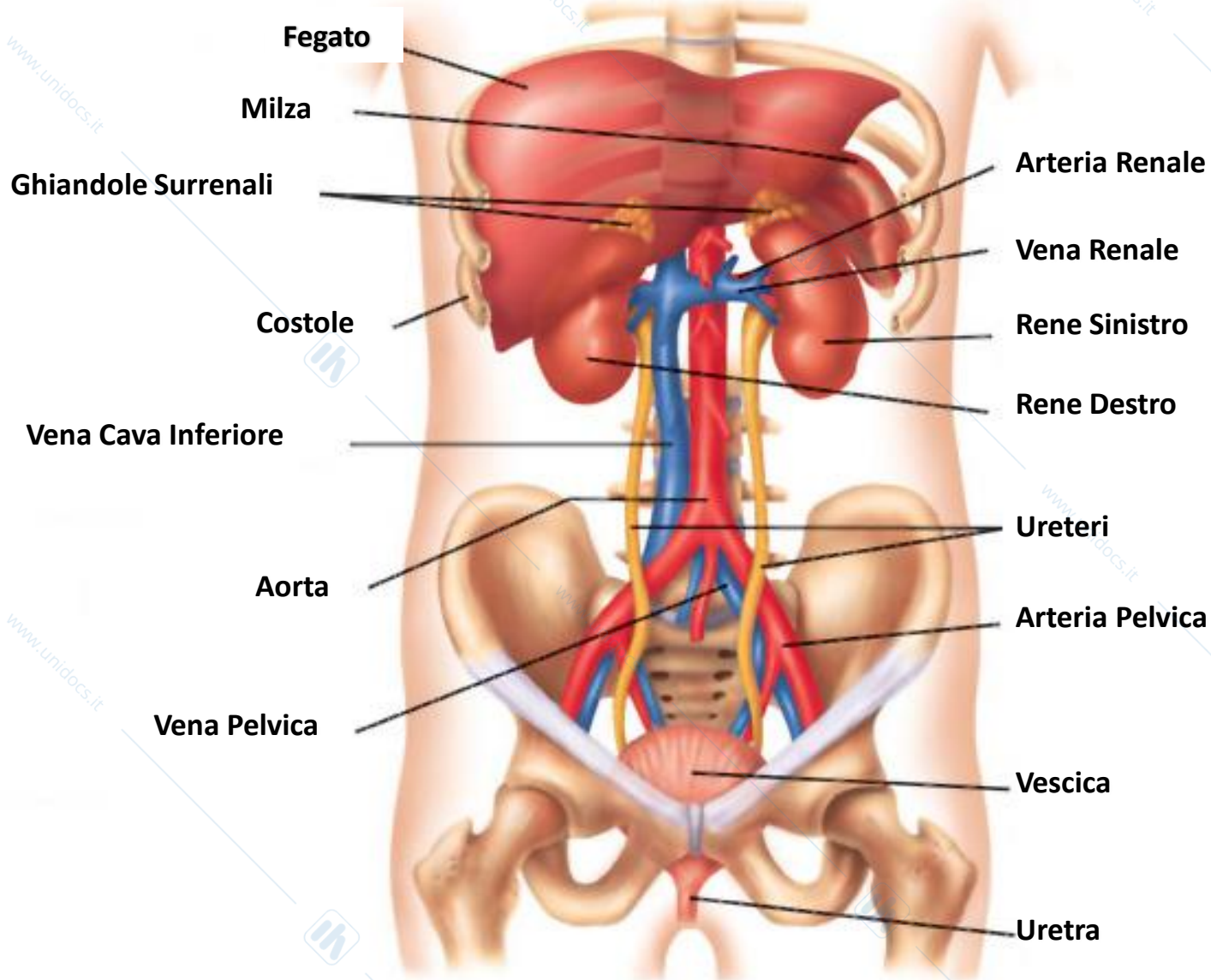
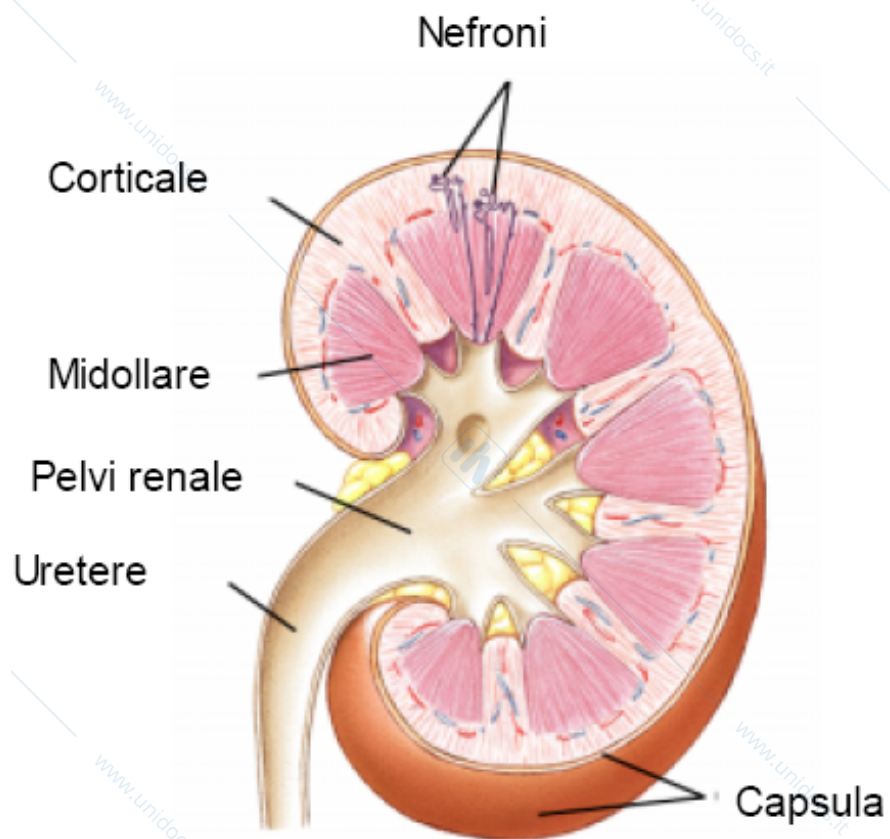


# APPARATO URINARIO



# APPARATO URINARIO: FUNZIONI



Rene è anche una **ghiandola endocrina**:  
Produce **renina**,  
**eritropoietina**,  
**1,25-idrossivitamina D<sub>3</sub>**

- **Escrezione** dei prodotti di scarto del metabolismo (urea, creatinina, acido urico, prodotti finali degradazione emoglobina (urobilina), metaboliti di vari ormoni) e di sostanze estranee (farmaci, additivi alimentari)
- Regolazione dell'equilibrio **idrico ed elettrolitico**
- Regolazione dell'**osmolarità** dei liquidi corporei e della concentrazione di elettroliti
- Regolazione dell'**equilibrio acido-base**
- Regolazione della **pressione arteriosa**
- Secrezione di ormoni (**eritropoietina**), produzione della forma attiva della vitamina D)
- **Gluconeogenesi**

# APPARATO URINARIO: I RENI

I reni sono organi situati ai lati della colonna vertebrale, nelle fosse lombari, in posizione retroperitoneale

Forma: a “fagiolo”, con asse longitudinale obliquo dall’alto in basso, sono circondati da tessuto adiposo che li mantiene in posizione. Sono rivestiti da una capsula di tessuto connettivo.

Al centro si trova l’ILO, attraverso cui i vasi penetrano nel rene

Dimensioni: lunghezza media in adulto:12 cm; larghezza:6,5 cm

Posizione: rispetto al rachide si estendono dalla **11 vertebra toracica alla 3 lombare**; il rene destro è più basso del sinistro di 2 cm per il rapporto con il fegato

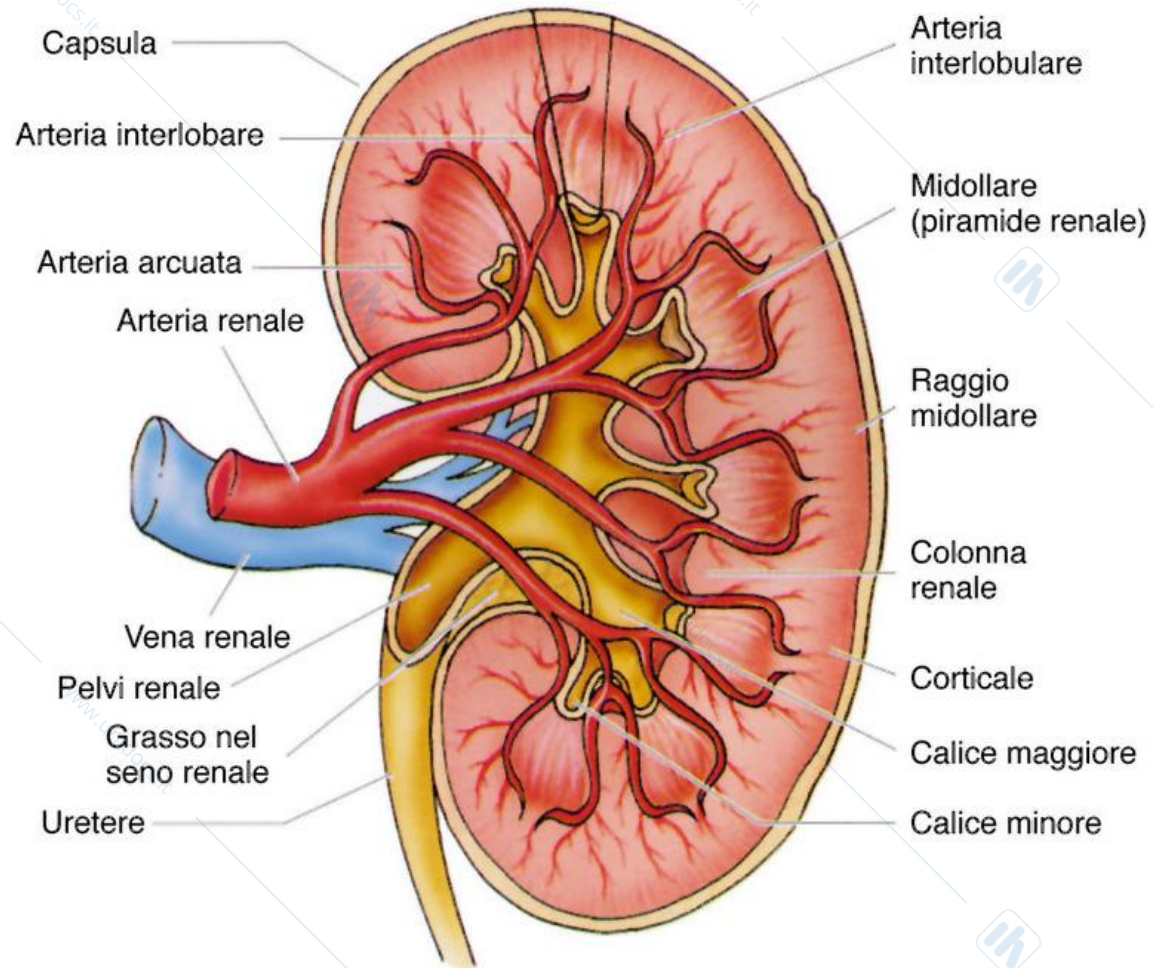


# APPARATO URINARIO: I RENI

Al di sotto della **capsula**

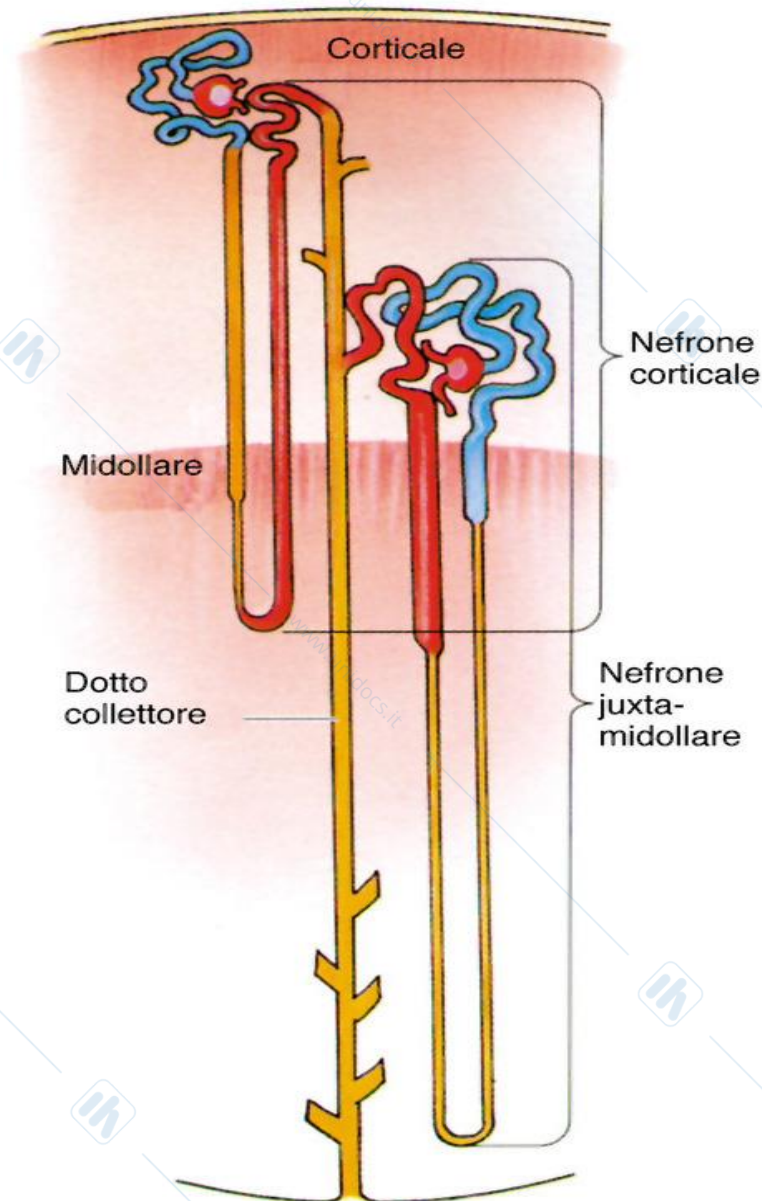
si trova la **corteccia renale**,  
mentre, più internamente,  
**la medulla** o zona midollare,  
caratterizzata da 8-10  
strutture coniche note come  
**piramidi**, la cui punta si  
chiama **papilla renale** e  
presenta numerose aperture  
che rappresentano lo sbocco  
dei **dotti collettori**.

Le papille sono incluse in una  
zona nota come pelvi renale  
da cui si origina l'uretere

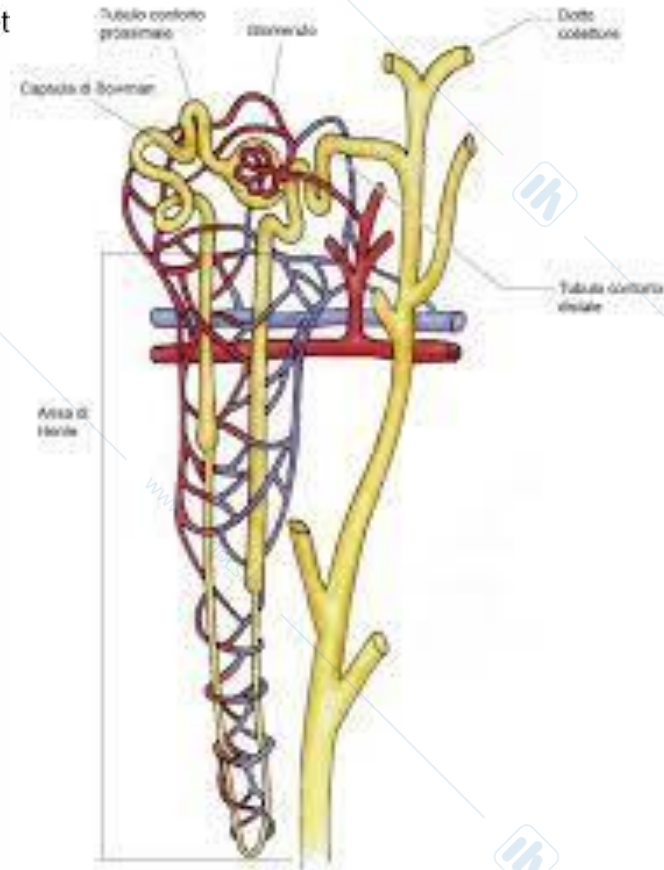
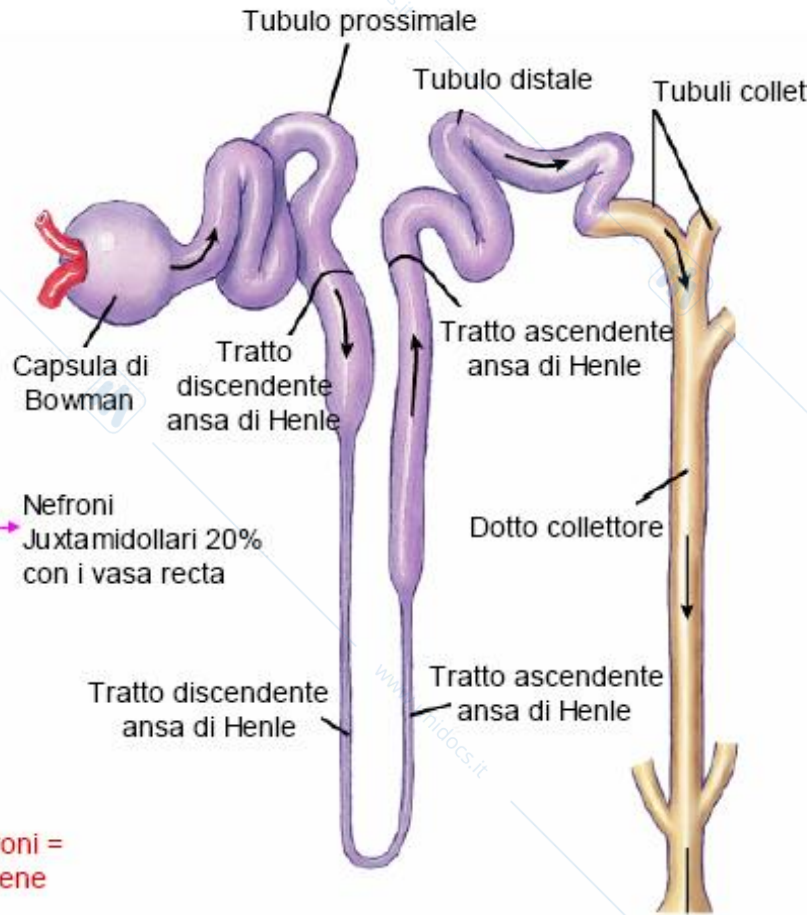
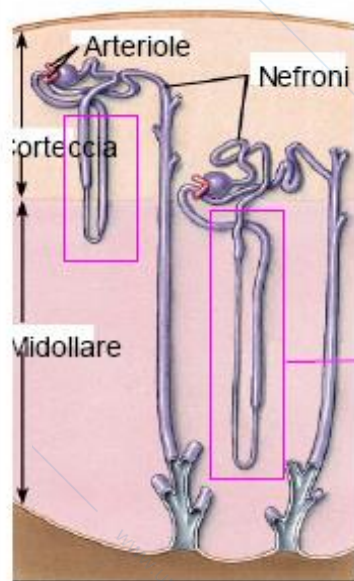


## NEFRONE

- Il **Nefrone** è l'unità funzionale del rene
- Ed è costituito da una parte **corpuscolare** e da una **tubulare**
- Ogni rene ne contiene più di 1 milione
- **Nefroni corticali**
  - Più corti, sono la maggioranza
- **Nefroni juxtamidollari**
  - Più lunghi (40 mm), corpuscolo nella corticale, tubuli nella midollare, circa 15%



## NEFRONE



250 dotti collettori \* 4000nefroni =  
1000000 nefroni per rene

## Corpuscolo renale

- Glomerulo e capsula di Bowman
  - Viene prodotto l'ultrafiltrato dal plasma

## Tubulo contorto prossimale

- Riassorbimento attivo di Na, Cl, glucosio ed aminoacidi

## Ansa di Henle

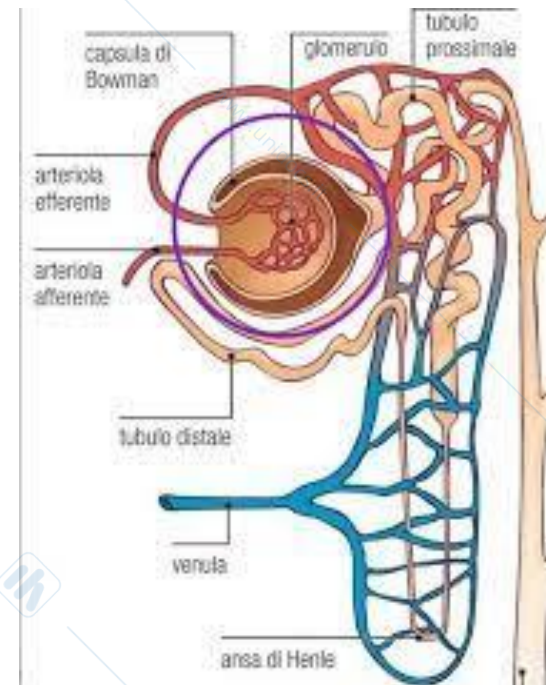
- Concentrazione dell'urina per mezzo di processi sia attivi che passivi

## Tubulo contorto distale

- Riassorbimento attivo sotto controllo dell'aldosterone
- Secrezione di K

## Tubulo collettore

- Riassorbimento passivo di acqua sotto controllo ADH



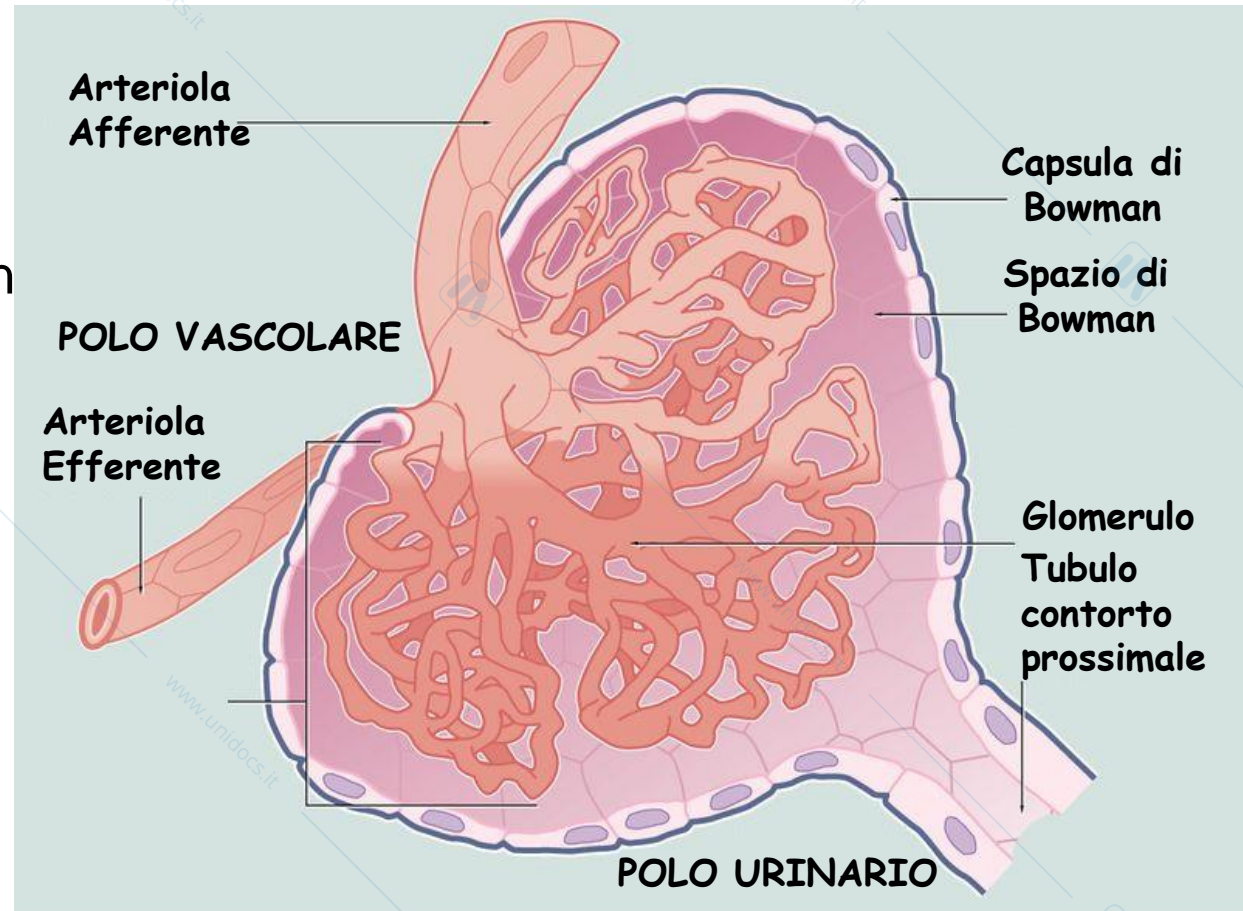
## CORPUSCOLO RENALE DI MALPIGHI

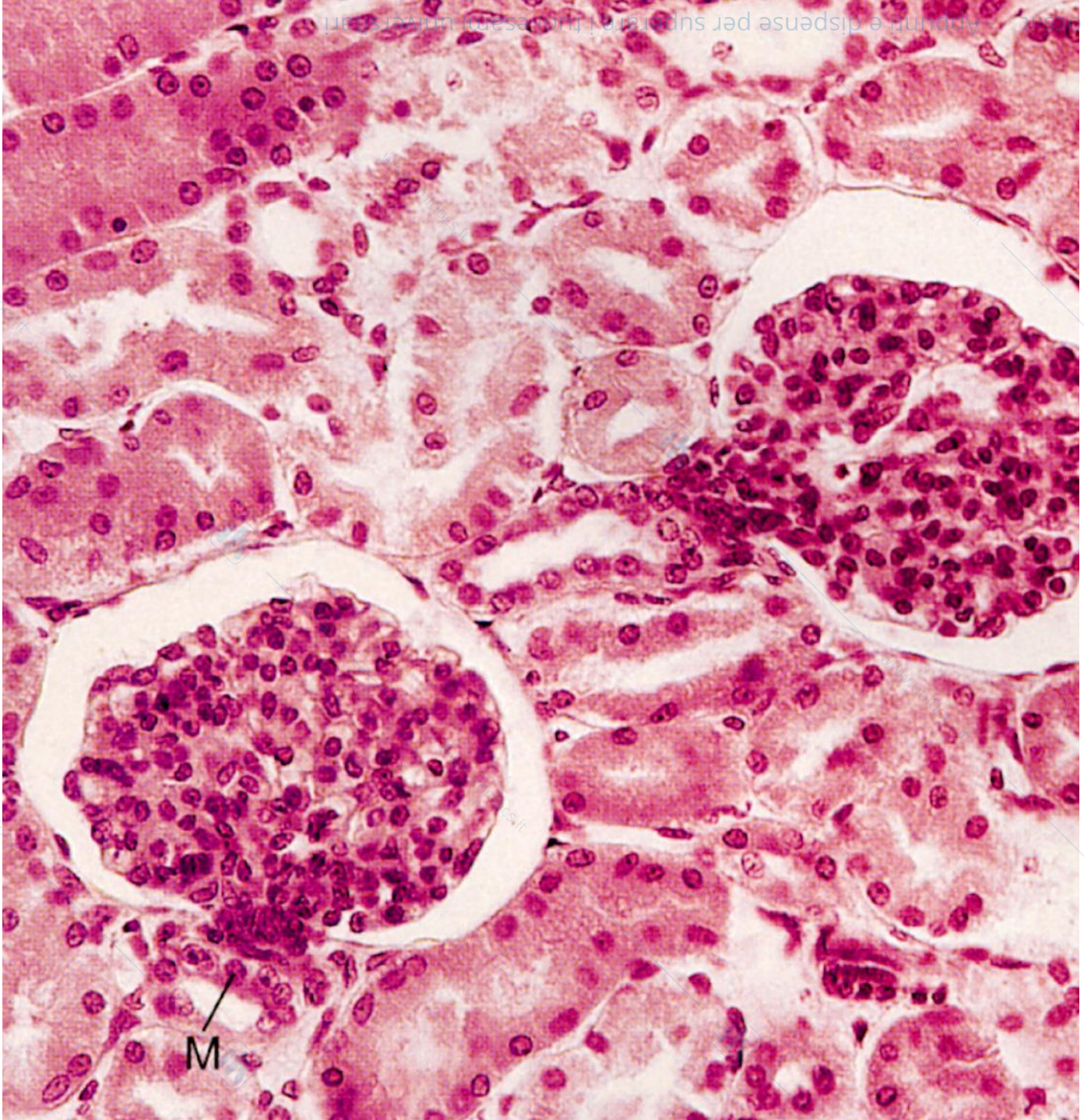
Costituito da una fitta rete vascolare:

il **glomerulo** contenuta in un capsula epiteliale:

**Capsula di Bowman**

Apparato Juxta-glomerulare

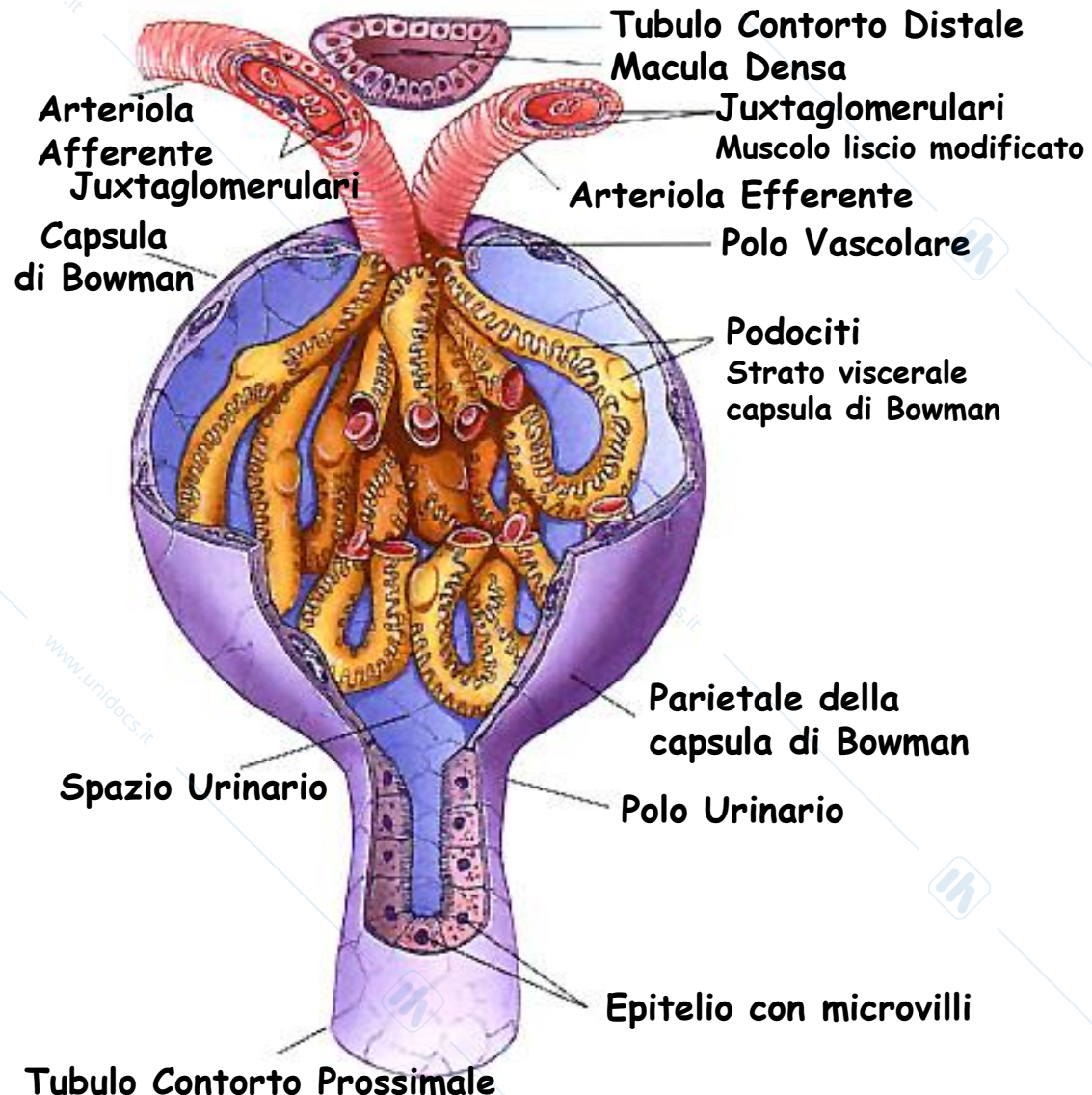




## IL GLOMERULO

Il **glomerulo** è la porzione vascolare del corpuscolo e rappresenta un gomito vascolare costituito da una rete mirabile arteriosa (o sistema portale arterioso) in quanto formato da capillari interposti tra due arteriole, l'afferente e l'efferente.

Le arteriole efferenti danno luogo alla fitta rete di capillari che circonda il tubulo



## DIURESIS : FASE DI FILTRAZIONE e RIASSORBIMENTO SELETTIVO

### FASE DI FILTRAZIONE

Il sangue che circola ad alta pressione nei capillari filtra attraverso la superficie filtrante e costituisce il filtrato glomerulare o ultrafiltrato glomerulare, una soluzione molto simile al plasma, dal quale differisce soprattutto per l'assenza di proteine.

Il volume di sangue che attraversa i reni è di circa 1200ml/min, per cui la quantità di filtrato che si forma nelle 24 ore è di circa 180 litri.

Questa quantità di filtrato è in gran parte costituita da composti preziosi per l'organismo.

A livello dei tubuli si verifica la

### FASE DI RIASSORBIMENTO

## FASE DI RIASSORBIMENTO

A livello dei tubuli si verifica il riassorbimento della massima parte del filtrato (99%), lasciando nelle 24 h circa 1,5 l di urina destinata alla escrezione.

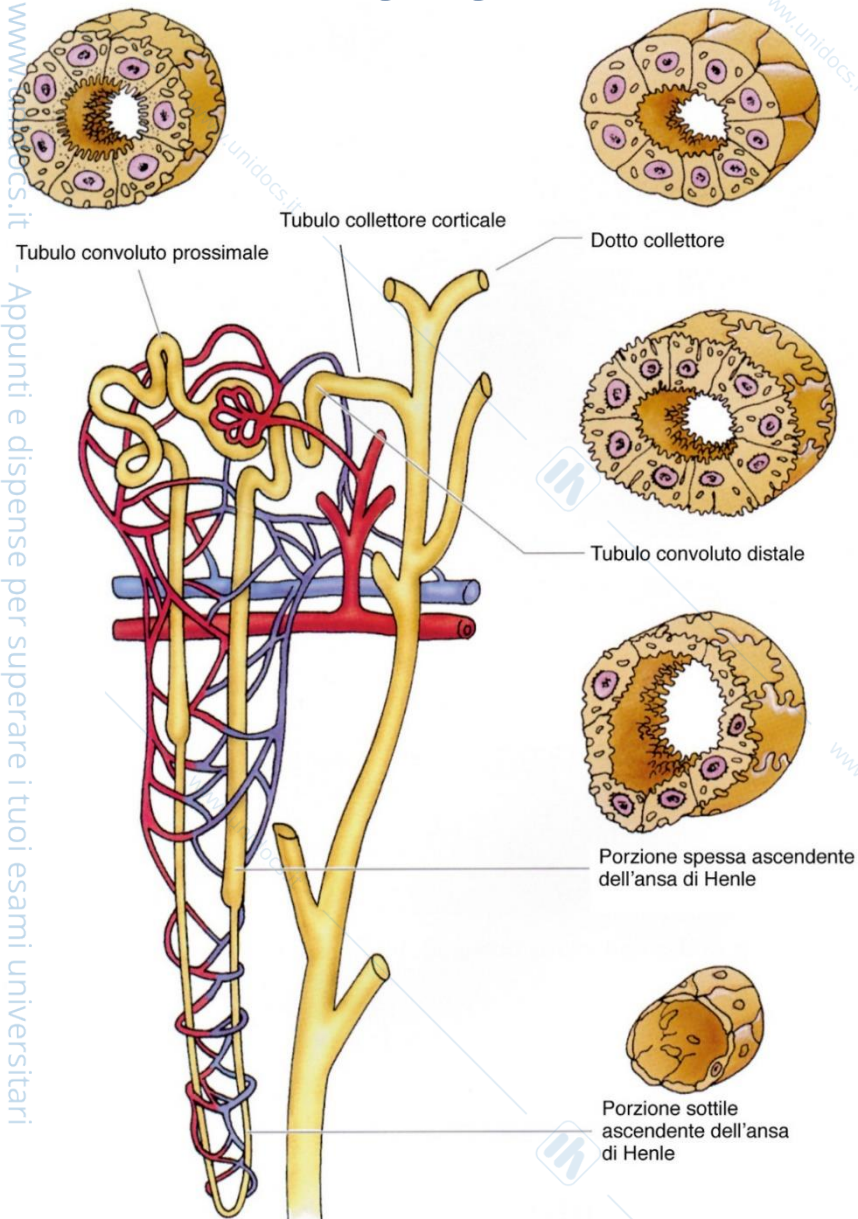
Il processo di riassorbimento è finemente regolato e consente un accurato controllo, non solo della quantità di acqua nell'organismo, ma anche della composizione chimica del sangue.

Il riassorbimento è facilitato dall'orletto a spazzola delle cellule tubolari che contengono numerosissimi microvilli.

Il riassorbimento trasferisce nel liquido interstiziale l'acqua ed i composti riassorbiti, che da qui passano nei capillari peritubulari, rientrando nel sangue.

L'urina formata è costituita da acqua, rifiuti azotati, sali e tracce di composti organici.

## TUBULI



### Contorto Prossimale

Epitelio con molti microvilli. Qui avviene il riassorbimento del 65% del volume del filtrato che si concentra.

Vengono anche riassorbiti attivamente glucosio ed aa, ea alcuni ioni.

Il riassorbimento dell'acqua è passivo.

### Ansa di Henle

Spessa discendente, permeabile all'acqua.

Riassorbe il 15% dell'acqua filtrata ed il 25% di NaCl,  $K^+$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $HCO_3^-$

Porzione ascendente impermeabile.

La conc di sali nel liquido interstiziale diviene molto elevata così che una grossa quantità di acqua viene richiamata per osmosi dal braccio discendente e dal dotto collettore.

Diuretici inibiscono il riassorbimento di NaCl

Consequente aumento dell'eliminazione di acqua e sali

### Contorto Distale

Riassorbe 7% di NaCl filtrato. Permeabile all'acqua in presenza di ormone Anti- Diuretico

## APPARATO JUXTA-GLOMERULARE: MACULA DENSA E CELLULE JUXTA-GLOMERULARI

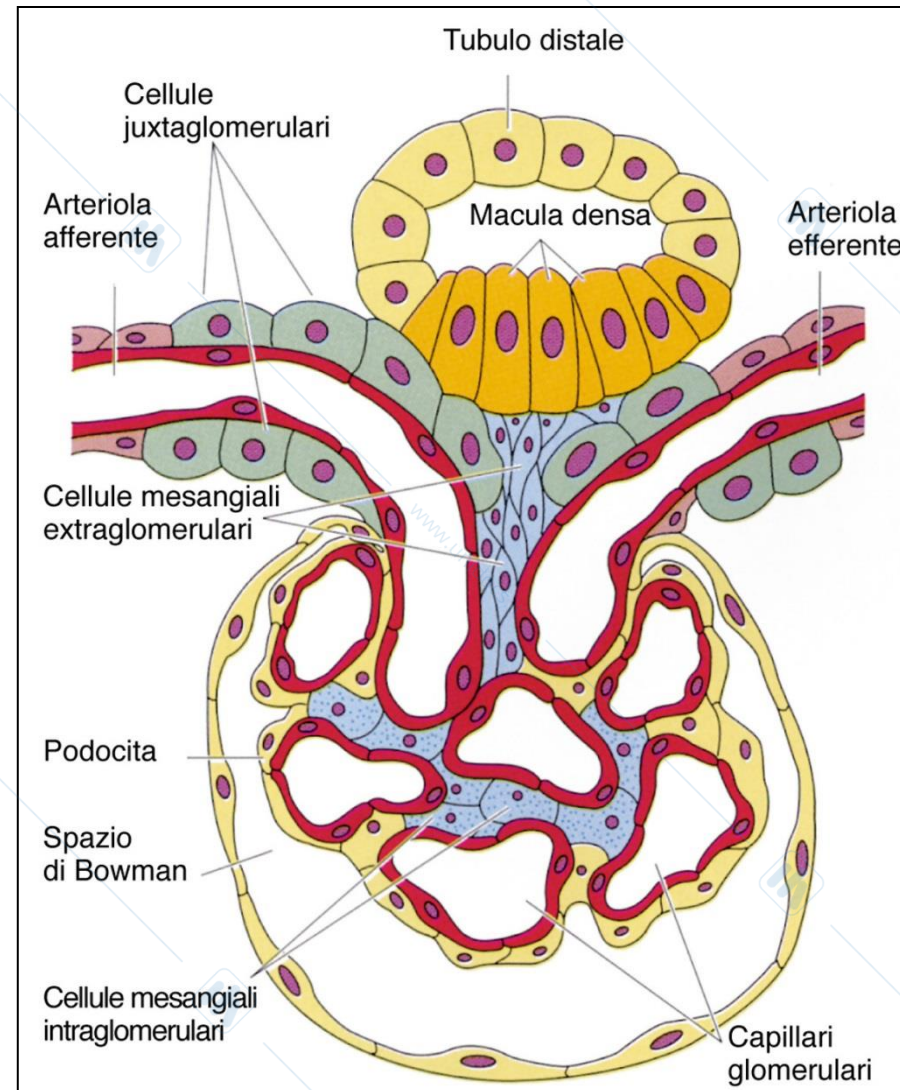
### • Macula Densa

Epitelio del tubulo contorto distale, vicino al polo vascolare del glomerulo

Cellule più alte e con nucleo grande  
**Osmorecettori:** monitorano la concentrazione di  $\text{Na}^+$  nel filtrato

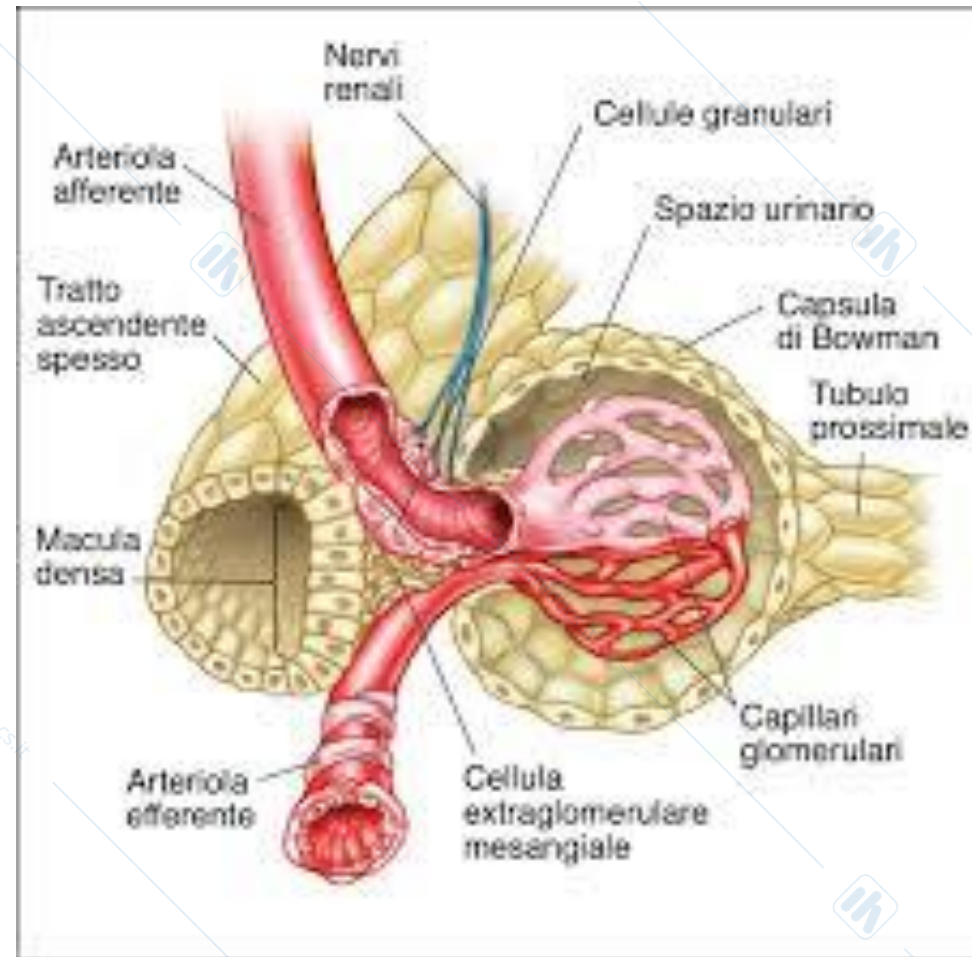
Diminuzione della pressione arteriosa sistemica determina minor filtrato e quindi minor concentrazione di  $\text{Na}^+$  nel liquido del tubulo

Trasmettono segnale alle cellule **juxta-glomerulari** per rilascio di Renina



## APPARATO JUXTA-GLOMERULARE

- **Cellule juxta-glomerulari**
  - Nell'arteriola afferente
  - Funzionano da Meccanorecettori
  - Monitorano la pressione sanguigna
  - Abbassamento della pressione insieme ai segnali provenienti dalla Macula Densa inducono il rilascio dei granuli di Renina



## RENINA ANGIOTENSINA ALDOSTERONE

- Renina, rilasciata dal rene nel plasma in condizioni di ipotensione, converte Angiotensinogeno in Angiotensina I, convertita in Angiotensina II dall'enzima convertente del polmone (ACE)
- Angiotensina II
  - Vasocostrittore, vasi periferici
  - Promuove rilascio di Aldosterone dai surreni
  - Promuove riassorbimento  $\text{Na}^+$  dai TCD
  - Modulazione dell'efficienza di filtrazione del glomerulo

## CONTROLLO DEL FUNZIONAMENTO DEL RENE

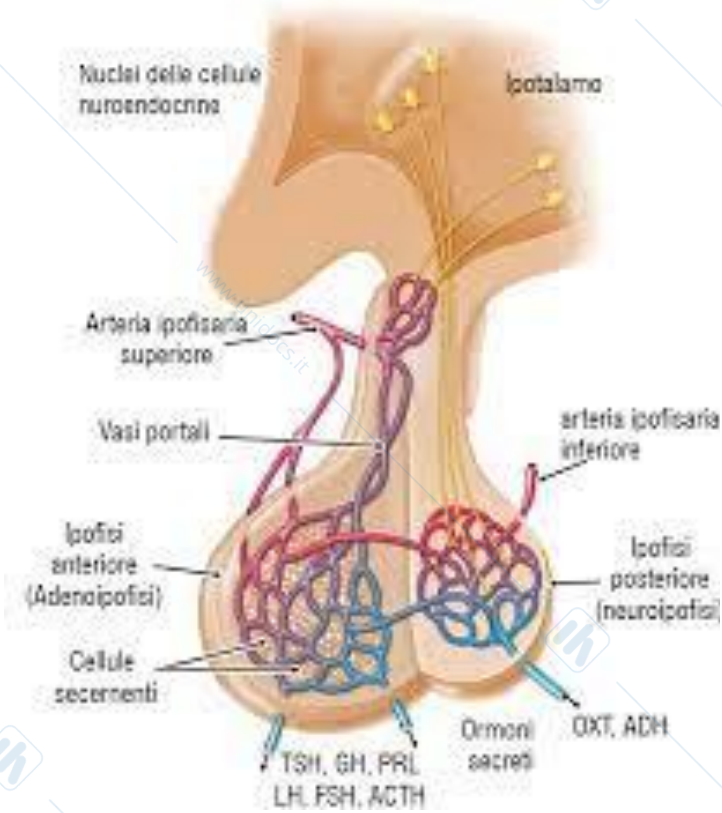
L'urina prodotta e la sua concentrazione sono regolate su base ormonale in funzione della necessità dell'organismo di trattenere o eliminare acqua.

### ORMONE ANTIDIURETICO (ADH o VASOPRESSINA)

A livello **ipotalamico**, recettori sensibili alle variazioni di pressione osmotica del sangue, producono **l'ormone antidiuretico**, che viene trasportato dalle fibre nervose al **lobo posteriore dell'ipofisi**.

In condizioni di disidratazione si ha liberazione di ADH. L'ormone agisce sui collettori rendendoli permeabili all'acqua.

L'acqua passa nell'interstizio, fortemente ipertonico, e, conseguentemente, la quantità di urina prodotta diminuisce. Questo meccanismo fa sì che, tutte le volte in cui si verifica una forte eliminazione di acqua, sudorazione profusa, vomito diarrea, o insufficiente apporto di acqua, le urine siano poche e molto concentrate.



## SISTEMA RENINA-ANGIOTENSINA- ALDOSTERONE

### I PEPTIDI NATRIURETICI

Questi ormoni, prodotti prevalentemente dagli atri e ventricoli in condizioni di sovraccarico volumetrico, vengono immessi in circolo in condizioni di ipervolemia e dilatazione atrio-ventricolare dovuta all'aumento della pressione sanguigna, determinano:

- Dilatazione delle arteriole afferenti con conseguente aumento della filtrazione
- Inibizione il riassorbimento di Na nei dotti collettori, determinando un aumento dell'escrezione di Na , e, quindi, di acqua
- Inibizione della secrezione di aldosterone a livello delle surrenali
- Inibizione della secrezione di renina da parte dell'apparato iuxtaglomerulare

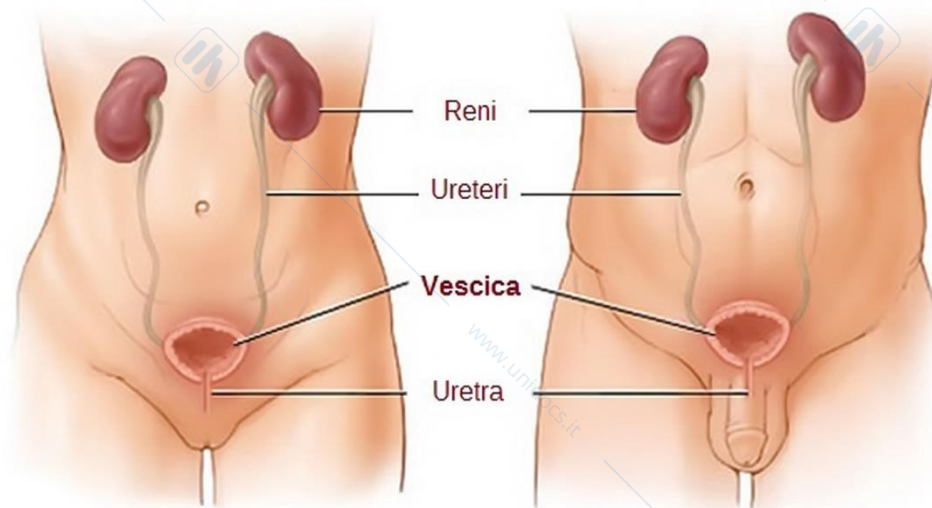
Il sistema renina angiotensina aldosterone ed il peptide natriuretico atriale agiscono in maniera antagonista nella regolazione dell'equilibrio idrico, salino, pressorio del sangue.

# APPARATO URINARIO: LA VESCICA

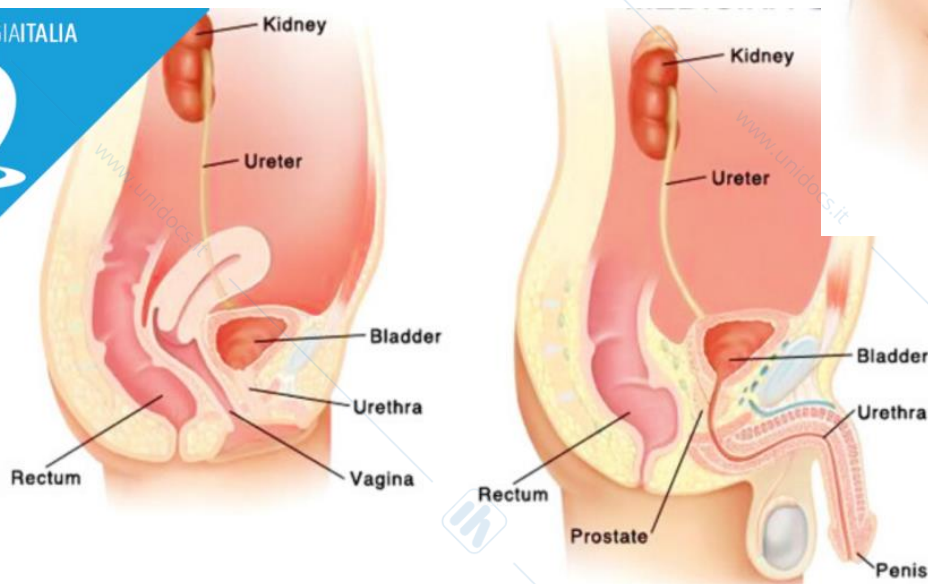
La **vescica urinaria** è un organo muscolare cavo posto nel bacino, deputato alla raccolta dell'urina prodotta dai reni che vi giunge attraverso gli ureteri. Il muscolo che forma le pareti della vescica è detto muscolo detrusore, un muscolo liscio sotto il controllo simpatico e parasimpatico in relazione alle variazioni volumetriche e pressorie percepite dai suoi recettori neuro-muscolari.

La forma della vescica è diversa tra i due sessi.

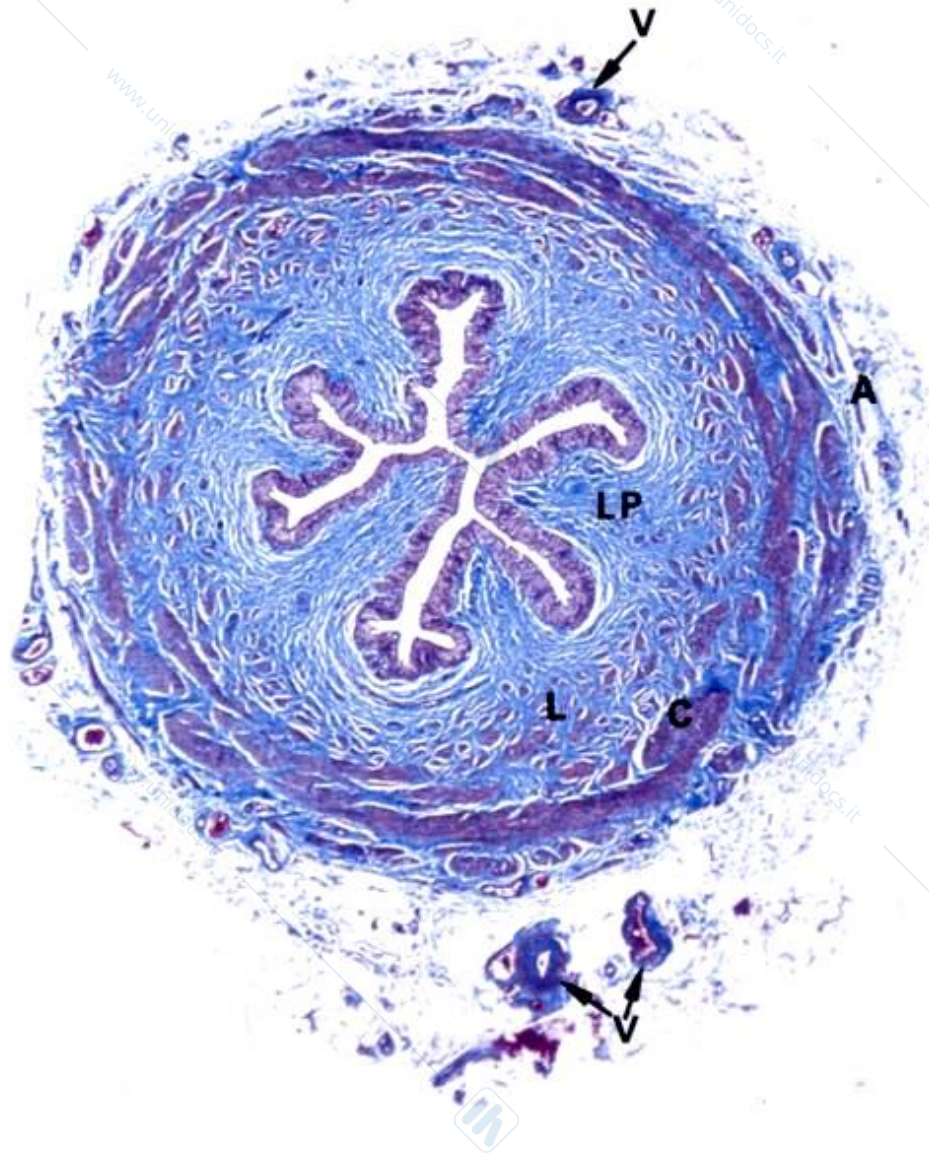
Nel maschio si presenta sottile ed allungata, nella femmina, invece, più sferica.



MEDICINA ONLINE



# APPARATO URINARIO: L'URETRA



L'**uretra** è l'ultimo tratto delle vie urinarie. È un piccolo condotto che unisce il polo inferiore della vescica urinaria con l'esterno. Mentre nella femmina ha la sola funzione di permettere il passaggio dell'urina, nel maschio serve anche per il passaggio dello sperma poiché in essa si immettono i condotti eiaculatori.