

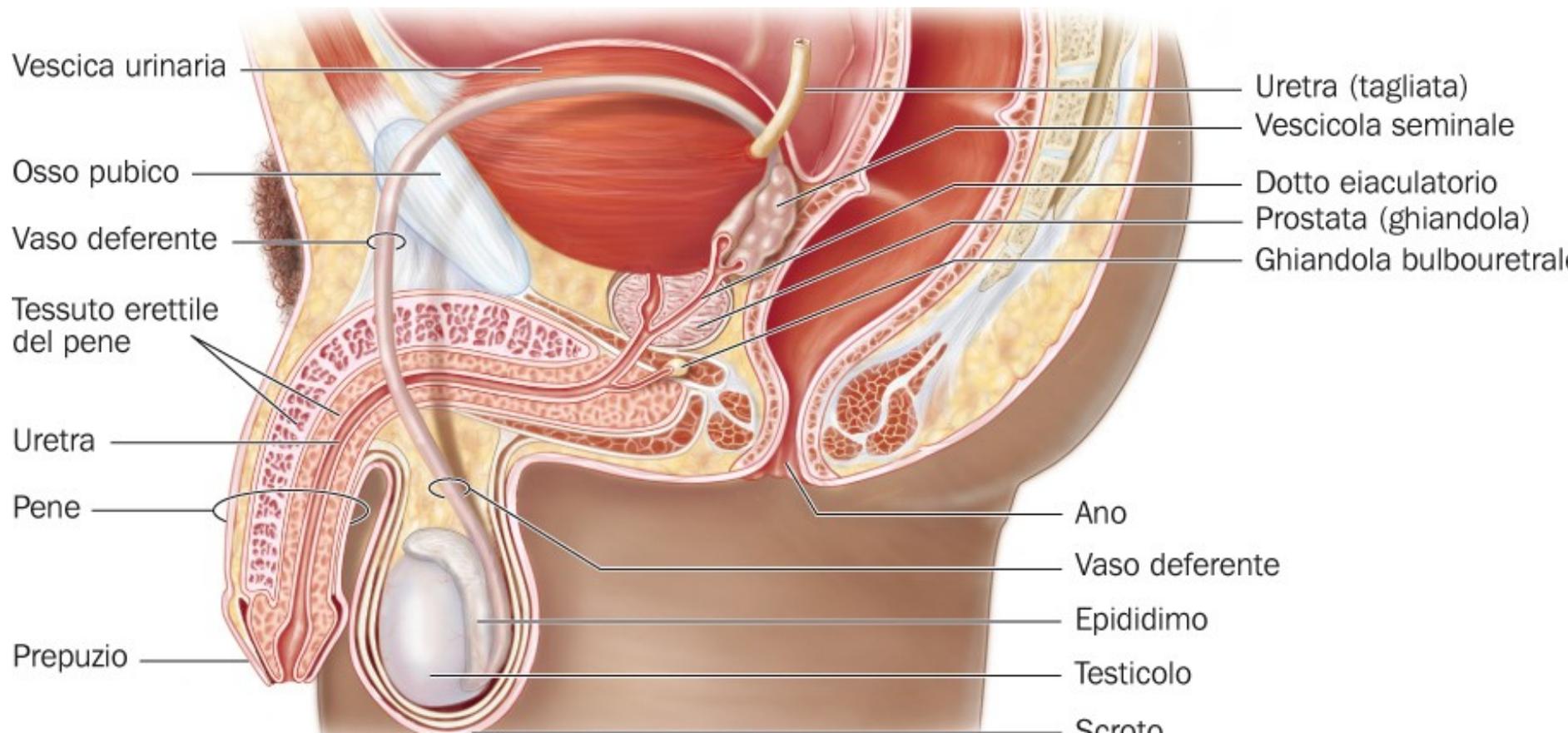
La riproduzione e lo sviluppo

Il sistema riproduttivo maschile

Il sistema riproduttivo umano è tipico dei mammiferi placentati. Le gonadi sono gli organi che producono i gameti.

Le gonadi maschili sono i testicoli.

Il *sistema riproduttivo maschile* comprende anche l'**epididimo**, il **vaso deferente**, il **dotto eiaculatorio** e l'**uretra**, parte della quale si trova lungo il pene.



Il sistema riproduttivo maschile

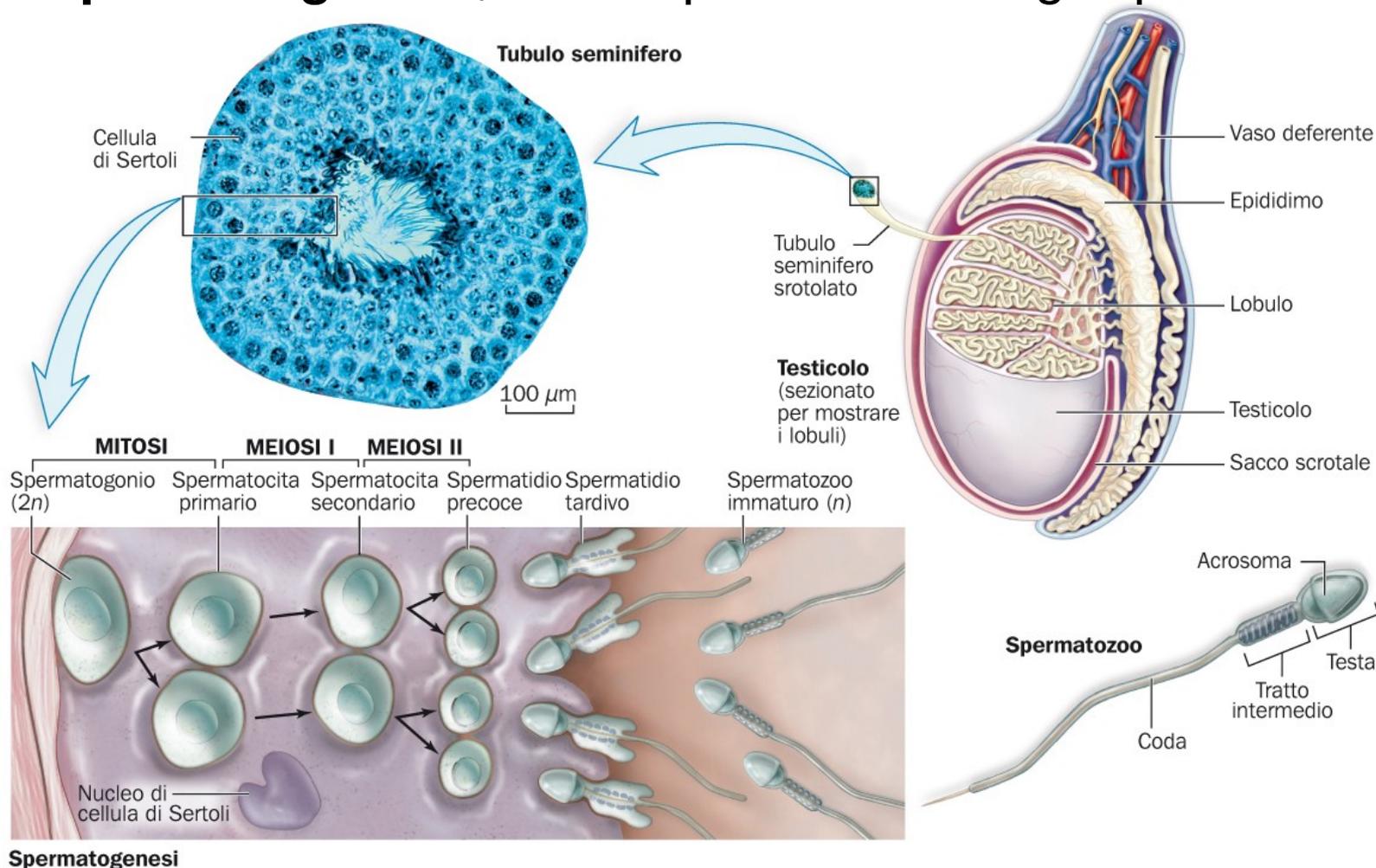
Il **pene** è un organo cilindrico che normalmente è in posizione di riposo. In esso vi sono tre colonne di *tessuto spugnoso erettile* che possono dare l'erezione durante l'eccitazione sessuale.

Lo **sperma**, o **liquido seminale**, è un fluido denso e biancastro che contiene gli *spermatozoi* e le *secrezioni* delle *vescicole seminali*, della *prostata* e delle *ghiandole bulbouretrali*.

Quando l'eccitazione sessuale raggiunge il picco massimo, all'erezione segue l'**eiaculazione**, in cui si ha l'espulsione dello sperma. i

Nei testicoli si formano gli spermatozoi e si producono ormoni sessuali maschili

Il **testicolo** è composto da compartimenti chiamati *lobuli*, ciascuno contenente da uno a tre *tubuli seminiferi* dove avviene la **spermatogenesi**, cioè la produzione degli spermatozoi.



La produzione ormonale maschile

Il lobo anteriore dell'ipofisi produce gli *ormoni gonadotropici*, che nei maschi sono:

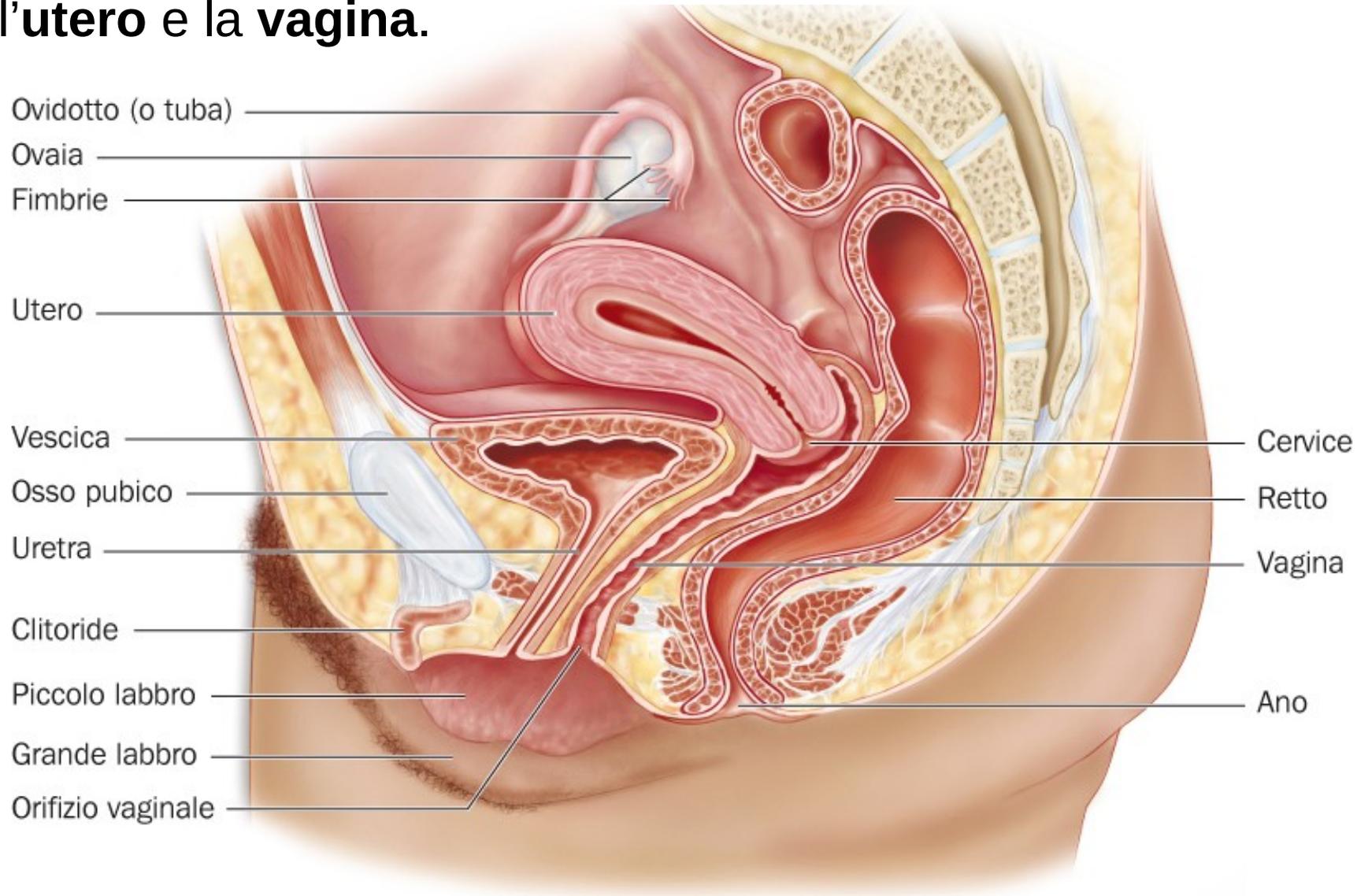
- l'**ormone follicolo-stimolante** (FSH), che promuove la spermatogenesi nei tubuli seminiferi;
- l'**ormone luteinizzante** (LH), che controlla la produzione di testosterone da parte delle cellule interstiziali dei tubuli seminiferi.

Il **testosterone**, il principale ormone sessuale maschile, è indispensabile per lo sviluppo e la funzionalità degli organi sessuali e per la maturazione degli spermatozoi. Inoltre, esso produce e mantiene le caratteristiche sessuali secondarie.

Il sistema riproduttivo femminile

Le **gonadi femminili** sono le **ovaie**.

Il *sistema riproduttivo femminile* comprende anche gli **ovidotti**, l'**utero** e la **vagina**.



Il sistema riproduttivo femminile

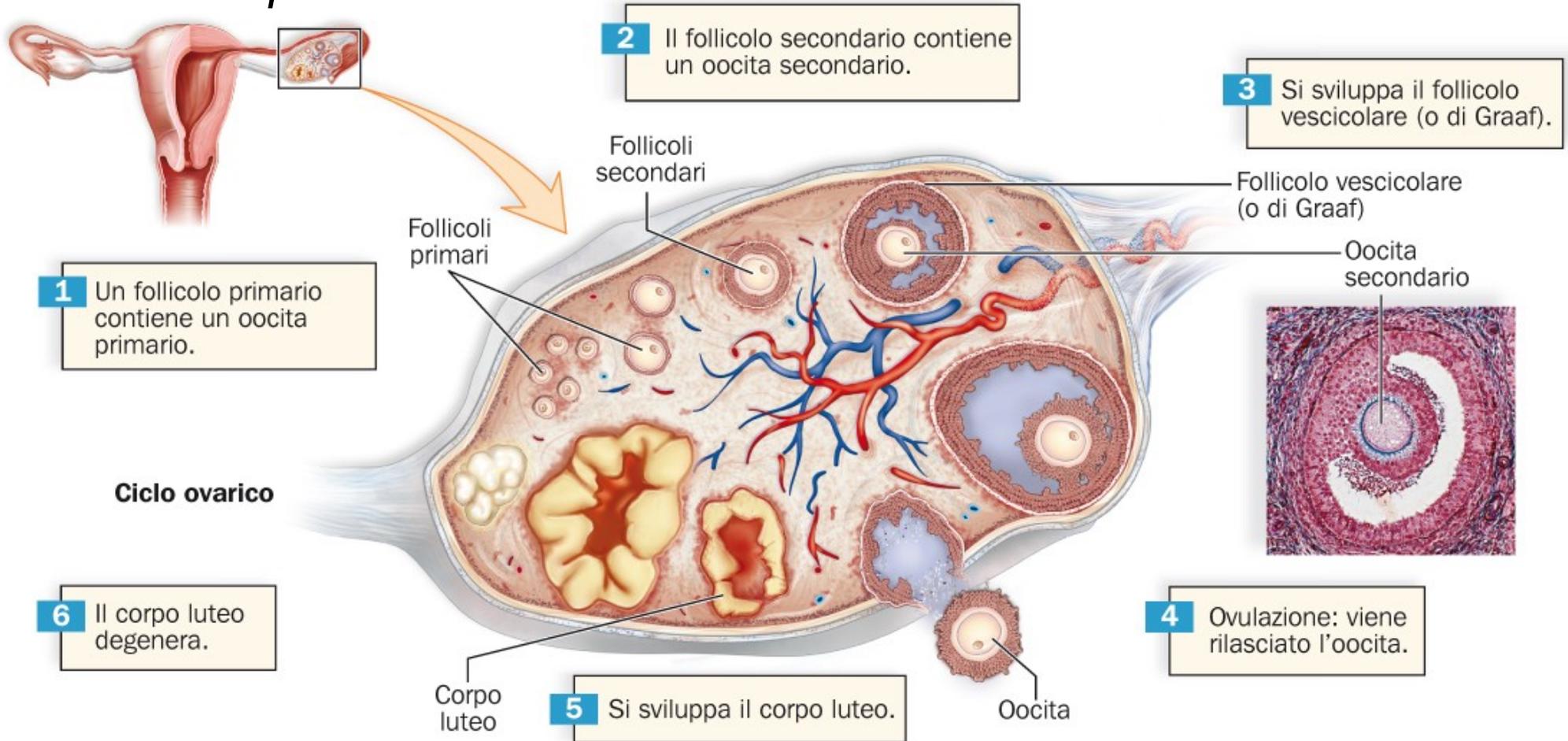
I *genitali esterni femminili* sono nel complesso indicati come **vulva**. Il *monte di Venere* e due paia di pieghe di pelle chiamate rispettivamente **piccole labbra** e **grandi labbra** sono disposte ai lati delle aperture uretrale e vaginale.

Dove si incontrano le piccole labbra, alla sommità, si trova il **clitoride**, un piccolo organo omologo del pene maschile.

L'**orgasmo femminile** dipende dal rilascio della tensione neuromuscolare nei muscoli dell'area genitale, vagina e utero.

Nelle ovaie si formano gli oociti e si producono ormoni sessuali femminili

Un oocita viene prodotto quando un **follicolo** dell'ovaia si trasforma da *follicolo primario* a *follicolo secondario* a *follicolo vescicolare*.



La produzione degli oociti

Prima dell'ovulazione, la maturazione dell'*oocita* necessita il completamento dell'**oogenesi**, una particolare forma di meiosi che porta alla formazione dell'*oocita secondario*.

Se la fecondazione ha luogo, uno *spermatozoo* penetra nell'*oocita secondario*, innescando in esso il completamento della meiosi.



Quando il nucleo dello spermatozoo si unisce al nucleo della cellula uovo si forma uno **zigote**: una cellula diploide con 46 cromosomi, destinata allo sviluppo.

La produzione ormonale femminile

Oltre a formare gli oociti, durante il ciclo ovarico le ovaie producono gli *ormoni sessuali femminili*:

- l'**estrogeno**, indispensabile per il normale sviluppo e funzionalità degli organi riproduttivi femminili e la comparsa e il mantenimento delle caratteristiche sessuali secondarie femminili;
- il **progesterone**, implicato nel ciclo mestruale, nella gravidanza e nell'embriogenesi.

Il ciclo ovarico controlla il ciclo uterino

Il **ciclo ovarico** ha inizio con la *fase follicolare*, durante la quale il lobo anteriore dell'ipofisi produce l'**ormone follicolo-stimolante** (FSH).

L'FSH promuove lo *sviluppo di un follicolo* che secerne estrogeno e parte del progesterone.

Durante la *fase luteinica*, l'**ormone luteinizzante** (LH) promuove lo sviluppo del *corpo luteo*, che secerne principalmente progesterone.

Il ciclo ovarico controlla il ciclo uterino

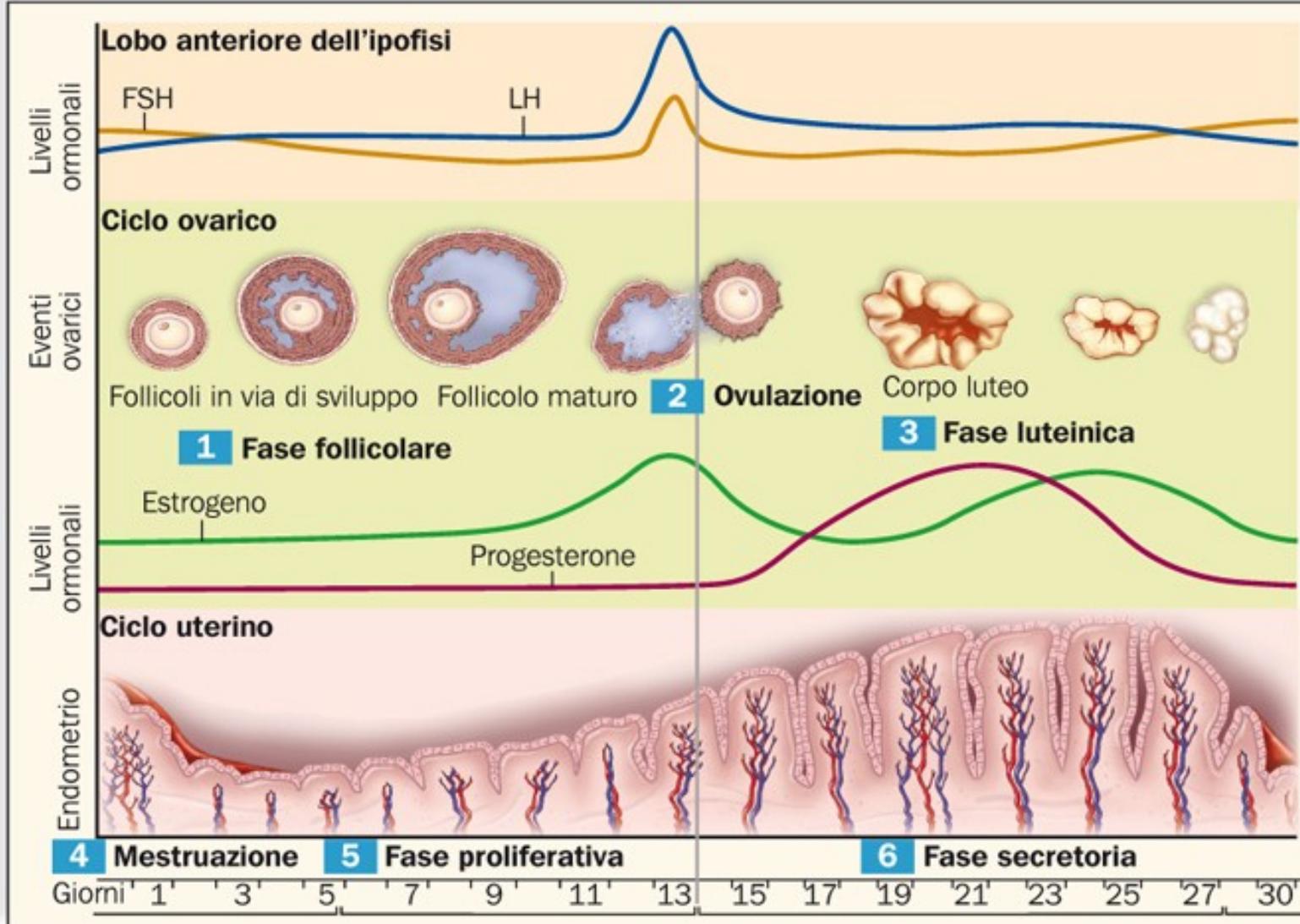
Gli ormoni sessuali femminili prodotti durante il ciclo ovarico influenzano l'**endometrio uterino**, provocando una serie di eventi che prendono il nome di **ciclo uterino**.

Il ciclo ha inizio con la **mestruazione**, a cui segue la **fase proliferativa**, dove l'aumentata produzione di *estrogeno* provoca l'ispessimento e vascolarizzazione dell'endometrio.

A metà ciclo ha luogo l'**ovulazione**, a cui segue la **fase secretoria**, dove l'endometrio si prepara a ricevere l'eventuale embrione grazie all'aumentata produzione di *progesterone* da parte del corpo luteo.

Se la gravidanza, invece, non ha inizio, il corpo luteo degenera e il ciclo ricomincia.

Il ciclo ovarico controlla il ciclo uterino



L'andamento dei livelli degli ormoni femminili durante il ciclo ovarico e il ciclo uterino.

Diverse malattie si trasmettono per via sessuale

L'**AIDS** è una delle più note malattie a trasmissione sessuale, causata dal virus HIV (dell'immunodeficienza umana).

L'**herpes genitale** è causato dal virus *Herpes simplex* (HSV).

Il **virus del papilloma umano** (HPV) provoca verruche in zona genitale o rettale, oppure può provocare il cancro della cervice uterina.

Altre malattie a trasmissione sessuale includono le infezioni da **clamidia**, la **sifilide**, la **gonorrea** e la **tricomoniassi**.

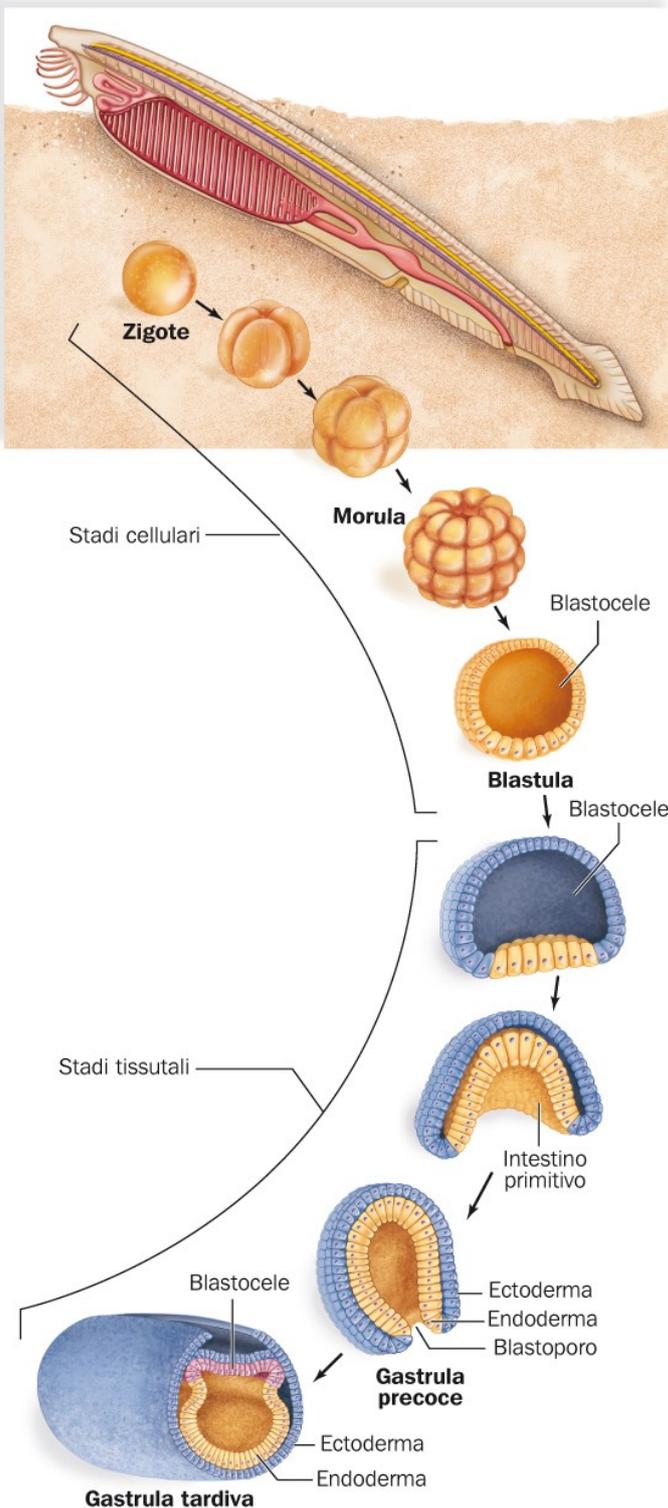
Lo zigote si sviluppa come embrione e quindi come feto

Lo sviluppo ha inizio con gli stadi cellulari e procede con gli stadi tissutali.

Gli **stadi cellulari** dello sviluppo di uno zigote comprendono:

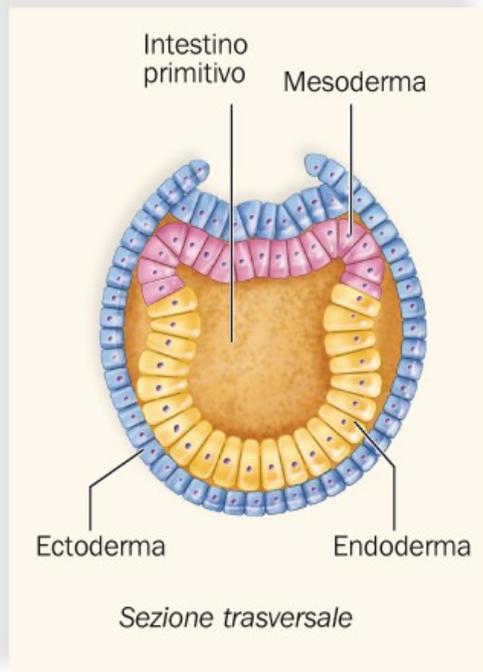
1. la **segmentazione**, che dà origine a un embrione pluricellulare, chiamato *morula*;
2. la **formazione della blastula**, ossia una sfera con al centro una cavità ripiena di fluido.

Gli **stadi tissutali** dello sviluppo, che partono dalla blastula, si definiscono **gastrulazione** e portano alla formazione di tre strati germinali di tessuto differenziati nella **gastrula**.

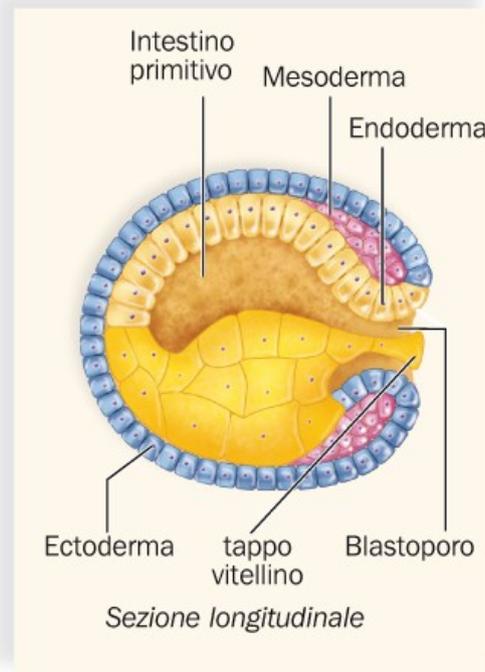


Dallo stadio di gastrula si differenziano tre strati germinali embrionali

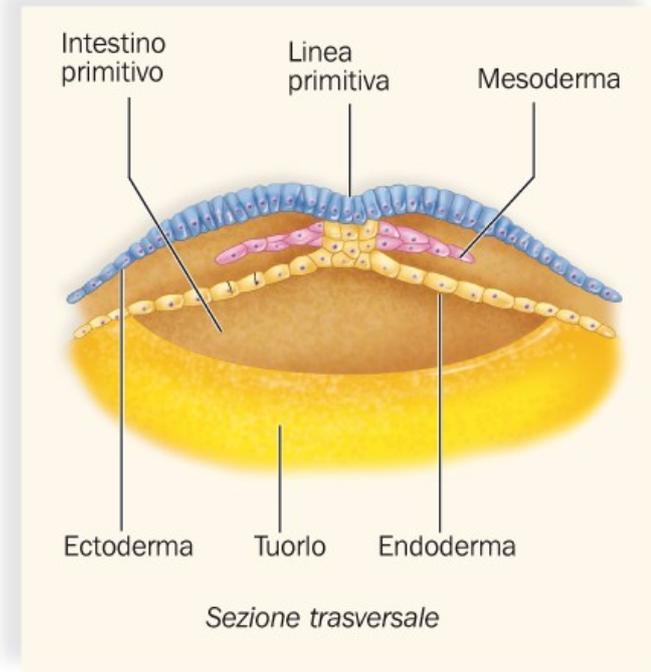
La *gastrula tardiva* presenta tre strati germinali embrionali: **ectoderma**, **mesoderma** ed **endoderma**. Nel corso dello sviluppo dei sistemi corporei, essi avranno destinazioni ben differenziate e daranno luogo a strutture corporee distinte.



Gastrula tardiva di anfiosso

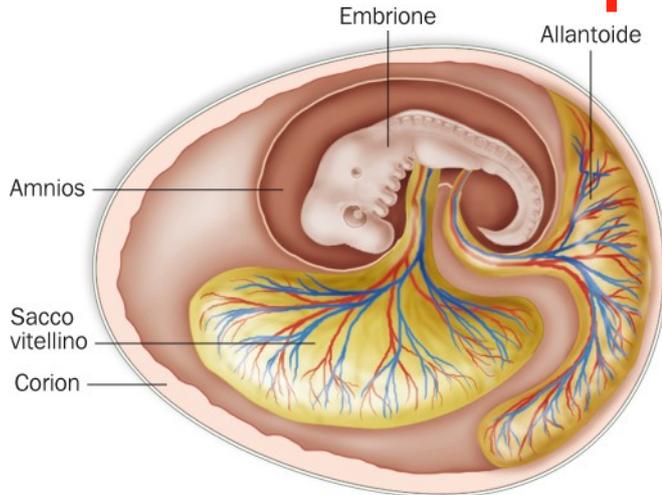


Gastrula tardiva di rana

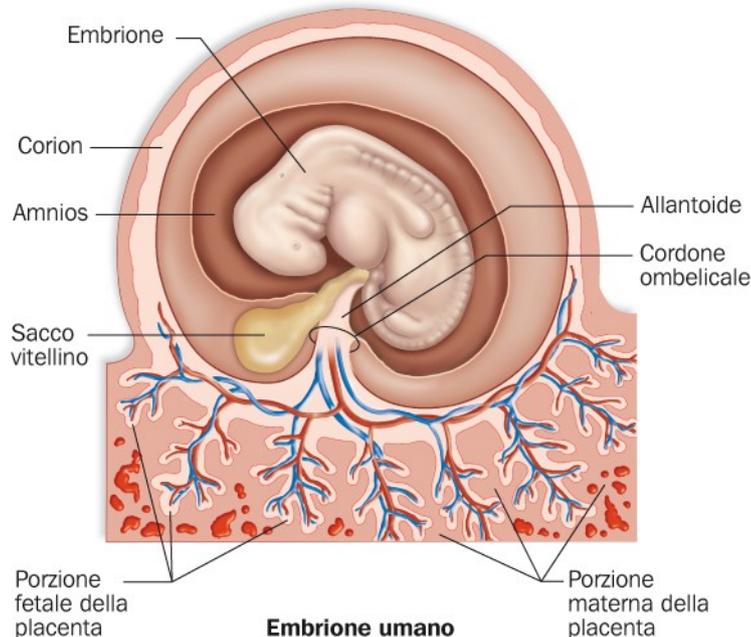


Gastrula tardiva di pollo

Le membrane extraembrionali giocano un ruolo primario nello sviluppo



Embrione di pollo



Embrione umano

Le *membrane extraembrionali* sono presenti in tutti i vertebrati terrestri.

Il **corion** è disposto appena sotto il guscio dell'uovo e ha il compito di assicurare gli scambi gassosi con l'esterno.

L'**amnios** contiene un liquido protettivo che idrata l'embrione.

L'**allantoide** ne raccoglie gli scarti azotati.

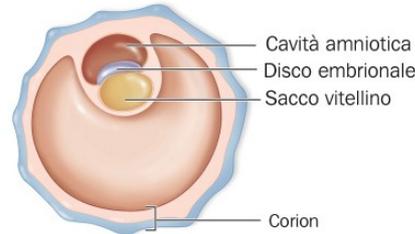
Il **sacco vitellino** contiene il nutrimento dell'embrione.

Lo sviluppo embrionale si completa nei primi due mesi di gravidanza

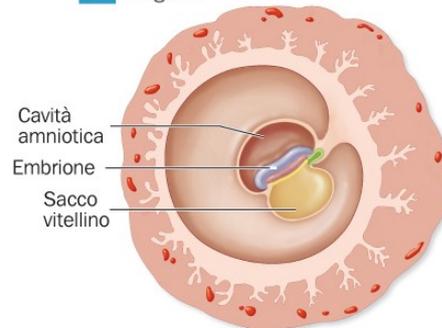
Lo **sviluppo embrionale** comprende i **primi due mesi** della gestazione a partire dalla fecondazione; al termine dello sviluppo embrionale tutti i sistemi di organi sono già abbozzati.



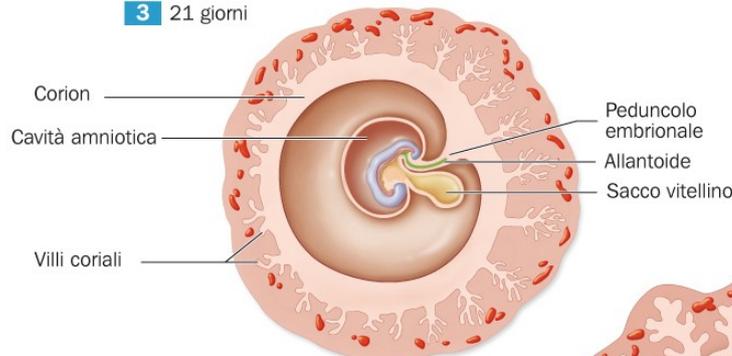
1 7 giorni (blastocisti)



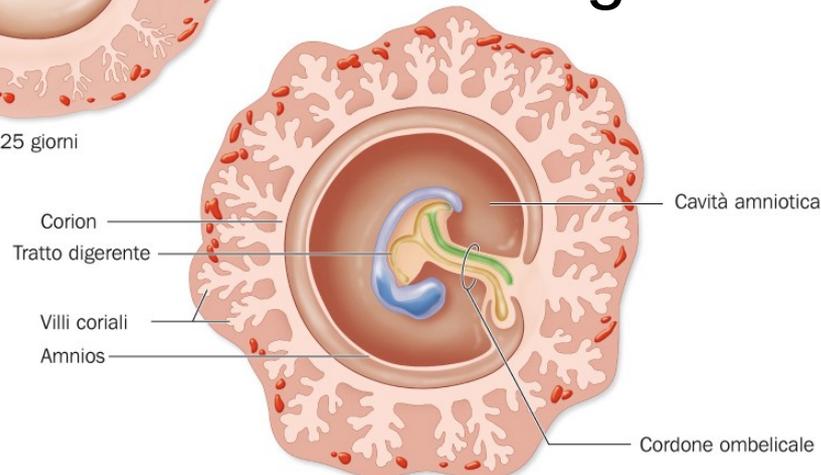
2 18 giorni



3 21 giorni



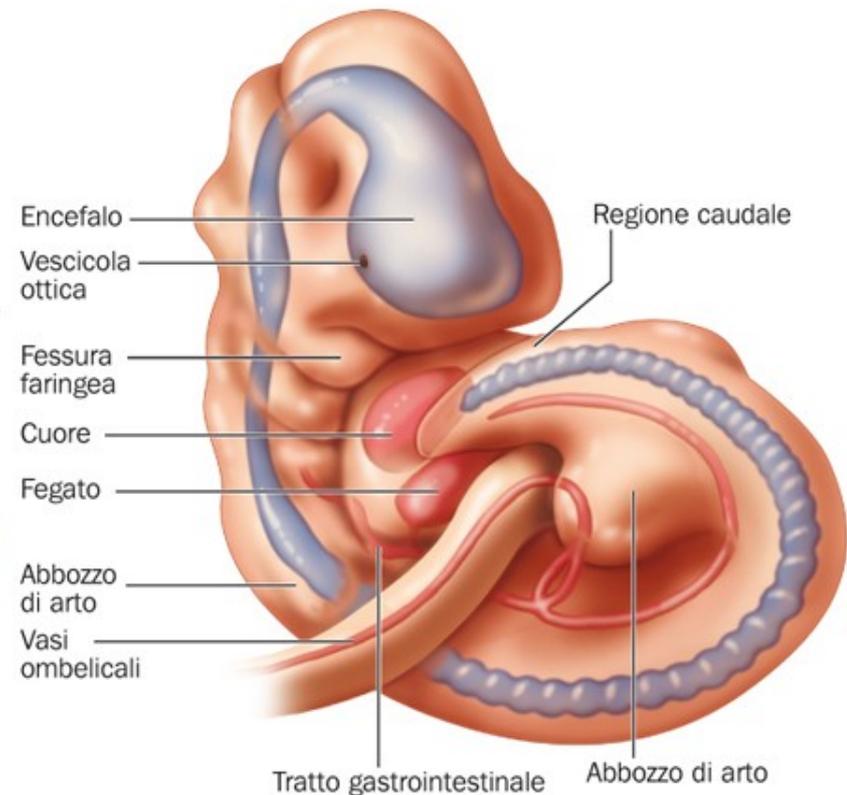
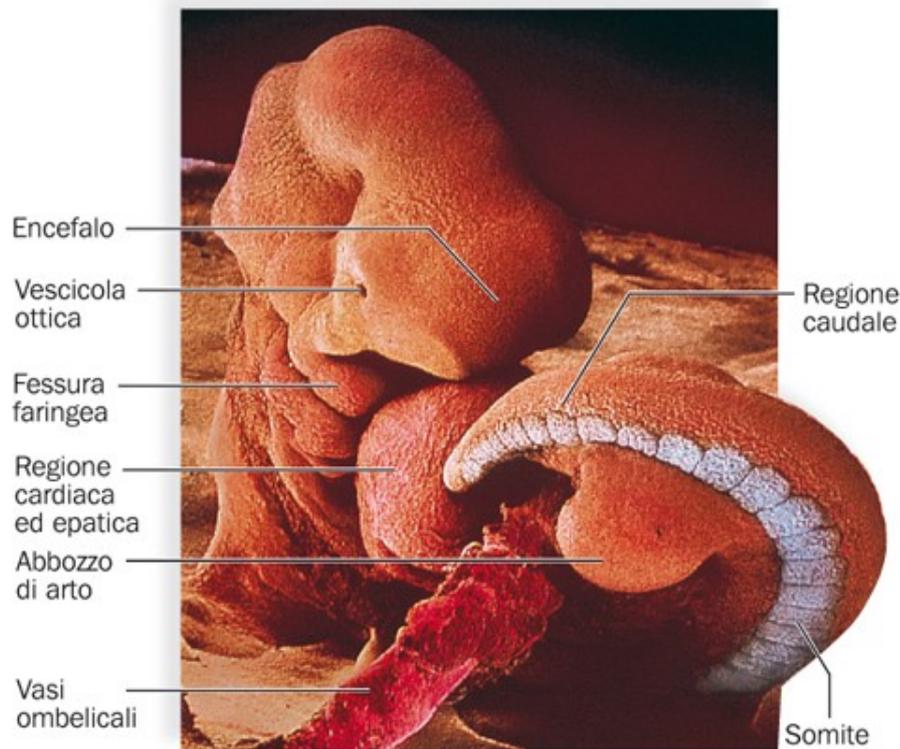
4 25 giorni



5 35+ giorni

Lo sviluppo embrionale si completa nei primi due mesi di gravidanza

Al termine delle prime otto settimane, l'embrione è completo e comincia ad assumere caratteristiche tipicamente umane.



Lo sviluppo fetale va dal terzo al nono mese di gravidanza

Lo **sviluppo fetale** inizia dal terzo mese della gestazione, quando la placenta è completamente sviluppata.

La **placenta** fornisce al feto ossigeno e nutrienti e consente di eliminare il diossido di carbonio e altri prodotti di rifiuto.

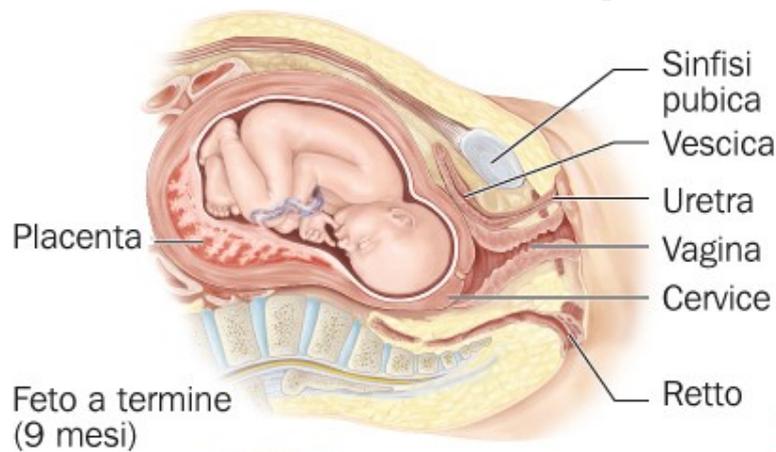
Durante il terzo e il quarto mese le parti scheletriche cartilaginee vengono sostituite da tessuto osseo, ed è possibile distinguere il sesso del feto.

Dal quinto al settimo mese i movimenti fetali aumentano e il feto continua a crescere e ad acquistare peso.

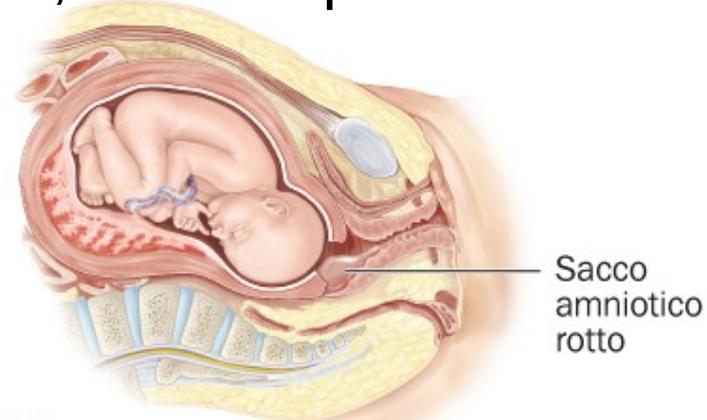
Le tre fasi del parto

Al termine del **nono mese**, il feto assume la tipica *posizione fetale* ed è pronto per la **nascita**, che si suddivide in tre fasi:

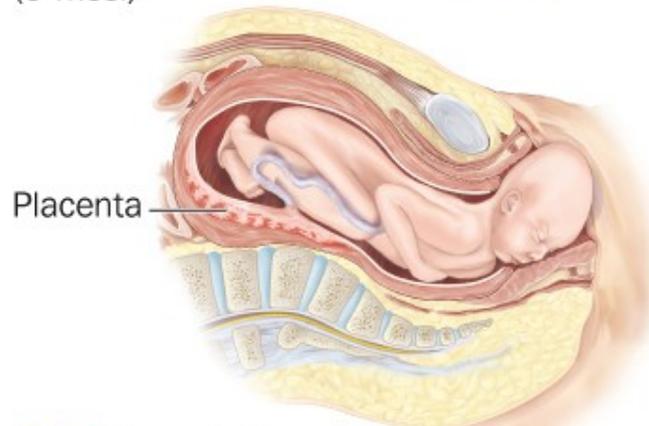
1. la **dilatazione del collo dell'utero**, determinata dalle contrazioni;
2. la **nascita del bambino**, accompagnata da contrazioni di circa 1 minuto ogni 1-2 minuti. Il cordone ombelicale viene reciso;
3. il **secondamento della placenta**, in cui la placenta viene espulsa.



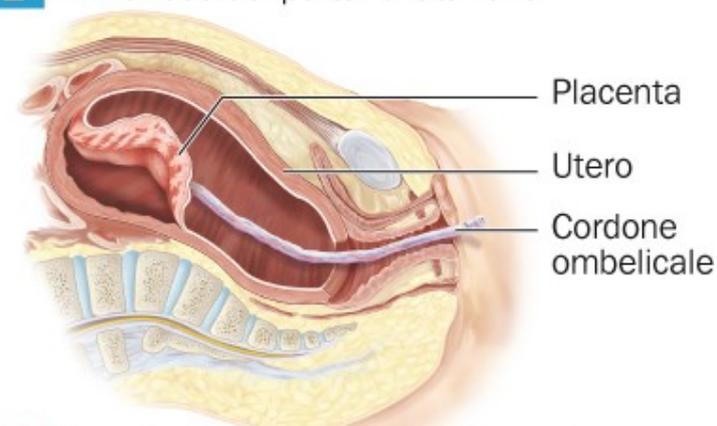
Feto a termine (9 mesi)



1 Prima fase del parto: dilatazione



2 Seconda fase del parto: espulsione



3 Terza fase del parto: secondamento