

**Il download del materiale implica l'accettazione del divieto di estrazione delle immagini e la diffusione esterna del materiale e di condivisione con terzi non iscritti al corso.**



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TRIESTE

## Apparato riproduttivo femminile

---

CdS in FARMACIA e CTF  
Corso di Anatomia Umana  
Prof.ssa Ponti Cristina



# Organizzazione generale dell'apparato riproduttivo

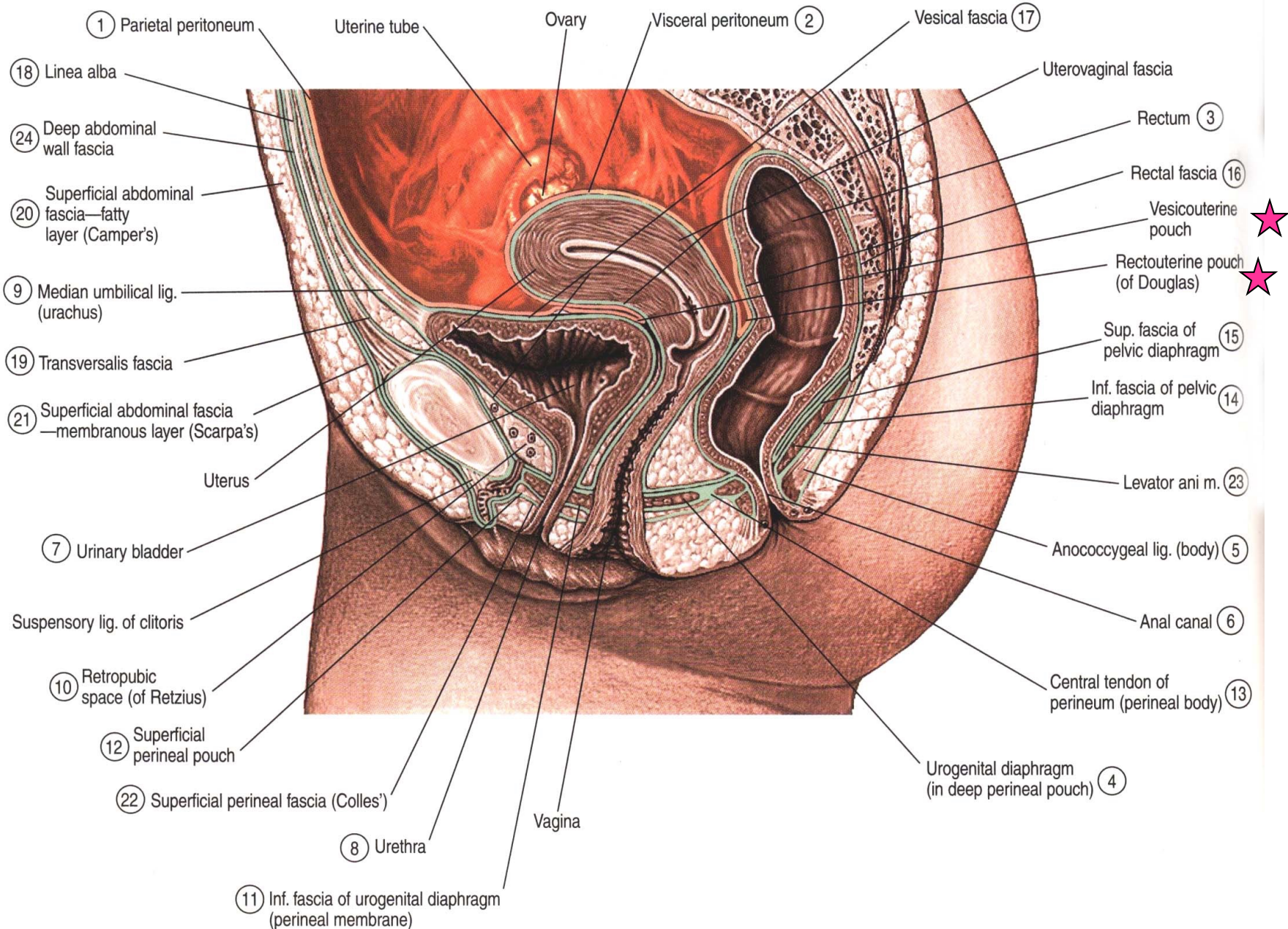
In entrambi i sessi è costituito da:

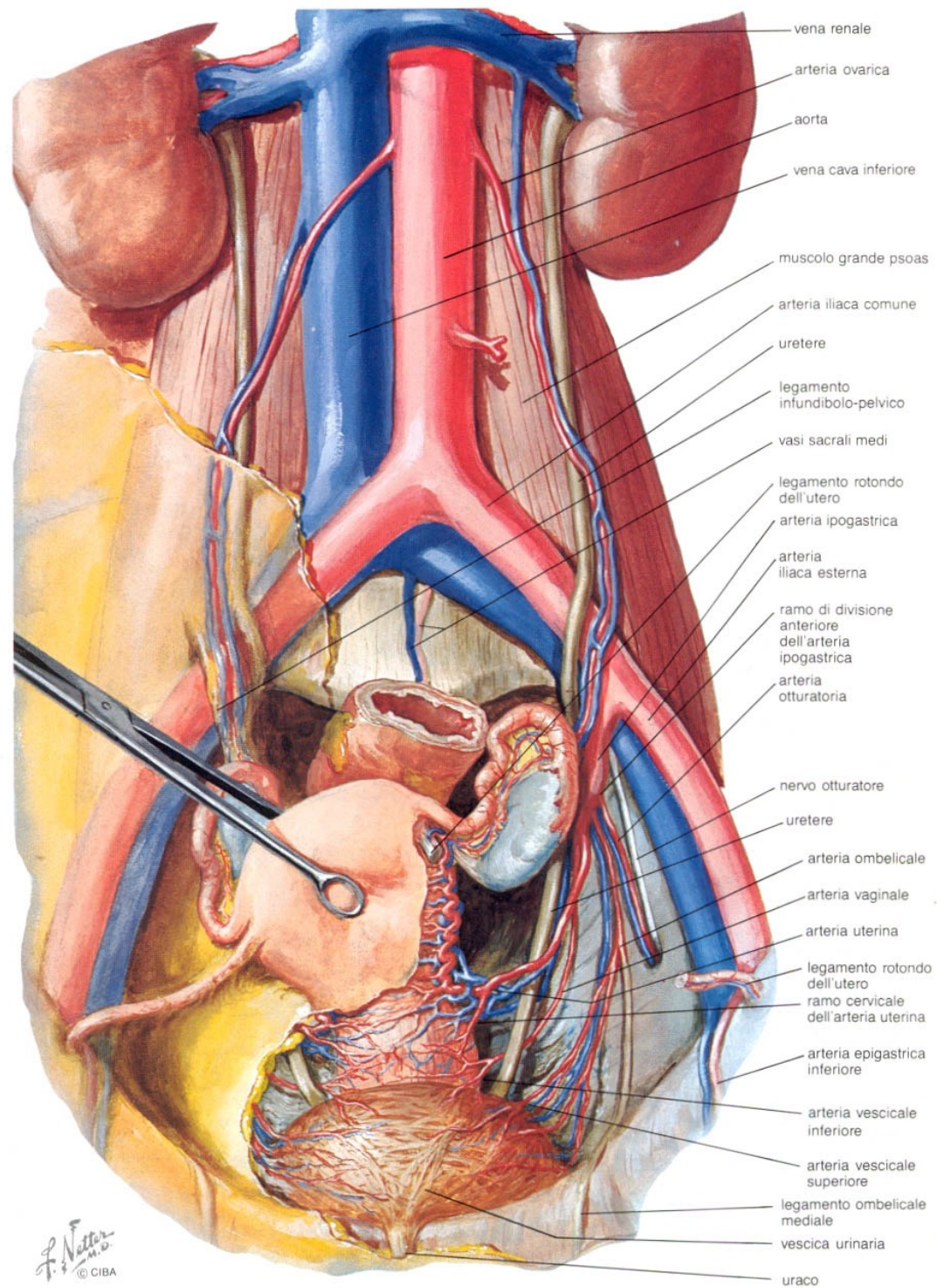
1. **GONADI** (produzione dei gameti e ormoni sessuali);
2. **VIE GENITALI** (sistema di dotti che ricevono, accumulano e trasportano i gameti);
3. **GHIANDOLE ANNESSE** (secreto riversato nelle vie genitali);
4. **GENITALI ESTERNI** (formazioni perineali)

# Anatomia dell'apparato genitale femminile

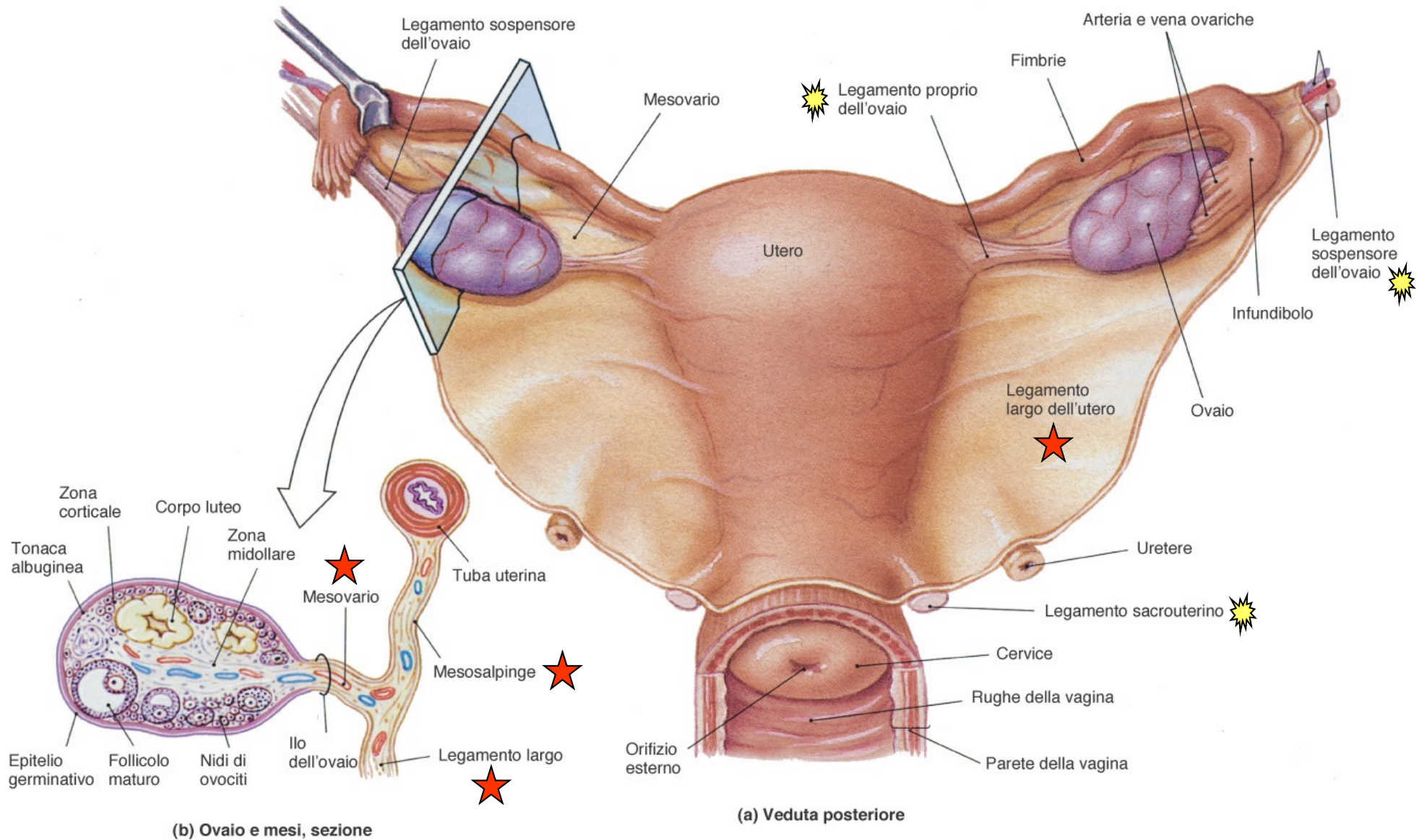
1. **GONADI** = ovaie (produzione mensile dei gameti femminili e produzione ormoni sessuali)
  2. **VIE GENITALI** = tube uterine (captazione ovulo) + utero (impianto embrione in seguito a fecondazione) + vagina;
  3. **GENITALI ESTERNI** = grandi e piccole labbra, vestibolo vaginale e clitoride
- N.B: **VULVA** = Genitali esterni + sbocchi uretrale + vaginale + monte del pube o di Venere (ammasso di tessuto adiposo sito ant alla sinfisi pubica)

# Comportamento del peritoneo

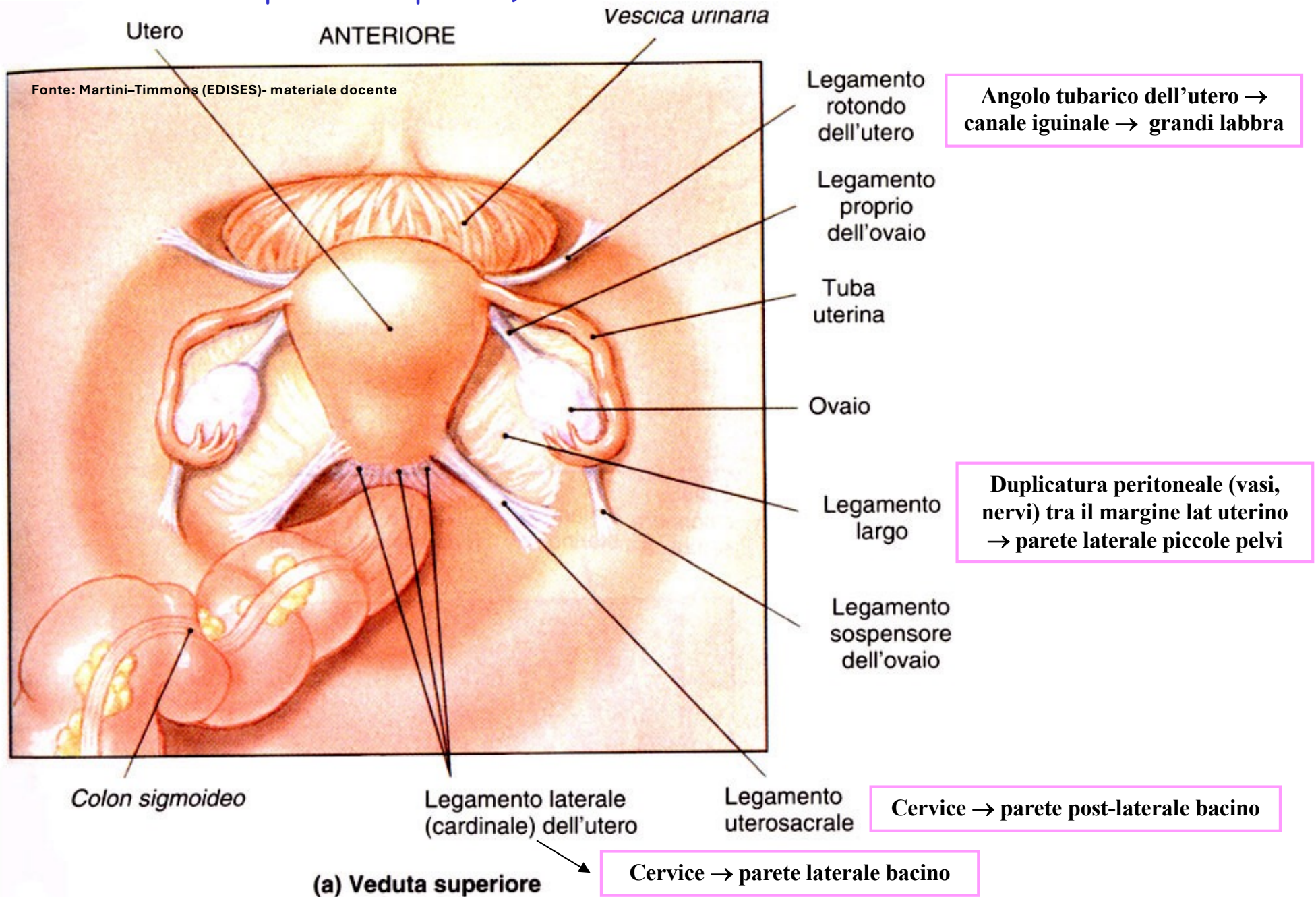


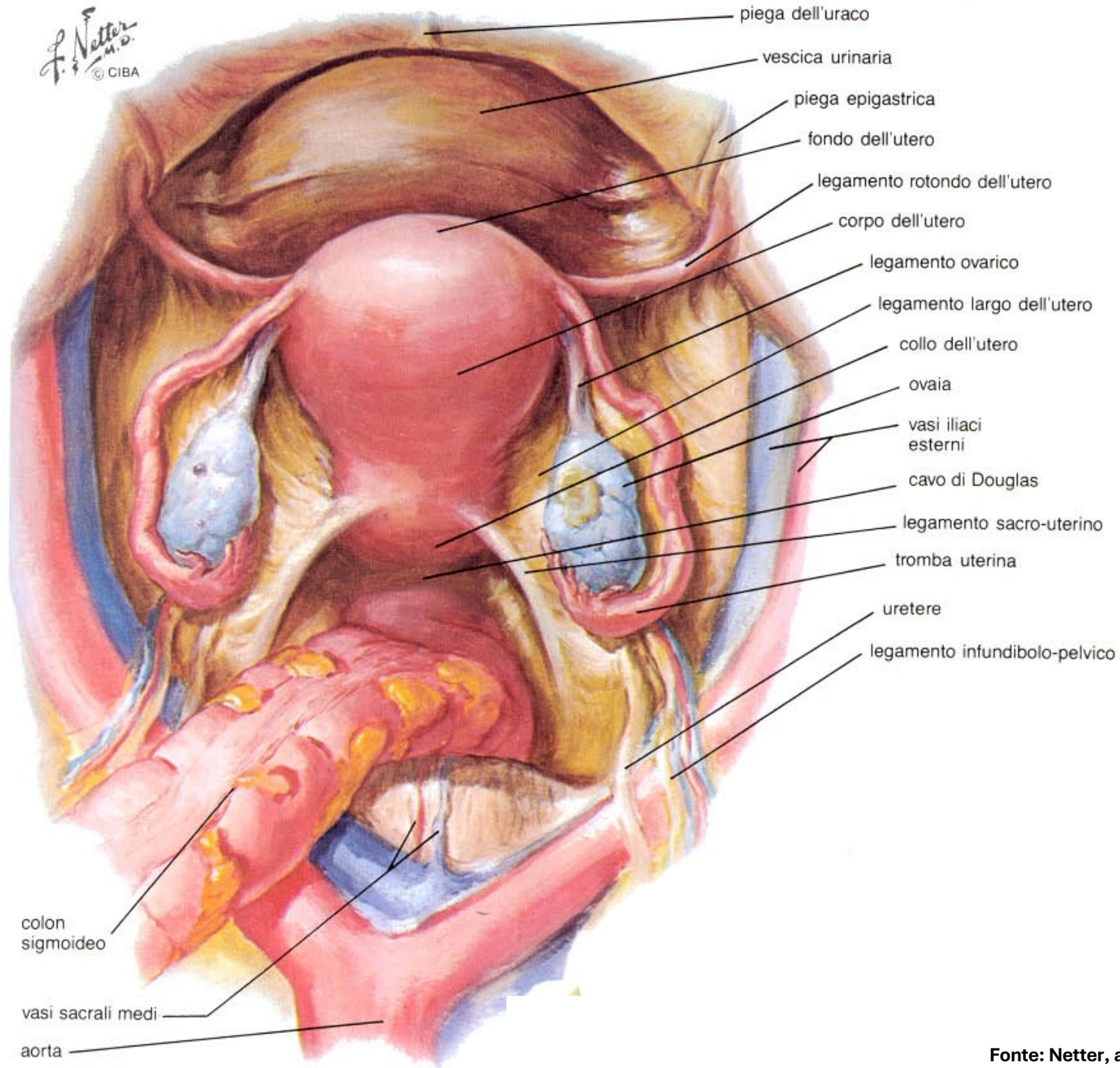


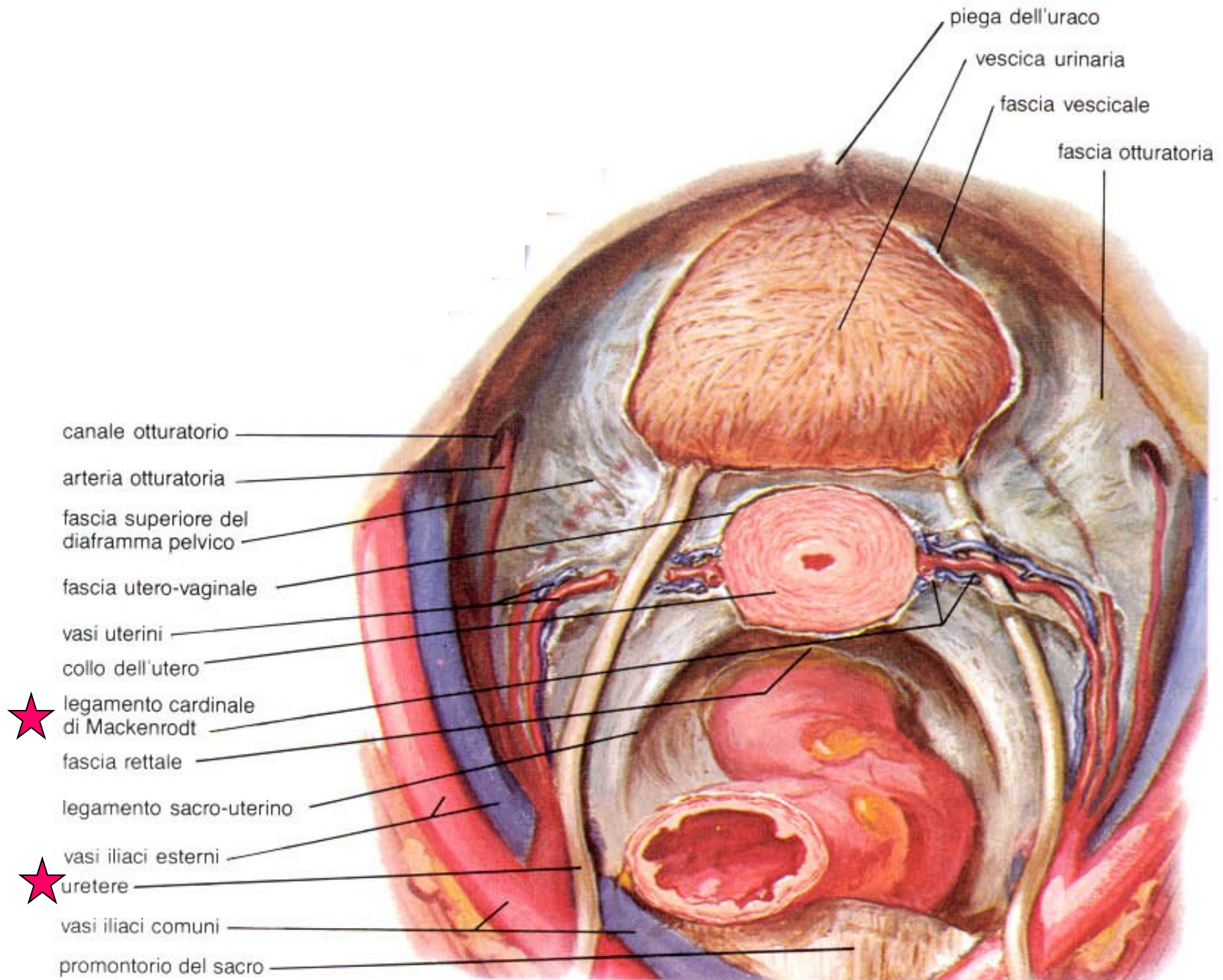
# Veduta posteriore



# LEGAMENTI UTERINI (N.B.: l'ancoraggio dell'utero è dato prevalentemente dalla muscolatura del pavimento pelvico)



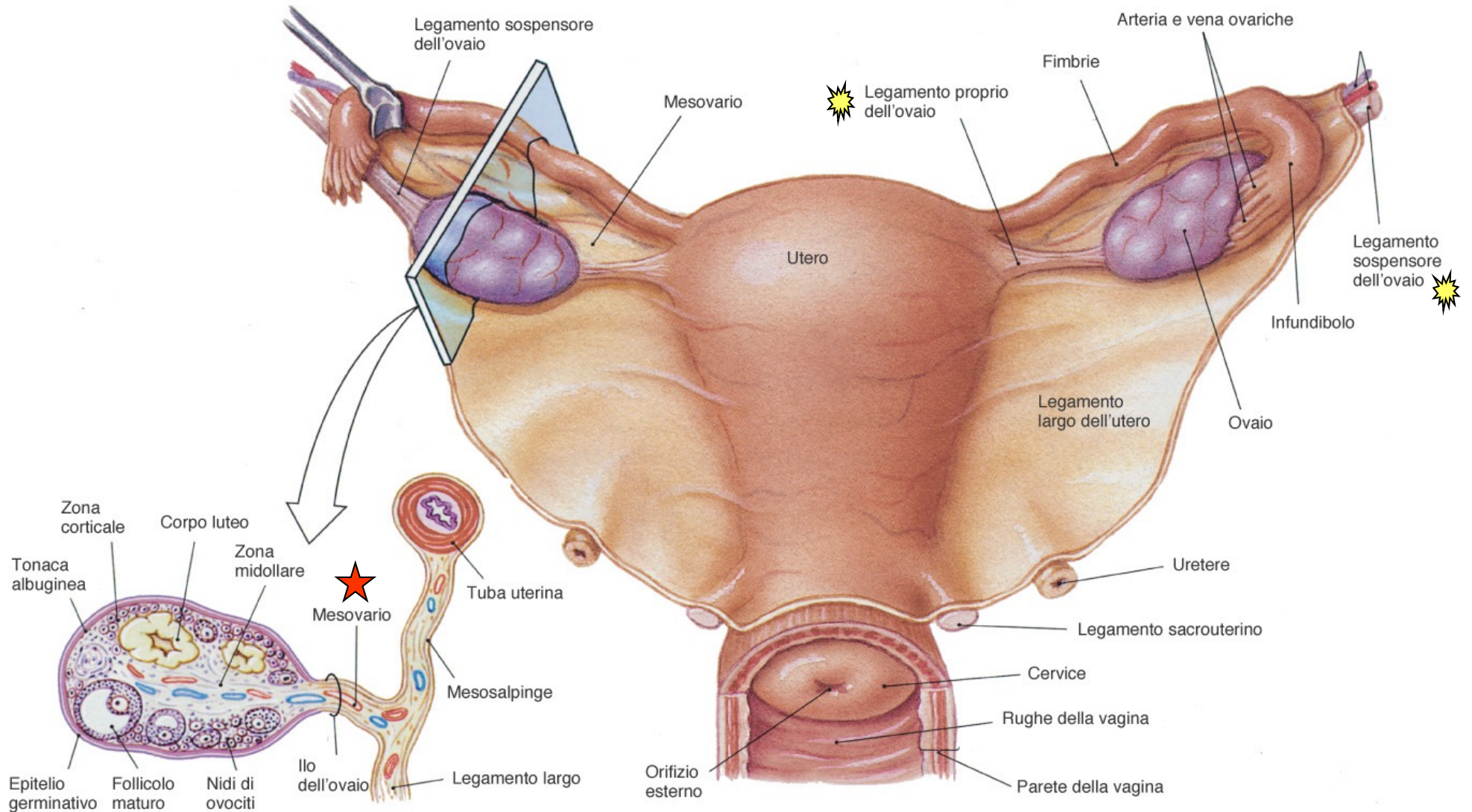




# OVAIO

- Organo pari a forma di mandorla (lunghezza 4 cm, larghezza 1,5-2 cm, spessore 1 cm);
- Fossa ovarica (delimitata dalla diramazione dell'a. iliaca comune);
- Intraperitoneale;
- Superficie: liscia (pubertà) → forma irregolare (età fertile) → cicatrici e consistenza legnosa (menopausa);
- Funzioni: maturazione dei follicoli e delle cellule uovo (gonade femminile).

**OVAIO:** faccia mediale + laterale + polo tubarico e uterino; orientato obliquamente.

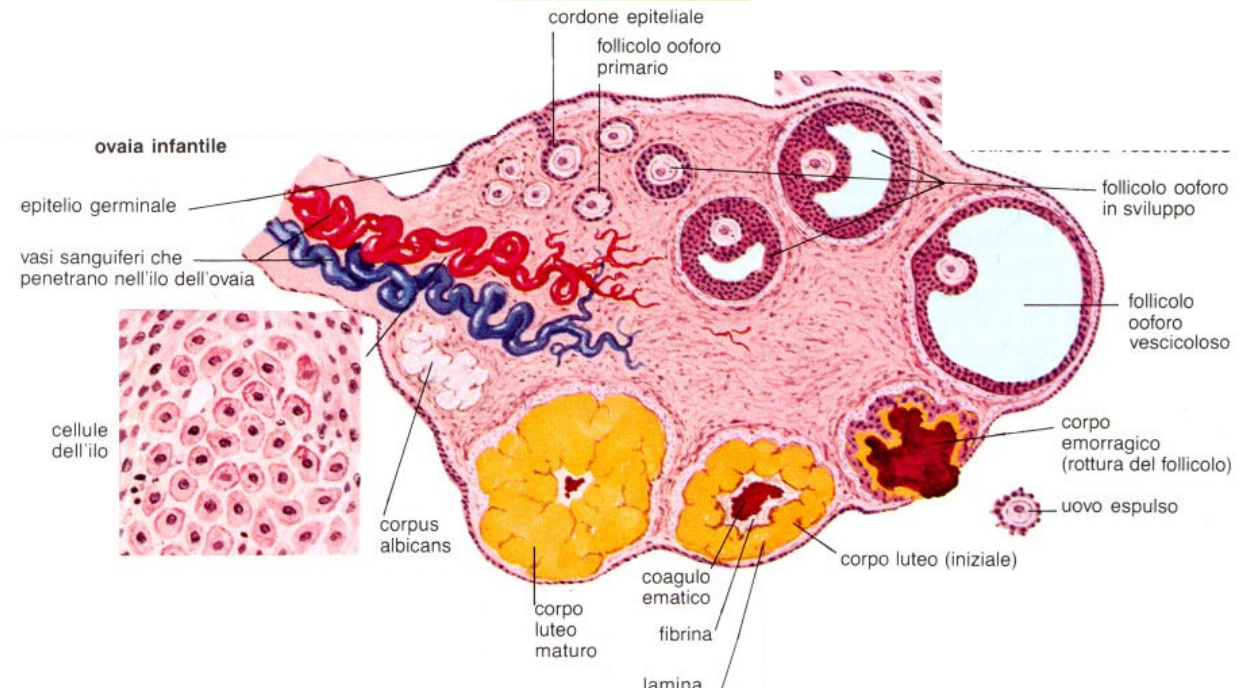
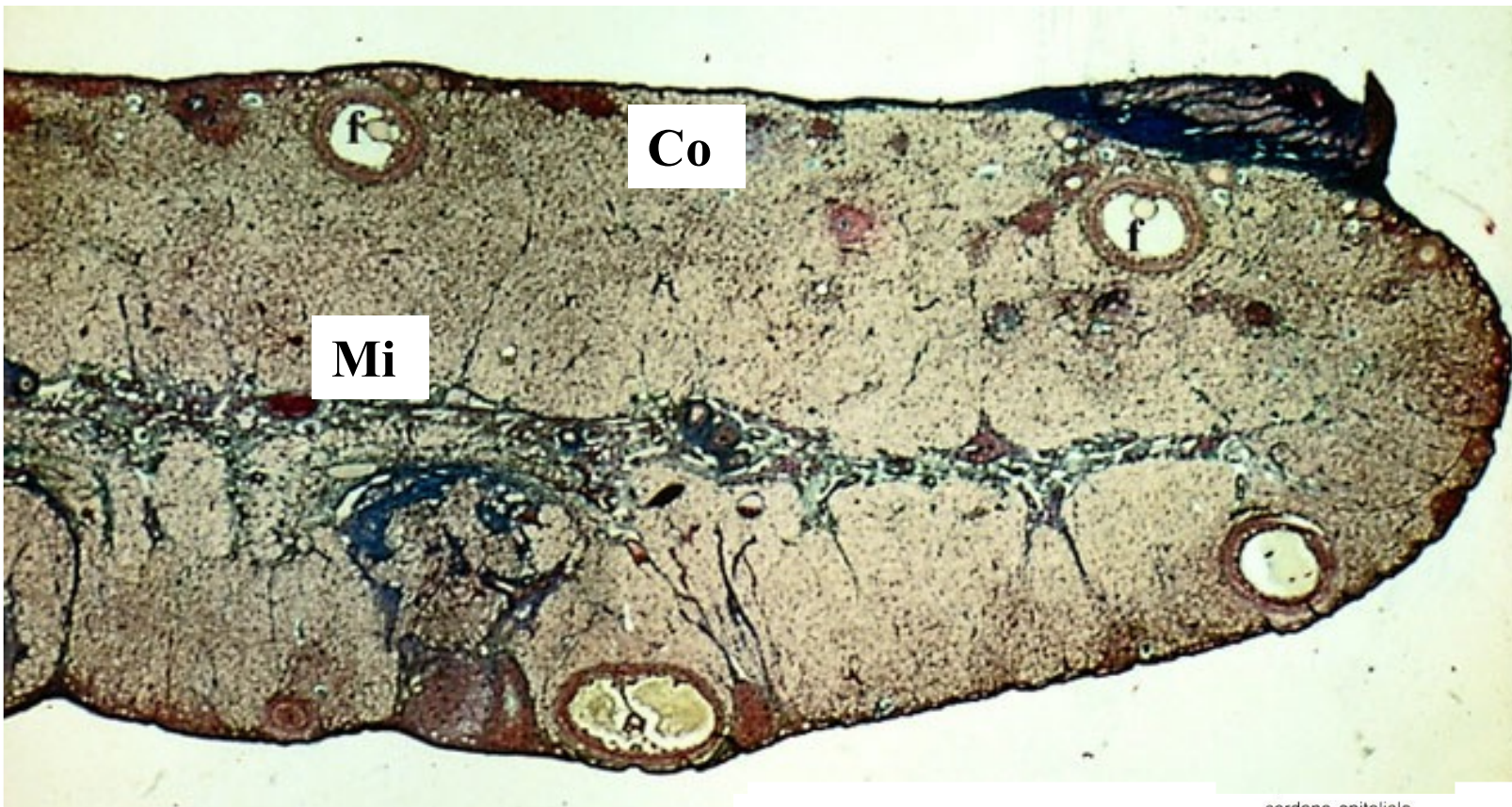


(b) Ovaio e mesi, sezione

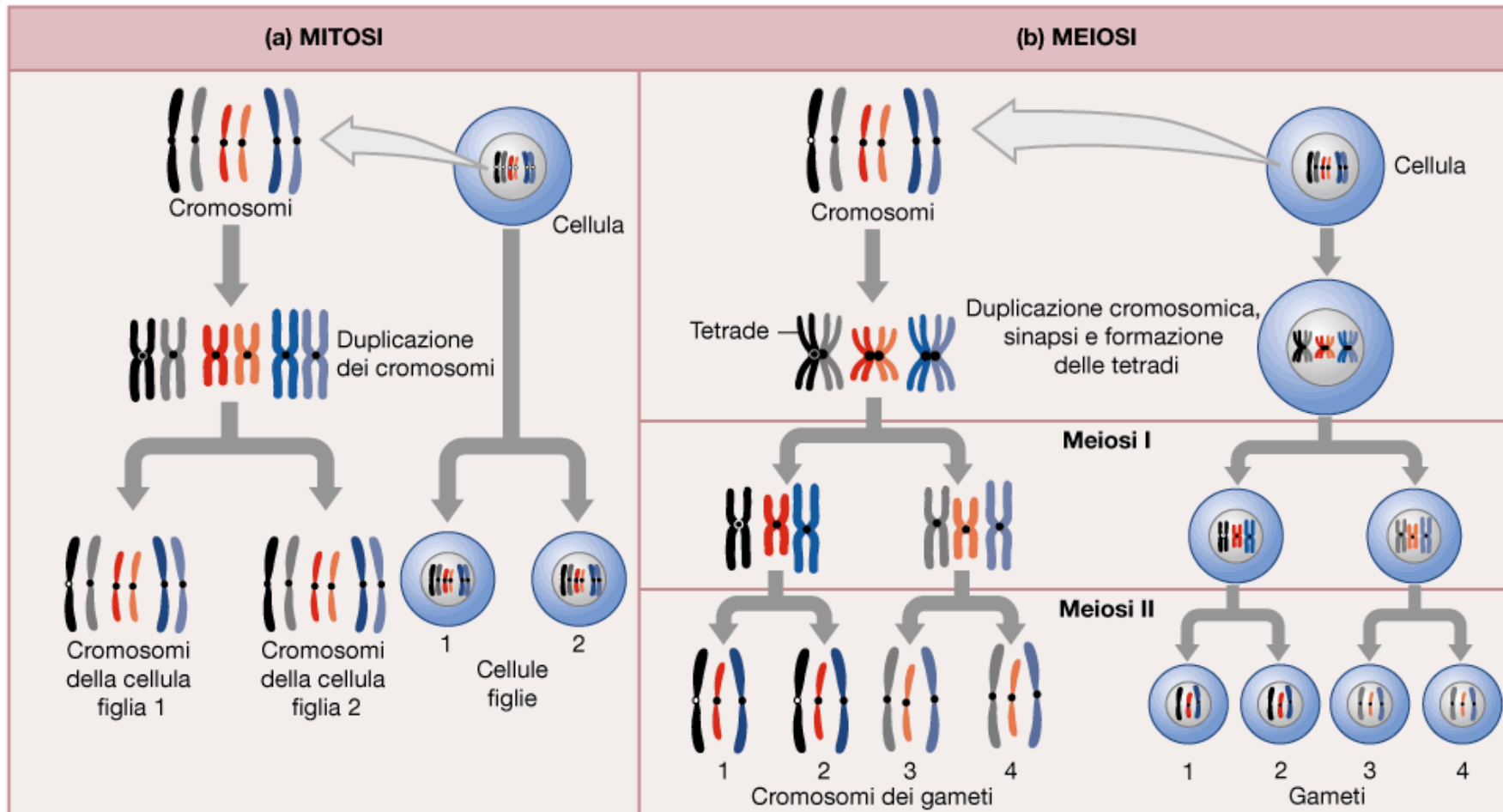
(a) Veduta posteriore

# STRUTTURA DELL' OVAIO

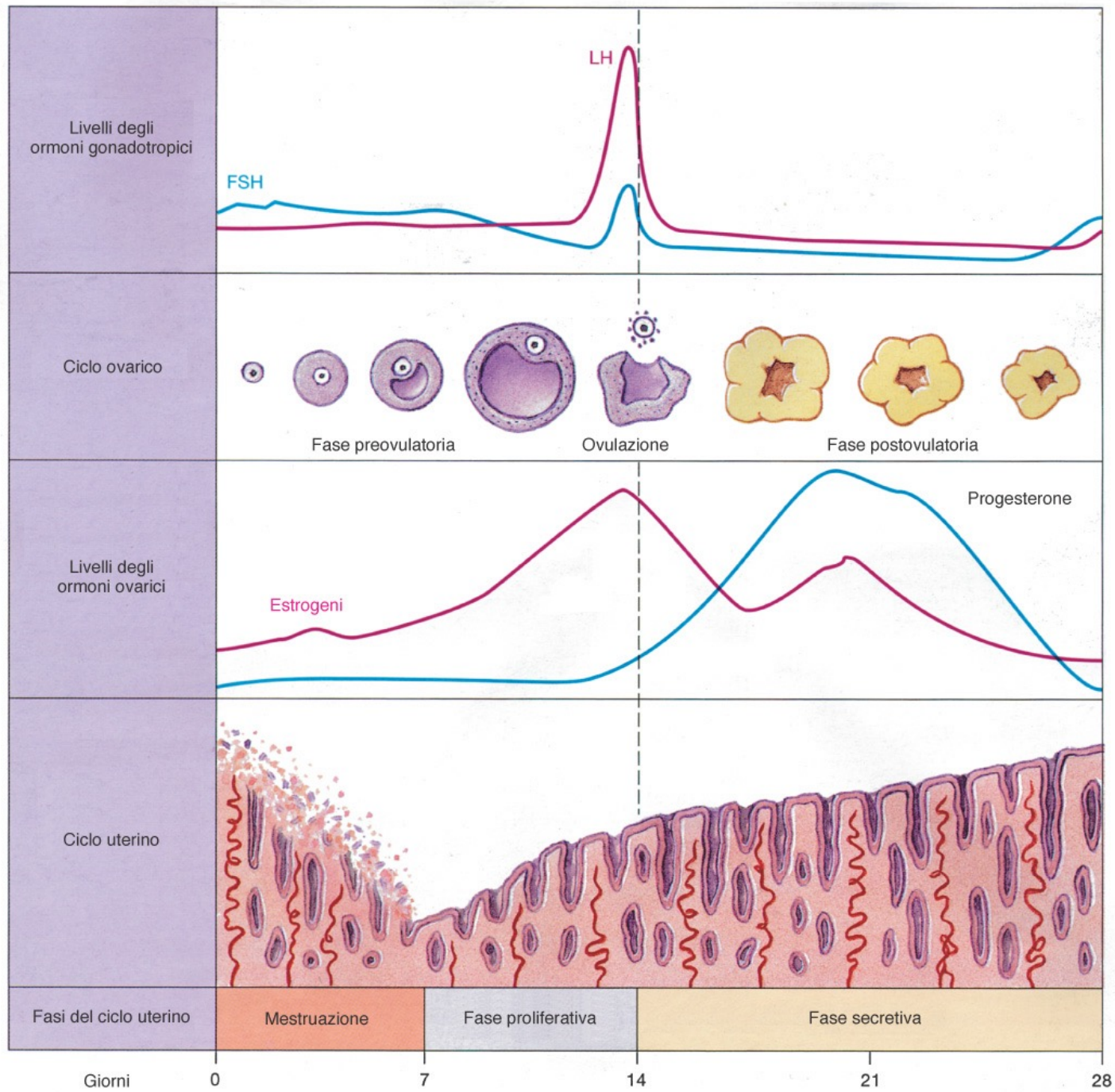
- 1) In superficie → strato di cellule cubiche che costituiscono l'epitelio germinativo (definizione erronea, rigenerano la superficie dell'ovaio dopo l'ovulazione);
- 2) Capsula connettivale, detta tonaca albuginea, che circonda il parenchima dell'ovaio.
- 3) Parenchima:
  - corticale in superficie (stroma di tessuto connettivale nel quale si trovano i follicoli in vari stadi di maturazione e i corpi lutei)
  - midollare centrale (connettivo denso, frammentato a fibrocellule muscolari lisce, e percorso da vasi sanguiferi maggiori).



Fonte: Netter, atlante di anatomia

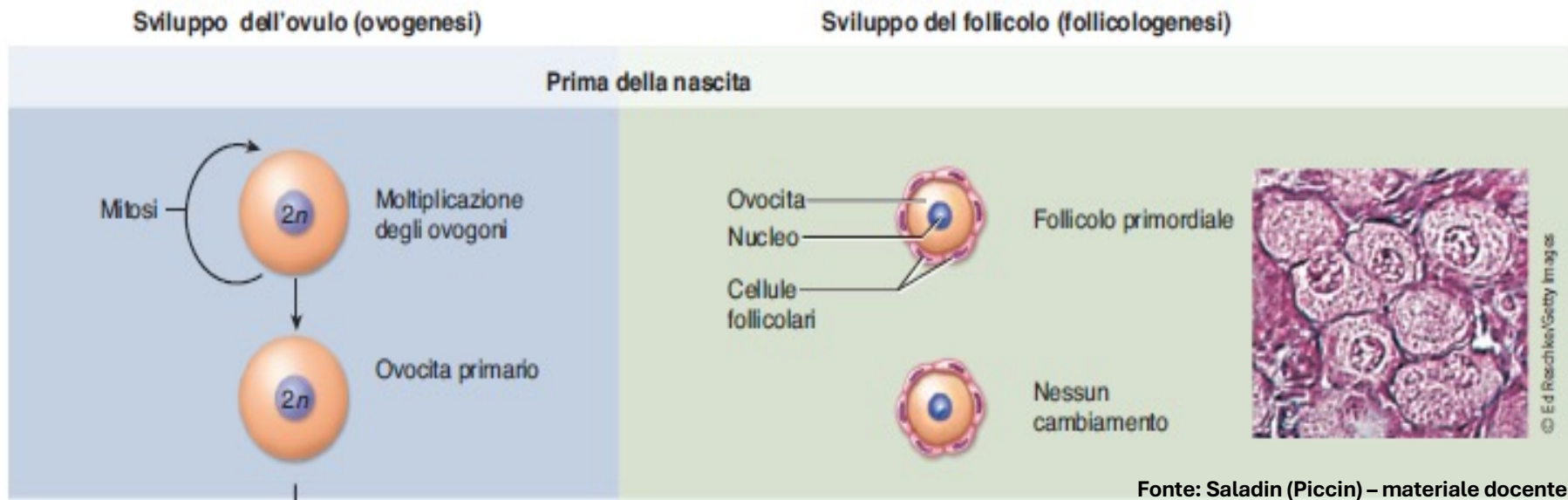


**Figura 28–6 Cromosomi in mitosi e in meiosi.** (a) Destino di tre cromosomi rappresentativi durante la mitosi. (Vedi *Figura 3-25*, pp. 102-103). (b) Destino di tre cromosomi rappresentativi durante le due fasi della meiosi.



## OVOGENESI: produzione di gameti femminili aploidi mediante meiosi

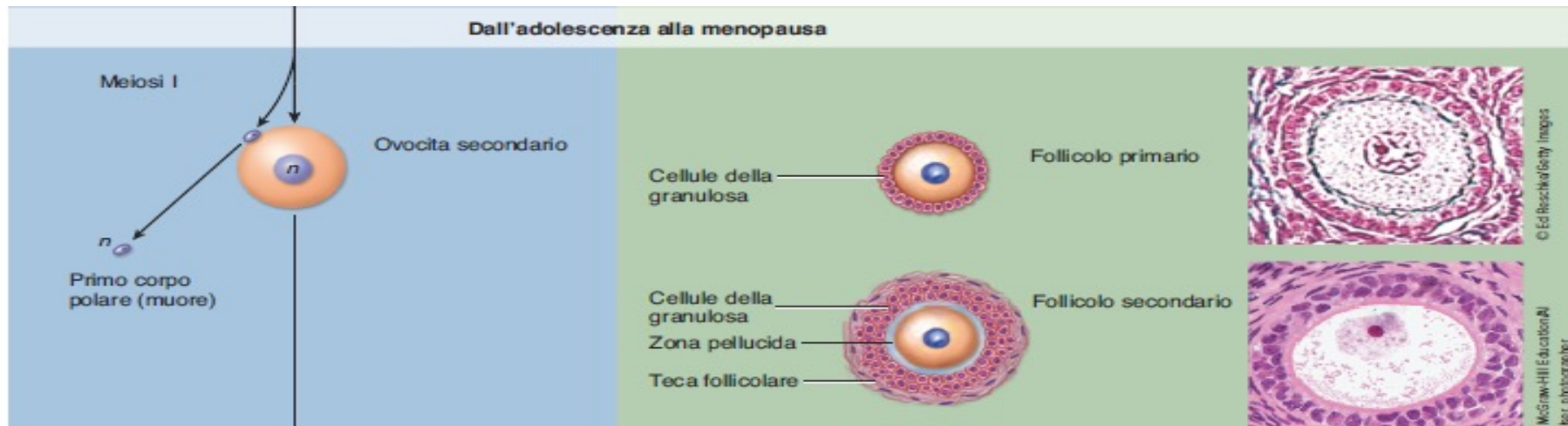
- Non è un processo continuo come la spermatogenesi
- Avviene seguendo il ciclo ovarico
- Per ogni cellula germinativa (oogonio) produce un solo gamete funzionale e un corpo polare che muore velocemente



**Durante la vita fetale si ha la moltiplicazione per mitosi degli ovogoni e che nei mesi di vita intrauterina maturano ad OVOCITI PRIMARI. Questi sono racchiusi nei FOLLICOLI PRIMORDIALI in cui gli ovociti sono circondati da un singolo strato di cellule follicolari squamose. Alla nascita sono presenti ~ 2.000.000 di follicoli primordiali. La maggior parte di essi degenera prima della maturità sessuale (ATRESIA dei follicoli) e ne rimangono ~ 200.000 quiescenti fino alle pubertà.**

# CICLO OVARICO: FASE PRE-OVULATORIA (gg 1-14 dalla comparsa della mestruazione)

PUBERTA':  
Picco FSH > LH  
Estrogeni ↑



Fonte: Saladin (Piccin) – materiale docente

Gli OVOCITI PRIMARI (immagine precedente) cominciano a maturare uno o due cicli mestruali prima di andare incontro ad ovulazione. Essi completano la prima fase della meiosi e dividendosi in un OVOCITA SECONDARIO (aploide) e un globulo polare. Diversi follicoli (20-25 ciascun mese) cominciano a maturare allo stesso tempo, ma solo uno va incontro ad ovulazione (290 gg dopo).

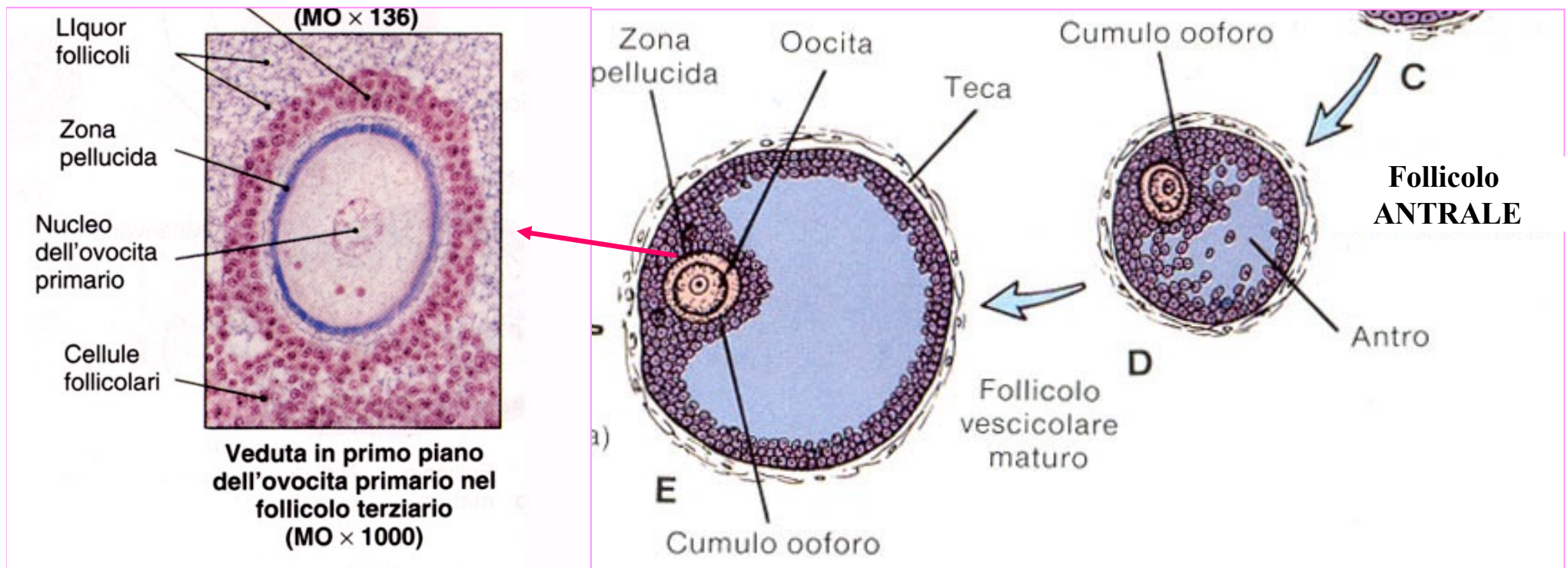
Follicolo PRIMARIO = ovocita circondato da una sola fila di cellule follicolari che divengono cuboidali.

FOLLICOLO SECONDARIO: le cellule follicolari si moltiplicano impilandosi e inizia a comparire tra l'ovocita e le cellule follicolari una membrana acellulare detta ZONA PELLUCIDA. All'esterno della lamina basale le cellule connettivali formano un involucro fibroso chiamato TECA FOLLICOLARE.

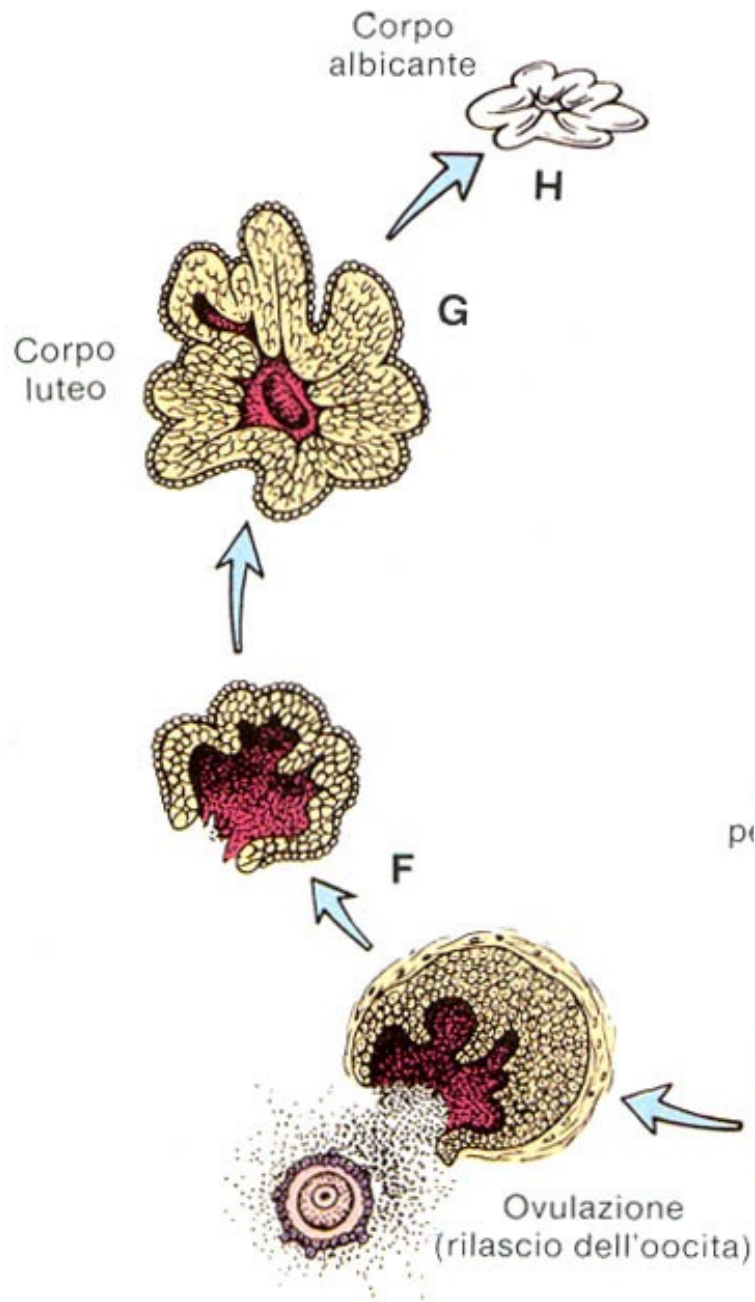
(D) Follicolo VESCICOLOSO o ANTRALE = cavità follicolare ripiena di liquor folliculi  
→ antro follicolare.

Le cellule della granulosa in un punto danno luogo ad un ammasso che sporge nella cavità attorno all'ovocita = il cumulo ooforo in cui è presente l'ovocita. Le cellule del cumulo ooforo direttamente a contatto con la zona pellucida = corona radiata che protegge la cellula uovo da anticorpi e sostanze dannose. Esternamente, ritroviamo le cellule della teca interna (produzione ormoni steroidei) + esterna (fibrosa). Questo stadio viene raggiunto 40-50 gg prima dell'ovulazione e 20 gg prima solo uno del gruppo va incontro ad ovulazione. Gli altri divengono atresici.

(E) FOLLICULO MATURO o di GRAAF o TERZIARIO, sporge sulla superficie ovarica.



## FASE OVULATORIA (gg 14-28)



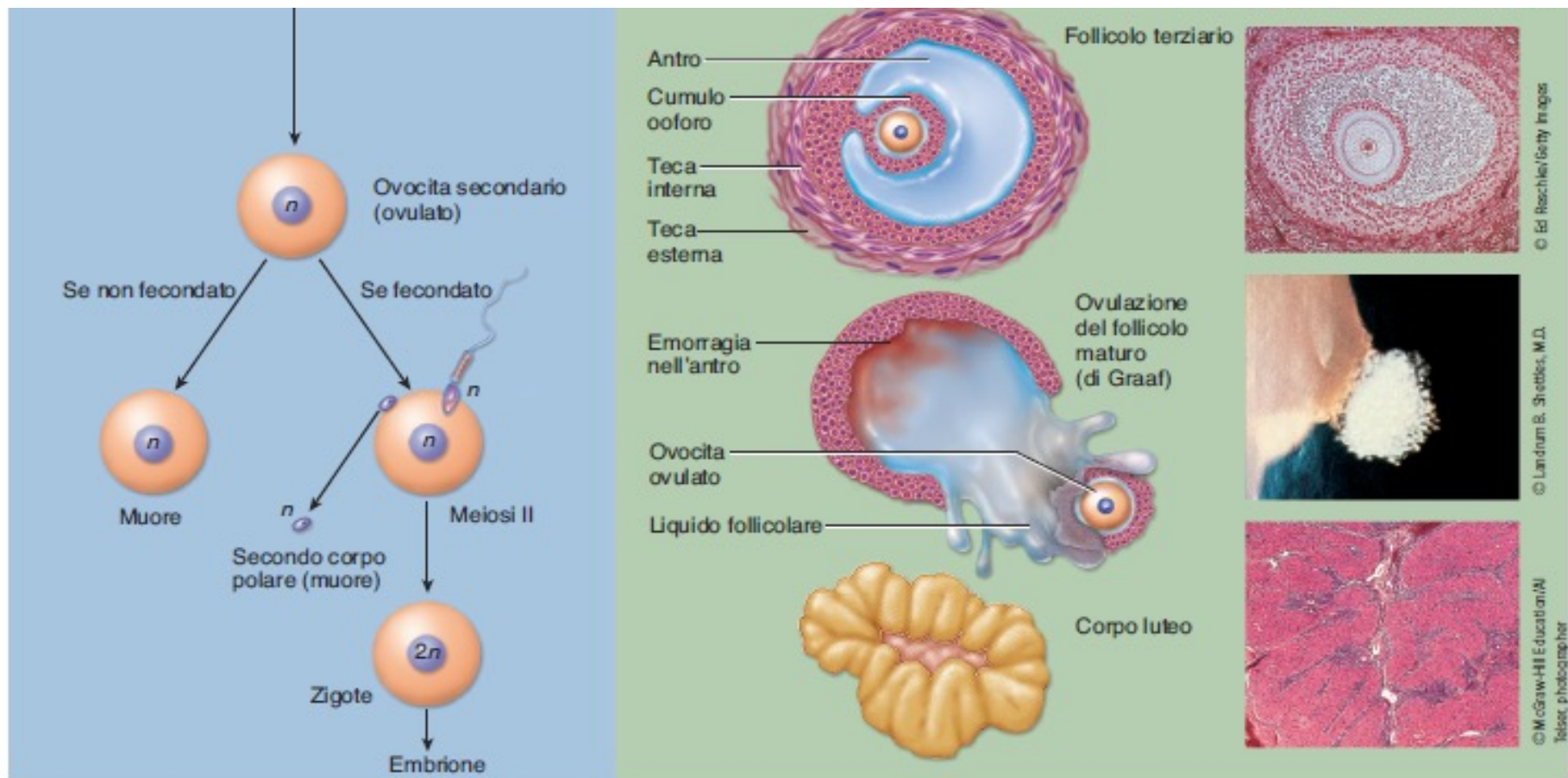
**Picco LH > FSH + picco estrogeni  $\Rightarrow$  Rottura del follicolo vescicoloso maturo  $\Rightarrow$  espulsione del liquor folliculi e dell'ovocita (DEISCENZA FOLLICOLARE).**

**La tonaca granulosa e le due teche connettivali restano nella loro sede; nella cavità residua si forma un coagulo di sangue.**

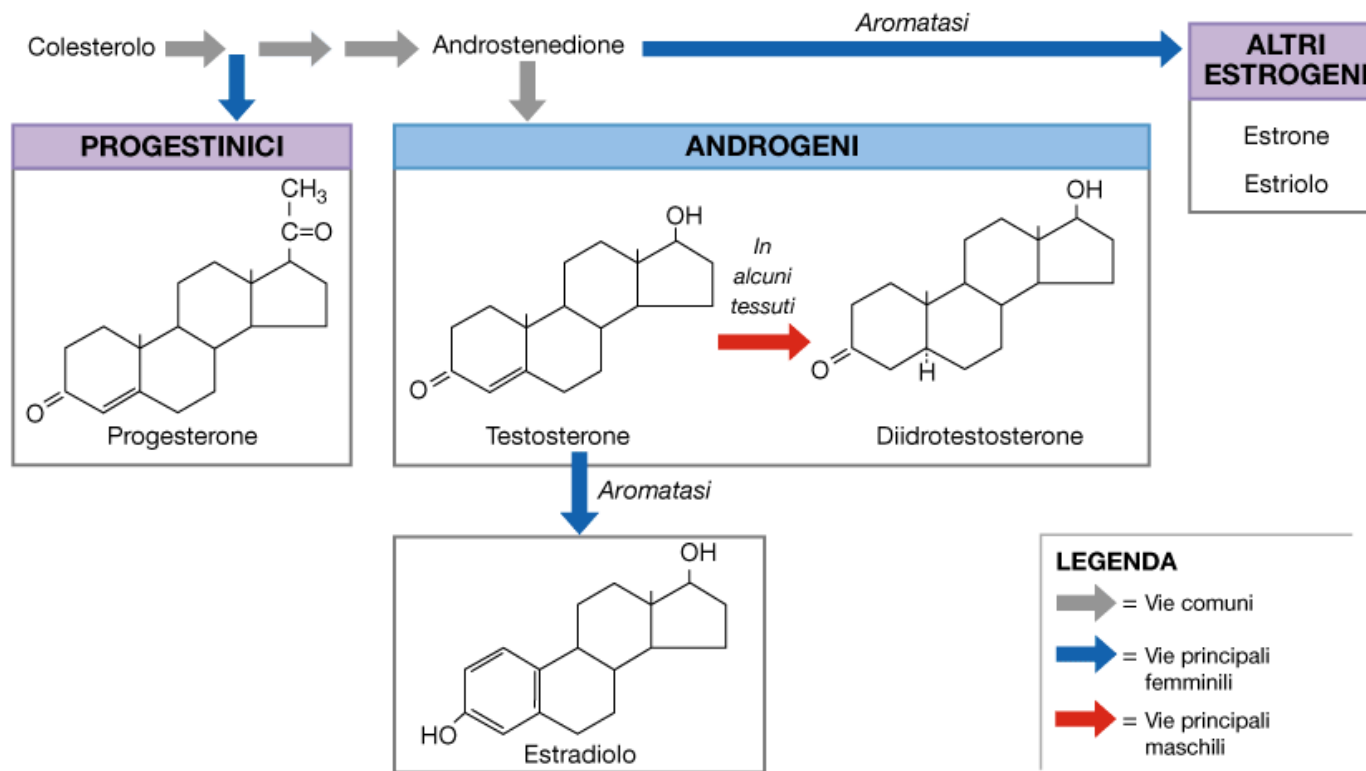
**Trasformazioni a carico sia della granulosa che della teca interna  $\rightarrow$  formazione del CORPO LUTEO (sintesi di PROGESTERONE)  $\rightarrow$**

**-al 26° gg, se non si ha fecondazione  $\rightarrow$  involuzione a corpo fibroso o ALBICANS o MESTRUALE.**

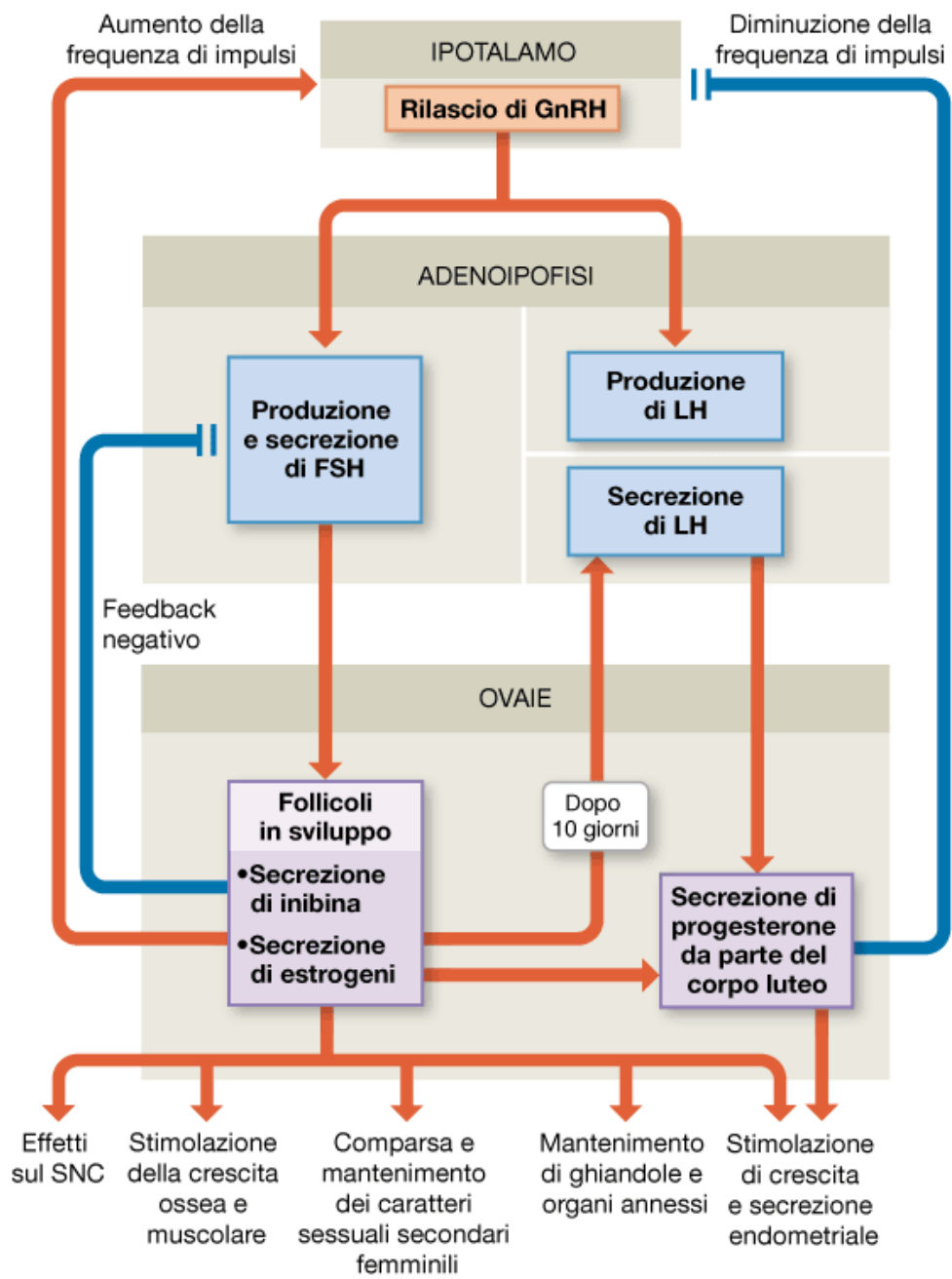
**- in caso di fecondazione = corpo luteo GRAVIDICO, attivo fino al 3° mese di gravidanza, poi lentamente sostituito nelle sue funzioni endocrine dalla placenta.**



Fonte: Saladin (Piccin) – materiale docente





**Figura 28–24 Vie di sintesi degli ormoni steroidei nei maschi e nelle femmine.** Tutti gli steroidi gonadici sono derivati dal colesterolo. Nell'uomo, le vie conducono alla sintesi di testosterone, che in un secondo tempo può essere convertito in diidrottestosterone. Nella donna, una tappa successiva al testosterone conduce alla sintesi di estradiolo. La sintesi di progesterone e di estrogeni diversi dall'estradiolo prevede vie alternative.

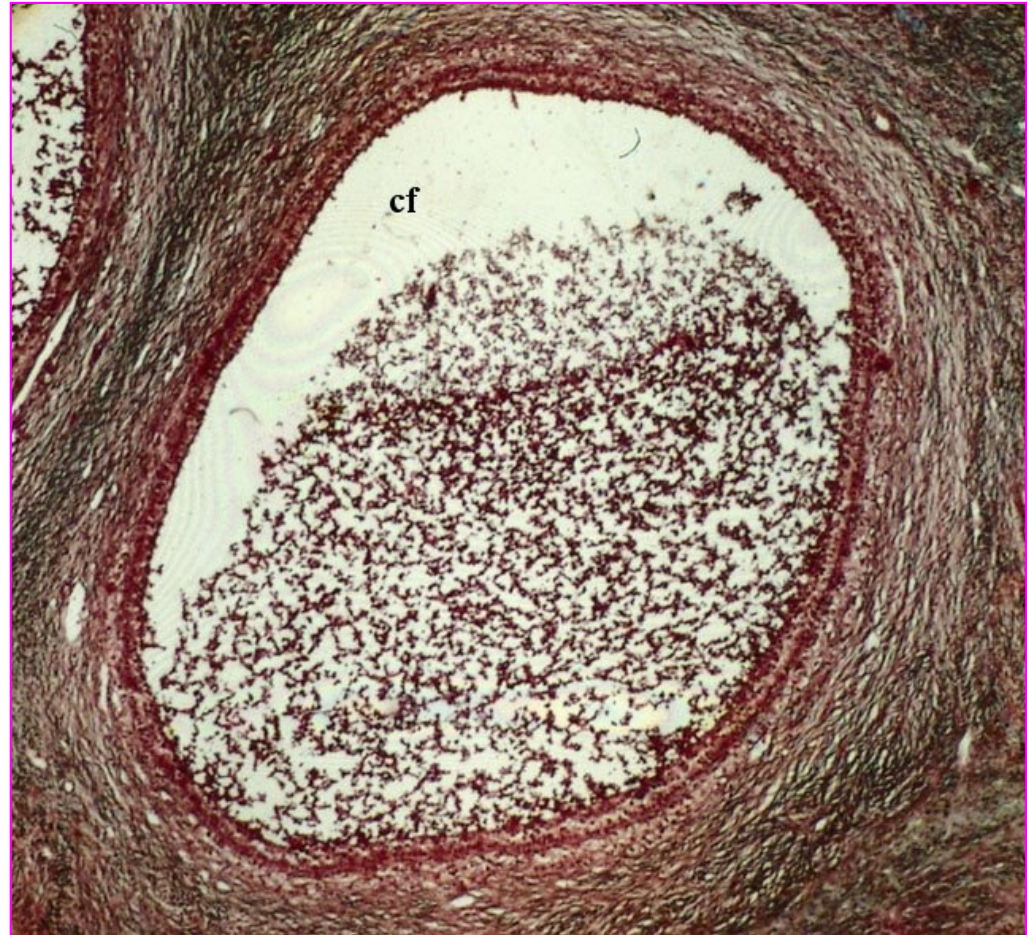


**Figura 28–25** Regolazione ormonale dell'attività ovarica.

**LEGENDA**

- GnRH = Ormone di rilascio delle gonadotropine
- LH = Ormone luteinizzante
- FSH = Ormone follicolo-stimolante
-  Stimolazione
-  Inibizione

## OVAIO: FOLLICOLO ATRESICO



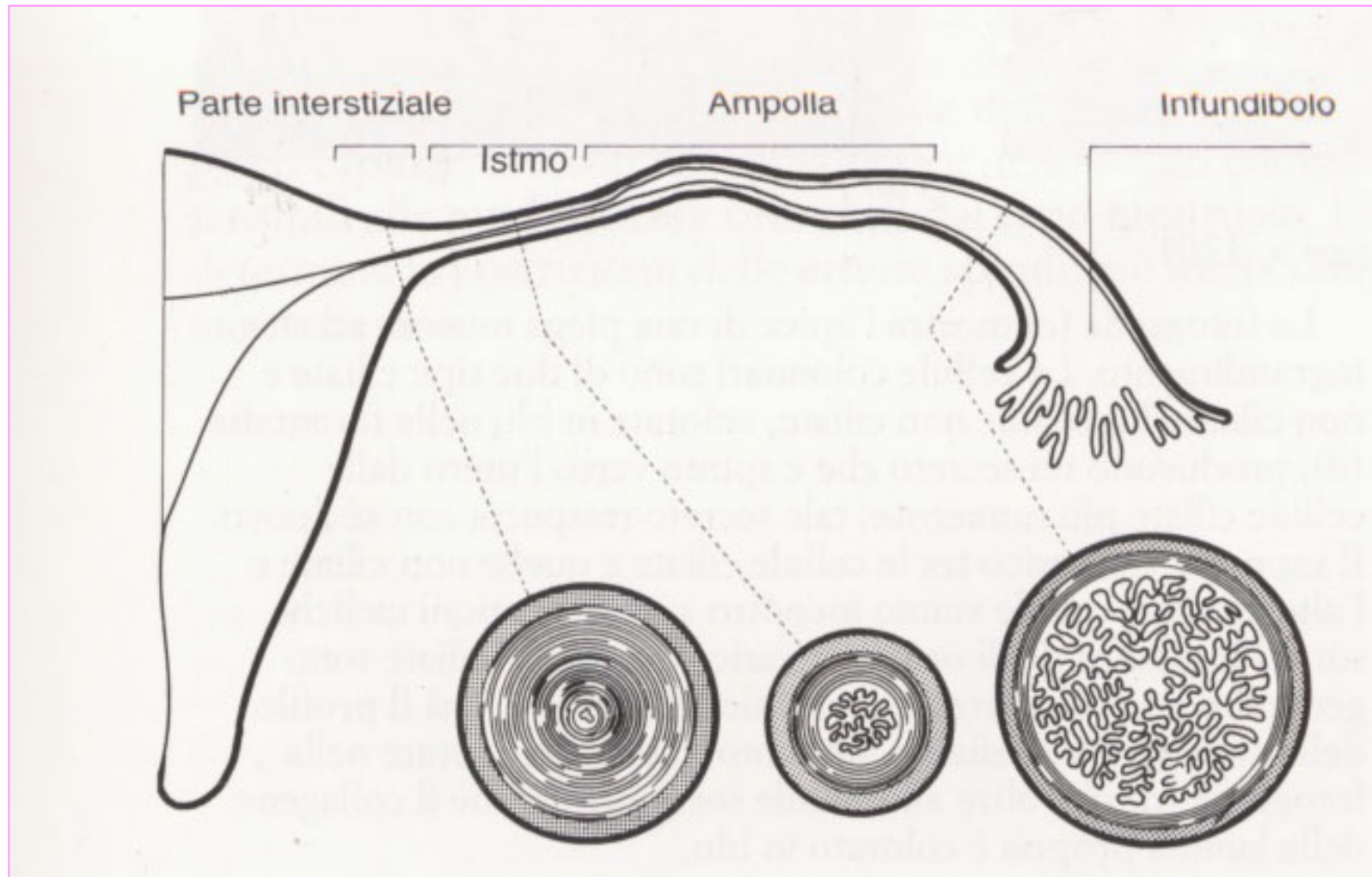
I follicoli oofori che NON raggiungono completo sviluppo:

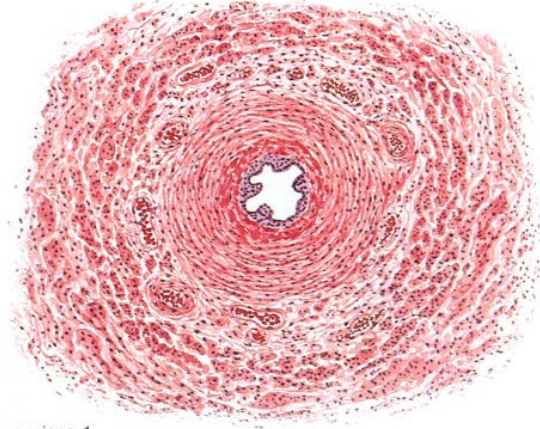
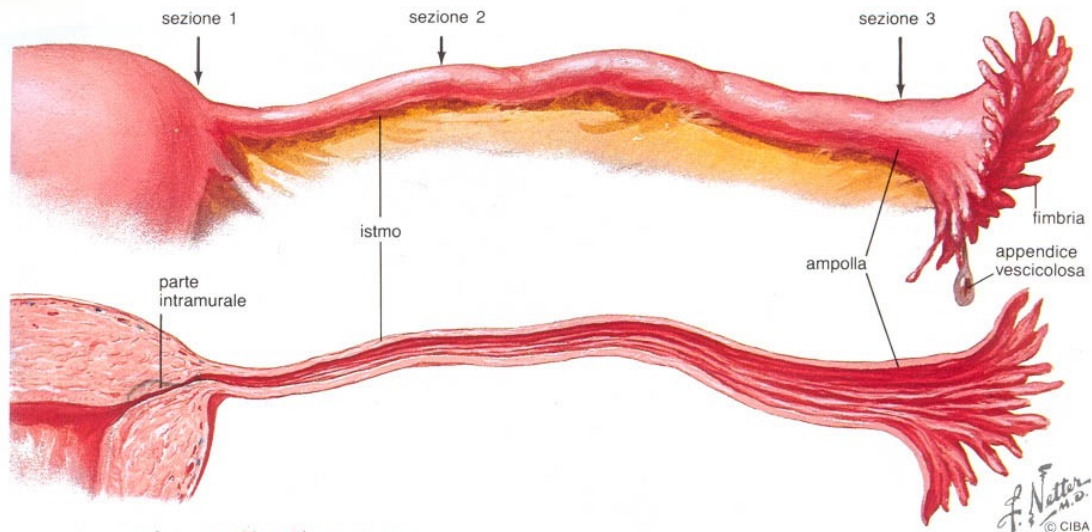
→ atresia allo stadio di follicolo primario  $\Rightarrow$  oocito e cellule dell'epitelio follicolare degenerano, fagocitati;

→ atresia in stadi avanzati di sviluppo  $\Rightarrow$  oocito e cellule dell'epitelio follicolare degenerano, proliferano le cellule della teca interna. La cavità centrale del follicolo (**cf**) permane (follicolo atresico cistico) o si riempie di tessuto connettivo fibroso (follicolo atresico obliterante).

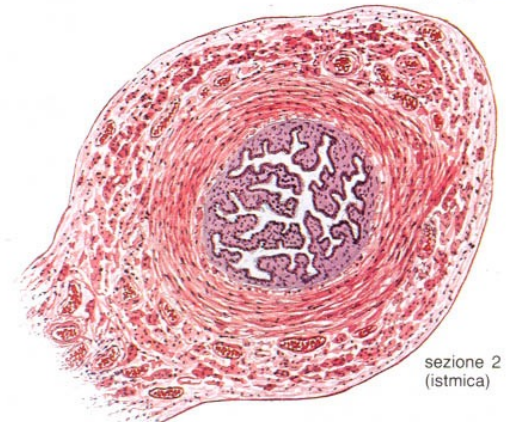
# TUBE UTERINE

- Funzione: raccolgono l'ovocito caduto nella borsa ovarica in seguito a deiscenza del follicolo, lo convogliano verso l'utero e permettono la risalita degli spermatozoi dall'utero  $\Rightarrow$  sede della fecondazione.
- Lunghezza: 13 cm





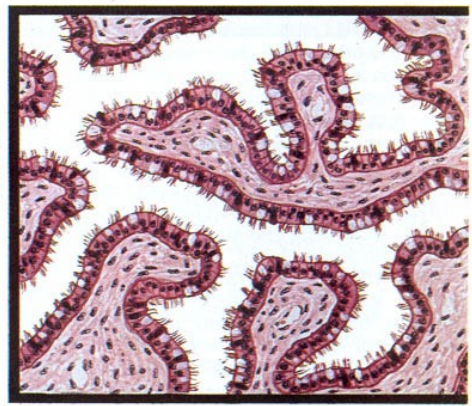
sezione 1 (intramurale)



sezione 2 (istmica)



sezione 3 (ampollare)

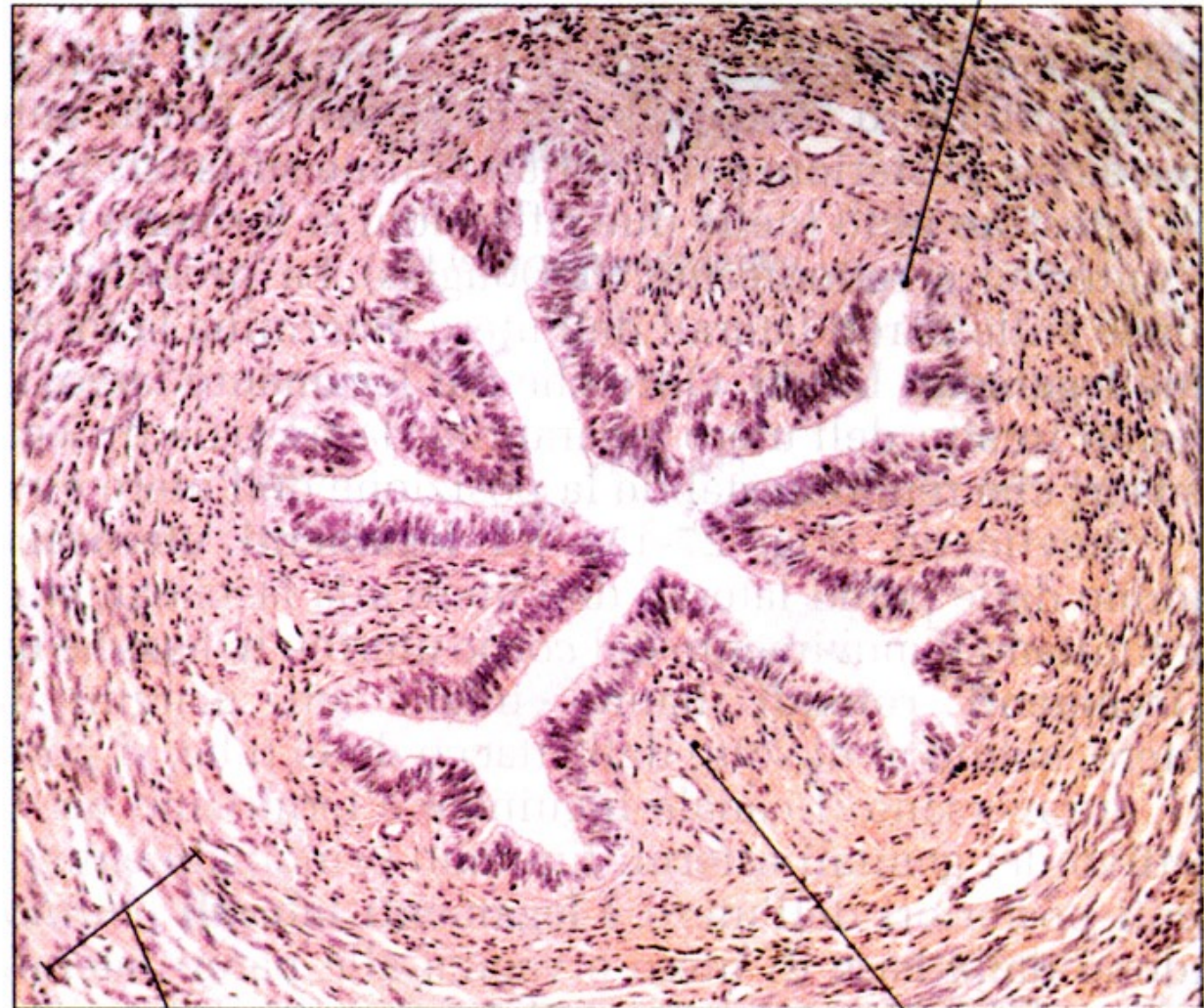


forte ingrandimento che mostra un dettaglio della tonaca mucosa

## PARETE TUBARICA

Epitelio colonnare

- 1) Tonaca MUCOSA sollevata in PIEGHE longitudinali → lume irregolare detto **LABIRINTO**. L'epitelio è di tipo cilindrico semplice (cellule ciliate + secernenti). Poggia su di una lamina propria connettivale.
- 2) Tonaca MUSCOLARE a due strati: interno circolare ed esterno longitudinale.
- 3) Tonaca SIEROSA = peritoneo.

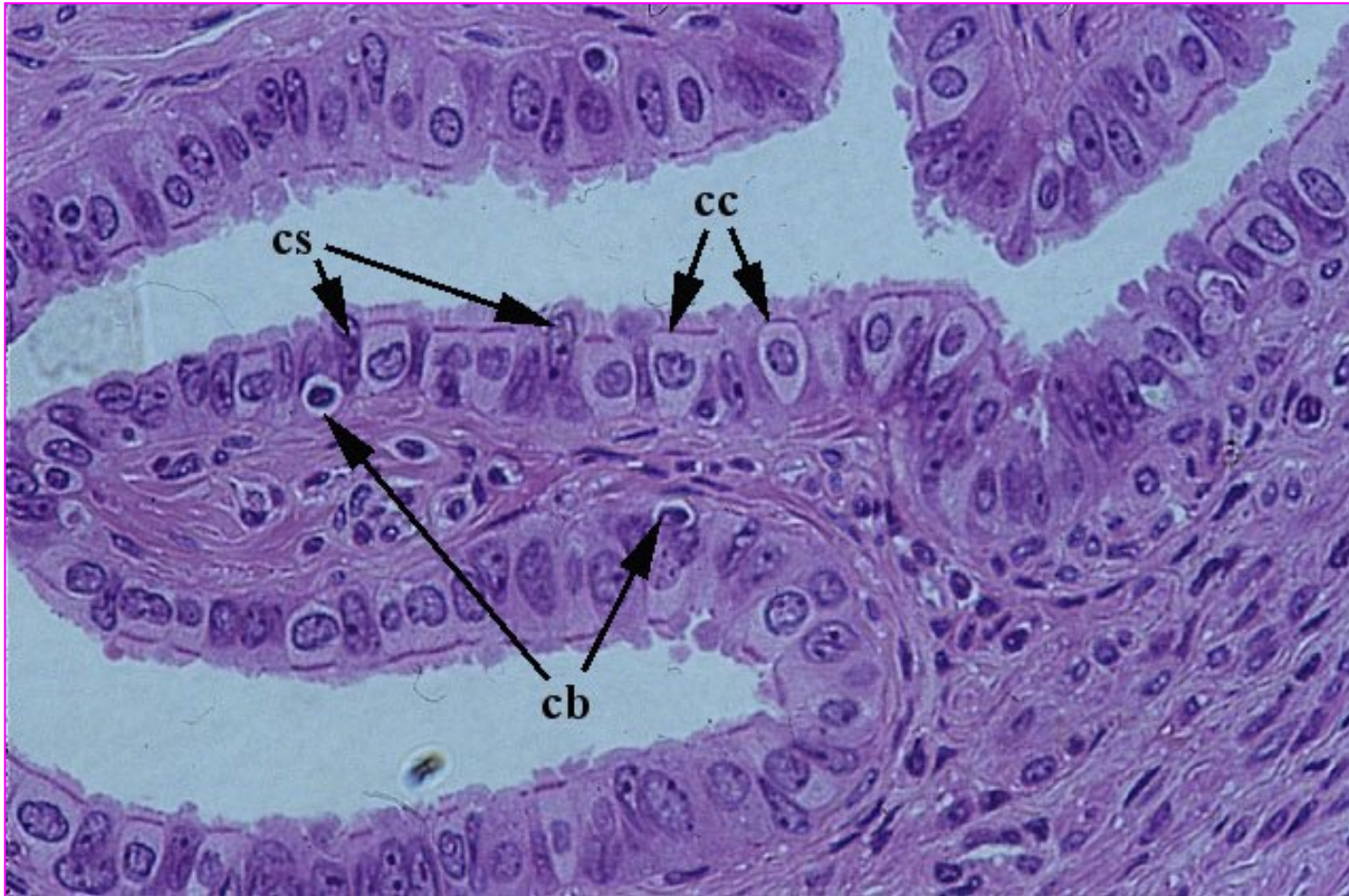


Fibrocellule  
muscolari lisce

(b) Istmo (MO × 122)

Lamina propria

## TUBE UTERINE: EPITELIO



L'epitelio di rivestimento è batiprismatico semplice e costituito da:

- **cellule cigliate (cc)** riunite a gruppi → prevalgono nella prima metà del ciclo mestruale. Il movimento causato dalla corrente cigliare dell'epitelio tubarico è diretto verso l'utero.
- **cellule secernenti (cs)**: producono glicoproteine → prevalgono nella seconda metà del ciclo ed in gravidanza.
- **cellule basali (cb)**: funzione di rimpiazzo.

# PATOLOGIE CORRELATE

MALATTIA INFIAMMATORIA PELVICA =

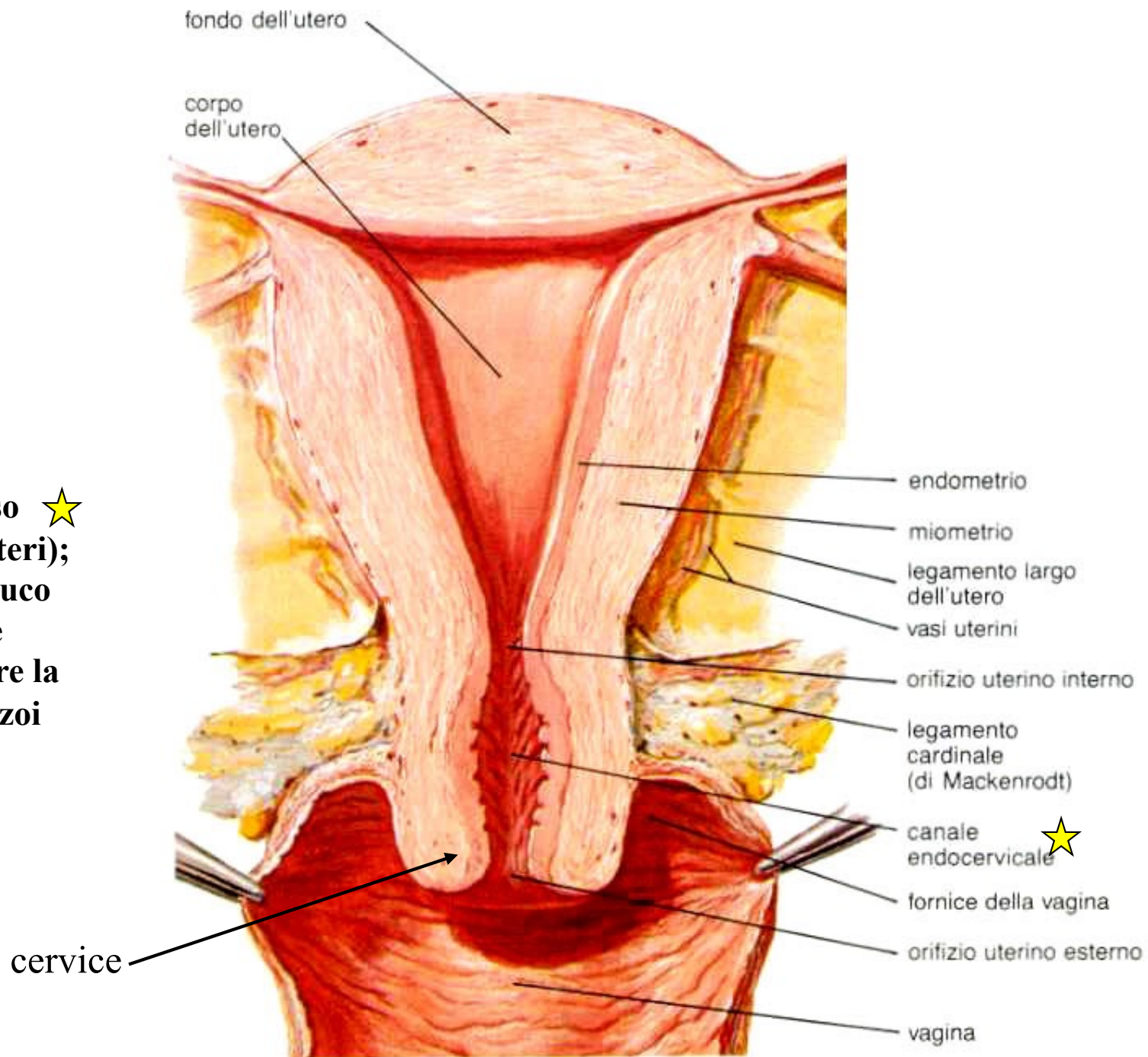
infezione delle tube uterine dovuta a patogeni sessualmente trasmessi (es. Gonorrea, Chlamydia)

Il danneggiamento e la progressiva cicatrizzazione delle tube può provocare STERILITA' , impedendo il passaggio dello zigote all'utero

# UTERO

- **Funzioni:**
  - sede impianto dell'uovo fecondato, suo nutrimento
  - espulsione del feto alla nascita mediante contrazioni
- **Forma:** organo cavo a forma di pera
- **Peso:** 30-40 g (nelle pluripare ha peso maggiore)
- **Dimensioni:** Lungh: 7 cm; Diametro 5 cm
- **Posizione:** antiflessione (piegato in avanti sopra alla faccia sup della vescica)

**Presenza di muco denso ★  
(protezione contro batteri);  
Dopo l'ovulazione il muco  
diventa meno viscoso e  
filamentoso per favorire la  
risalita degli spermatozoi**



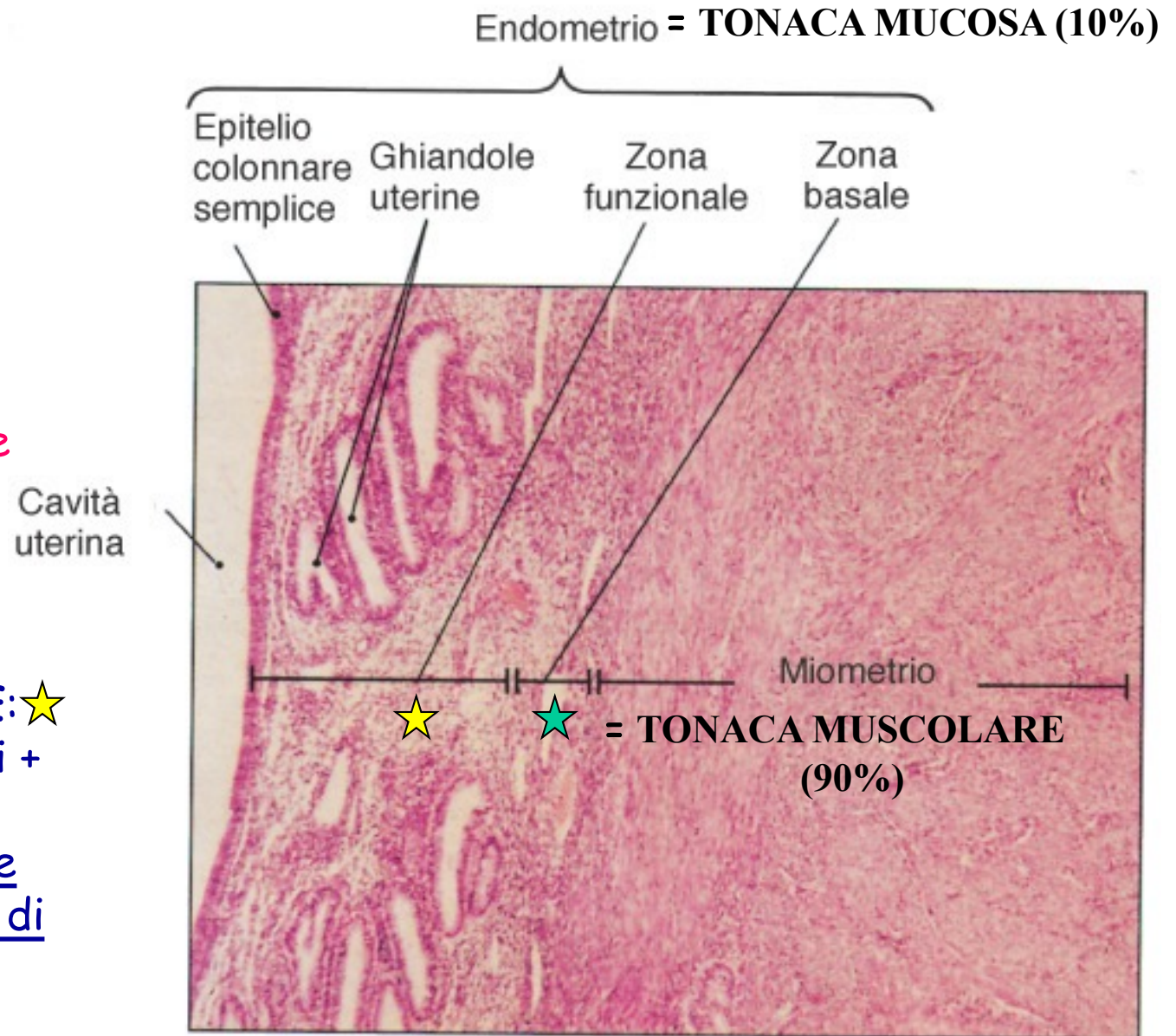
# STRUTTURA DELLA PARETE UTERINA

- 1) Tonaca mucosa o ENDOMETRIO → epitelio di rivestimento batiprismatico (cilindrico) semplice, poggiante su di una lamina propria connettivale che accoglie ghiandole uterine tubulari semplici;
  
- 2) Tonaca muscolare o MIOMETRIO →
  - strato sottomucoso (fibrocellule muscolari lisce longitudinali e oblique),
  - strato vascolare (circolare e obliquo),
  - strato sottosieroso (longitudinale).
  
- 3) Tonaca sierosa o PERIMETRIO  
= peritoneo.

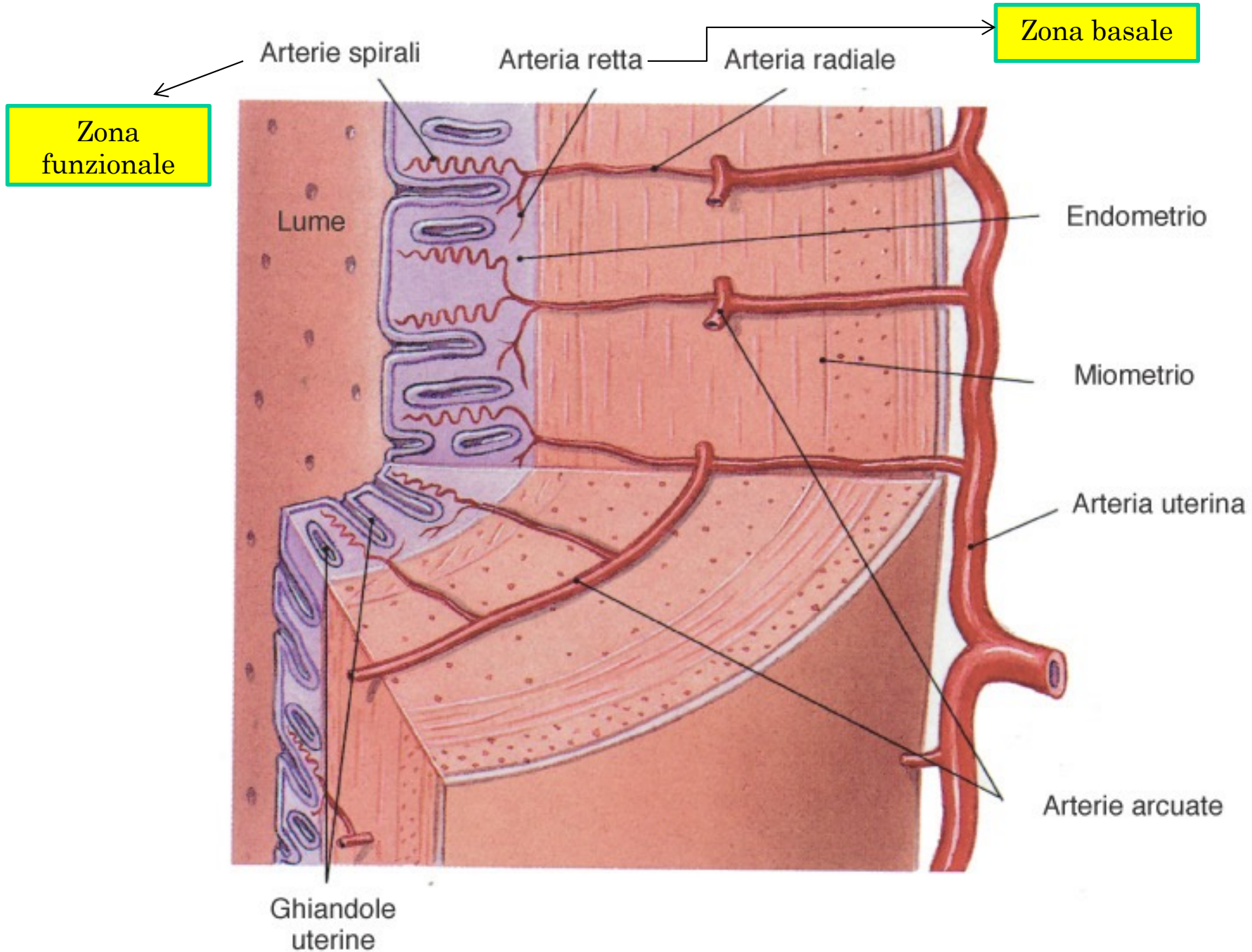
# PARETE UTERINA

• **ZONA BASALE:** ★  
contiene la **porzione terminale** delle gh. Tubulari + **arteriole rette** (STRUTTURA COSTANTE).

• **ZONA FUNZIONALE:** ★  
**corpo** delle gh. Tubulari + **arteriole spirali** (variazioni morfologiche cicliche sotto l'effetto di ormoni ovarici).



(a) Utero (MO x 32)



**(b) Parete uterina**

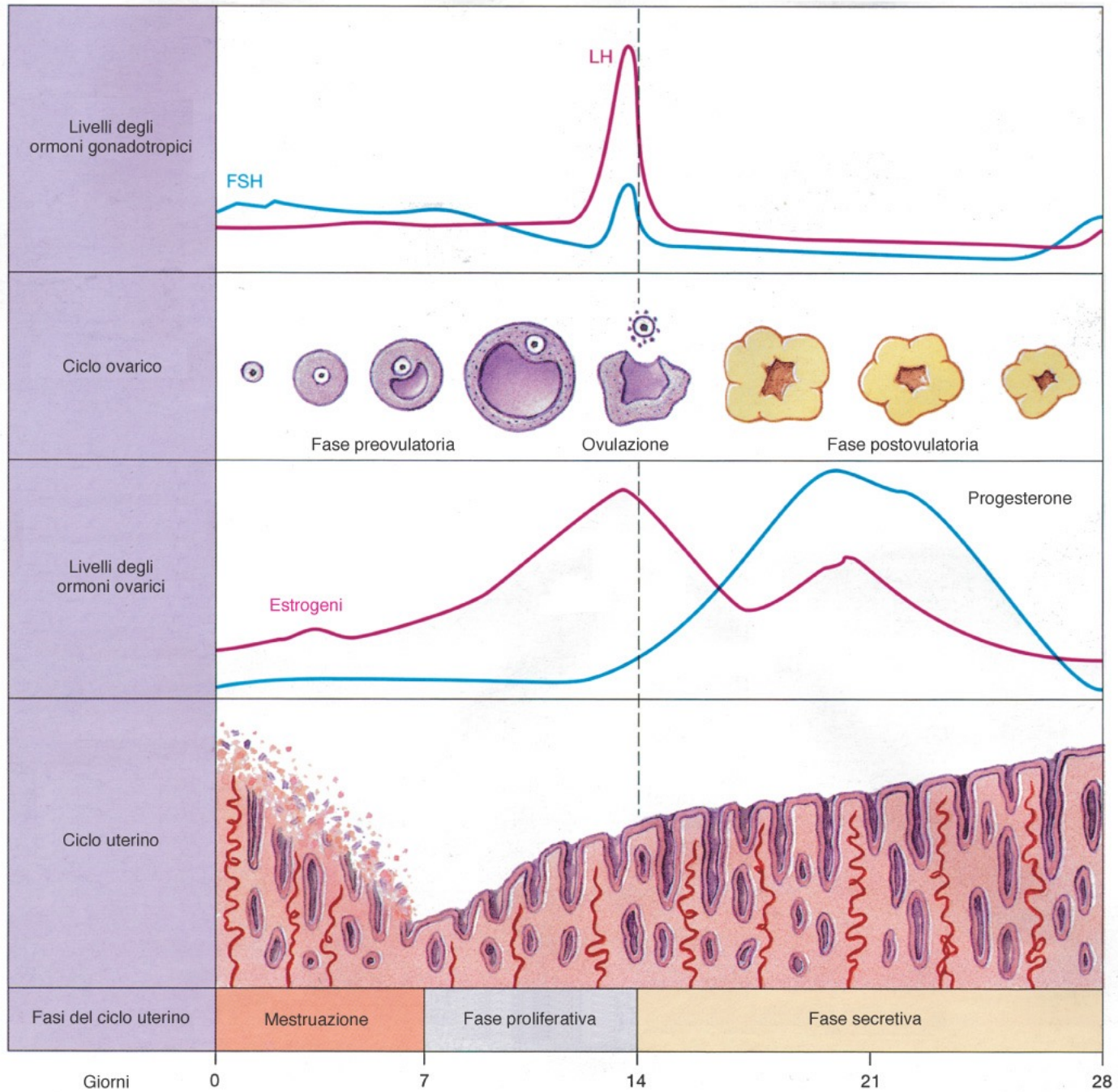
# CICLO UTERINO

- **Durata media: 28 gg**
- **Fasi:**
  - MESTRUALE:**
    - i) Dovuta al calo estrogenico e progestinico al 28° gg del ciclo ovarico;
    - ii) completa distruzione zona funzionale endometrio (1-7gg) per costrizione delle arteriole spirali ⇒ sanguinamento (30-50 ml) e dolore mestruale (dismenorrea).

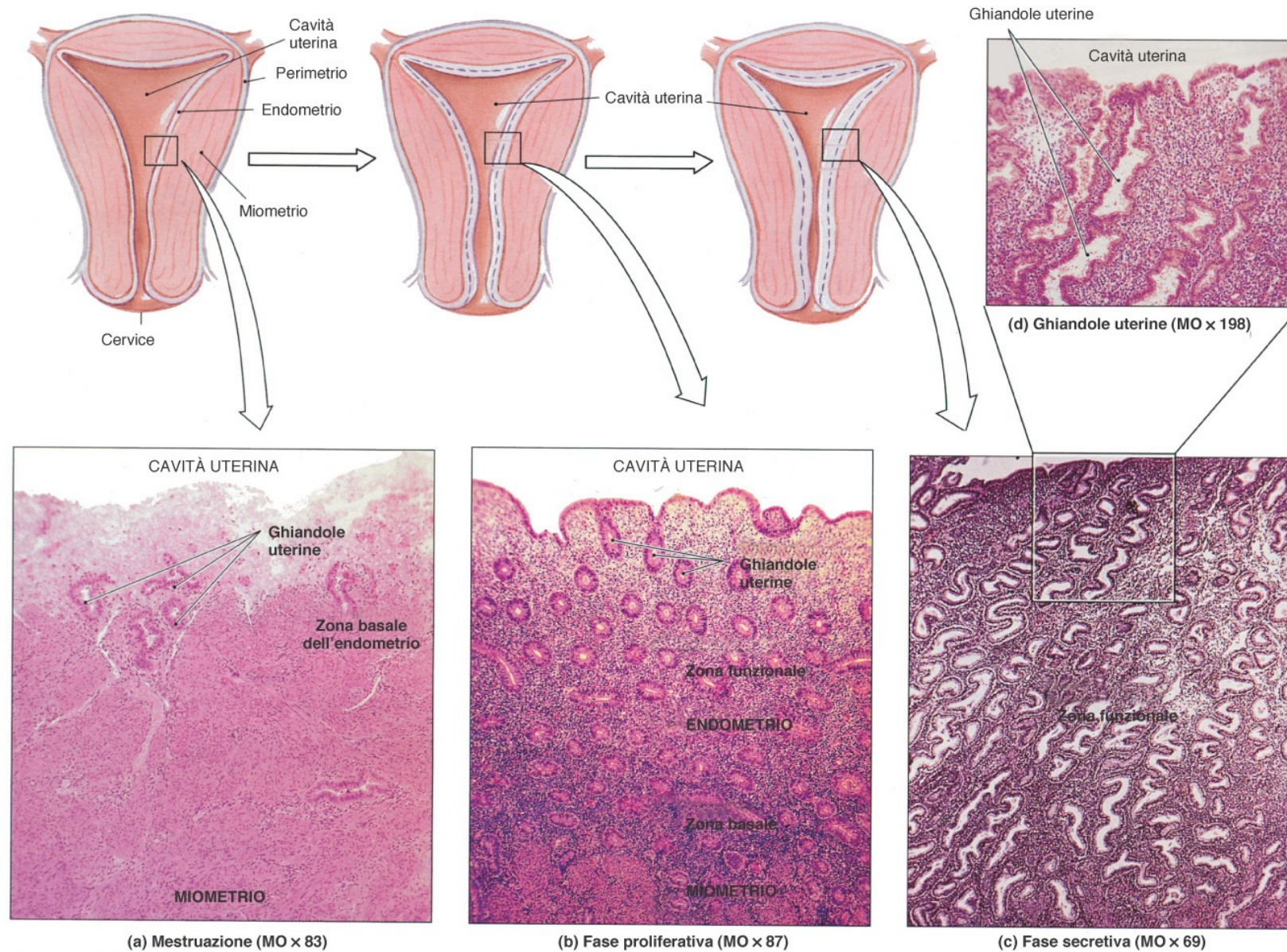
**PROLIFERATIVA o PREOVULATORIA:**  
completa rigenerazione dell'epitelio, vasi e ghiandole.

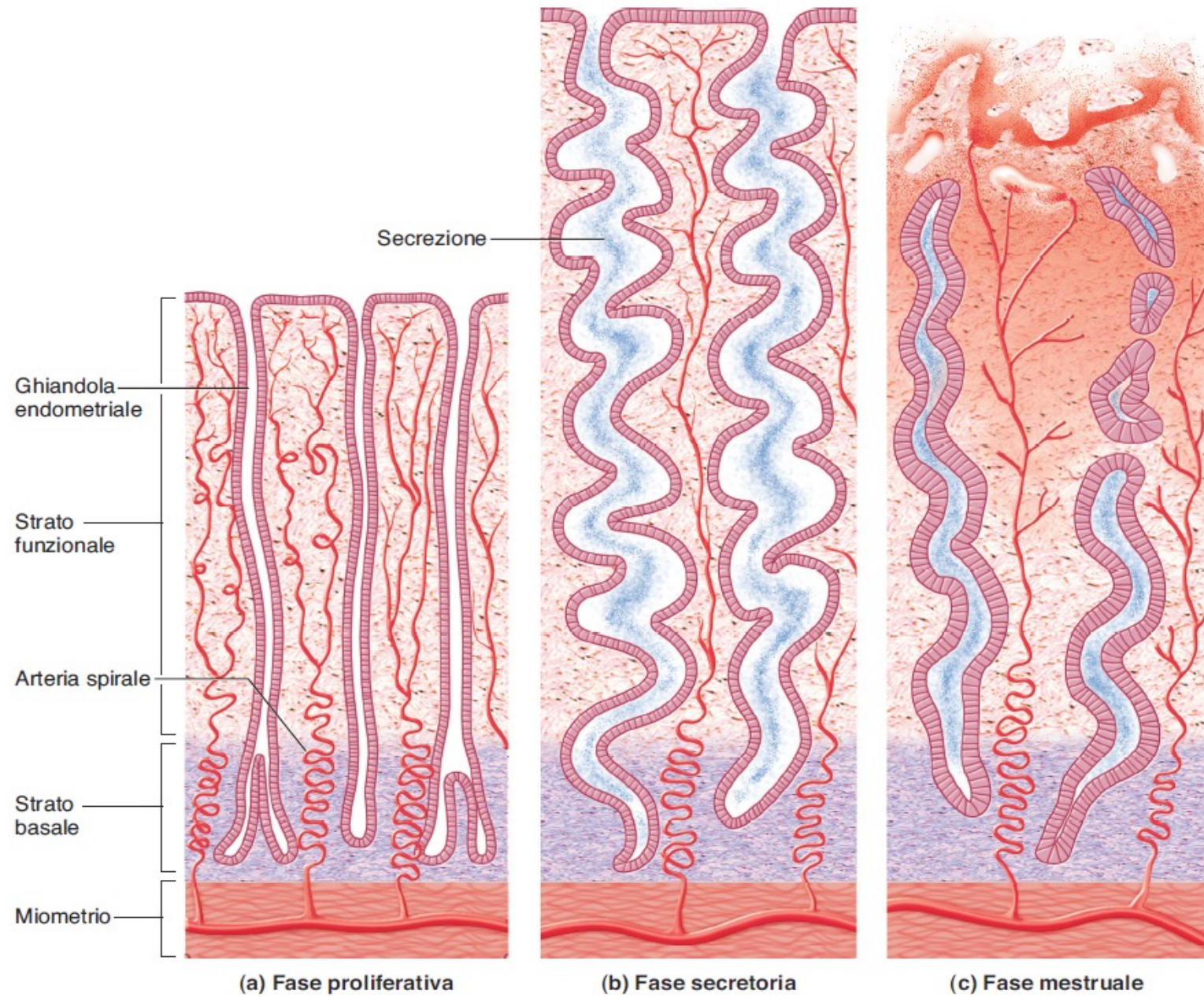
**SECRETIVA o POSTOVULATORIA:**  
per azione del progesterone prodotto dal corpo luteo ⇒ dilatazione ghiandolare, aumento secrezioni aumento tortuosità arteriolare.

**N.B.:** Durante le fasi del ciclo uterino si osservano modificazioni a livello della zona **FUNZIONALE** dell'endometrio.



# CICLO UTERINO E MODIFICAZIONI DELLA PARETE





**TABELLA 19-6 Ormoni dell'apparato riproduttivo**

<i>Cellule</i>	<i>Ormoni</i>	<i>Bersaglio</i>	<i>Effetti</i>	
<b>TESTICOLI</b> Cellule interstiziali	Androgeni	La maggior parte delle cellule corporee	Maturazione funzionale degli spermatozoi; sintesi proteica nella muscolatura scheletrica; caratteri sessuali secondari maschili e comportamenti associati	
	Inibina	Adenoipofisi	Inibizione della secrezione di FSH	
<b>OVAIE</b> Cellule follicolari	Estrogeni (soprattutto estradiolo)	La maggior parte delle cellule corporee	Maturazione del follicolo; caratteri sessuali secondari femminili e comportamenti associati	
	Inibina	Adenoipofisi	Inibizione della secrezione di FSH	
	<b>Corpo luteo</b>	Progestinici (soprattutto progesterone)	Utero, ghiandola mammaria	Preparazione della mucosa uterina all'impianto della blastocisti, e della ghiandola mammaria alla secrezione
		Relaxina	Sinfisi pubica, utero, ghiandola mammaria	Allentamento della sinfisi pubica; rilassamento della muscolatura uterina; sviluppo della ghiandola mammaria

**TABELLA A-4 Implicazioni cliniche delle alterazioni endocrine**

<i>Ormone</i>	<i>Sindrome da scarsa produzione</i>	<i>Sintomi principali</i>	<i>Sindrome da eccessiva produzione</i>	<i>Sintomi principali</i>
<b>Estrogeni (femmine)</b>	Ipogonadismo	Sterilità, perdita delle caratteristiche sessuali secondarie	Sindrome adrenogenitale ♣ (p. 787)	Eccessiva produzione di androgeni da parte della zona reticolare
	Menopausa	Cessazione dell'ovulazione	Pubertà precoce	Produzione precoce dei follicoli in via di sviluppo
<b>Androgeni (maschi)</b>	Ipogonadismo, eunucoidismo	Sterilità, perdita delle caratteristiche sessuali secondarie	Ginecomastia ♣ (p. 787)	Eccessiva produzione di estrogeni e ingrandimento delle mammelle
			Pubertà precoce, acne (p. 105)	Produzione precoce di androgeni, che porta a un precoce sviluppo fisico e modificazioni del comportamento

# PATOLOGIE ASSOCIATE

## CANCRO DELLA CERVICE o DEL COLLO DELL'UTERO:

- Screening standard: PAP TEST dai 20 anni di età (ogni 1-2 anni)
- Fattore di rischio: infezioni da *Papilloma Virus (HPV)*
- Vaccinazione (> 12 anni).

**TABELLA RIASSUNTIVA 28-1 Ormoni dell'apparato genitale**

<b>Ormone</b>	<b>Fonte</b>	<b>Regolazione della secrezione</b>	<b>Effetti principali</b>
<b>Ormone di rilascio delle gonadotropine (GnRH)</b>	Ipotalamo	<i>Maschio:</i> inibita dal testosterone e forse dall'inibina <i>Femmina:</i> frequenza di impulsi del GnRH aumentata dagli estrogeni, ridotta dai progestinici	Stimola la secrezione di FSH e la sintesi di LH nei maschi e nelle femmine
<b>Ormone follicolo-stimolante (FSH)</b>	Lobo anteriore dell'ipofisi	<i>Maschio:</i> stimolata dal GnRH, inibita dall'inibina <i>Femmina:</i> stimolata dal GnRH, inibita dall'inibina	<i>Maschio:</i> stimola la spermatogenesi e la spermiogenesi mediante effetti sulle cellule di sostegno <i>Femmina:</i> stimola lo sviluppo del follicolo, la produzione di estrogeni e la maturazione dell'ovocita
<b>Ormone luteinizzante (LH)</b>	Lobo anteriore dell'ipofisi	<i>Maschio:</i> stimolata dal GnRH <i>Femmina:</i> produzione stimolata dal GnRH, secrezione stimolata dalla combinazione di alta frequenza di impulsi del GnRH e alti livelli di estrogeni	<i>Maschio:</i> stimola le cellule interstiziali a secernere testosterone <i>Femmina:</i> stimola l'ovulazione, la formazione del corpo luteo e la secrezione di progestinici
<b>Androgeni (principalmente testosterone e diidrotestosterone)</b>	Cellule interstiziali del testicolo	Stimolata dall'LH	Stabiliscono e mantengono i caratteri sessuali secondari e il comportamento sessuale; promuovono la maturazione degli spermatozoi; inibiscono la secrezione di GnRH
<b>Estrogeni (principalmente estradiolo)</b>	Cellule della granulosa e cellule della teca dei follicoli in sviluppo; corpo luteo	Stimolata dall'FSH	Stimolano la secrezione di LH (ad alti livelli); stabiliscono e mantengono i caratteri sessuali secondari e il comportamento sessuale; stimolano la riparazione e la crescita dell'endometrio; aumentano la frequenza di impulsi del GnRH
<b>Progestinici (principalmente progesterone)</b>	Cellule della granulosa a metà del ciclo mediante la funzionalità del corpo luteo	Stimolata dall'LH	Stimolano la crescita dell'endometrio e la secrezione delle sue ghiandole; riducono la frequenza di impulsi del GnRH
<b>Inibina</b>	Cellule di sostegno del testicolo e cellule della granulosa dell'ovaio	Stimolata dai fattori rilasciati dagli spermatozoi (maschio) e dai follicoli (femmina) in via di sviluppo	Inibisce la secrezione di FSH (e forse di GnRH)