



CORSO DI LAUREA IN PSICOLOGIA

A.A. 2015/2016

FISIOLOGIA DELLA RIPRODUZIONE

- Ormoni sessuali femminili
- Ciclo mestruale
- Fecondazione e Impianto

ORMONI SESSUALI FEMMINILI

- ❑ Estrogeni: ormoni steroidei prodotti dalle ghiandole surrenali (entrambi i sessi); dall'ovaio nelle donne; dalla placenta

Estrogeni naturali: Estradiolo, Estrone, Estriolo

- ❑ Progesterone: ormone steroideo prodotto dall'ovaio e dalla placenta

Estrogeni e Progesterone sintetizzati a partire da un precursore:

Colesterolo → Pregnenolone

Progesterone: 21 atomi di carbonio

Estrogeni: 18 atomi di carbonio

androgeni

↓ aromatasi

estrogeni

Effetti fisiologici estrogeni

- Sviluppo caratteri sessuali femminili primari (vagina, utero, ovaie, tube)
- Sviluppo caratteri sessuali femminili secondari (sviluppo del seno, distribuzione adipe e peluria, tono di voce)
- Fecondazione e impianto blastocisti

- **Metabolismo osseo** (allungamento e calcificazione epifisi, inibizione attività osteoclasti, ↑ sintesi vit D attiva)
- **Sistema cardio-vascolare** (↓ LDL e ↑ HDL, ↓ azione vasocostrittori e ↑ vasodilatatori, modulazione della coagulazione)
- **Metabolismo epatico** (↑ sintesi proteine di trasporto, ↑ colesterolo biliare)

Effetti fisiologici progesterone

- ❑ Nella gravidanza determina lo sviluppo della placenta e la maturazione completa della ghiandola mammaria
- ❑ Sistema renale: regolazione del bilancio di Na^+ e acqua
- ❑ Sistema termoregolatore: $\uparrow$ temperatura basale corporea di circa $0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$ nella fase postovulatoria

Ruolo di estrogeni e progesterone nel ciclo mestruale

- Estrogeni: cambiamenti ciclici dell'endometrio uterino e dell'epitelio vaginale
- Progesterone: prepara l'endometrio ad accogliere la cellula uovo eventualmente fecondata

CICLO MESTRUALE

Sequenza di modificazioni fisiologiche cicliche che si verificano nell'endometrio uterino in rapporto alle variazioni di secrezione di estrogeni e progesterone che conducono allo sviluppo di un follicolo ovarico, all'ovulazione ed alla formazione del corpo luteo; se non si verifica una gravidanza, il ciclo mestruale si conclude con una mestruazione

- La fertilità della donna ha un andamento ciclico mensile
- La mestruazione è la manifestazione più evidente delle modificazioni cicliche che interessano la donna nell'età fertile
- La mestruazione è legata allo sfaldamento della mucosa endometriale che avviene in assenza di fecondazione

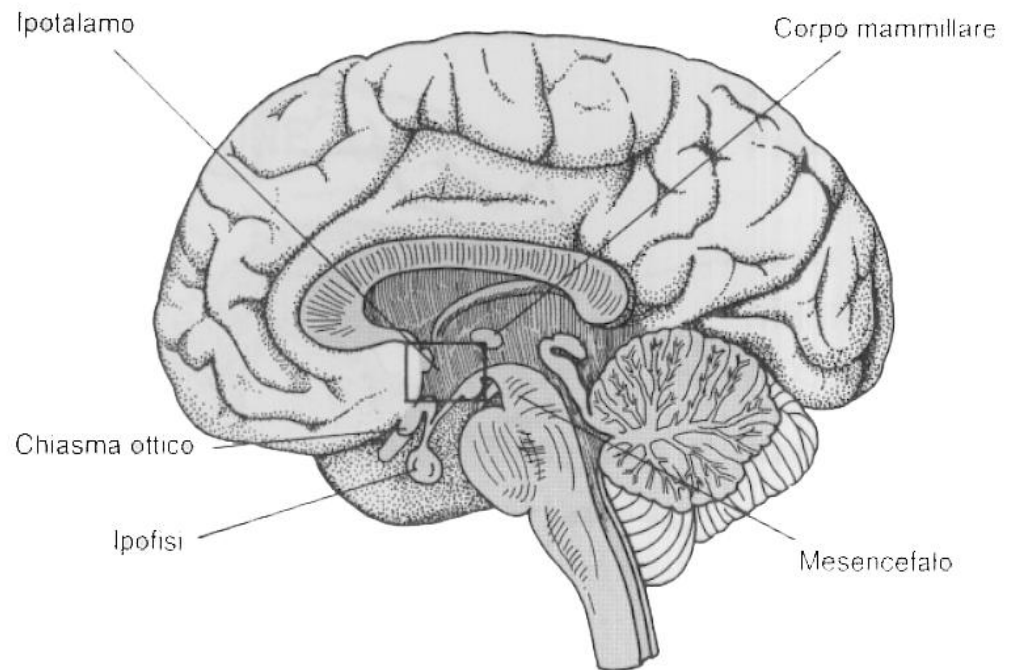
Che cosa governa il ciclo mestruale?

Una complessa interazione di ormoni ipotalamici,
ipofisari e ovarici

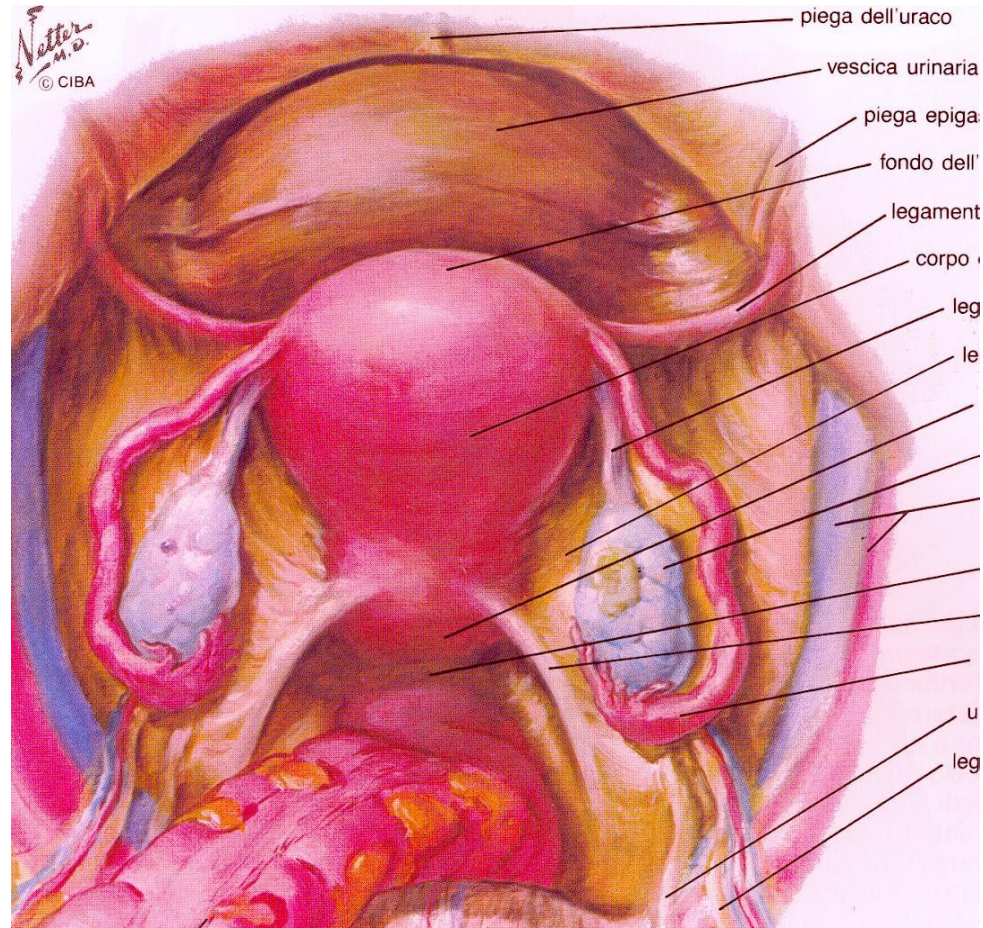
■ L'**ipotalamo** fa parte del sistema nervoso centrale e svolge le seguenti funzioni:

- Integra le informazioni neuronali e ormonali
- Rilascia neuroormoni che regolano la funzione dell'ipofisi

■ L'**ipofisi** è una ghiandola endocrina che si trova alla base dell'encefalo e che, sotto il controllo dell'ipotalamo, secerne ormoni stimolanti le gonadi e altre ghiandole bersaglio



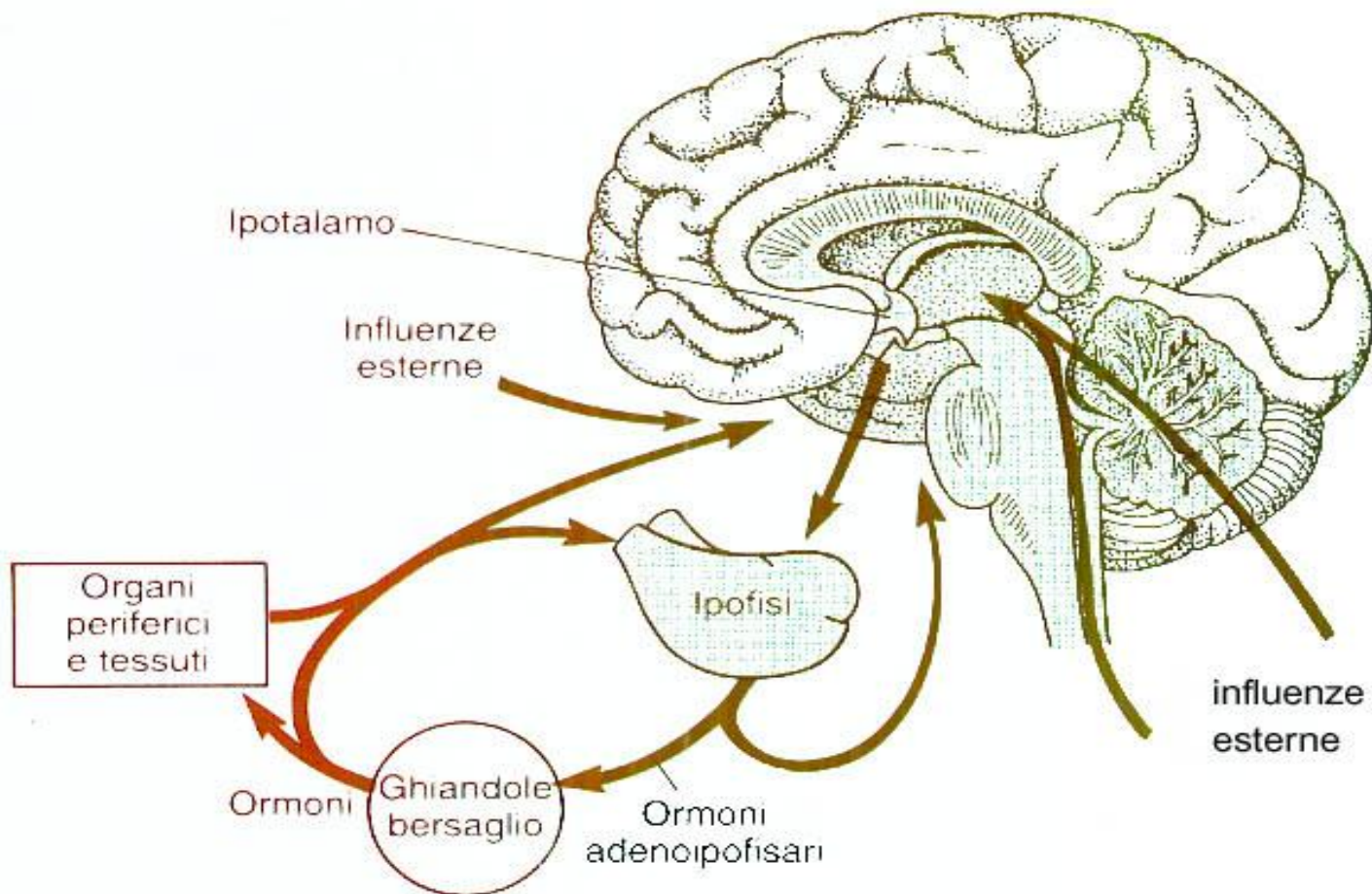
- Le gonadi femminili, le **ovaie**, sono situate nella pelvi.
- Esse contengono le cellule germinali necessarie per la riproduzione e svolgono una funzione ormonale



Come funziona l'asse ipotalamo-ipofisi-ovaio?

- Il **sistema nervoso centrale** influenzato da stimoli esterni ed interni, agisce sulla secrezione ipotalamica dell'ormone rilasciante le gonadotropine (GnRH)
- L'**ipofisi** anteriore, sotto lo stimolo del GnRH, secerne gli ormoni Follicolo Stimolante (FSH) e Luteinizzante (LH)
- Nell'**ovaio**, sotto l'effetto delle gonadotropine FSH ed LH, avviene lo sviluppo follicolare, l'ovulazione e la secrezione degli ormoni estrogeni e progesterone

Il controllo neuro endocrino della riproduzione avviene attraverso un sistema di connessioni e meccanismi di autoregolazione (**feedback**) che mantengono un perfetto equilibrio



FSH

- Stimola lo sviluppo follicolare
- Induce la produzione di estrogeni nelle cellule della granulosa del follicolo

Estrogeni

- Attraverso un feed-back positivo, aumentano il rilascio di LH dall'ipofisi generando un picco

Inibina

- Prodotta nel follicolo, attraverso un feed-back negativo inibisce selettivamente la secrezione di FSH

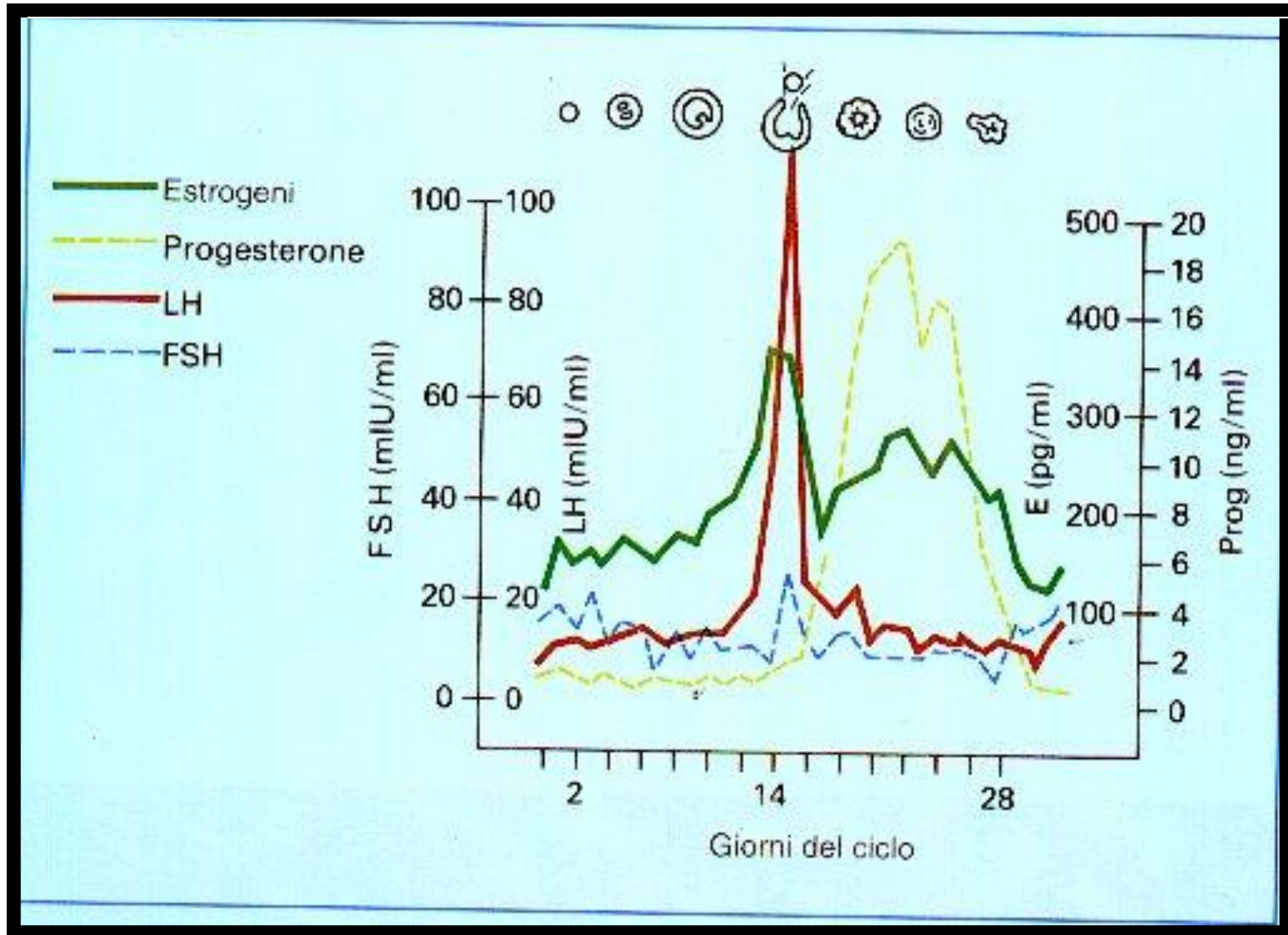
LH

- Il picco di LH determina l'ovulazione

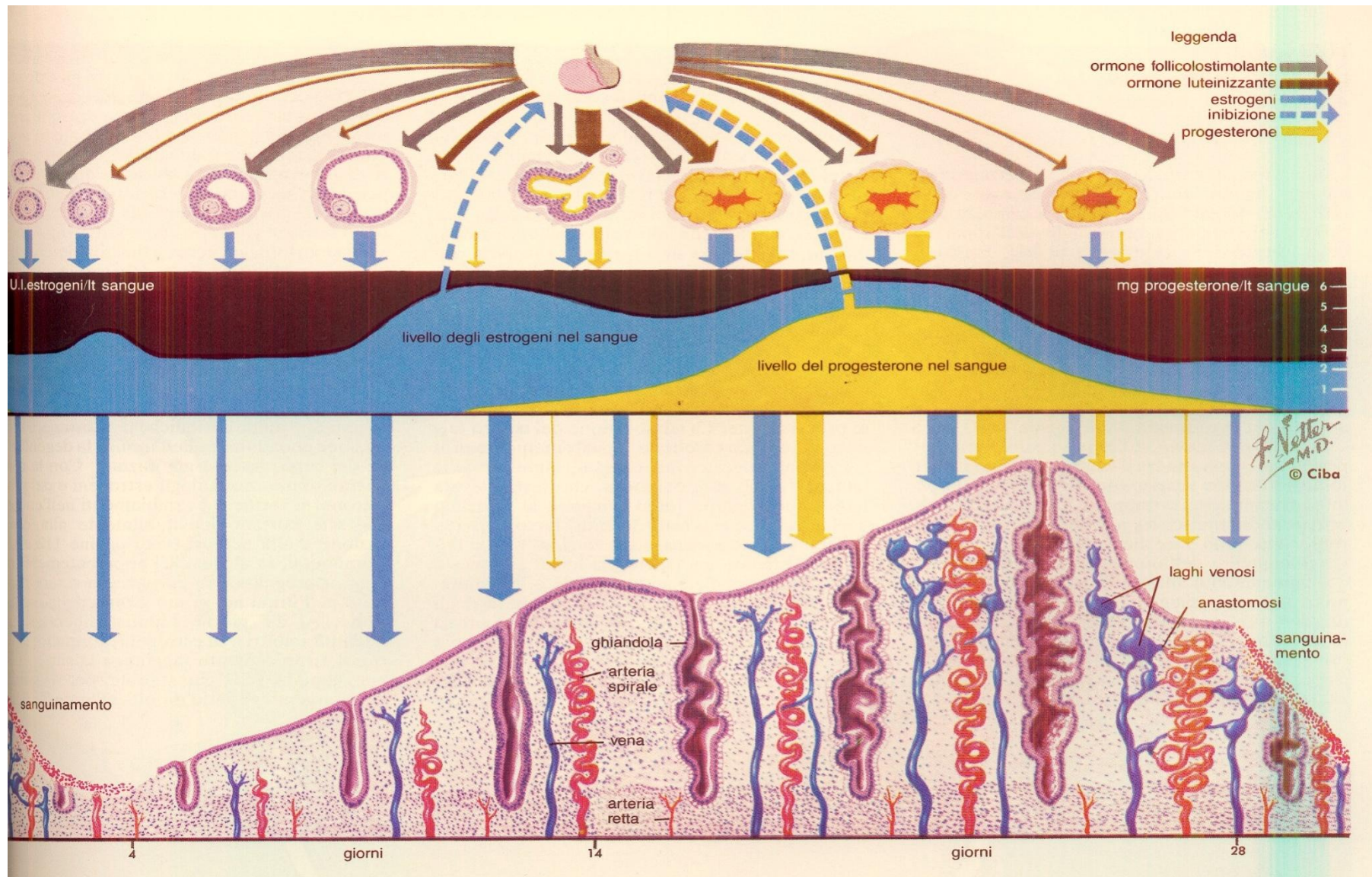
Progesterone

- Viene prodotto dal corpo luteo dopo l'ovulazione

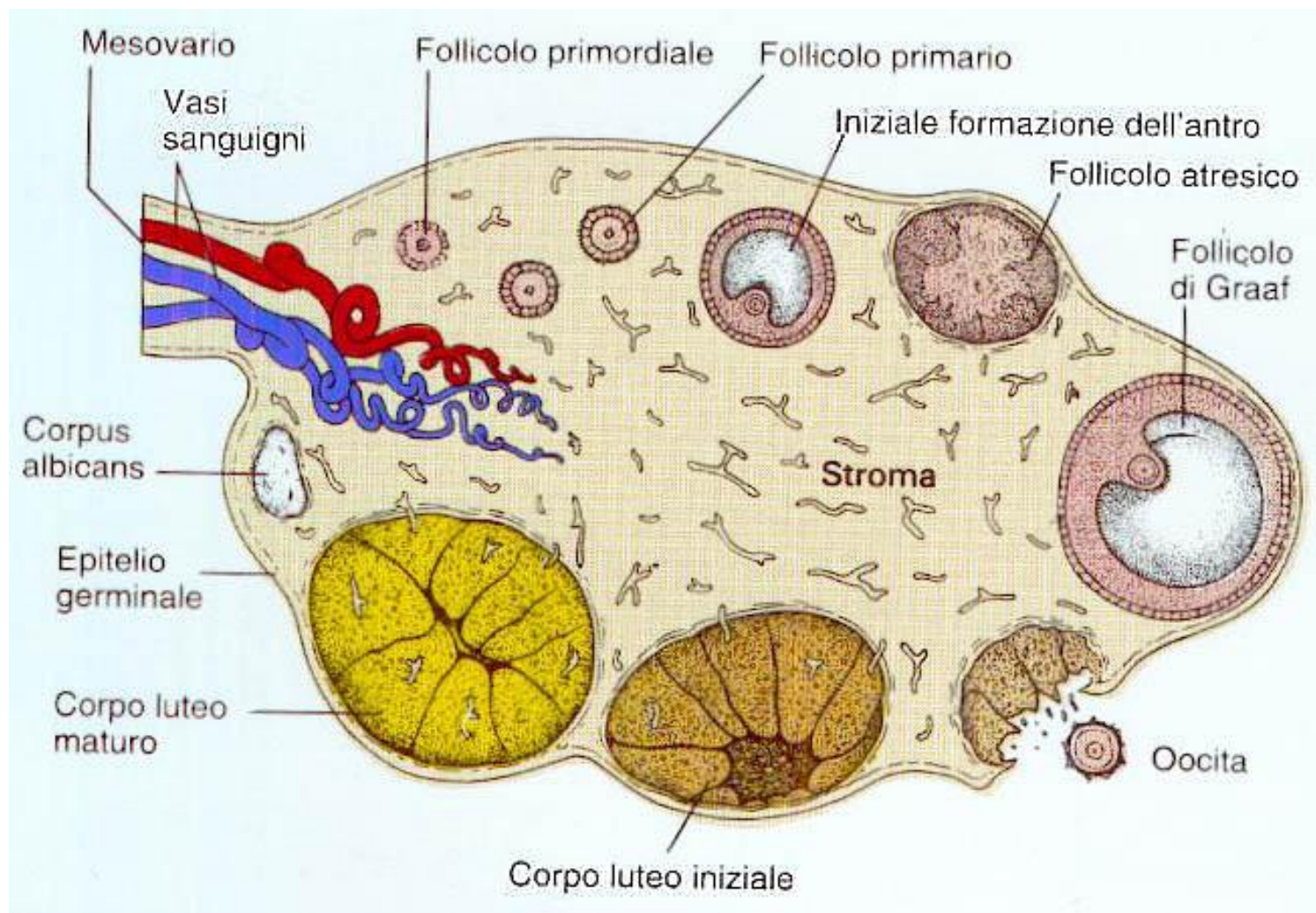
Livelli ormonali plasmatici nel ciclo mestruale



Correlazioni ipofisi-ovaio-endometrio



Ciclo ovarico



Altre modificazioni cicliche

■ Vagina

Modificazioni citologiche con aumento delle cellule superficiali nella fase proliferativa

■ Utero

Sotto l'effetto degli estrogeni il muco cervicale diviene abbondante, filante e trasparente. Lasciato all'aria cristallizza assumendo l'aspetto di una foglia di felce

Dopo l'ovulazione, sotto l'effetto del progesterone, la cervice si restringe ed il muco diviene viscoso

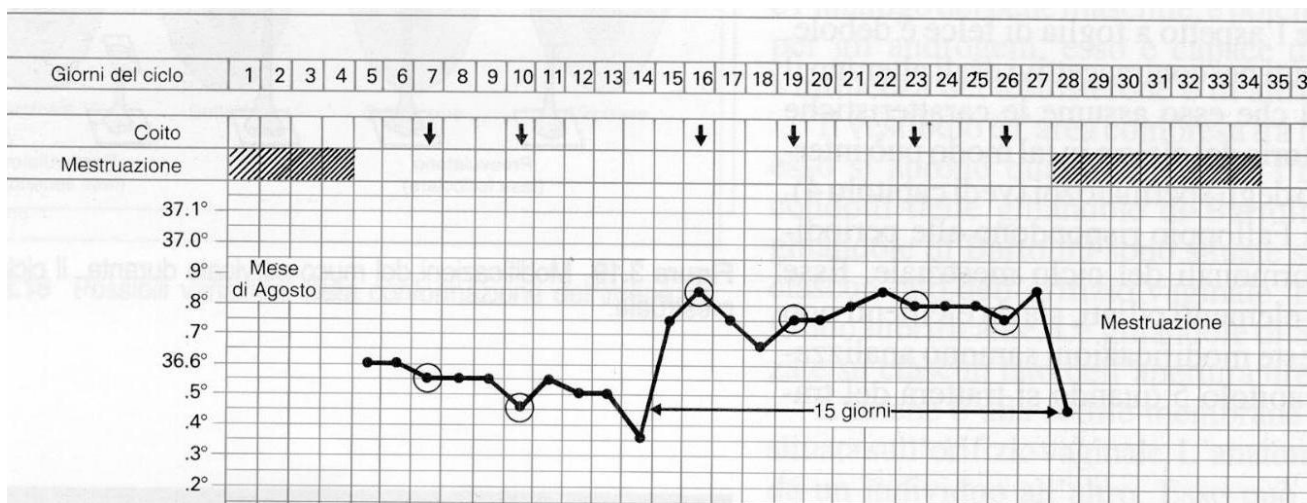
■ Mammella

Nella fase luteale tardiva si ha un edema della componente ghiandolare con senso di tensione

Cristallizzazione del muco cervicale a “foglia di felce”



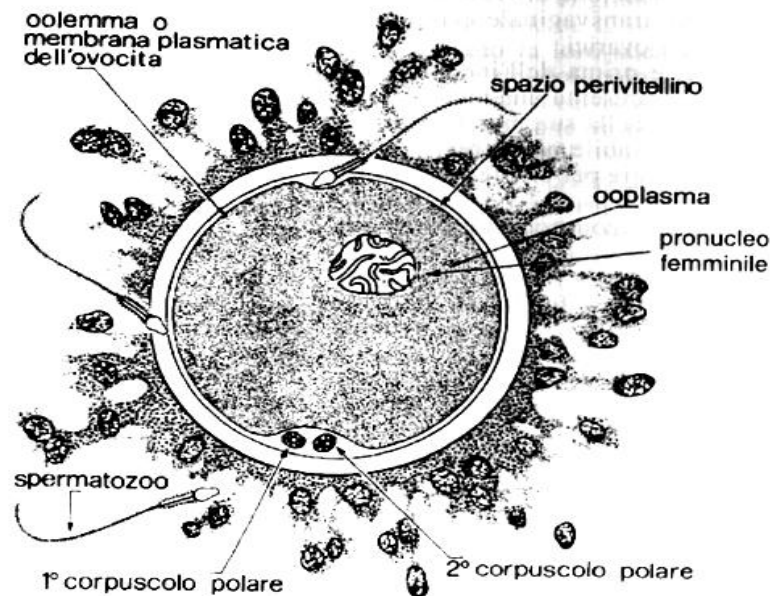
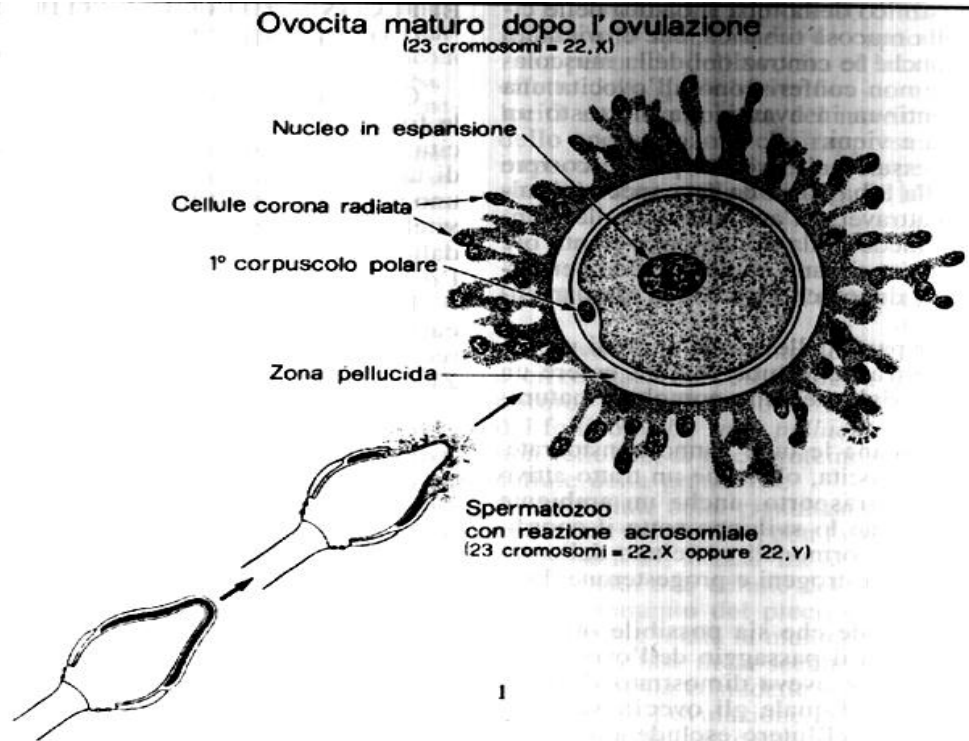
Temperatura basale nel ciclo mestruale



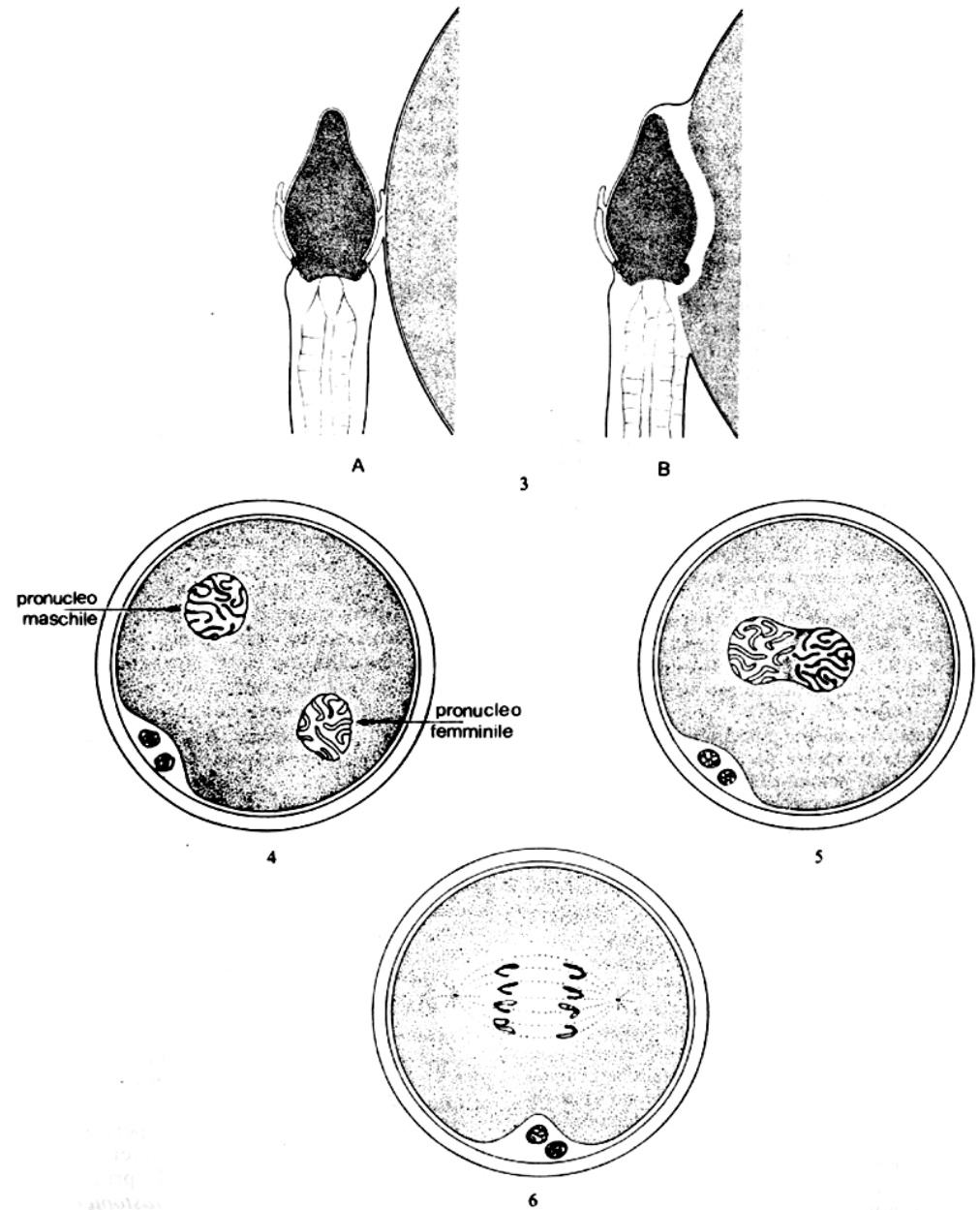
LA FECONDAZIONE

- Avviene all'interno delle tube di Falloppio
- La cellula uovo rilasciata dall'ovaio con l'ovulazione viene «catturata» dalle fimbrie della tuba e trasportata all'interno di essa verso l'utero
- Gli spermatozoi risalgono attraverso la vagina e l'utero e raggiungono l'ovocita all'interno della tuba (ampolla) nel suo terzo distale
- Lo zigote neo-formato (unione di gameti maschili e femminili) si sposta verso la cavità uterina per l'impianto

La fecondazione



Fusione dei gameti e formazione dello zigote



Embrione umano di due cellule

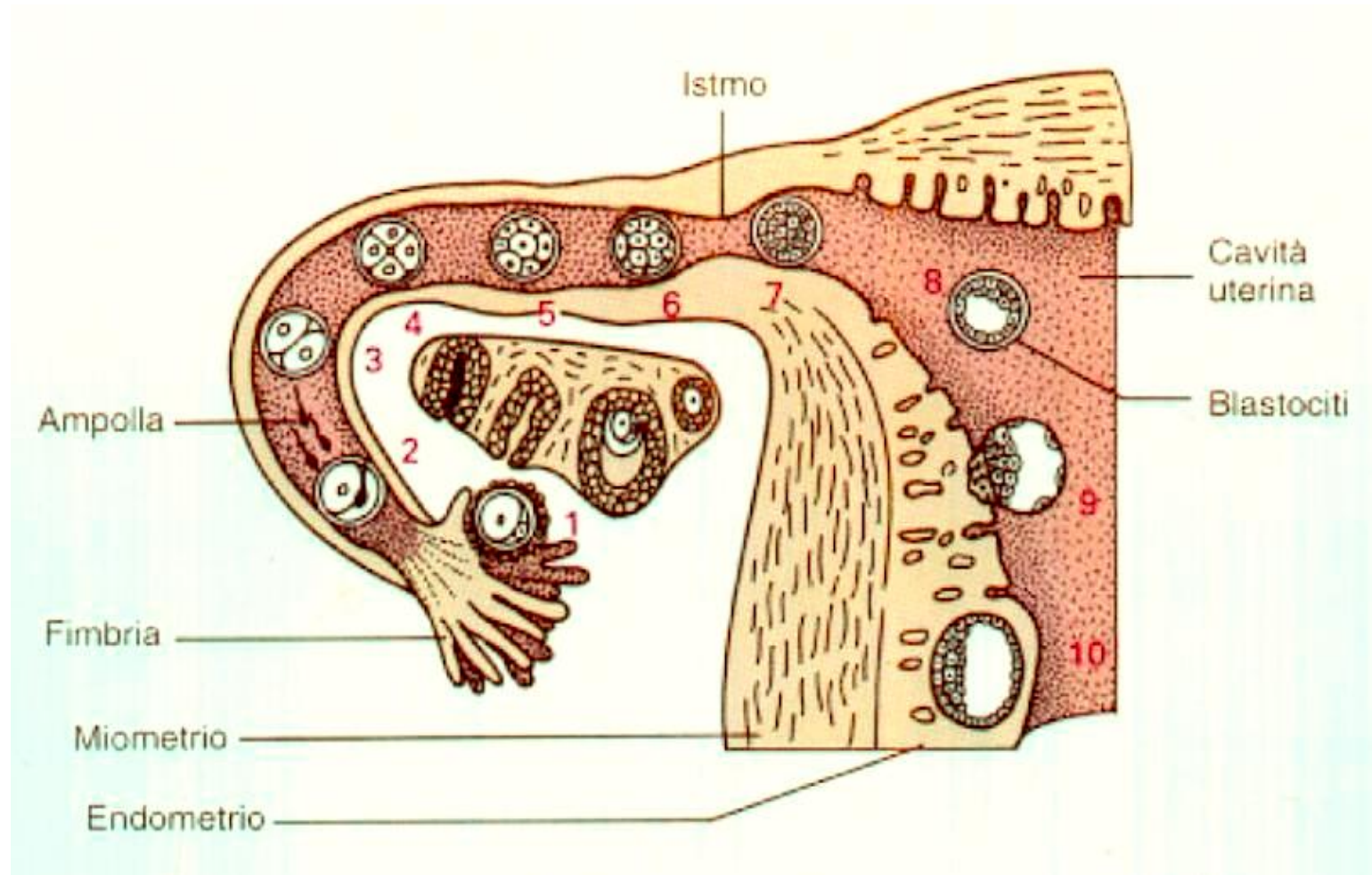


- Lo *zigote* inizia a dividersi alcune ore dopo la fecondazione formando uno stadio a 2 cellule, poi uno stadio a 4 cellule e così via fino a diventare *morula* (5° giorno), la quale diventa cava dando luogo alla *blastocisti* (8° giorno)
- La blastocisti è formata da una cavità piena di liquido e una massa cellulare interna (**embrioblasto**) e da una parete (**trofoblasto**)
- La maggior parte delle cellule del trofoblasto andrà a formare la **placenta** e le **membrane** che circonderanno l'embrione.
- Verso la fine della prima settimana l'embrione è identificabile come una masserella di cellule all'interno della blastocisti

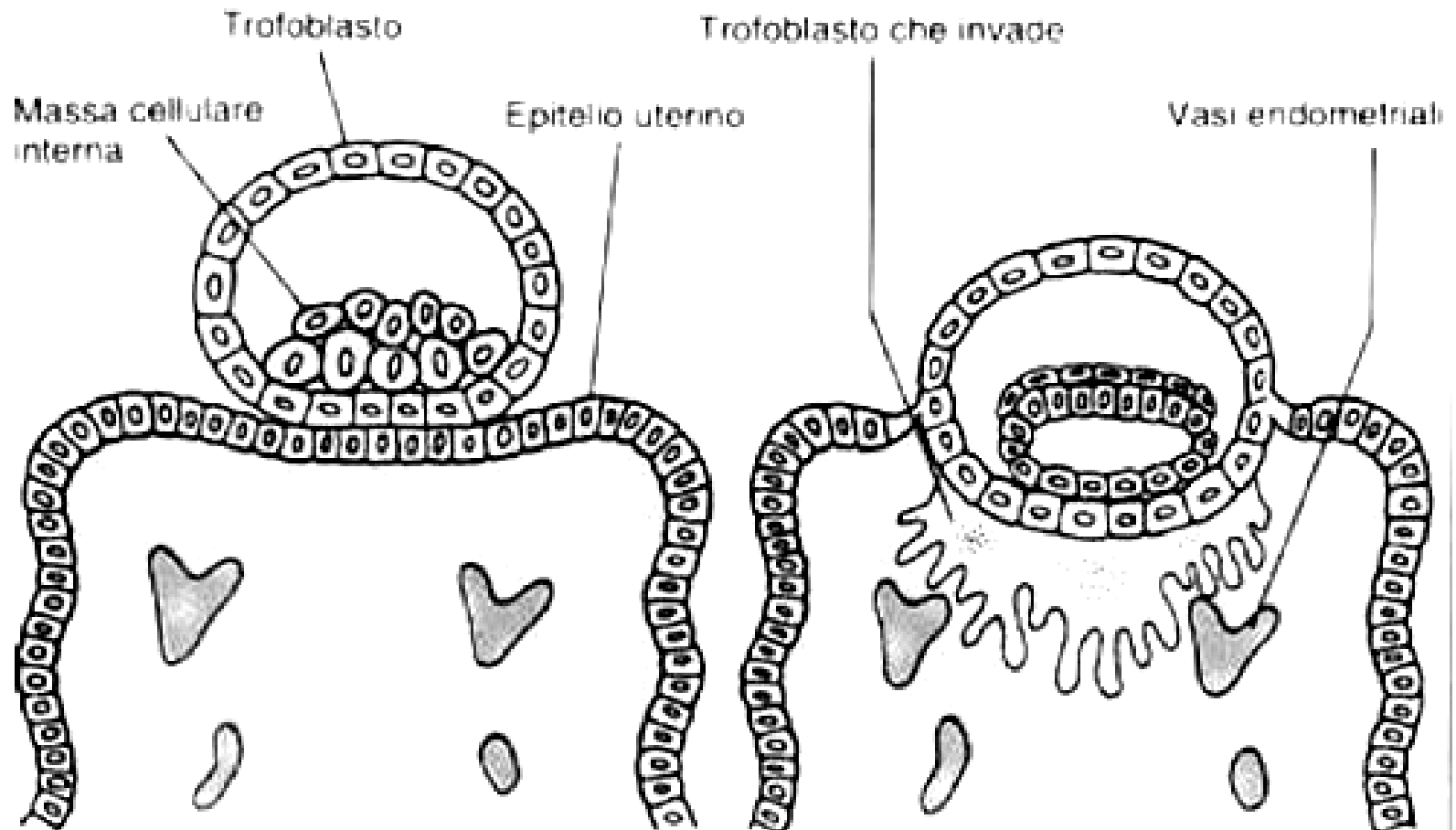
IMPIANTO

- Intorno al 9° giorno inizia il processo dell'impianto: la blastocisti aderisce alla parete uterina interna e in seguito si approfonda all'interno dell'endometrio
- Intorno al 10° giorno l'impianto è completato

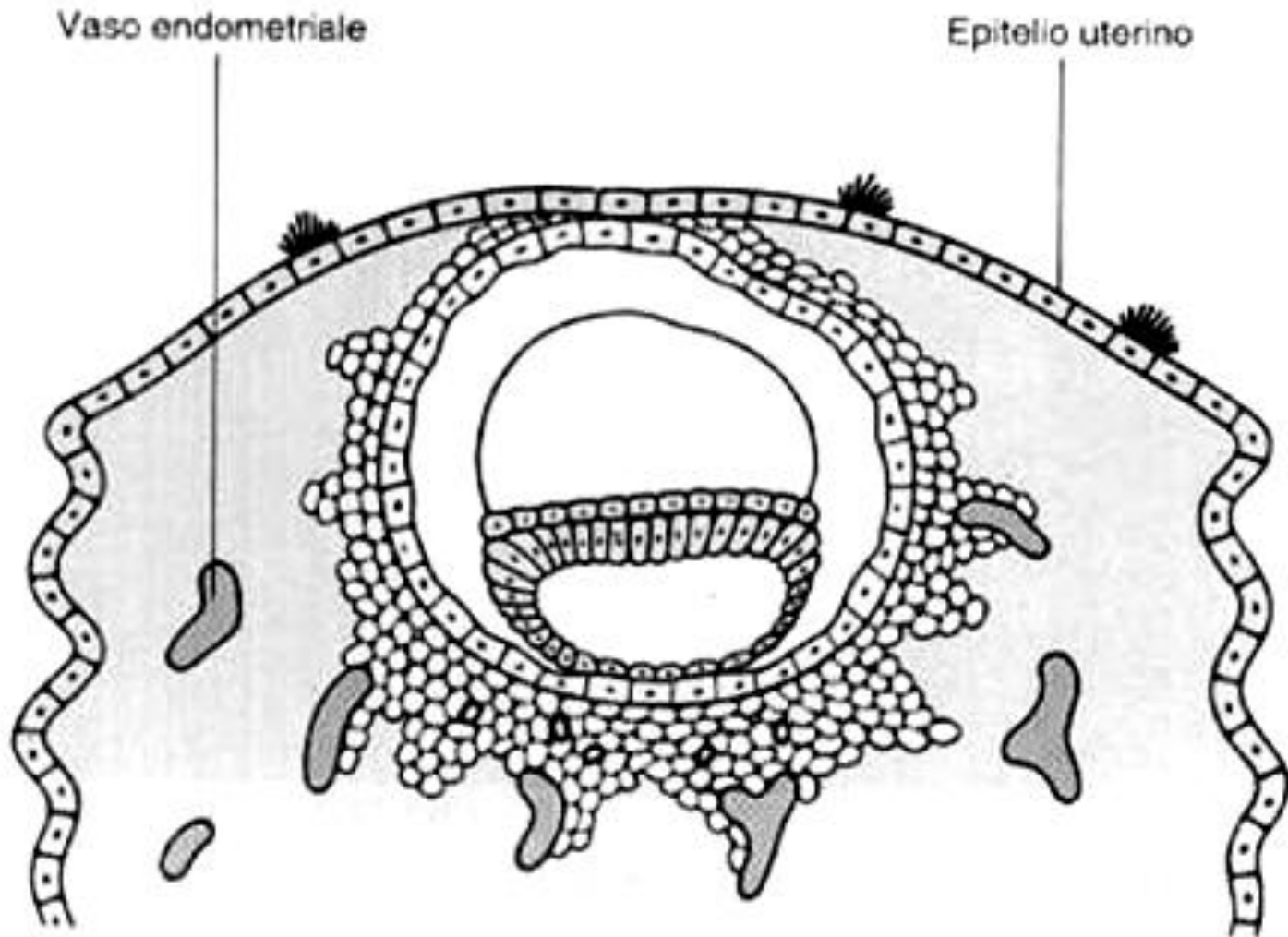
Dall'ovulazione all'impianto



L'impianto



Impianto completo



Perché l'embrione non è eliminato?

- L'HCG prodotta dal trofoblasto stimola l'ovaio
- Il corpo luteo continua a produrre progesterone
- Il progesterone mantiene la reazione deciduale ed impedisce la mestruazione