

# Fisiologia dell'apparato genitale femminile

---

## Funzioni dell'apparato riproduttivo femminile:

Cambiamenti periodici dell'assetto ormonale → ciclo mestruale

Produzione di gameti (ovociti)

Preparazione e supporto alla gravidanza

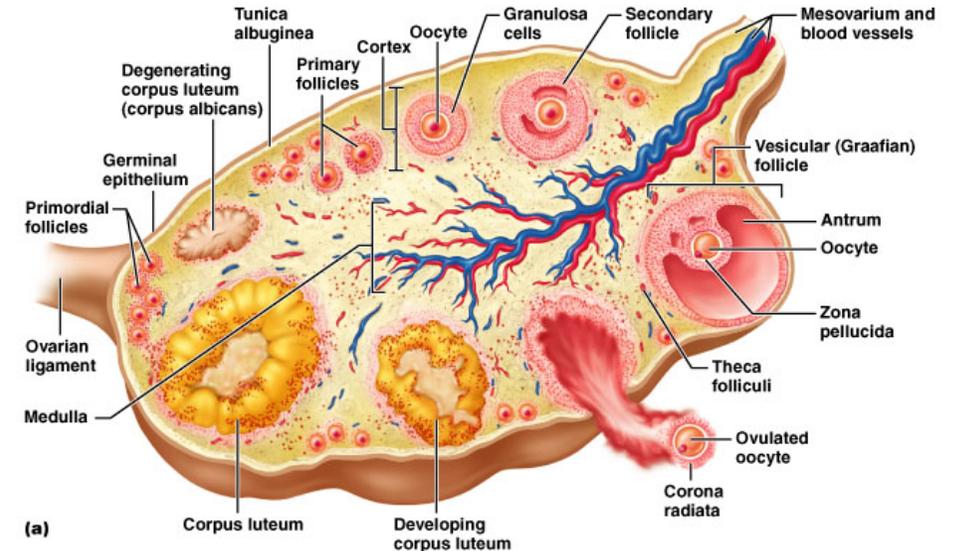
La donna nasce con un ovaio ricco di follicoli primordiali (2 milioni circa) contenenti **ovociti primari** (nucleo e cromosomi in profase della prima divisione meiotica):

- diametro di 10-20  $\mu$
- Rivestiti da una corona di cellule della granulosa
- Sono silenti

Molti follicoli vanno incontro a fenomeni di atresia e istiolisi → alla pubertà si riducono a meno di 300000

**Pubertà** → Follicoli primordiali si trasformano in follicoli primari caratterizzati da:

- Ovocita di dimensioni maggiori 100
- Corona di cellule della granulosa
- Notevole attività citoplasmatica



Alla nascita l'apparato genitale femminile è funzionalmente quiescente

Pubertà → periodo critico della vita femminile durante il quale l'organismo diviene sessualmente maturo e fertile.

Si distinguono varie fasi:

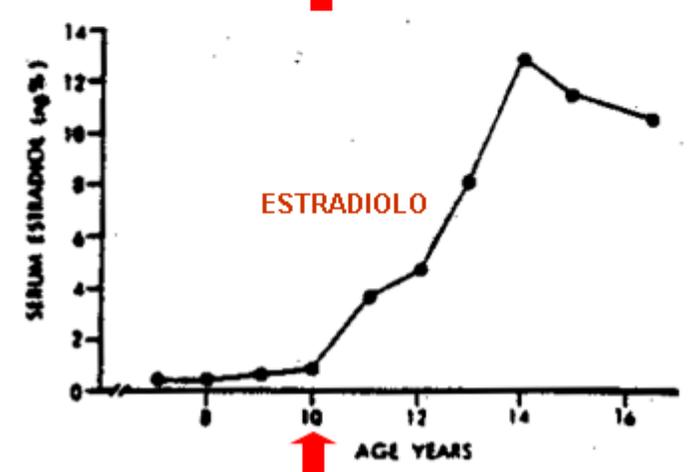
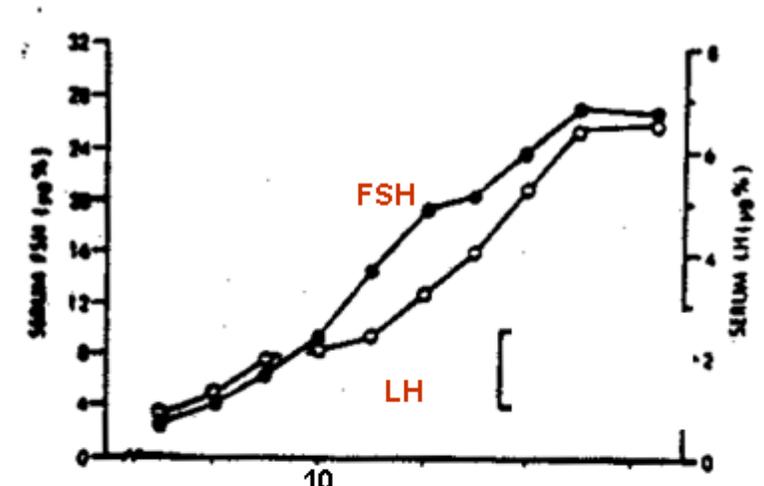
- Adrenarca → aumenta la sintesi degli steroidi da parte del surrene
- Telarca → si sviluppa la ghiandola mammaria
- Pubarca → comparsa di peli sul pube e nel cavo ascellare

Ovaie ed utero aumentano di dimensioni

Compare la mestruazione : menarca

Meccanismo di avvio di tali fenomeni non noto

Secrezione delle gonadotropine e degli estrogeni durante la pubertà



# Ciclo mestruale

Caratterizzato dal ciclico rinnovamento dell'endometrio

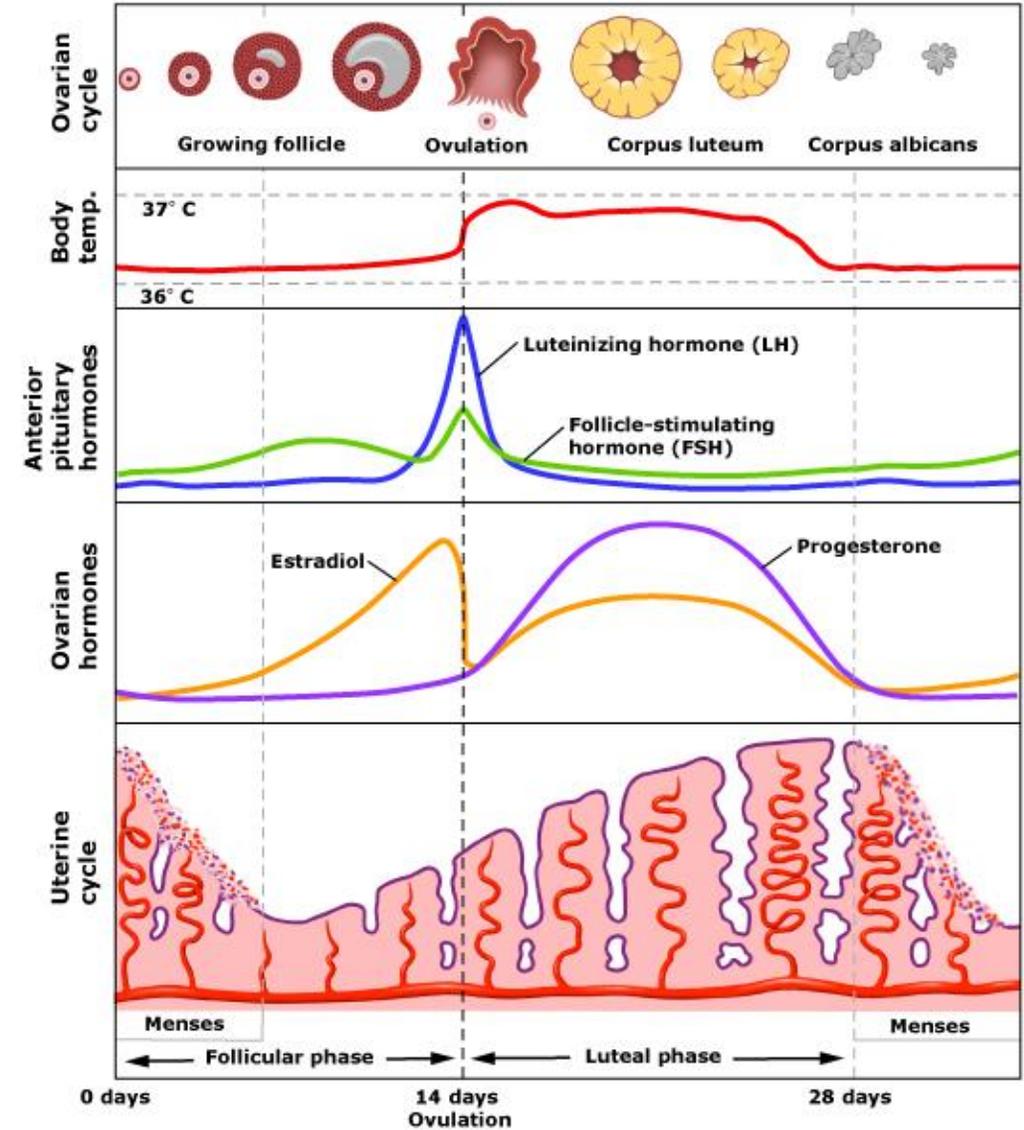
Dura mediamente 28 giorni

L'inizio coincide col primo giorno di flusso mestruale

Si distinguono due fasi:

- Fase proliferativa o follicolare
- Fase secretiva o luteale

La ciclicità dell'evento è regolata dall'asse ipotalamo ipofisario

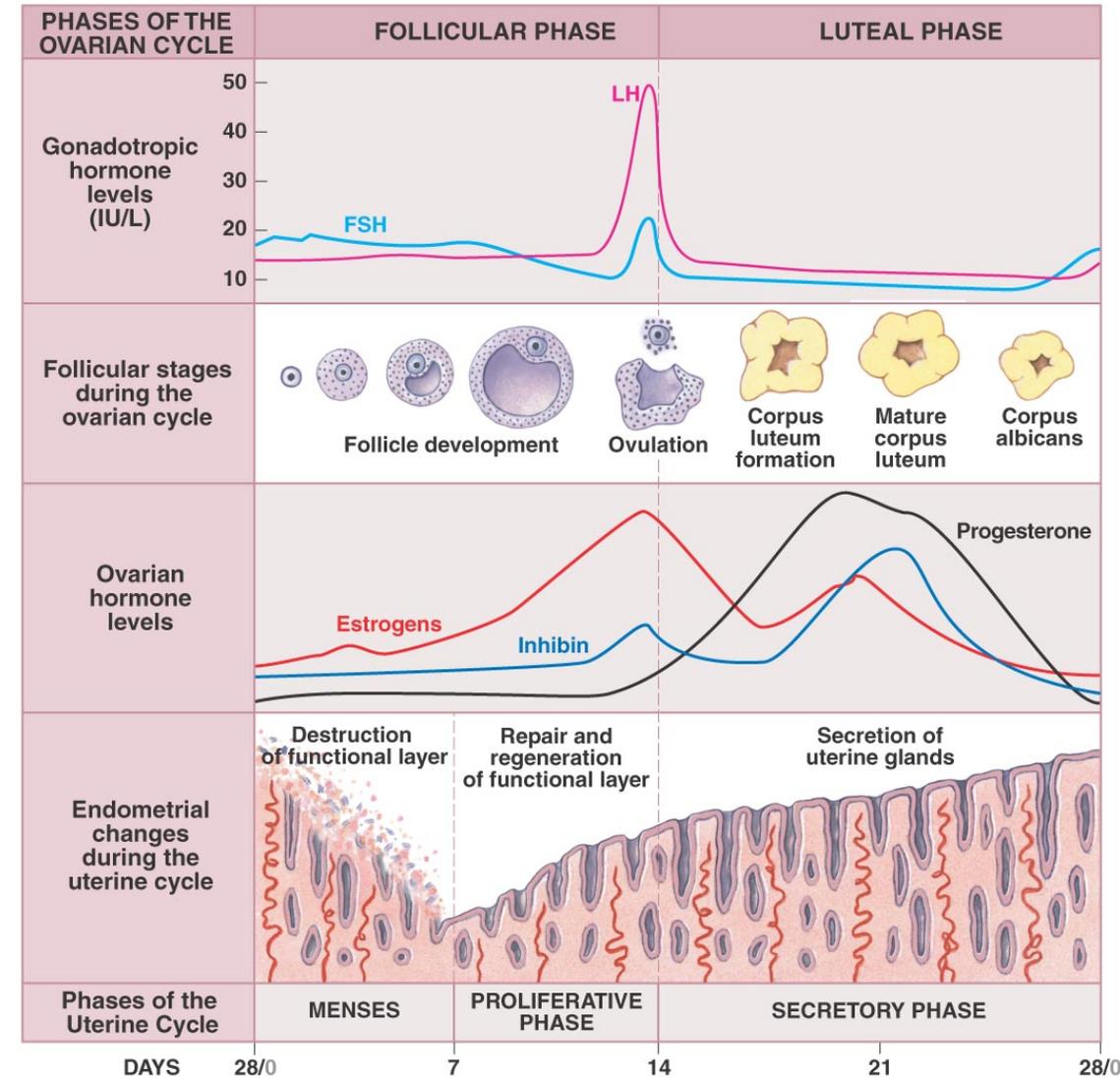


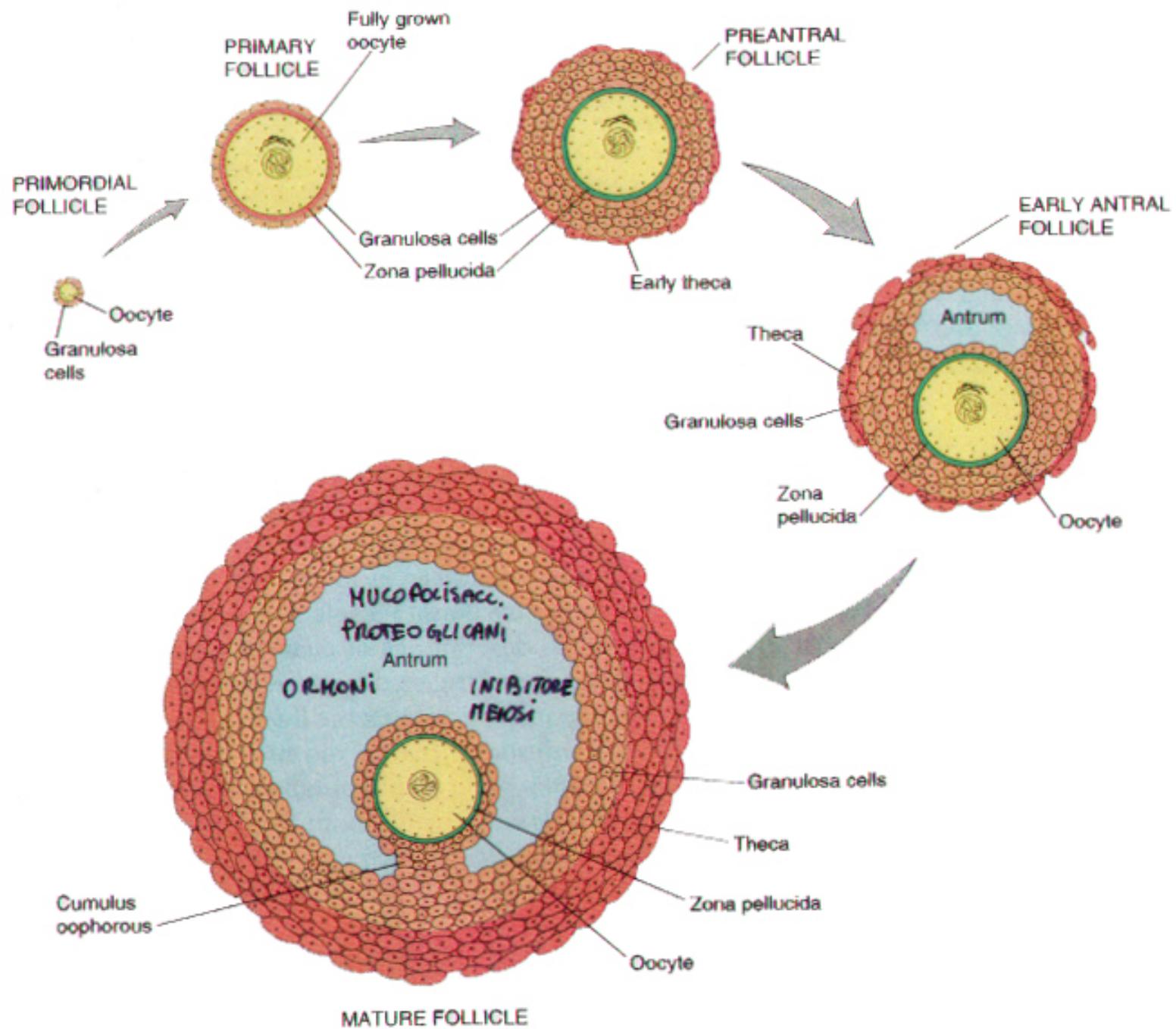
# Fase follicolare → giorni 1 -14

- Basse concentrazioni degli ormoni ovarici (estrogeni e progesterone)
- Ipotalamo secreta GnRh che agisce sull'ipofisi stimolando la secrezione di FSH
- FSH agisce sull'ovaio stimolando
  - lo sviluppo del follicolo ooforo
  - la produzione di estrogeni da parte di cellule della granulosa e della teca

Man mano che il follicolo aumenta di dimensione si ha un incremento della produzione di estrogeni. L'estradiolo:

- inibisce FSH → **FEEDBACK NEGATIVO**
- causa l'ispessimento dell'endometrio





MATURE FOLLICLE

# Ovulazione – giorno 14

Livelli molto alti di estradiolo innescano un picco di LH con un meccanismo di **FEEDBACK POSITIVO**. Il picco di LH determina lo scoppio del follicolo ooforo e la fuoriuscita dell'ovocita. In che modo ?

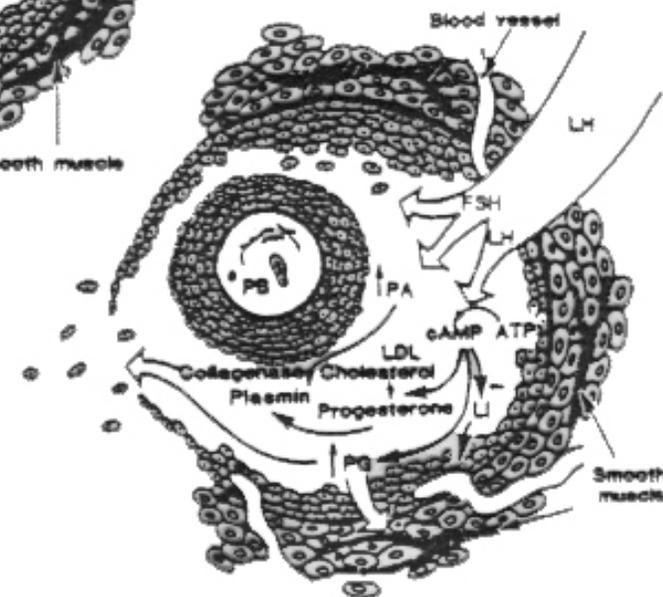
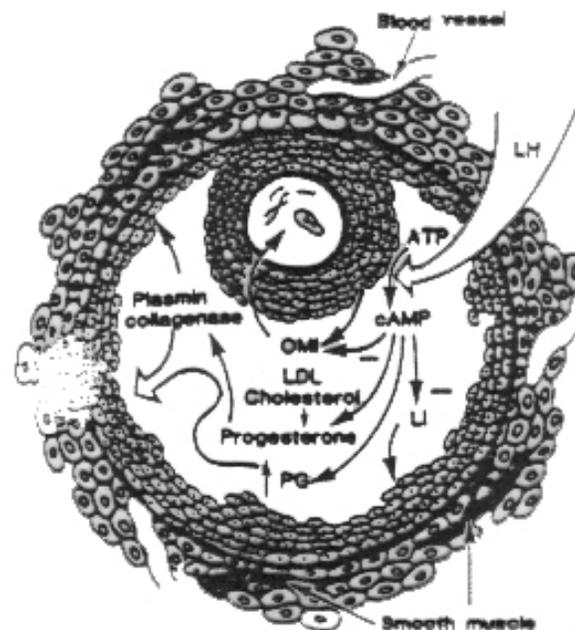
↑ Attività enzimi proteolitici  
↑ distensibilità della parete follicolare



LH ⇒ AMPc ⇒ inibisce LI ⇒ Progesterone  
⇒ inibisce OMI  
⇒ PG agiscono sulla muscolatura  
liscia ⇒ espulsione dell'ovocita

Formazione cellula aploide PB

FSH ⇒ espansione del cumulo  
⇒ attivatore del plasminogeno PA



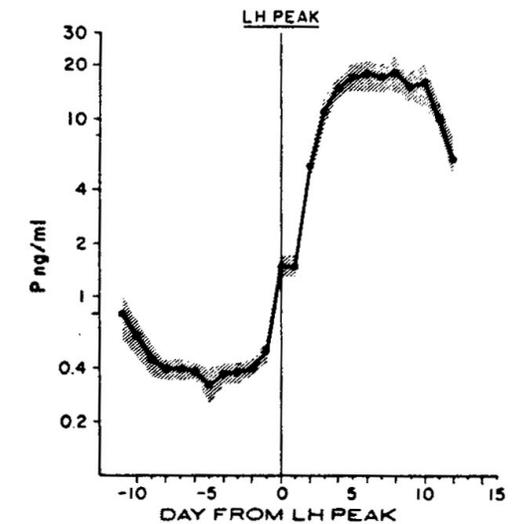
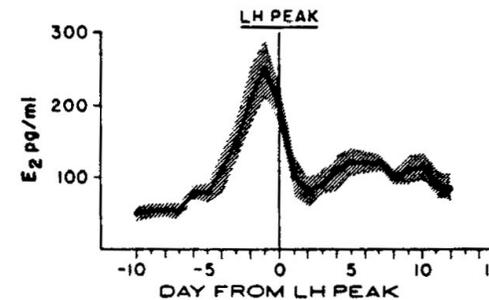
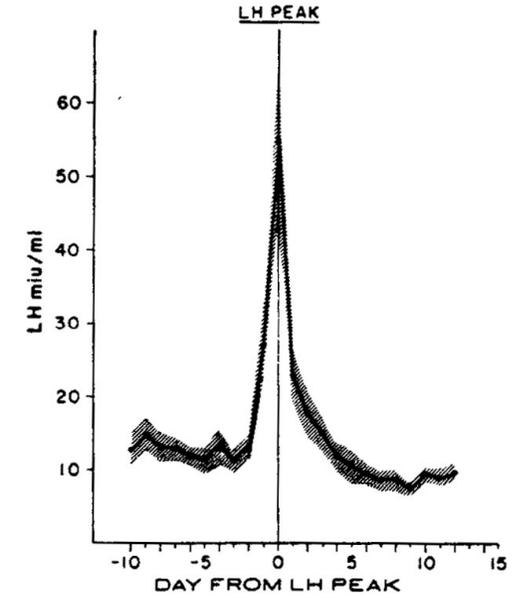
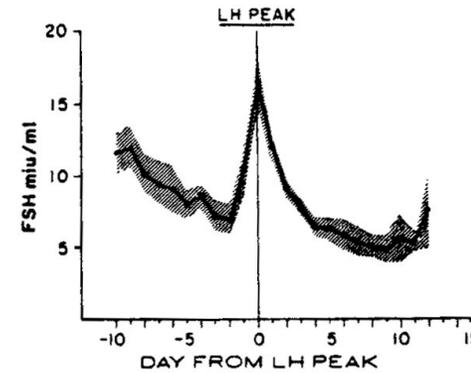
# Fase luteale – giorni 14-28

Il follicolo rotto resta nell'ovaio formando il **corpo luteo**

→ Il corpo luteo produce progesterone

→ Il progesterone:

- inibisce il rilascio di FSH ed LH
- induce lo sviluppo delle ghiandole endometriali con accumulo di glicogeno e altre sostanze utili per la gravidanza
- aumenta la vascolarizzazione



## Fecondazione SI

Il trofoblasto secernerà HCG che agisce sul corpo luteo mantenendo la secrezione di progesterone

↑ PROGESTERONE → ESTROGENI

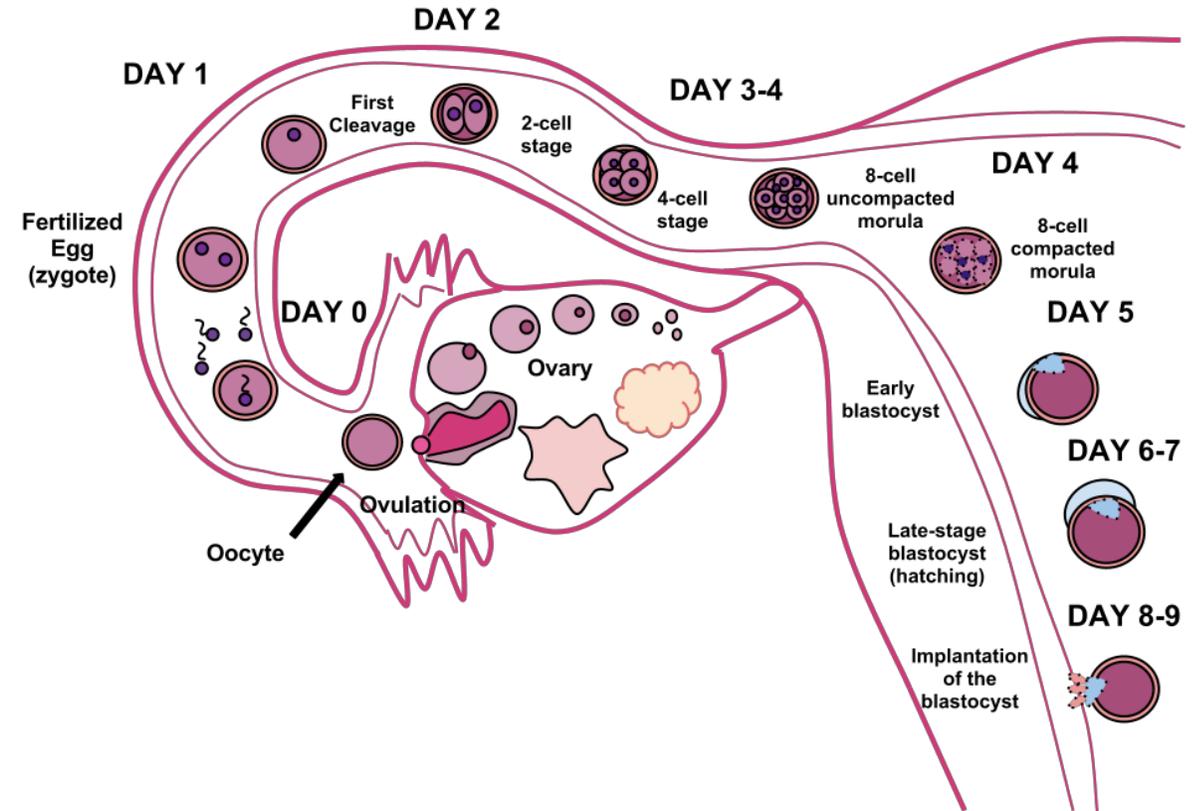
↑ PROLATTINA

## Fecondazione NO → LUTEOLISI

↓ PROGESTERONE

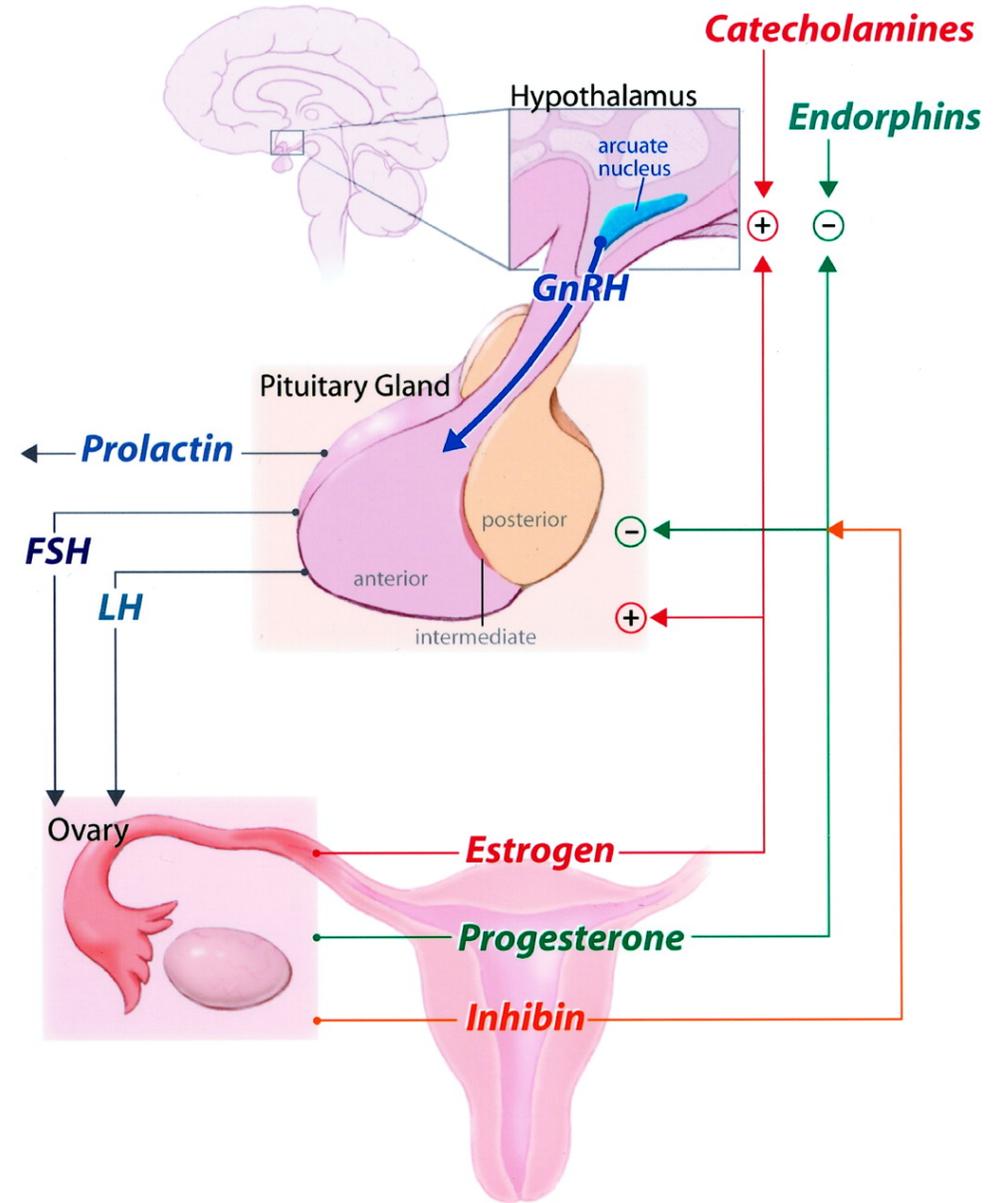
↓ ESTROGENI

Contrazione arterie spirali → ischemia → necrosi →  
eliminazione della superficie dell'endometrio →  
sanguinamento



# Tre modalità di autoregolazione dell'asse → feedback

- Lungo → gli estrogeni modulano l'attività ipofisaria ed ipotalamica
- Corto → l'ipofisi modula l'attività ipotalamica tramite FSH ed LH
- Ultracorto → tramite il GnRH l'ipotalamo compie un'autoregolazione della propria attività endocrina



# Climaterio

Il complesso dei fenomeni che precedono, accompagnano e seguono la cessazione dell'attività ovarica.

La manifestazione più evidente è la cessazione dei cicli mestruali ( *menopausa* ).

L'ovaio subisce una serie di modifiche a carattere involutivo che si traducono in irregolarità del ciclo mestruale.

È un periodo piuttosto lungo dura circa 10 anni

Manifestazioni della carenza di estrogeni:

## Sintomi endocrinologici

→ sanguinamenti irregolari

## Disturbi neurologici

→ insonnia, mal di testa, irritabilità, disturbi dell'umore

## Cambiamenti metabolici

→ osteoporosi, alterato metabolismo di carboidrati e lipidi, arterosclerosi

Scomparsa del feedback negativo esercitato dall' estradiolo sulle gonadotropine → **LH/**

**FSH aumentano** e non vengono più rilasciate in maniera ciclica perché l'ovaio non è più sensibile alle gonadotropine.

## CLIMATERIO: MODIFICAZIONI ENDOCRINE

