

# La riproduzione e lo sviluppo

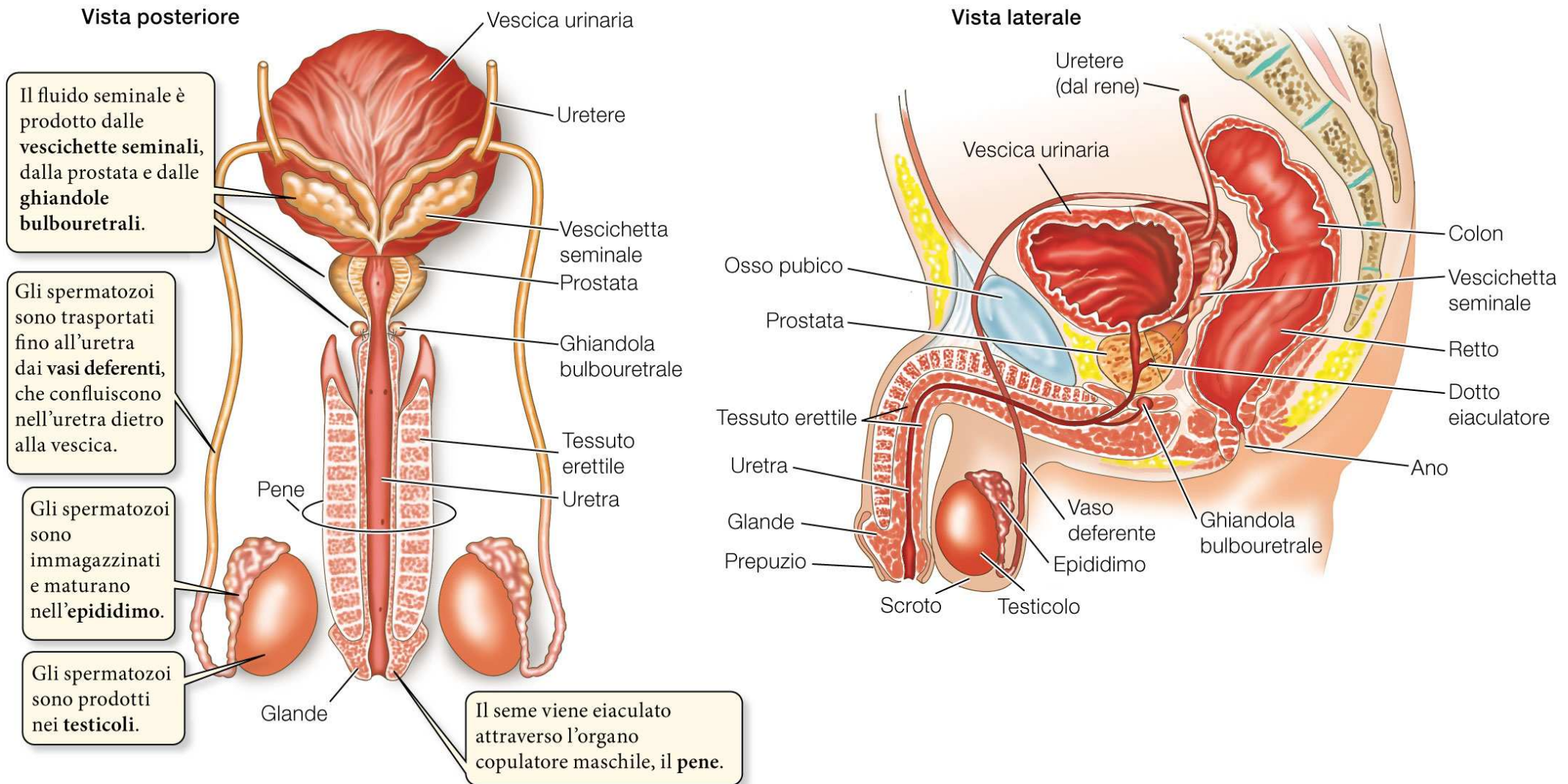
# La riproduzione umana

In biologia si definisce riproduzione il processo attraverso il quale vengono generati nuovi individui della stessa specie.

La riproduzione umana è caratterizzata da:

- **riproduzione sessuata**
- **fecondazione interna**
- **sviluppo embrionale**

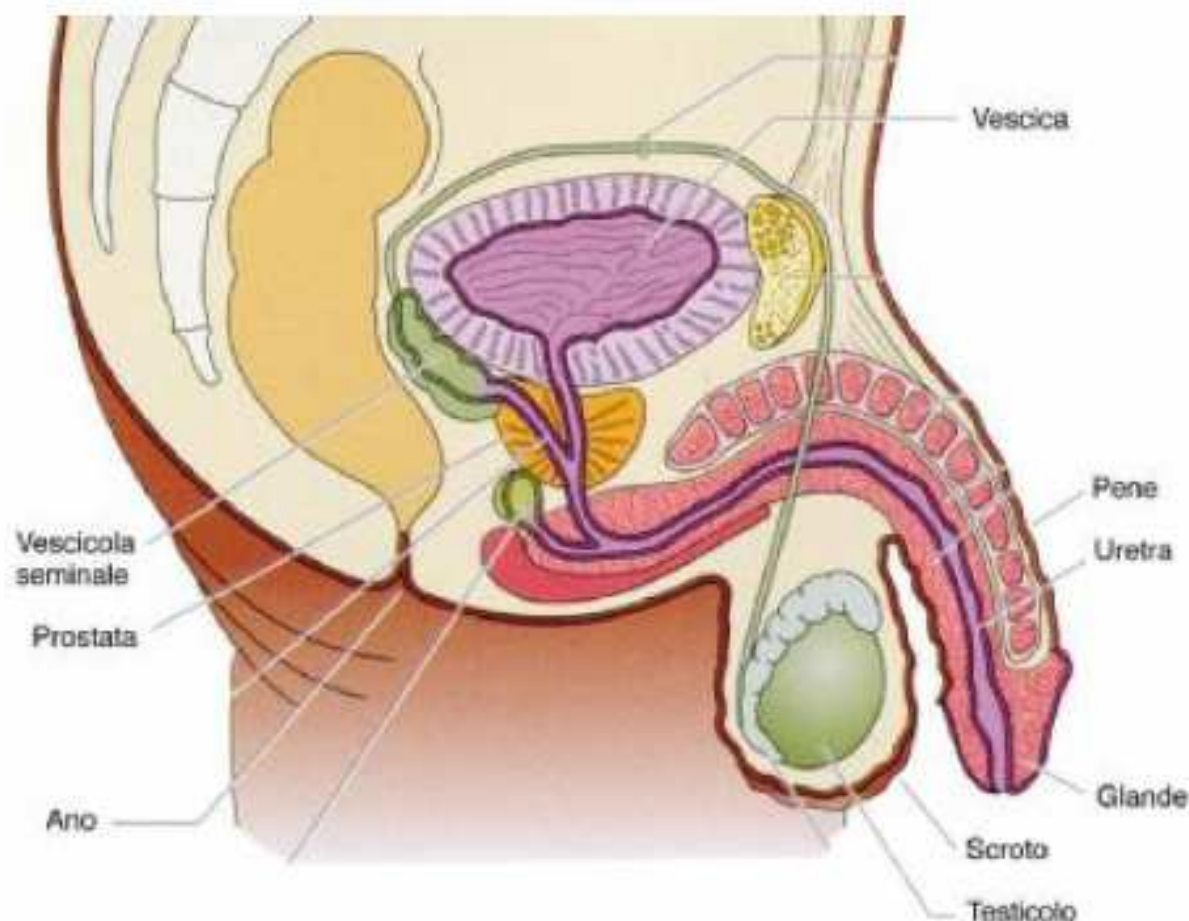
# L'apparato riproduttore maschile



# L'APPARATO RIPRODUTTORE MASCHILE:

L'apparato riproduttore maschile è composto da:

- **due testicoli**, cioè gli organi dove vengono prodotti gli spermatozoi;
- **il pene**, che ha la funzione di trasportare gli spermatozoi nell'apparato riproduttore femminile.



I testicoli sono nello **scroto**, cioè una specie di sacchetto.

La punta del pene si chiama **glante**.

Lungo il pene c'è l'uretra.

L'**uretra** è un canale in comune con un altro apparato: l'apparato escretore.

L'apparato escretore ha il compito di espellere, cioè di buttare fuori dal corpo, i "rifiuti" prodotti dal nostro metabolismo.

Attraverso l'uretra, quindi, passano l'urina e gli spermatozoi.



# La gametogenesi

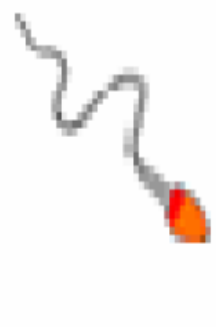
La gametogenesi avviene nelle gonadi e consiste di due eventi in successione:

**1.meiosi** che dimezza il numero dei cromosomi e rende i gameti aploidi l'uno diverso dall'altro;

**2.differenziamento** che li trasforma in cellule di forma e dimensioni diverse.

Nel maschio la gametogenesi viene definita **spermatogenesi**, nella femmina invece prende il nome di **oogenesi**.

Gli **spermatozoi** sono cellule microscopiche, cioè piccolissime. Gli spermatozoi sono formati da due parti:



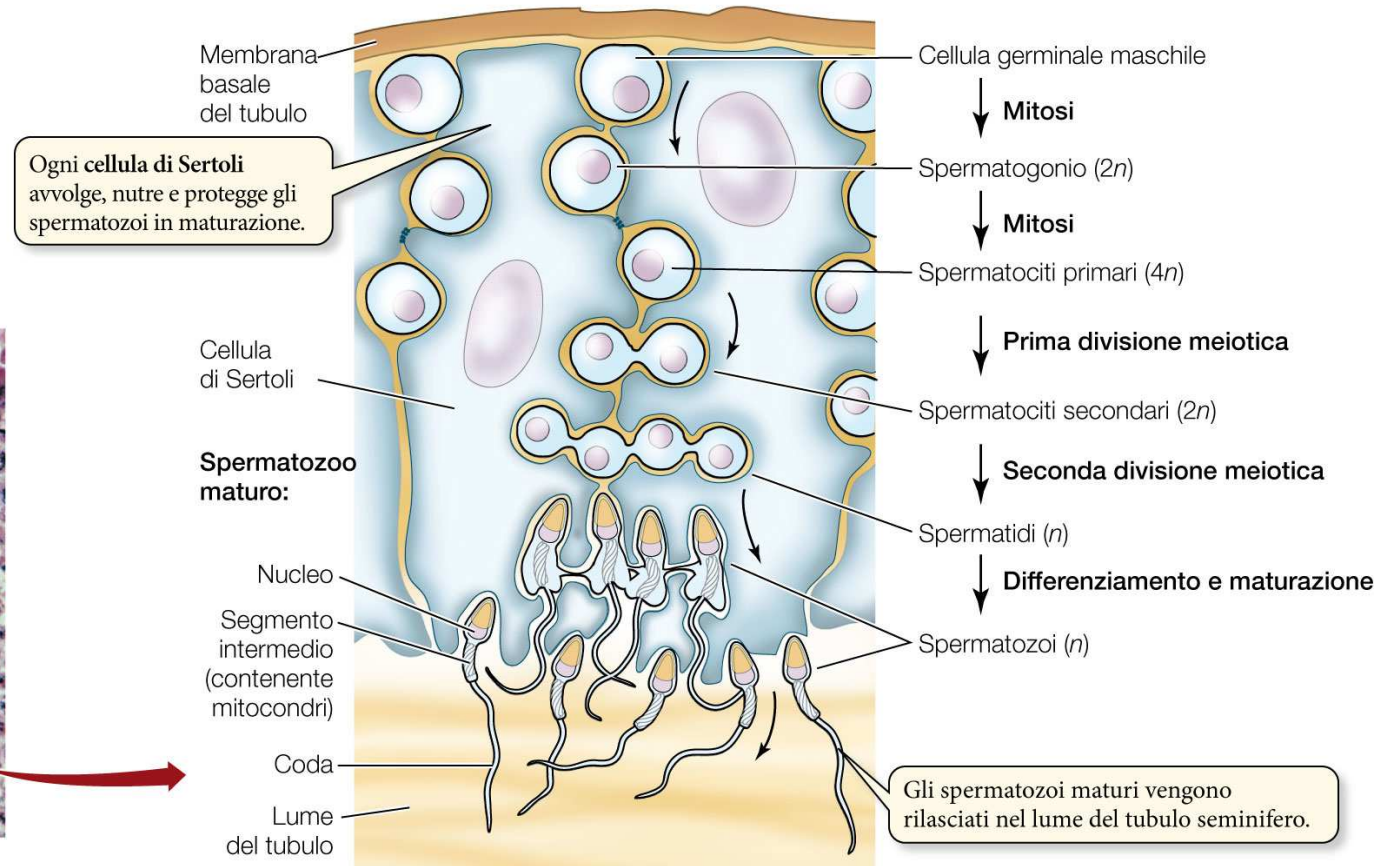
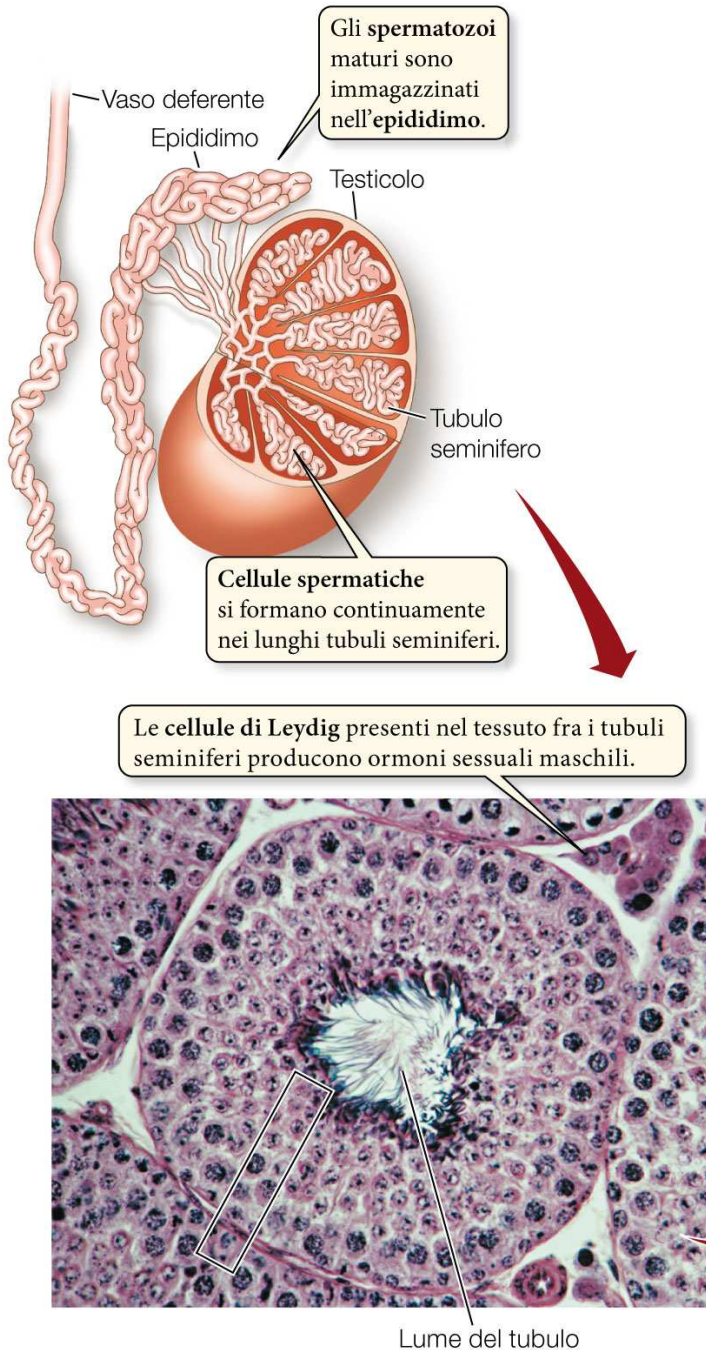
- una **testa**, che contiene il **nucleo**;
- una lunga coda, detta **flagello**, che permette allo spermatozoo di muoversi.

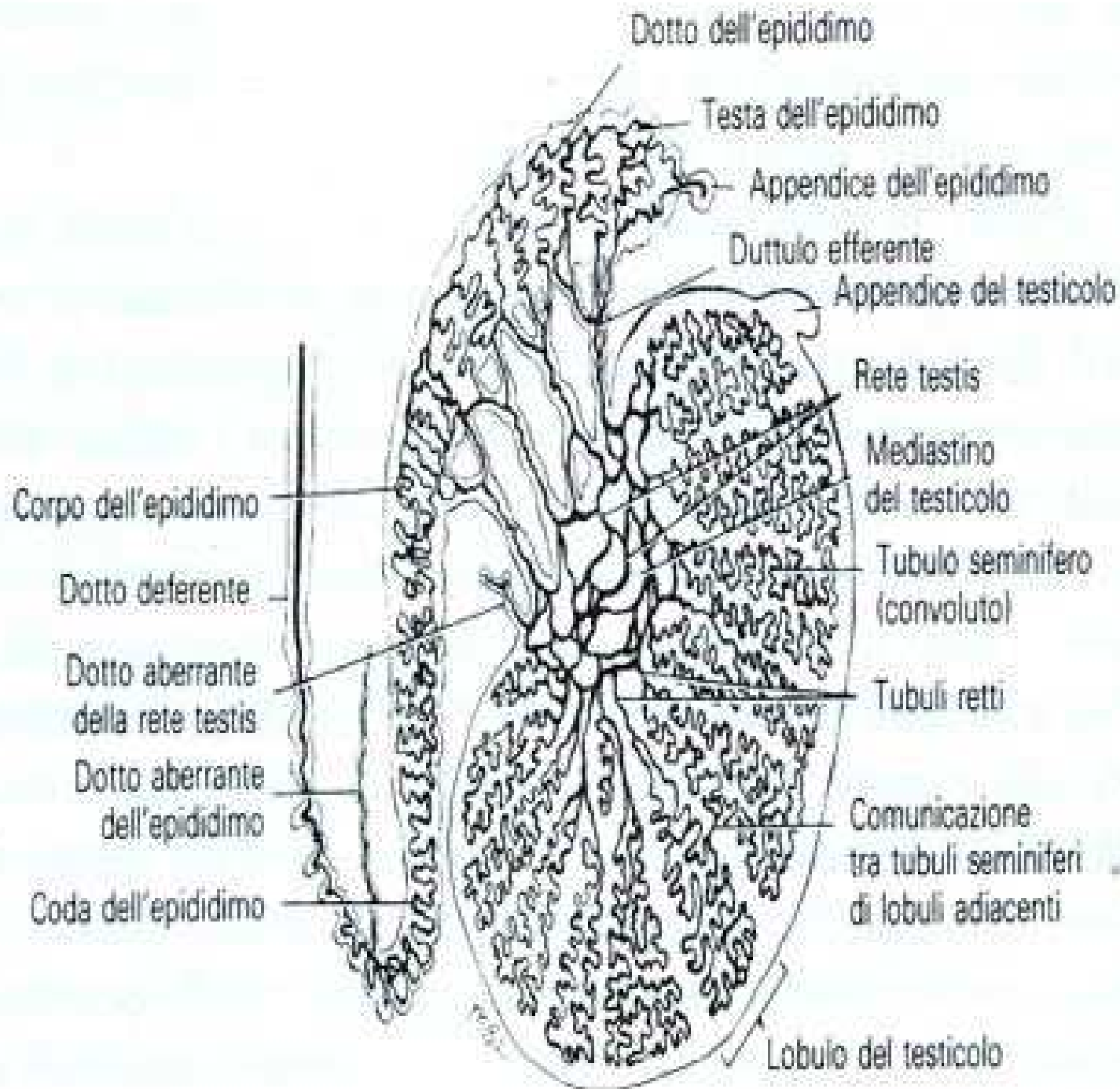
L'uomo comincia a produrre spermatozoi nel periodo della pubertà.

L'apparato riproduttore maschile è visibile<sup>1</sup> all'esterno.

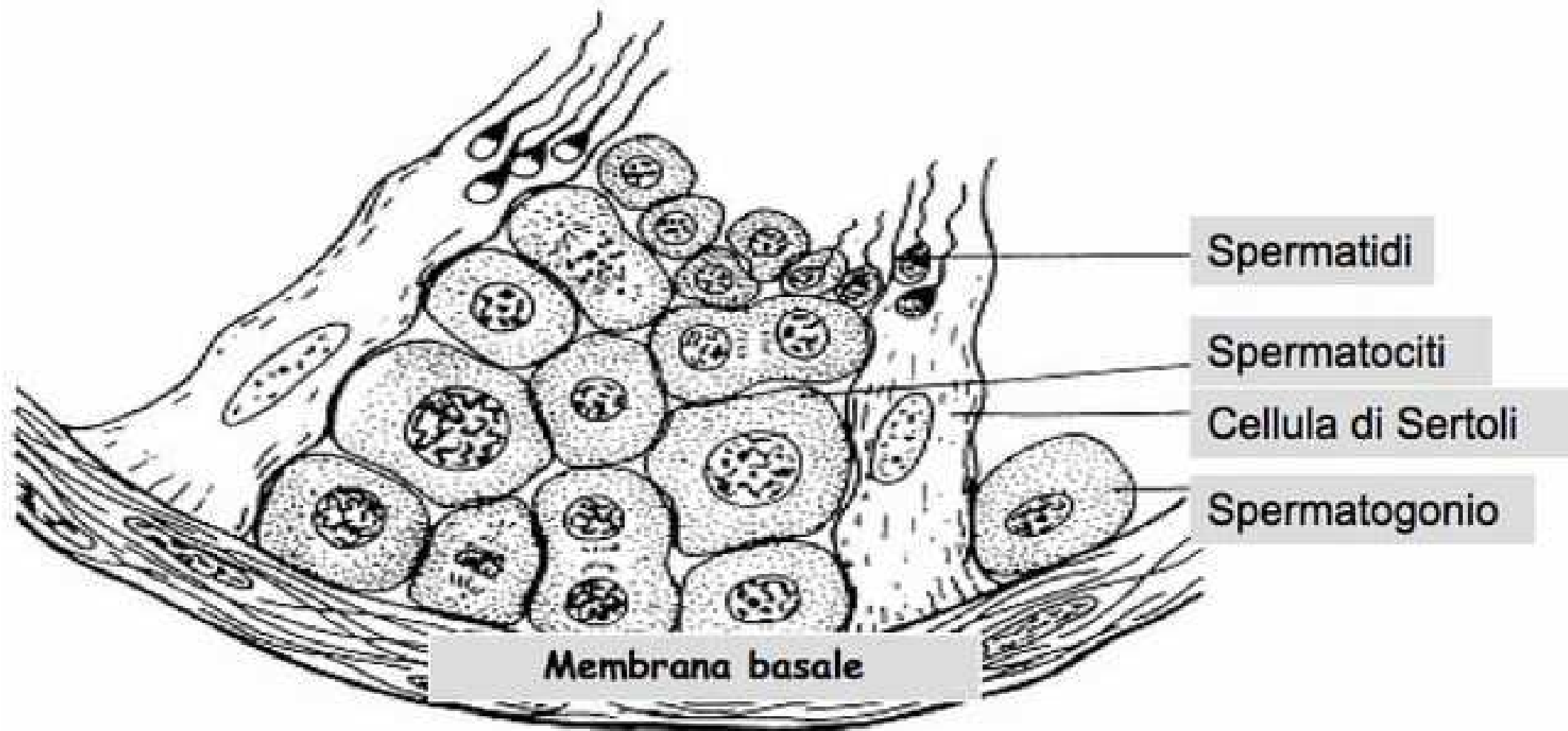
# La spermatogenesi

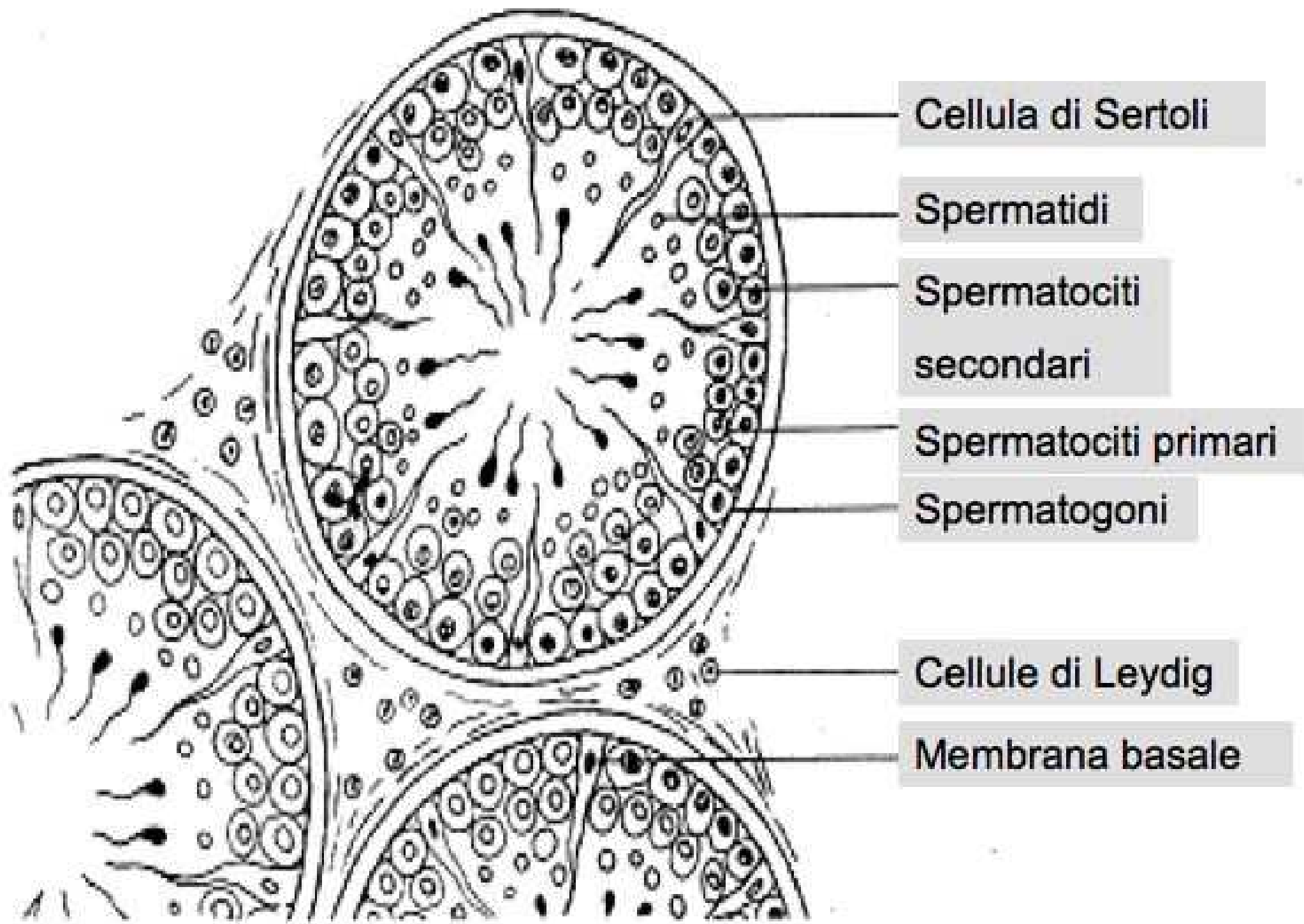
Gli spermatozoi maturano spostandosi dalla periferia del **tubulo seminifero** verso il lume.



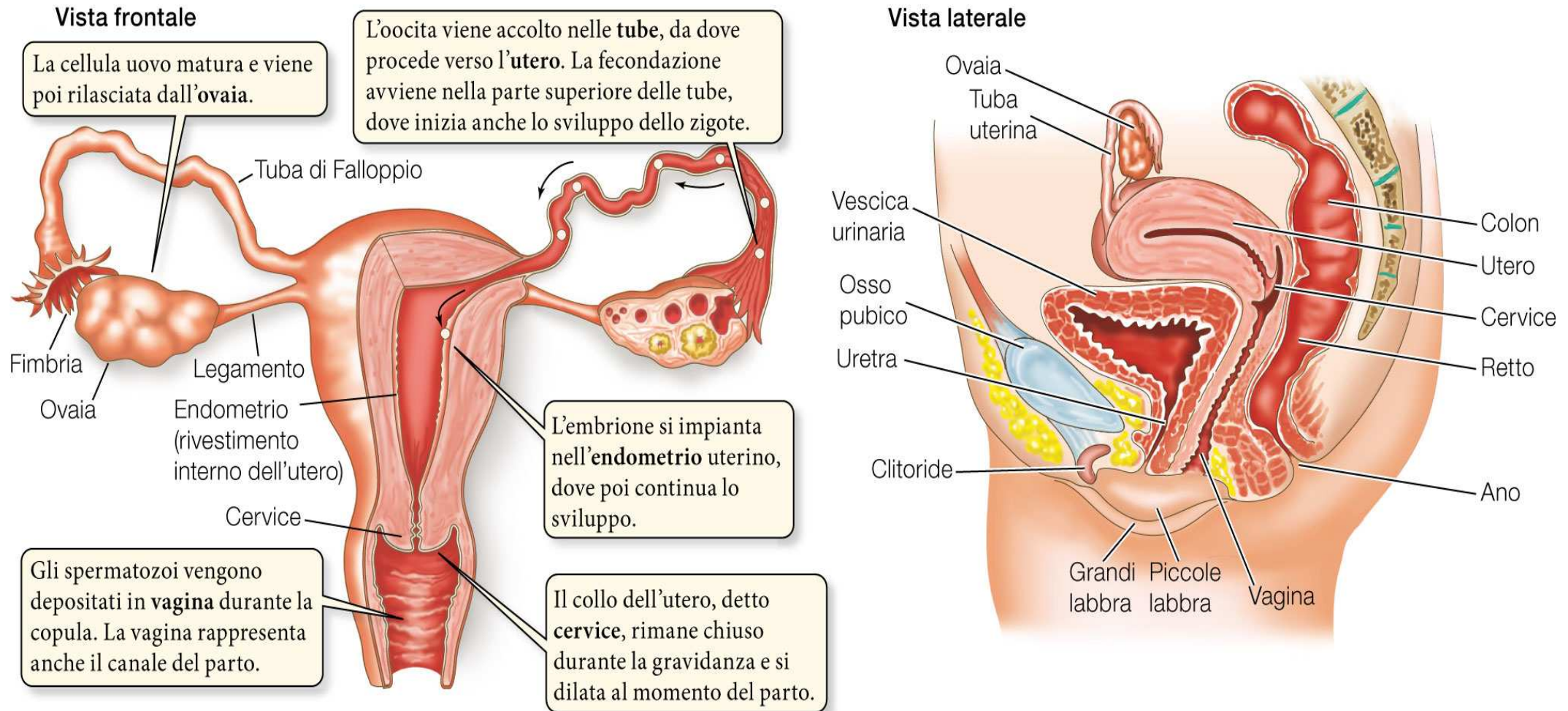








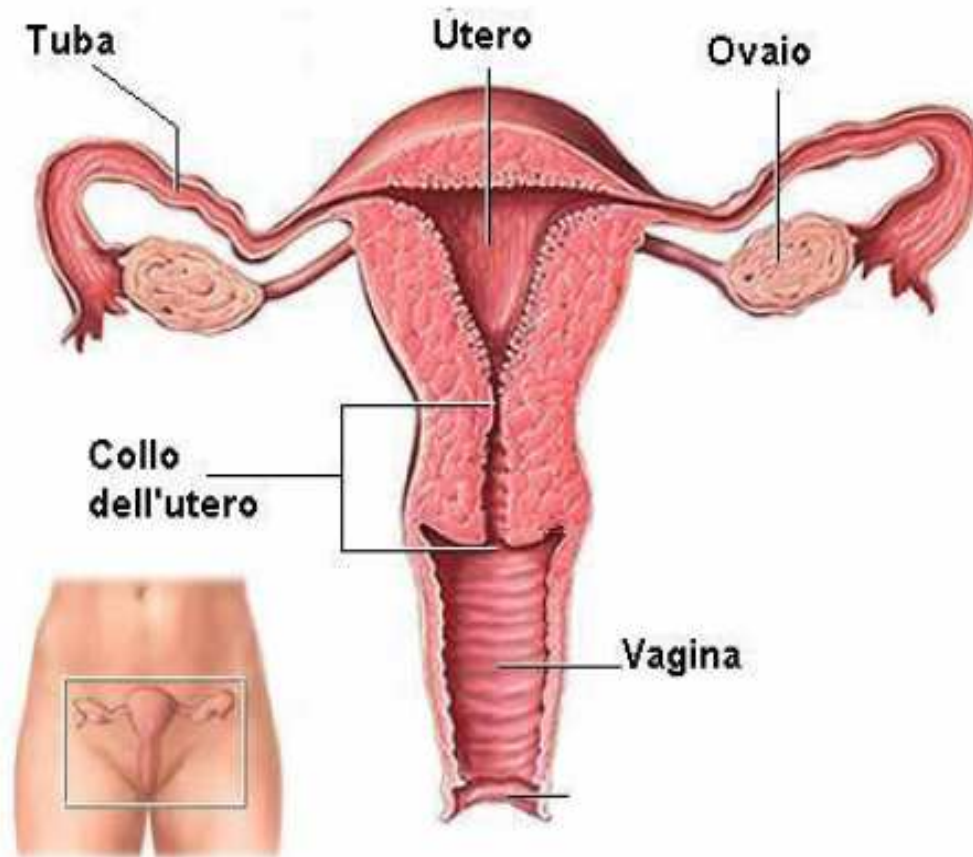
# L'apparato riproduttore femminile





# **L'APPARATO RIPRODUTTORE FEMMINILE:**

L'apparato riproduttore femminile, a differenza dell'apparato riproduttore maschile, NON è visibile all'esterno.



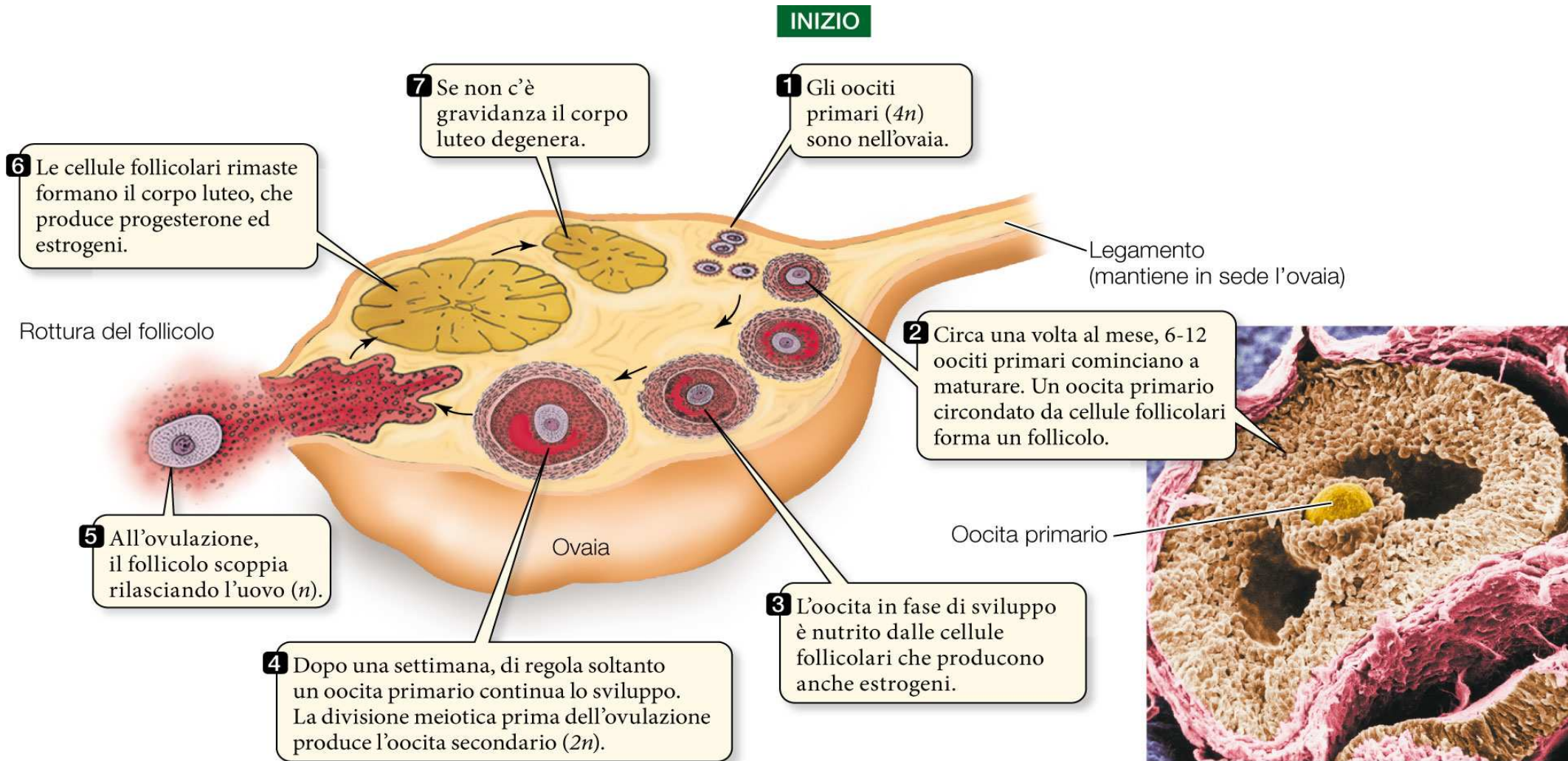
L'apparato riproduttore femminile è formato da:

- la **vagina**, cioè il canale muscolare che ha il compito di ricevere il pene durante il rapporto sessuale e di fare uscire il nuovo essere vivente, cioè il **feto**;
- sopra la vagina c'è l'**utero**. L'utero ha il compito di accogliere la cellula uovo fecondata dagli spermatozoi.

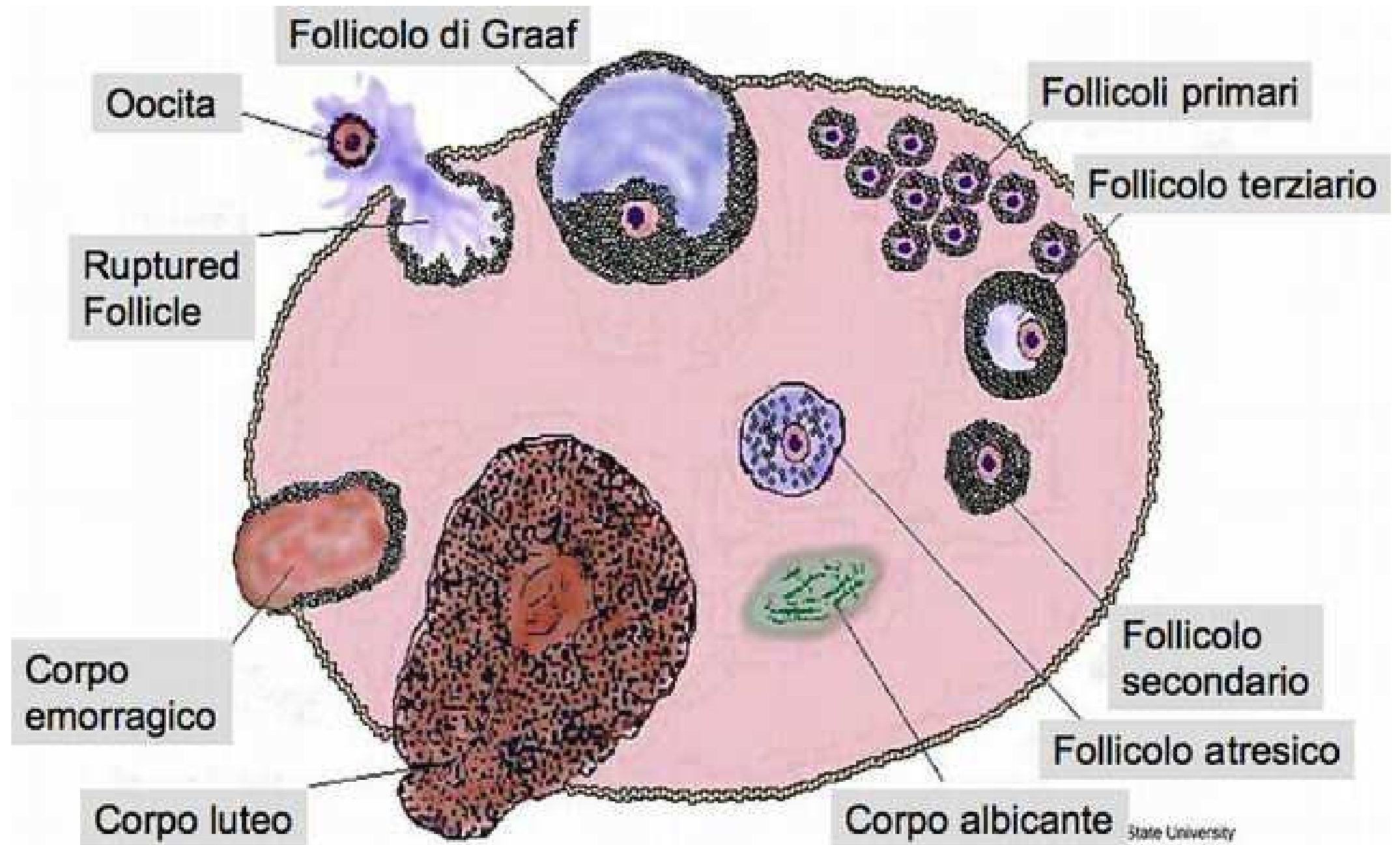
- Ai due lati dell'utero ci sono le **ovaie**, gli organi che producono gli **ovuli** o **ovociti**, cioè le cellule uovo (**ovulazione**).



# L'oogenesi



Gli **oociti primari** sono cellule quiescenti allo stadio di profase della prima divisione meiotica; con la pubertà incomincia la loro maturazione in **oociti secondari**.



- **Epitelio germinativo**

Continua con la sierosa peritoneale  
Costituito da cellule cuboidi che non sono vere e proprie cellule germinali

- **Tunica Albuginea**

Rivestimento di tessuto connettivo denso

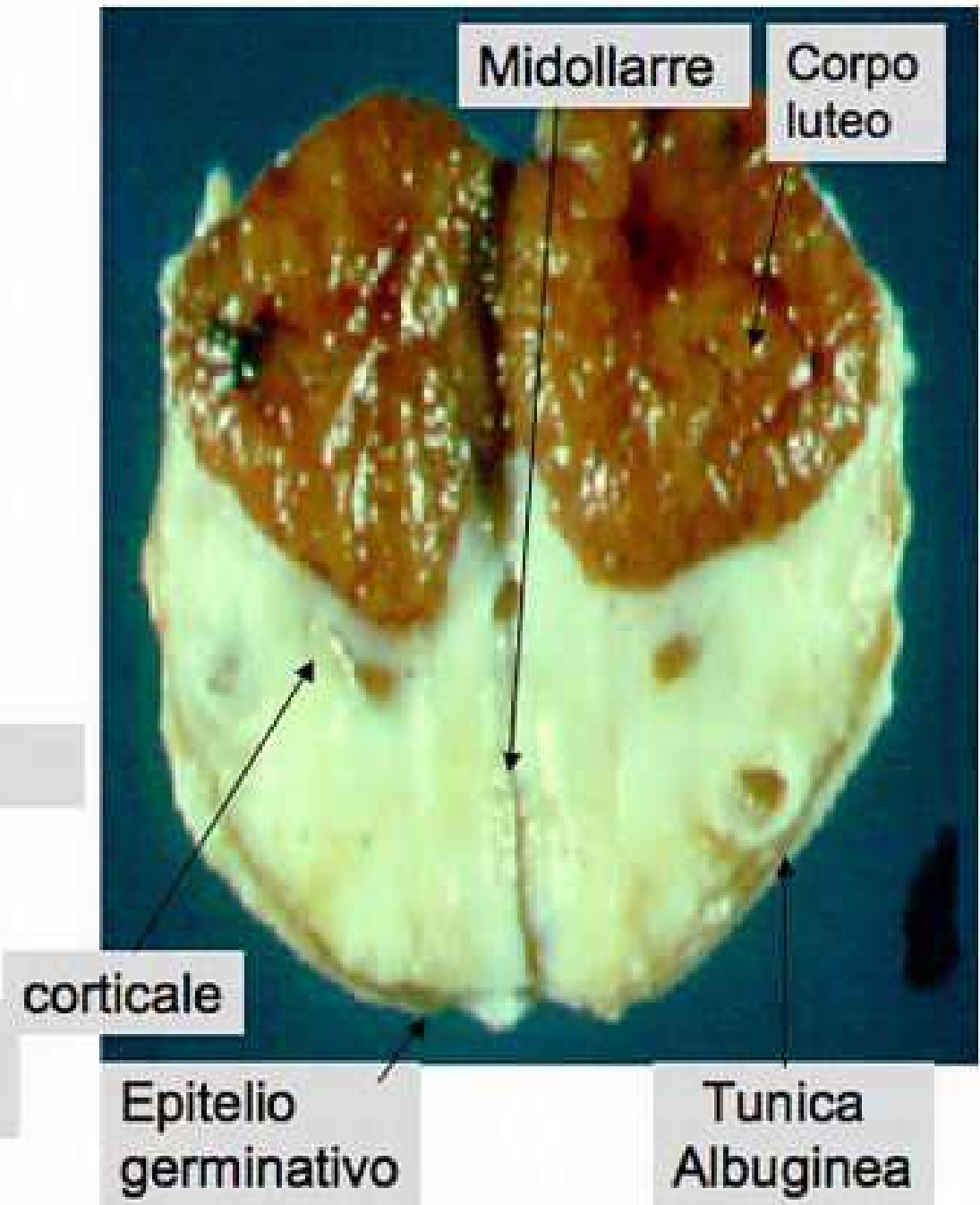
- **Corticale**

Contiene le vere cellule germinali

- oogoni, oociti, follicoli, corpi lutei

- **Midollare**

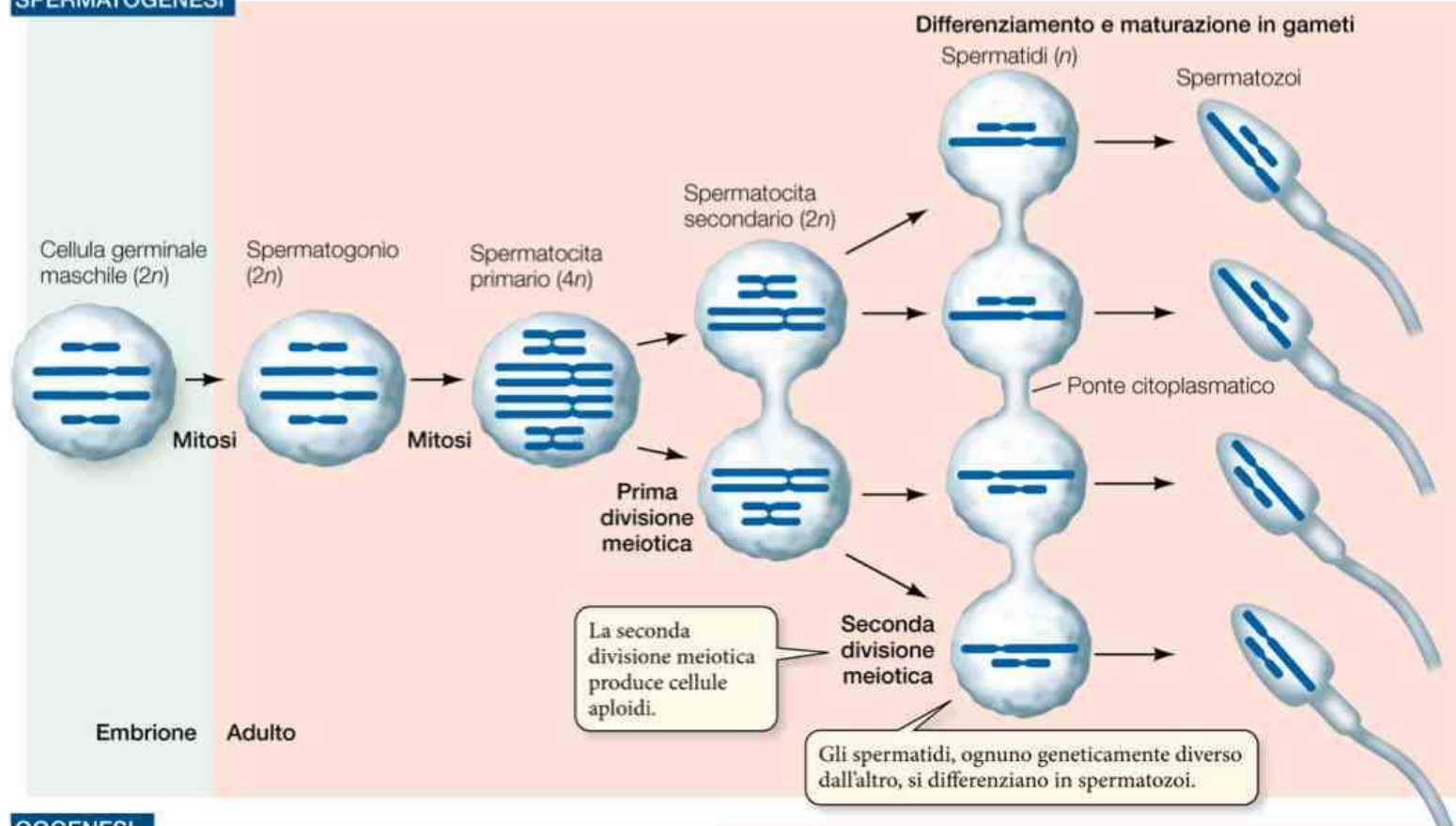
-Contiene tessuto connettivo, vasi ematici, linfatici, nervi



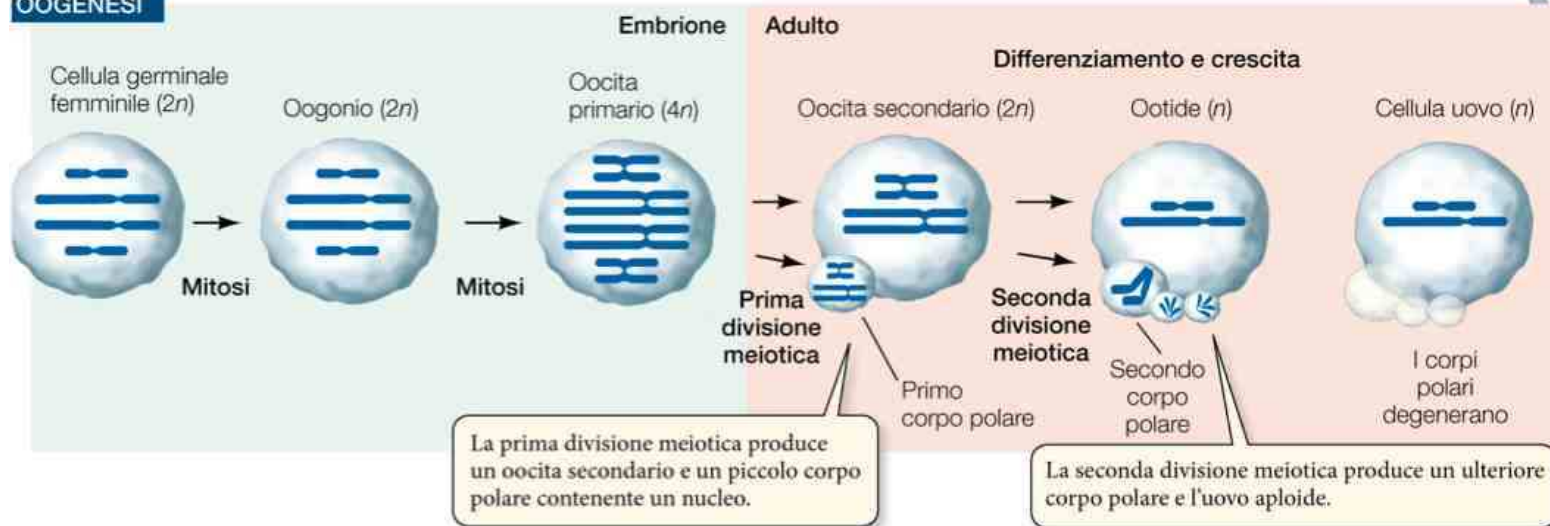


# Gametogenesi a confronto

## SPERMATOGENESI



## OOGENESI





# La riproduzione e lo sviluppo sono controllati da ormoni

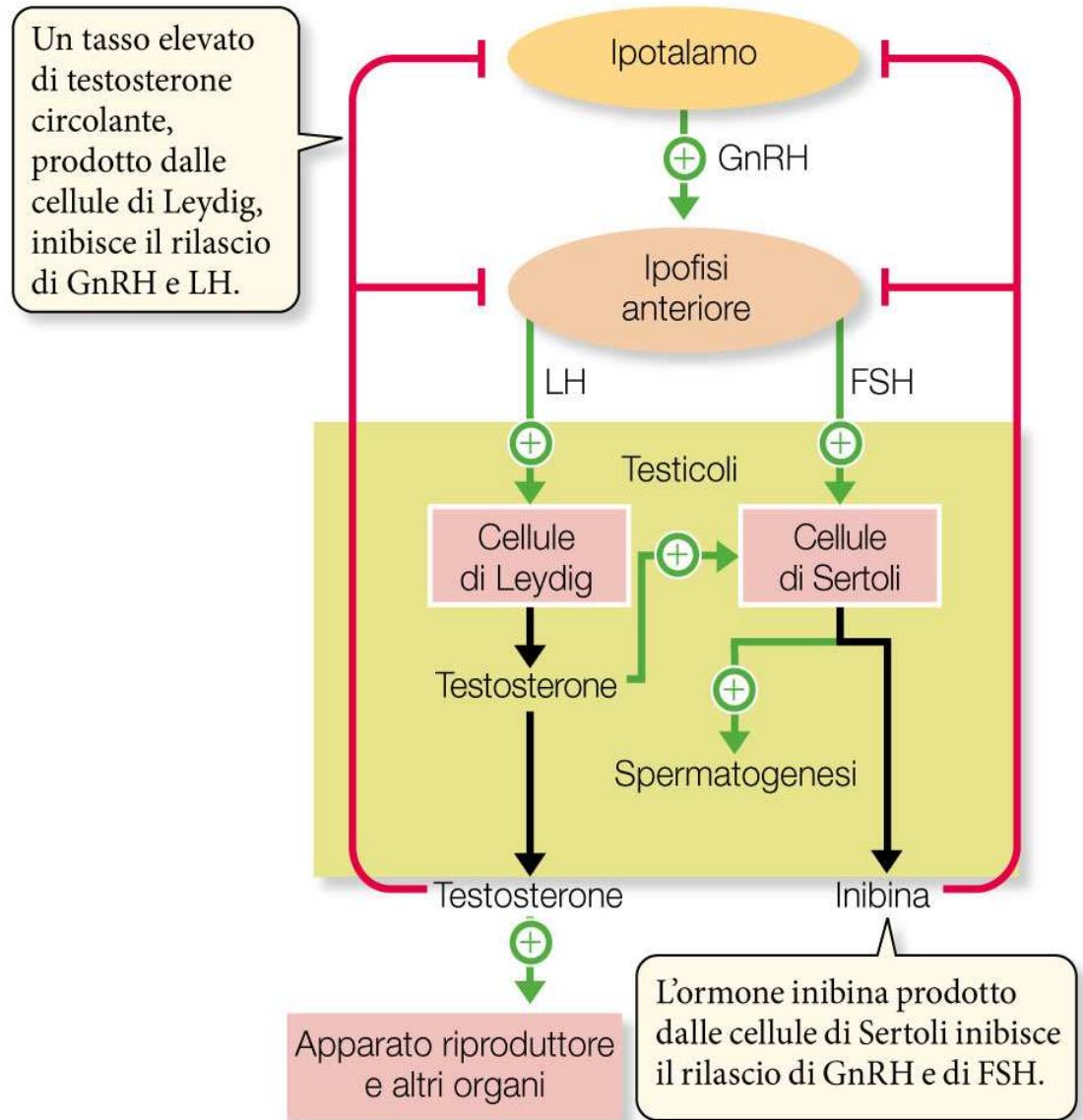
Le attività legate alla riproduzione e al mantenimento dei caratteri sessuali maschili e femminili sono regolate da ormoni prodotti nelle gonadi:

- **testosterone** nel maschio;
- **progesterone** ed **estrogeni** nella femmina.

Questa produzione ormonale è controllata da altri ormoni prodotti da ipofisi e ipotalamo.

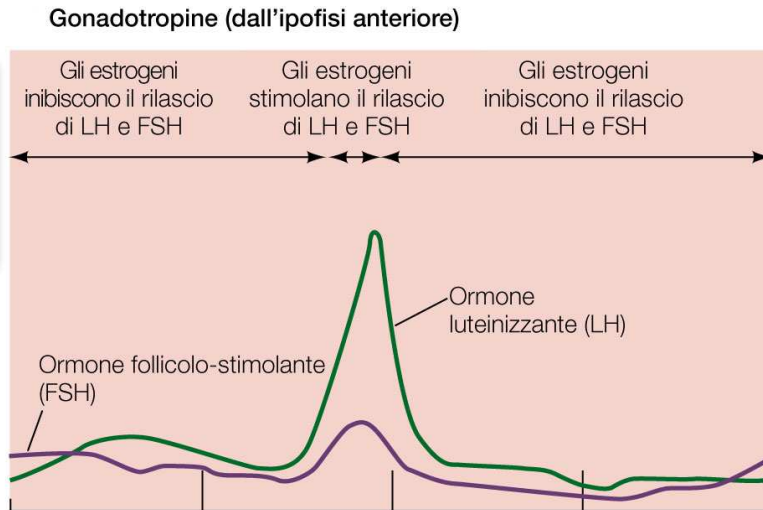
# Il controllo ormonale nel maschio

L'apparato riproduttore maschile è sotto il controllo di ormoni secreti dall'ipotalamo e dall'ipofisi anteriore.

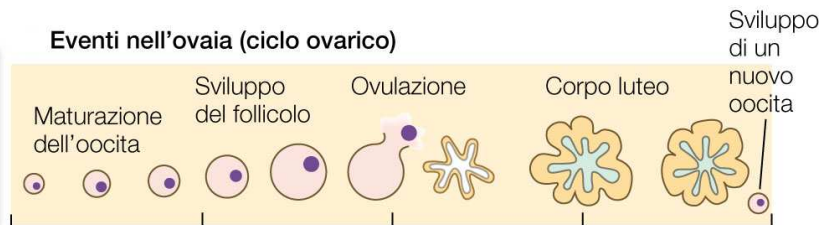


# Ciclo ovarico e ciclo uterino

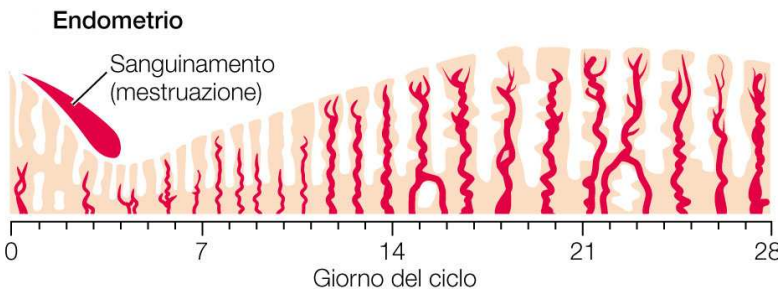
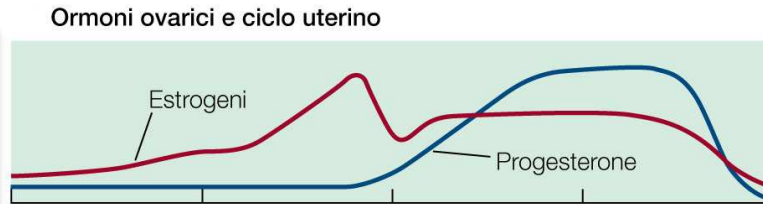
FSH e LH sono sotto il controllo del GnRH rilasciato dall'ipotalamo e degli ormoni ovarici estrogeni e progesterone.



FSH stimola lo sviluppo dei follicoli; l'incremento di LH provoca l'ovulazione e poi la formazione del corpo luteo.



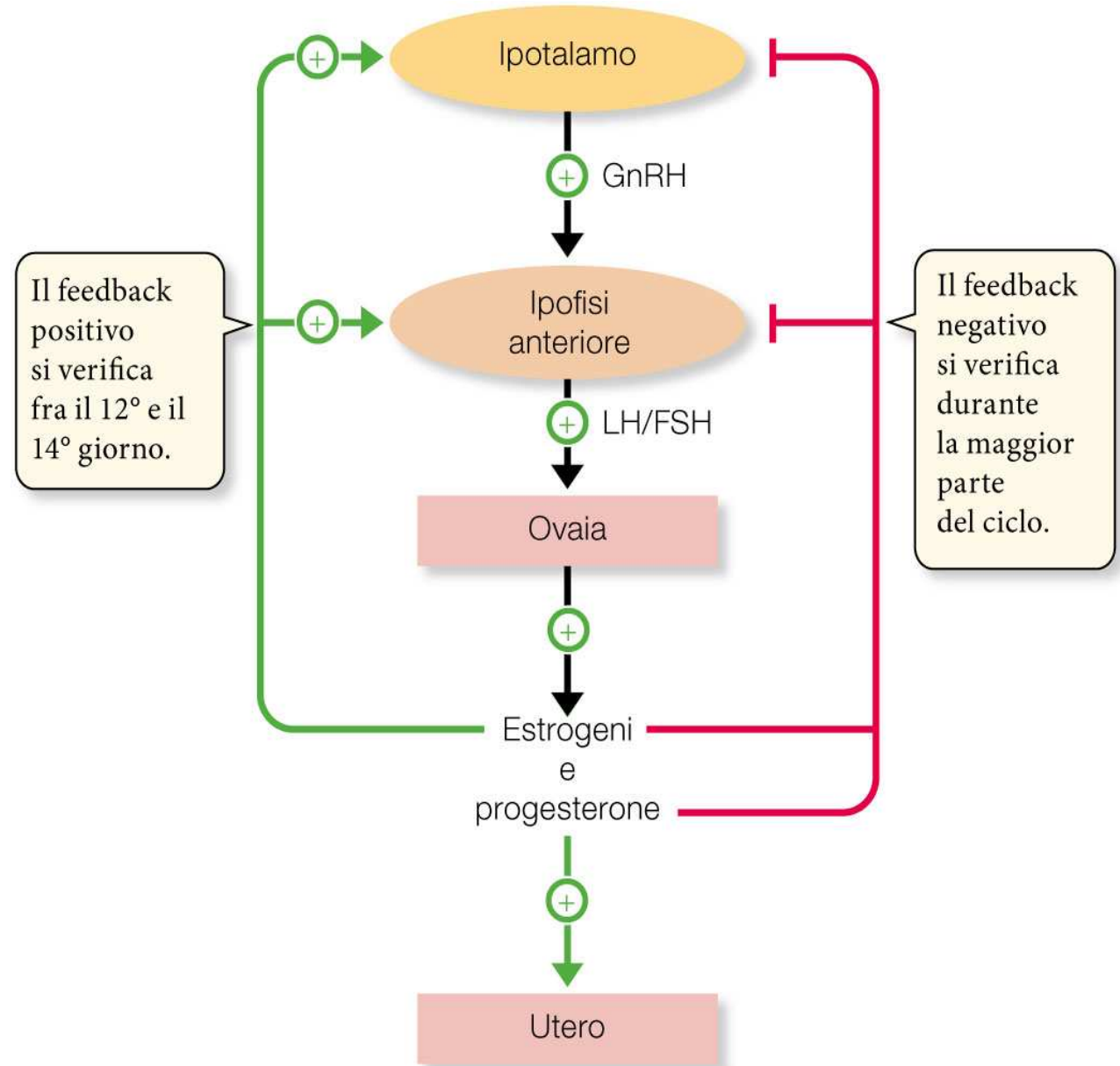
Gli estrogeni e il progesterone stimolano lo sviluppo dell'endometrio in previsione di una gravidanza.



L'apparato riproduttore femminile presenta un'attività ciclica che coinvolge le ovaie e l'utero.

# Il controllo ormonale nella femmina

Il ciclo ovarico e quello uterino sono coordinati da ormoni che vengono prodotti a tre livelli: ipotalamo, ipofisi anteriore e ovaie.



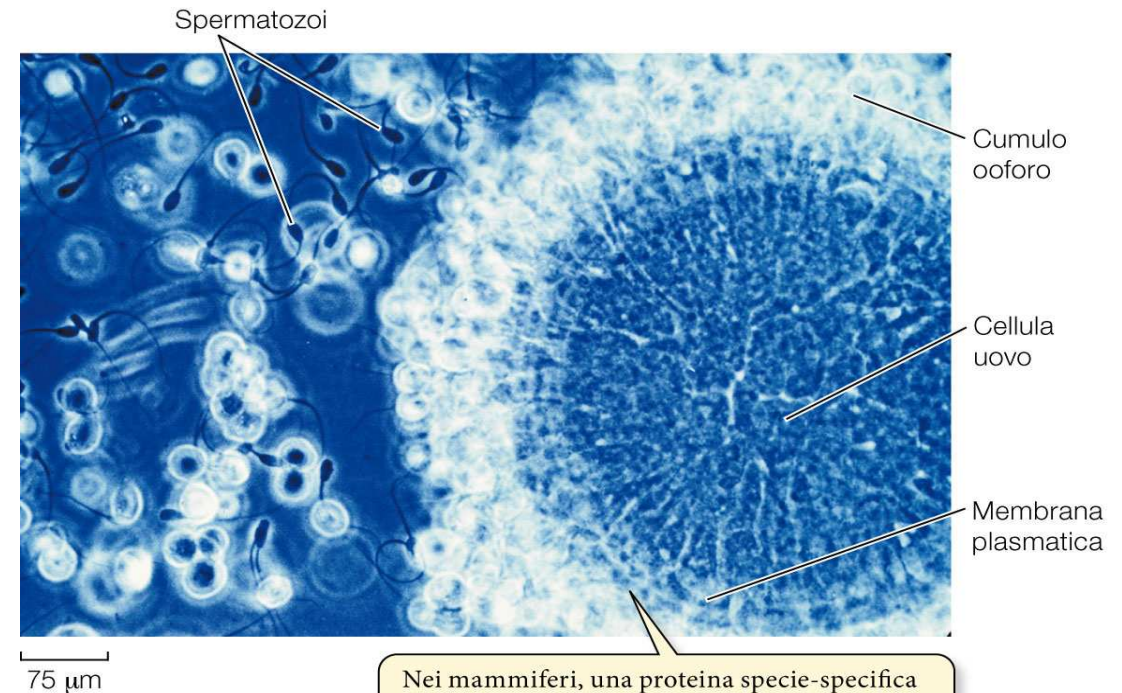
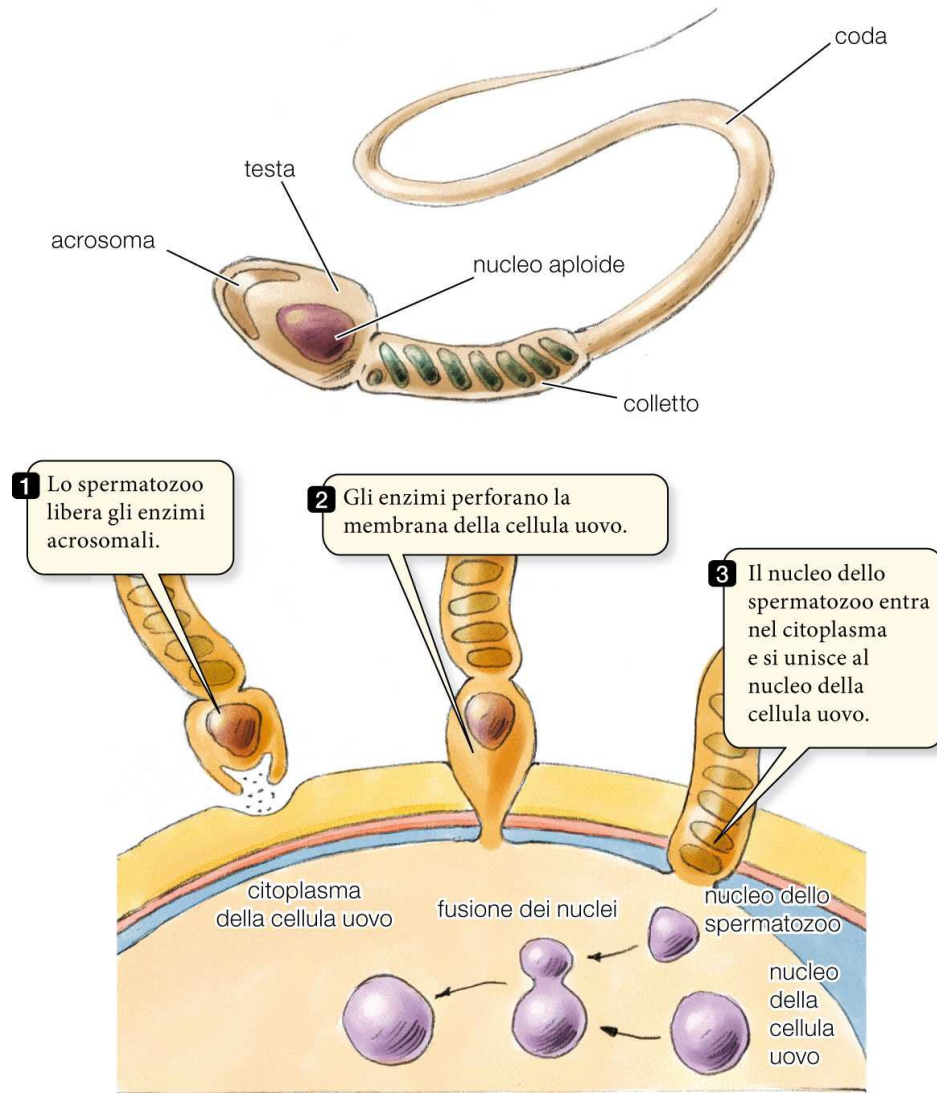


# La fecondazione

La fecondazione è il processo che porta alla formazione dello **zigote** e al suo successivo sviluppo.

- Riconoscimento specifico tra i gameti
- Attivazione degli spermatozoi
- Fusione delle membrane plasmatiche dei gameti
- Attivazione dell'oocita
- Espulsione del corpuscolo polare e fusione dei nuclei

# Riconoscimento fra gameti



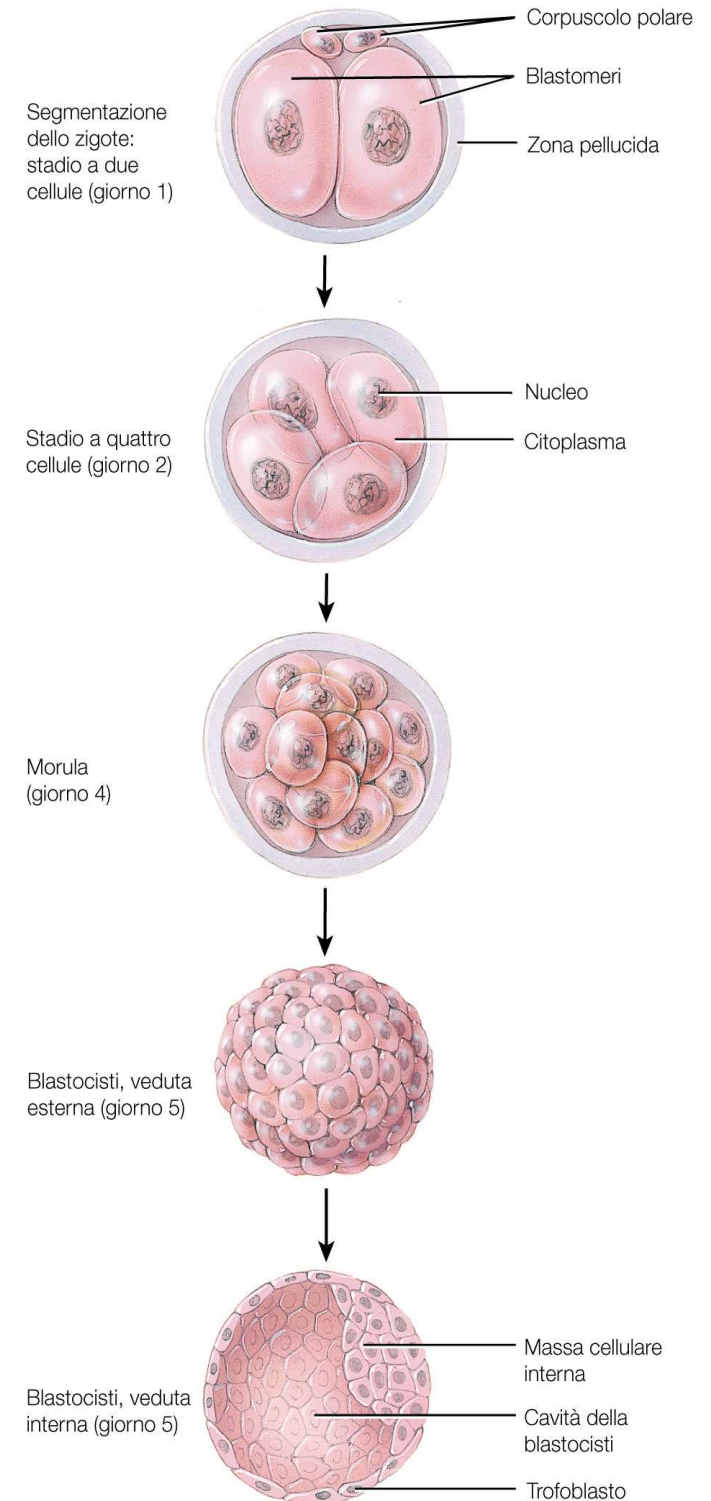
Nei mammiferi, una proteina specie-specifica della zona pellucida lega uno spermatozoo e induce la reazione acrosomiale.

Un solo spermatozoo riesce a superare le due barriere dell'ocita femminile.

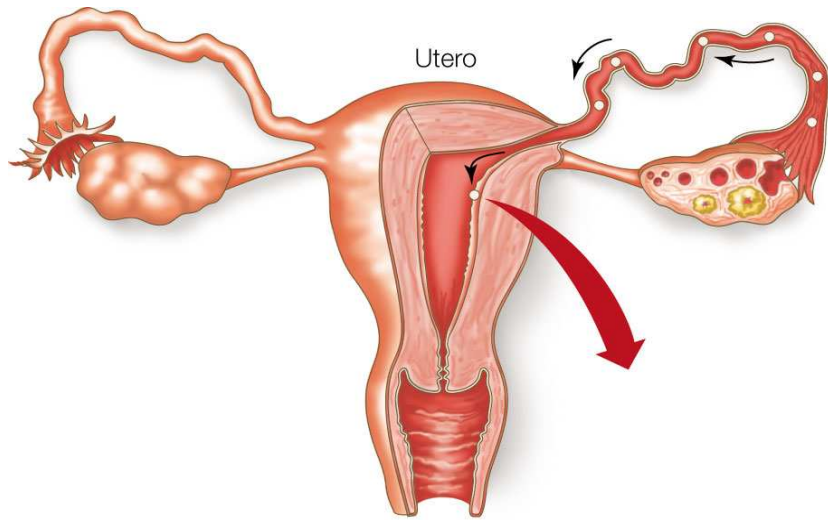
Gli enzimi acrosomiali perforano la membrana della cellula uovo.

# Lo sviluppo embrionale: segmentazione

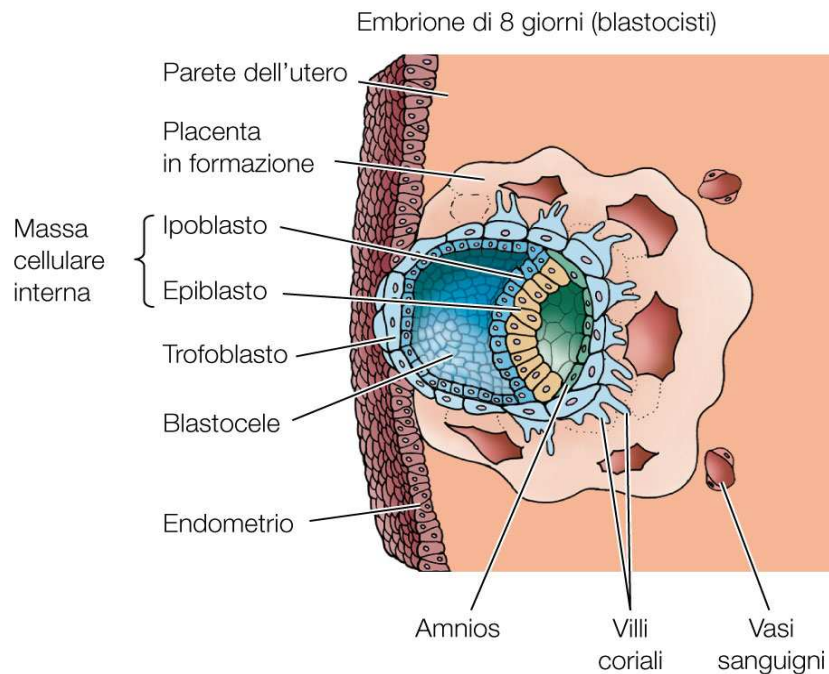
Nelle prime fasi dello sviluppo embrionale si ha la **segmentazione dello zigote** e la formazione della *morula* e della *blastocisti*.



# Lo sviluppo embrionale: impianto



La blastocisti attecchisce all'endometrio, in seguito avviene l'**impianto** nella parete uterina, anche grazie alla formazione dei *villi coriali*.





## **LA FECONDAZIONE:**



L'incontro tra gameti maschili (*spermatozoi*) e gameti femminili (*ovocita o ovulo*) si chiama **fecondazione**.

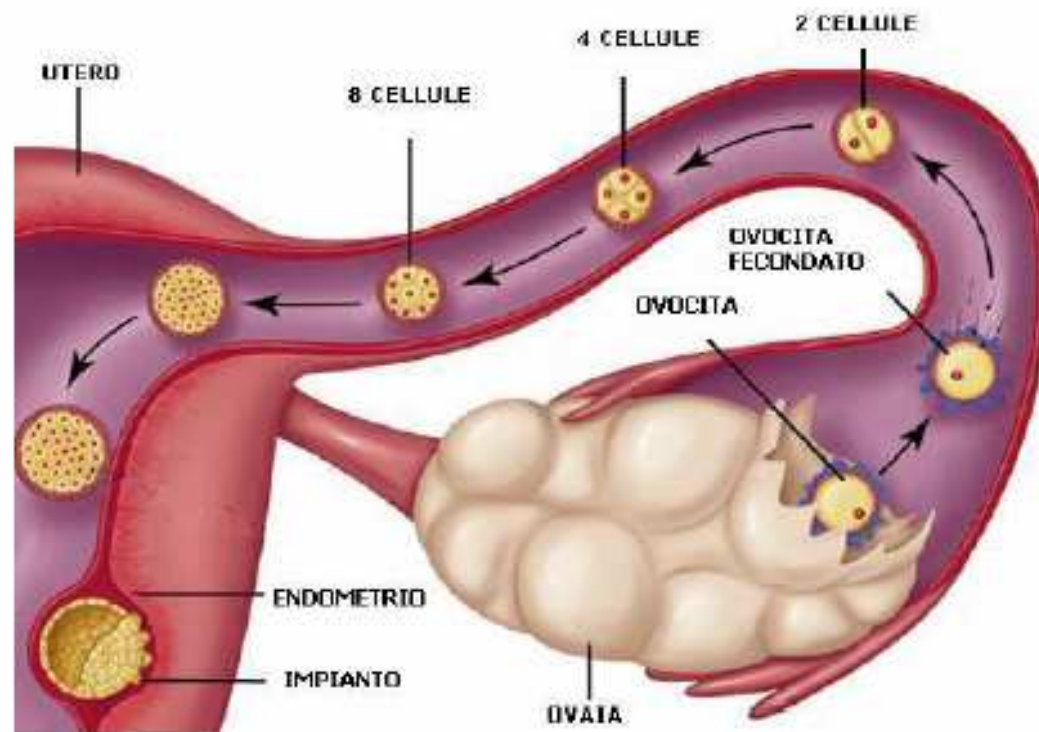
La fecondazione avviene durante un rapporto sessuale.

Durante un rapporto sessuale il pene dell'uomo entra nella vagina della donna.

Attraverso l'**eiaculazione** il pene fa uscire milioni di spermatozoi.

Se gli spermatozoi incontrano l'ovulo nella seconda fase del ciclo mestruale (FASE OVULATORIA), cioè intorno al 14° giorno, l'ovulo viene fecondato.

Vediamo ora cosa succede quando l'ovocita viene fecondato:



Solo uno spermatozoo riesce a entrare nella cellula uovo. Il nucleo nella testa dello spermatozoo si unisce al nucleo della cellula uovo.

L'uovo fecondato è la prima cellula del nuovo essere umano.

La prima cellula si chiama **zigote**.

Lo zigote contiene 46 cromosomi, 23 maschili e 23 femminili.

Con la fecondazione dell'ovulo comincia la **gravidanza**.

La gravidanza dura 9 mesi.

La cellula comincia a moltiplicarsi e dividersi (**divisione meiotica**) e va verso l'utero.

Questo insieme di cellule si chiama **embrione**.

Dopo 6 giorni l'embrione si attacca alla parete dell'utero. Da questo momento l'embrione ha bisogno di protezione e di nutrimento.



# La gastrulazione e la formazione delle membrane

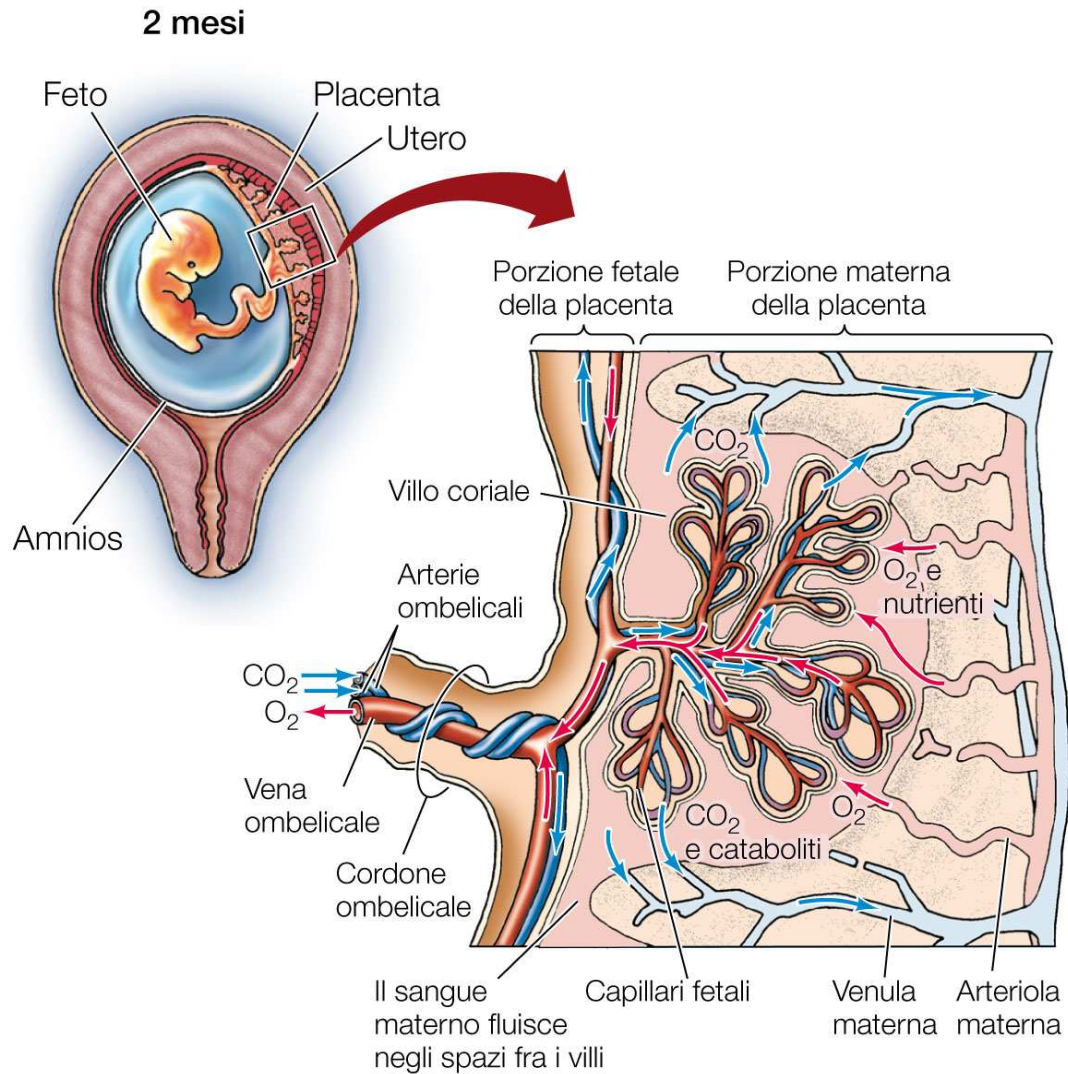
Alla terza settimana di gestazione, si formano i tre **foglietti embrionali**:

- endoderma
- ectoderma
- mesoderma

Si avvia anche il differenziamento delle **membrane extraembrionali**:

- amnios
- sacco vitellino
- allantoide
- corion

# La placenta



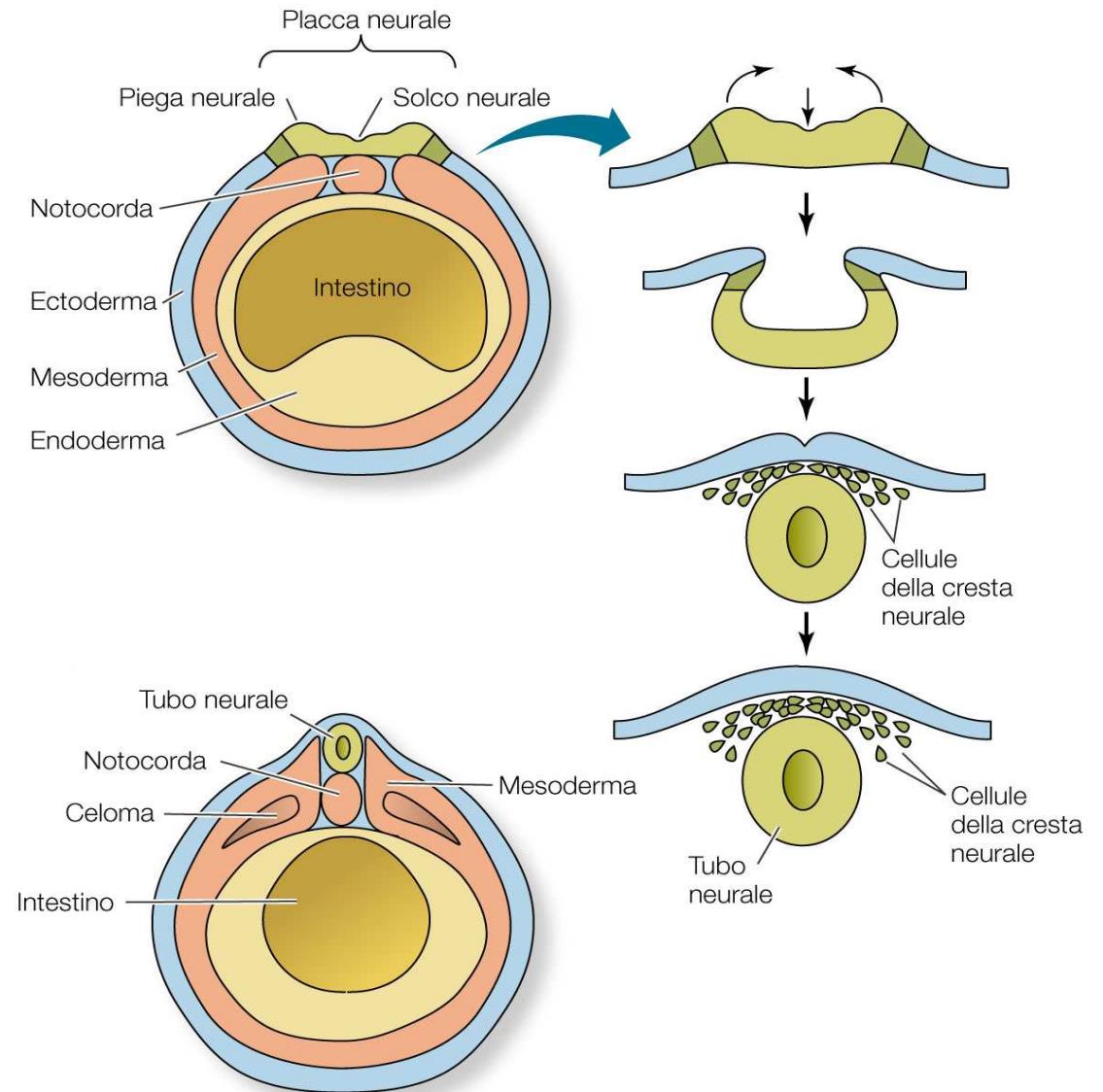
A livello della **placenta** vengono scambiati sostanze nutritive e cataboliti tra il sangue materno e quello fetale.



# Lo sviluppo embrionale: organogenesi

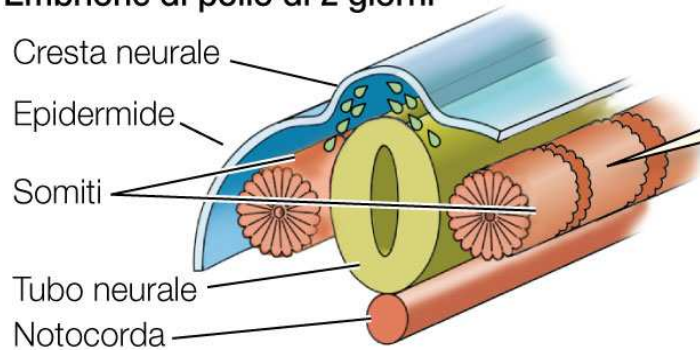
Alla quarta settimana ha inizio l'**organogenesi**: molti organi e apparati si sviluppano contemporaneamente e in modo coordinato.

Uno dei primi processi è la formazione del sistema nervoso, la *neurulazione*.



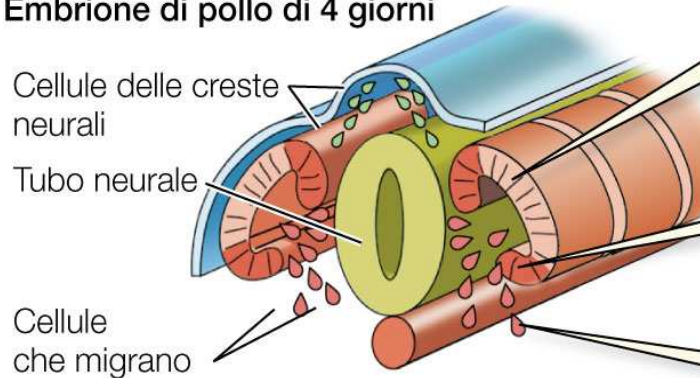
# Lo sviluppo embrionale: segmentazione del corpo

Embrione di pollo di 2 giorni



**1** Segmenti ripetitivi di tessuto (**somiti**) derivati dal mesoderma su entrambi i lati del tubo neurale.

Embrione di pollo di 4 giorni

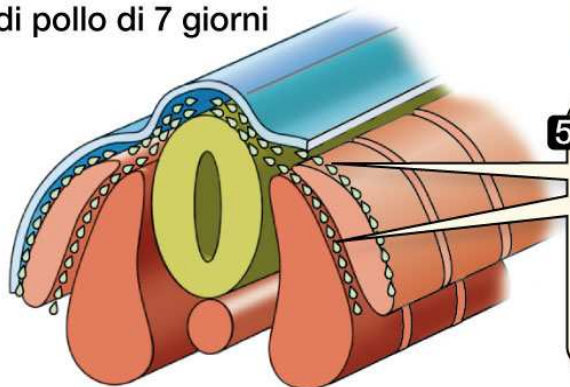


**2** Ogni somite si divide in tre strati di cellule. Quello superiore contribuirà a formare la pelle...

**3** ... quello mediano i muscoli...

**4** ... e lo strato inferiore formerà la cartilagine vertebrale e le coste.

Embrione di pollo di 7 giorni



La **segmentazione del corpo**, cioè la divisione in *somiti*, ha inizio contemporaneamente alla comparsa del *tubo neurale*.

# Secondo e terzo trimestre

8 settimane



9 mesi

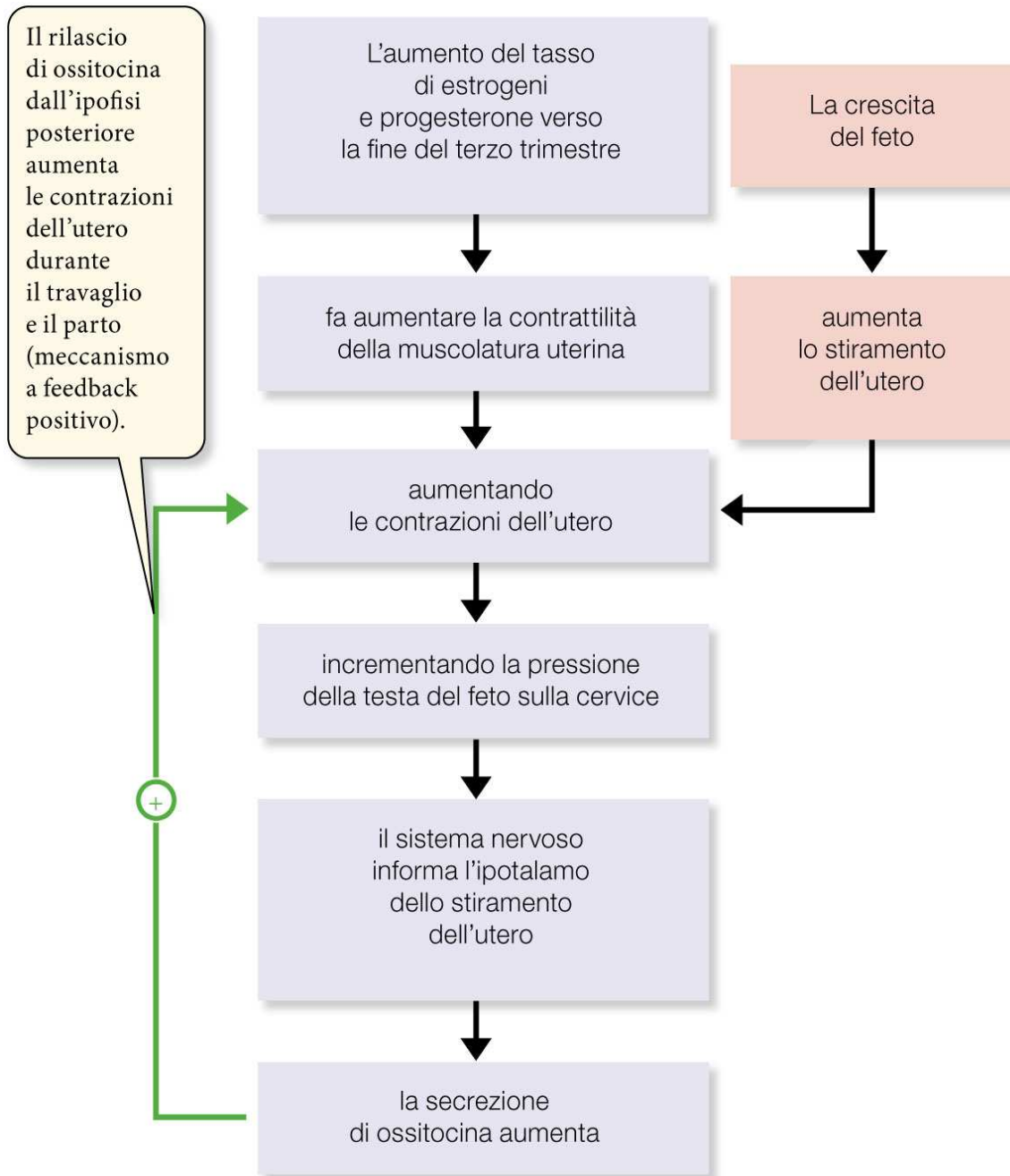


A partire dalla nona settimana l'embrione viene chiamato **feto**.

Durante il secondo e terzo trimestre, il feto continua a crescere preparandosi alla nascita.



# Il parto



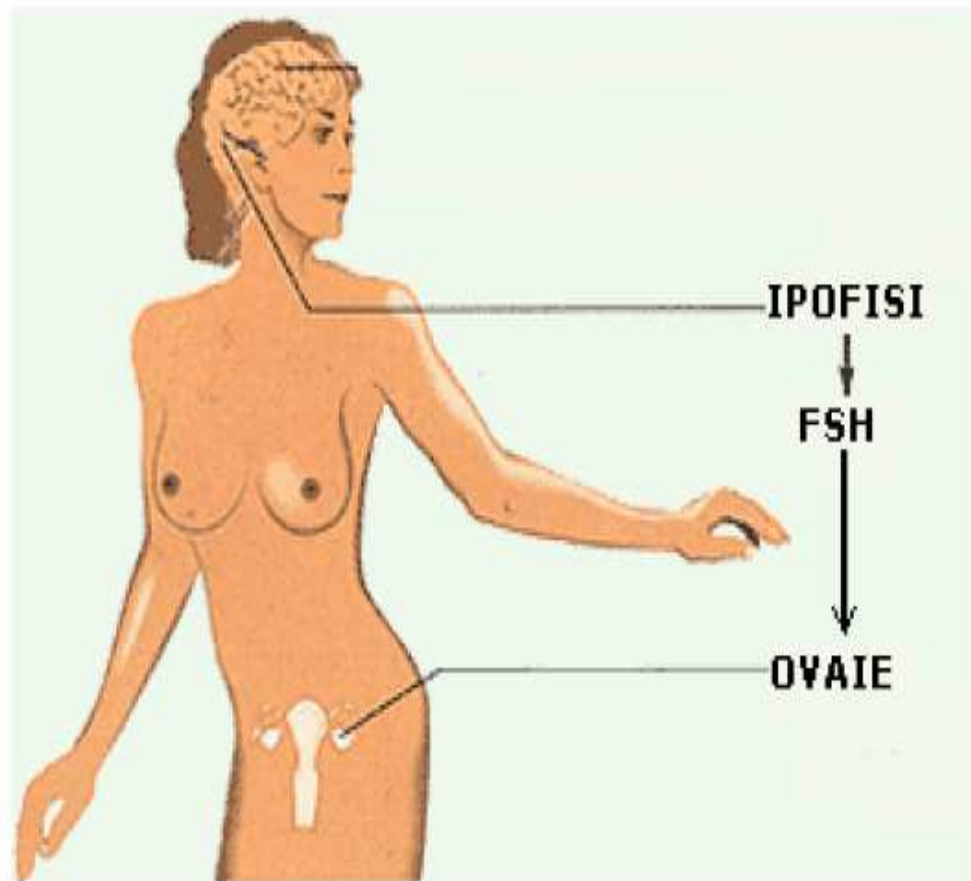
Segnali di tipo meccanico e ormonale controllano le **contrazioni uterine** (*doglie*), il **travaglio** e il **parto**.



## IL CICLO MESTRUALE:

Il ciclo mestruale riguarda solo le donne, dura circa **28 giorni** e si divide in tre fasi.

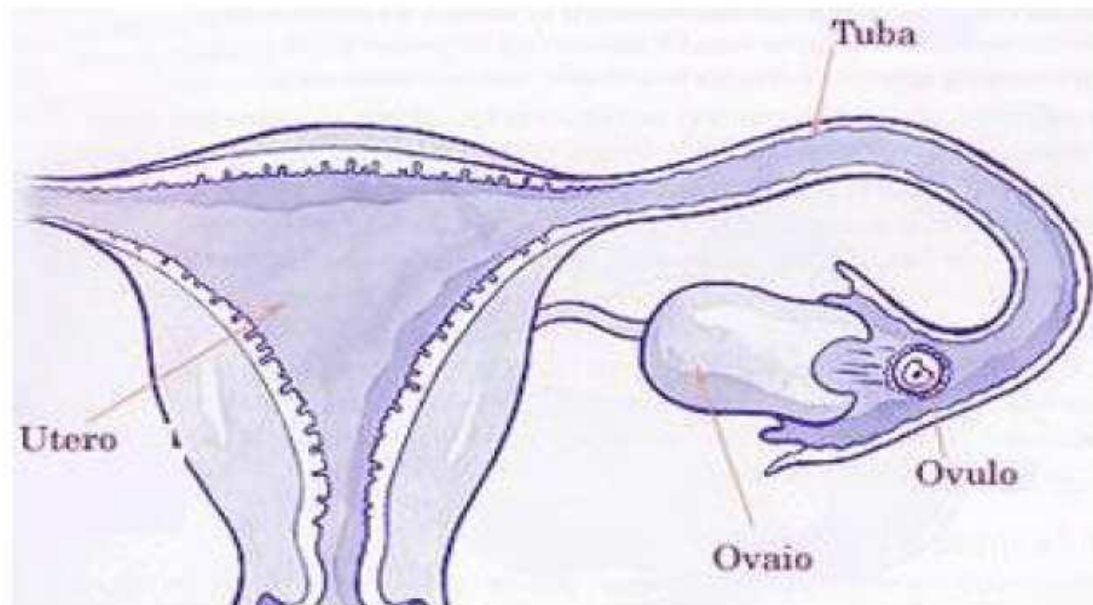
### 1. FASE FOLLICOLARE



La prima fase va **dal 1° al 13° giorno**.

In questa fase l'**ipofisi**, una ghiandola grande come un pisello che si trova all'interno del nostro cranio, libera degli ormoni (**FSH**). Questi ormoni hanno il compito di far maturare il **follicolo**. Il follicolo è una specie di sacchetto che contiene l'ovulo.

## 2. FASE OVULATORIA



La seconda fase è intorno al **14° giorno**.

Quando è maturo il follicolo scoppia e l'ovulo entra nelle tube. Questo processo si chiama **ovulazione**. È in questo momento che può avvenire la **fecondazione**, cioè l'incontro tra la cellula uovo e lo spermatozoo.

## 3. FASE LUTEINICA

Se l'ovocita non viene fecondato, continua il suo percorso. L'ovocita attraversa le tube, l'utero e infine viene espulso, cioè buttato fuori, dalla vagina.

Quando questo succede si ha un'emorragia, cioè una perdita di sangue, che si chiama **mestruazione**.

Le donne hanno la prima mestruazione tra i 10 e i 16 anni. La prima mestruazione si chiama **menarca**. Da questo momento comincia l'età fertile di una donna, cioè può avere un bambino.

L'età fertile finisce intorno ai 50 anni con l'arrivo della **menopausa**. Con la menopausa la donna non ha più le mestruazioni e quindi non può più avere figli.