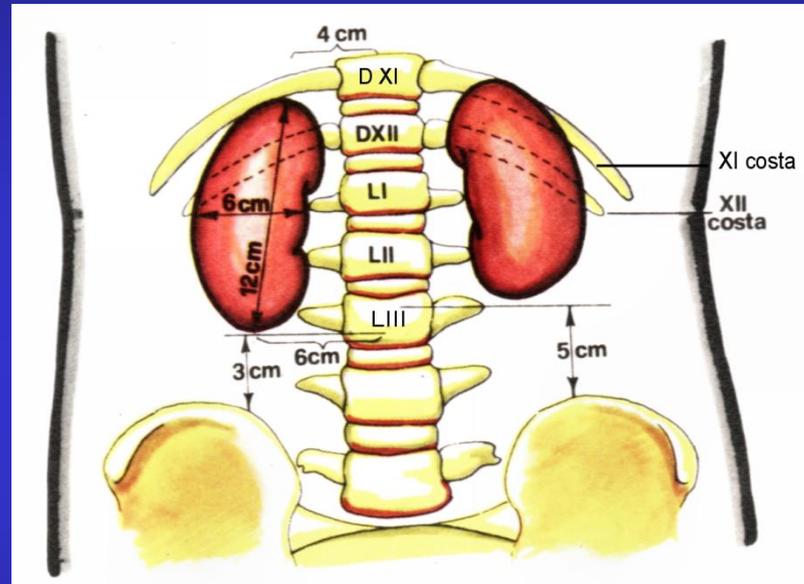


**CORSO DI NEFROLOGIA**  
**Laurea triennale**  
**“Fisioterapia- Infermieristica”**  
**Diapositive delle lezioni**  
**Anno Accademico 2018-2019**

**Prof. Carlo MANNO**

**U.O.C. NEFROLOGIA, DIALISI E TRAPIANTI**  
**Dipartimento Emergenza e Trapianti d'Organo**  
**Università di Bari - Bari**

# Cenni di Anatomia e Fisiologia dei Reni e delle vie urinarie



I reni sono organi retroperitoneali situati entro le fosse lombari, a lato della colonna vertebrale. Sono alti circa 12 cm e larghi 6 cm. e sono lievemente obliqui verso il basso e verso l'esterno.

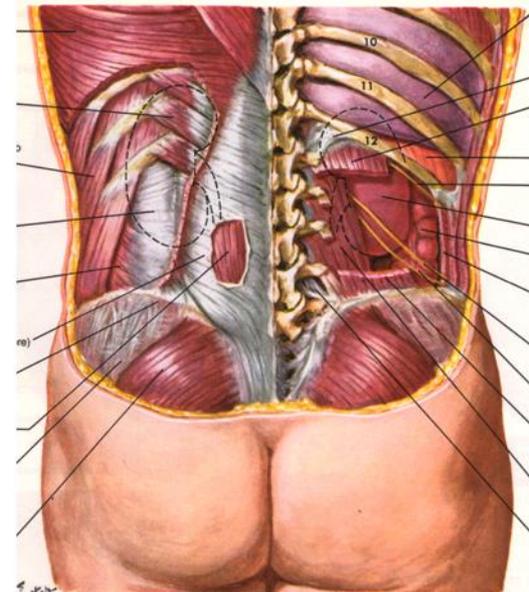
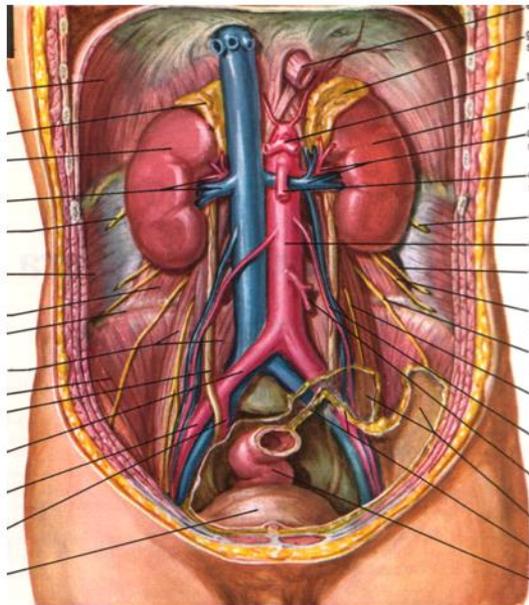
Il rene destro è più basso del sinistro e va dal margine inferiore della XI costa alla vertebra LIII (3 cm dall'ala iliaca)

Il rene sinistro è più alto del destro e va dal margine superiore della XI costa alla vertebra LII (5 cm dall'ala iliaca)

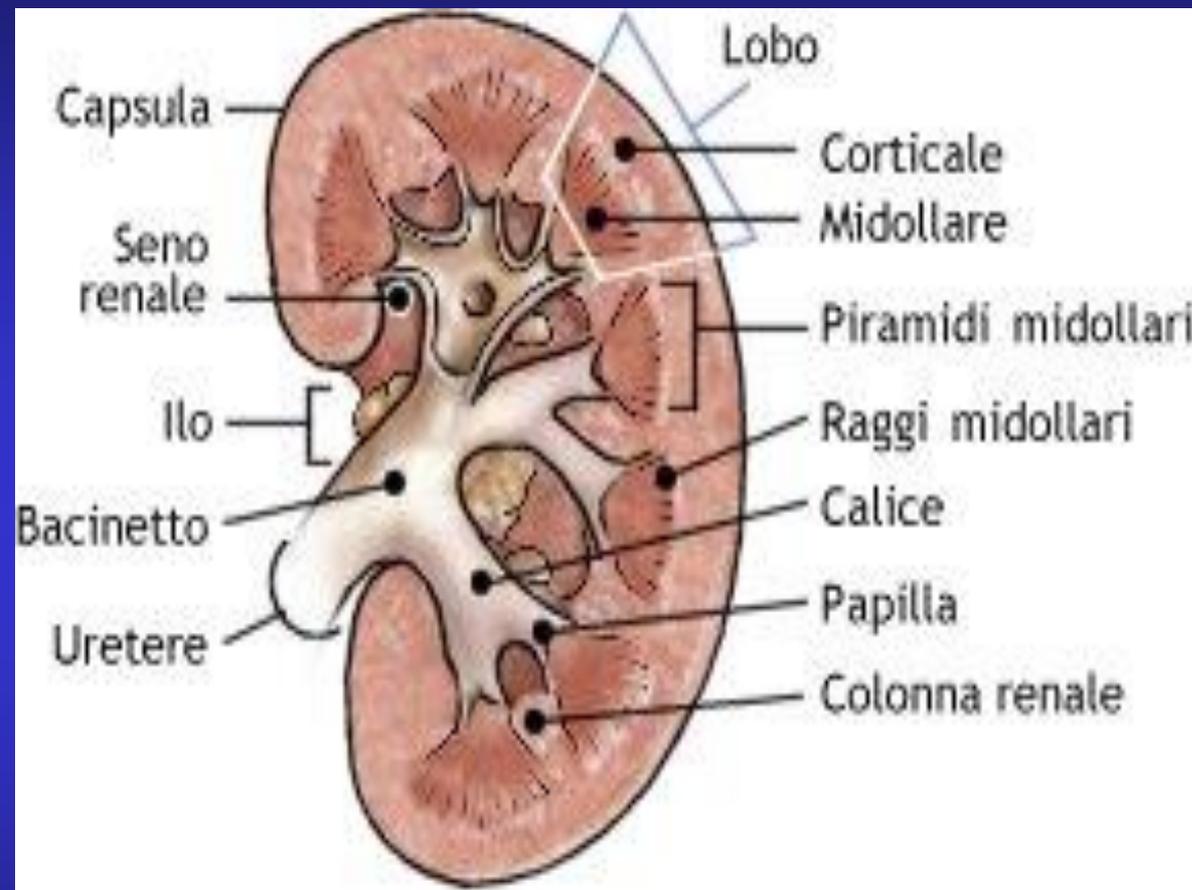
# DOVE SI TROVA IL RENE

**I reni sono situati posteriormente nella regione lombare al di fuori della cavità peritoneale ed a fianco della colonna vertebrale e dei due grossi vasi addominali (arteria aorta e vena cava inferiore).**

**I due ureteri raggiungono la vescica nello scavo pelvico.**



# ANATOMIA MACROSCOPICA



➤ Il rene è costituito da una zona corticale esterna (*spessore 1 cm*), e da una più interna detta midollare.

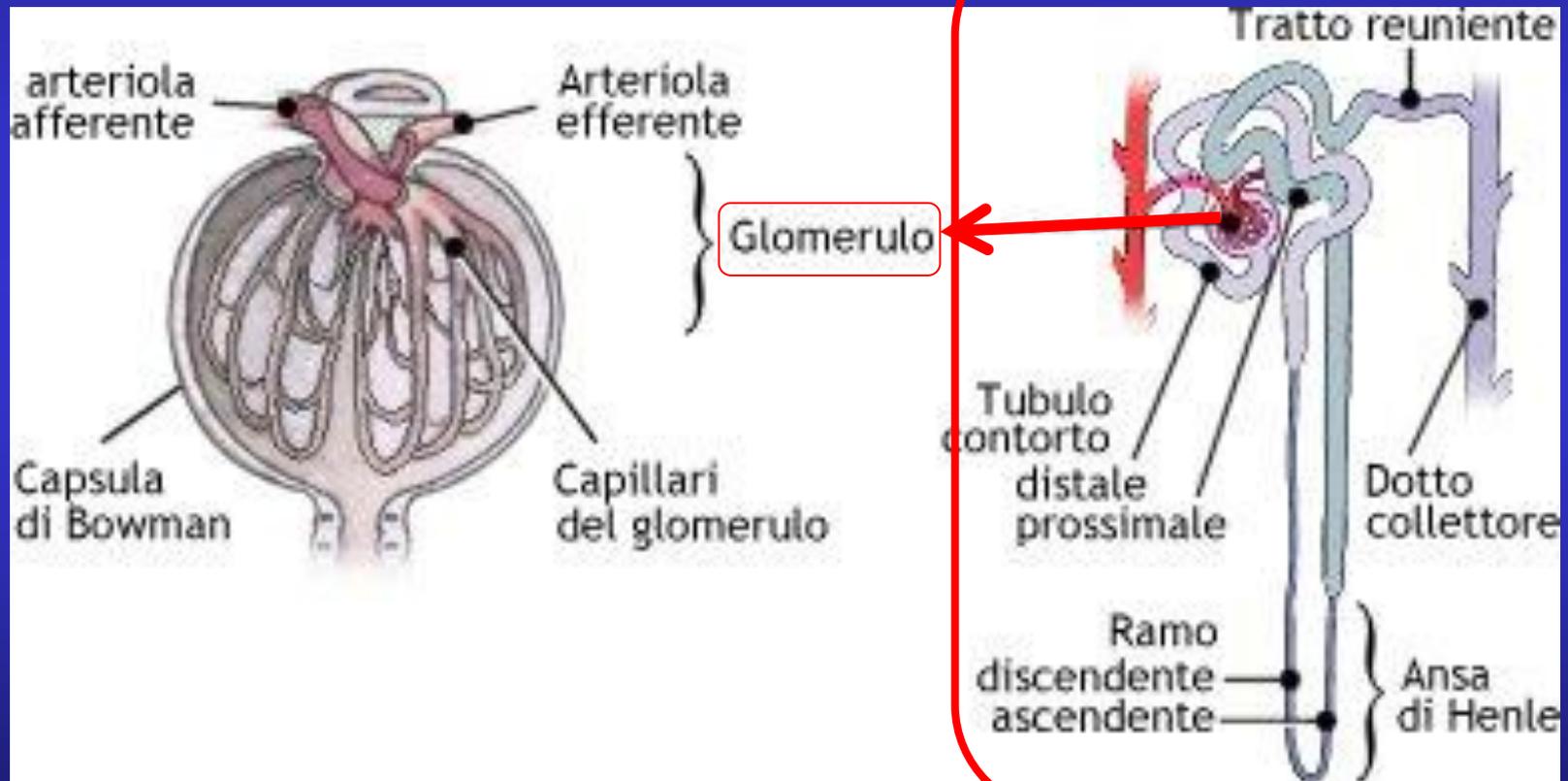
➤ Nella midollare si distinguono: le piramidi del Malpighi, che hanno il vertice rivolto verso i calici; le colonne renali del Bertin, poste tra le piramidi stesse.

➤ La corticale contiene i glomeruli, i tubuli prossimali e distali e parte delle anse di Henle, dei dotti collettori e dei vasi sanguigni.

➤ La midollare è formata dalle anse di Henle, dai dotti collettori e papillari e da vasi sanguigni.

# L'UNITA' MORFOFUNZIONALE DEL RENE

## IL NEFRONE



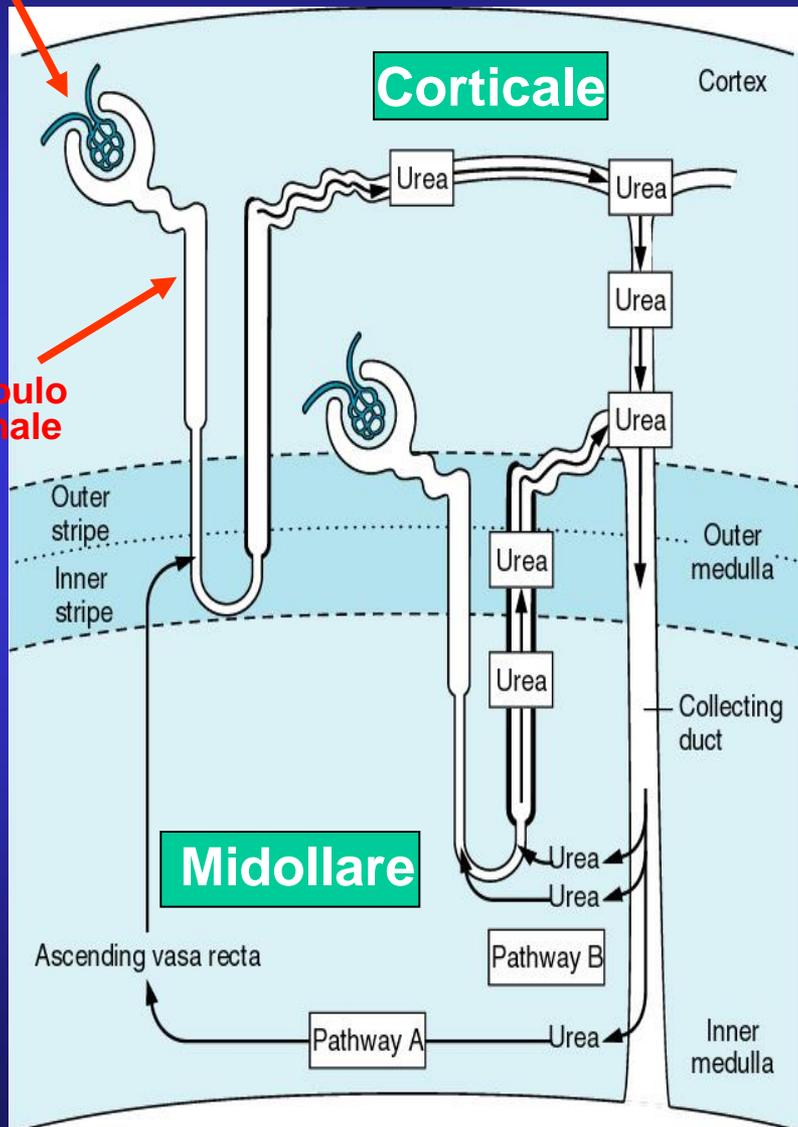
**NEFRONE**

# L'UNITA' MORFOFUNZIONALE DEL RENE

## IL NEFRONE

Glomerulo renale

Tubulo renale



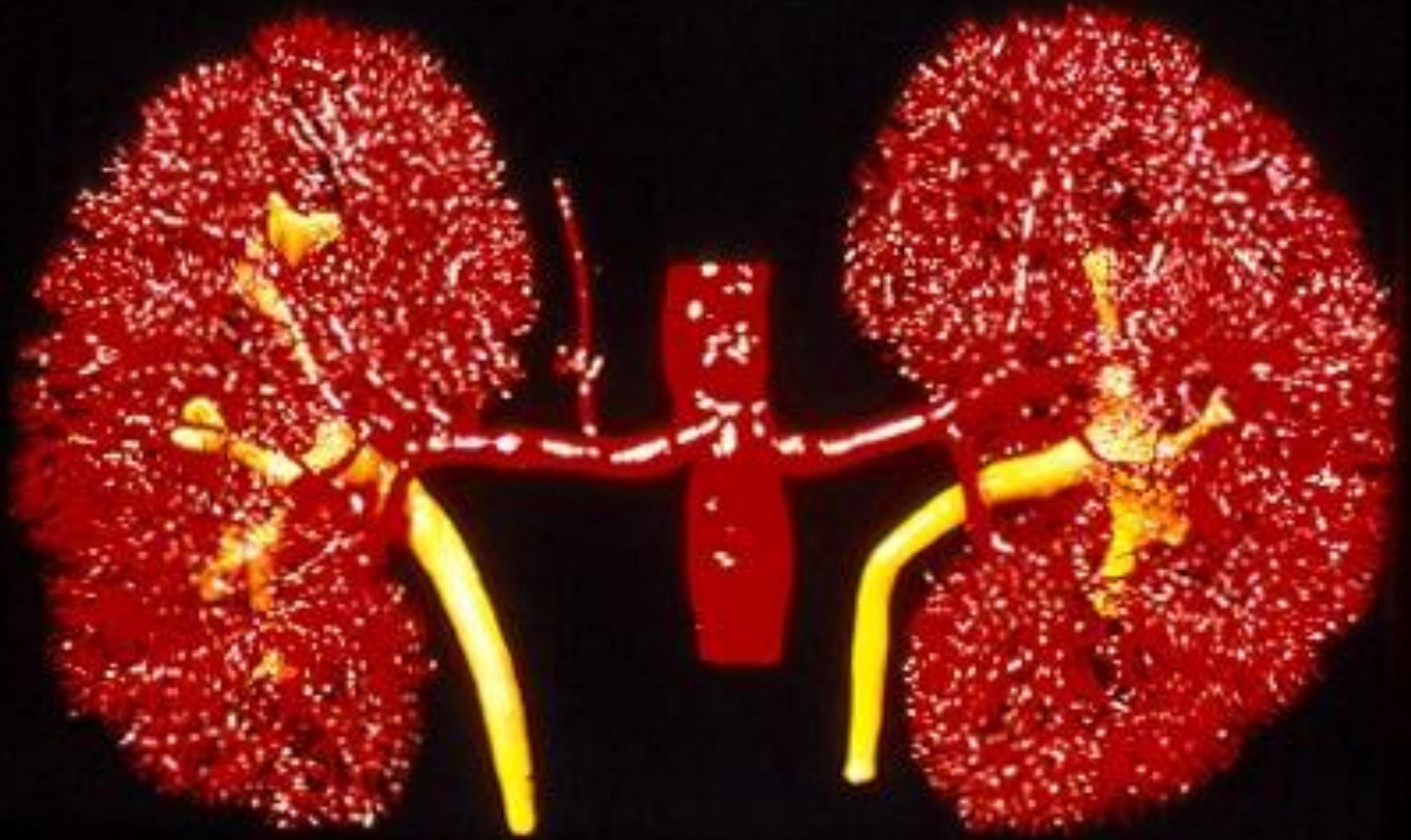
Ciascun rene è costituito da un milione di strutture allungate, tubulari, dette **NEFRONI**. Il nefrone inizia con un il **corpuscolo renale** (o del Malpighi) di forma rotondeggiante, composto da una piccola matassa di vasi capillari, detta **glomerulo**, che è incorporata nella **capsula del Bowman**.

Il **polo vascolare** del corpuscolo è quella parte nella quale entra l'**arteriola afferente** e da dove esce l'**efferente**.

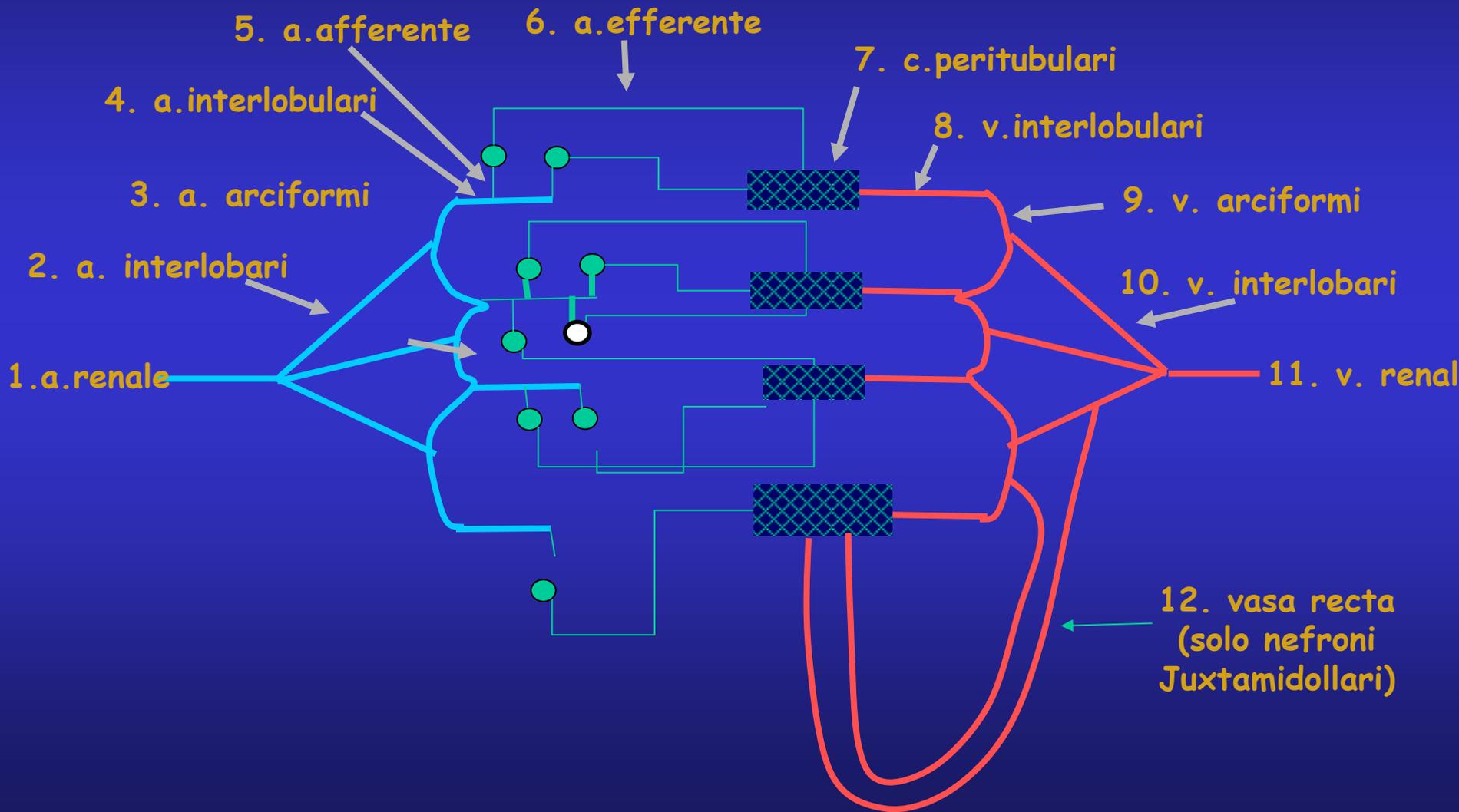
L'urina prodotta dal glomerulo per filtrazione si raccoglie in uno spazio virtuale detto **spazio del Bowman**.

Il tubulo prende quindi origine dal polo urinario del corpuscolo glomerulare. Il primo tratto è detto "**tubulo contorto prossimale**" ed ha sede nella zona corticale del rene; segue poi l'**ansa di Henle** con una branca ascendente e discendente. La branca ascendente si continua con il "**tubulo contorto distale**".

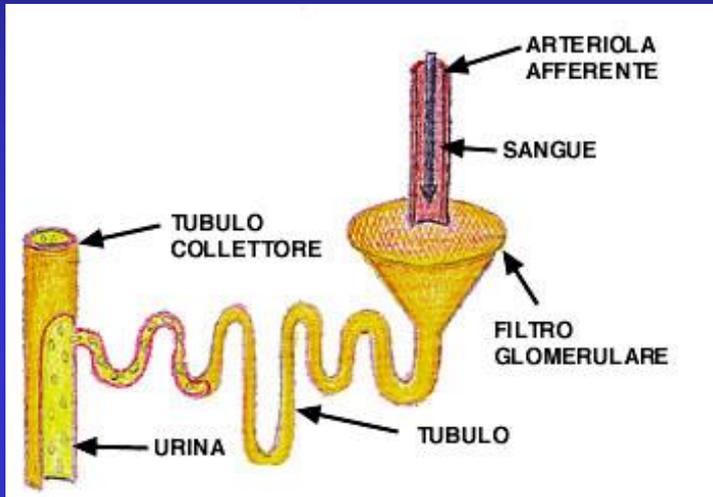
Dalla confluenza di due o più tubuli distali traggono origine i **dotti collettori** che, unendosi a loro volta, si aprono nell'apice della **papilla renale**.



# Circolazione renale



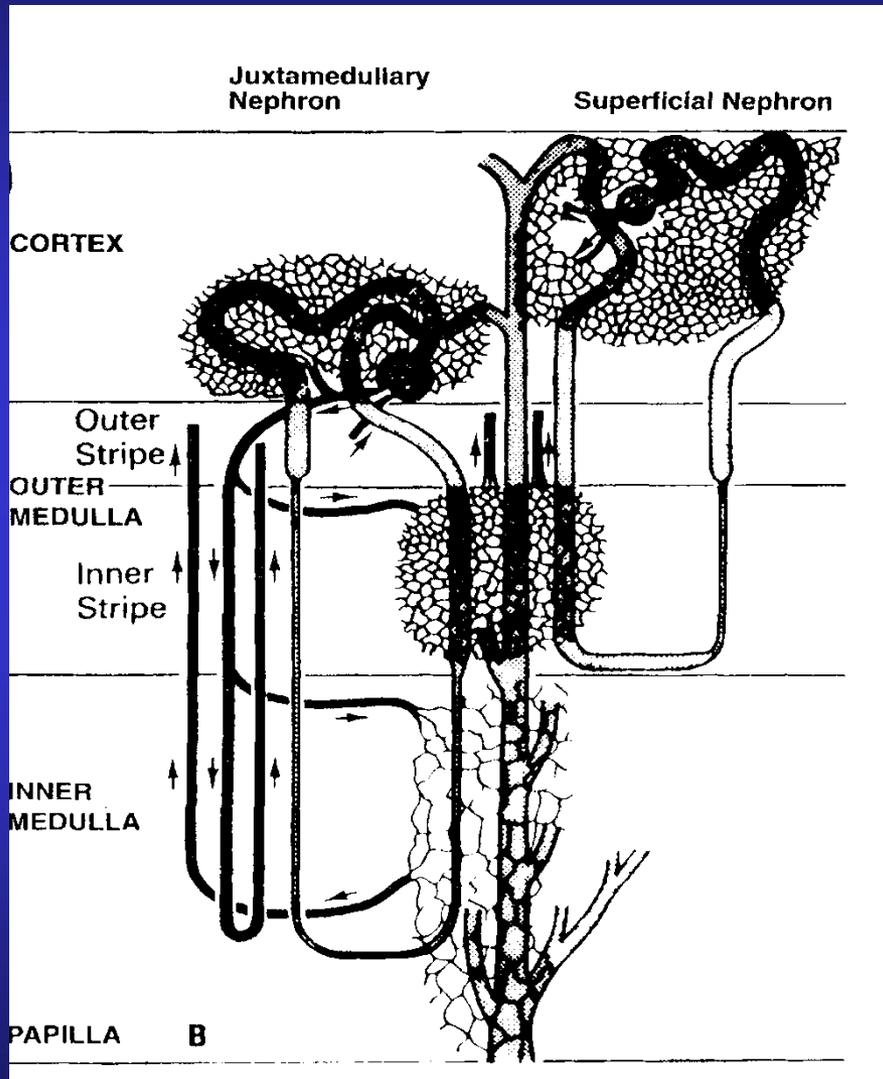
# A COSA SERVE IL RENE



La funzione più evidente del rene è quella di formare l'urina. Per la sua formazione **il sangue viene filtrato** attraverso i capillari dei glomeruli che trattengono i globuli rossi e le proteine del sangue e lasciano passare un liquido acquoso (**ultrafiltrato**) con le sostanze in esso disciolte (**pre-urina**).

**I liquidi vengono riassorbiti dai tubuli in una percentuale pari al 99%**. Si recuperano in tal modo acqua, sali minerali, vitamine e tutte le sostanze che possono essere nuovamente utili all'organismo. Se alcune di queste sostanze sono in eccesso vengono eliminatele nelle urine.

# FISIOLOGIA DEL RENE



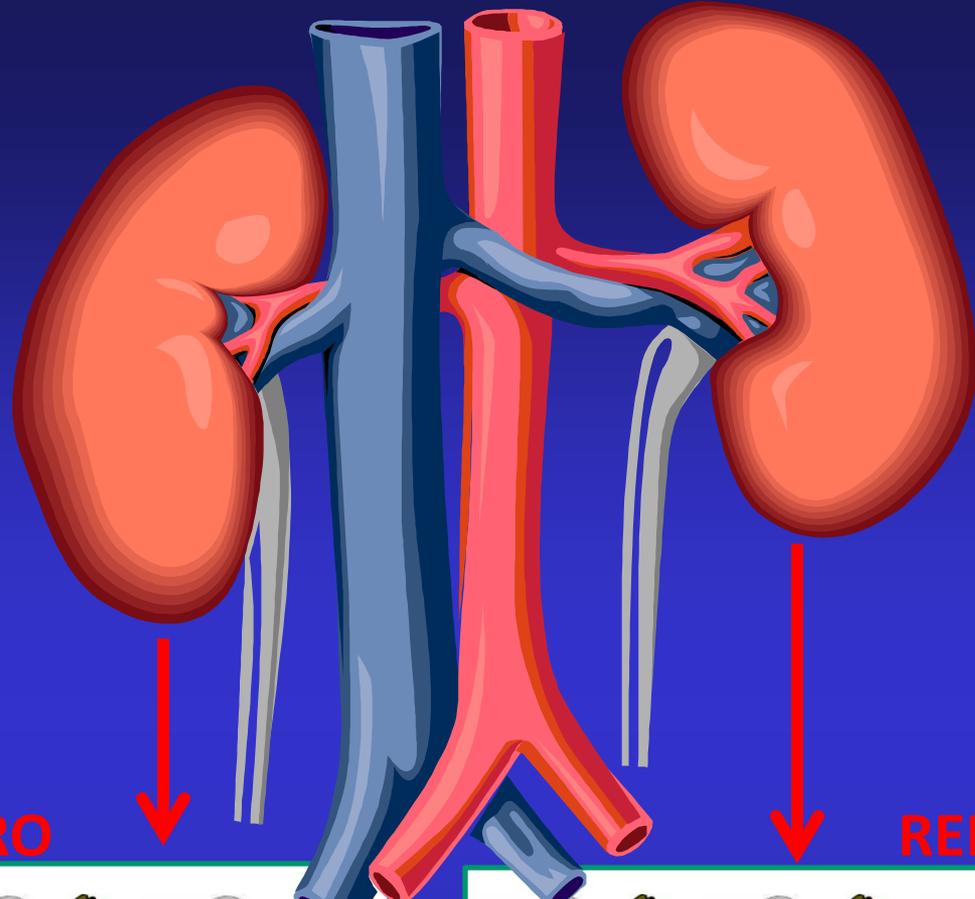
Funzione principale del rene è quella di regolare la composizione dei liquidi corporei e di eliminare i prodotti catabolici che derivano dal metabolismo di tutto l'organismo.

Il 20 -25% del sangue, pompato dal cuore, fluisce ai reni per svolgere questo compito vitale; tale quantità corrisponde a: circa 1000-1500 ml/min di sangue.

Il liquido filtrato (pre-urina) corrisponde a circa 120 ml/min e quindi oltre 170 litri nelle 24 ore

L'urina si forma attraverso tre processi:

- filtrazione glomerulare
- riassorbimento tubulare di acqua e soluti
- secrezione tubulare di alcuni soluti



**RENE DESTRO**

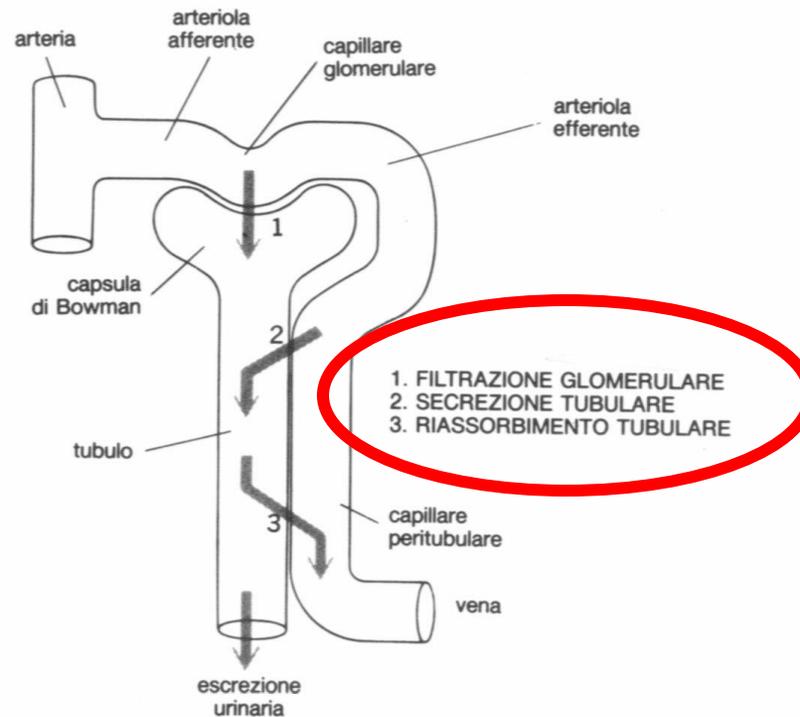
**RENE SINISTRO**



**1 MILIONE DI NEFRONI (OPERAI)**

**1 MILIONE DI NEFRONI (OPERAI)**

# Processi di base del rene



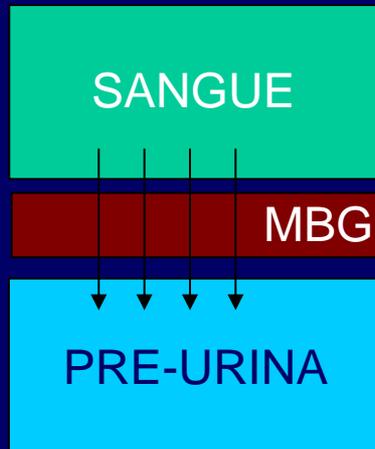
**Figura 2-1** I tre processi di base della funzione renale (Da A.J. Vander et al., Human Physiology, New York, Mc Graw-Hill, 1990).

# Processi di base del rene

## la filtrazione glomerulare

Nel glomerulo avviene il primo processo di base, la filtrazione glomerulare, che è misurata dal GFR:

filtrazione



pressione idrostatica nel capillare glomerulare ( $P_{CG}$ ) ↓

pressione oncotica nel capillare glomerulare ( $\pi_{CG}$ ) ↑

pressione idrostatica nella capsula di Bowman ( $P_{CB}$ ) ↑

$$GFR = K_f (P_{CG} - P_{CB} - \pi_{CG})$$

$K_f$ : costante funzione della superficie glomerulare (contrazione mesangiale)

$P_{CG}$ : stabilizzata dai meccanismi regolatori della circolazione intrarenale

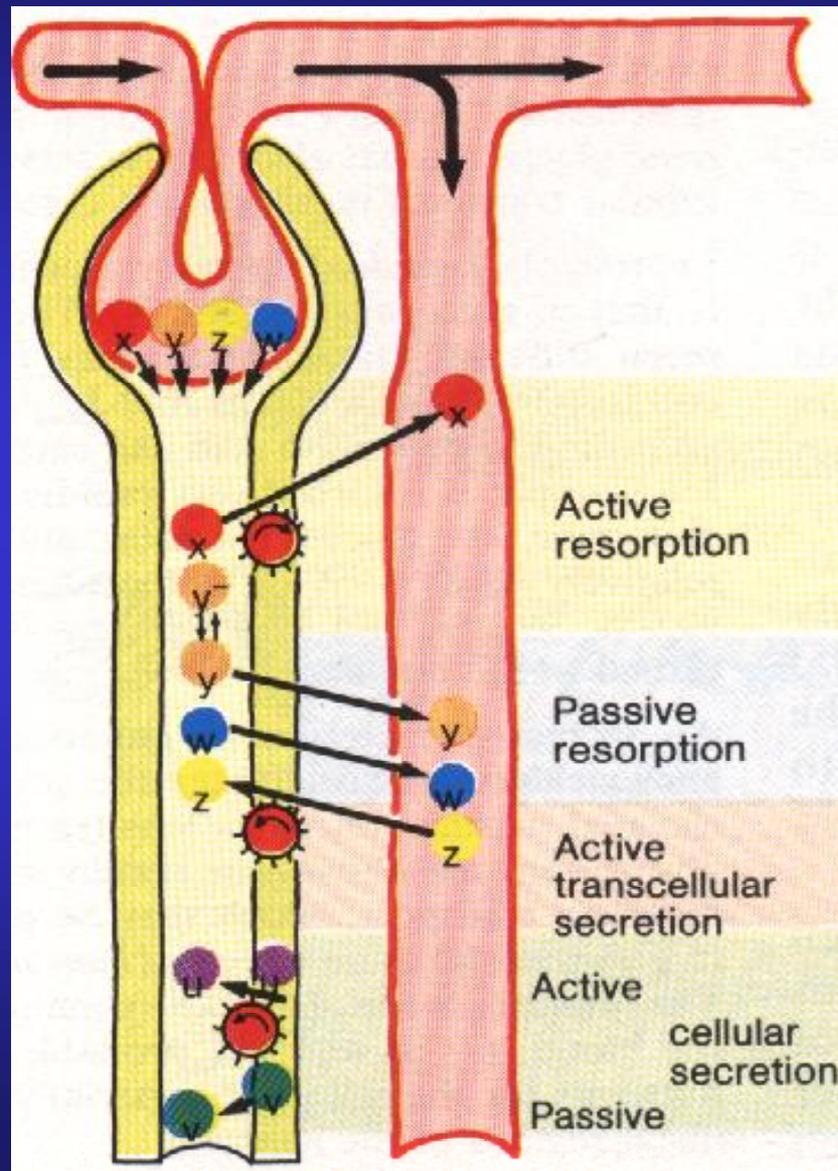
$\pi_{CG}$ : dipende essenzialmente dalla albuminemia

# RIASSORBIMENTO TUBULARE

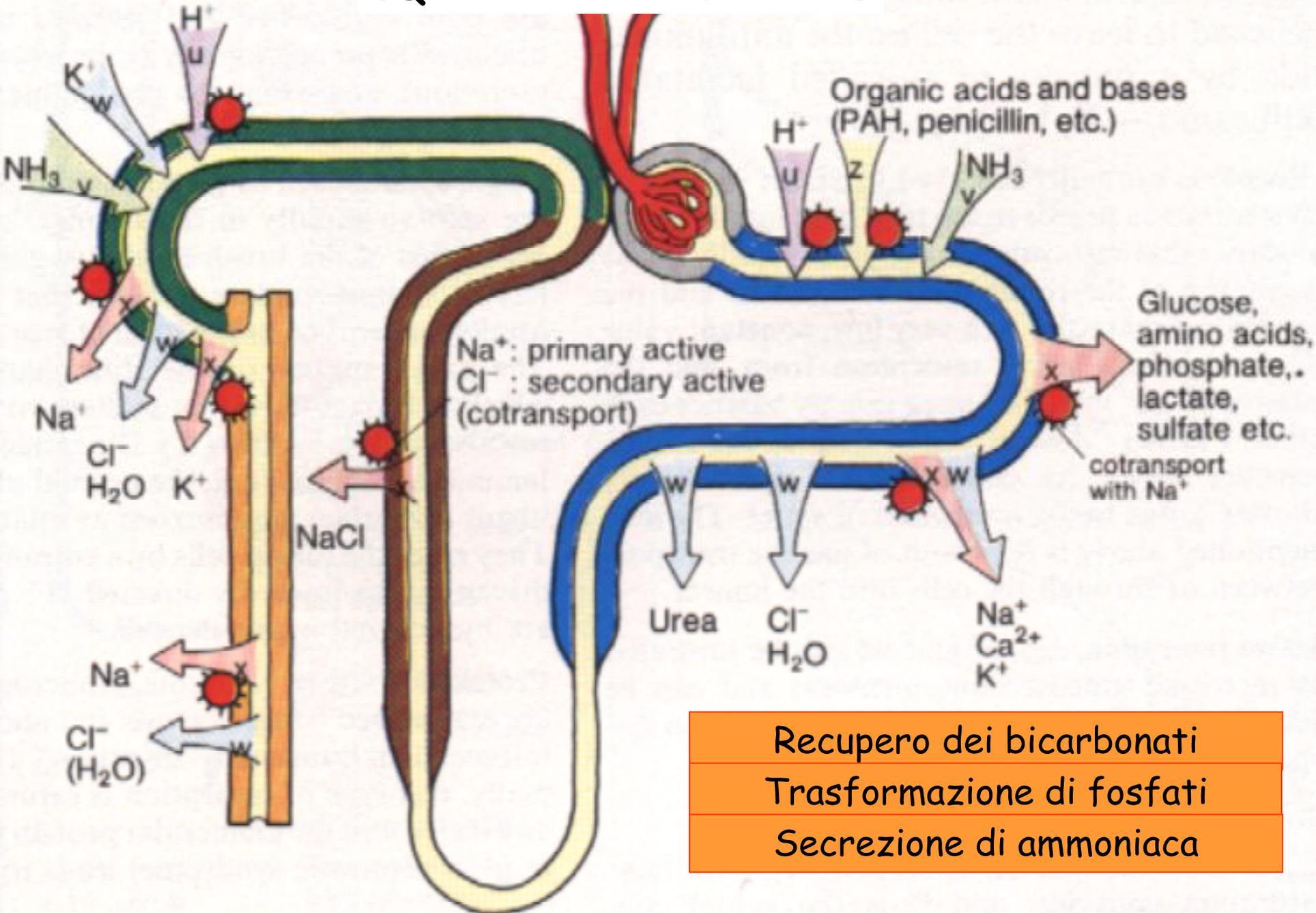
Poiché il Volume della pre-urina è di circa 170 l/giorno mentre il volume urinario giornaliero è di circa 1-1,5 litri bisogna stimare vistosi processi di riassorbimento tubulare dell'acqua e dei soluti.

Questi fenomeni possono essere **passivi**, cioè senza alcun consumo di energia e secondo gradienti di concentrazione o di potenziale elettrico, o **attivo**, con consumo energetico e contro gradiente.

- RIASSORBIMENTO DEL SODIO
- RIASSORBIMENTO DEL GLUCOSIO
- RIASSORBIMENTO DI AMMINOACIDI
- RIASSORBIMENTO DEI FOSFATI
- RIASSORBIMENTO DEL CALCIO
- RIASSORBIMENTO DELL'UREA
- RIASSORBIMENTO DELL'ACQUA



# EQUILIBRIO ACIDO-BASE



Recupero dei bicarbonati  
Trasformazione di fosfati  
Secrezione di ammoniaca

# RIASSORBIMENTO TUBULARE

## *Equilibrio acido-base*

### RECUPERO DEI BICARBONATI

Avviene prevalentemente a livello del **tubulo prossimale** ed, in parte, di quello **distale**. Consiste essenzialmente nel recuperare dal lume tubulare **carbonato monosodico**, scambiandolo con idrogenioni.

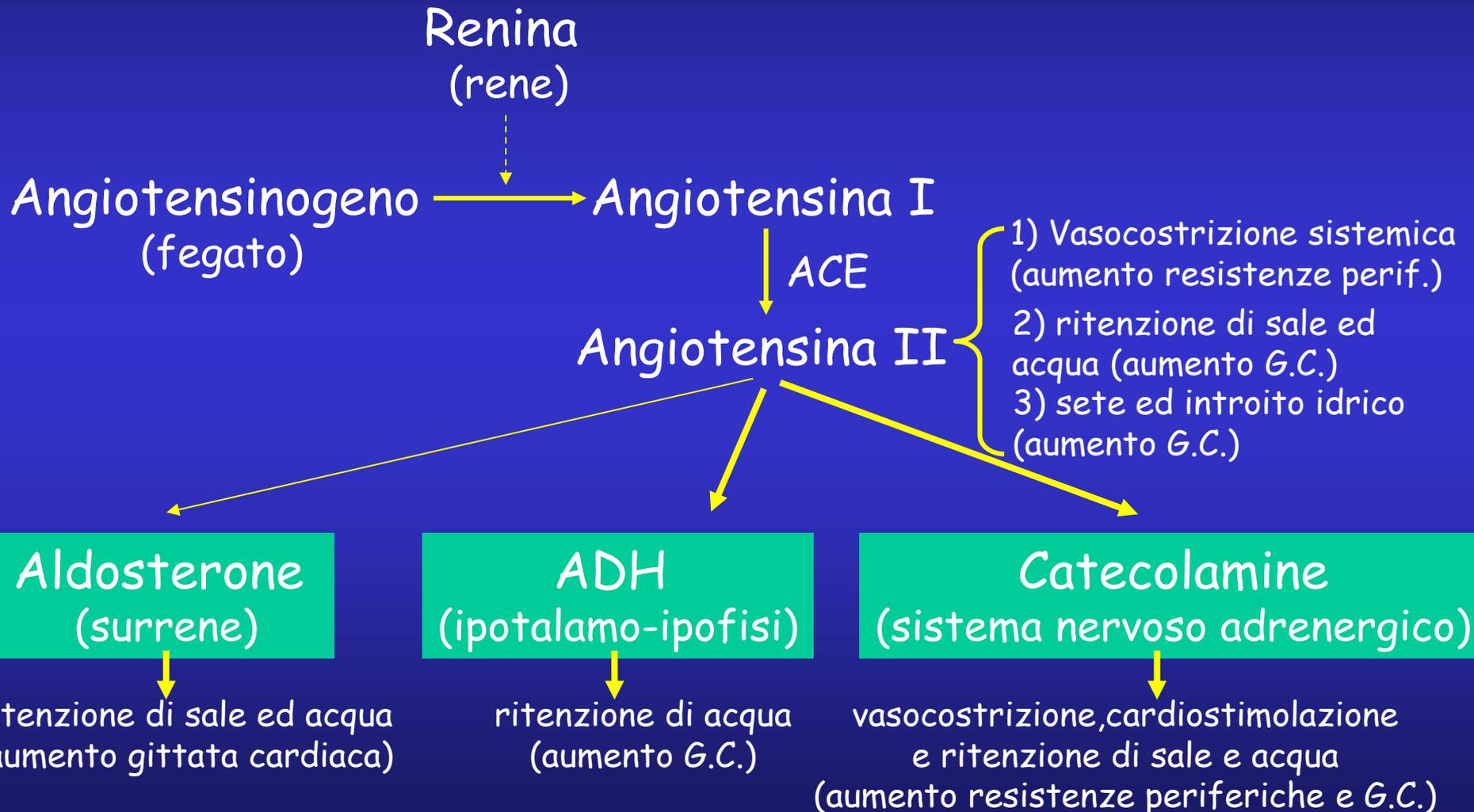
### TRASFORMAZIONE DEI FOSFATI BISODICI IN FOSFATI MONOSODICI

Prevalentemente a livello del **tubulo distale**, si ha riassorbimento di bicarbonato di sodio ed eliminazione di idrogenioni che, legandosi ai fosfati, costituiscono la cosiddetta **acidità titolabile**.

### SECREZIONE DI AMMONIACA

Prevalentemente a livello del **tubulo distale** che accanto al riassorbimento del bicarbonato di sodio, consente l'eliminazione di ammoniaca che nel lume diventa **cloruro di ammonio**, legandosi ad idrogenioni.

# Il sistema renina-angiotensina-aldosterone funzione ipertensivante



# FUNZIONI DEL RENE

- **Equilibrio idrico (il rapporto tra acqua ingerita per bocca ed acqua eliminata con il respiro, il sudore, l'intestino e l'urina)**
- **Riassorbimento ed eliminazione di molti sali minerali (Sodio, Potassio, Cloro, Calcio)**
- **Eliminazione delle scorie proteiche, tossici, farmaci**
- **Equilibrio acido-base**
- **Produzione di ormoni:**
  - **Eritropoietina, il principale fattore di crescita per i globuli rossi**
  - **Vitamina D, necessaria al trofismo delle ossa**
  - **Sistema renina-angiotensina, aldosterone**