



FACOLTÀ DI
MEDICINA E CHIRURGIA
Università degli Studi di Verona



Apparato urinario

Funzioni dell'Apparato urinario

- ☺ Elabora ed elimina l'urina
- ☺ Coopera al mantenimento dell'omeostasi del sangue e dei fluidi interstiziali (equilibrio idro-salino, acido-base)
- ☺ Produce ormoni : renina, eritropoietina

L'apparato urinario comprende:

organi uropoietici:

Rene

Produce urina

vie urinarie:

Uretere

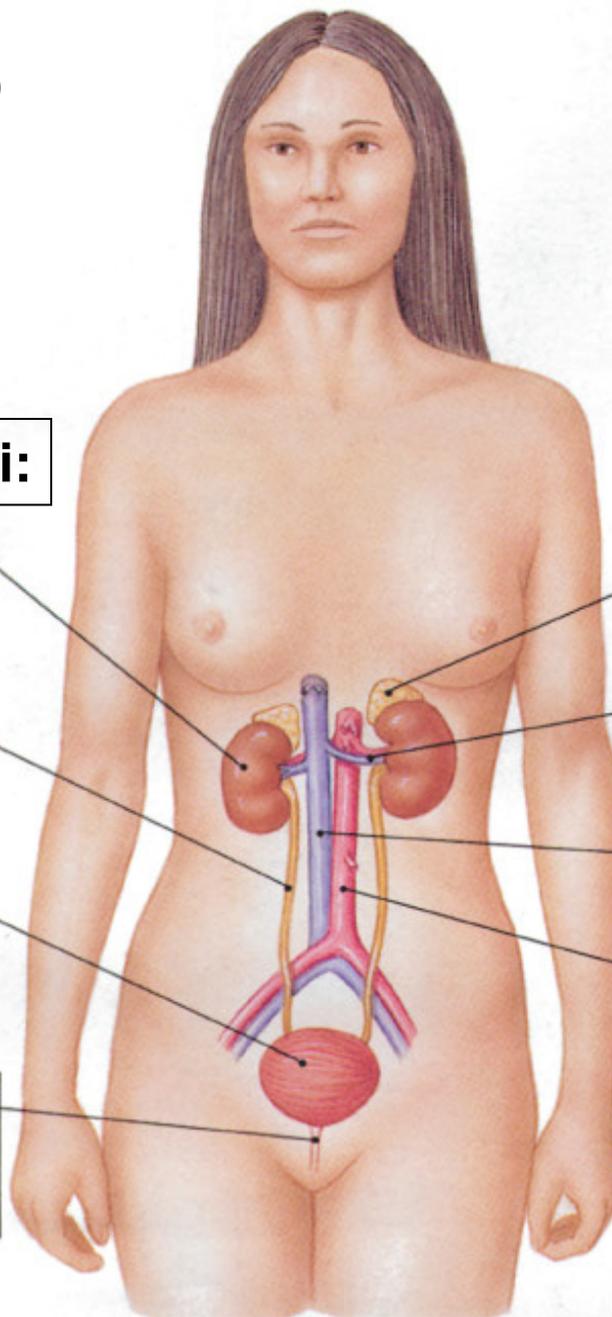
Trasporta l'urina nella
vescica urinaria

Vescica urinaria

Deposito temporaneo del-
l'urina prima dell'eliminazione

Uretra

Conduce l'urina all'esterno



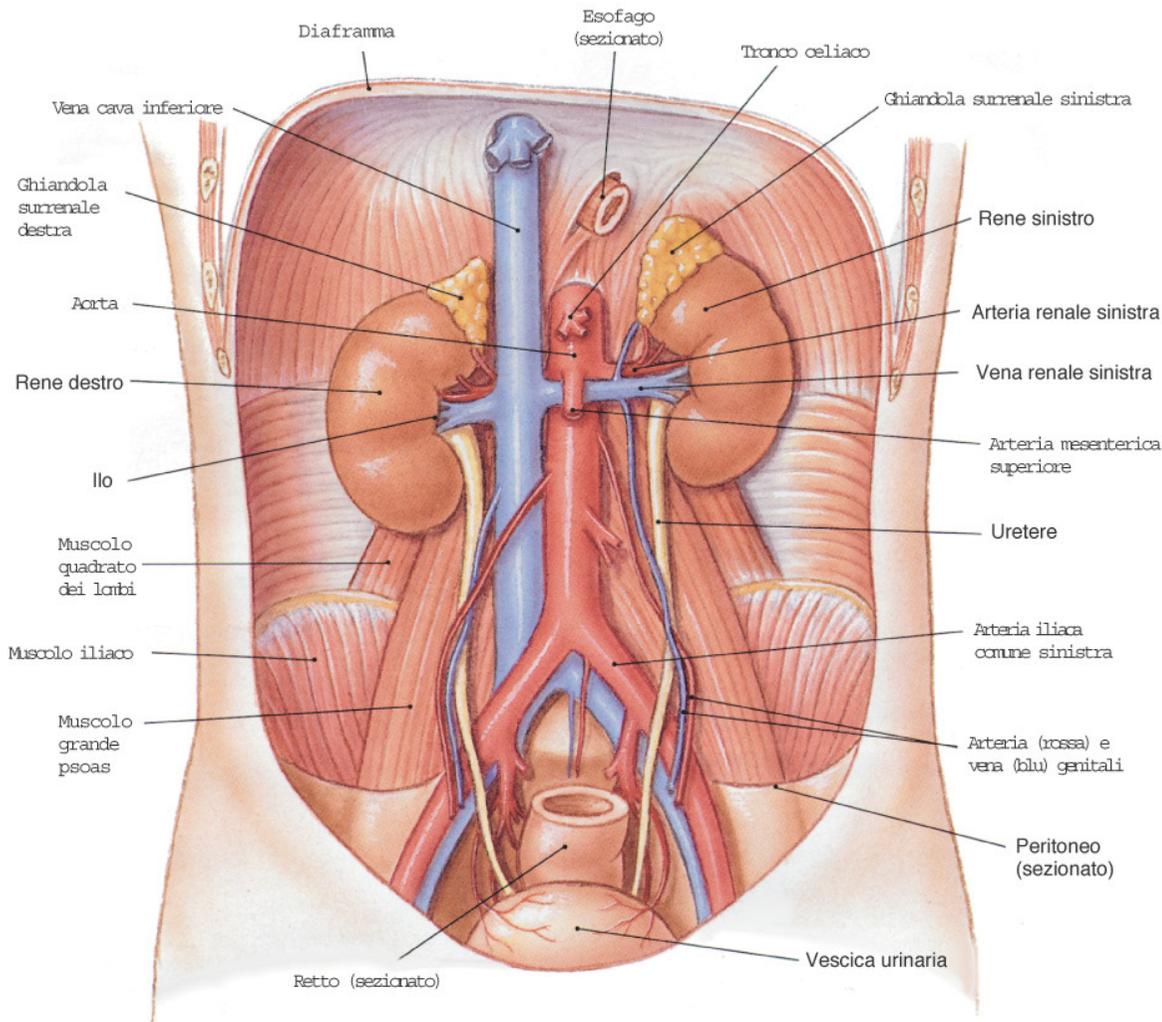
Ghiandola
surrenale

Arteria (rosso) e
vena (blu) renali

Vena cava
inferiore

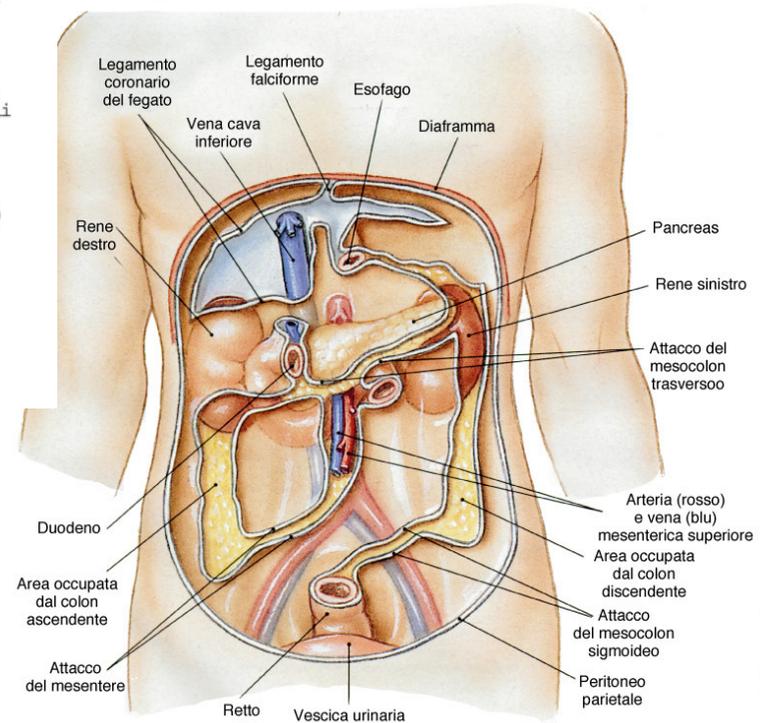
Aorta

Veduta anteriore

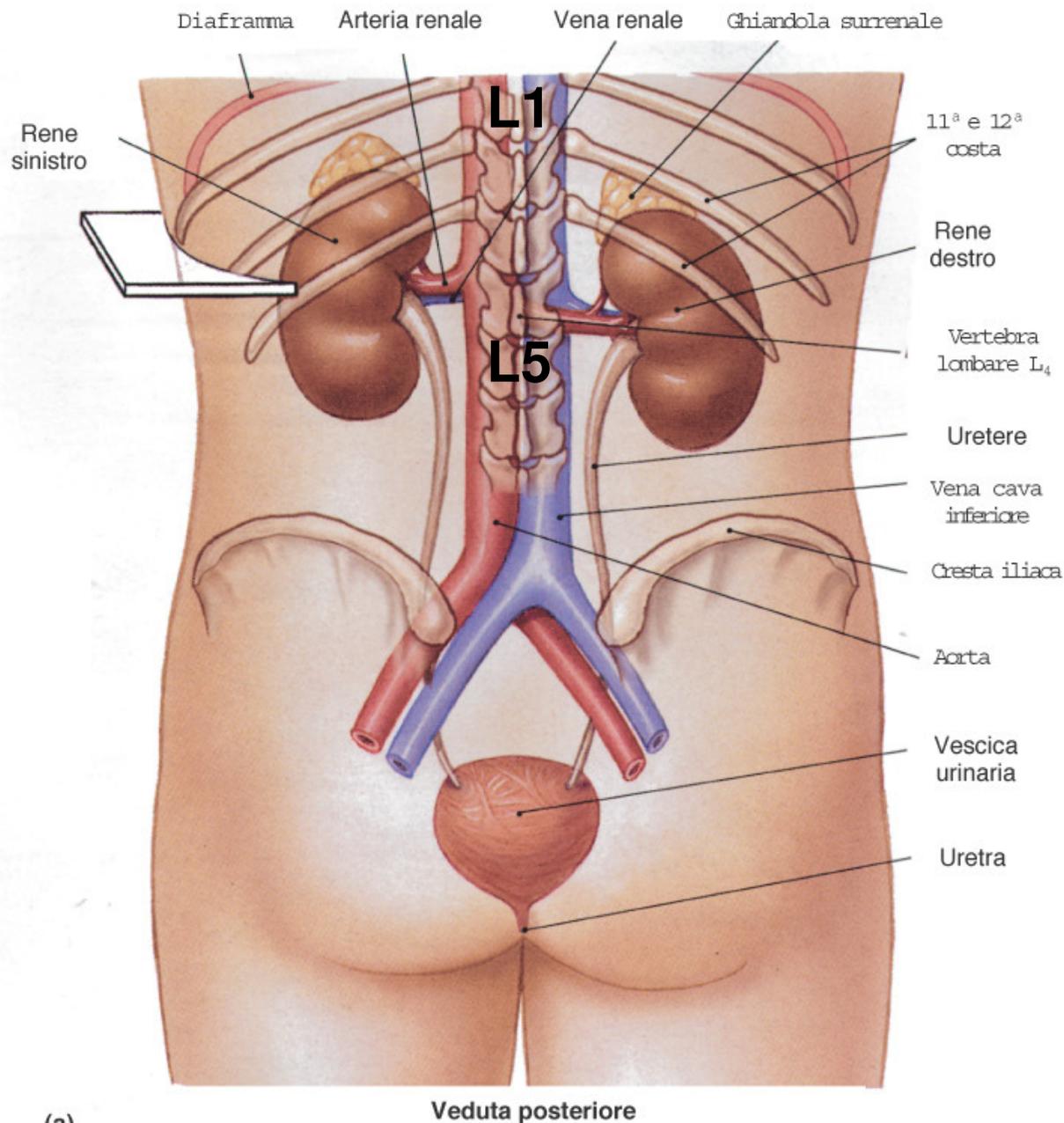


(a) Veduta anteriore

Organi retro-peritoneali
 Posizione lombare ai lati della colonna vertebrale
 addossati alla parete muscolare (m. quadrato dei lombi)



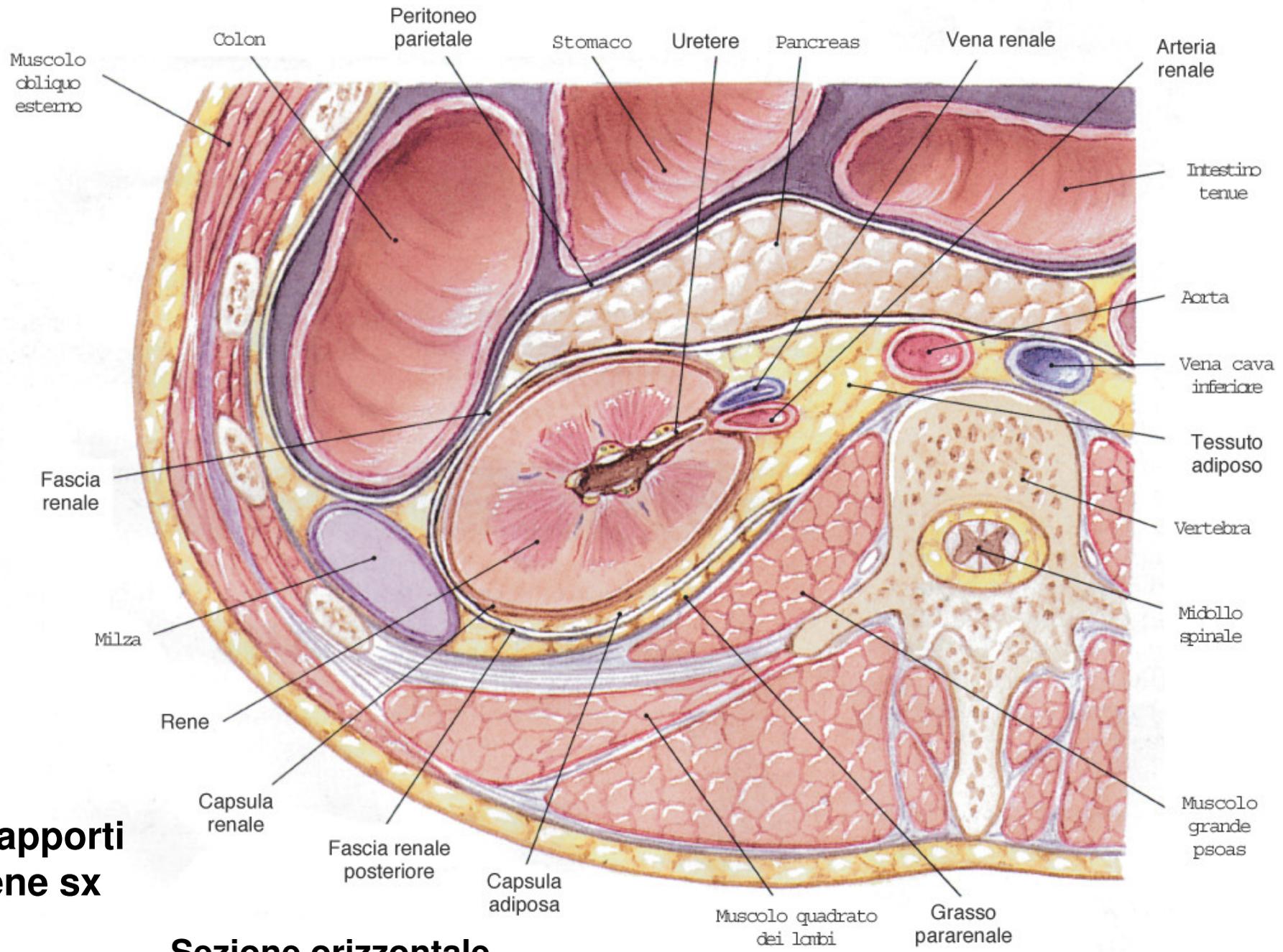
(c) Sito di attacco dei mesi (veduta anteriore)



I reni sono posti nella cavità addominale -
 nella loggia renale;

Avvolti da una fascia connettivale e da una capsula adiposa
 (grasso peri-renale)

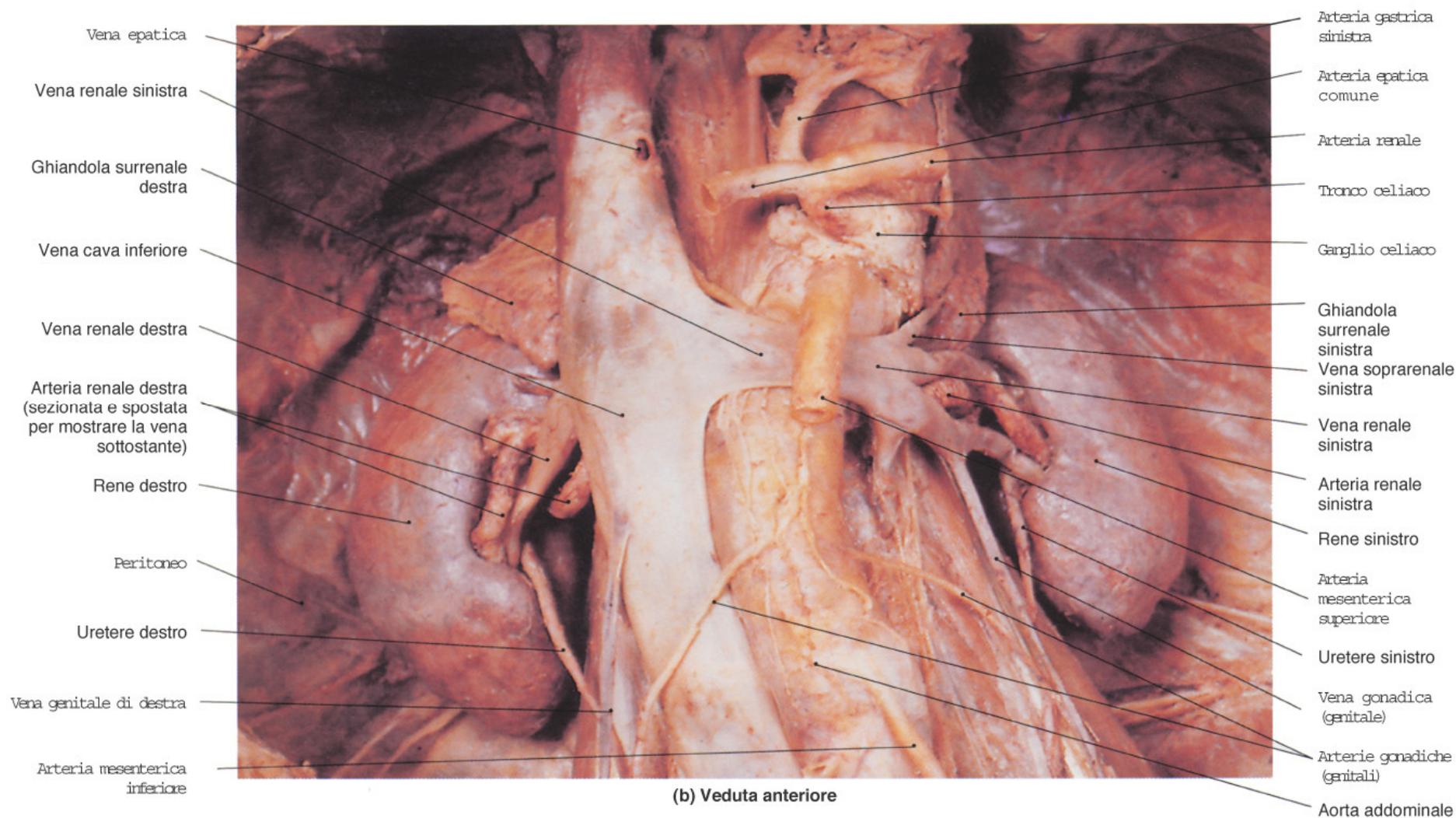
il rene dx è
 leggermente più
 basso del sin.



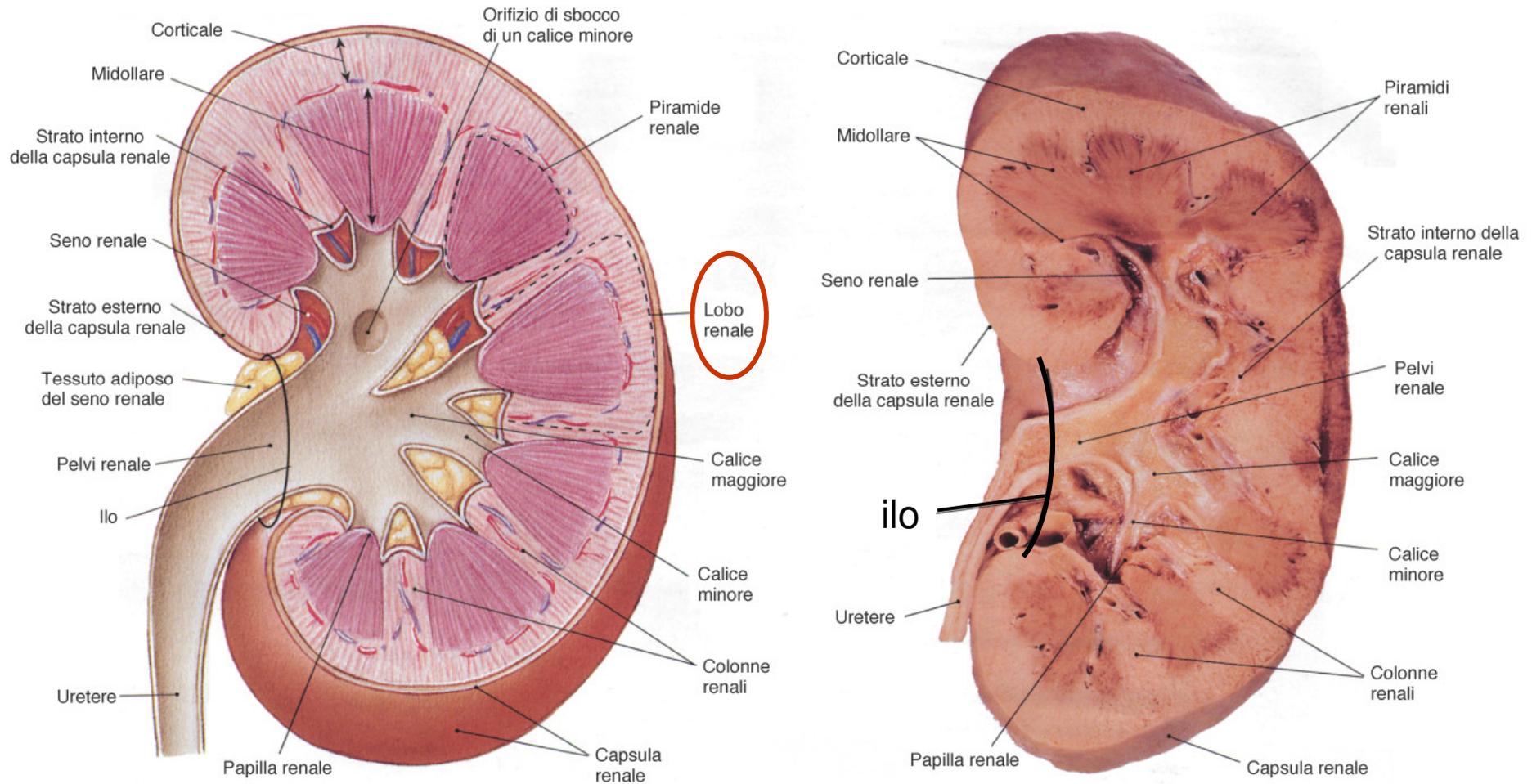
**Rapporti
rene sx**

Sezione orizzontale

I reni hanno una caratteristica forma a fagiolo, di colore rosso/bruno, a superficie liscia e consistenza compatta, rivestiti da una capsula fibrosa. Ogni rene presenta: **faccia anteriore** convessa, **faccia posteriore** appiattita, **polo superiore** e **polo inferiore** arrotondati, **marginale laterale** convesso, **marginale mediale** concavo con l'ilo

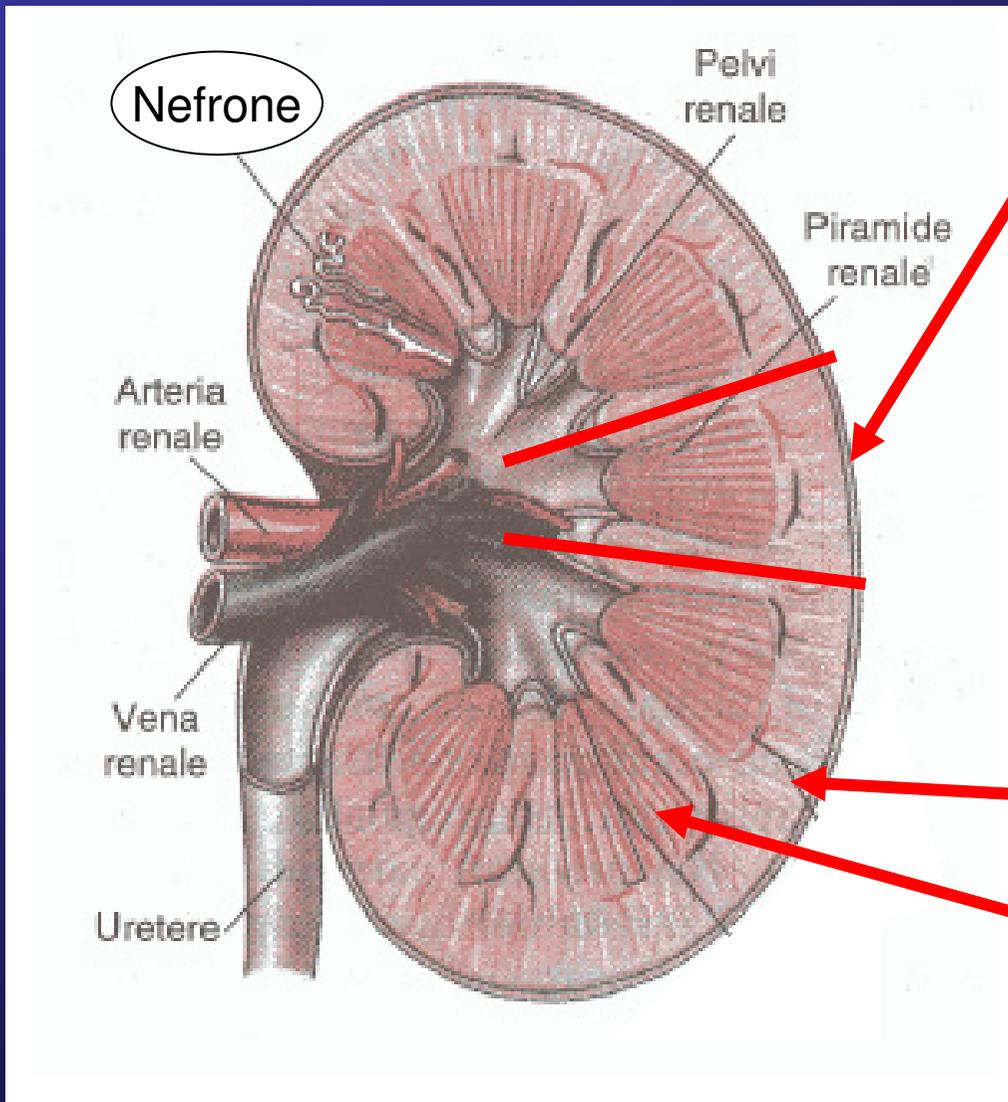


Al centro del margine mediale, in una depressione, è situato l'**ilo renale**, attraverso cui passano l'uretere, l'arteria e la vena renali, i vasi linfatici e i nervi connessi con il rene e penetra la capsula fibrosa. L'ilo immette in una cavità del rene, il **seno renale**



(a) Sezione frontale del rene sinistro, veduta anteriore

Il parenchima renale è organizzato in **lobi renali**



lobo renale ha una forma conoide, con la **base** rivolta verso la superficie e l'apice, la **papilla**, che sporge nel calice.

Nell'ambito di ciascun lobo si evidenziano:

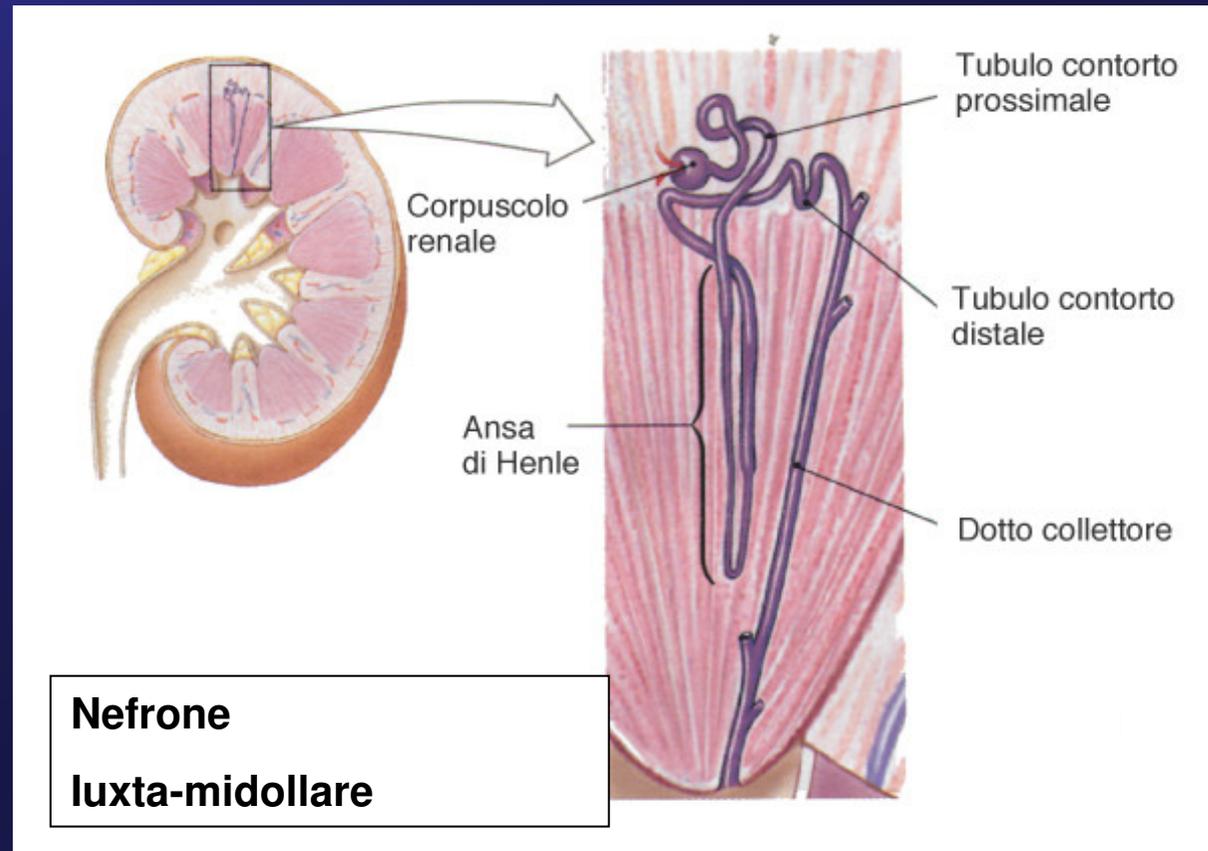
- **sostanza corticale o cortex**
- **sostanza midollare** a forma piramidale (**piramidi renali**); le piramidi renali sono in numero di 10/12 per rene.

In entrambe le regioni si trovano le strutture costituenti le **unità morfofunzionali del rene**, il **nefrone**

Il nefrone è l'unità morfofunzionale del rene, è costituito:

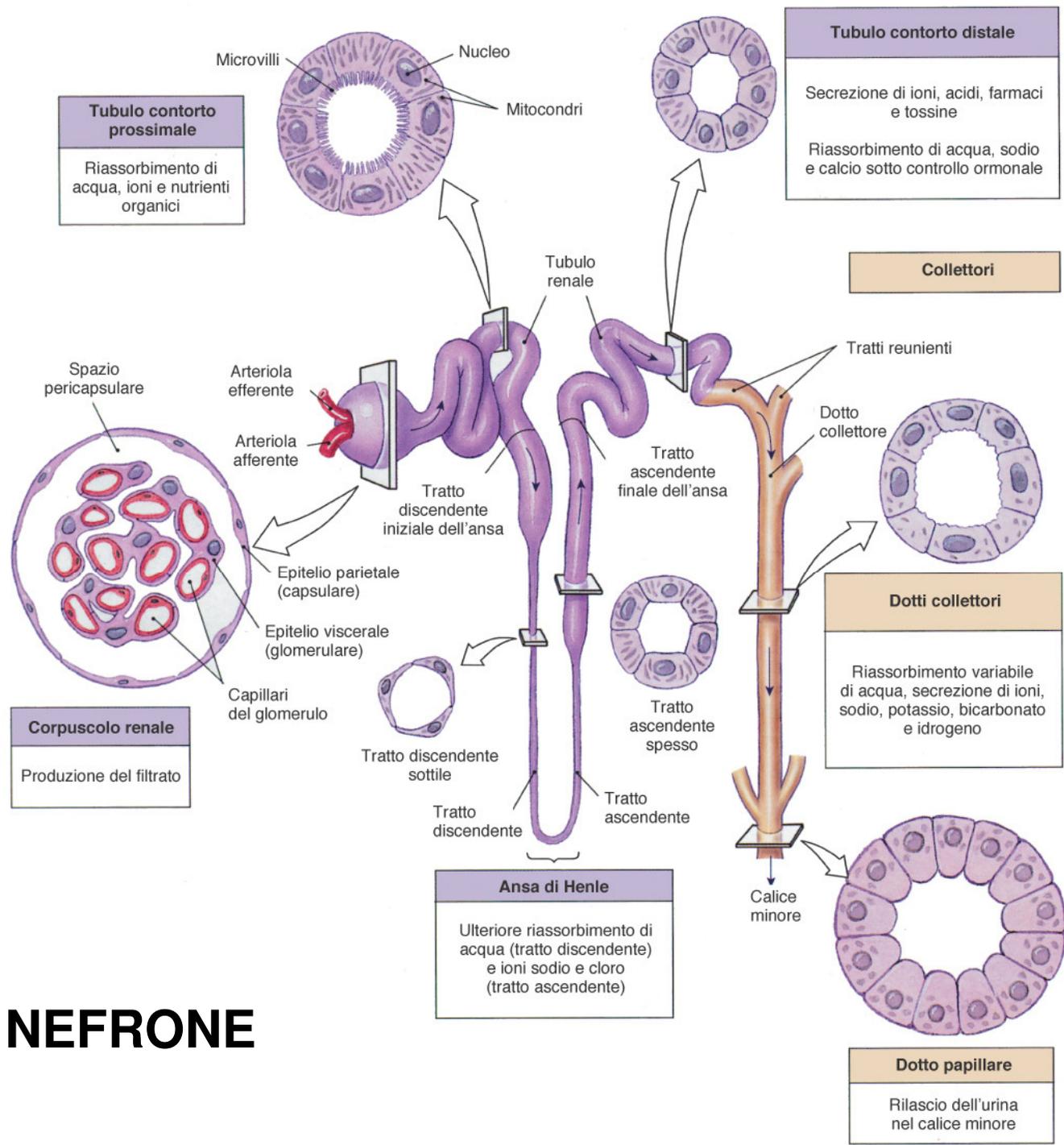
• Corpuscolo di Malpighi: **Glomerulo + capsula di Bowman**; esso ha un polo vascolare e un polo urinifero

• Tubulo renale:
Tubulo prossimale
+
Ansa di Henle
+
Tubulo distale

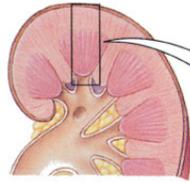


i nefroni sono sia nella zona corticale che in quella midollare, e le differenze di aspetto fra queste due zone dipendono dalla diversa disposizione di parti di essi e dalla relativa lunghezza del tubulo.

In base alla localizzazione si distinguono: nefroni corticali e nefroni iuxta-midollari



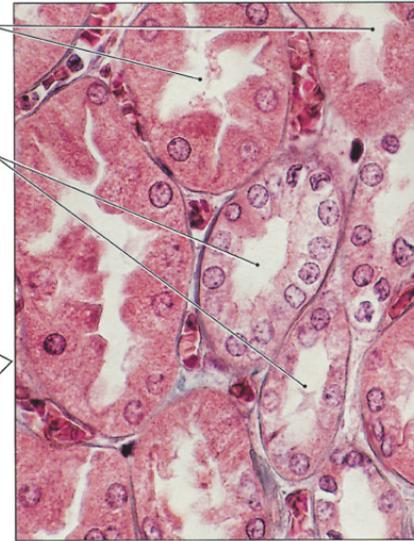
NEFRONE



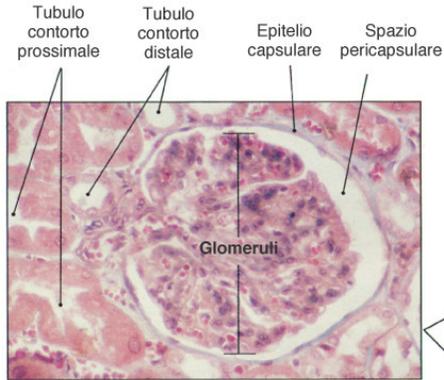
85%

Tubuli contorti prossimali

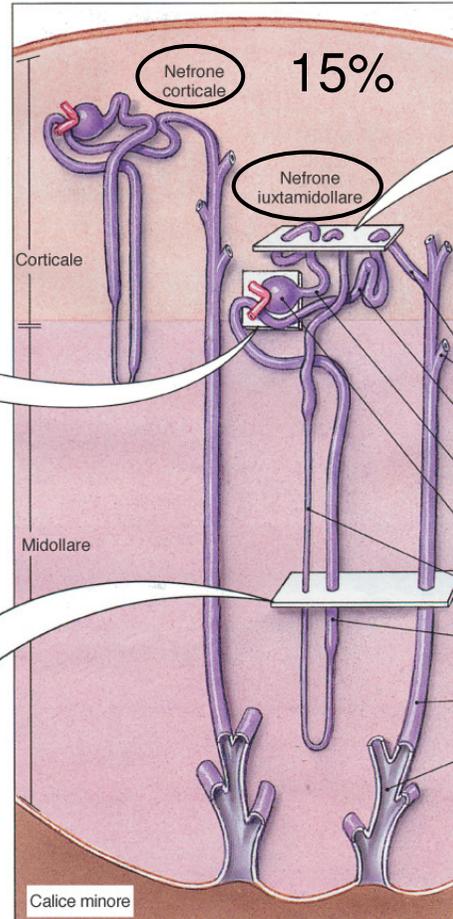
Tubuli contorti distali



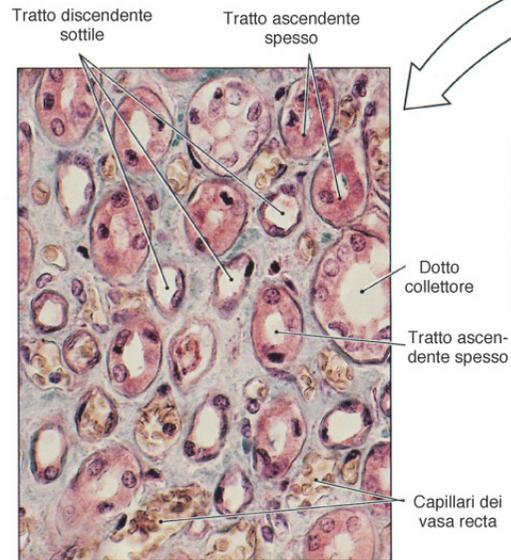
(d) Tubuli contorti



(b) Corpuscolo renale



(a) Nefroni corticali e iuxtamidollari



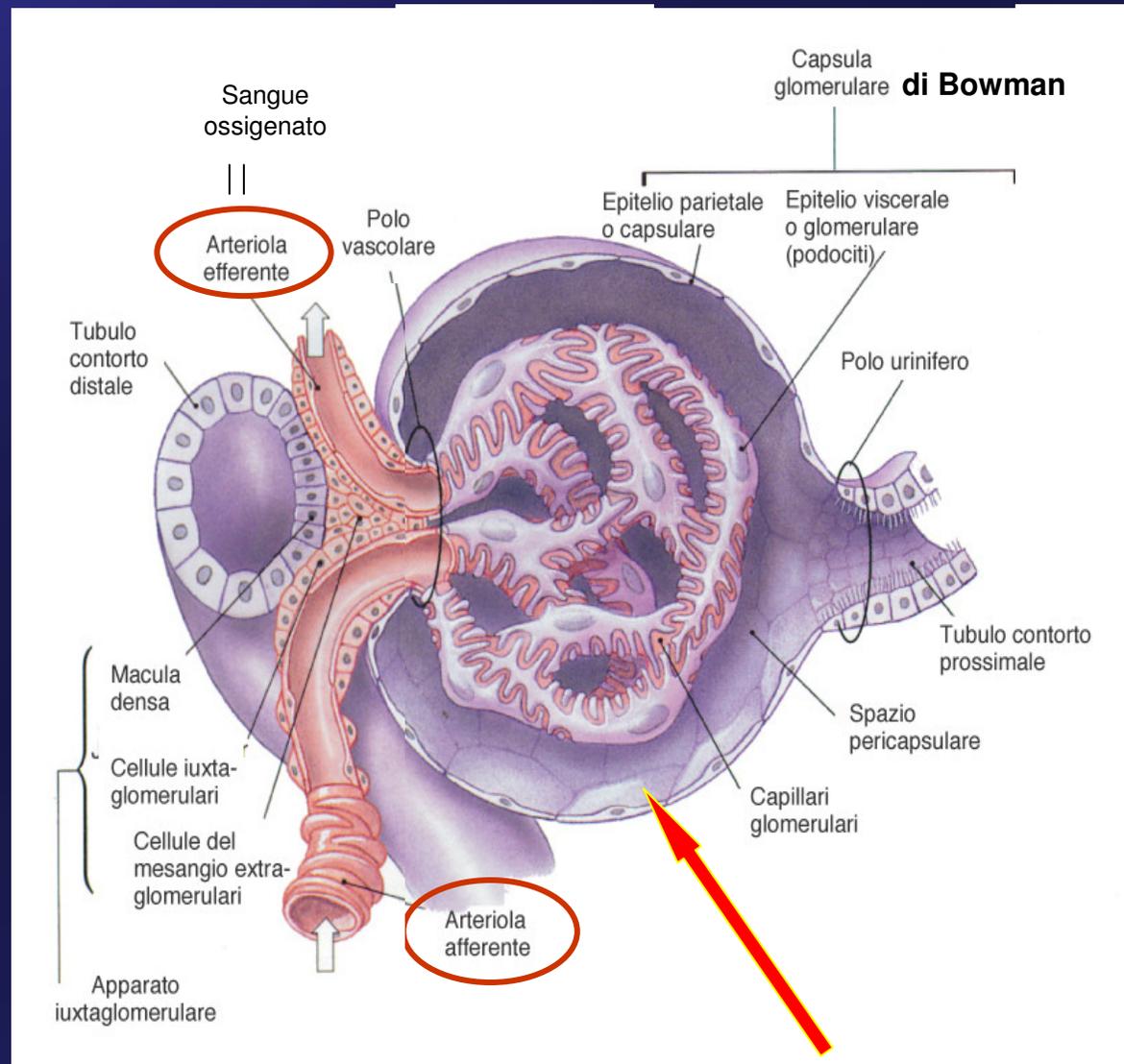
(c) Anse di Henle e dotti collettori

Il **glomerulo renale** è una rete capillare mirabile arteriosa posta tra un' **arteriola afferente** e un' **arteriola efferente**.

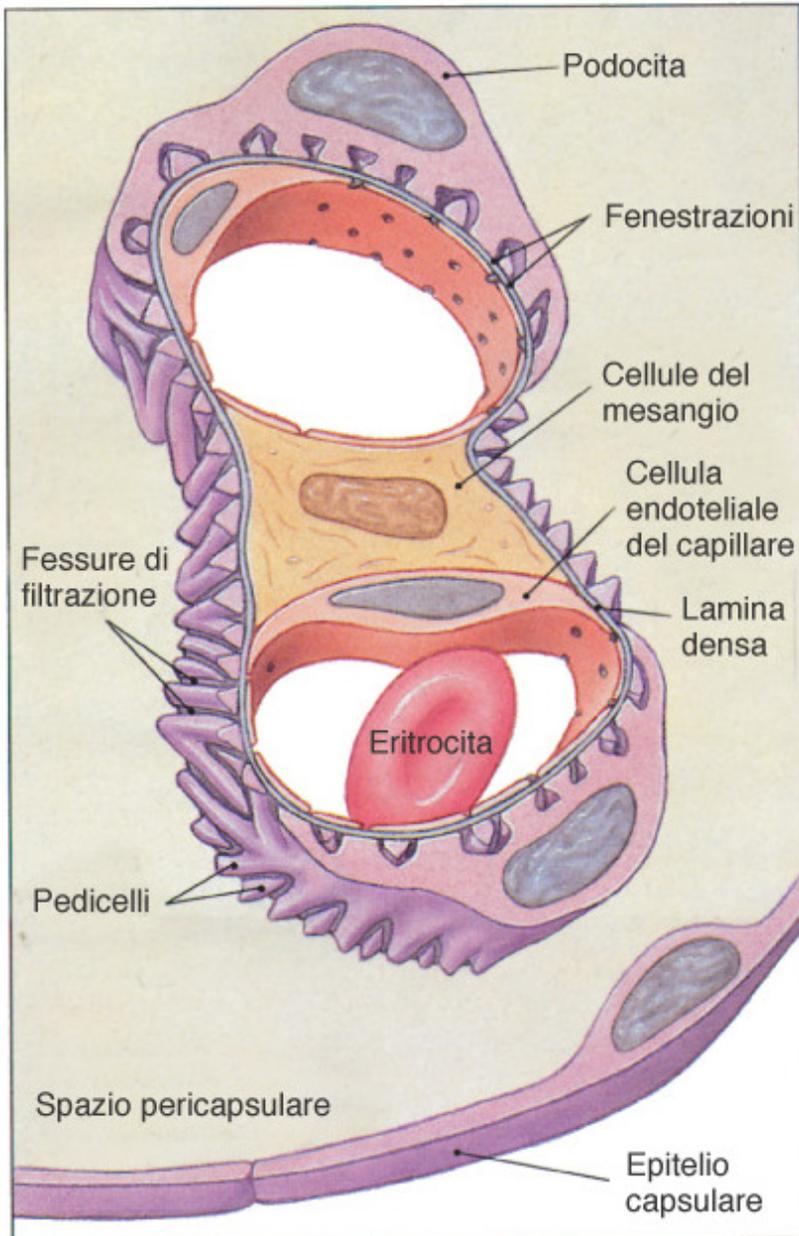
Le due arteriole si trovano in corrispondenza del polo vascolare sono distinguibili perché la a. afferente ha un calibro maggiore rispetto alla a. efferente.

Il glomerulo è avvolto dalla **capsula di Bowman** costituita da un **foglietto viscerale**, avvolge intimamente i capillari, formato da cellule epiteliali chiamate **podociti**

foglietto parietale, epitelio parietale, che, in corrispondenza del polo urinifero, continua nel tubulo prossimale.



Fra i due foglietti vi è uno **spazio pericapsulare**, nel quale si raccoglie l'ultrafiltrato.



(d) Apparato di filtrazione

I capillari sanguigni del glomerulo hanno **endotelio** fenestrato che poggia su una sottile lamina basale –**lamina densa** –

fra i capillari sanguigni c'è uno stroma connettivale in cui si trovano **cellule del mesangio**, che hanno funzioni diverse:

- sostegno
- regolazione del calibro dei capillari
- fagocitosi
- sintesi di materiale interstiziale

Podociti: cellule da cui dipartono processi citoplasmatici che avvolgono come tentacoli i capillari del glomerulo. Dai prolungamenti dei podociti si formano dei **pedicelli** che poggiano direttamente sulla lamina densa della parete dei capillari glomerulari

**Sezione al ME di
glomerulo**

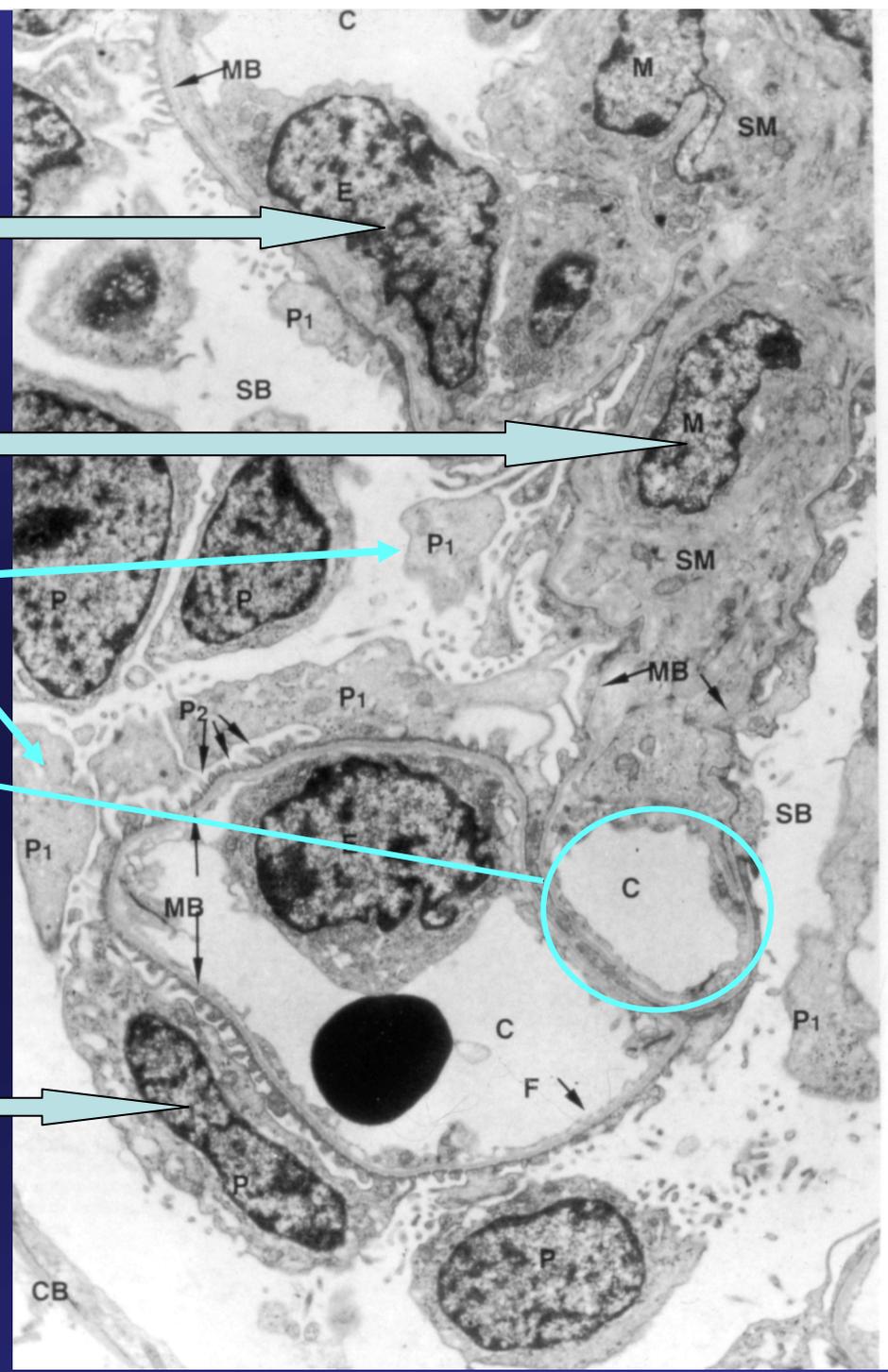
Cellula endoteliale

Cellula del mesangio

Pedicelli (P)

Capillare (C)

Podocita

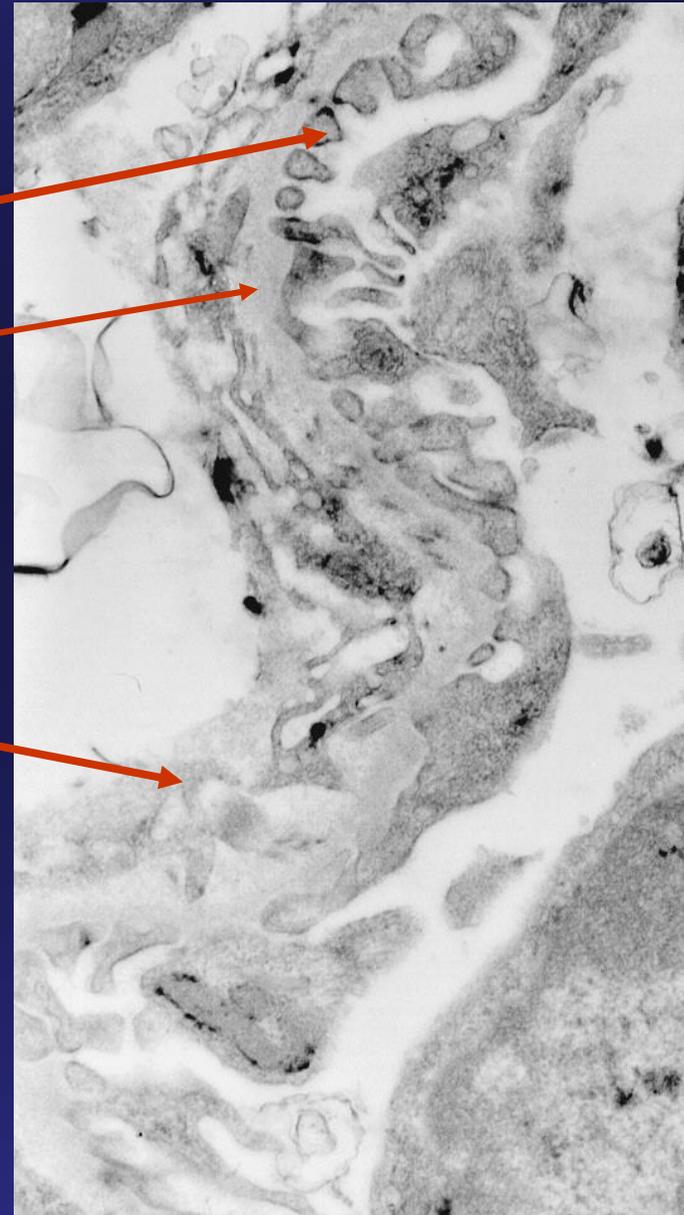


La membrana di filtrazione glomerulare

Pedicelli dei podociti

lamina densa
di appoggio dell'endotelio

Endotelio
capillare



Il glomerulo FUNZIONI

Il GLOMERULO funge da filtro nei confronti del sangue che lo attraversa;

La **filtrazione glomerulare** è un processo passivo

dipendente dalla **pressione arteriosa nel glomerulo** data dalla differenza di diametro fra le arteriole afferente ed efferente.

→ l'ultrafiltrato ha una composizione molto simile a quella del plasma sanguigno, senza proteine plasmatiche.

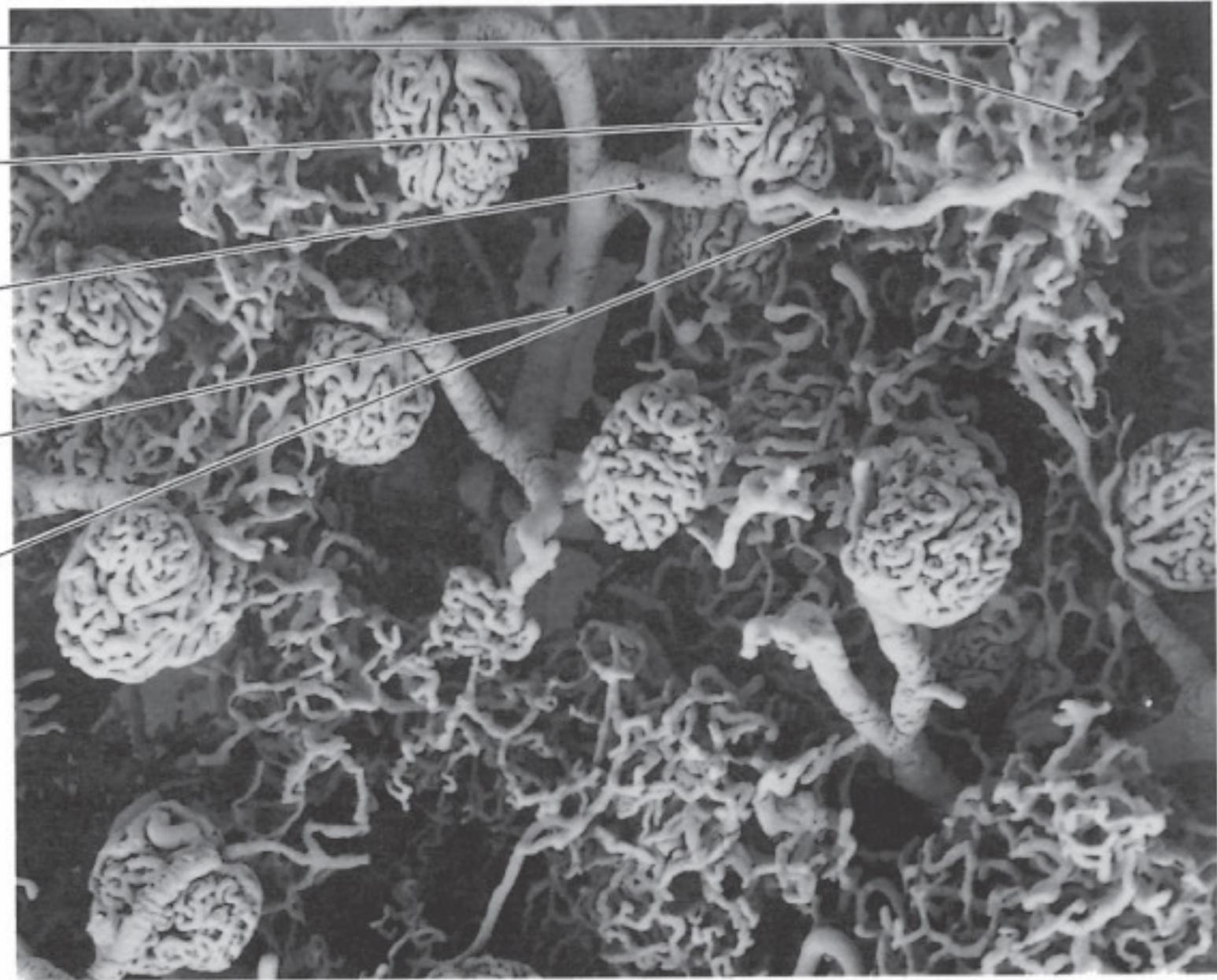
Il volume ultrafiltrato = 120 ml /min ca. → cioè 170/180 l / dì ca.

Nel tubulo, l'ultrafiltrato subirà delle modificazioni che porteranno alla formazione dell'urina concentrata, 1/1,5 l / dì ca.

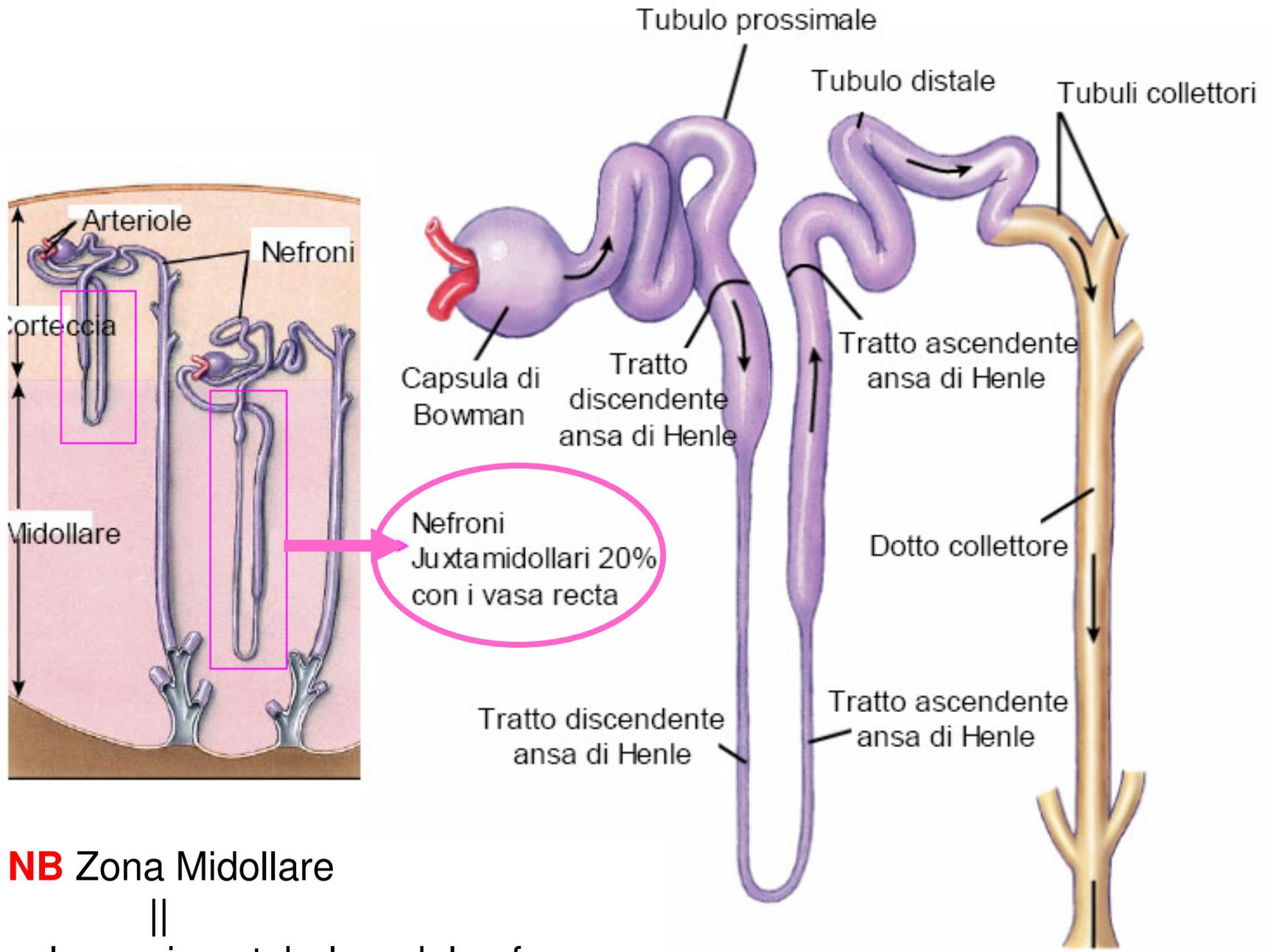


Ultrafiltrato ca 170 l al dì urina ca 1,5 l al dì

Capillari peritubulari
Glomerulo
Arteriola afferente
Arteriola interlobulare
Arteriola efferente



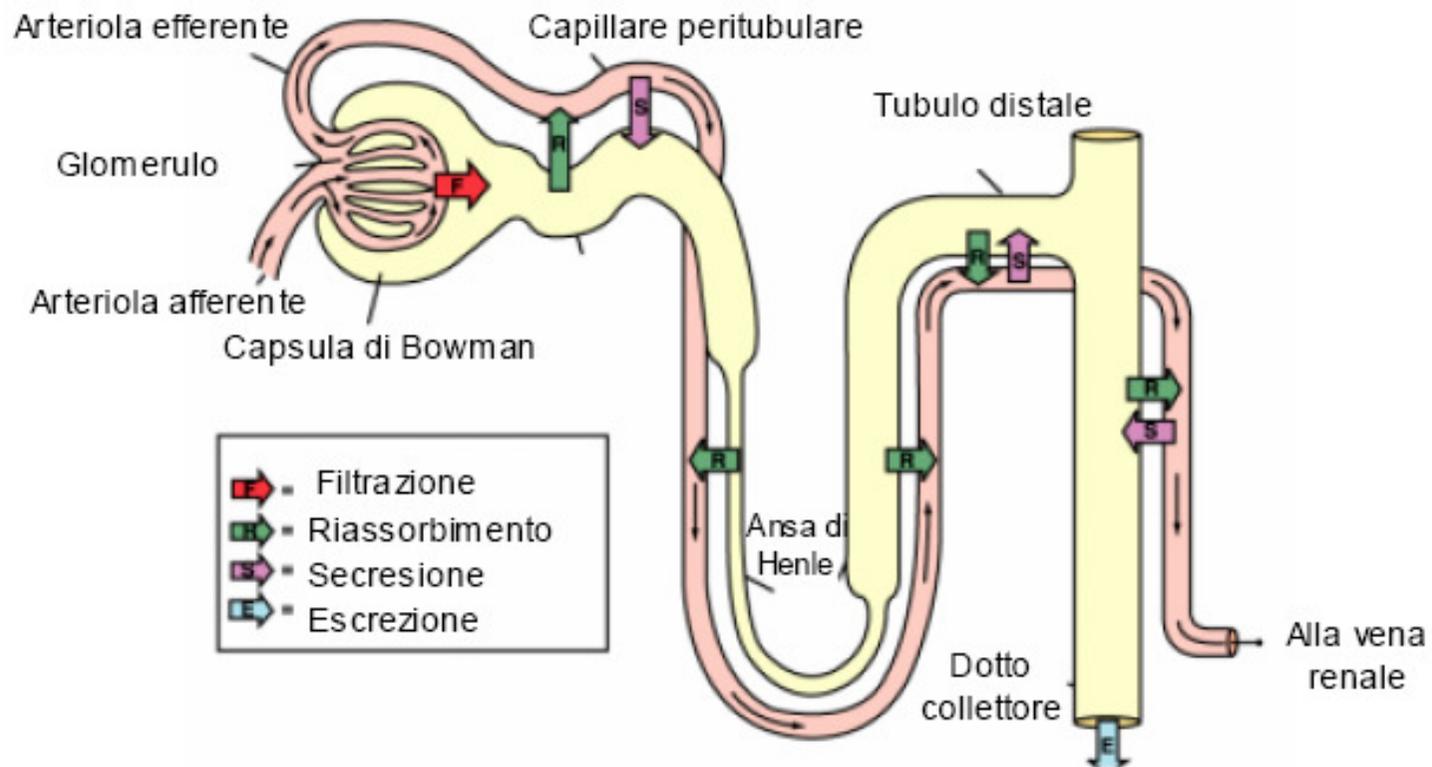
(b) Glomeruli e vasi sanguigni associati (MES x 94)



NB Zona Midollare
 ||
 solo porzione tubulare del nefrone

Il tubulo renale inizia in corrispondenza del polo urinifero e si distingue in:

- tubulo contorto **prossimale**
- tratto **discendente** dell'ansa di Henle
- tratto **ascendente** dell'ansa di Henle
- tubulo contorto **distale**
- **dotto collettore** che scende fino all'apice del lobo e drena l'urina verso le vie urinarie.



La formazione dell'urina deriva da tre processi:

- Filtrazione glomerulare
- Riassorbimento tubulare
- Secresione tubulare

Tubulo contorto prossimale:

Membrana basale = Na^+ - K^+ - ATPasi

Riassorbimento del 67% di H_2O , Na^+ , Cl^- , K^+ , aa, glucosio, albumina (in parte filtrati)

Ansa di Henle:

Tratto sottile discendente

Impermeabile ai soluti

Permeabile H_2O → riassorbimento del 20%

Tratto sottile ascendente

permeabile ai soluti

Impermeabile all'acqua

Dotto collettore

Cell principali

→ riassorbimento H_2O e Na^+

→ Escrezione K^+

Cell intercalate

→ Riassorbimento HCO_3^-

→ Escrezione attiva H^+

Tubulo contorto distale:

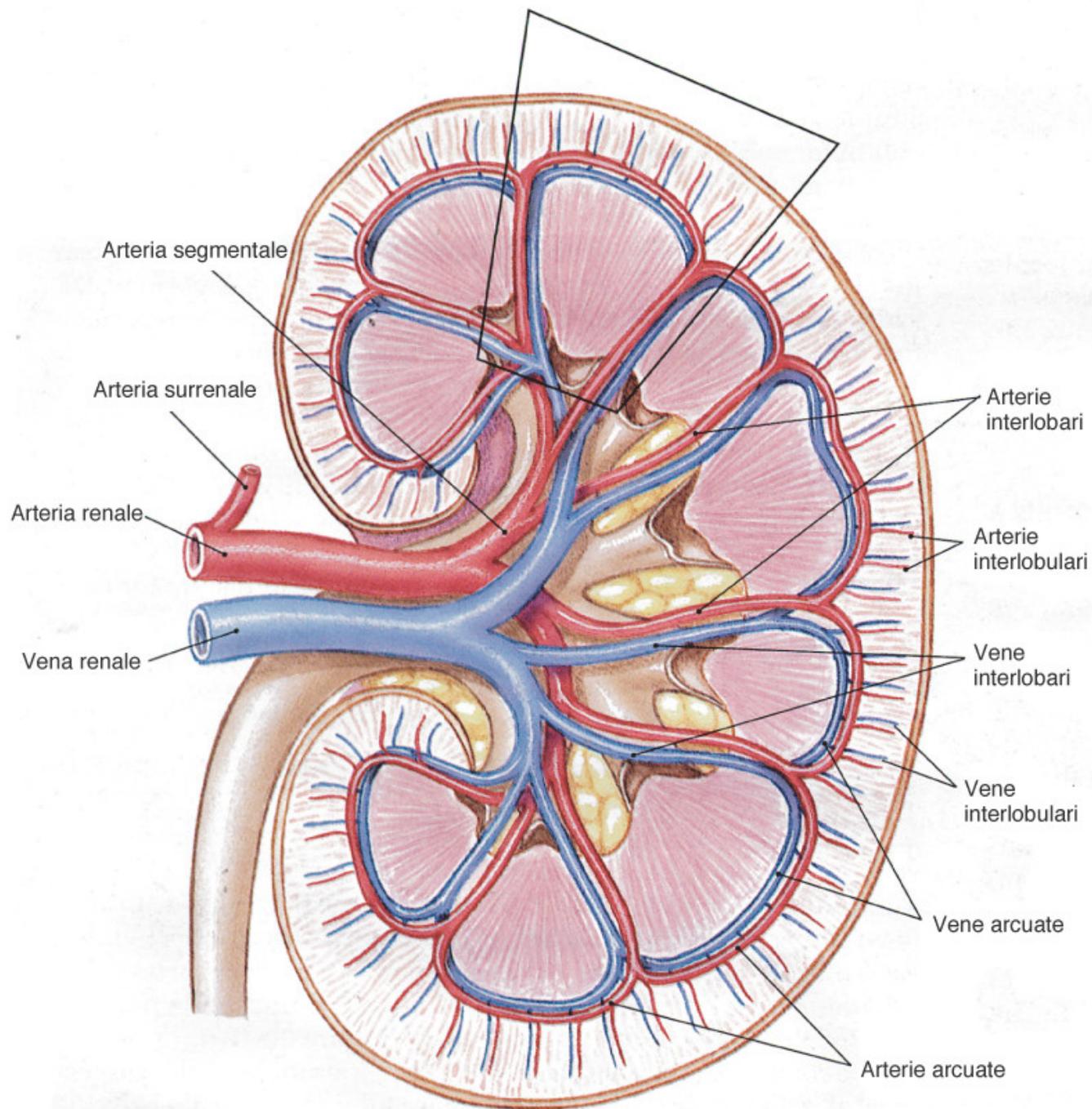
riassorbimento Na^+ Cl^- per co-trasporto

Tratto spesso ascendente

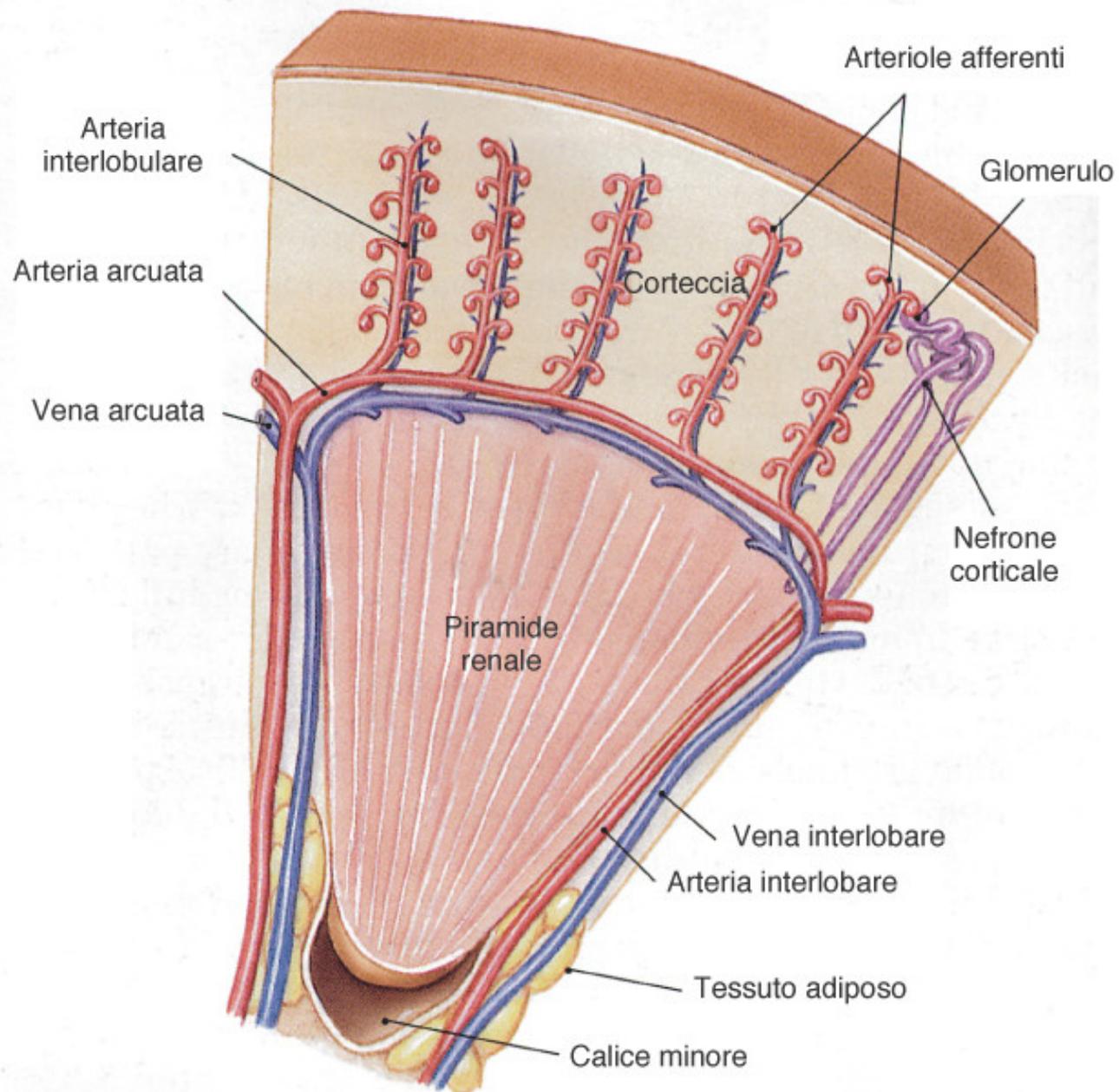
Riassorbimento 20% **x trasporti attivi**

Na^+ , Cl^- , K^+ , Ca^{++} , HCO_3^- , Mg^{++}

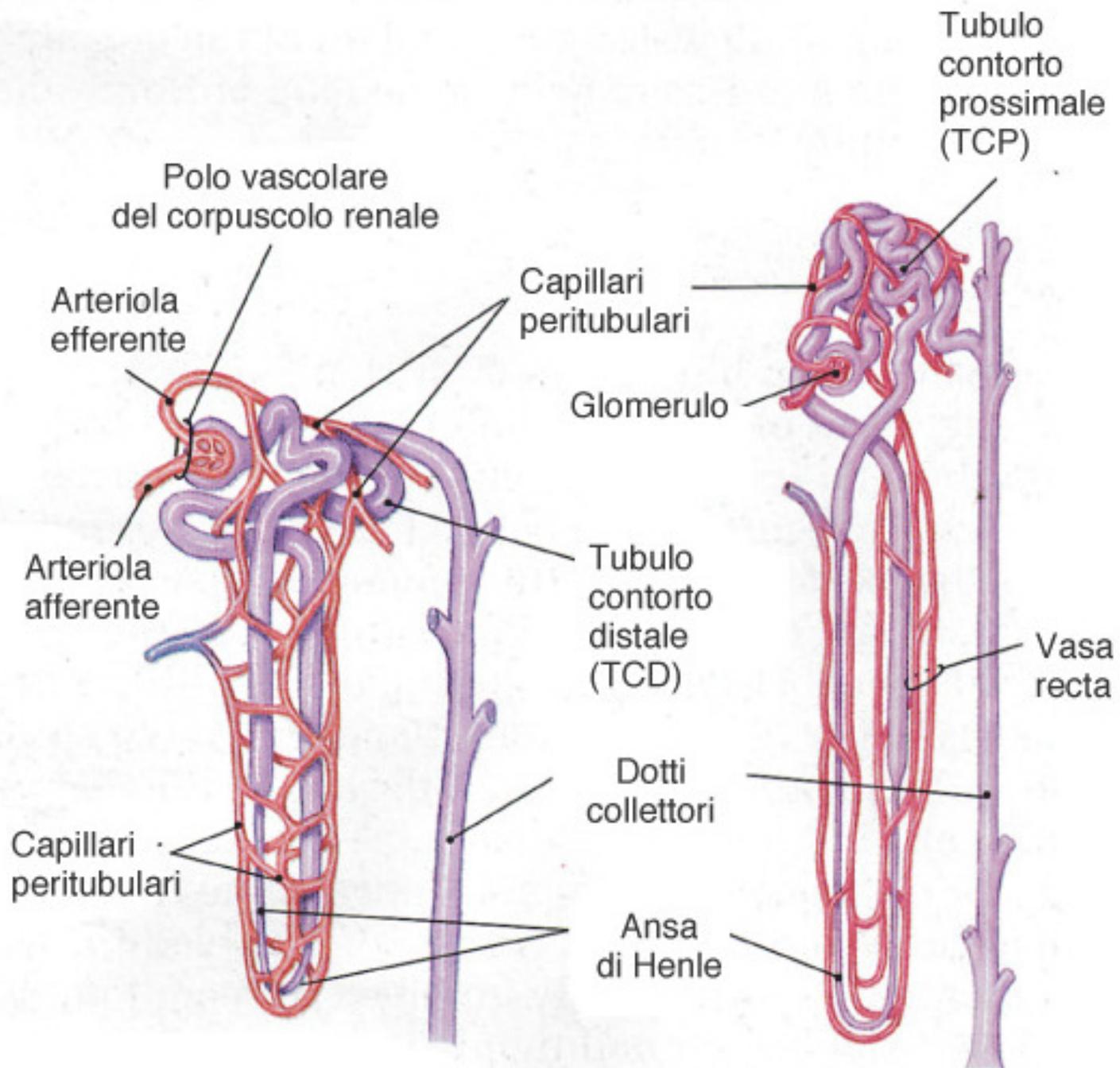
***Vascularizzazione
del rene***



(a) Sezione frontale

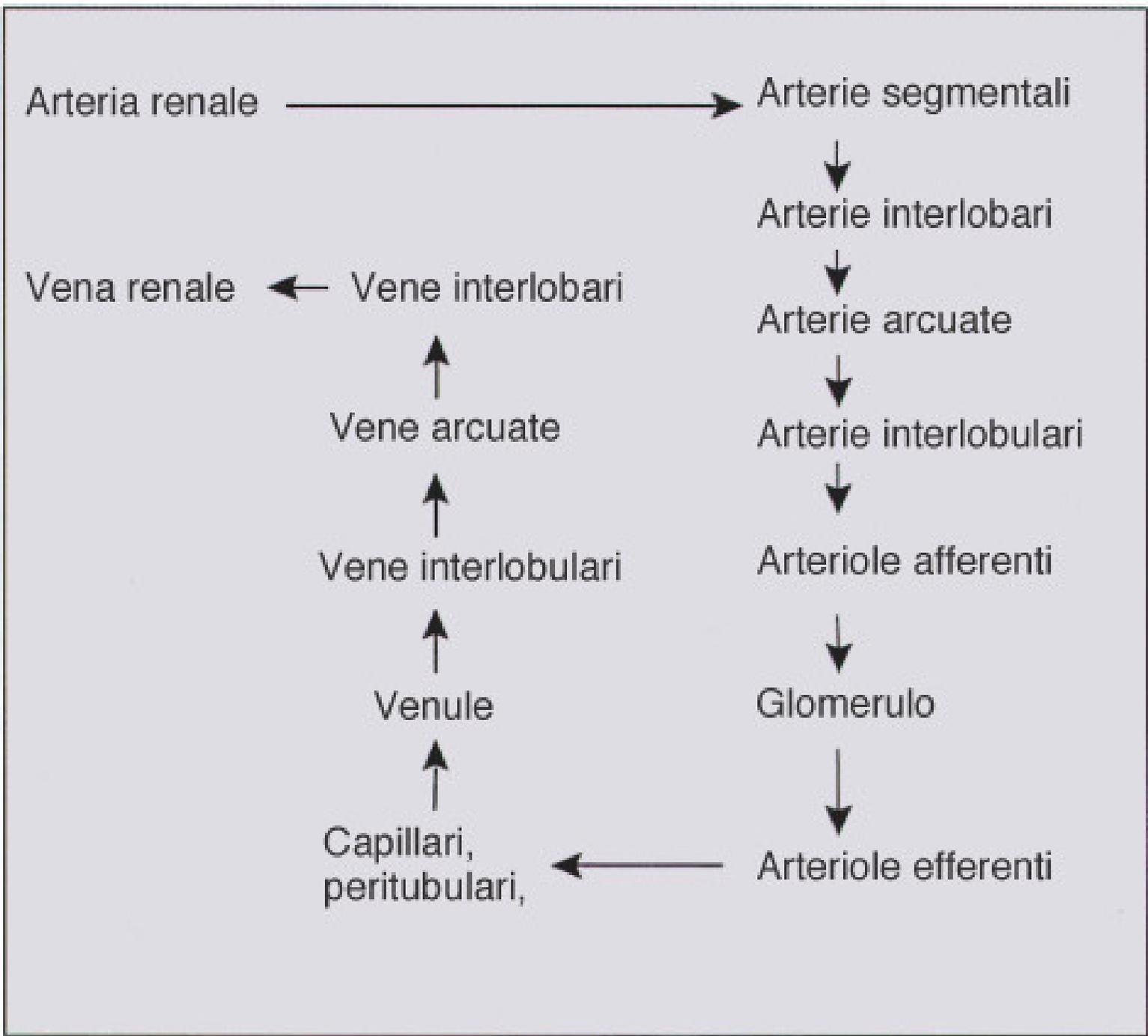


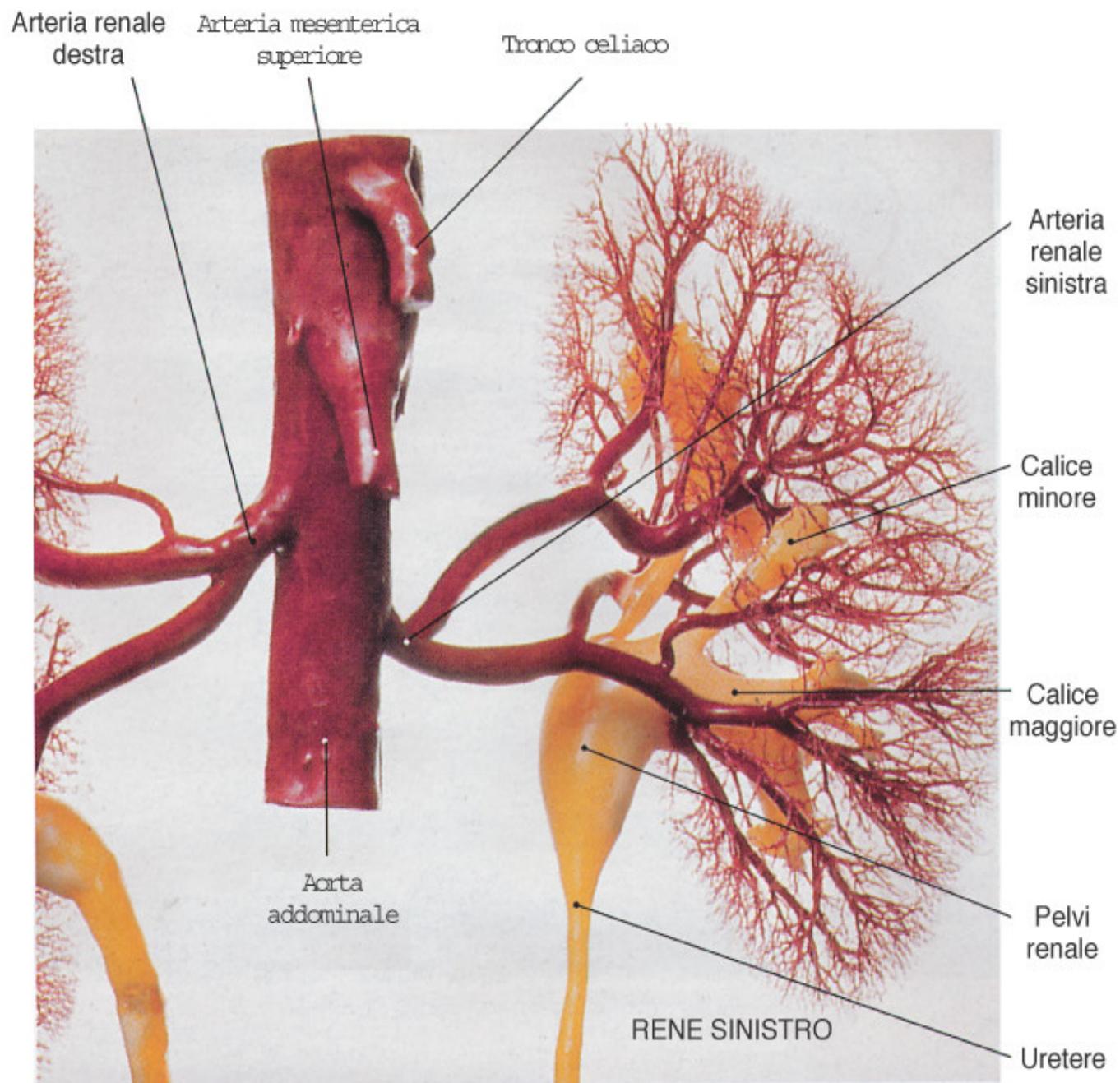
(b) Vascolarizzazione della corticale



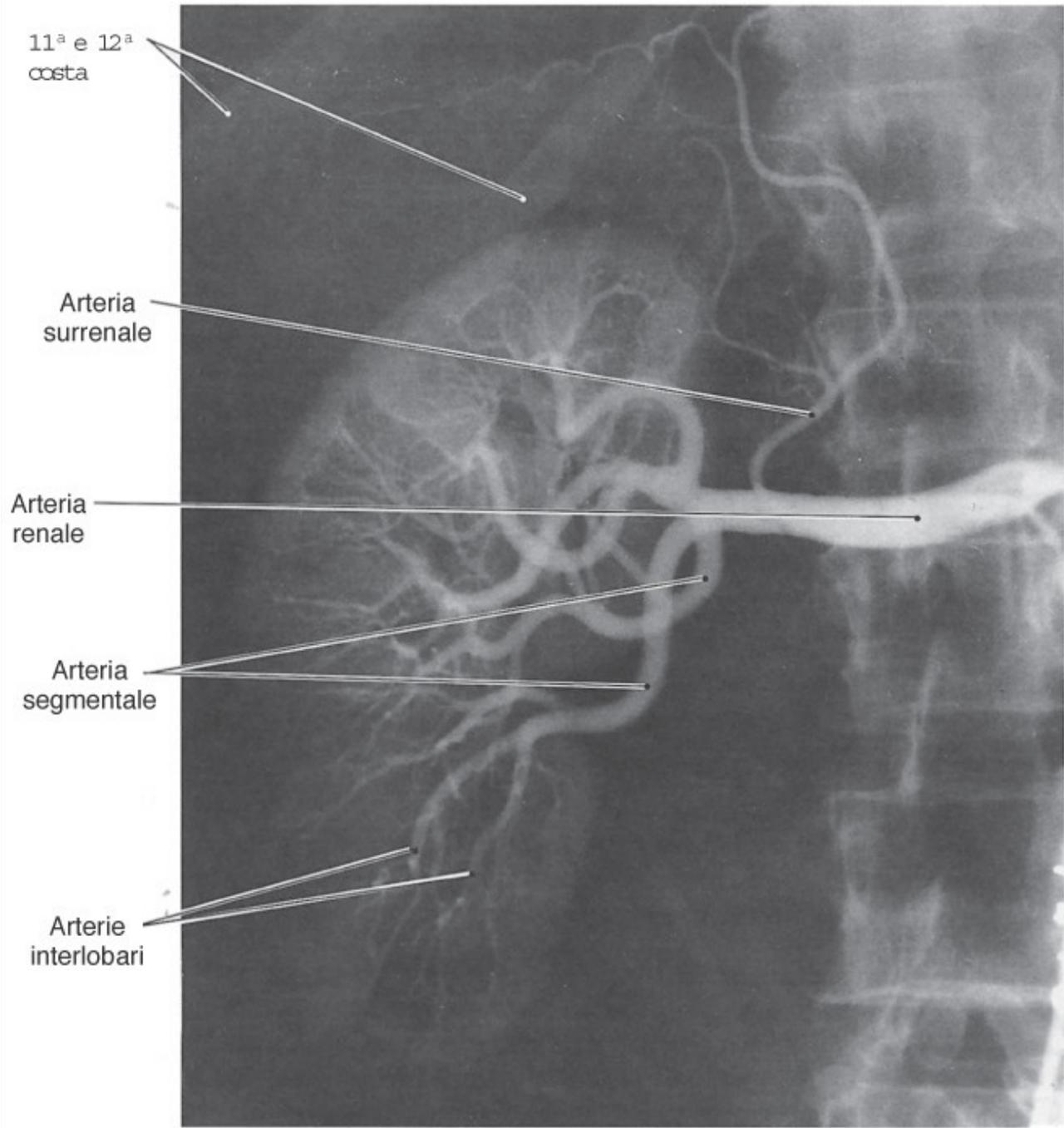
(c) Nefrone corticale

(d) Nefrone iuxtamidollare

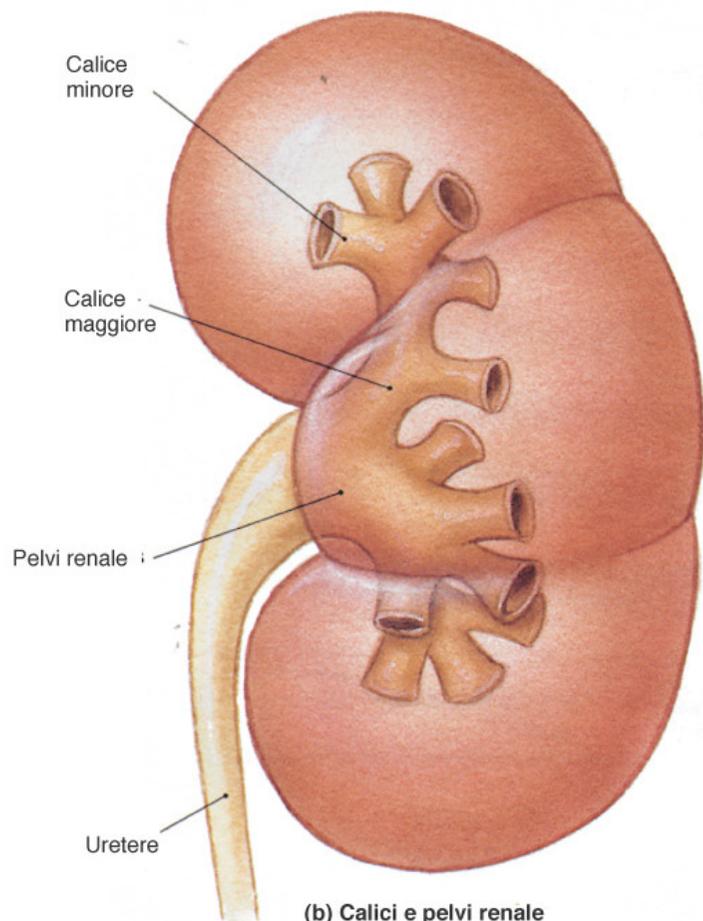




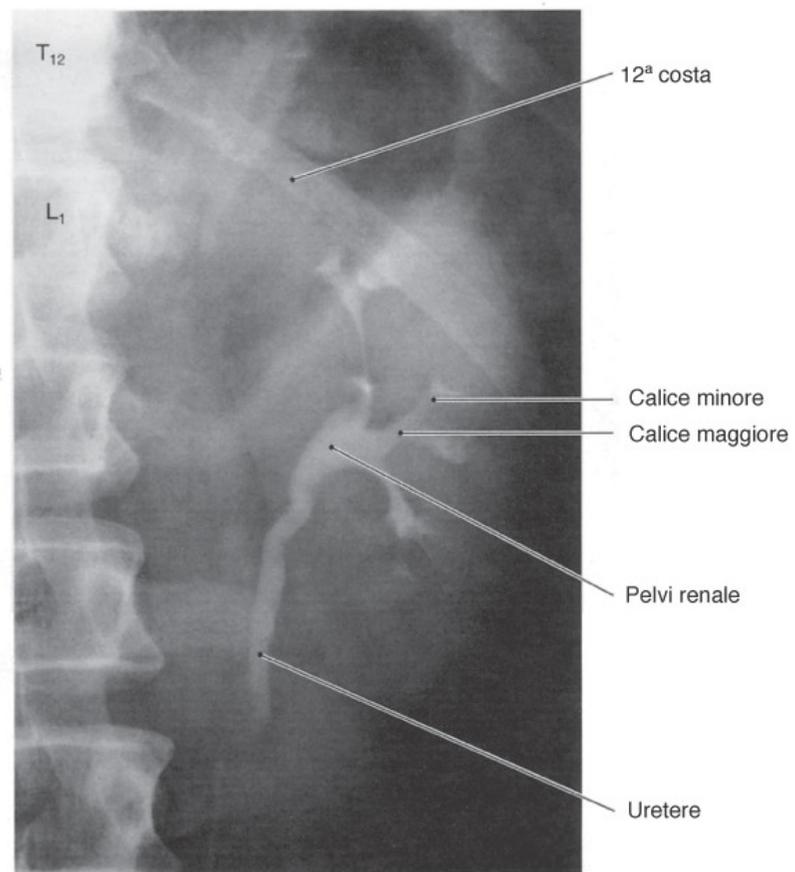
(b) Preparato per corrosione



(b) Arteriografia



(b) Calici e pelvi renale



(c) Urogramma

LE VIE URINARIE

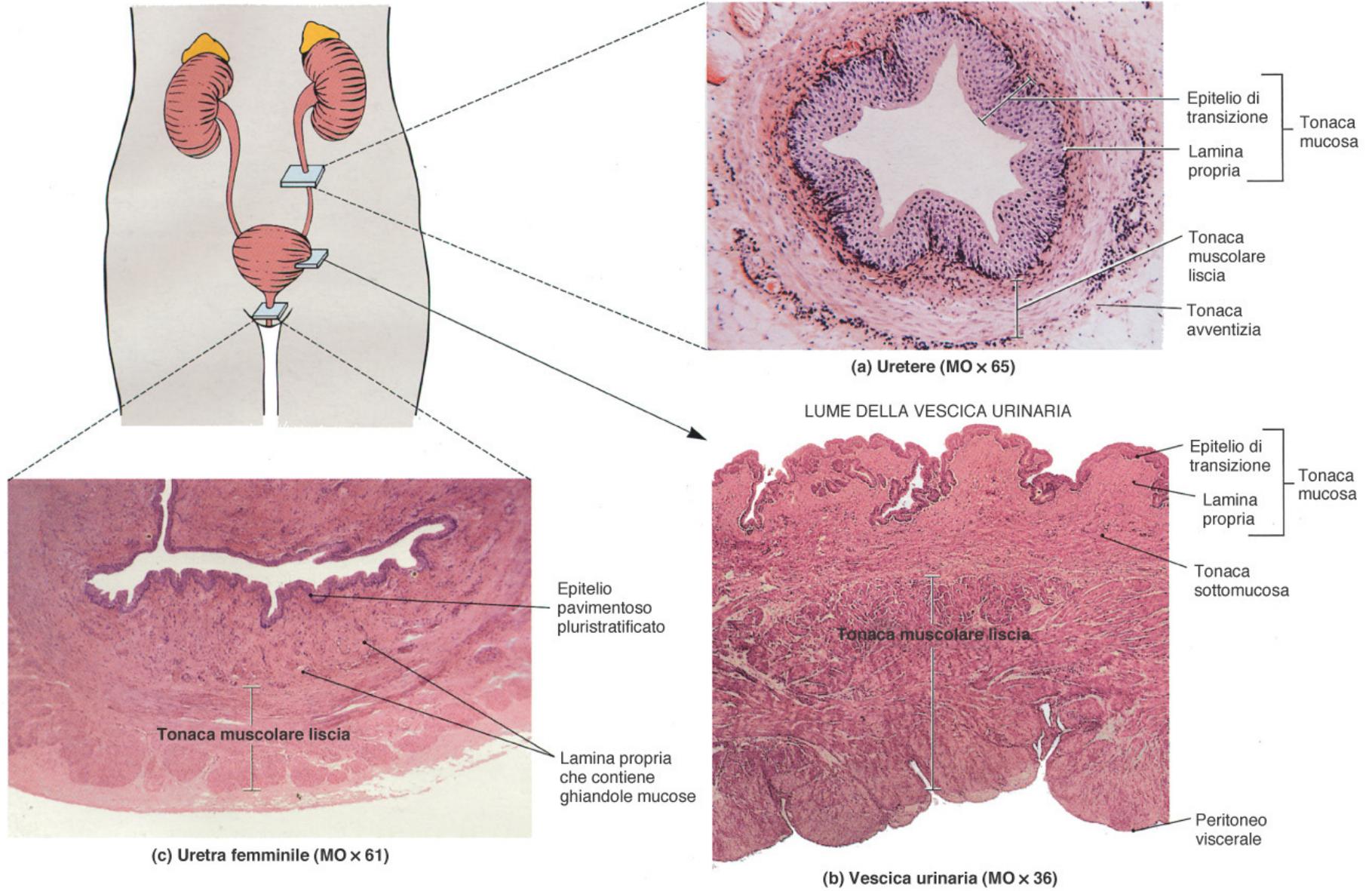
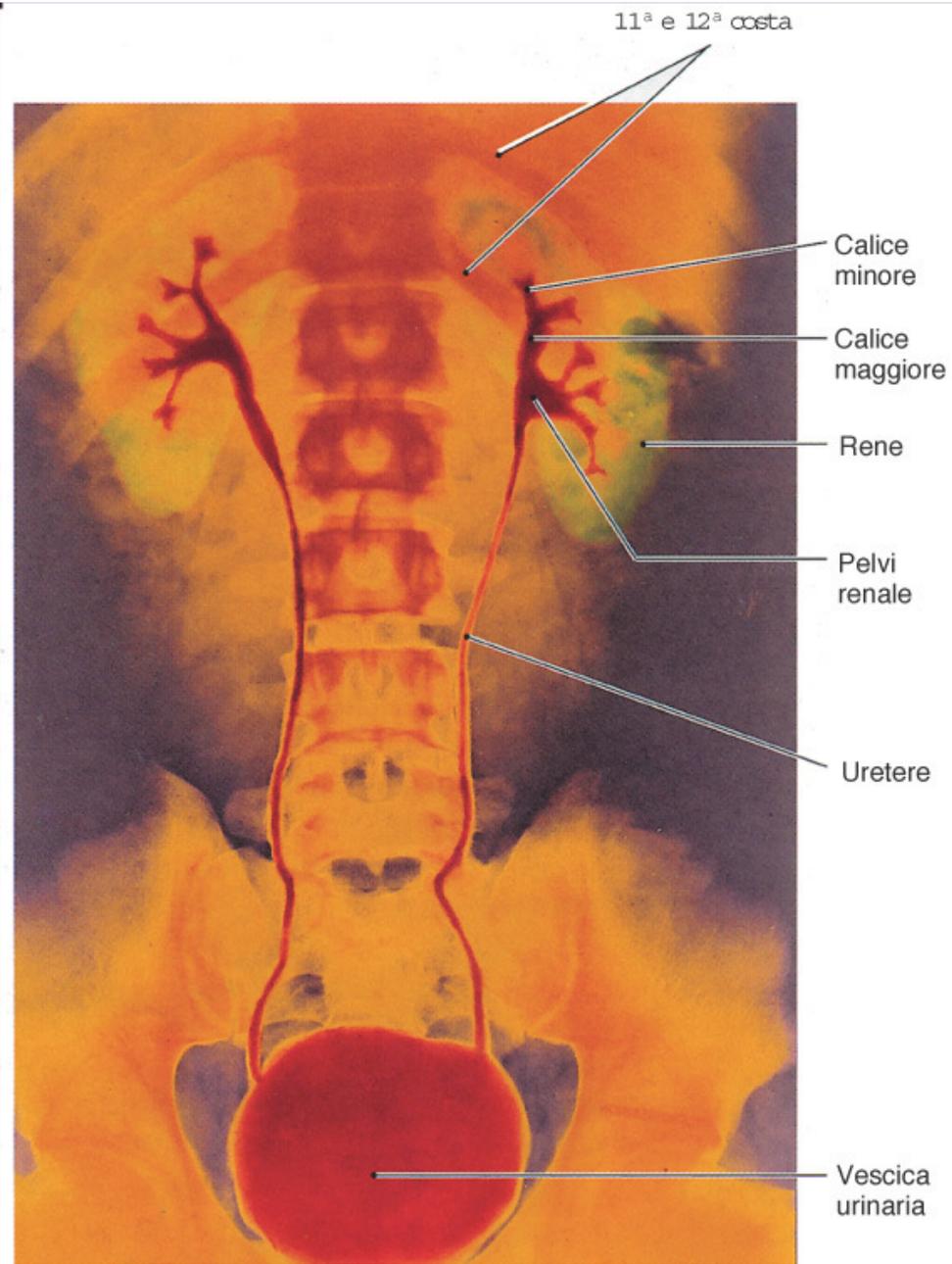


FIGURA 26-12

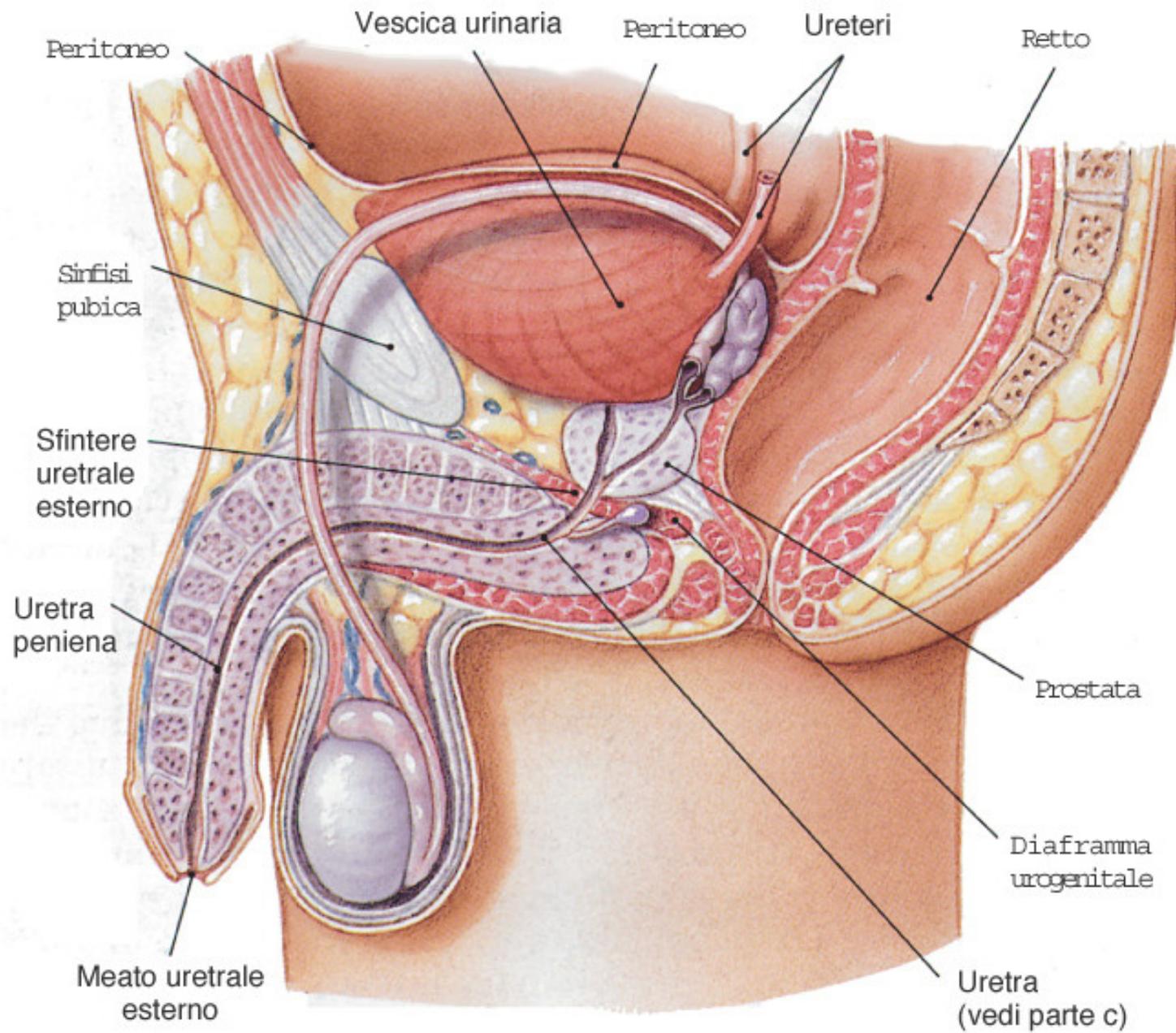
Istologia delle formazioni deputate al trasporto di urina. (a) Uretere in sezione orizzontale: notare lo spesso strato di muscolatura liscia disposta intorno al lume. (b) Parete della vescica urinaria. (c) Sezione orizzontale di uretra femminile.



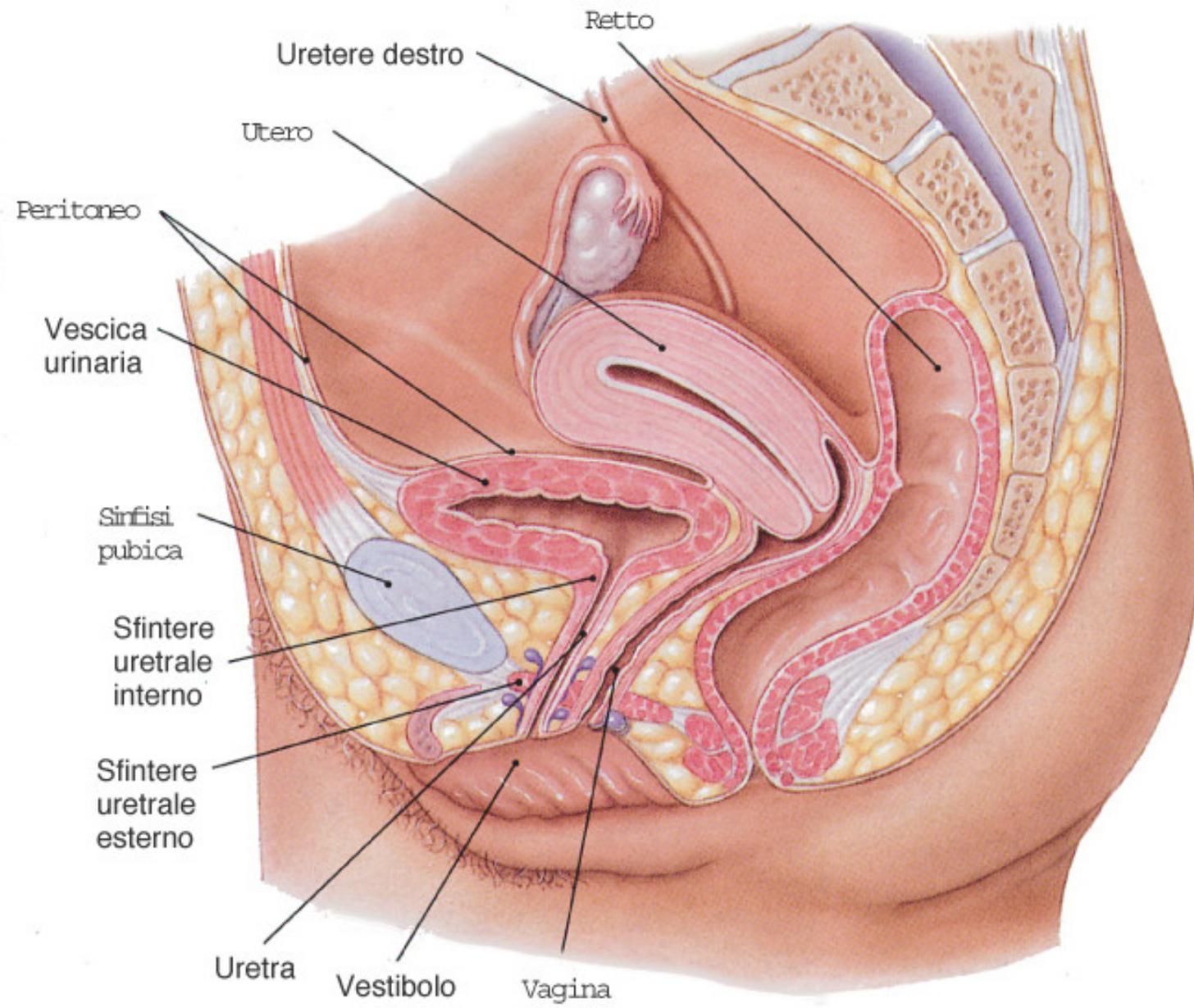
Pielografia

FIGURA 26-10

Pielogramma. Radiografia dell'apparato urinario ottenuta con mezzo di contrasto radiopaco filtrato in urina.



(a) Pelvi maschile, sezione sagittale



(b) Pelvi femminile, sezione sagittale