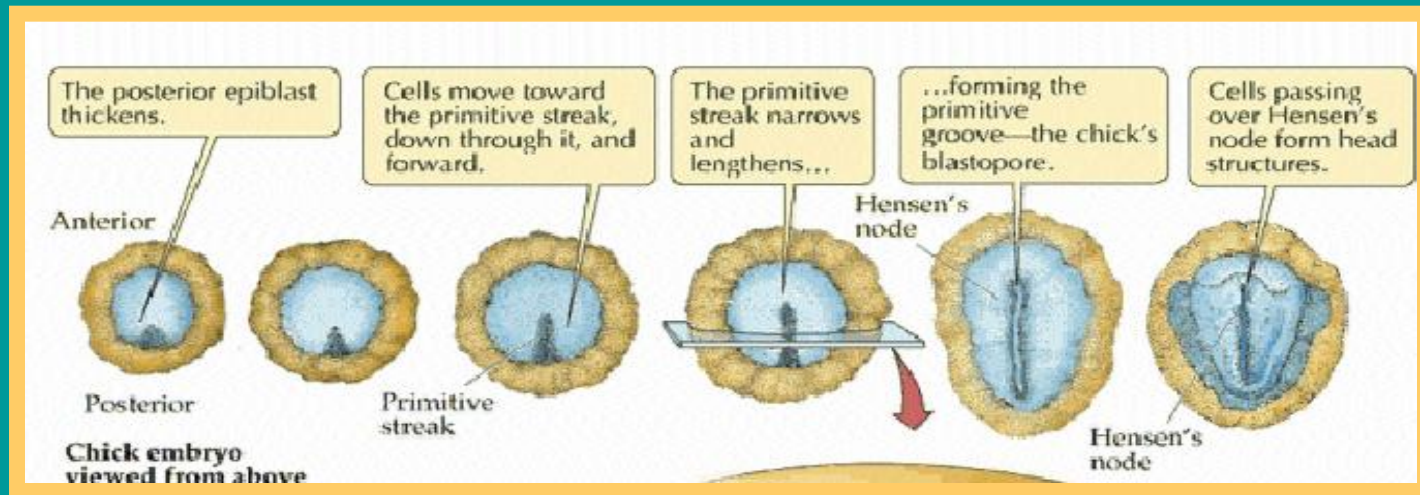
Linea primitiva e prolungamento cefalico nell'embrione di pollo



Regressione della linea primitiva e allungamento della notocorda



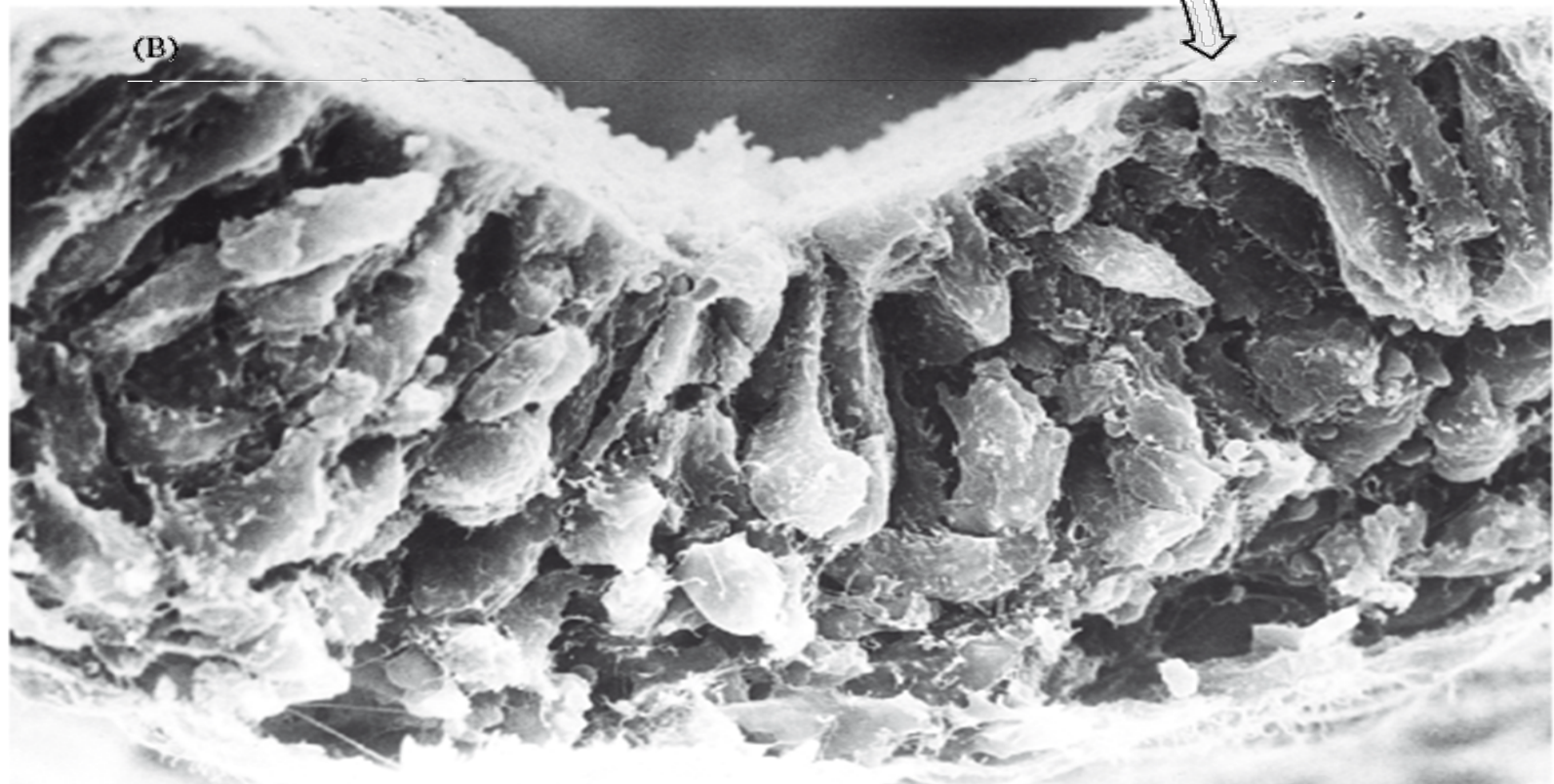
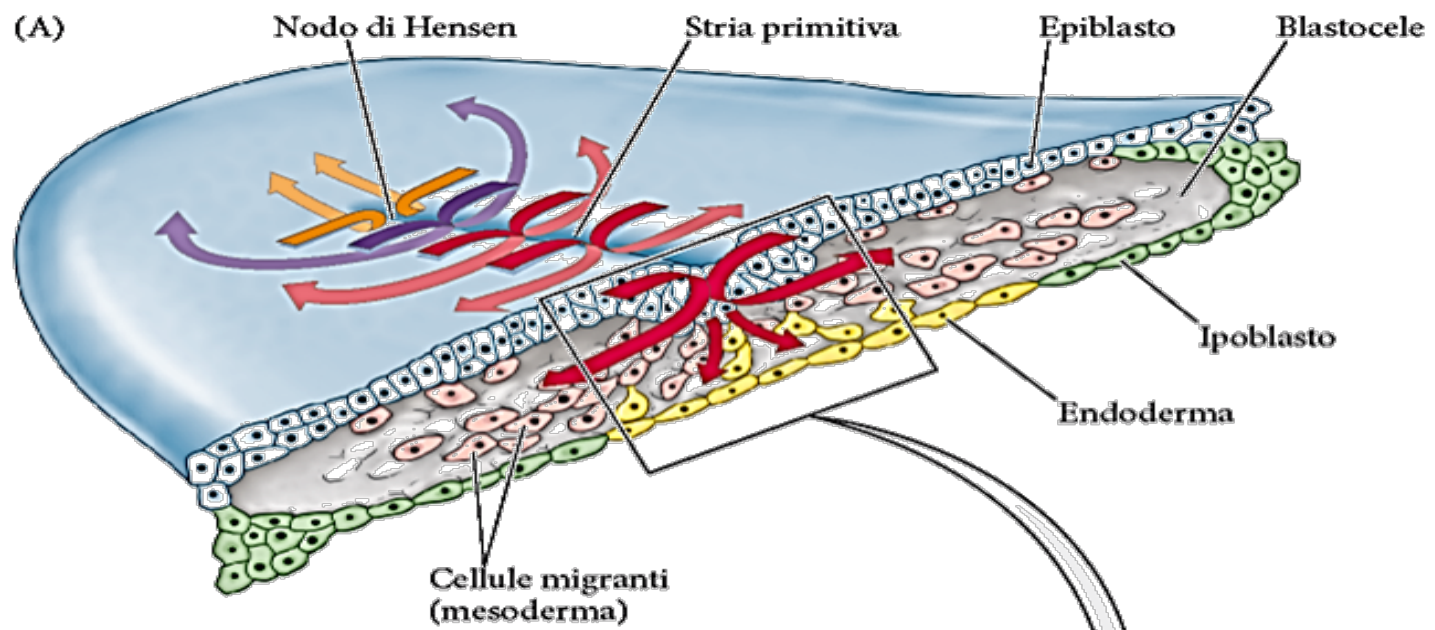
Formazione delle aree embrionali negli Uccelli



Immigrazione di cellule

-le prime che migrano attraverso la fossetta del nodo di Hensen vanno in profondità ed in avanti a formare la parte anteriore dell'intestino (endoderma faringeo**), spostando le cellule dell'ipoblasto verso il territorio extraembrionale.**

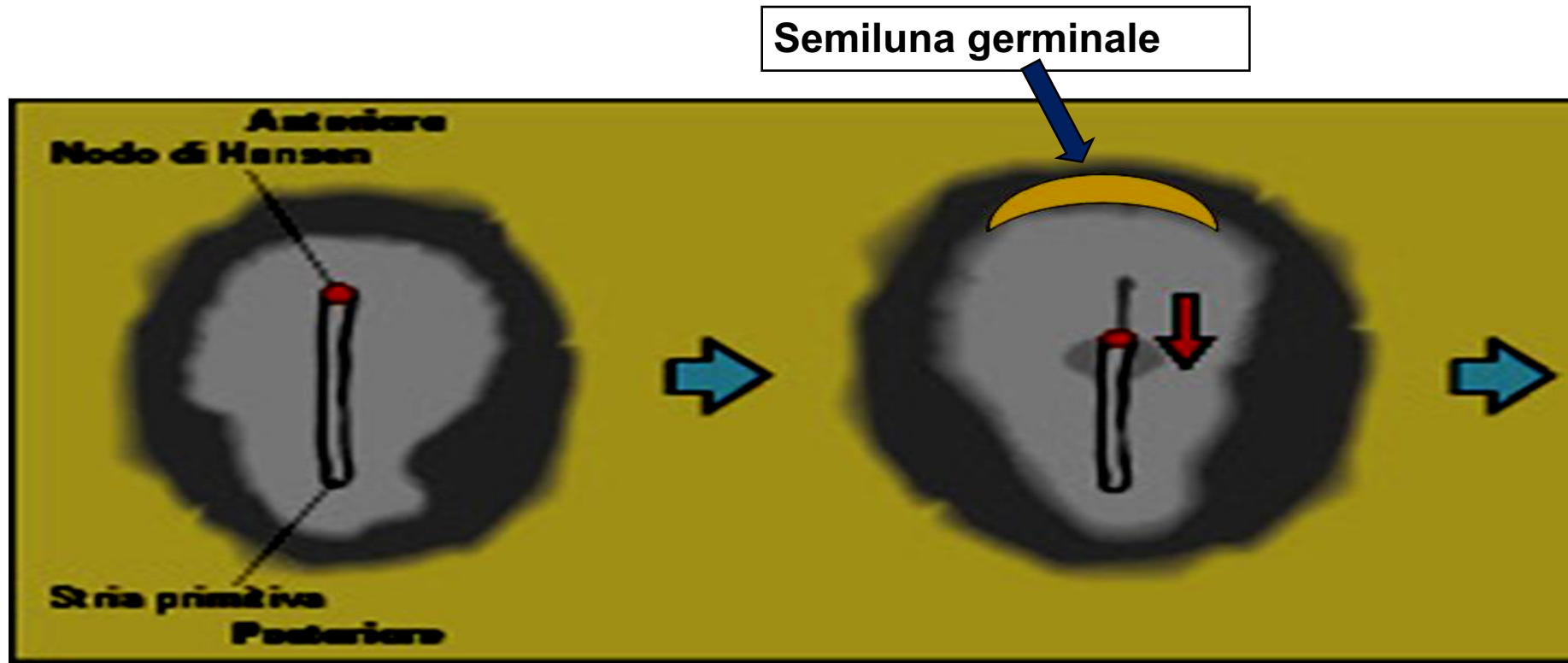
-le successive si portano anteriormente ma non si spingono in profondità come le precedenti restando a metà strada fra epiblasto ed endoderma e sono le cellule del **mesoderma della placca precordale. Le ulteriori migrazioni attraverso il nodo di Hensen riguardano il **mesoderma della corda** che migra anteriormente fino alla regione del mesencefalo presuntivo.**



-le cellule che passano attraverso il centro della stria primitiva danno origine alla parte laterale dei somiti, al cuore ed ai reni, quelle che migrano attraverso la parte posteriore danno origine alle piastre laterali ed al mesoderma extraembrionale. Quelle che migrano più in profondità danno origine alla maggior parte dell'endoderma

-Le cellule che rimangono in superficie dopo la migrazione formano in posizione mediana dorsale la placca neurale, le altre l'epidermide.

**Al margine anteriore dell'area pellucida
l'ipoblasto forma una zona a forma di semiluna,
la semiluna germinale, dove migreranno le
cellule germinali primordiali, che arriveranno
alle creste genitali trasportate dai vasi sanguigni**

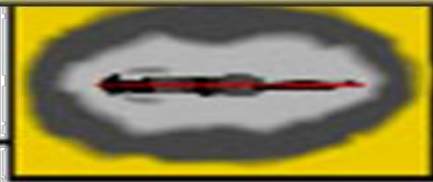


Prolungamento cefalico e regressione della linea primitiva

Attraverso la linea primitiva migra la parte restante dell'endoderma, il mesoderma intermedio e delle lamine laterali



Visione dorsale

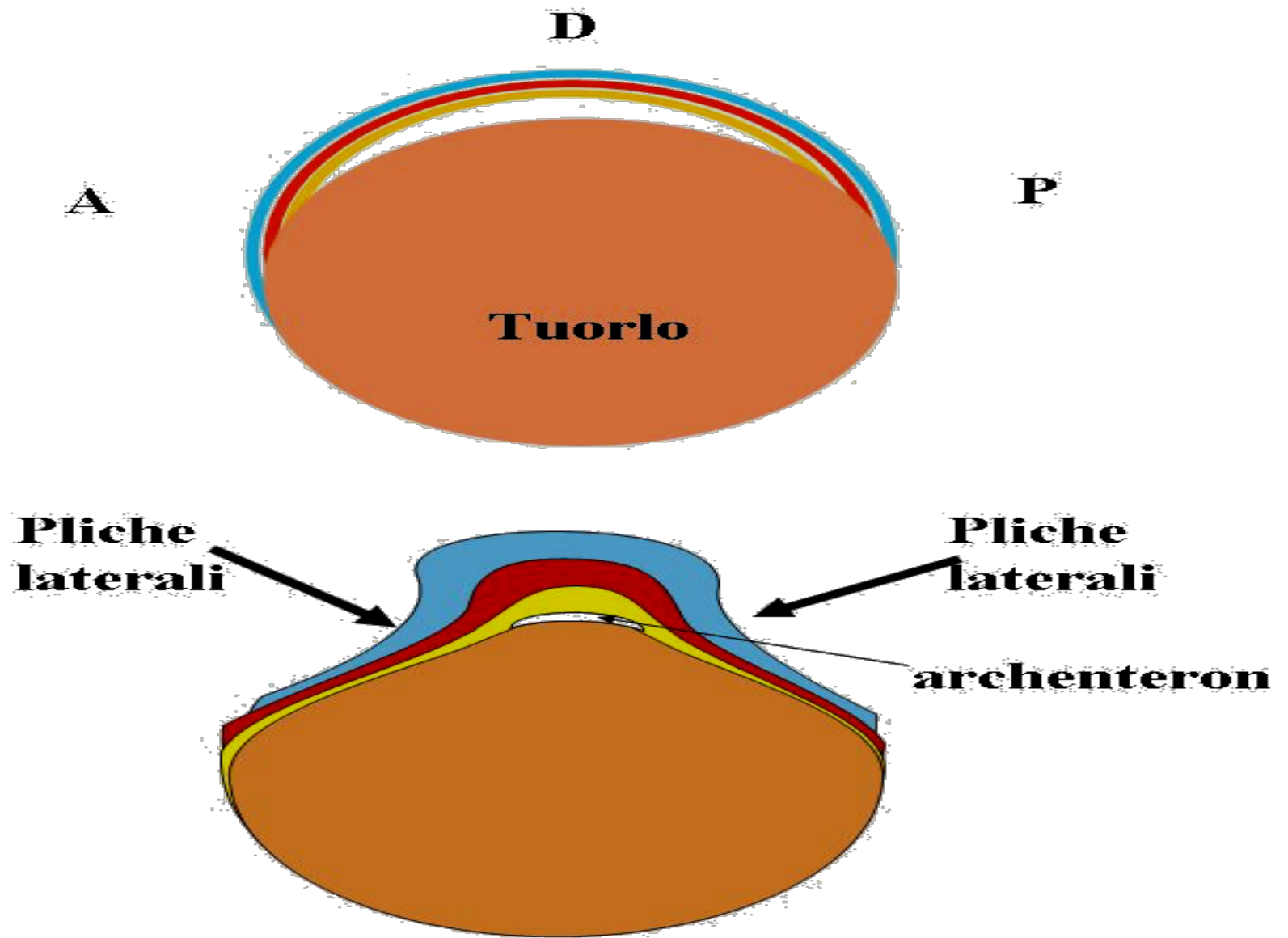


dorsale

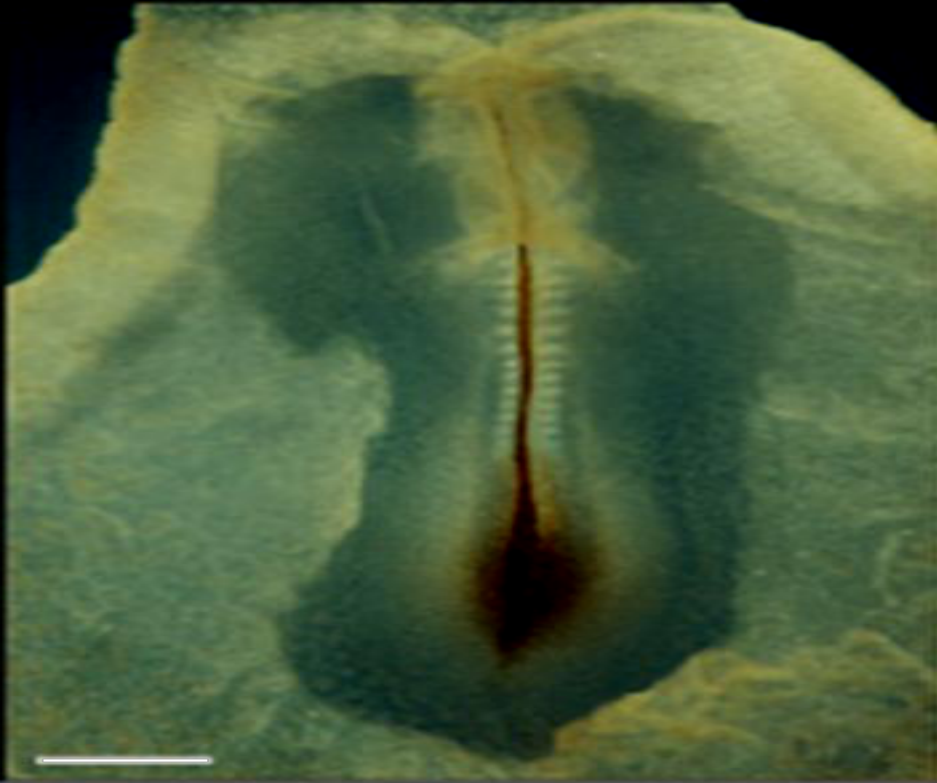


ventrale

Sezione sagittale



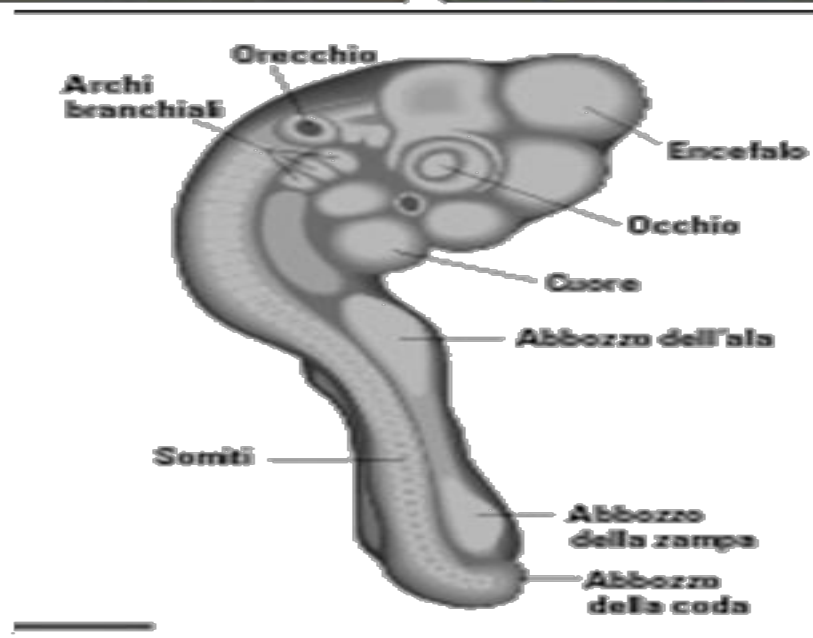
L'embrione forma delle pieghe con tutti e tre i foglietti per sollevarsi sul tuorlo



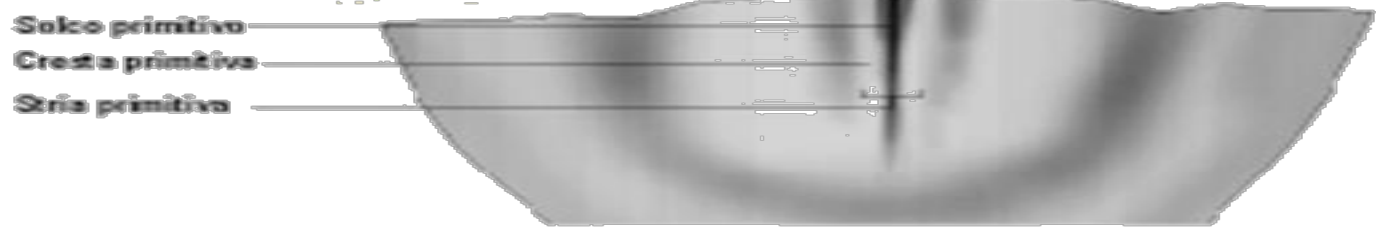
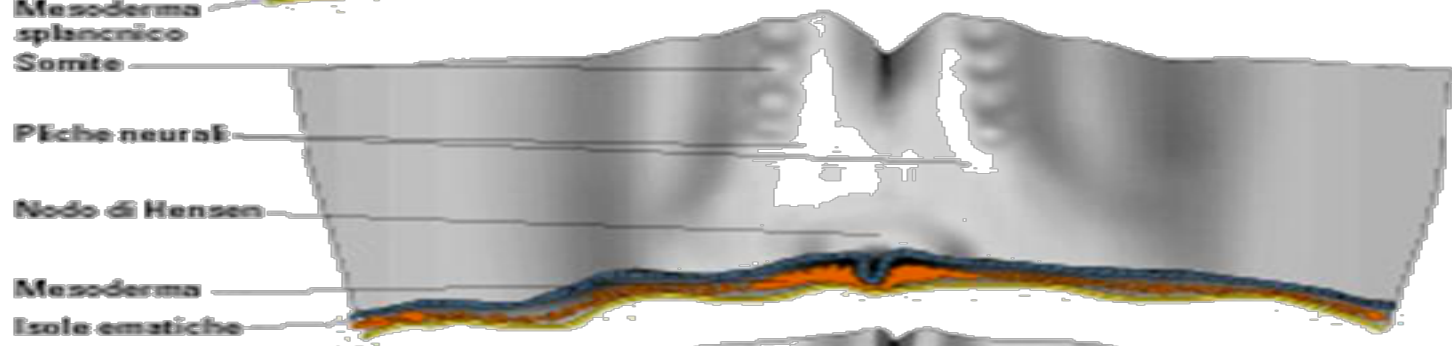
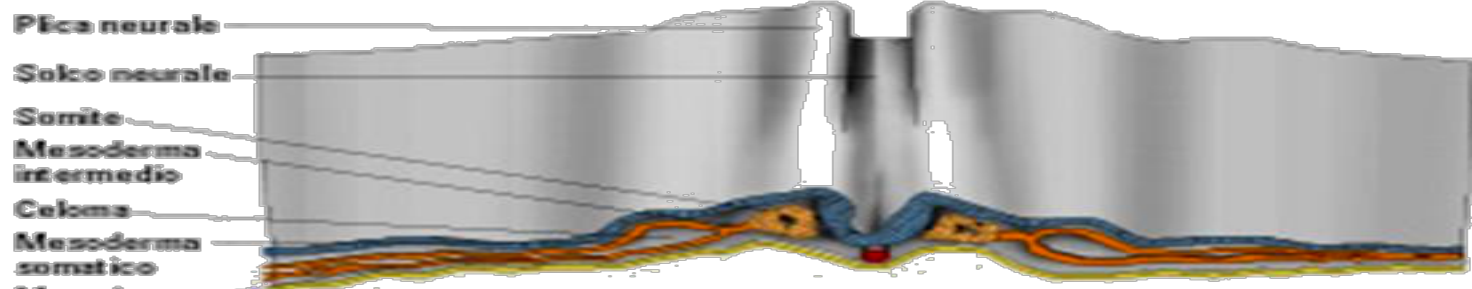
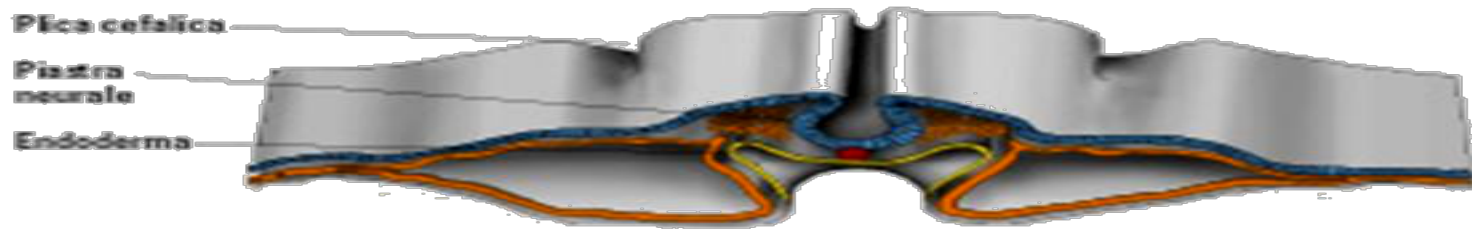
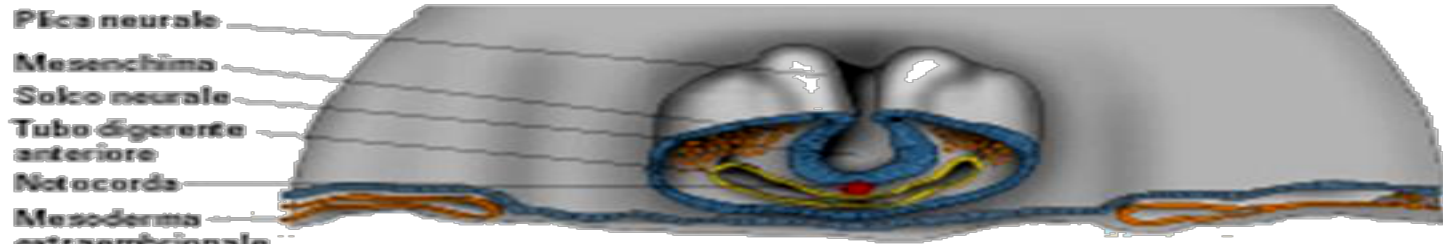
13 somiti



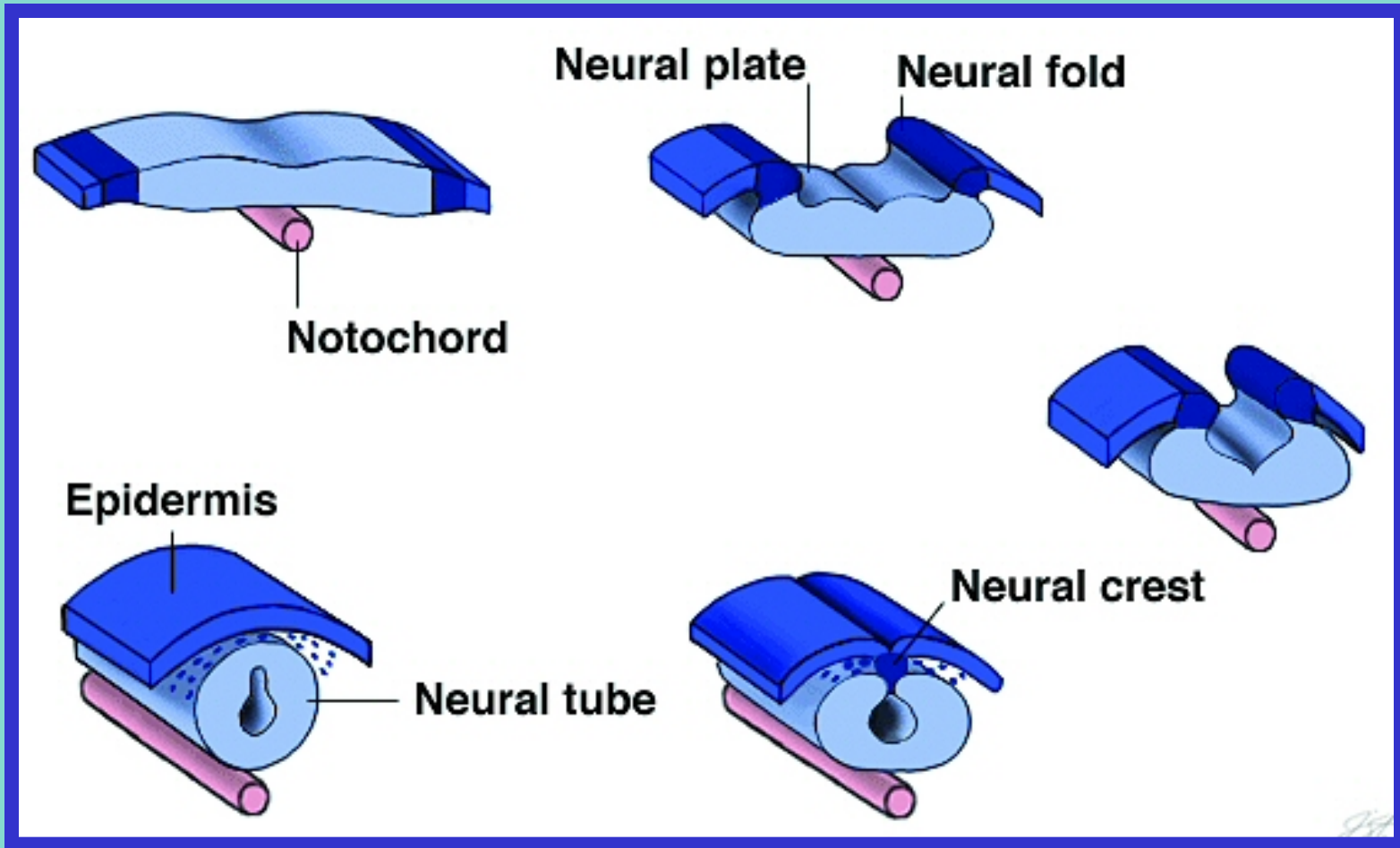
20 somiti



**40 somiti
3 giorni
dalla
deposizione.
Battito
cardiaco**

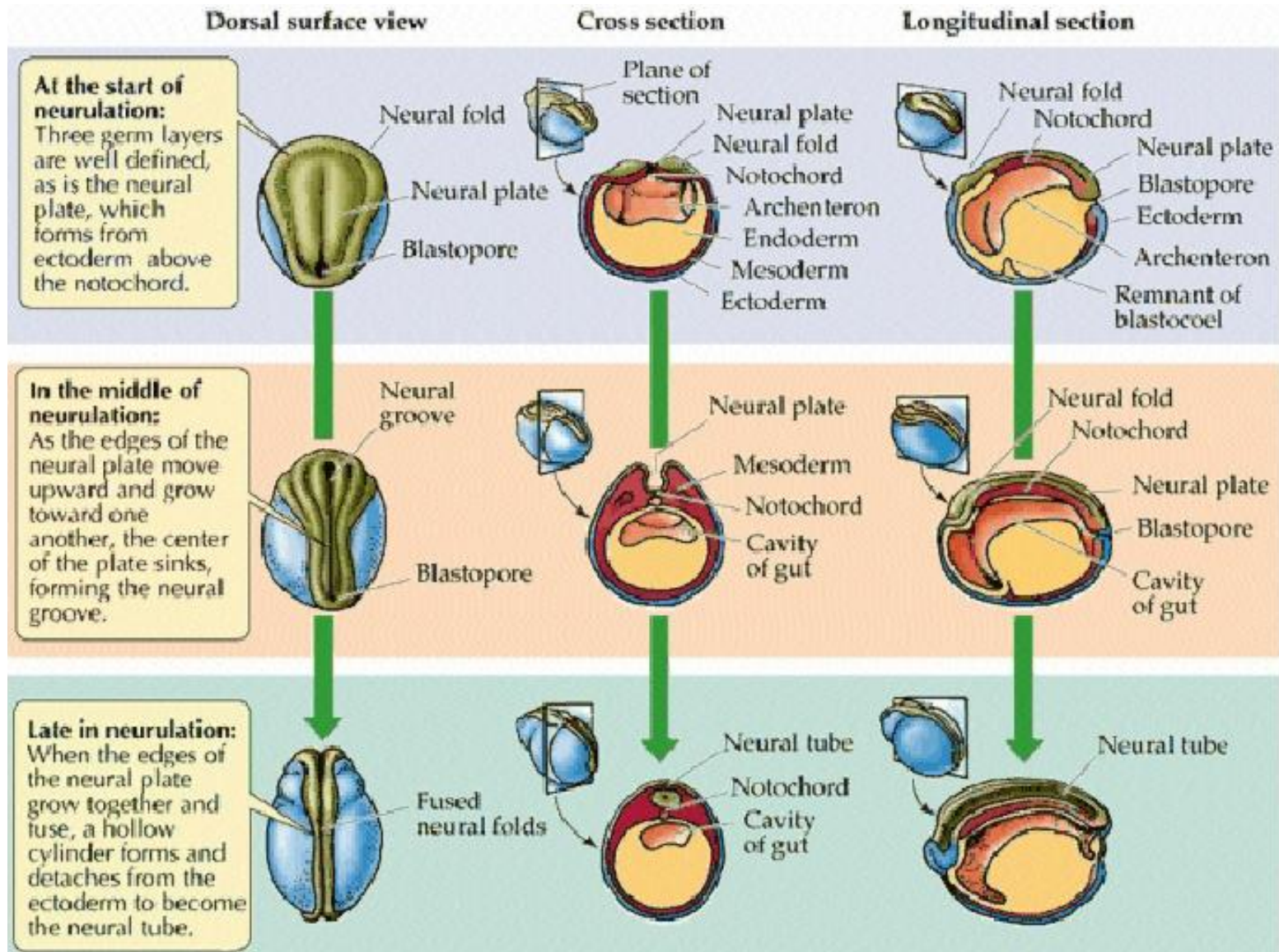


Neurogenesi nei Vertebrati

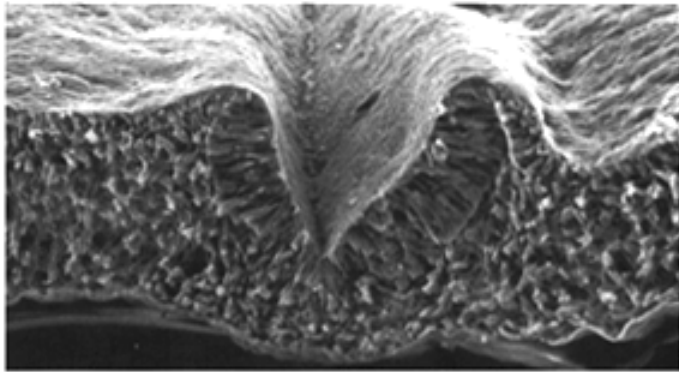


Durante la neurogenesi si forma il tubo neurale dal quale deriveranno il midollo spinale, l'encefalo e le creste neurali. Le cellule delle creste neurali migrano dal sistema nervoso e danno origine ad una serie di tipi cellulari. La corda è necessaria (induce) per la formazione del tubo nervoso.

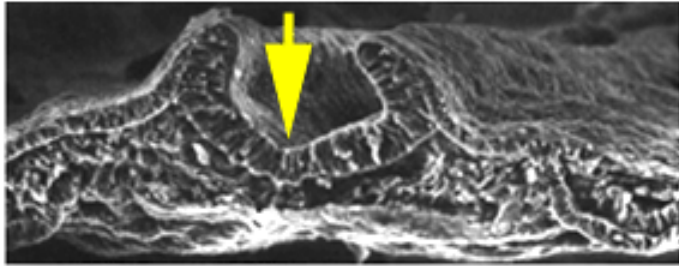
Formazione del tubo neurale vista dall'alto e in sezione trasversale e longitudinale



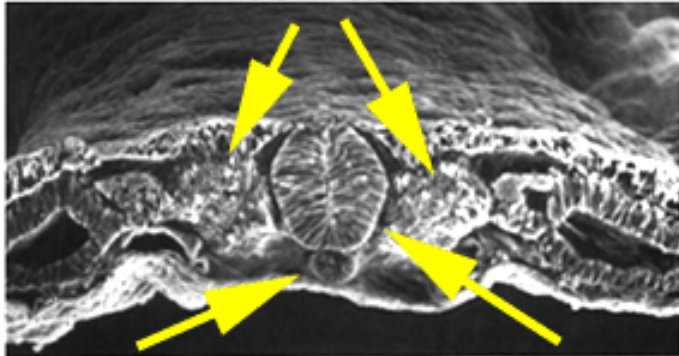
Formazione del tubo nervoso



Neural groove



Somites



Notochord

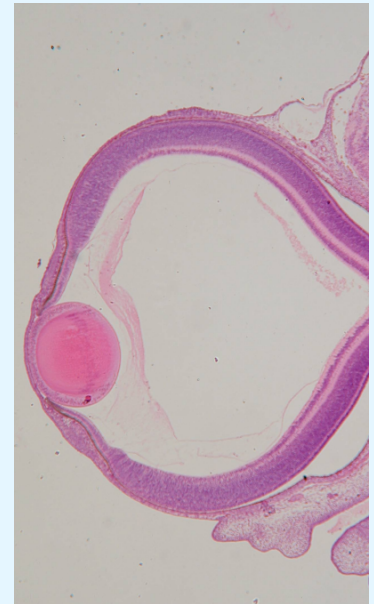
Neural tube

Sollevamento creste neurali

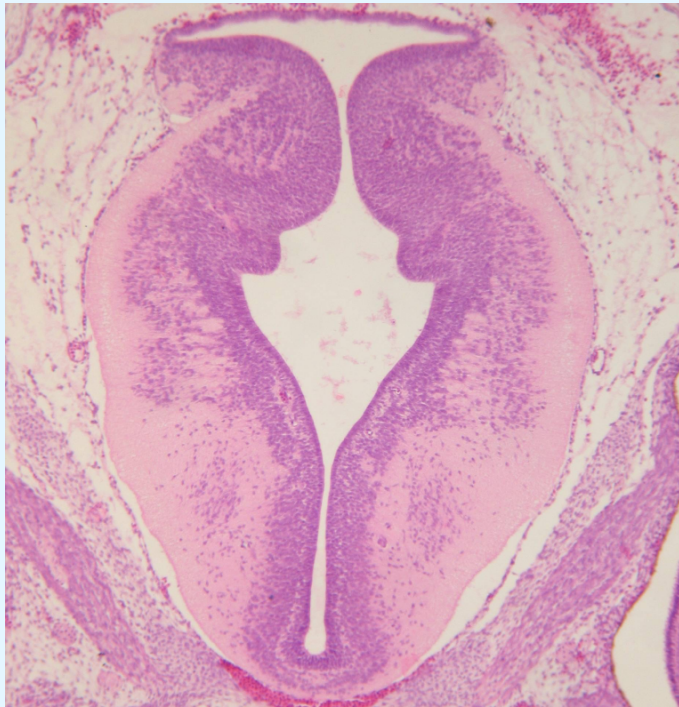
Formazione del solco neurale

**Chiusura tubo neurale dorsale alla corda
Metamerizzazione dei somiti**

Embrione di Lucertola



Embrione di Lucertola



Embrione di Lucertola

