

Gli annessi embrionali

Con lo sviluppo dell'uovo cleidoico, gli **amnioti** hanno potuto saltare lo stadio di larva acquatica e quindi si sono potuti riprodurre in ambiente terrestre. Come adattamento all'ambiente terrestre gli embrioni degli amnioti possiedono **quattro membrane extra-embrionali o annessi embrionali**.



Rettili

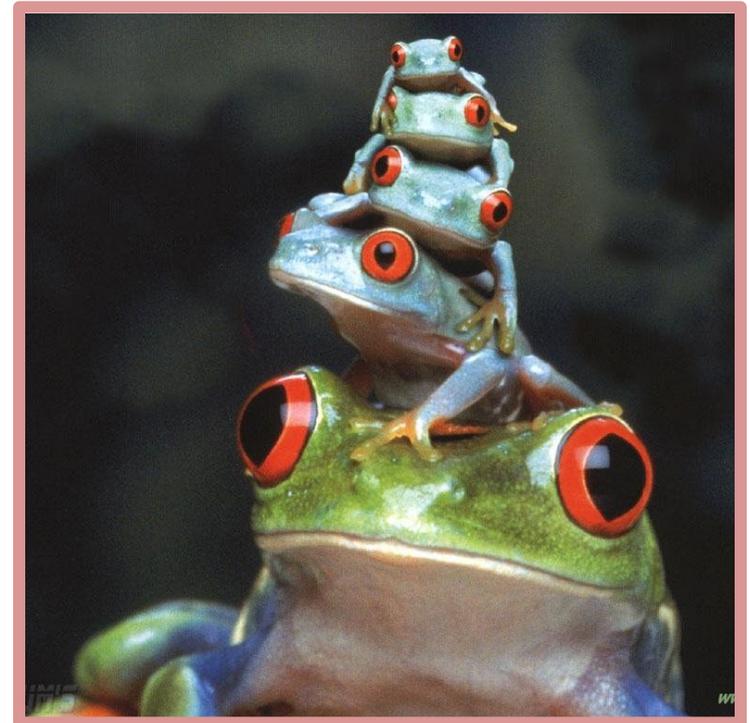
Uccelli



Mammiferi

Gli annessi embrionali

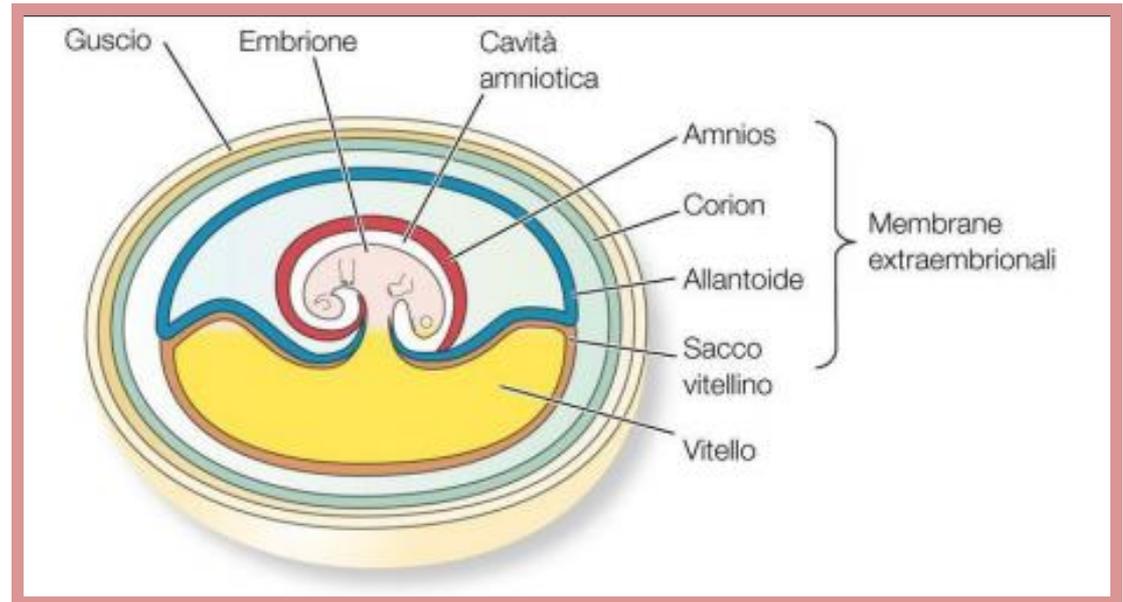
Gli **anamni**, i vertebrati privi di amnios, comprendono i pesci e gli anfibi, depongono, i primi le uova nell'acqua, e gli anfibi cercano luoghi umidi o ritornano all'acqua per deporre le uova.



Gli annessi embrionali

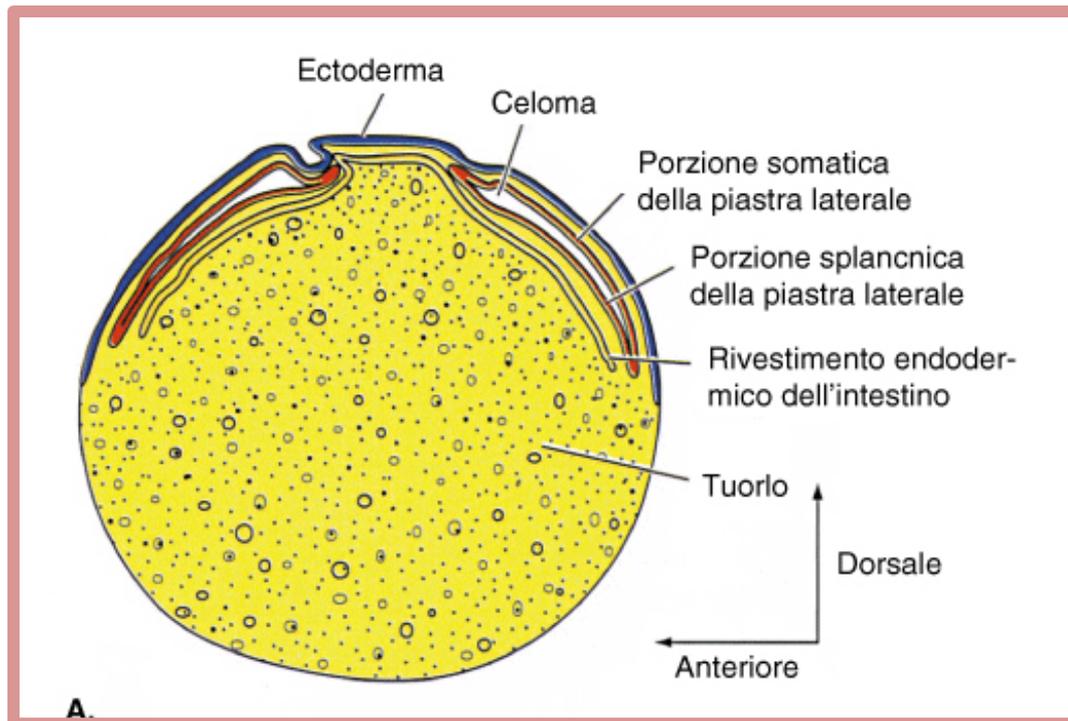
Gli annessi embrionali sono al servizio dell'embrione, per eliminare i prodotti di rifiuto, per il trasporto dei nutrienti e lo scambio di gas respiratori, creano un piccolo ambiente acquatico che racchiude l'embrione in una capsula autonoma piena di liquido dove l'embrione galleggia quasi in assenza di forza di gravità che danneggerebbe i tessuti delicati.

Sacco del tuorlo
Allantoide
Amnios
Corion



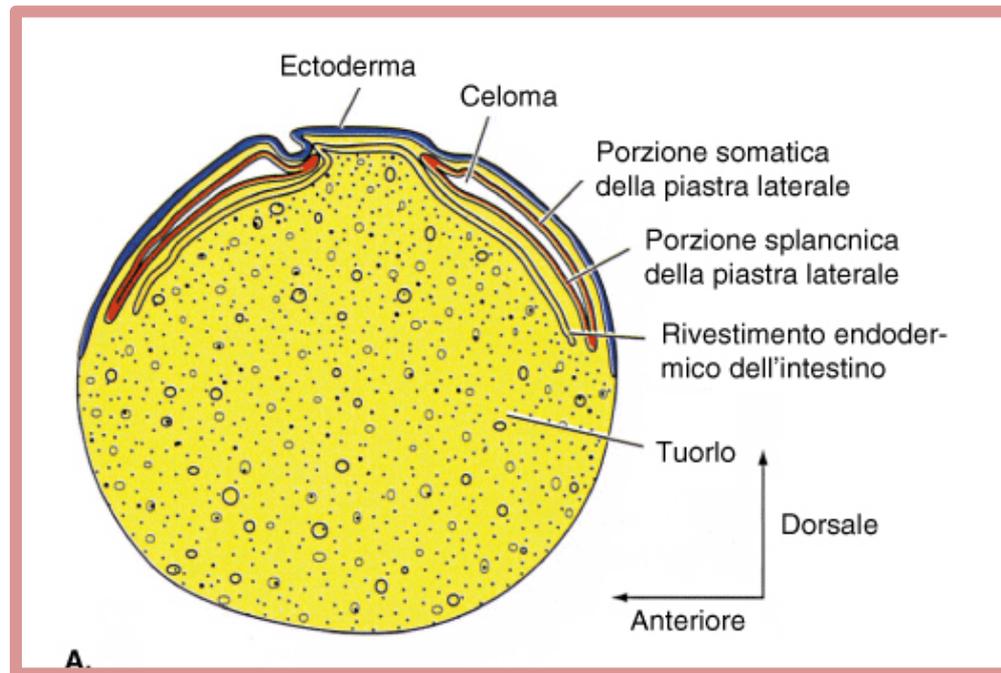
Gli annessi embrionali

Quando un embrione di pollo si sviluppa dal **blastodisco**, al di sopra della grande massa del tuorlo, **strati di tessuto si estendono dall'area embrionale** per formare le membrane extra-embryionali.

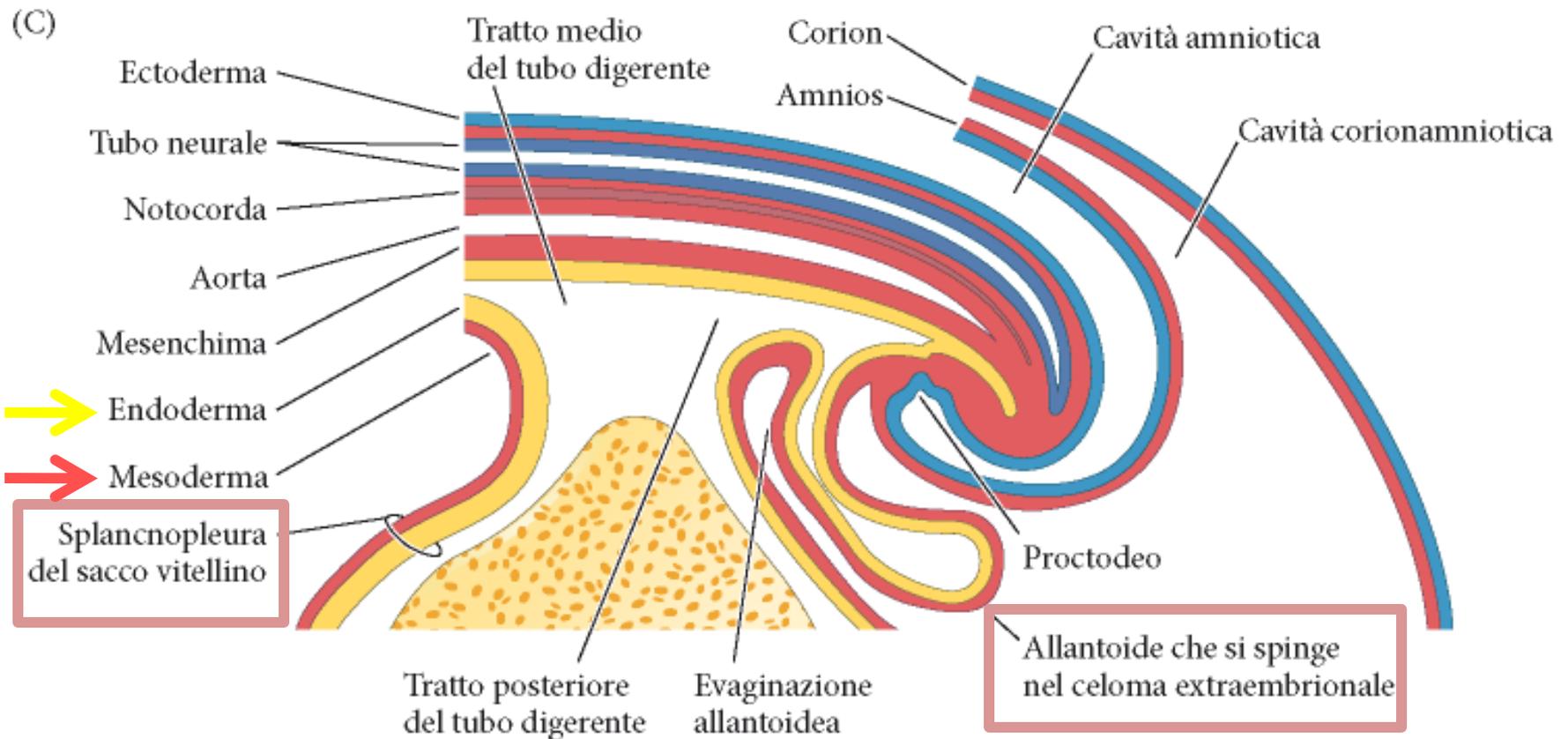


Il sacco del tuorlo e allantoide

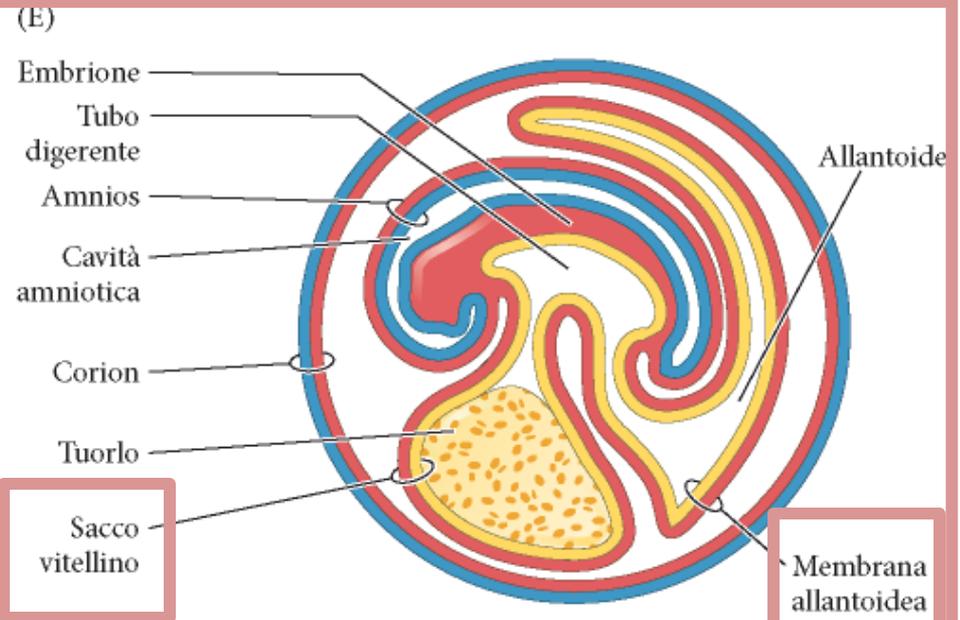
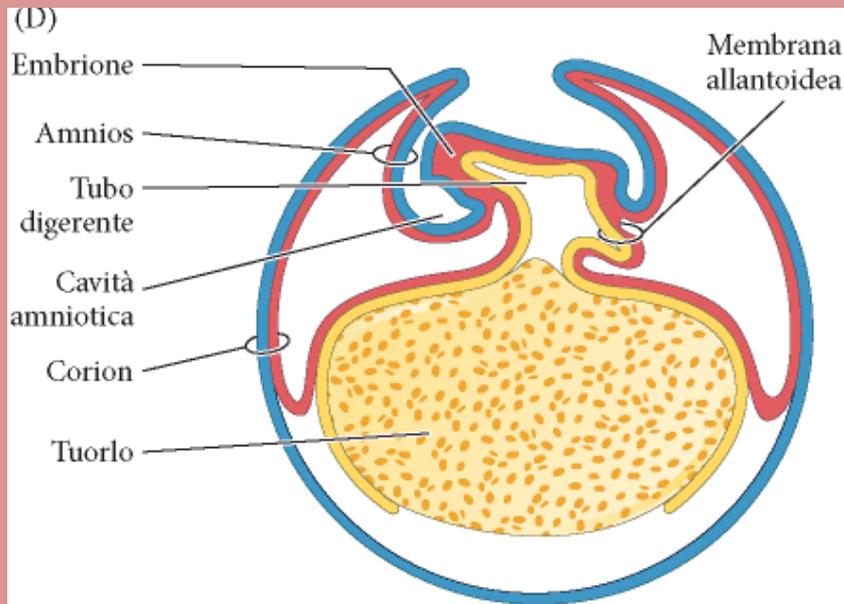
Il sacco del tuorlo e l'allantoide si formano dall'estensione intorno al tuorlo dell'endoderma e del mesoderma (splanchnopleura). Negli amnioti il sacco del tuorlo è **bilaminare** a differenza dei **pesci** attinopterigi, dove è formato da tutti e tre i foglietti e quindi è **trilaminare**.



Il sacco del tuorlo e allantoide

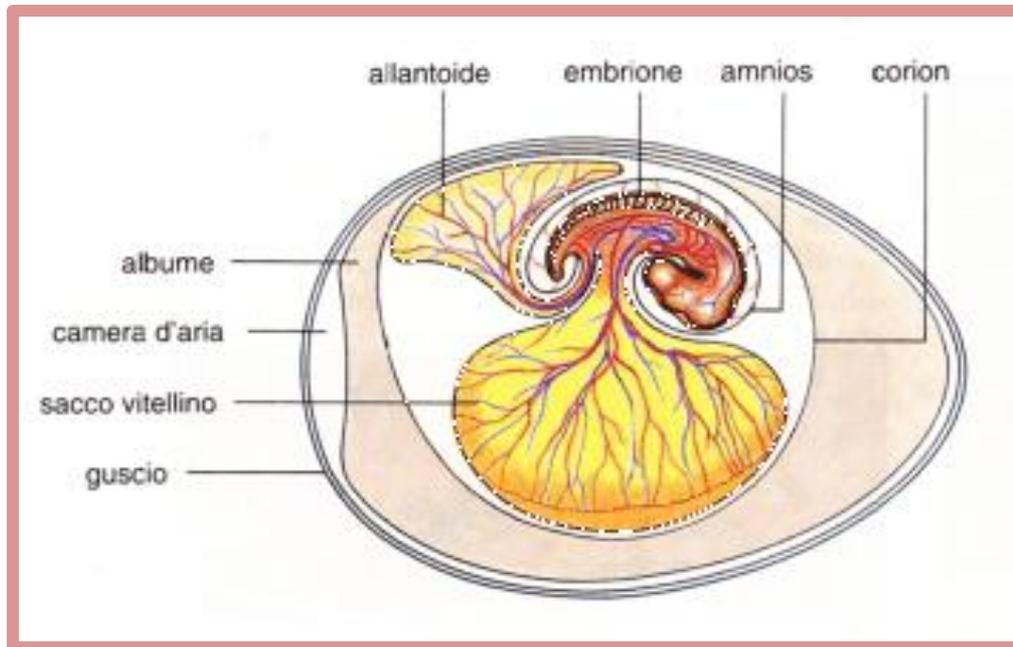


Il sacco del tuorlo e allantoide



L'allantoide

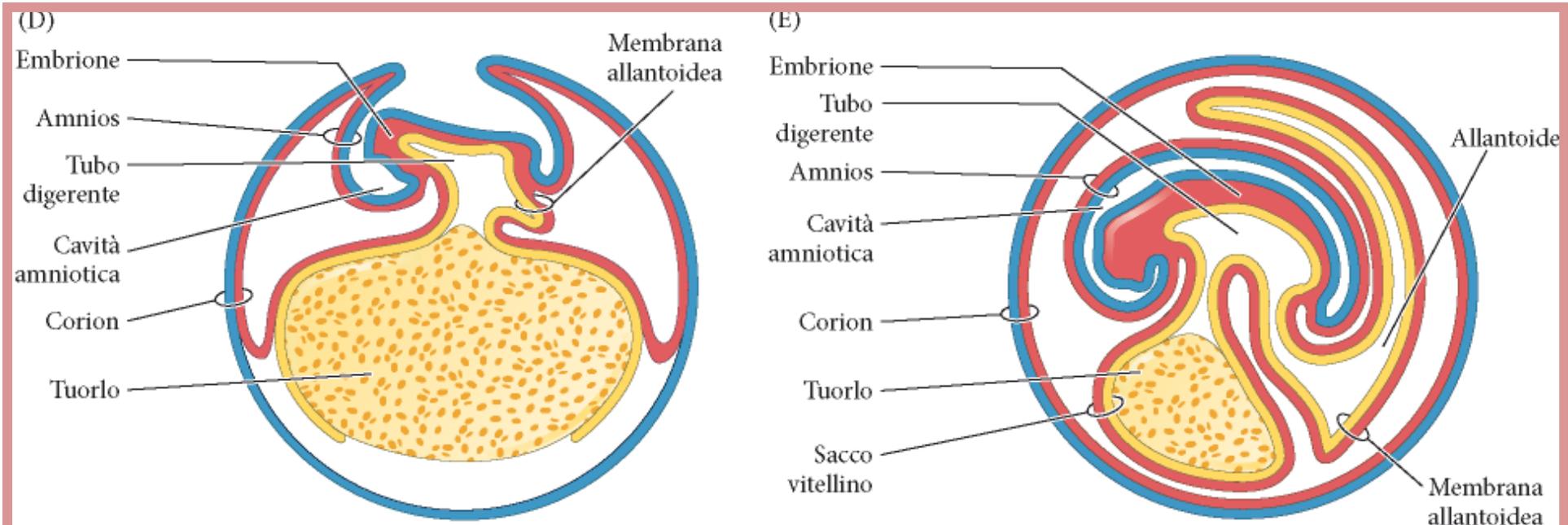
Un problema di un uovo terrestre è lo scarico dei prodotti di rifiuto. L'allantoide **accumula i prodotti di rifiuto** urinari e prende anche parte agli scambi respiratori. In **rettili e uccelli** diventa un ampio sacco poiché non esiste altro modo per allontanare i cataboliti. In alcuni amnioti, come il pollo, si forma la membrana **corio-allantoidea** importantissima per lo sviluppo del pollo in quanto provvede al trasporto del calcio dal guscio all'embrione per la formazione delle ossa.



Il sacco del tuorlo

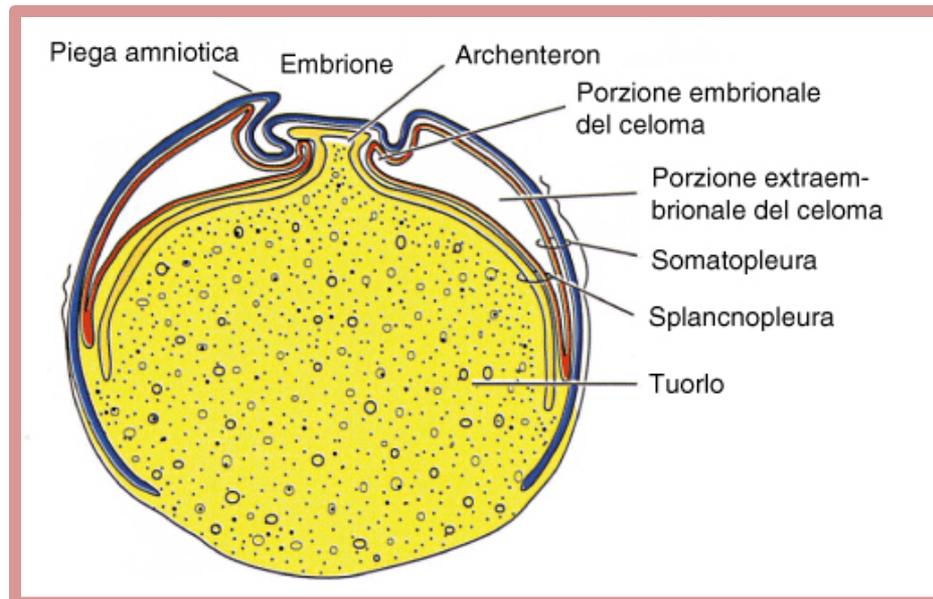
Il sacco vitellino è il tramite per la nutrizione dell'embrione di rettili e uccelli. Il sacco vitellino è collegato all'intestino medio da un canale, il **dotto vitellino**, cosicché la parete del sacco vitellino è in continuità con l'intestino.

I nutrienti del vitello sono **trasportati** dai vasi sanguigni del **mesoderma** della splanchnopleura **all'embrione**, infatti il vitello **NON** passa direttamente nel corpo embrionale attraverso il dotto vitellino.



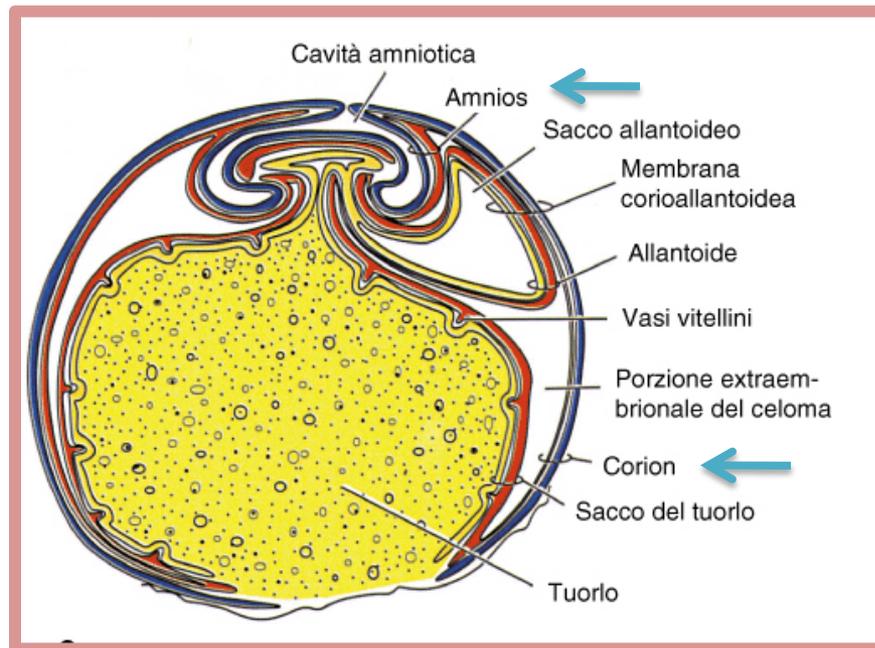
Le pieghe amniotiche

Mentre si forma il sacco del tuorlo, l'**ectoderma** e lo strato somatico del **mesoderma** della piastra laterale si sollevano come **pieghe amniotiche** che si inarcano sopra l'embrione, incontrandosi al di sopra di esso. L'embrione inizia a sollevarsi dalla massa del tuorlo ma l'archenteron rimane connesso al sacco vitellino da un sottile cordone ombelicale.



L'amnios e il corion

Il lato interno di queste pieghe forma la **membrana amniotica** (o amnios) che racchiude il corpo dell'embrione, mentre **il lato esterno forma la membrana corioidea** (o corion) che avvolge l'amnios e successivamente anche l'intero sacco del tuorlo.

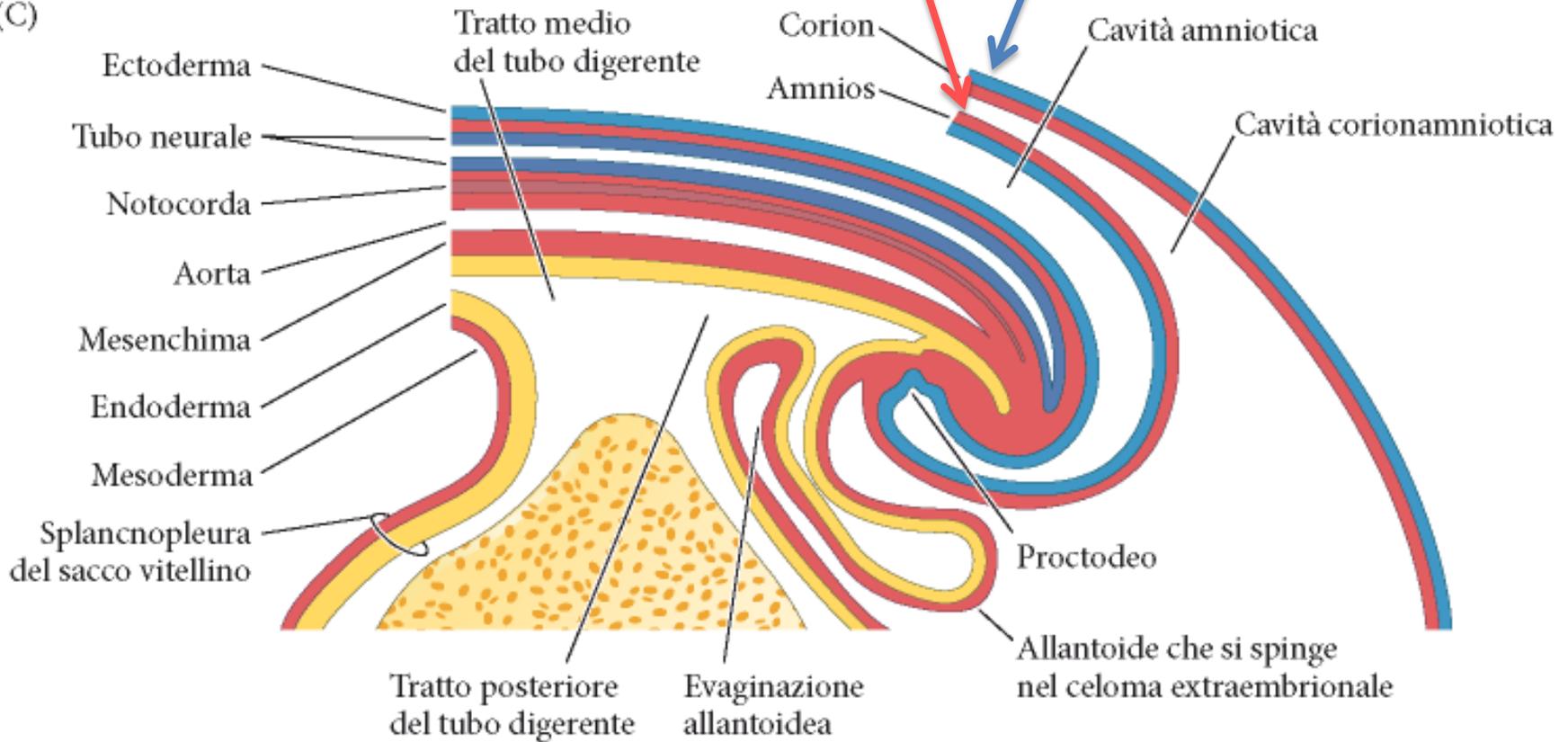


L'amnios e il corion

Mesoderma

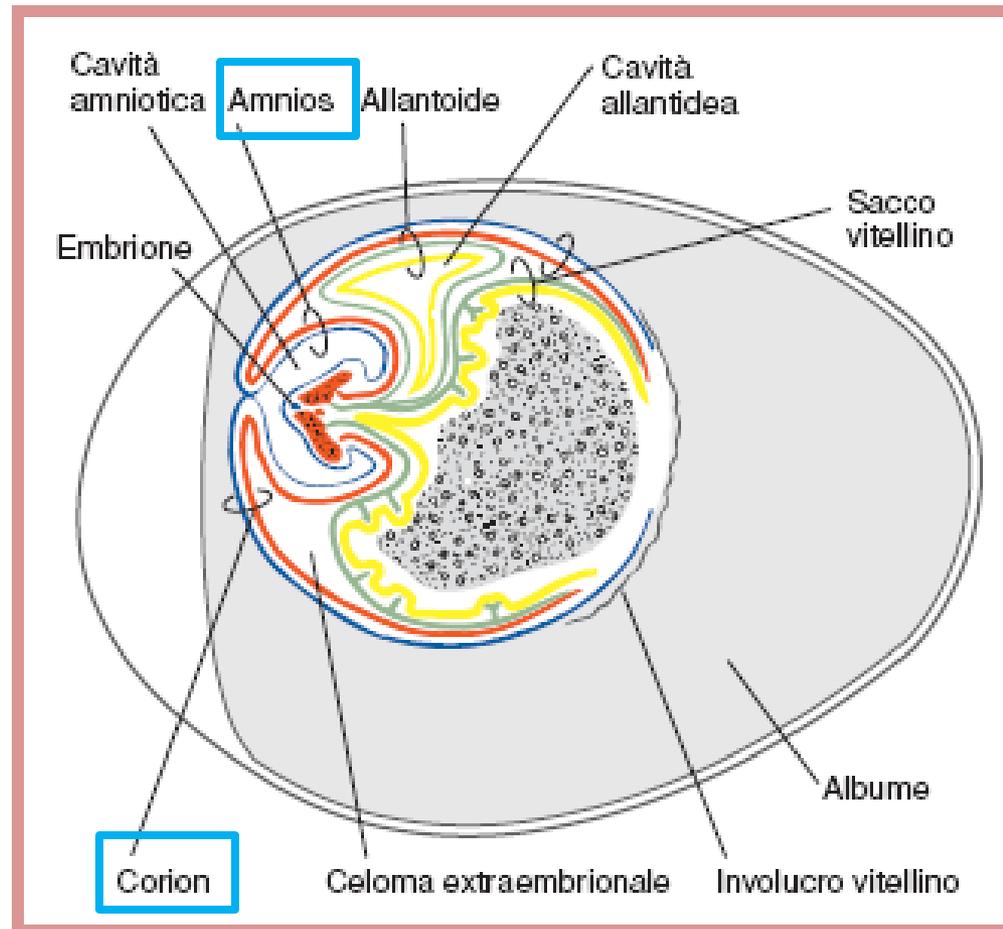
Ectoderma

(C)



L'amnios e il corion

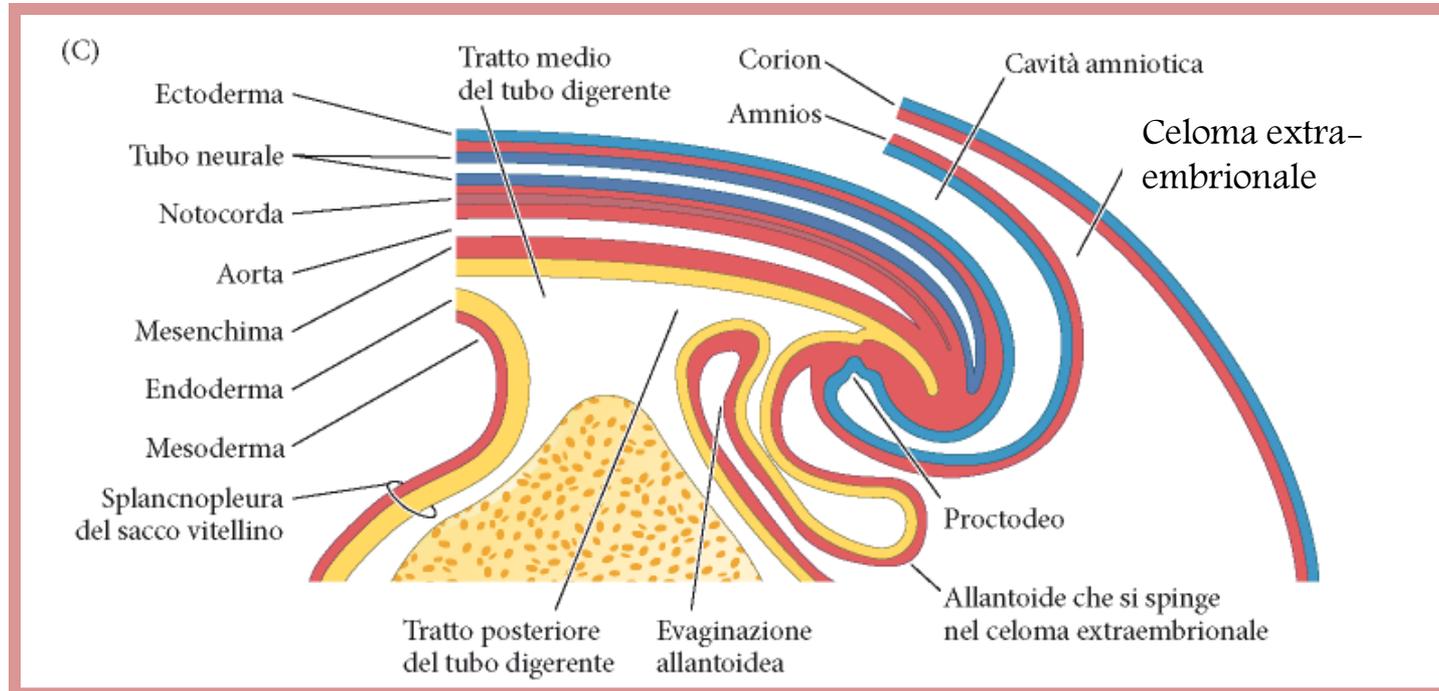
L'amnios e il corion nei rettili e negli uccelli si formano quando l'ectoderma e il mesoderma (**somatopleura**) si sollevano intorno a tutto l'embrione e si fondono dorsalmente.



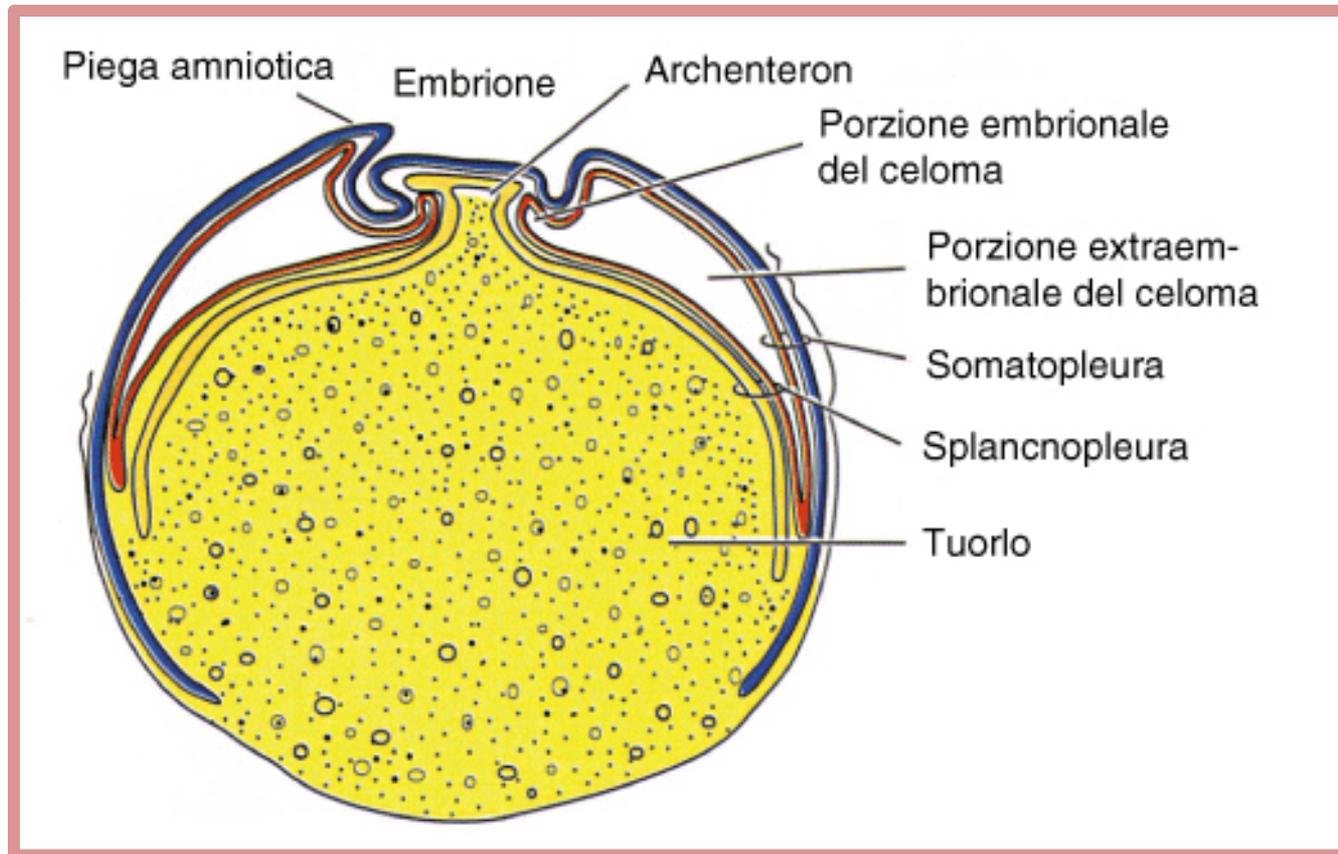
L'amnios e il corion

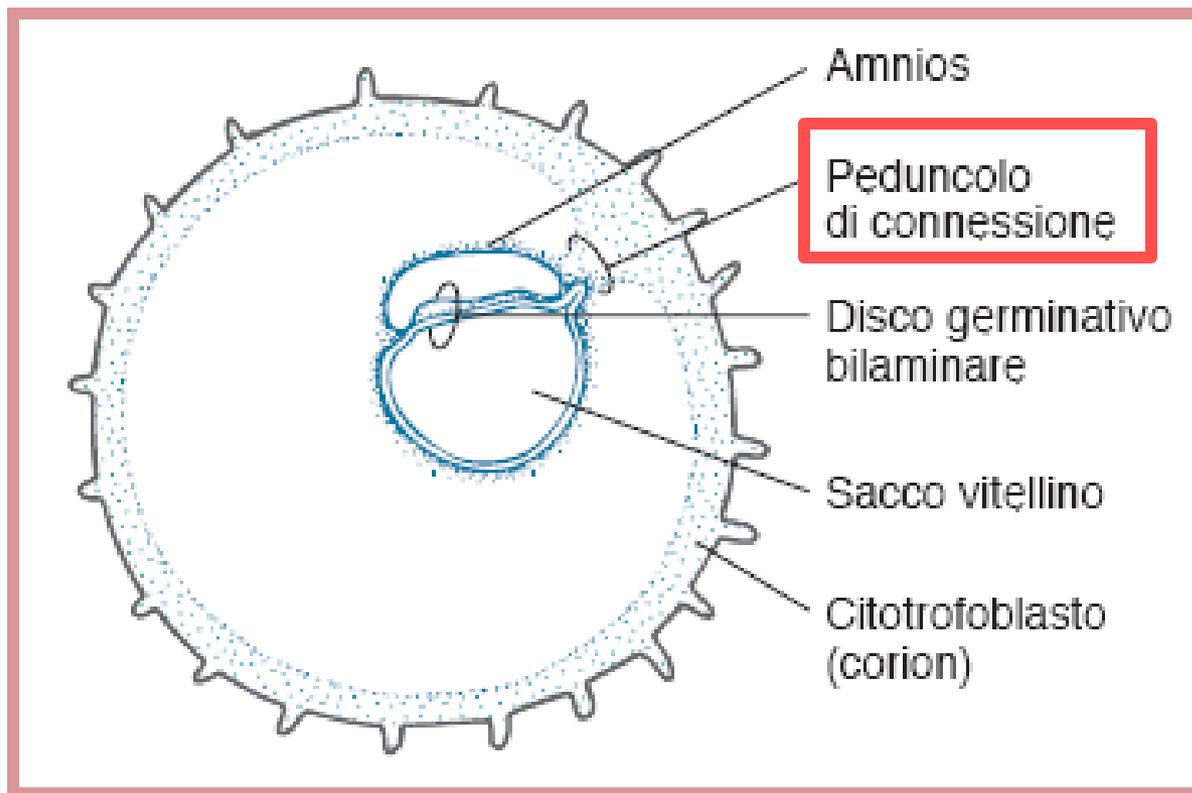
Lo strato più profondo con l'ectoderma rivolto verso l'embrione è l'amnios. Lo strato esterno con l'ectoderma che guarda verso il guscio, o l'utero nelle specie vivipare, è il corion o sierosa.

L'amnios che isola l'embrione dall'ambiente esterno contiene un liquido che bagna l'embrione e che si origina da un processo di disidratazione dell'albume. Corion e amnios sono separati da celoma extra-embrioanle o cavità siero-amniotica.



L'endoderma e l'ectoderma forniscono cellule epiteliali funzionanti, e il **mesoderma dà origine alla vascolarizzazione** indispensabile per l'epitelio





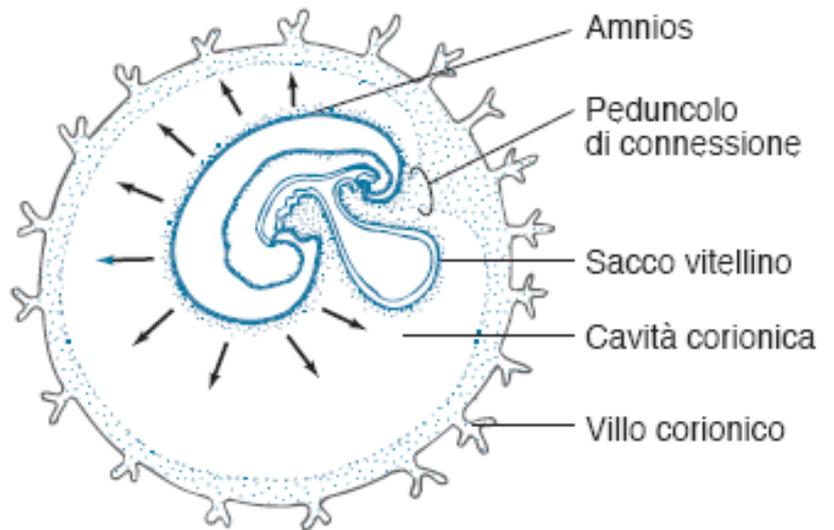
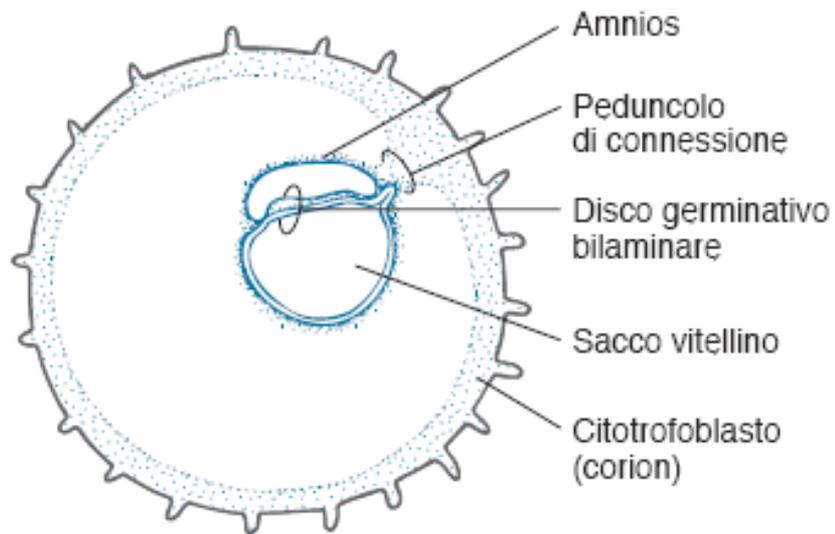
Amnios

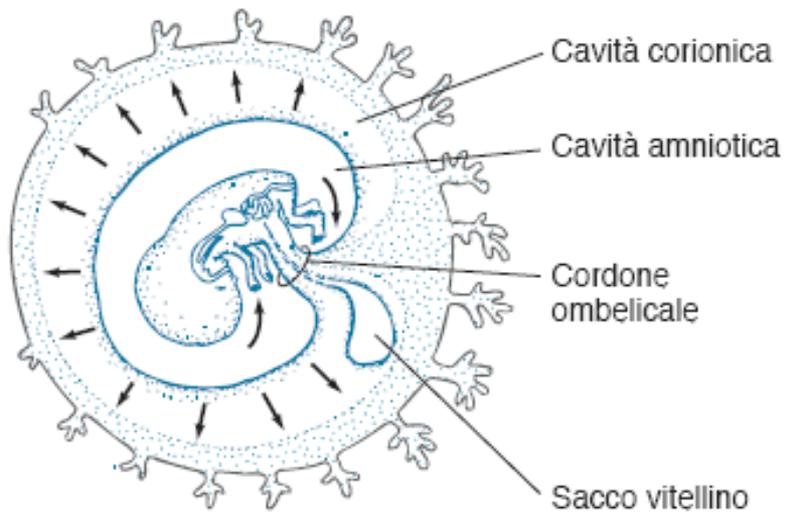
Peduncolo di connessione

Disco germinativo bilaminare

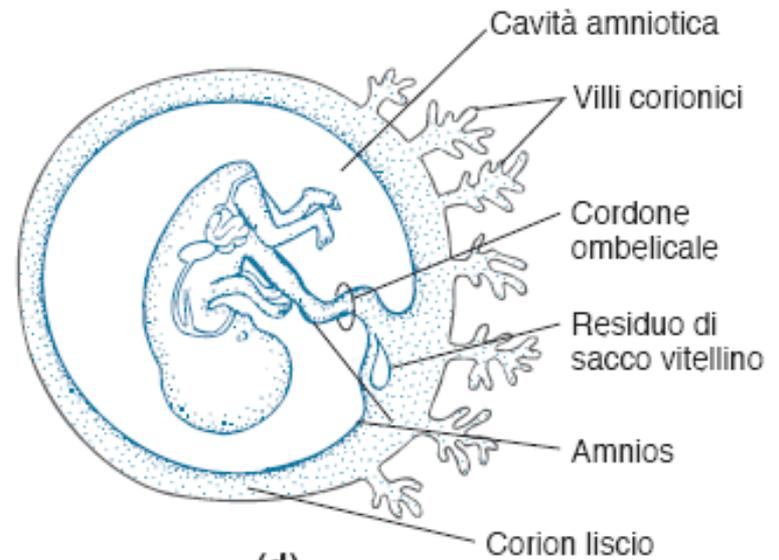
Sacco vitellino

Ciototrofo blasto (corion)



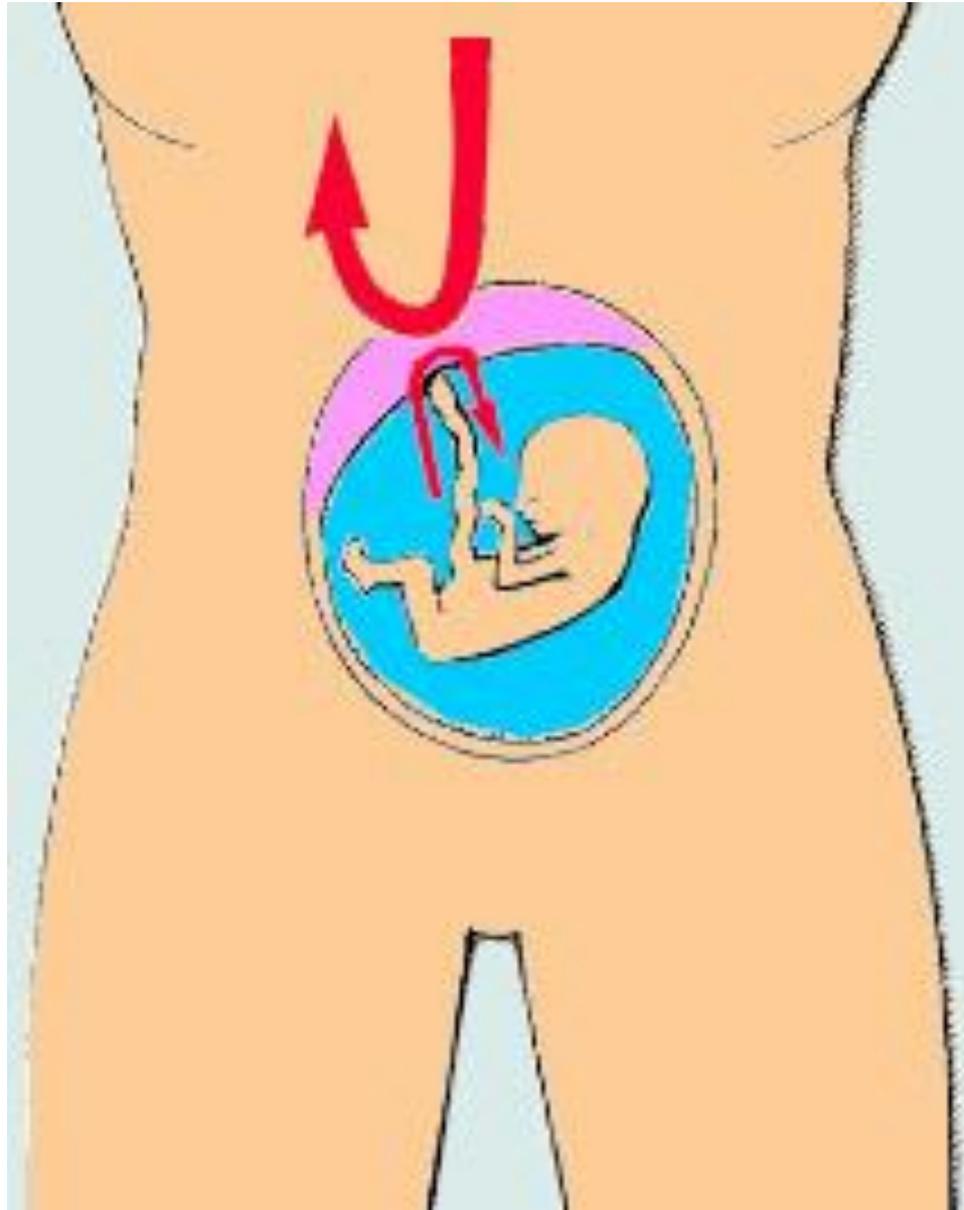


(a)



(b)

Placenta: comunicazione madre-feto



Placenta: comunicación madre-feto

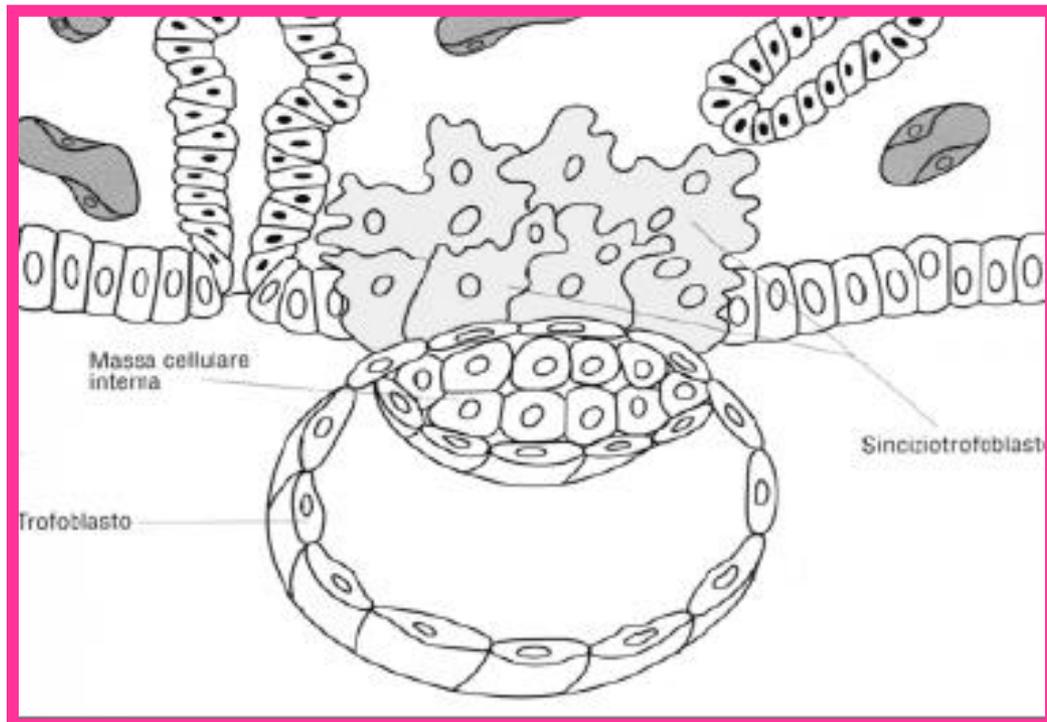


La placenta

- ✓ Permette un interscambio metabolico tra il feto e la madre
- ✓ Formata da una componente fetale che deriva dal corion e da una componente materna derivante dall'endometrio.
- ✓ Le zone di contatto tra il corion e l'endometrio formano specifici punti di scambio metabolico

Sviluppo della placenta

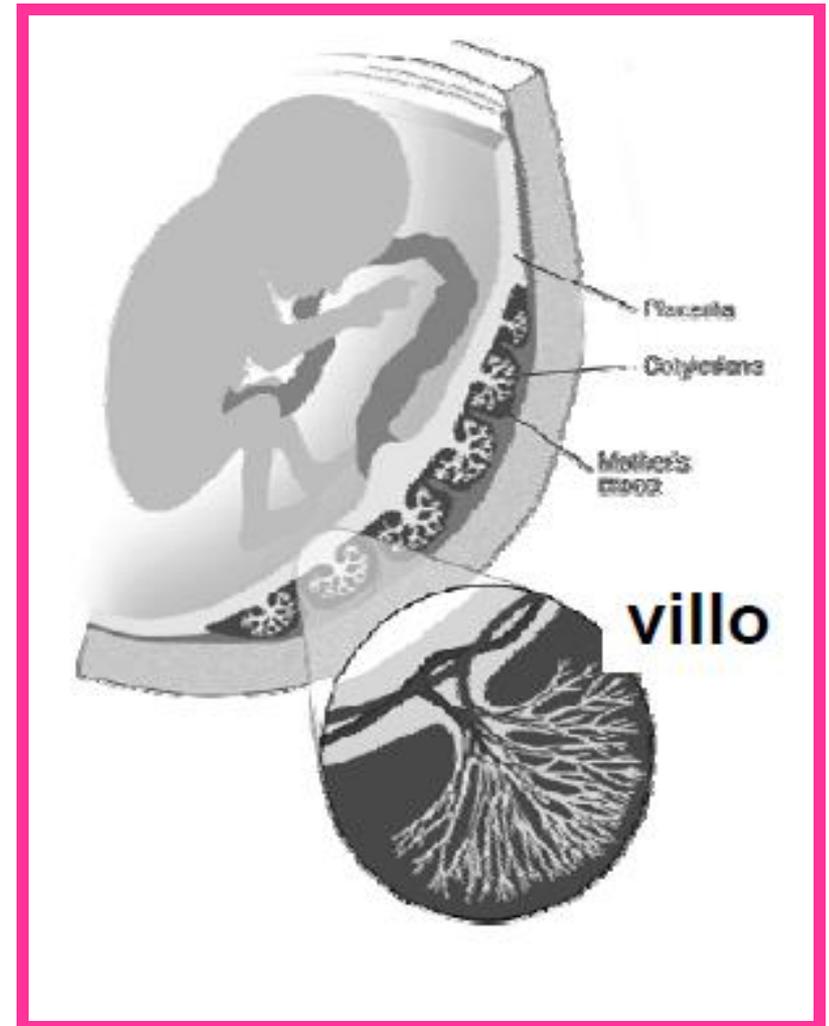
La formazione della placenta inizia con lo sviluppo delle cellule **trofoblastiche** al decimo giorno. Esse invadono i vasi materni, in questo modo **il sangue materno penetra negli spazi tra le cellule**, formando delle lacune che diventeranno gli spazi intervillosi da cui il feto trae il suo nutrimento.



Sviluppo della placenta

Il **villo** è l'unità morfo-funzionale della placenta.

Intorno all'11-12 giorno sulla superficie del corion si formano i villi. Essi si suddividono dando luogo ad una struttura ramificata su tutta la superficie corionica. Il **trasferimento** delle sostanze dal **sangue materno** a quello **fetale** ad opera dei villi, inizia quando compaiono i vasi fetali nella placenta (intorno al 19 giorno).



Sviluppo della placenta



I villi ricoprono il corion

La placenta: classificazione

Distribuzione dei villi



Diffusa
Cotiledonare
Zonale
Discoidale

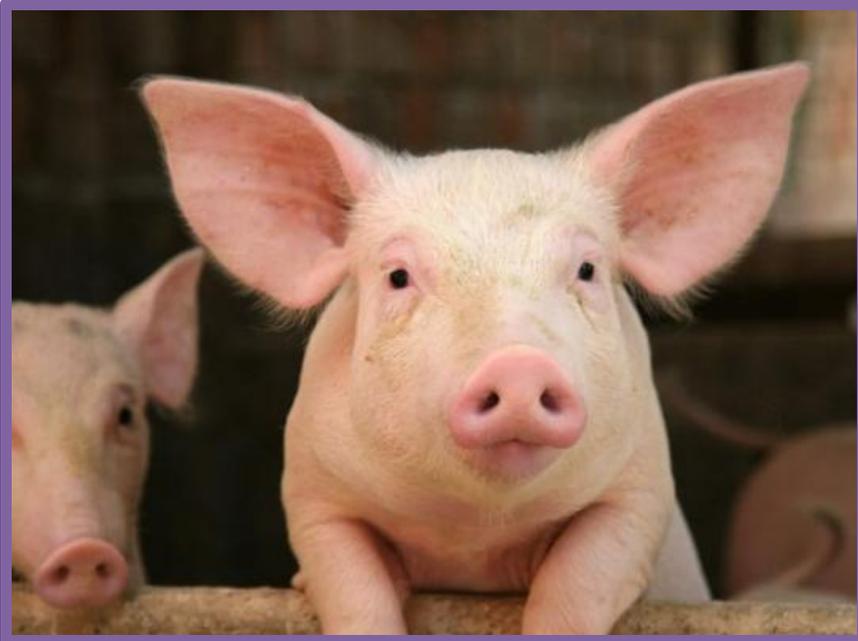
Numero di strati



Epiteliocoriale
Sindesmocoriale
Endoteliocoriale
Emocoriale

Placenta diffusa

Distribuzione uniforme dei villi coriali su tutto il corion



Placenta cotiledonare

La porzione fetale della placenta è caratterizzata da molteplici strutture bottoniformi dette cotiledoni



Placenta zonale

È suddivisa in tre parti :

- parte centrale**: presenta i villi coriali e costituisce la zona di scambio materno-fetale
- parte marginale** (ematomi marginali): rappresenta un'area di emorragia materna, composta da piccoli grumi di sangue
- zona avascolare**: trasparente (allantocorion)



Placenta discoidale

Caratterizzata dalla presenza di uno o due **dischi coriali**, contenenti villi coriali che unendosi con l'endometrio forniscono l'unità funzionale per lo scambio di nutrienti e prodotti metabolici tra la madre e il feto.

Tipica di primati e roditori



La placenta: numero di strati

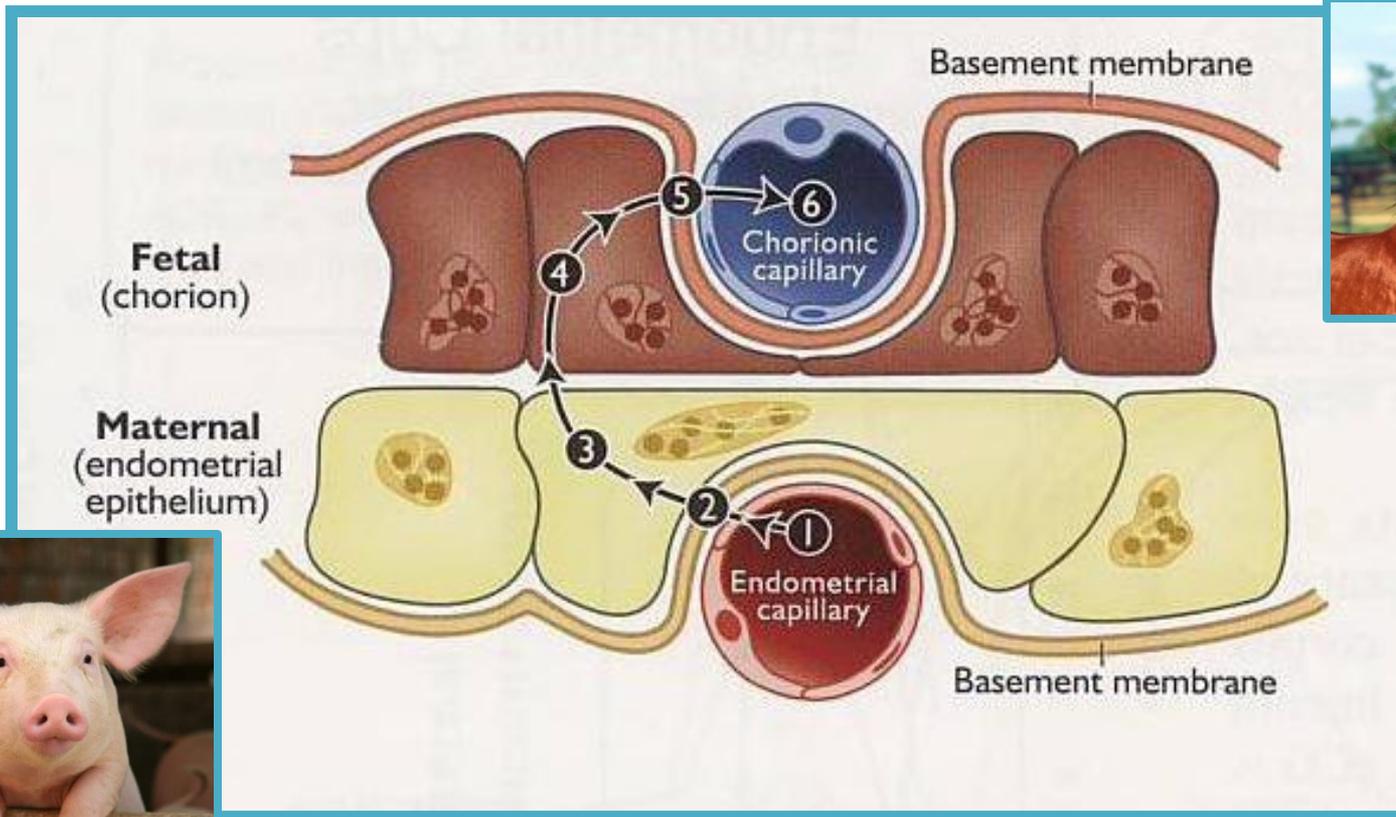
Un'altra classificazione delle placente si basa sul numero di strati placentari che separano il sangue fetale da quello materno

Epiteliocoriale
Sindesmocoriale
Endoteliocoriale
Emocoriale

L'aggettivo che classifica la placenta è composto da un prefisso che indica il "*versante*" materno e da un suffisso che indica il "*versante*" fetale"

Placenta epitelio-coriale

Tipica della scrofa e della cavalla:
tutti gli strati materni sono intatti

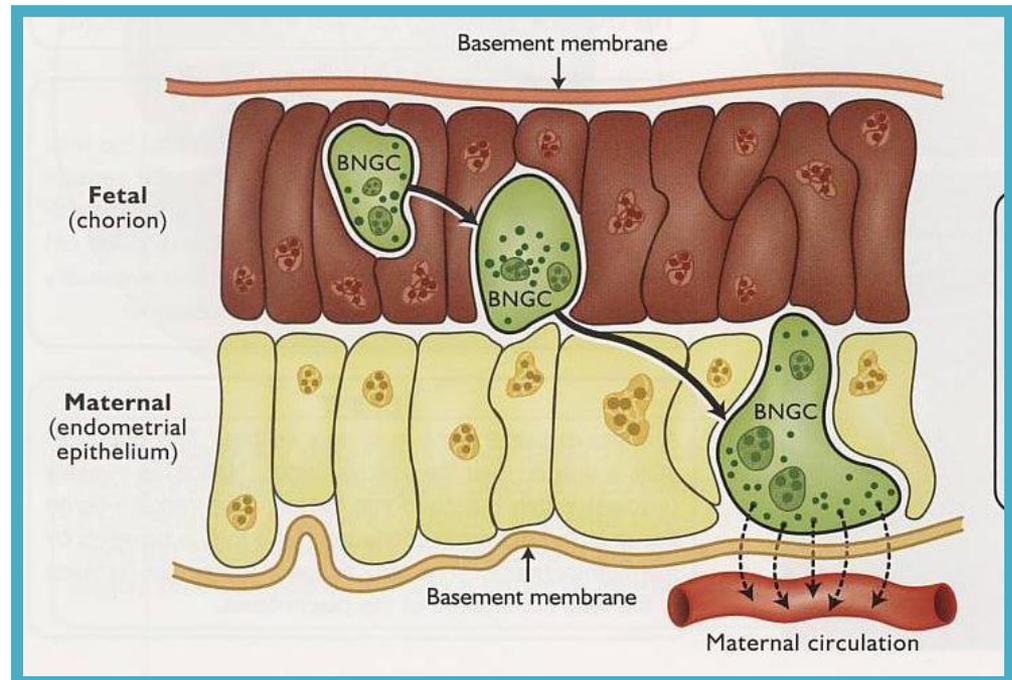


Placenta sindesmocoriale

Quando l'epitelio endometriale viene eroso per poi riepitelizzarsi. È caratterizzata da cellule dette "cellule binucleate giganti". Queste cellule appaiono intorno al 14 giorno nella pecora e 18-20 nella bovina e originano dalle cellule trofoblastiche.

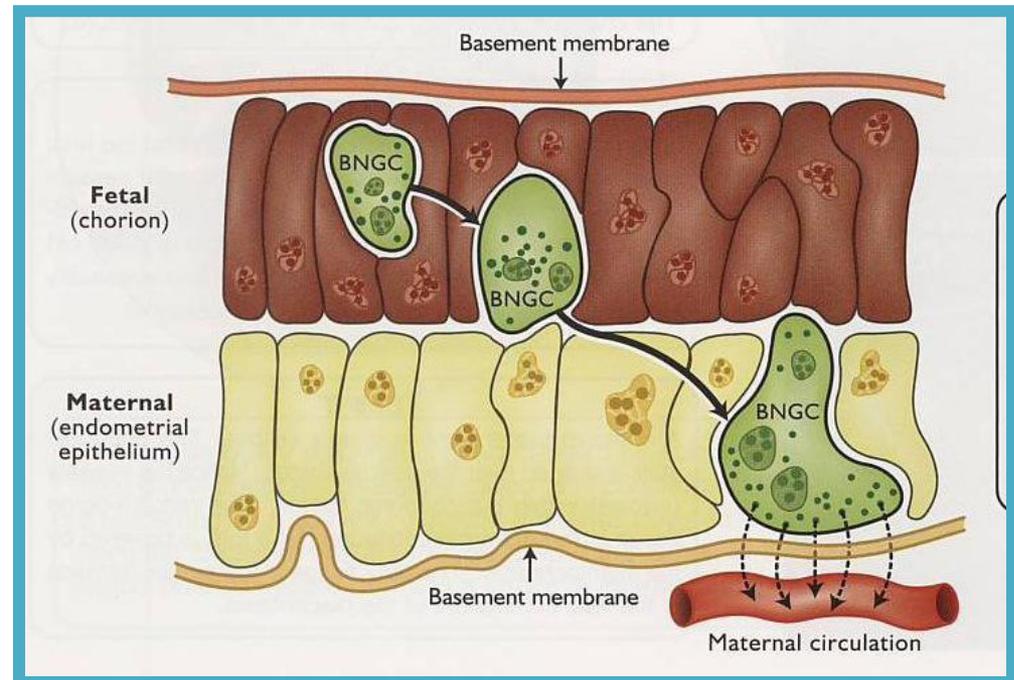
Si formano continuamente durante la gravidanza.

Costituiscono circa il 20% della placenta fetale



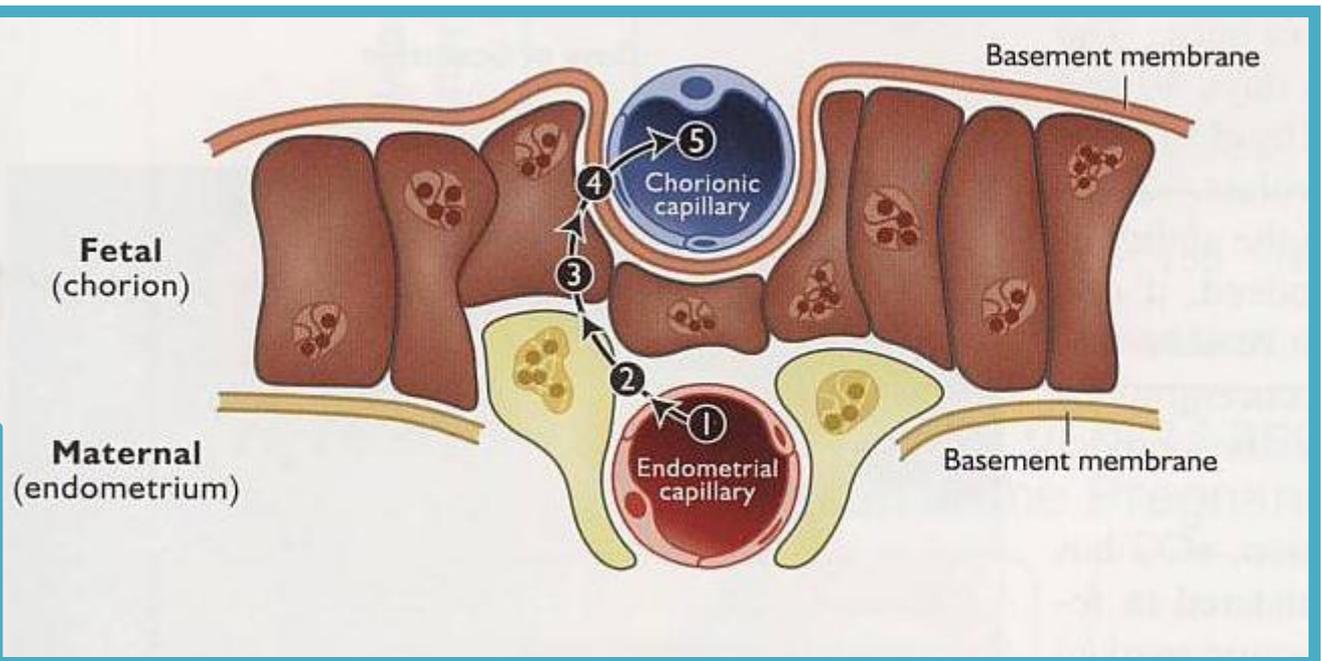
Placenta sindesmocoriale

Le cellule binucleate giganti **migrano** dall'epitelio coriale e **invadono** l'epitelio endometriale: in tal modo trasportano molecole complesse dal feto alla madre



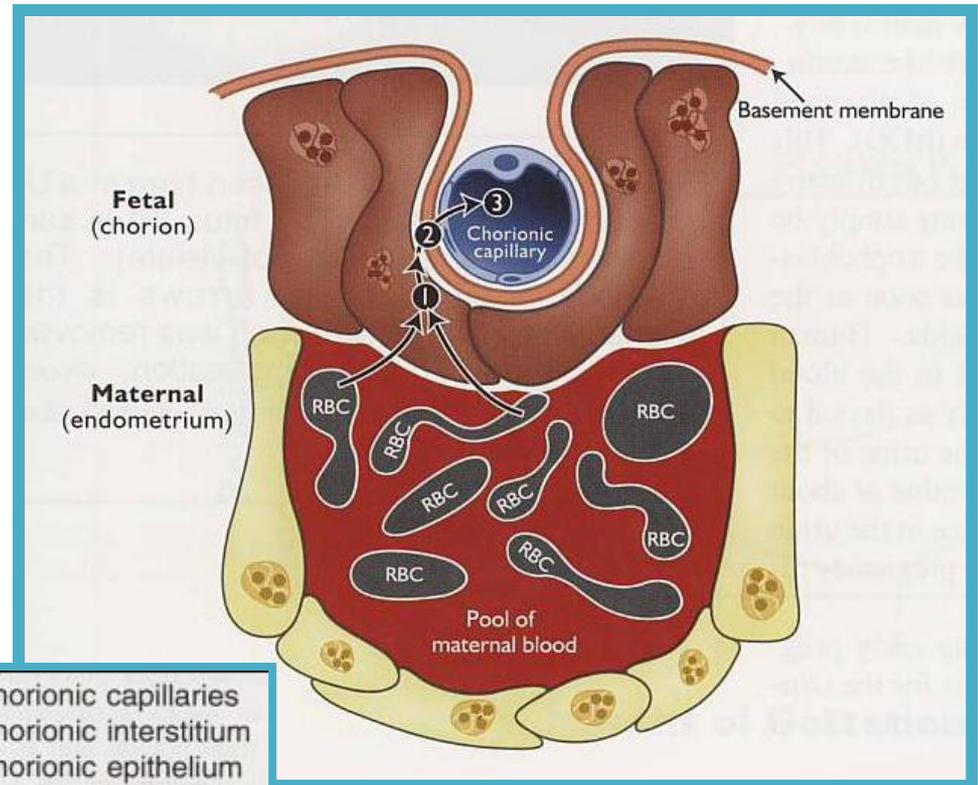
Placenta endoteliochoriale

Presenta completa **erosione** dell'epitelio endometriale e dell'interstizio sottostante. I villi coriali sono a diretto contatto con l'endotelio dei capillari materni



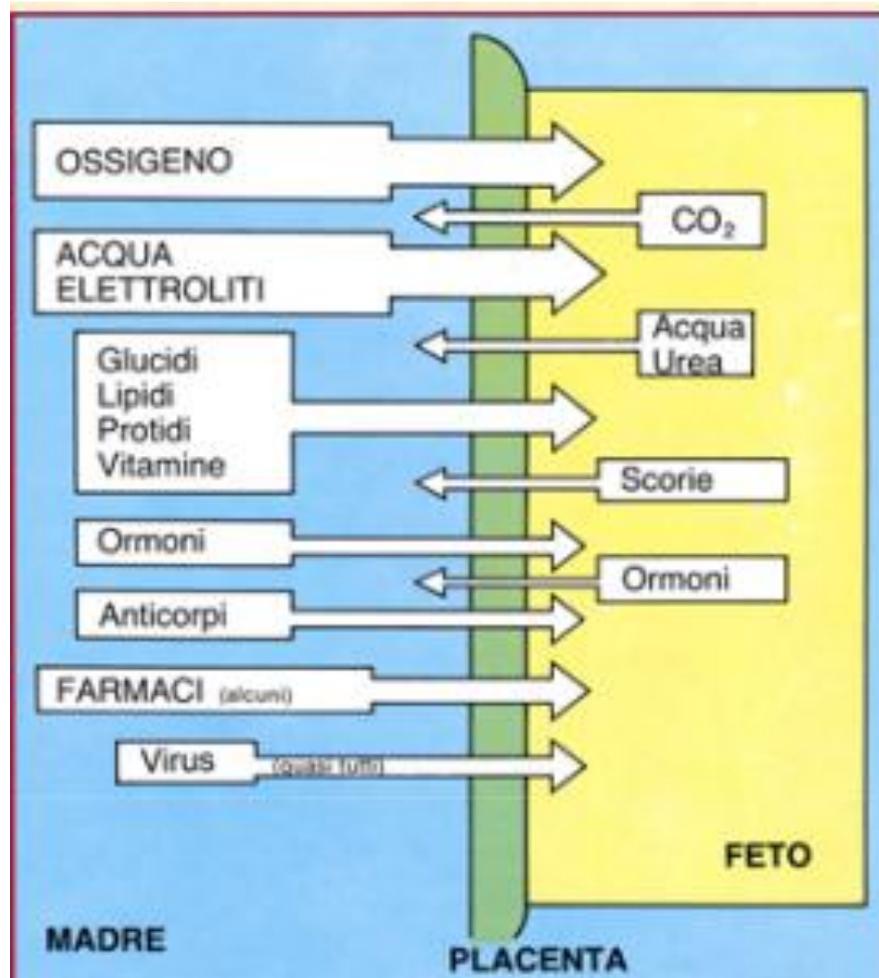
Placenta emocoriale

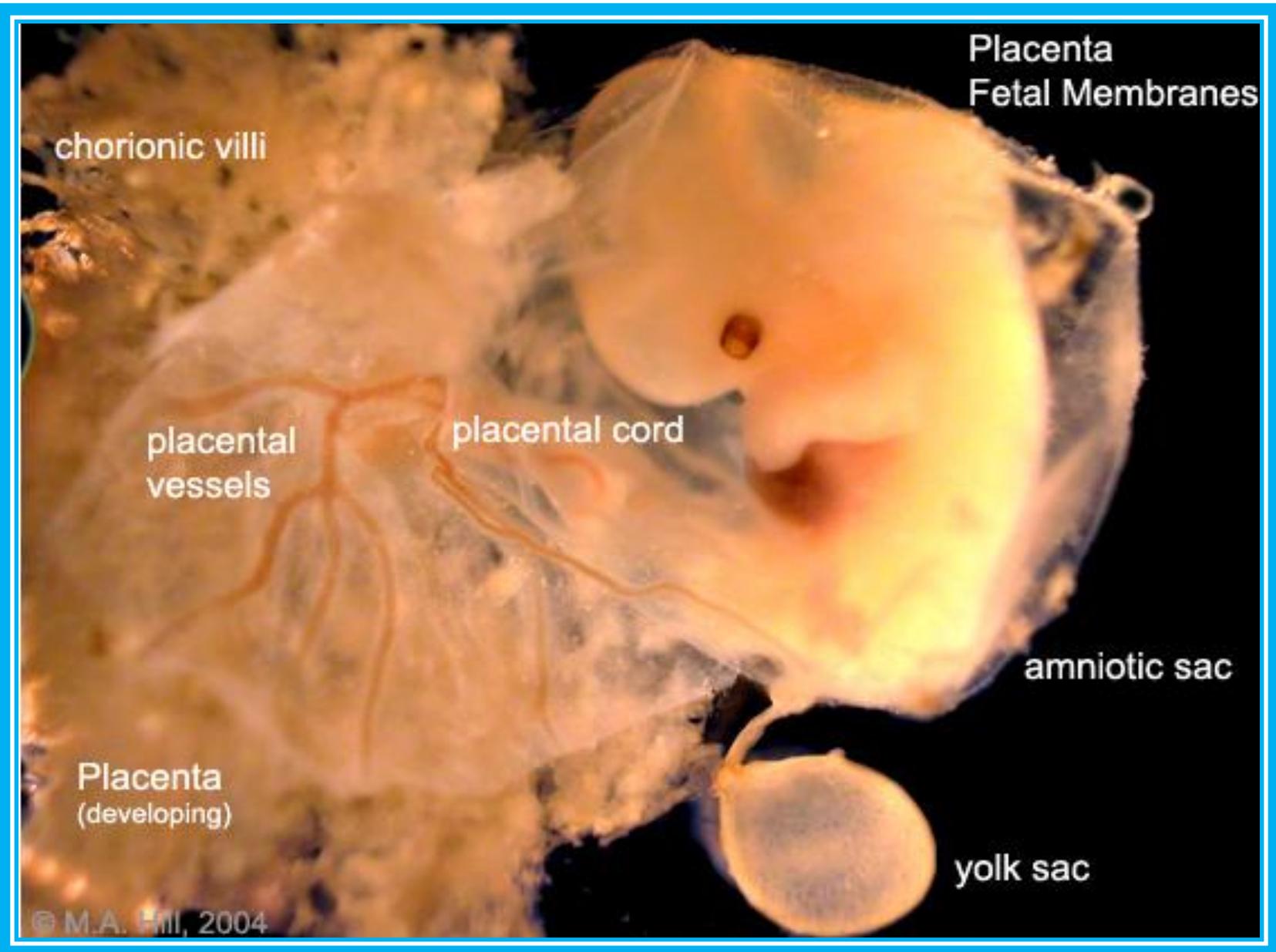
L'epitelio coriale è contiguo al sangue materno: i nutrienti e i gas sono scambiati direttamente dal sangue materno e devono attraversare tre soli tessuti



- 3. Chorionic capillaries
 - 2. Chorionic interstitium
 - 1. Chorionic epithelium
- RBC**= Red blood cell

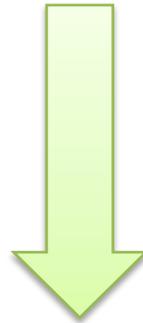
La placenta permette il passaggio di ossigeno, anidride carbonica, acqua e di sostanze nutritive dalla circolazione materna e quella fetale.





I gemelli

Gemelli monozigotici
(identici, da un unico zigote)

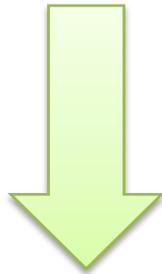


Da un unico embrione grazie alla **separazione** dei primi blastomeri, o alla separazione della ICM in due regioni all'interno della blastocisti

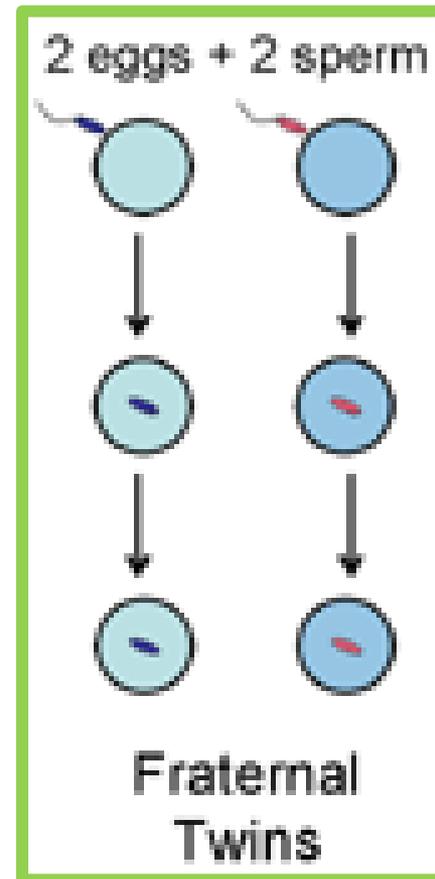
I gemelli



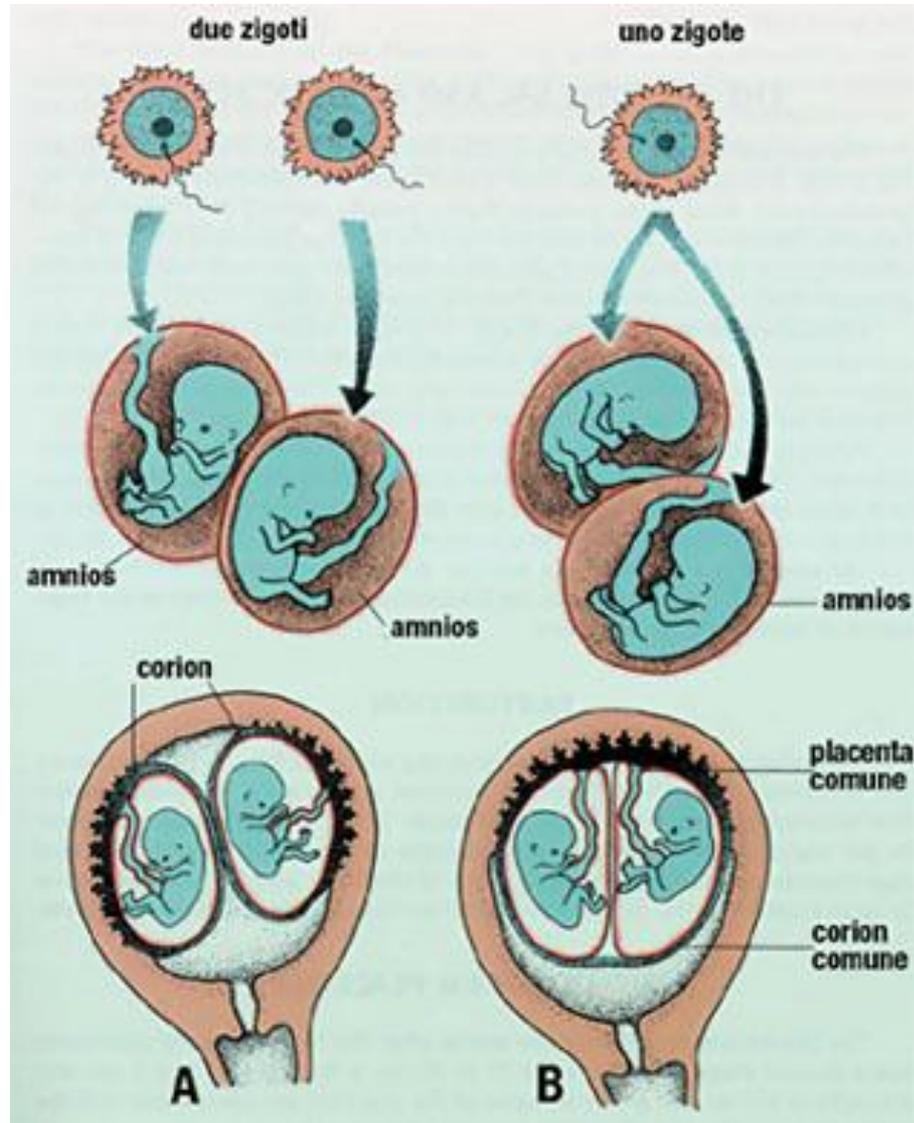
Gemelli dizigotici
(fraterni, da due zigoti)



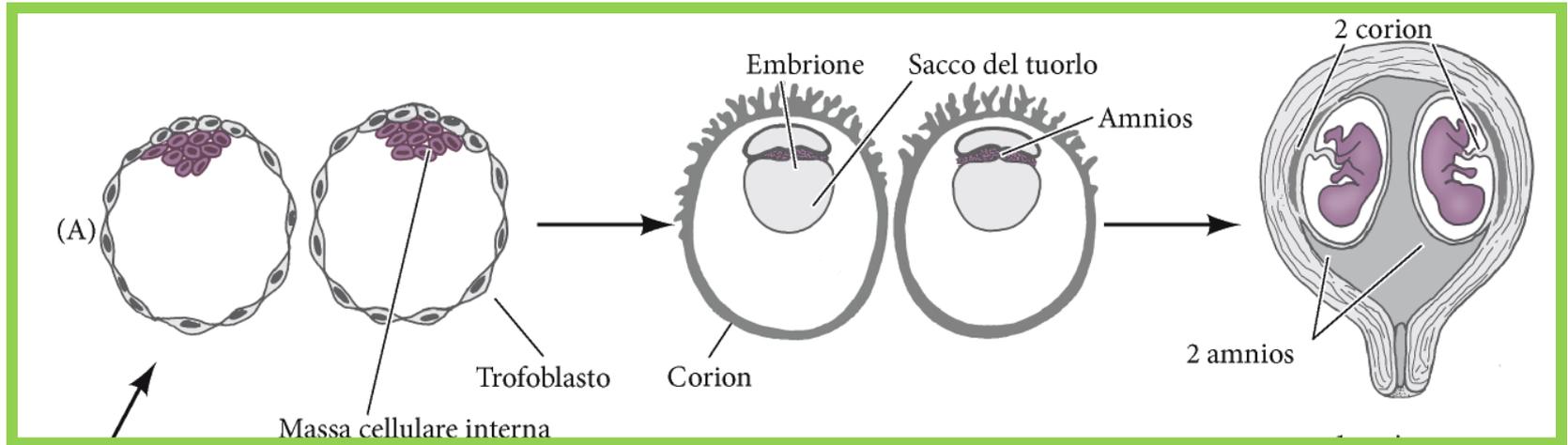
Da due distinti eventi di
fecondazione, quindi due ovulazioni



I gemelli

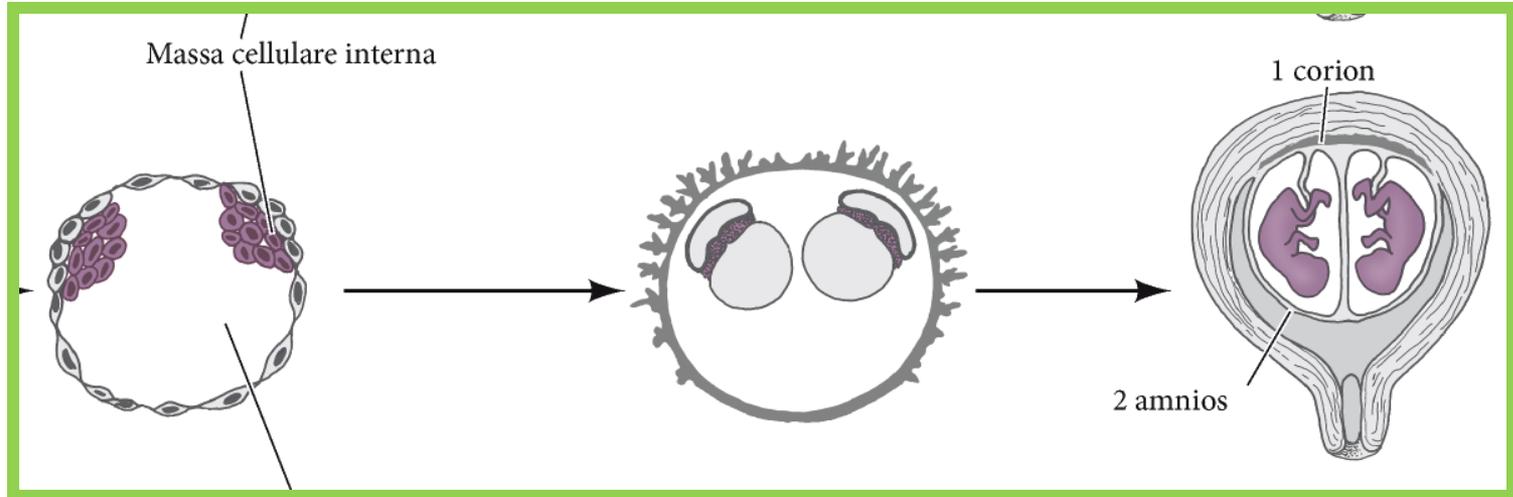


I gemelli monozigoti



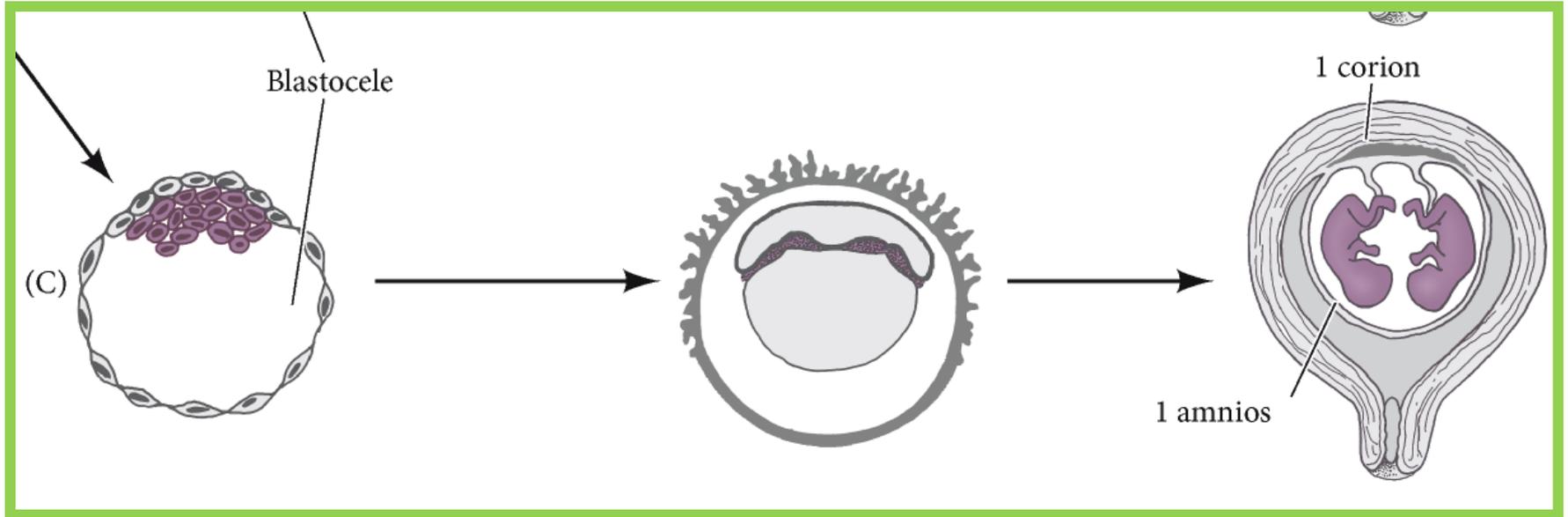
Il 33% dei gemelli monozigoti, presenta **due corion** distinti e ciò indica che la separazione è avvenuta **prima** della formazione del trofoblasto, al 5° giorno dello sviluppo

I gemelli monozigoti



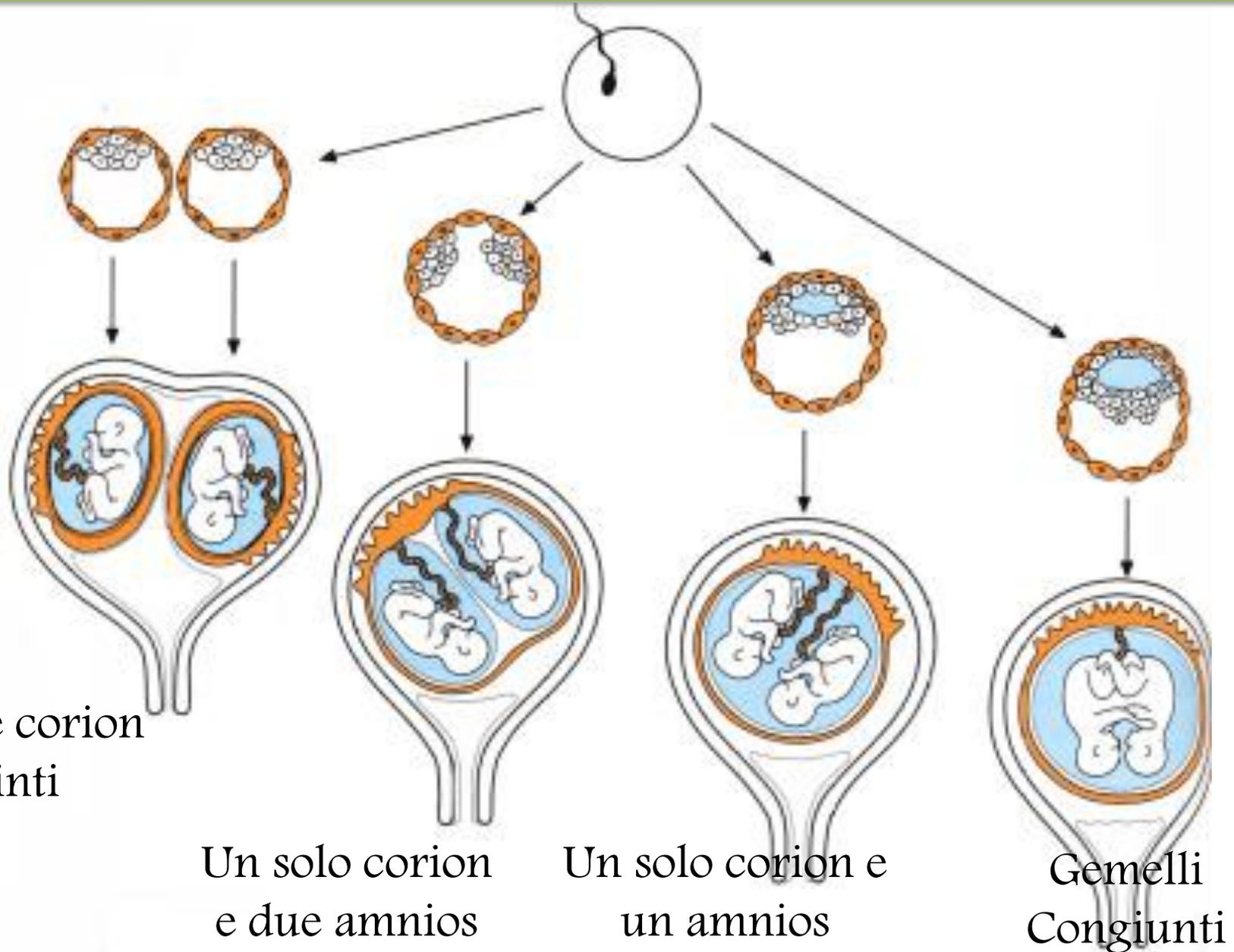
Gli altri gemelli identici hanno il corion in comune ciò indica che la divisione è avvenuta nella ICM **dopo** la formazione del trofoblasto. Al 9° giorno anche l'amnios è completo. Se la separazione dell'embrione avviene **dopo la formazione del corion** al 5° giorno, **ma prima della formazione dell'amnios**, al 9° giorno, gli embrioni risultanti possiedono **un solo corion e due amnios**.

I gemelli monozigoti



Una piccola percentuale di gemelli nasce però con un unico corion e un unico amnios, quindi la divisione è avvenuta dopo il 9° giorno.

I gemelli monozigoti

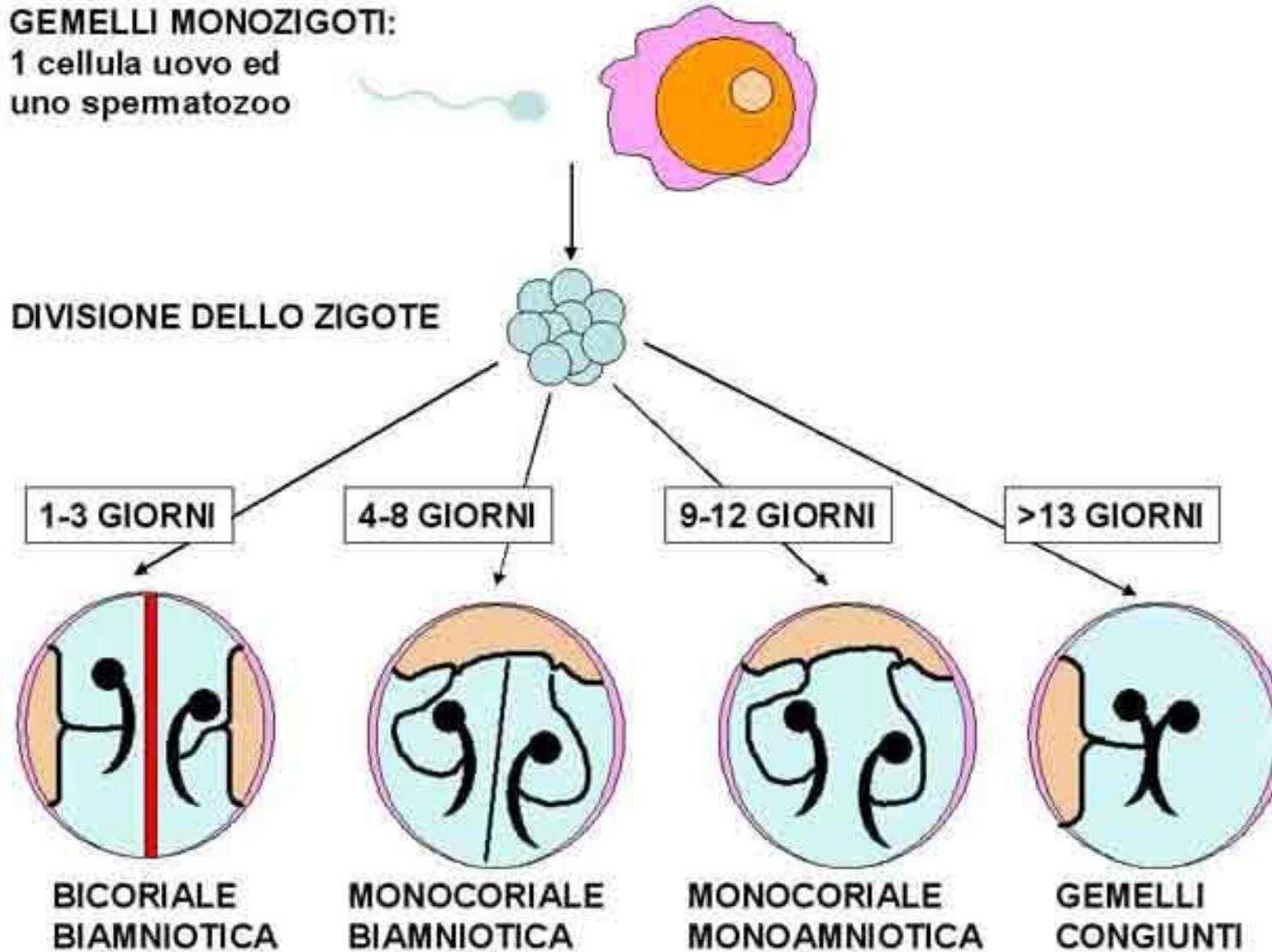


I gemelli monozigoti

GEMELLI MONOZIGOTI:

1 cellula uovo ed
uno spermatozoo

DIVISIONE DELLO ZIGOTE



Monocoriale
monoamniotica
con gemelli
congiunti

(siamesi)
Se lo zigote si
divide solo
parzialmente
dopo il 13°
giorno dalla
fecondazione