



FACOLTÀ DI
MEDICINA E CHIRURGIA
Università degli Studi di Verona



Apparato linfatico

APPARATO LINFATICO

è costituito da

- umori circolanti
- organi emo-linfo-poietici:
 - Organi mieloidi, tessuto mieloide, produzione e maturazione di eritrociti, monociti, granulociti e piastrine (MIDOLLO OSSEO)
 - Organi linfoidi, tessuto linfoide, produzione e maturazione dei linfociti

centrali (MIDOLLO OSSEO e TIMO)

periferici (MILZA, LINFONODI, T. LINFATICO DIFFUSO)

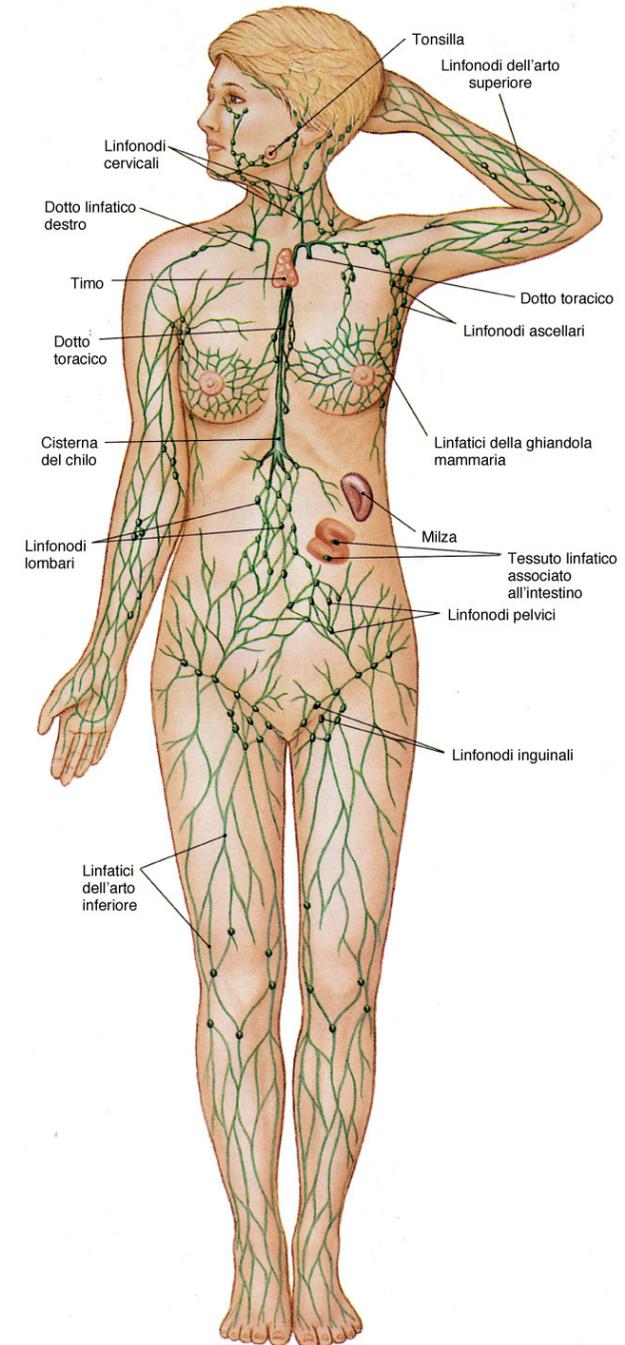


FIGURA 23-1

Apparato linfatico. Organizzazione generale dell'apparato linfatico: distribuzione dei vasi linfatici, dei linfonodi e degli organi linfoidi.

FUNZIONI

- Produzione e maturazione delle cellule del sangue e della linfa (EMOPOIESI) e dei linfociti B e precursori dei linfociti T
- Distruzione delle cellule del sangue danneggiate o invecchiate (EMOCATERESI)
- Risposte immunitarie di difesa da agenti patogeni

LINFA

Sostanza fondamentale fluida

+

cellule



- Linfociti (linfociti T 80-85 %)
- Monociti



Simile al plasma con differenziazioni di tipo proteico

(la linfa contiene fibrinogeno → può coagulare).

Risultato del drenaggio di H₂O, elettroliti e macromolecole dai tessuti Interstiziali.

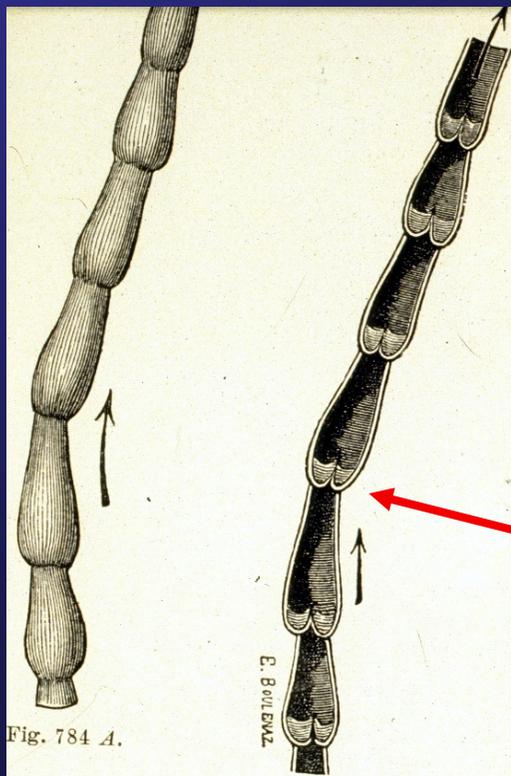
Vasi linfatici e linfonodi hanno funzione di filtro e drenaggio di una parte dei liquidi extravascolari (interstiziali).

La linfa circola nei capillari linfatici, attraversa i linfonodi intercalati nel loro decorso, modificando la propria composizione e assumendo cellule immuno-competenti e anticorpi.

Tramite i collettori linfatici principali (dotto toracico e dotto linfatico destro) affluisce al sangue venoso.

capillari linfatici

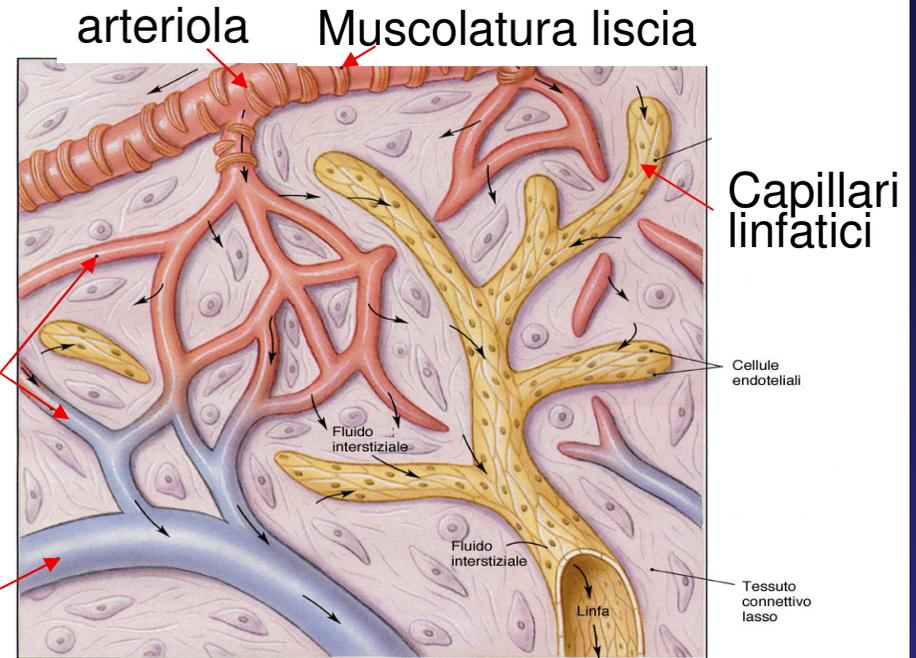
iniziano a fondo cieco nel tessuto connettivo lasso interstiziale degli organi.



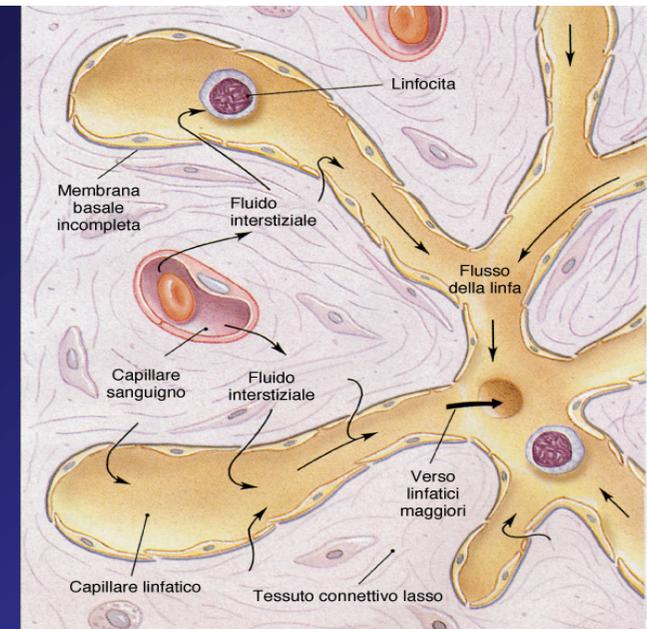
Capillari linfatici
Moniliformi, presentano **valvole** che impediscono il flusso retrogrado

Capillari sanguigni

venula

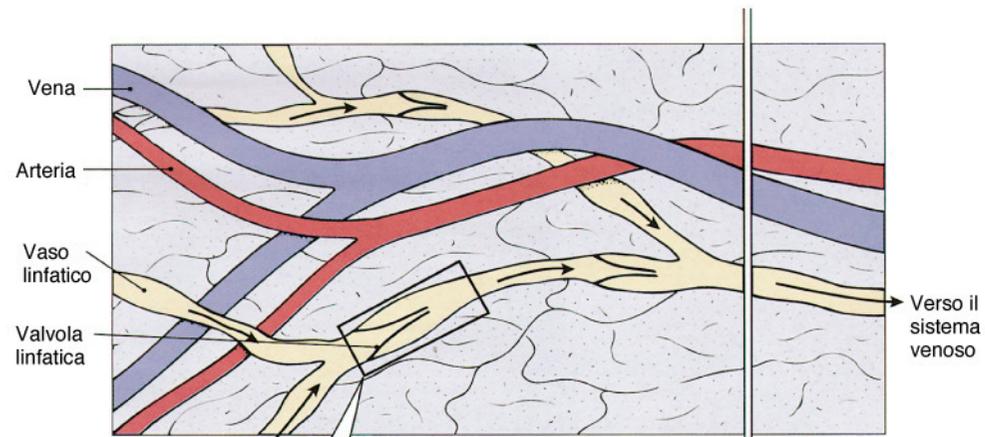


(a) Associazione di capillari sanguigni, tessuti e capillari linfatici

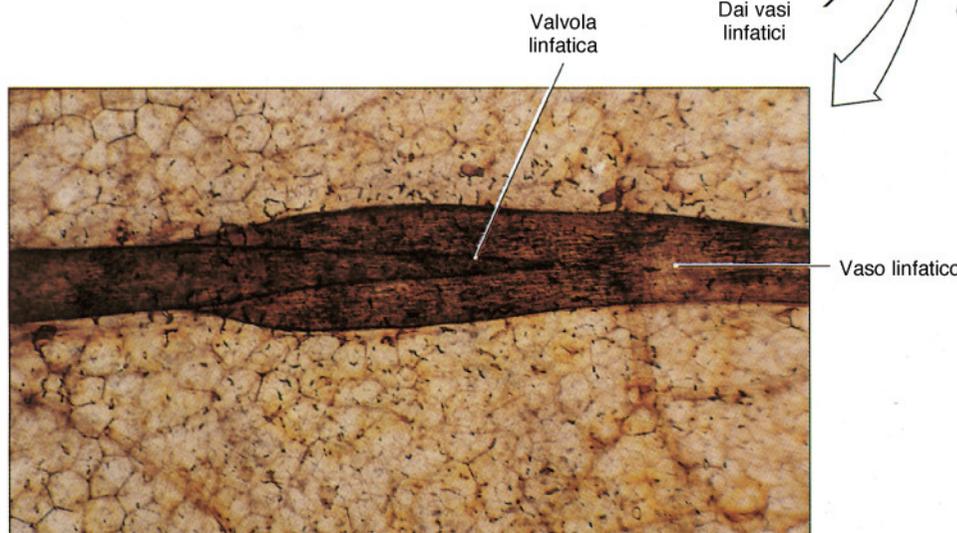


La circolazione linfatica

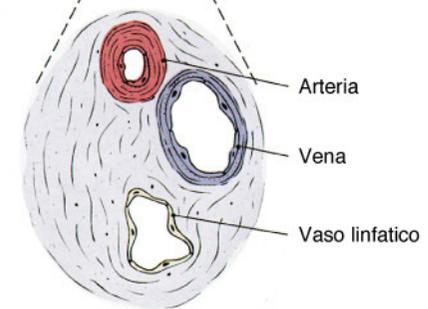
- ❑ componente elastica e muscolare parete vasi linfatici
- ❑ Pressione esercitata dalla contrazione musc. scheletrica
- ❑ Aspirazione toracica
- ❑ Pulsazioni arteriose → gradiente pressorio centripeto



(a) Vasi linfatici che mostrano l'organizzazione delle valvole

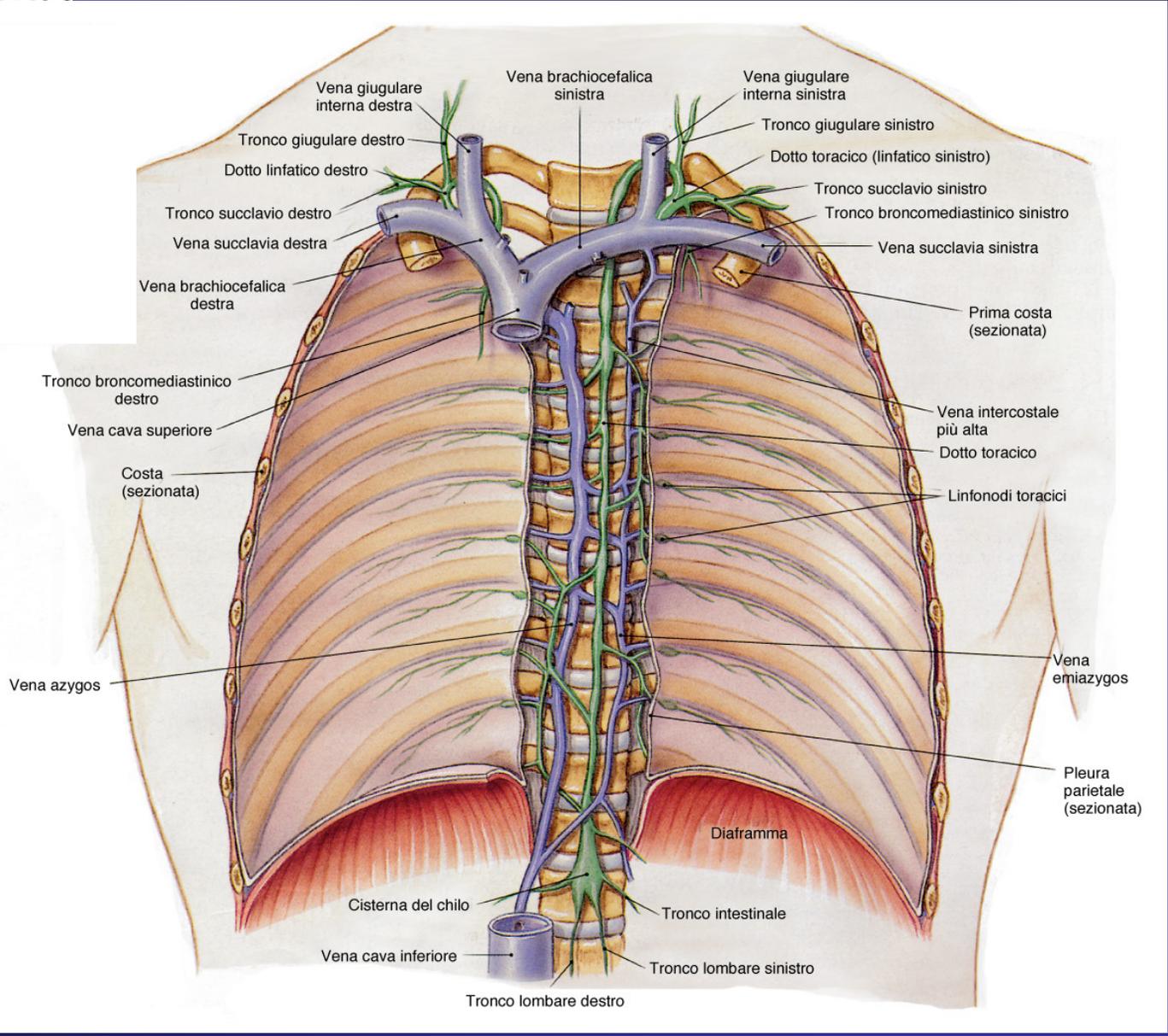
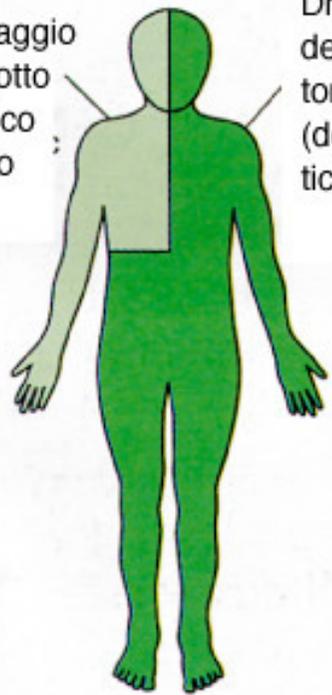


(b) Sezione longitudinale di un vaso linfatico dotato di valvola (MO x 63)



(c) Veduta in sezione orizzontale

Drenaggio del dotto linfatico destro ; Drenaggio del dotto toracico (dotto linfatico sinistro)



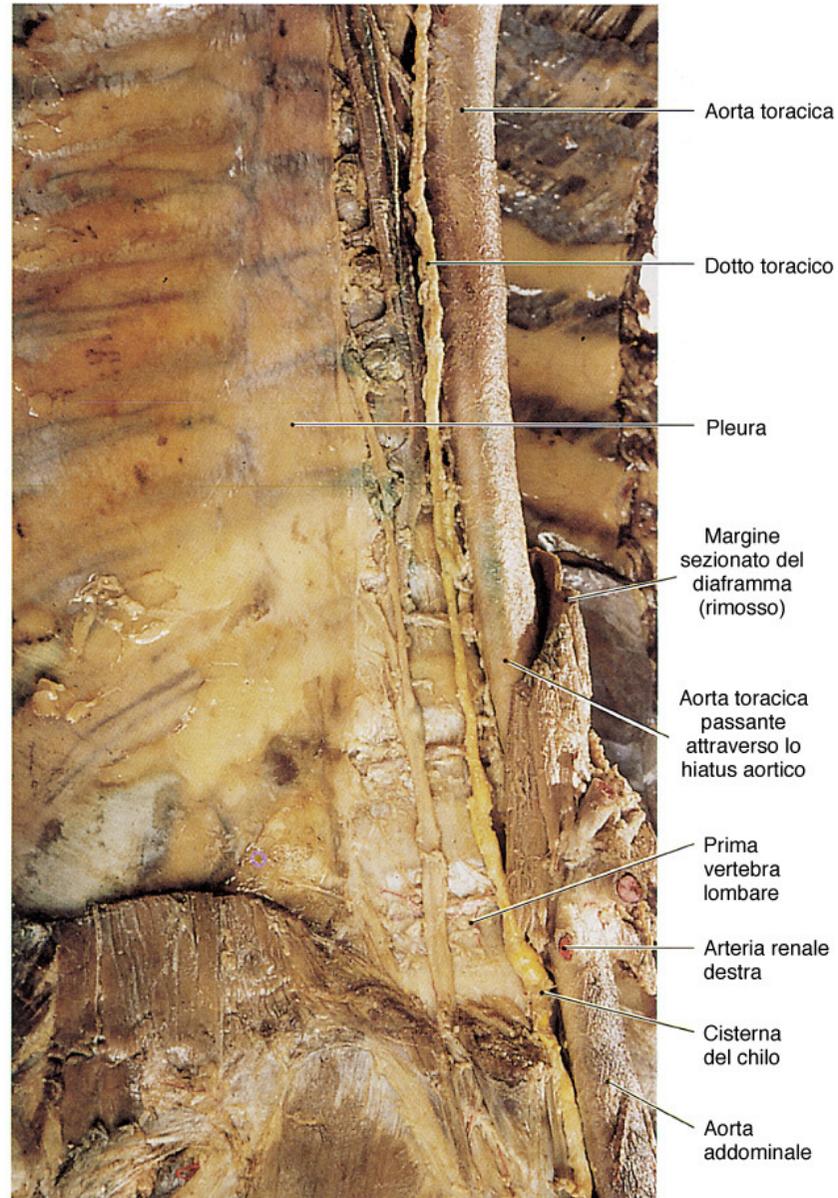


FIGURA 23-5

Principali vasi e tronchi linfatici. Dissezione che mostra una veduta anteriore del dotto toracico e dei linfatici adiacenti (i visceri toracici e addominopelvici sono stati rimossi).

ORGANI MIELOIDI E LINFOIDI

MIDOLLO OSSEO

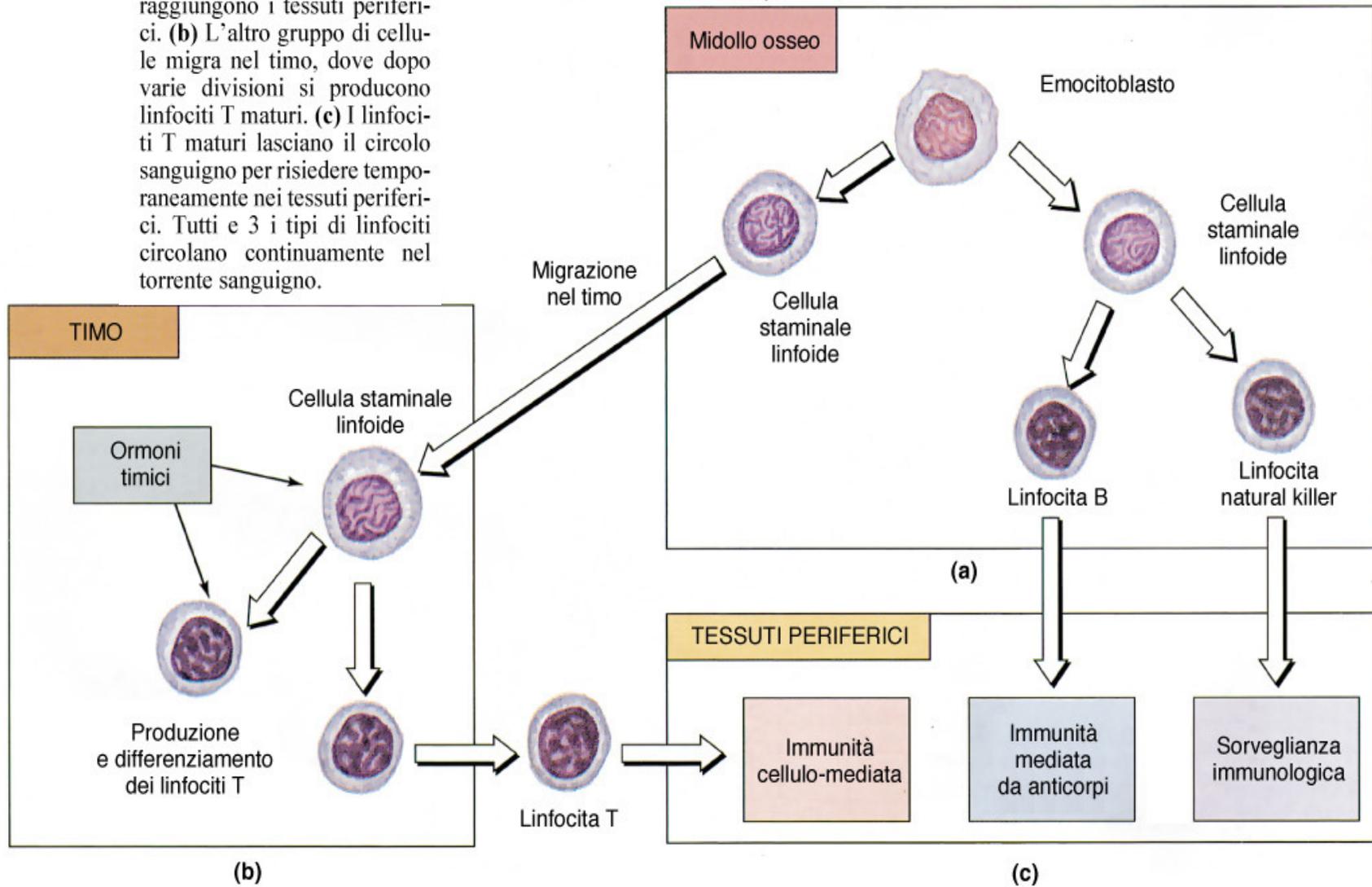
- **organo mieloide fondamentale**
- **organo linfoide centrale**

DOVE?

Canale midollare diafisi ossa lunghe e cellette tessuto osseo spugnoso

- Stroma → fibre reticolari e cellule reticolari
- Componente vascolare → fitta rete capillare
- Parenchima midollare o componente cellulare:
 - Cell staminali
 - Cell ematiche a vari stadi di maturazione
 - Cell ematiche mature
 - Linf T immaturi
 - Mastociti, macrofagi, monociti, plasmacellule, adipociti, osteociti ed osteoclasti

Origine e distribuzione dei linfociti. La divisione degli emocitoblasti produce cellule staminali linfoidi con 2 meccanismi differenti. **(a)** Un gruppo di cellule rimane all'interno del midollo osseo, dove produce cellule che maturano come linfociti B, e cellule NK che raggiungono i tessuti periferici. **(b)** L'altro gruppo di cellule migra nel timo, dove dopo varie divisioni si producono linfociti T maturi. **(c)** I linfociti T maturi lasciano il circolo sanguigno per risiedere temporaneamente nei tessuti periferici. Tutti e 3 i tipi di linfociti circolano continuamente nel torrente sanguigno.

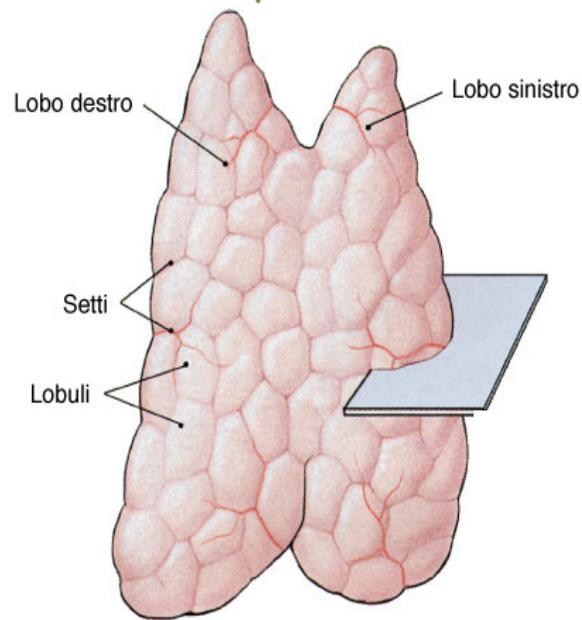


TIMO → Organo linfoide centrale

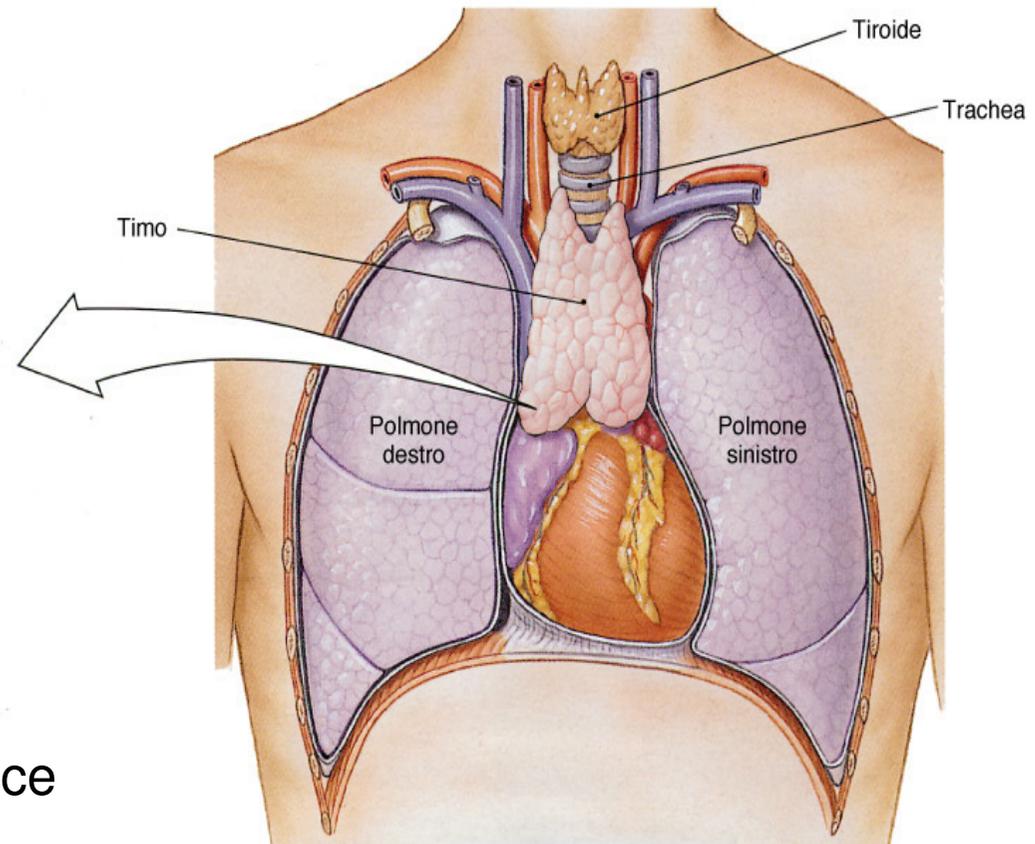
Stroma reticolare + Parenchima (corticale e midollare)



Timociti, cell epiteliali, cell interdigitate, macrofagi cellule mioidi



(a) Timo



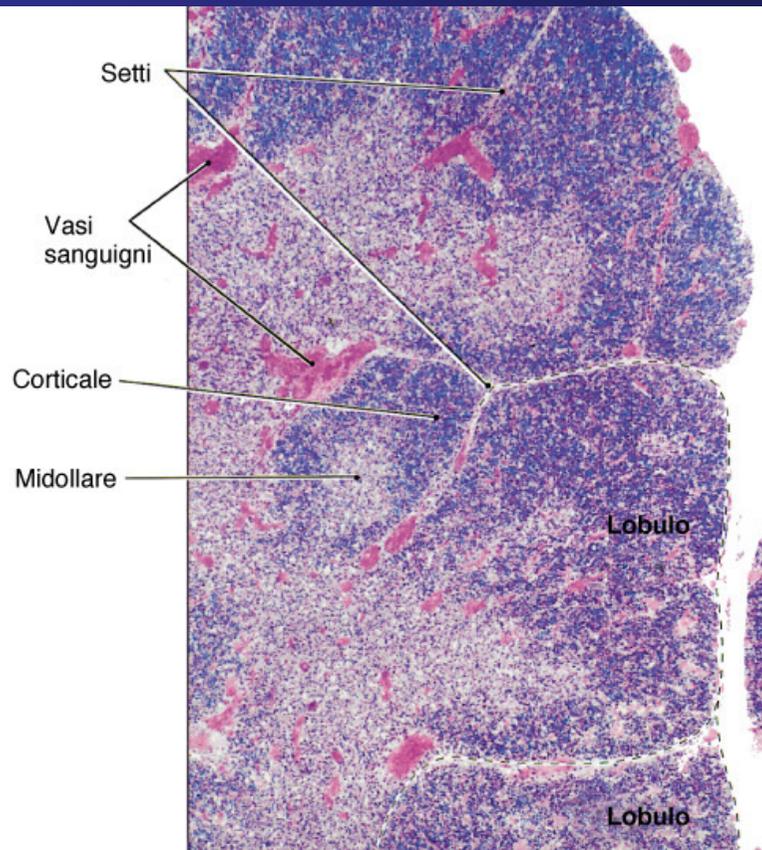
(b) Posizione del timo nella cavità toracica

Dalla pubertà in poi subisce un'involuzione fisiologica.

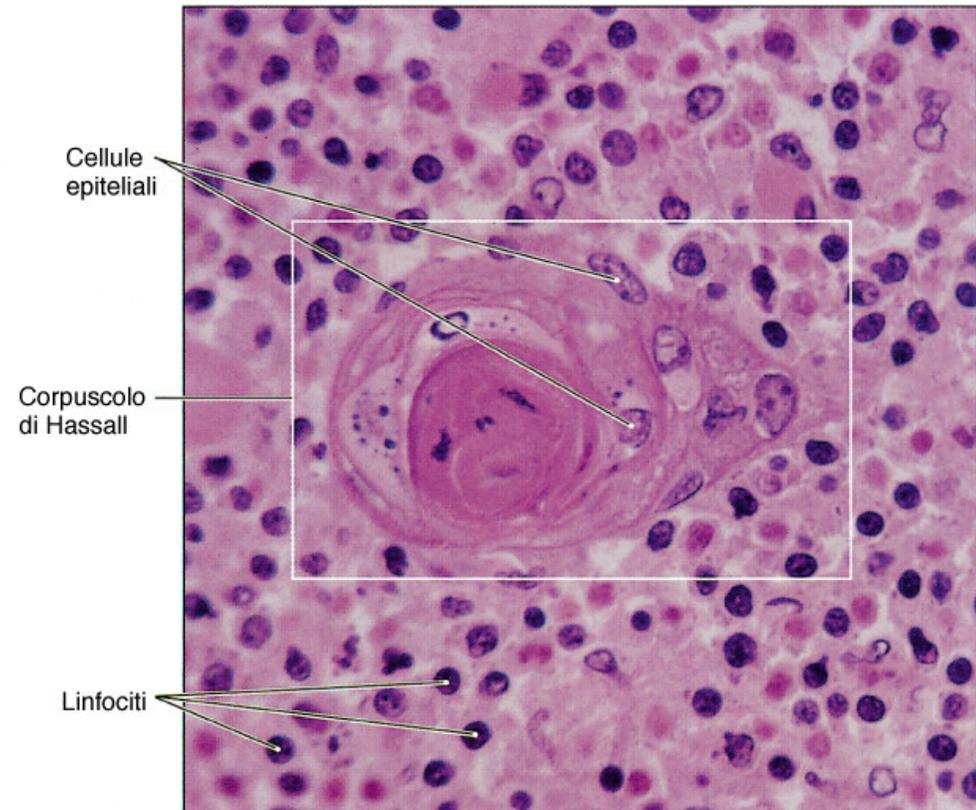
Nel timo → Maturazione pre-antigenica dei linfociti T

||

Il timo DEVE essere escluso da contatti con antigeni estranei e questo grazie alla barriera emato-timica

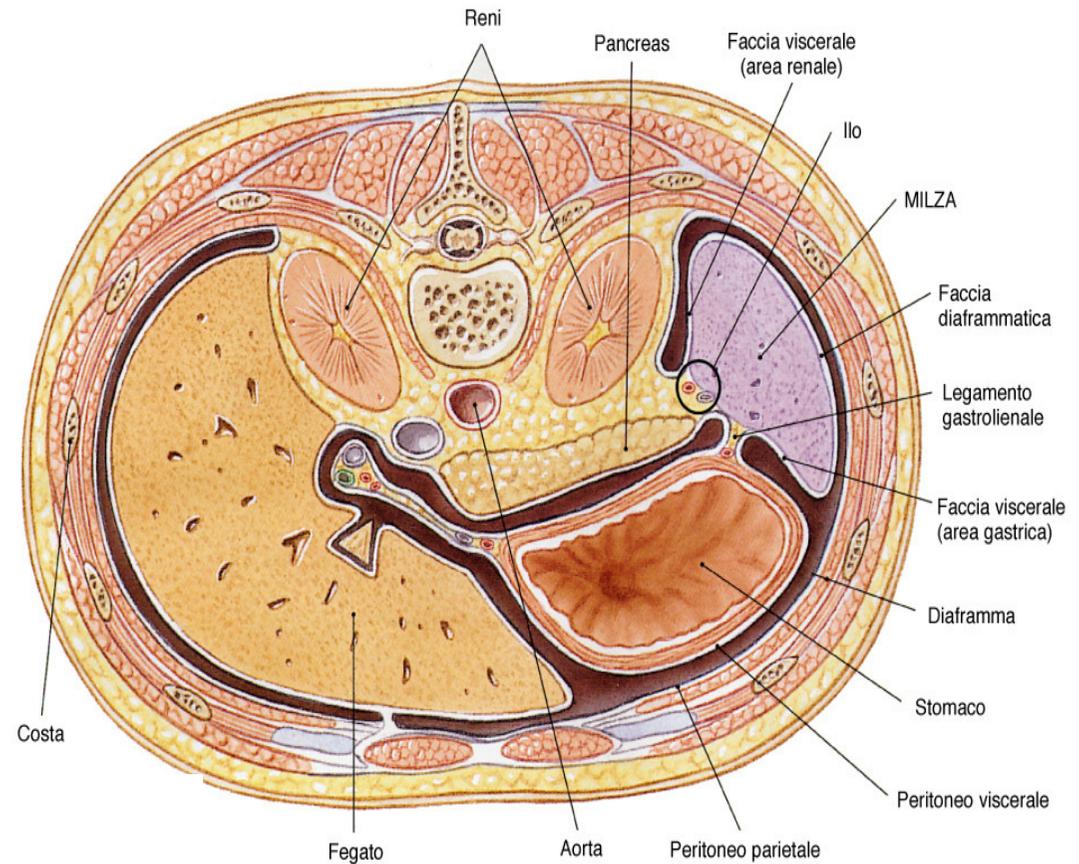
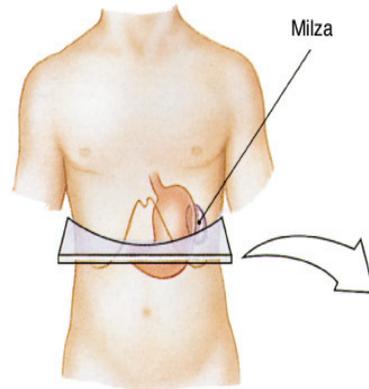


(c) Veduta generale del timo (MO x 43)



(d) Corpuscolo di Hassall (MO x 700)

MILZA → Organo linfoide periferico intraperitoneale



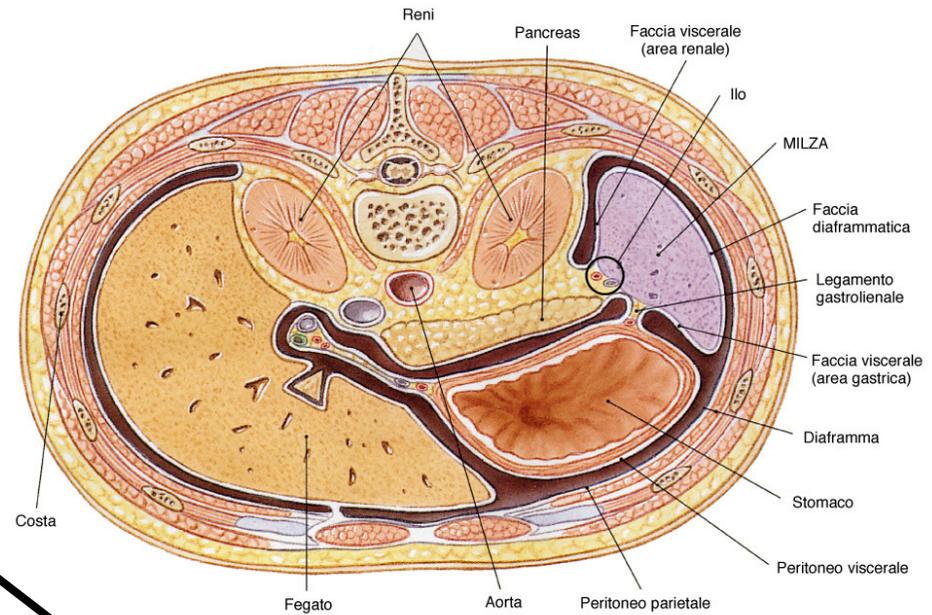
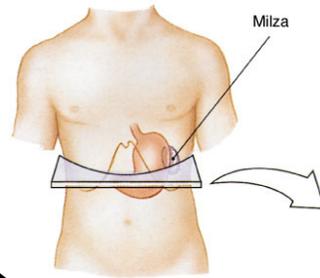
(a) Addome, sezione orizzontale

FUNZIONI

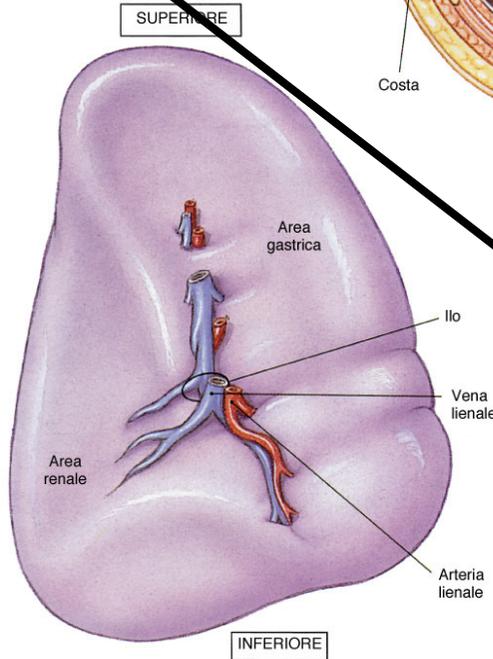
- Immunitarie (polpa bianca)
- Emocateretica (polpa rossa)
- Serbatoio di sangue (elasticità trabecolare e attività contrattile delle fibrocellule muscolari lisce della capsula).

polpa rossa

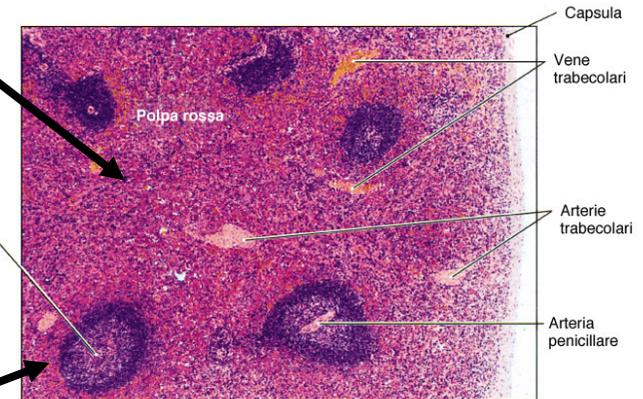
cordoni di polpa
formati
da linfociti,
plasmacellule,
cell. NK,
macrofagi,
cell. del sangue,
mastociti e
derivati
dell'emocateresi



(a) Addome, sezione orizzontale



(b) Faccia viscerale della milza



(c) Organizzazione istologica della milza (MO x 45)

polpa bianca aree chiare dette corpuscoli del Malpighi -tessuto linfoide (linf. T)

LINFONODI

Organi linfoidei periferici, intercalati nel decorso dei vasi linfatici; possono essere superficiali, sottofasciali o profondi, isolati o in gruppi (stazioni linfonodali).

Il parenchima :

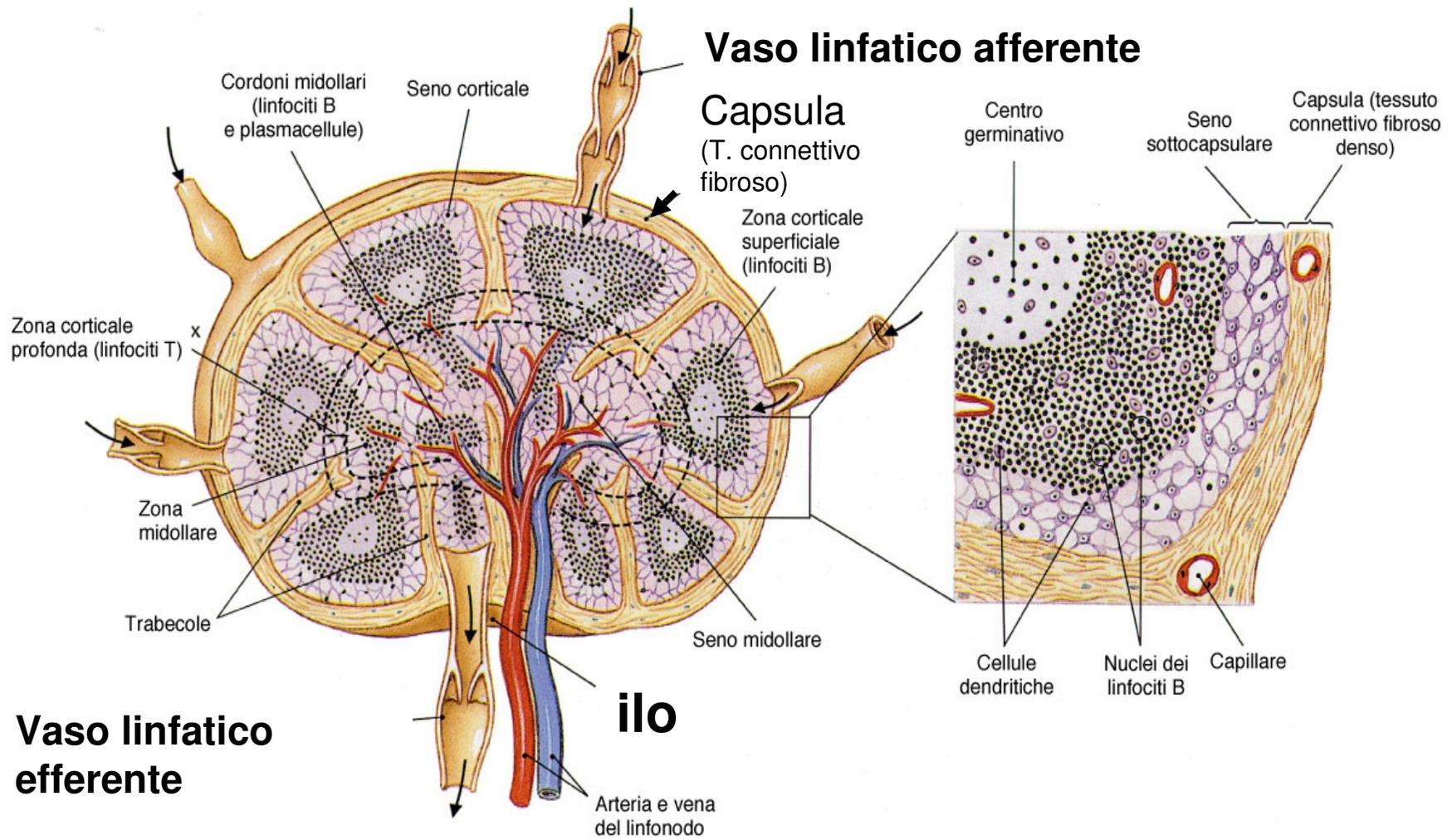
zona corticale (periferica)

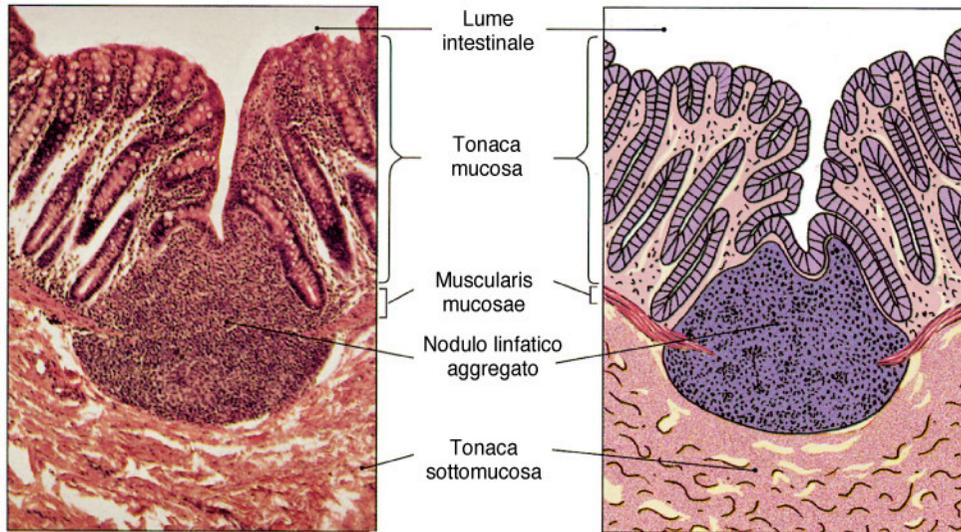
Zona paracorticale (intermedia), aree T dipendenti,

zona midollare (centrale), area B dipendente.

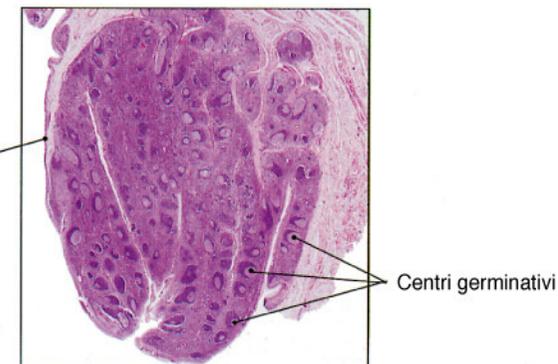
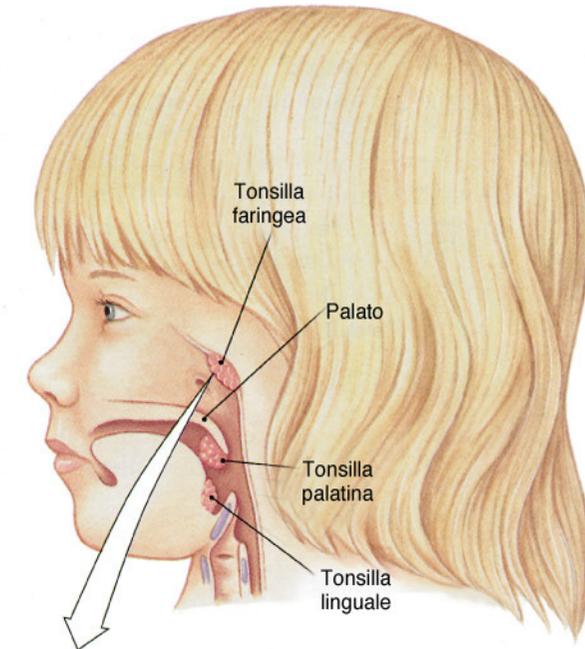
FUNZIONI

- 1) immunitarie;
- 2) arricchimento della linfa di nuovi linfociti;
- 3) filtrazione da materiali estranei





(a) Nodulo linfatico



(b) Tonsilla faringea

TONSILLE, Organi linfo-epiteliali, assieme al tessuto linfatico diffuso oro-faringeo formano **l'anello di Waldeyer**.

Anche **l'appendice vermiforme** annessa all'intestino cieco e un organo linfo-epiteliale considerata una "tonsilla addominale"

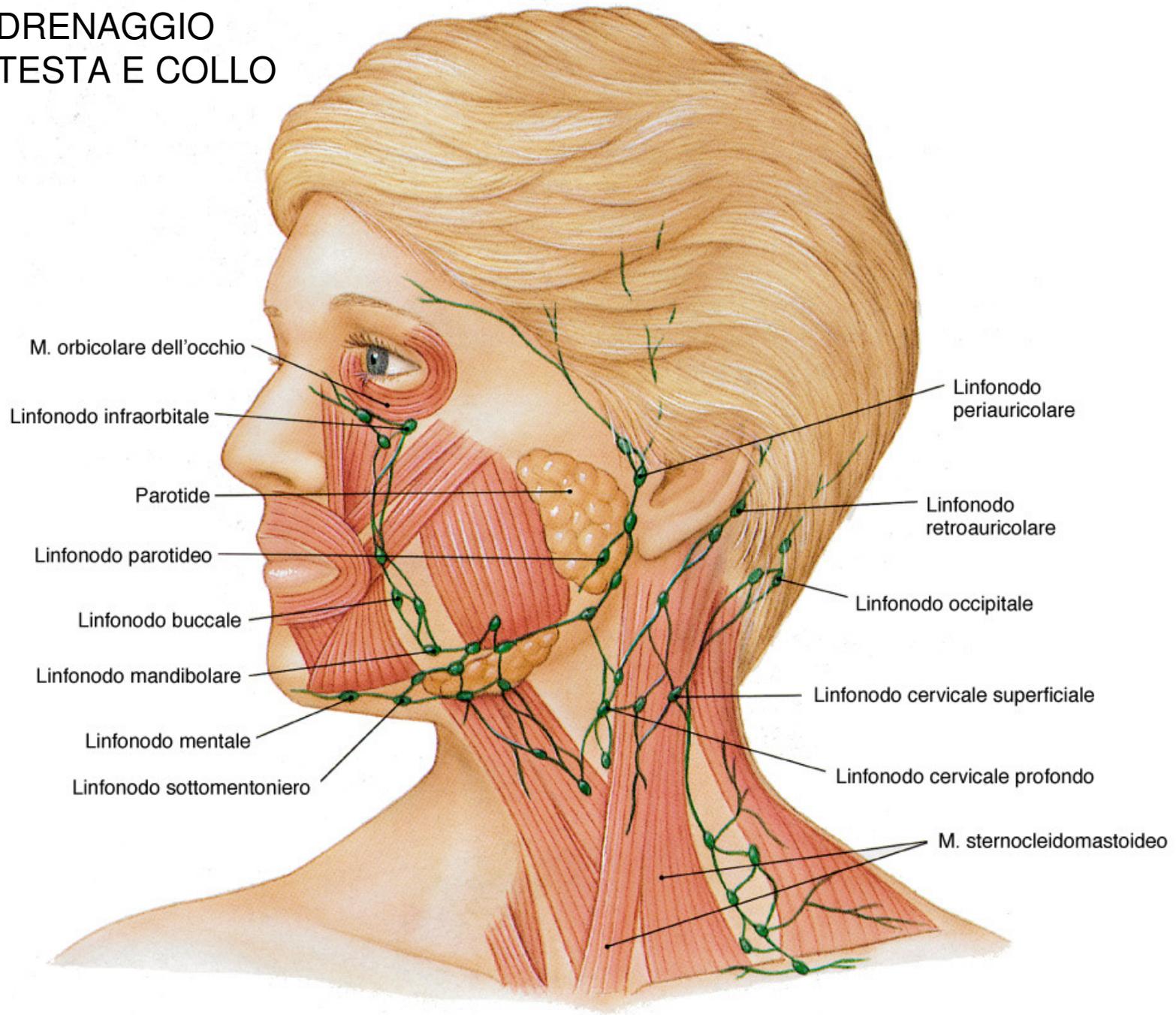
Tessuto linfatico diffuso: nella mucosa e sottomucosa di vie digerenti, respiratorie, Urinarie e genitali. Si presenta come cell. linfoide disperse, noduli linfatici solitari o Aggregati.

SISTEMA CIRCOLATORIO LINFATICO

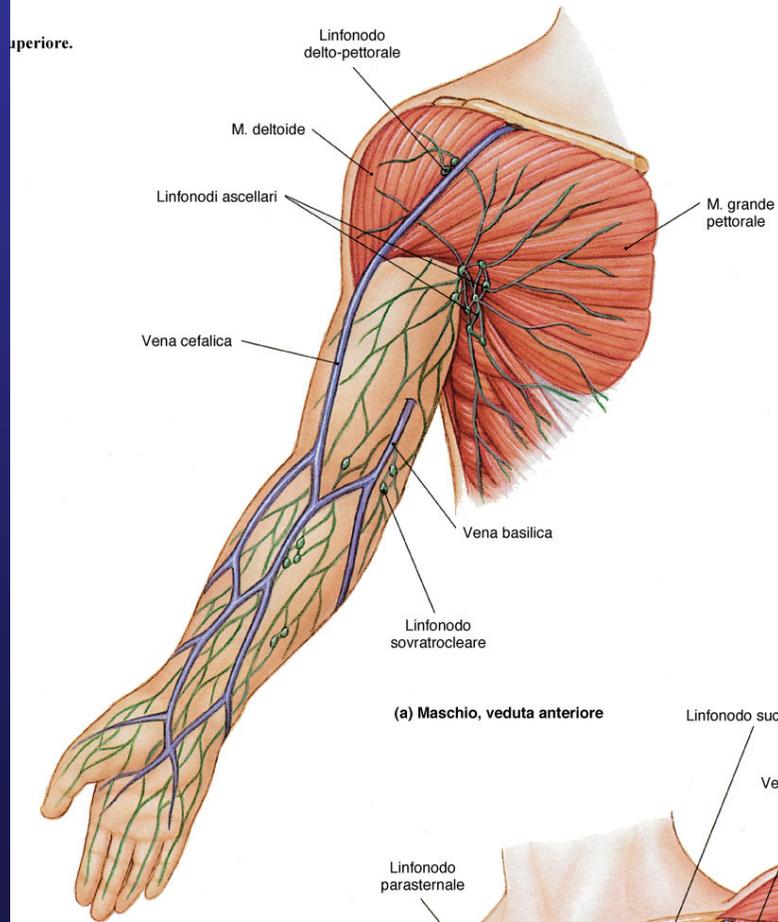
Sistema di drenaggio del liquido interstiziale, i vasi linfatici sono satelliti dei vasi sanguiferi, soprattutto delle vene.



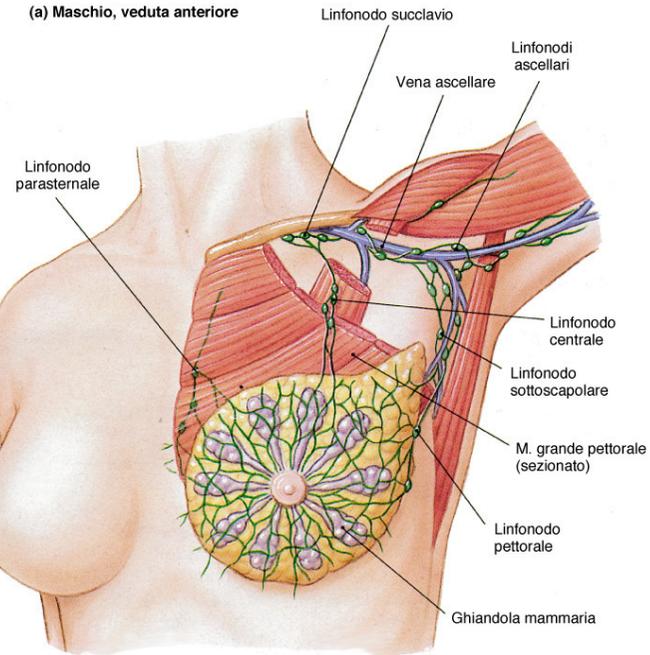
DRENAGGIO TESTA E COLLO



Drenaggio Arto superiore



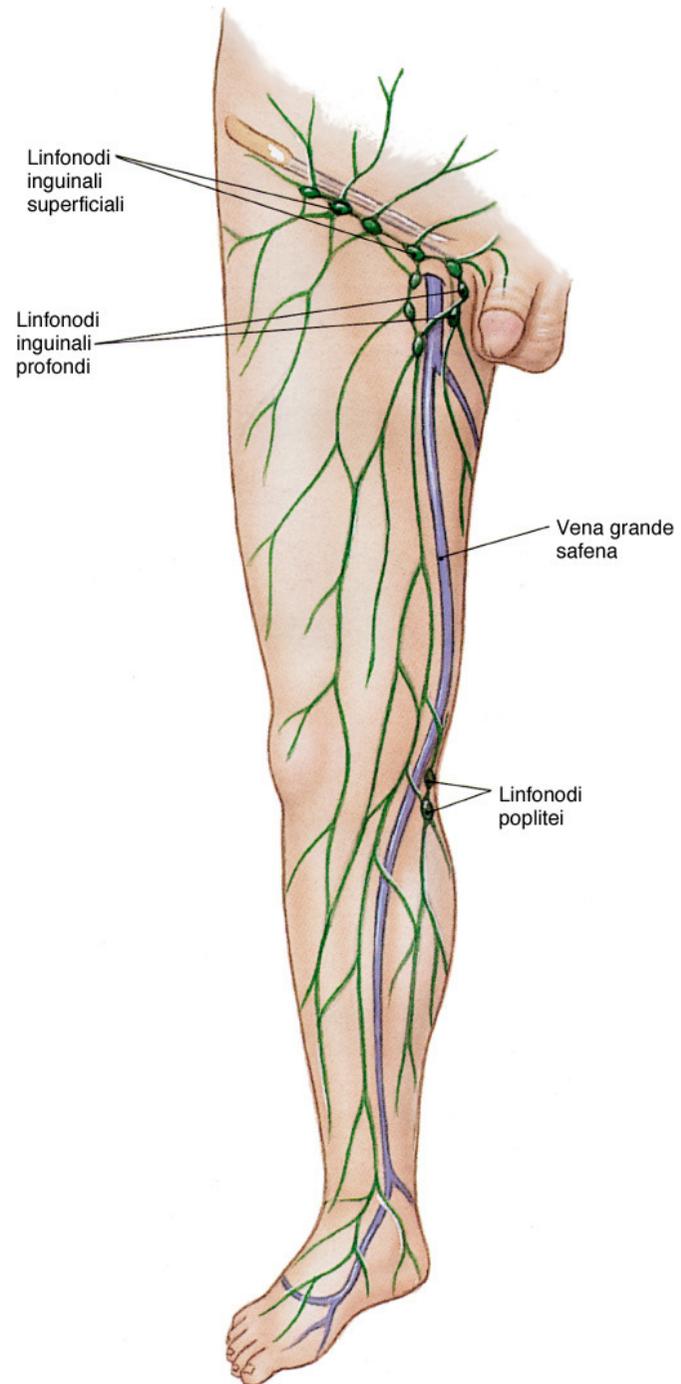
(a) Maschio, veduta anteriore



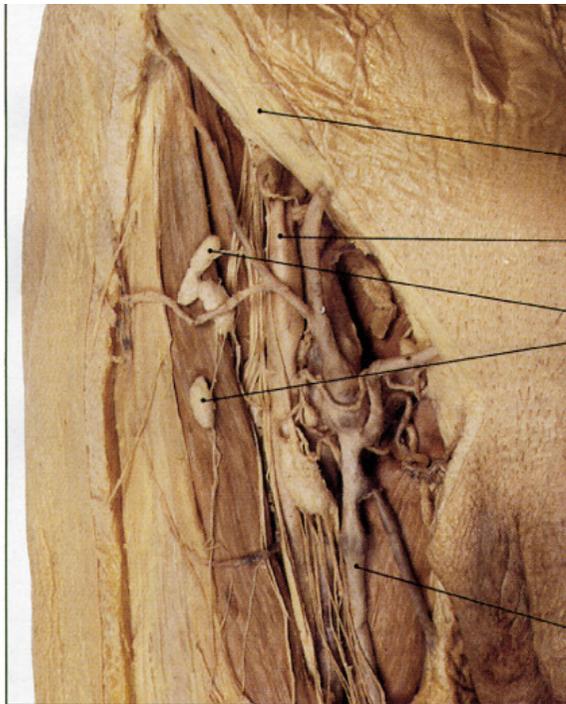
(b) Femmina, veduta anteriore

stazione linfatica ascellare

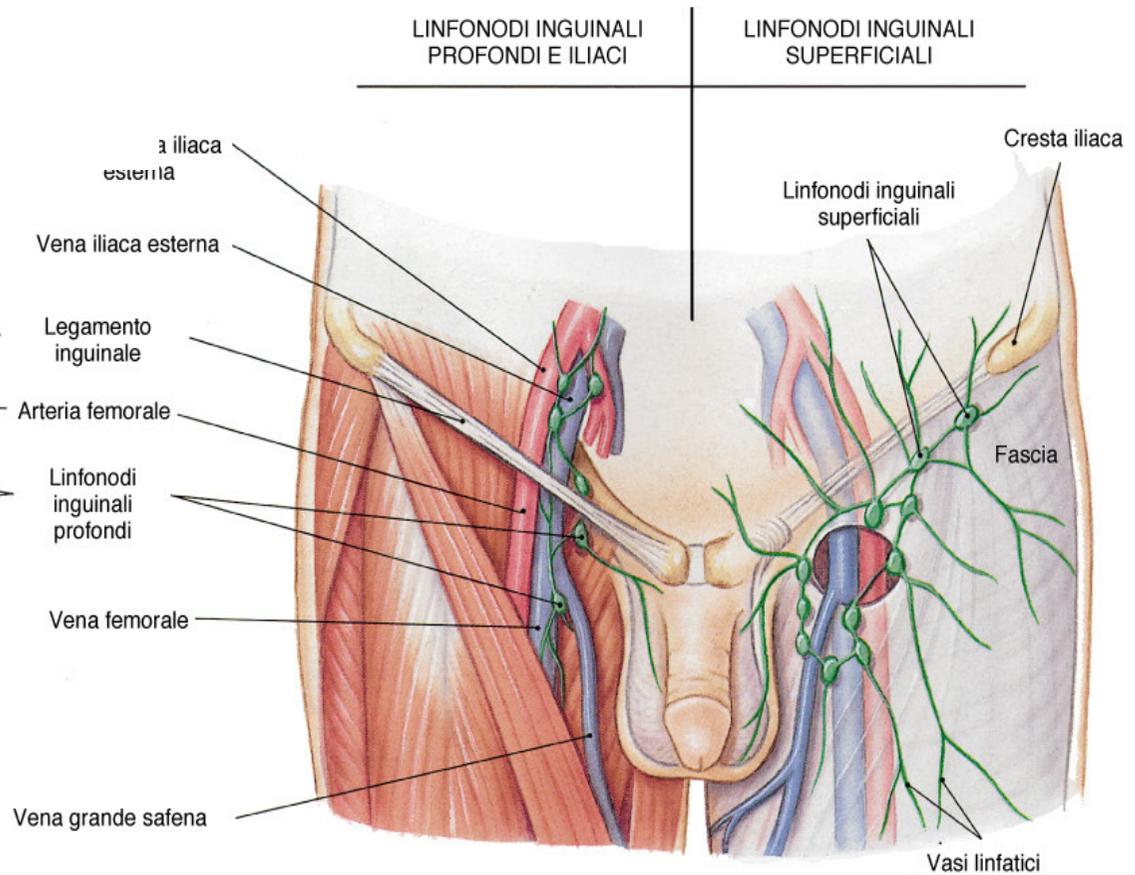
Drenaggio Arto inferiore



Stazione linfatica inguinale



(a) Dissezione della porzione superiore (radice) della coscia nel maschio



(b) Linfonodi e vasi inguinali

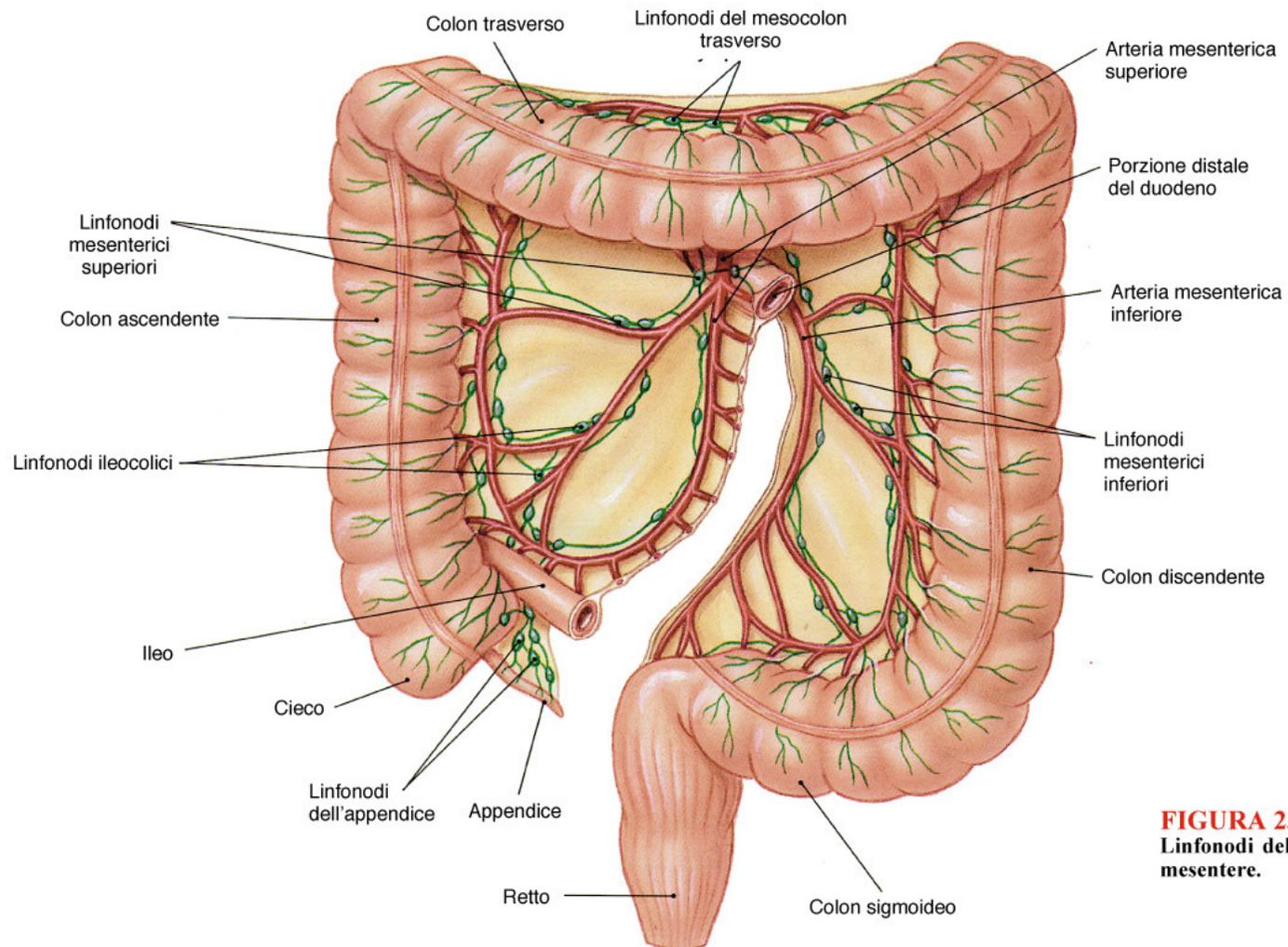


FIGURA 23-15
 Linfonodi dell'intestino crasso e del mesentere.