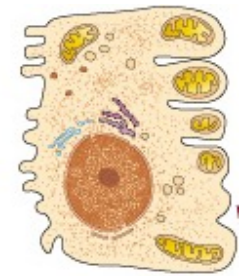
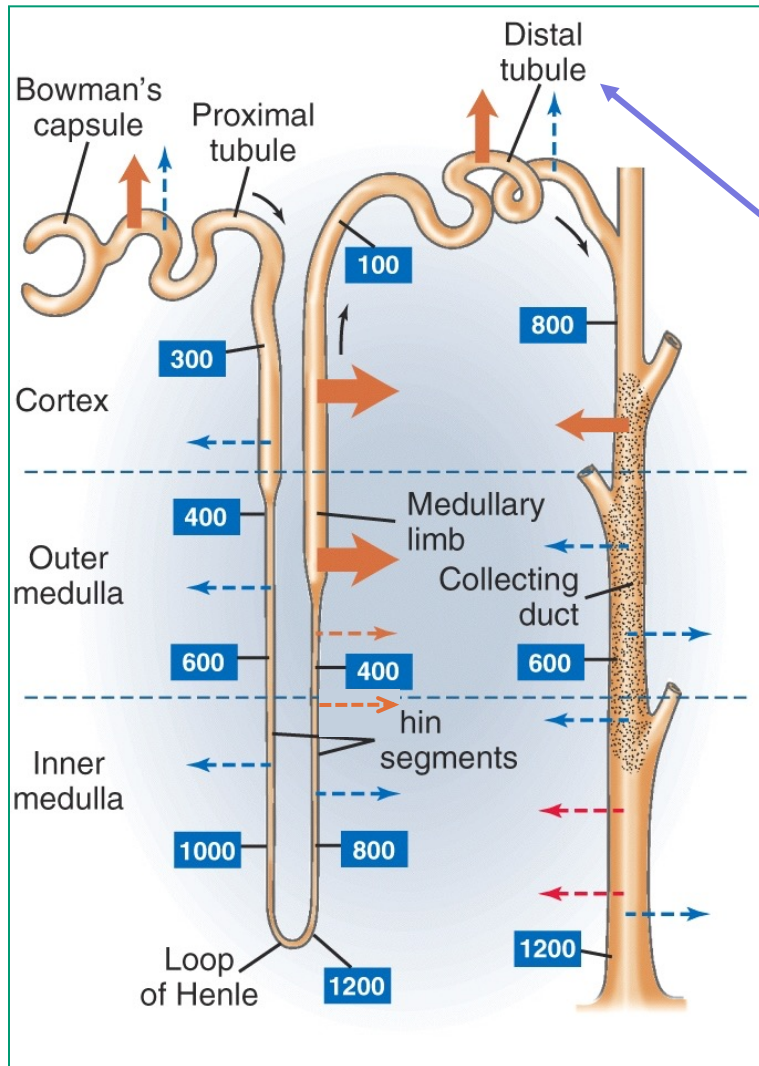


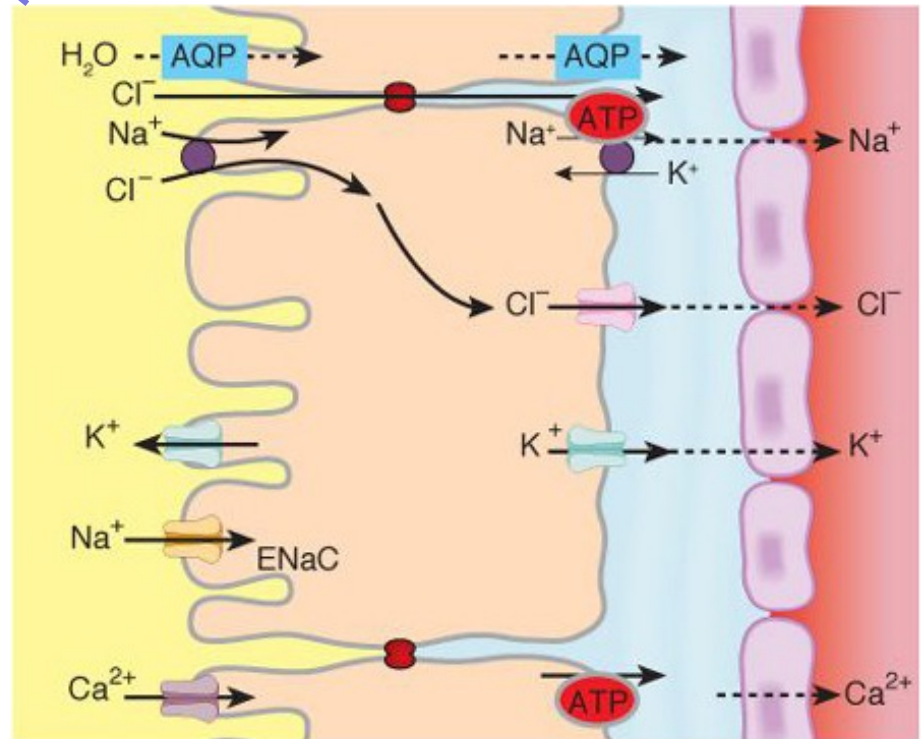
# Riassorbimento nel tubulo distale



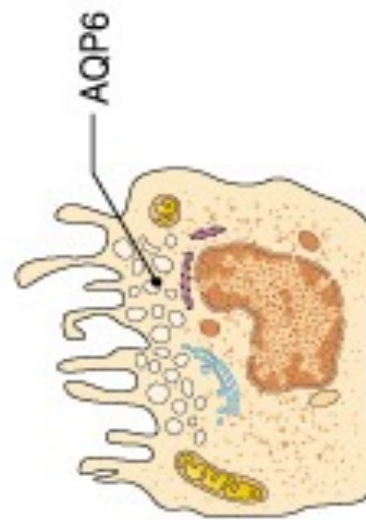
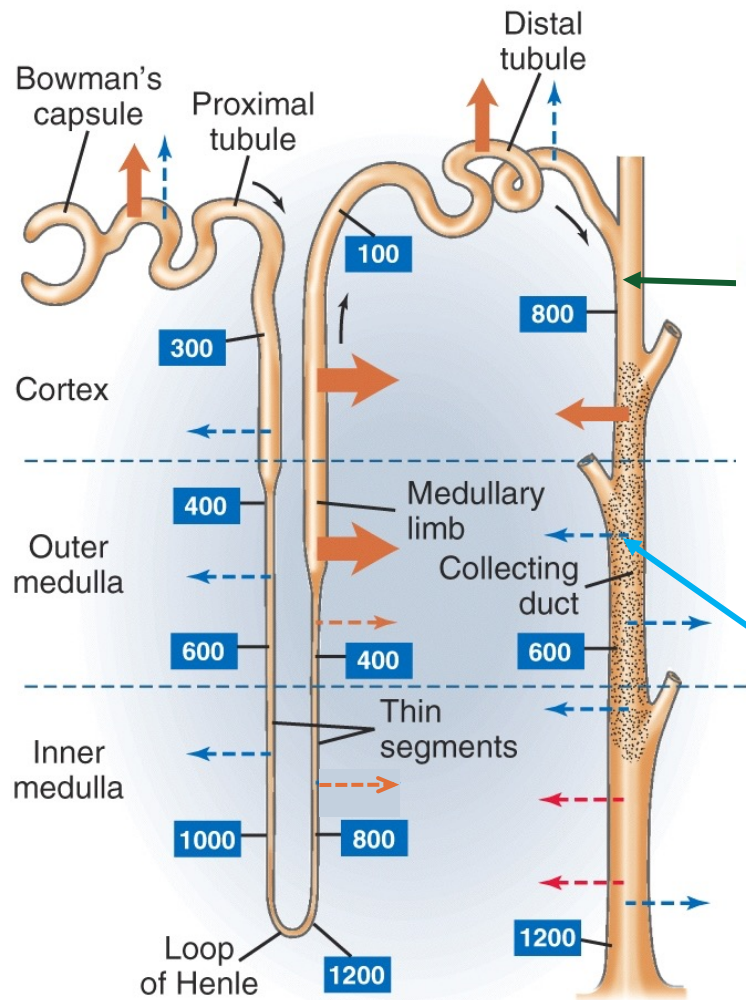
- Riassorbito circa il 10% di NaCl e di una quantità variabile di acqua (8-17%)
- Controllo della *natremia* (concentrazione di Na<sup>+</sup> nei liquidi corporei)
- Controllo della *kalemia* (concentrazione di K<sup>+</sup> nei liquidi corporei)



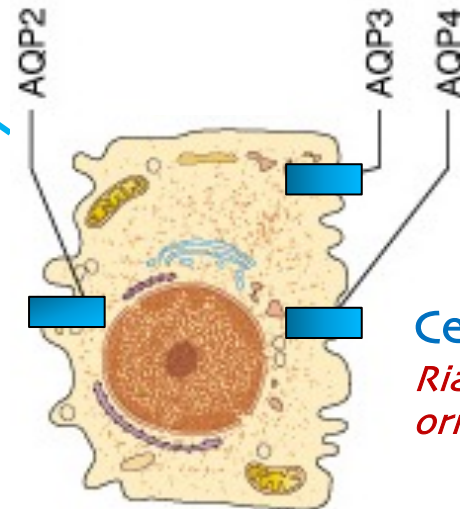
$Mg^{2+}$ ,  $HPO_4^{2-}$ ,  $H_2PO_4^-$   $\rightleftharpoons$   $\rightleftharpoons$



# Riassorbimento nel dotto collettore



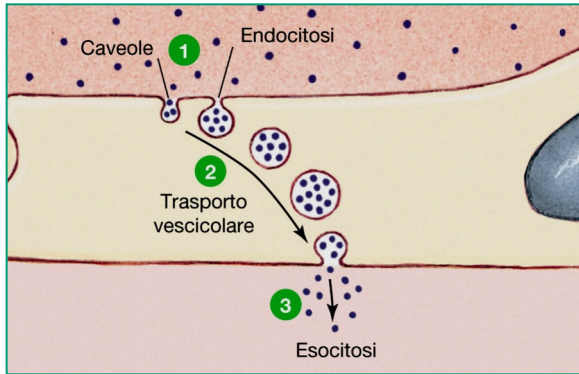
**Cellula Intercalate (A e B)**  
*Riassorbimento/secrezione di  $H^+$  e ioni  $HCO_3^-$  indotti da variazioni di pH*



**Cellula principale**  
*Riassorbimento di  $H_2O$  ormone-mediata*

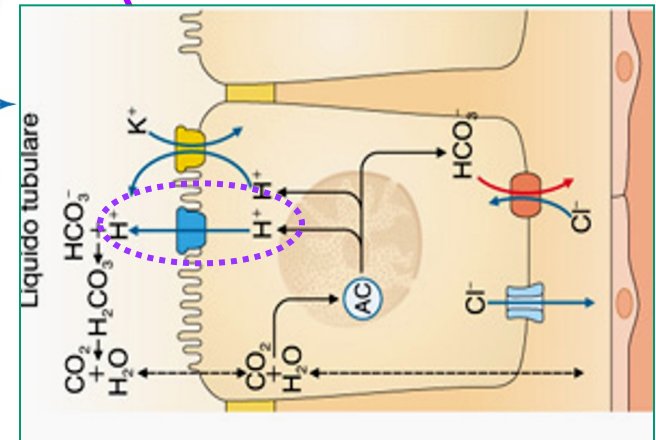
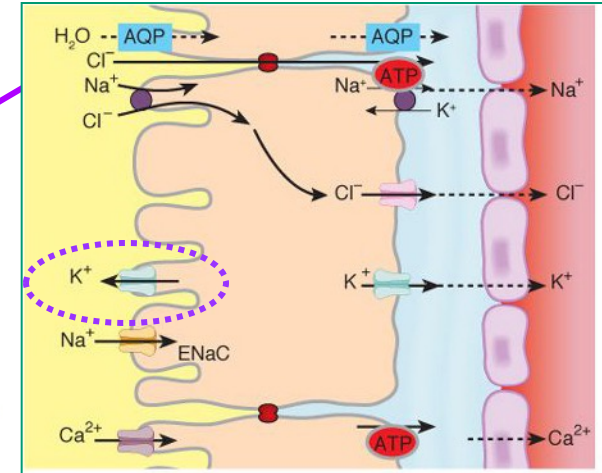
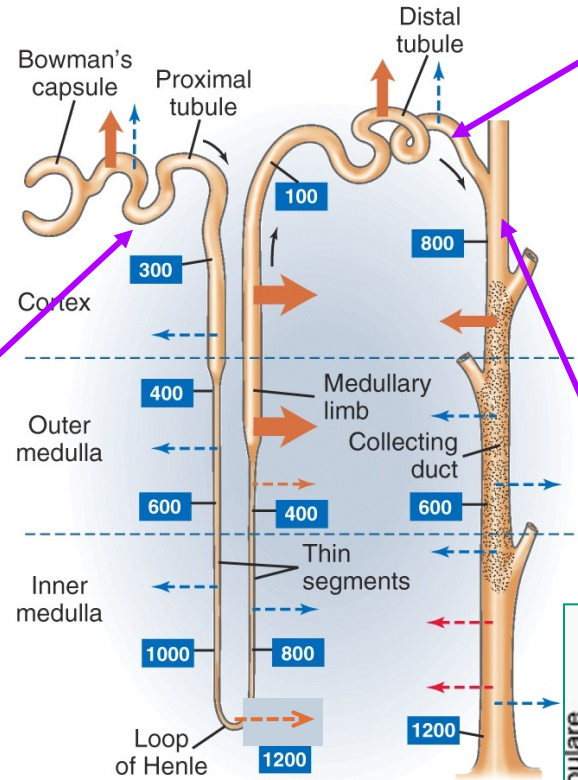
# Secrezione

$K^+$ ,  $H^+$ ,  $NH_3$ ,  $Ca^{2+}$ ,  $HPO_4^{2-}$ ,  $H_2PO_4^-$ , acidi e basi organiche, farmaci, tossine



transcitosi

Secrezione di:  
 Acidi e basi organiche,  
 AMPc,  
 Sali biliari  
 Prostaglandine,  
 Farmaci (penicillina)  
 $NH_4^+$



Sostanze complesse vengono coniugate con proteine che presentano recettori sull'epitelio tubulare (es: acido glucuronico del fegato)



# Escrezione e Clearance Renale

Quantità escreta = quantità filtrata - quantità riassorbita + quantità secreta

La *clearance* di una sostanza è la velocità alla quale questa scompare dall'organismo tramite processi di escrezione o metabolismo

Nei Reni

Per *clearance renale* di una sostanza si intende il volume di plasma che è stato completamente depurato (*cleared*) da quella sostanza nell'unità di tempo.

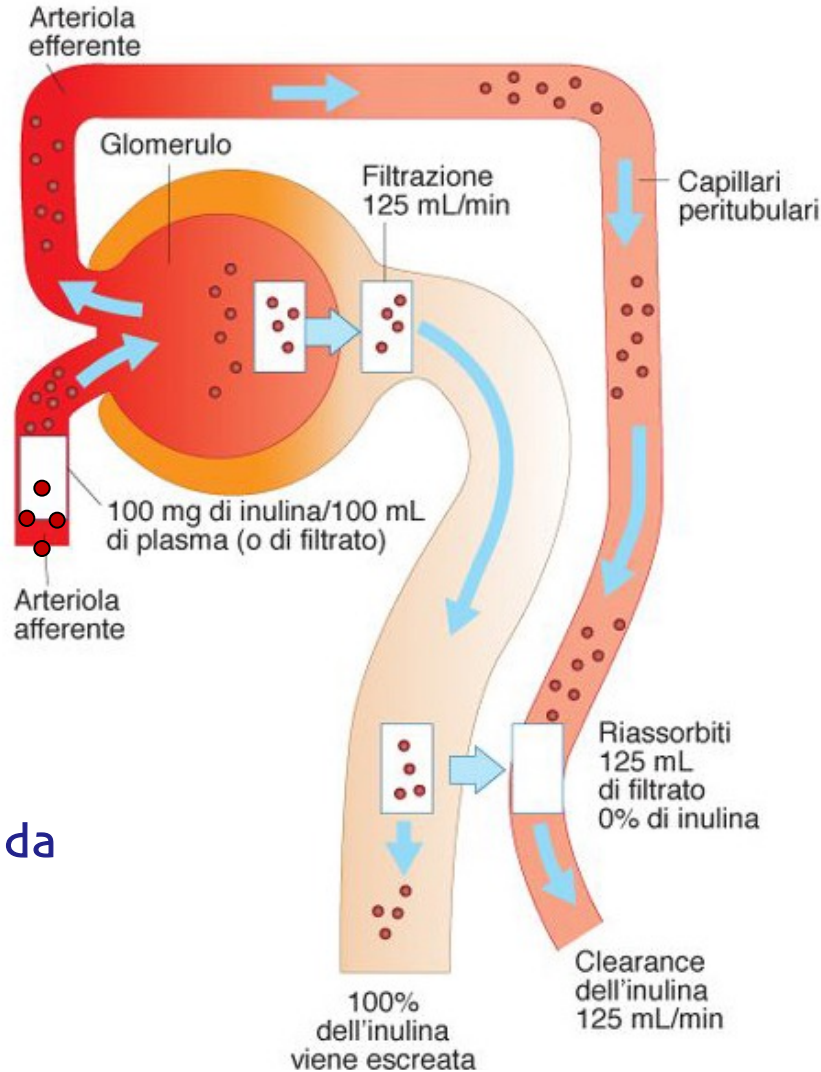
$$C_x = Q_x / [X]_{\text{plasma}}$$

$$C_x = [X]_{\text{urina}} V / [X]_{\text{plasma}}$$

$C_x$  = clearance per la sostanza X  
 $Q_x$  = Quantità di X nelle urine  
 $[X]$  = concentrazione di X nel plasma

di cui  $Q_x$  è pari a  
 $[X]$  = concentrazione di X nelle urine  
 $V$  = volume di urina

# Escrezione e Clearance Renale: esempio dell'inulina

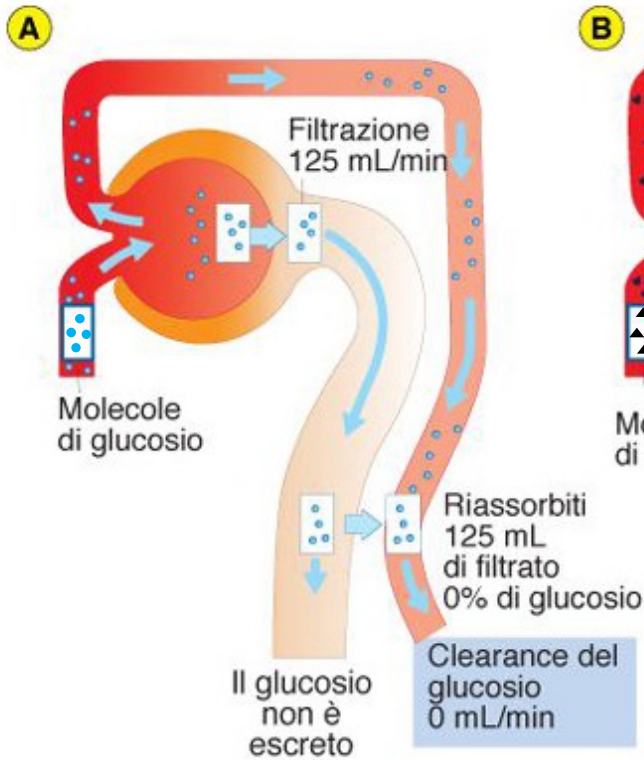


Clearance dell'Inulina:  
polisaccaride costituito da  
unità di  $\beta$ -D-fruttosio

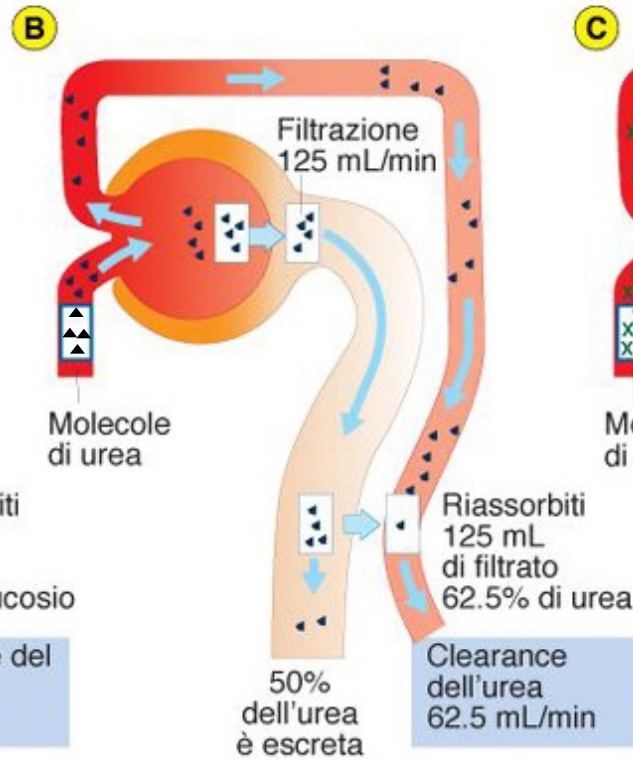
Per ogni sostanza che, come l'inulina, filtra liberamente e non viene né riassorbita né secreta, la clearance è uguale alla VFG

# Esempi di *clearance* di alcune sostanze

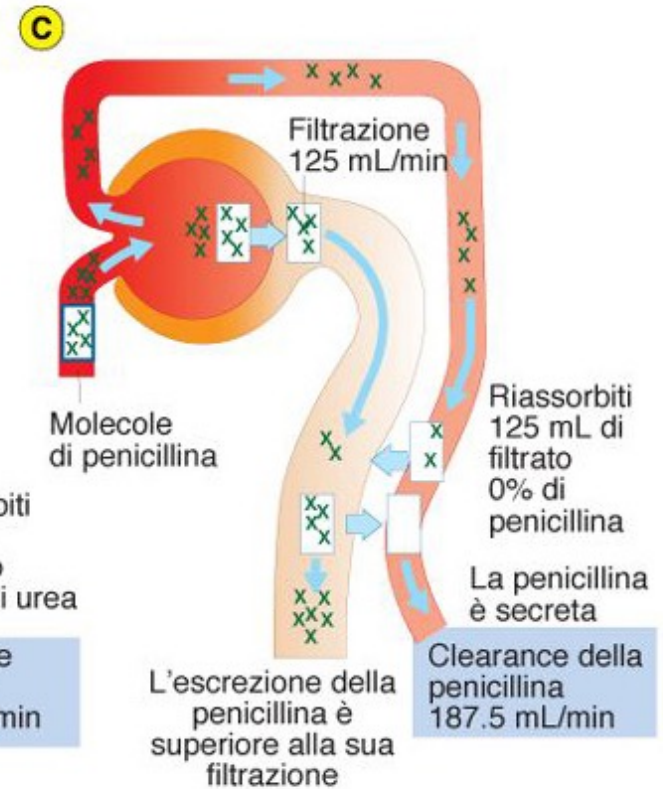
## GLUCOSIO



## UREA

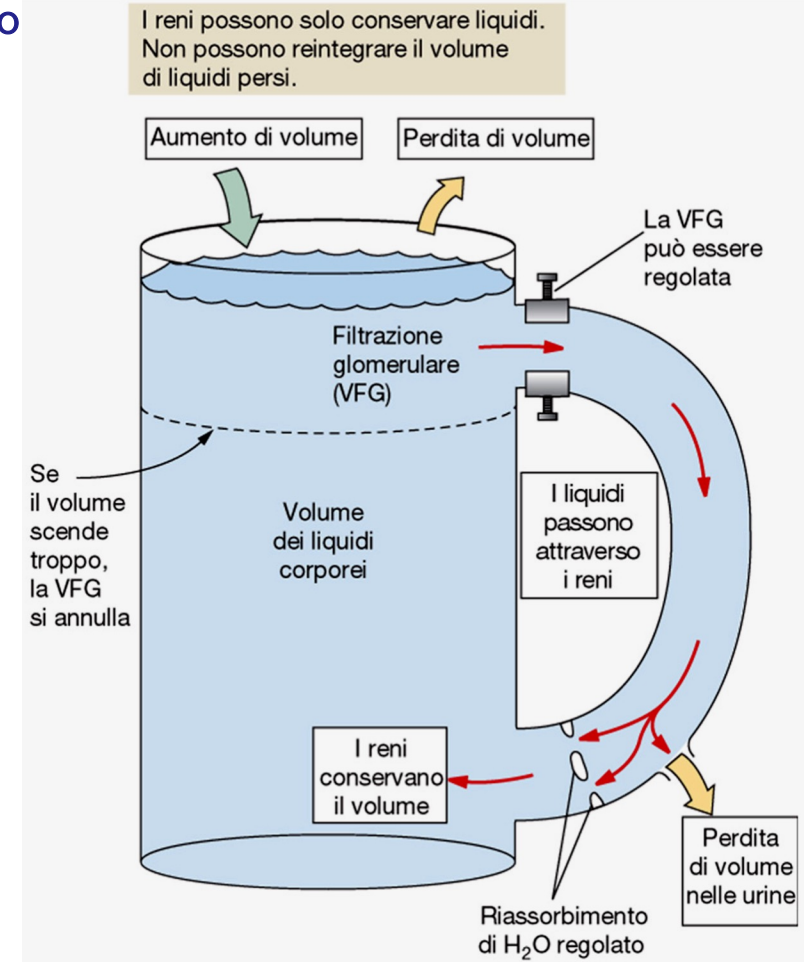
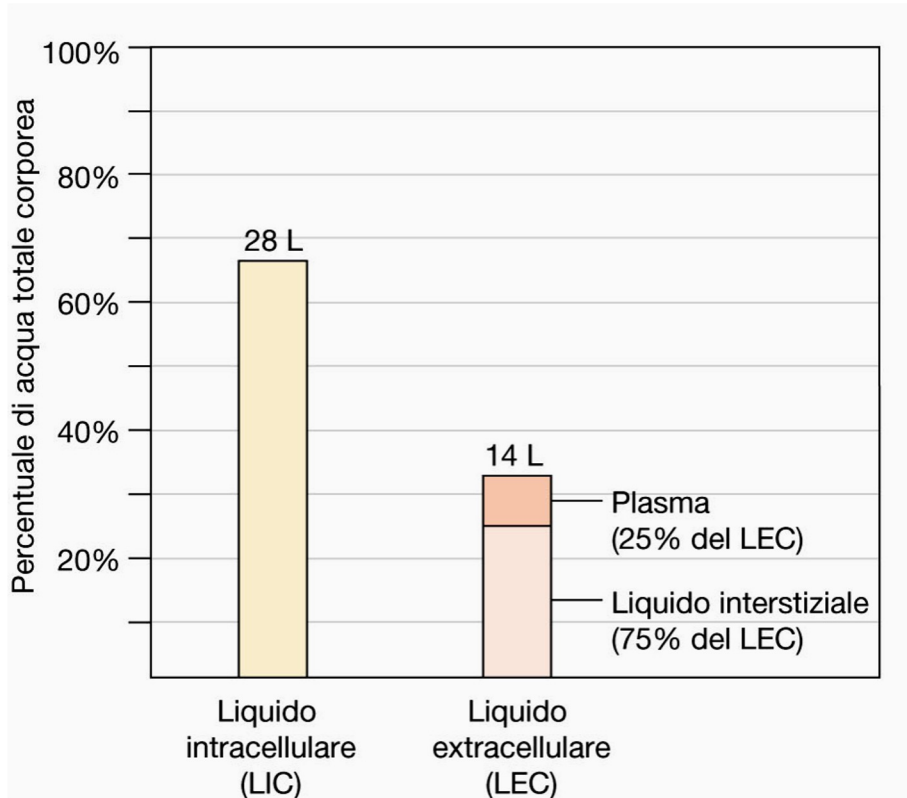


## PENICILLINA

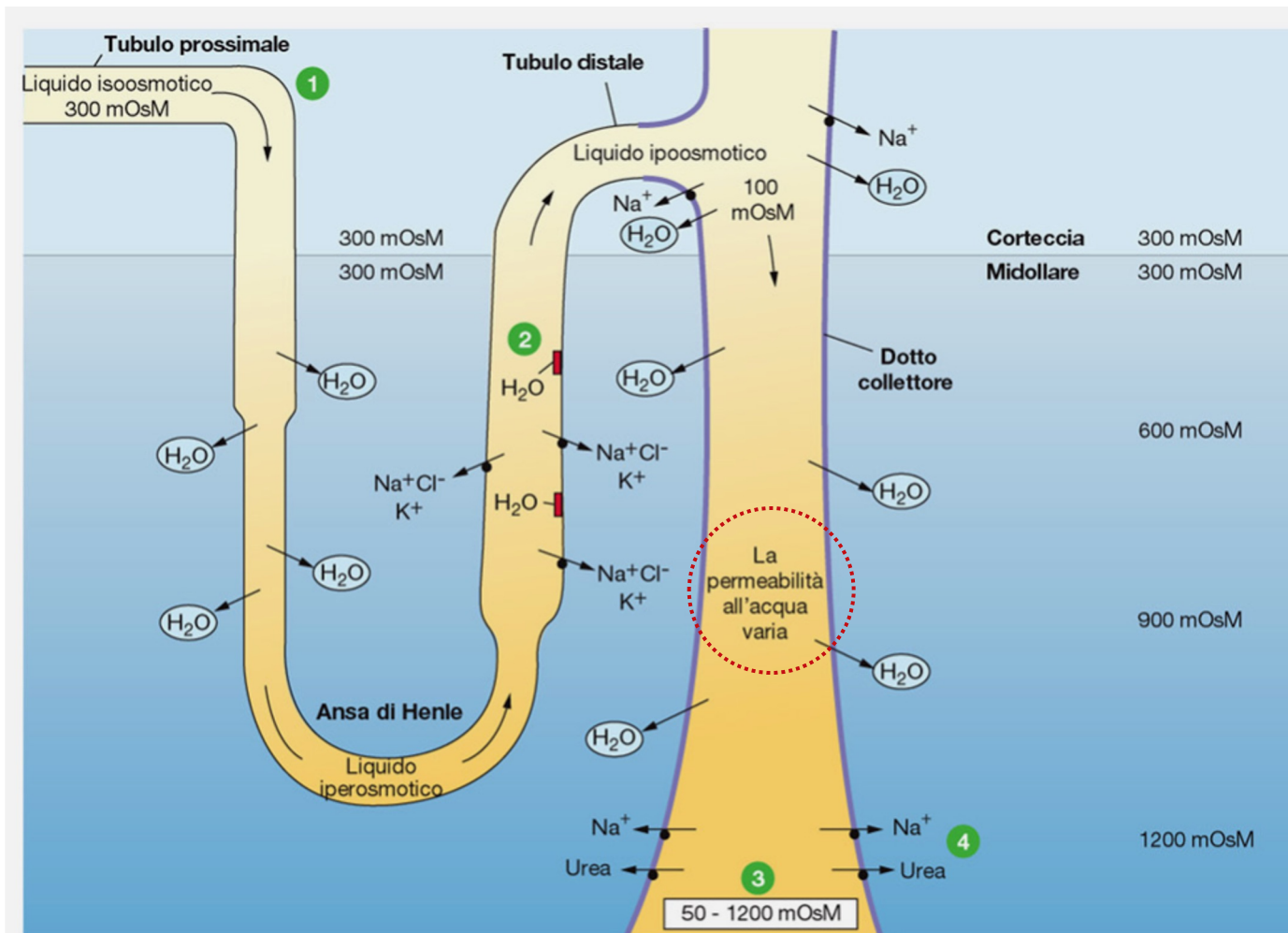


# Ruolo dei reni nel bilancio idrico dell'organismo

L'acqua costituisce tra il 50%-60% del peso corporeo



# Cambiamenti di osmolarità dell'ultrafiltrato



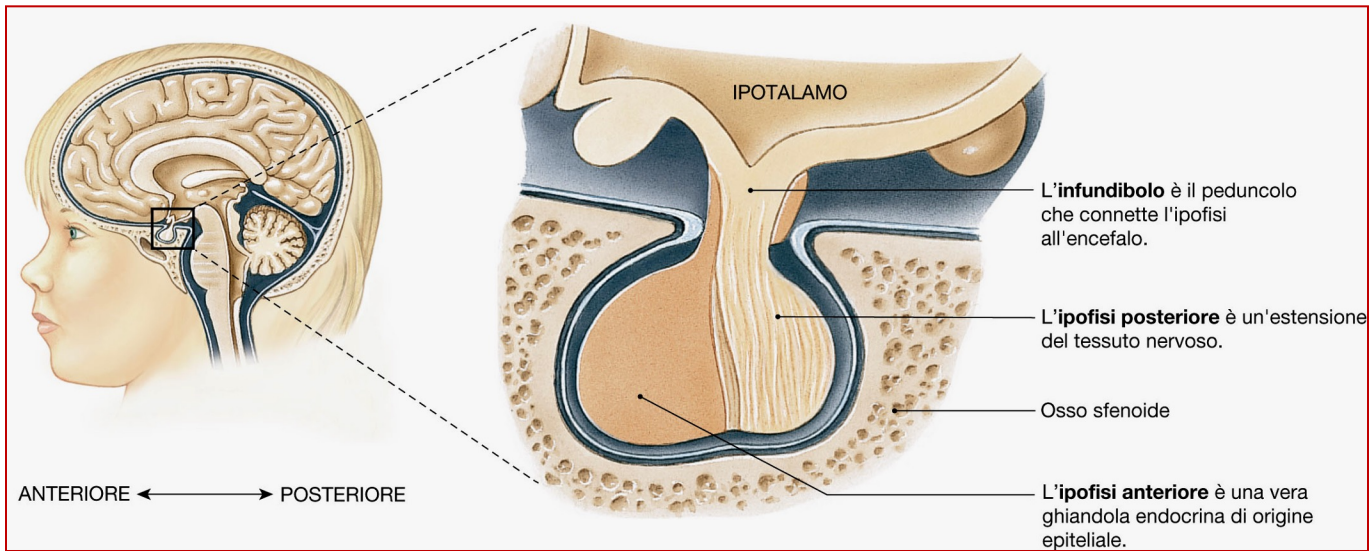
1 Il liquido è isoosmotico rispetto al liquido extracellulare.

2 Il trasporto attivo di soluti produce un liquido iposmotico.

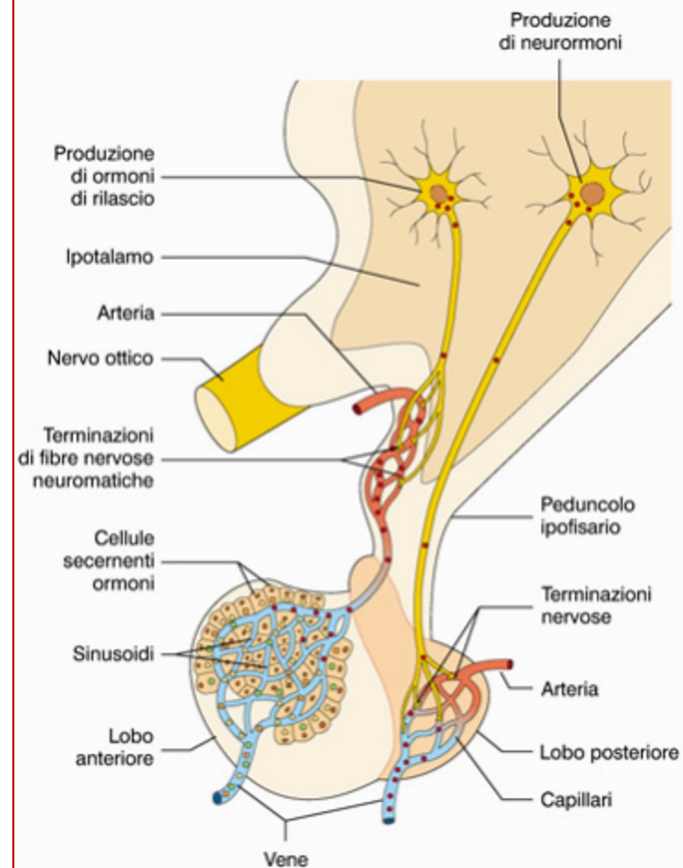
3 L'osmolarità dell'urina dipende dalla permeabilità del dotto collettore.

4 Il trasporto di urea aiuta a mantenere elevata l'osmolarità dell'interstizio.

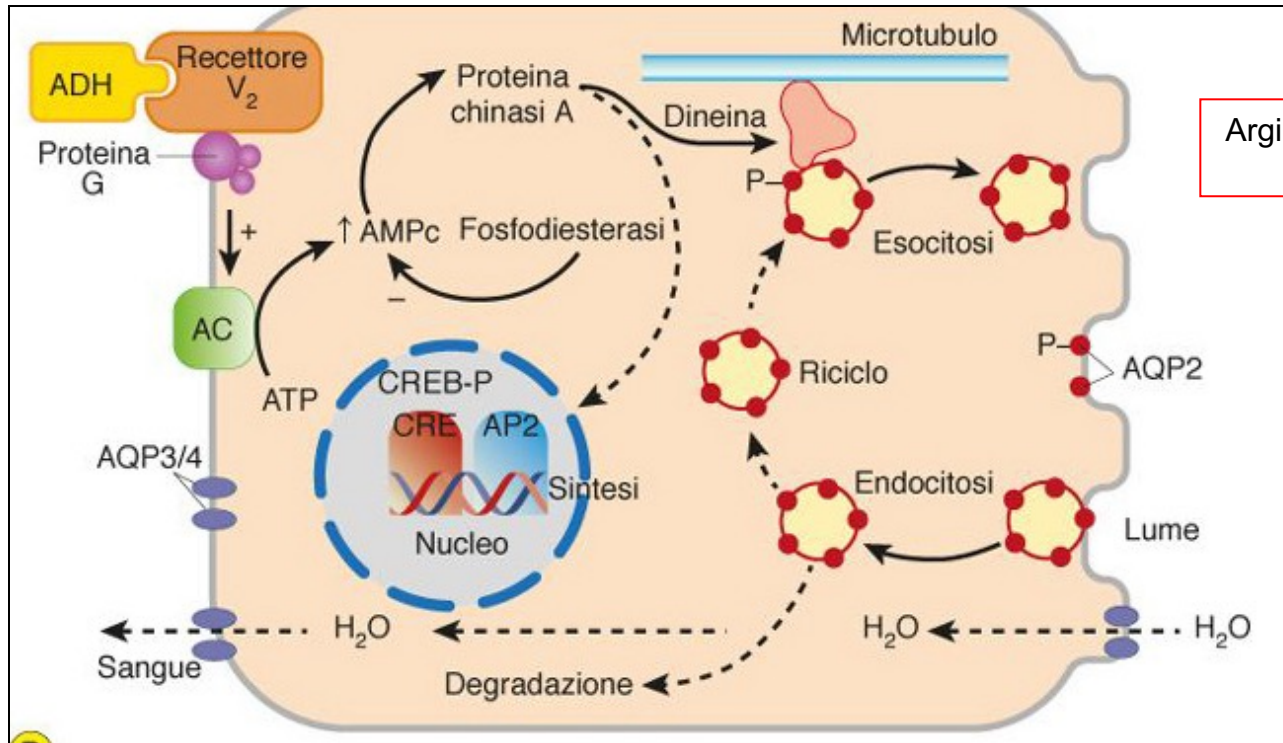




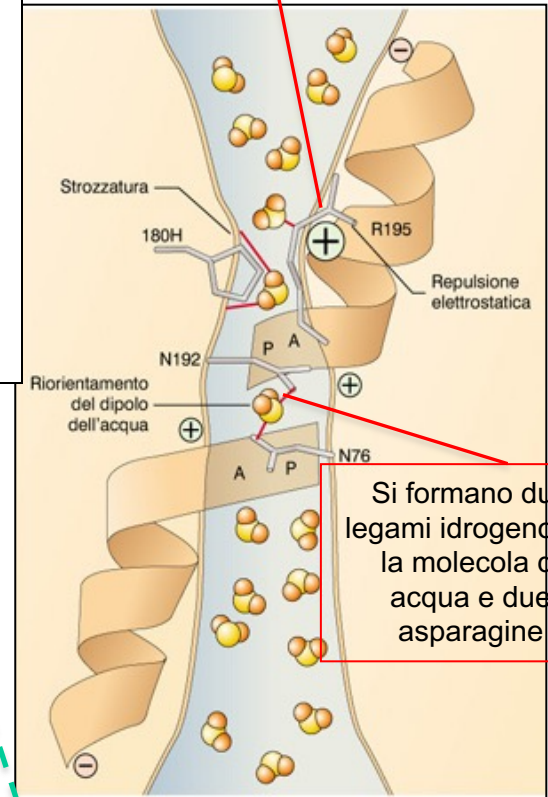
## Asse ipotalamo-ipofisi e sintesi di vasopressina (ormone antidiuretico, ADH)



# Meccanismo d'azione della vasopressina



Arginina impedisce il passaggio di protoni per repulsione elettrostatica

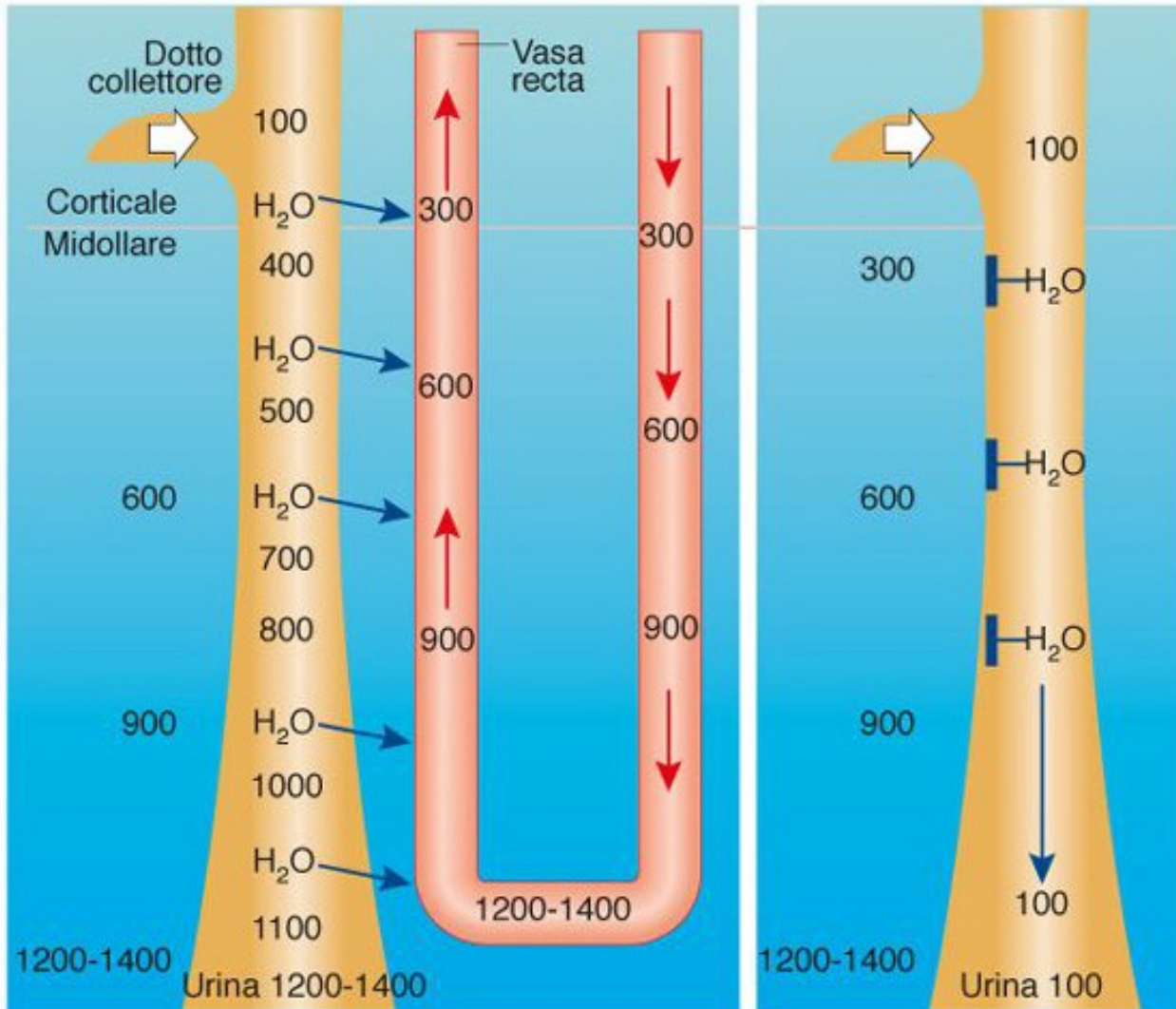


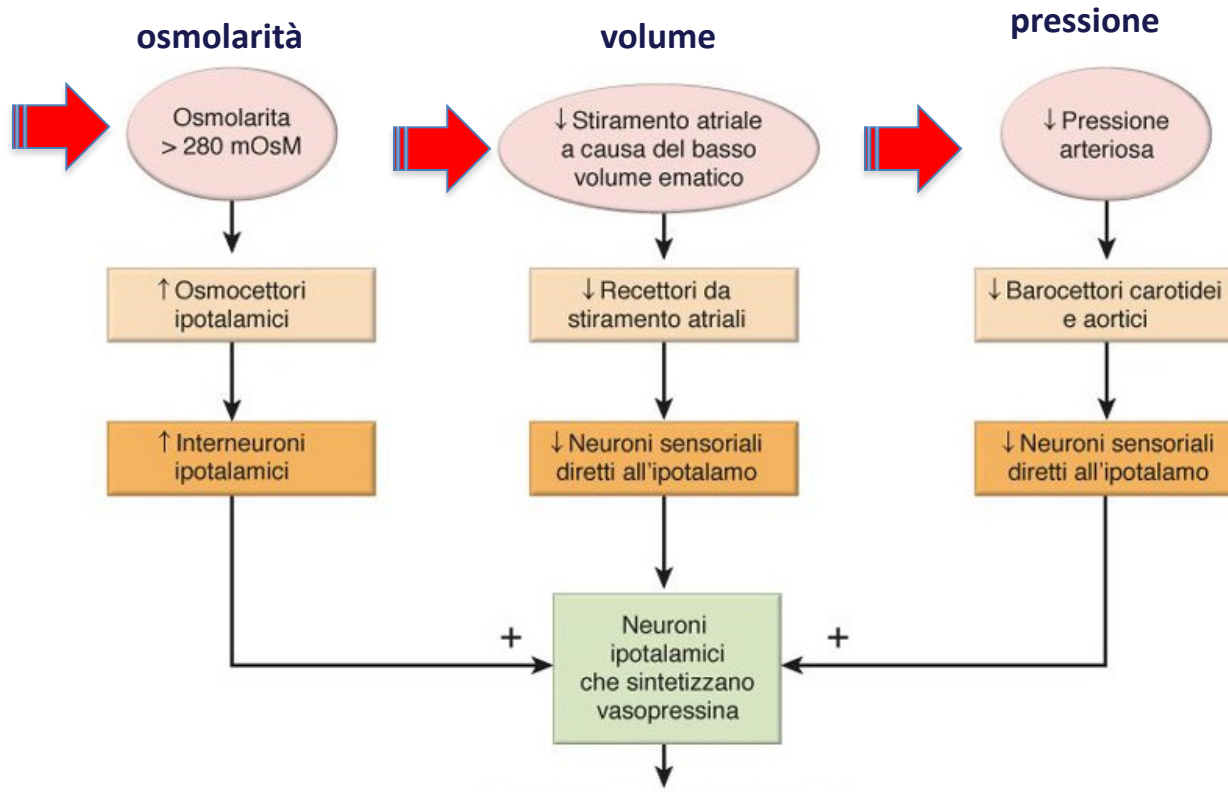
Si formano due legami idrogeno tra la molecola di acqua e due asparagine

# La vasopressina (ADH) agisce sul dotto collettore

+ vasopressina

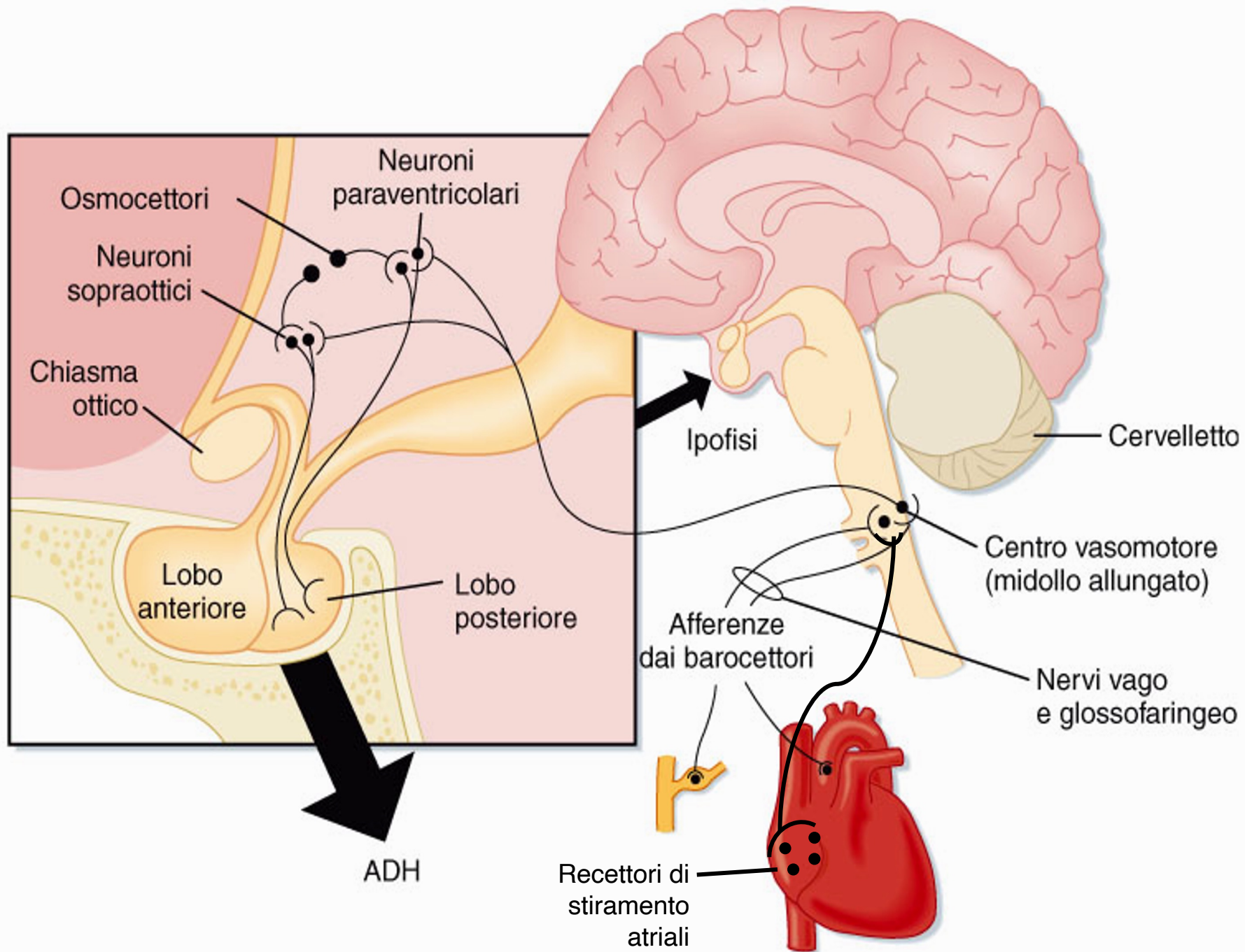
- vasopressina





**Fattori che influenzano il rilascio di vasopressina**





**A**

↑ Osmolarità del liquido citoplasmatico

Osmocettori ipotalamici (↓ H<sub>2</sub>O)

Interneuroni ipotalamici

↑ Attività dei neuroni neurosecernenti ipotalamici

↑ Sintesi di ADH

↑ Rilascio di ADH dalla neuroipofisi

I neuroni si riducono di volume

**B**

↓ Osmolarità del liquido citoplasmatico

Osmocettori ipotalamici (↑ H<sub>2</sub>O)

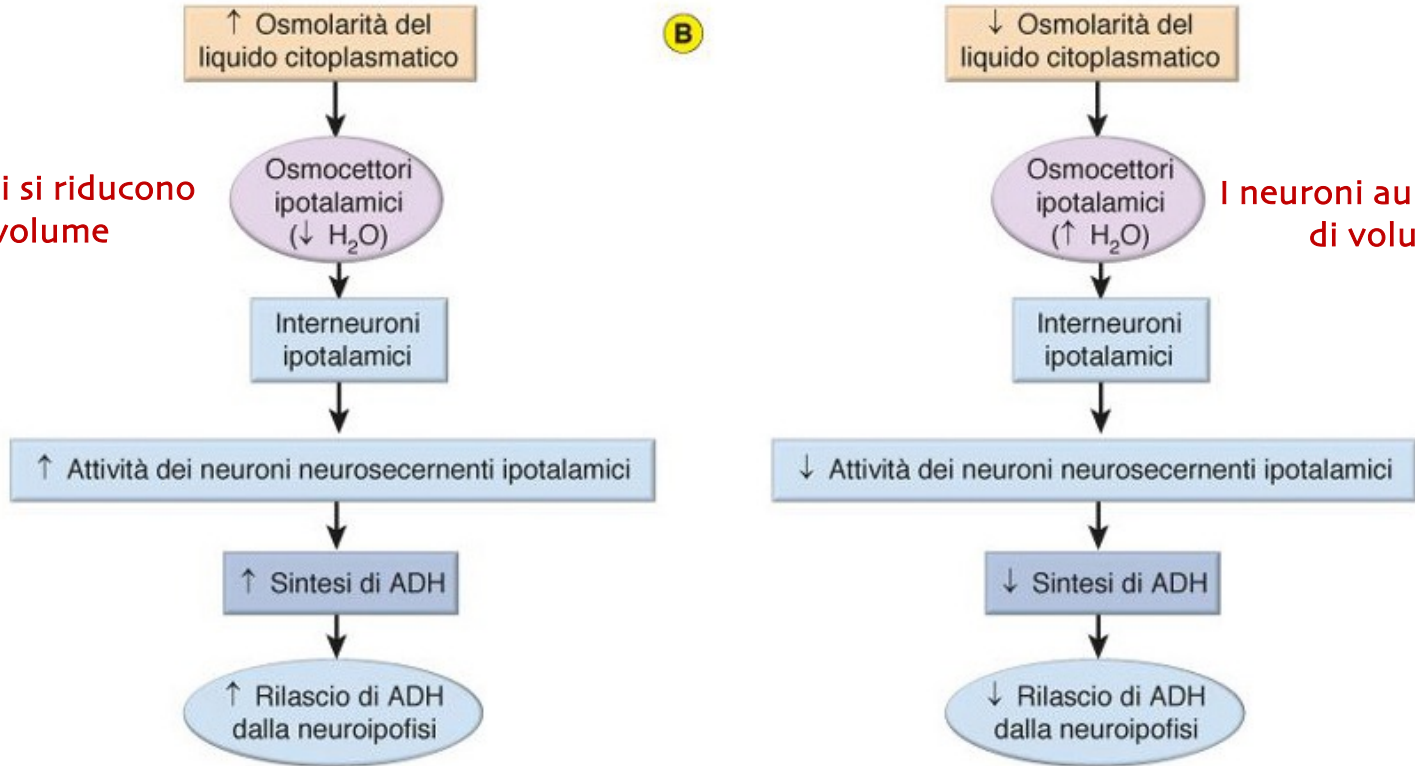
Interneuroni ipotalamici

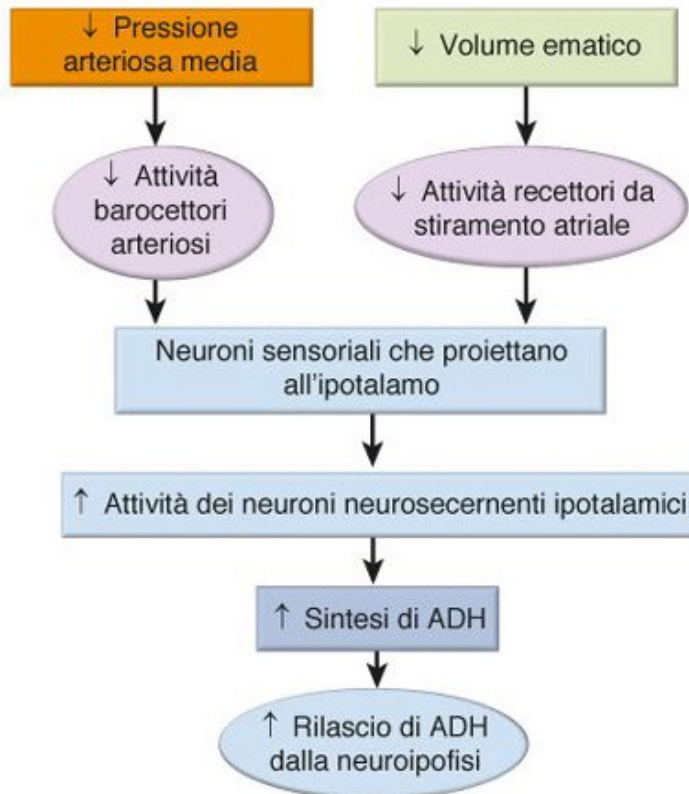
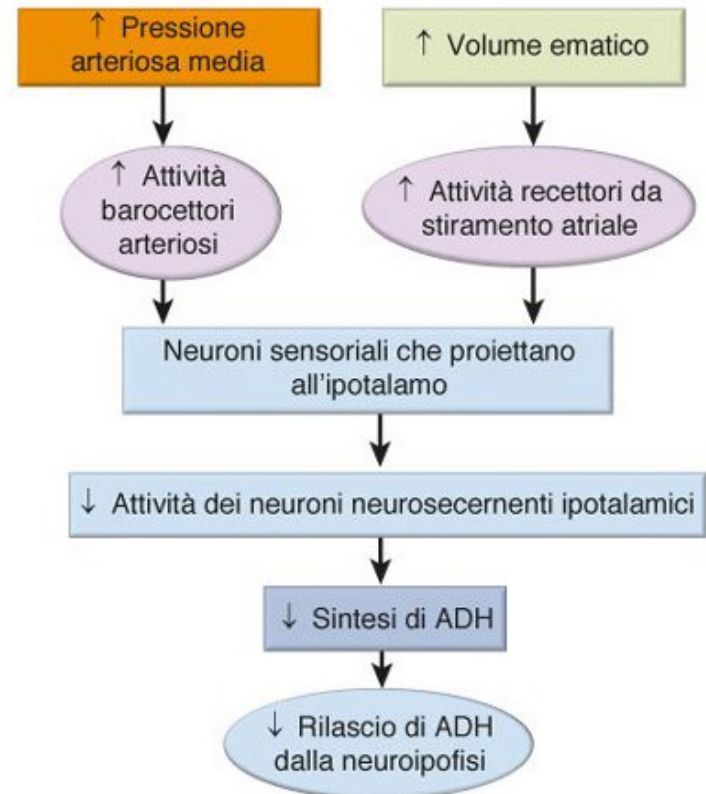
↓ Attività dei neuroni neurosecernenti ipotalamici

↓ Sintesi di ADH

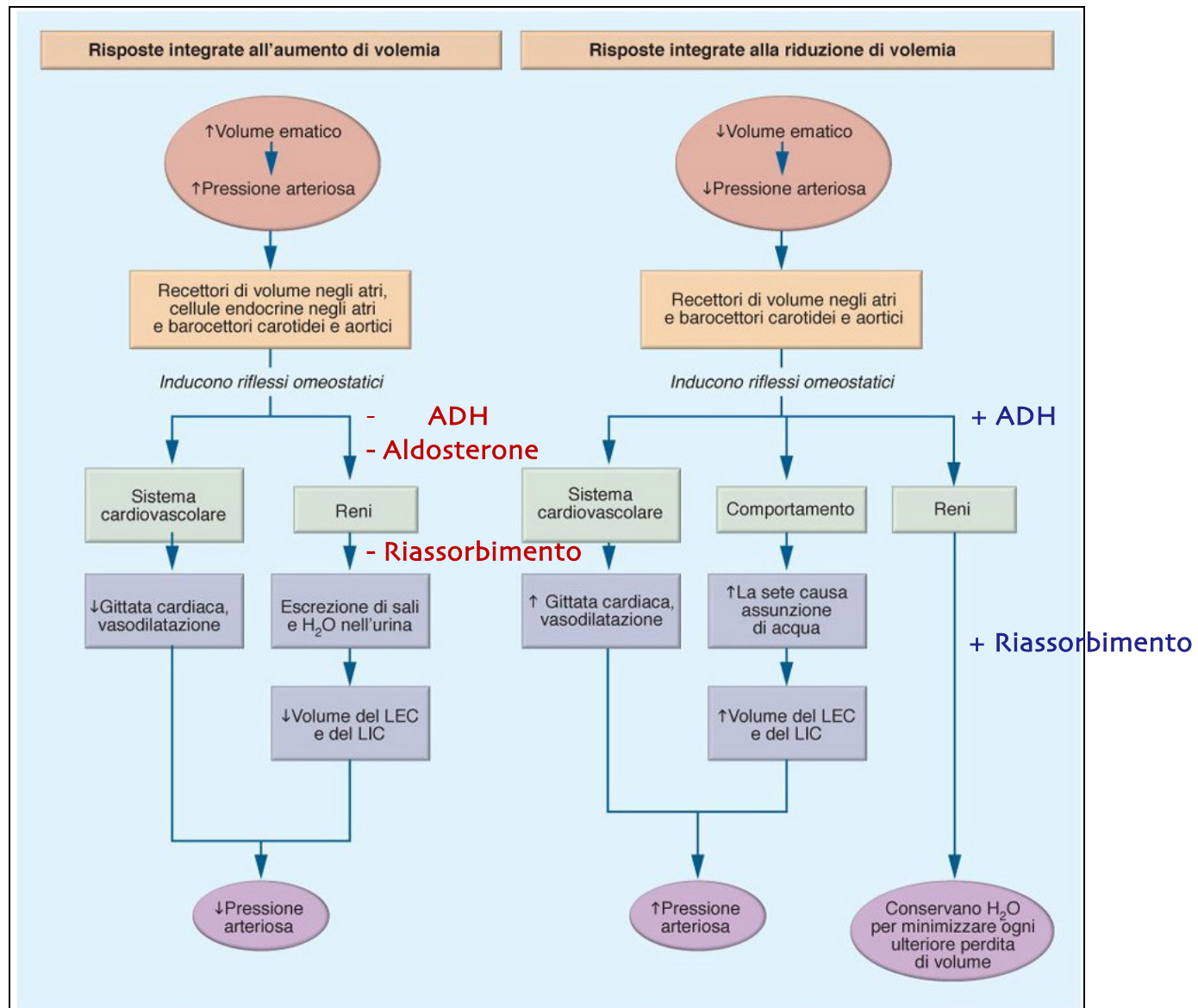
↓ Rilascio di ADH dalla neuroipofisi

I neuroni aumentano di volume



**C****D**

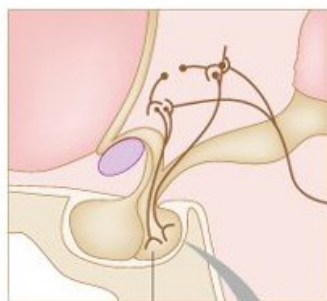
# Risposte integrate alle variazioni di volume e della pressione arteriosa media



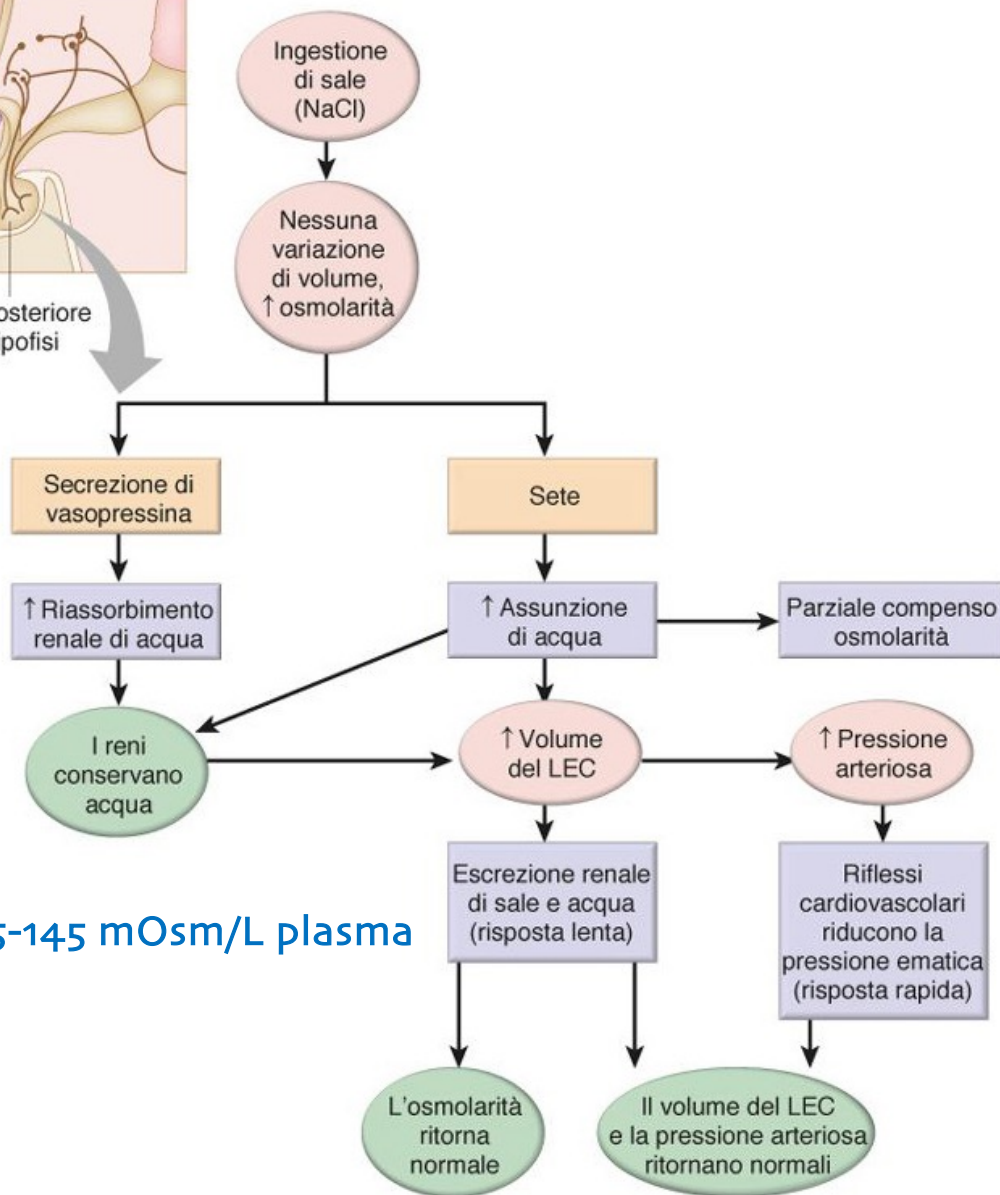


# Risposte integrate all'assunzione di sale

## Aumento osmolarità



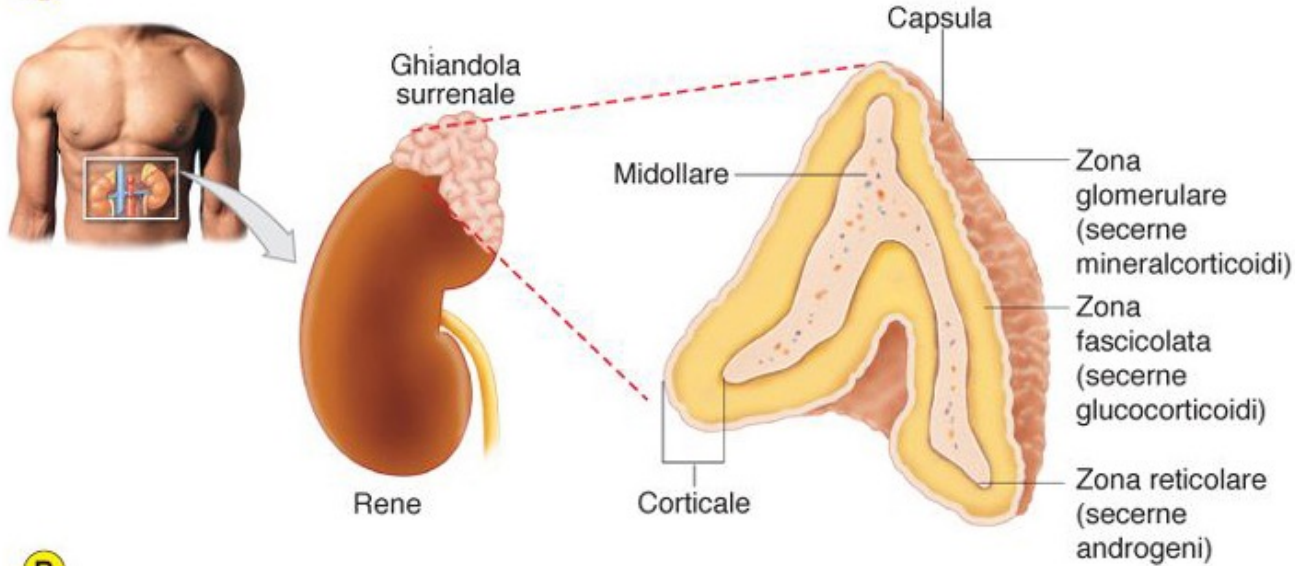
Lobo posteriore dell'ipofisi



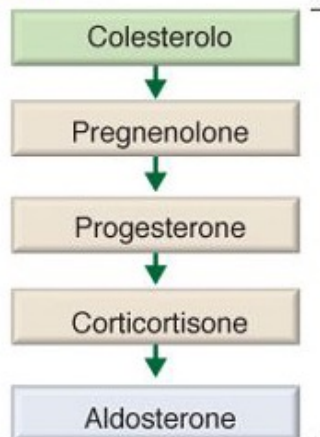
Normale concentrazione di  $\text{Na}^+$ : 135-145 mOsm/L plasma

# L'aldosterone regola i livelli plasmatici di $\text{Na}^+$

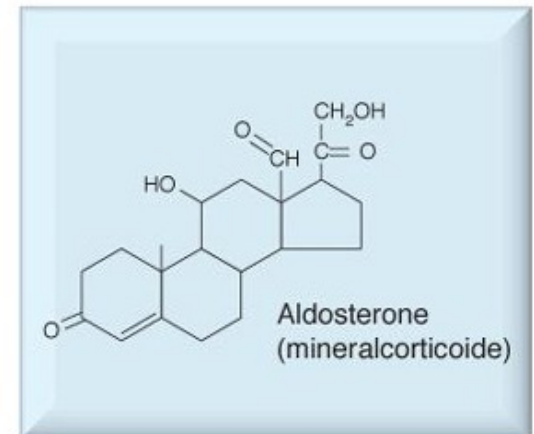
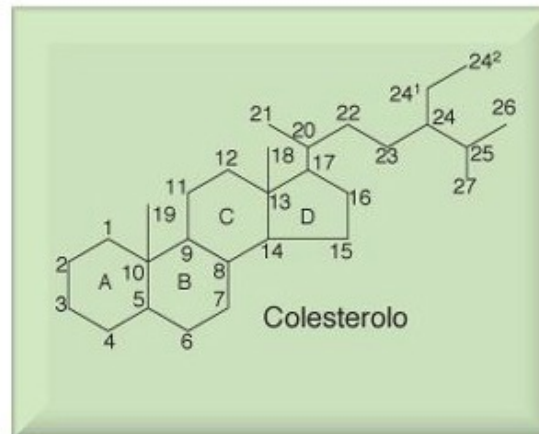
A



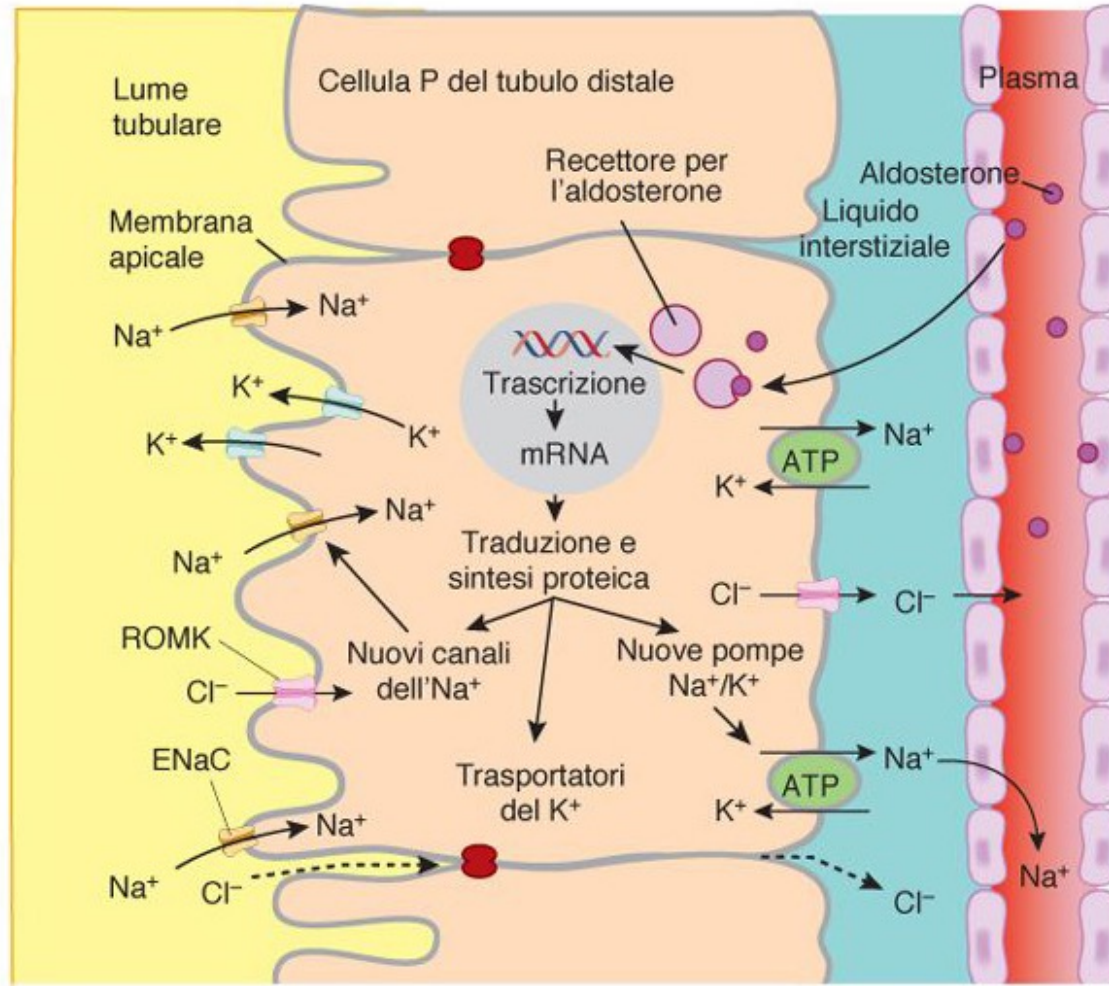
B



Zona glomerulare



# Aldosterone: risposta delle cellule principali

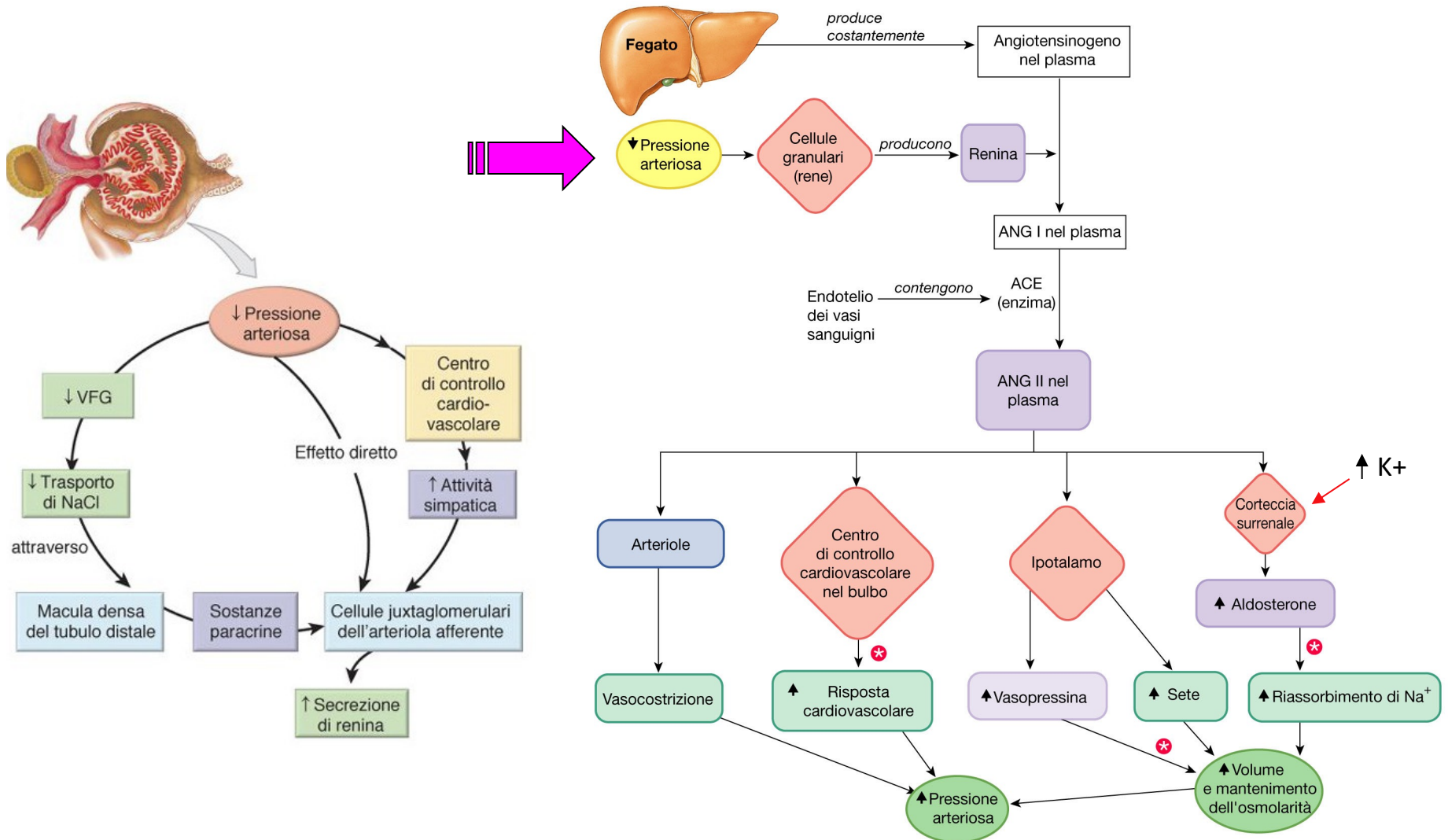


Trasporto epiteliale polarizzato

- 1) Canali passivi permeabili al  $\text{Na}^+$  al  $\text{K}^+$  nella membrana apicale
- 2) Pompa  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPasi nella membrana basale

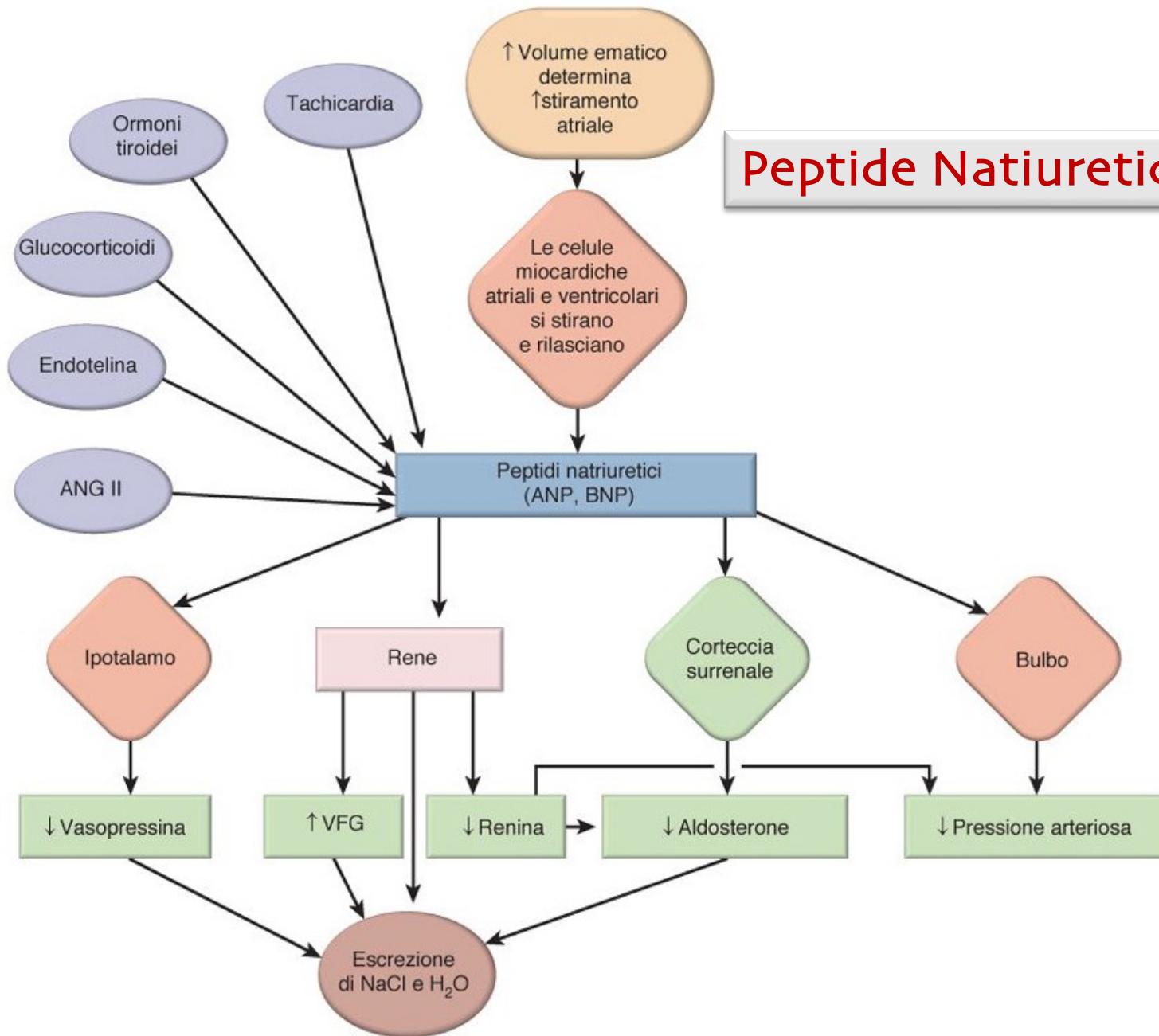
L'acqua NON segue per osmosi il riassorbimento di  $\text{Na}^+$

# Sistema renina-angiotensina-aldosterone

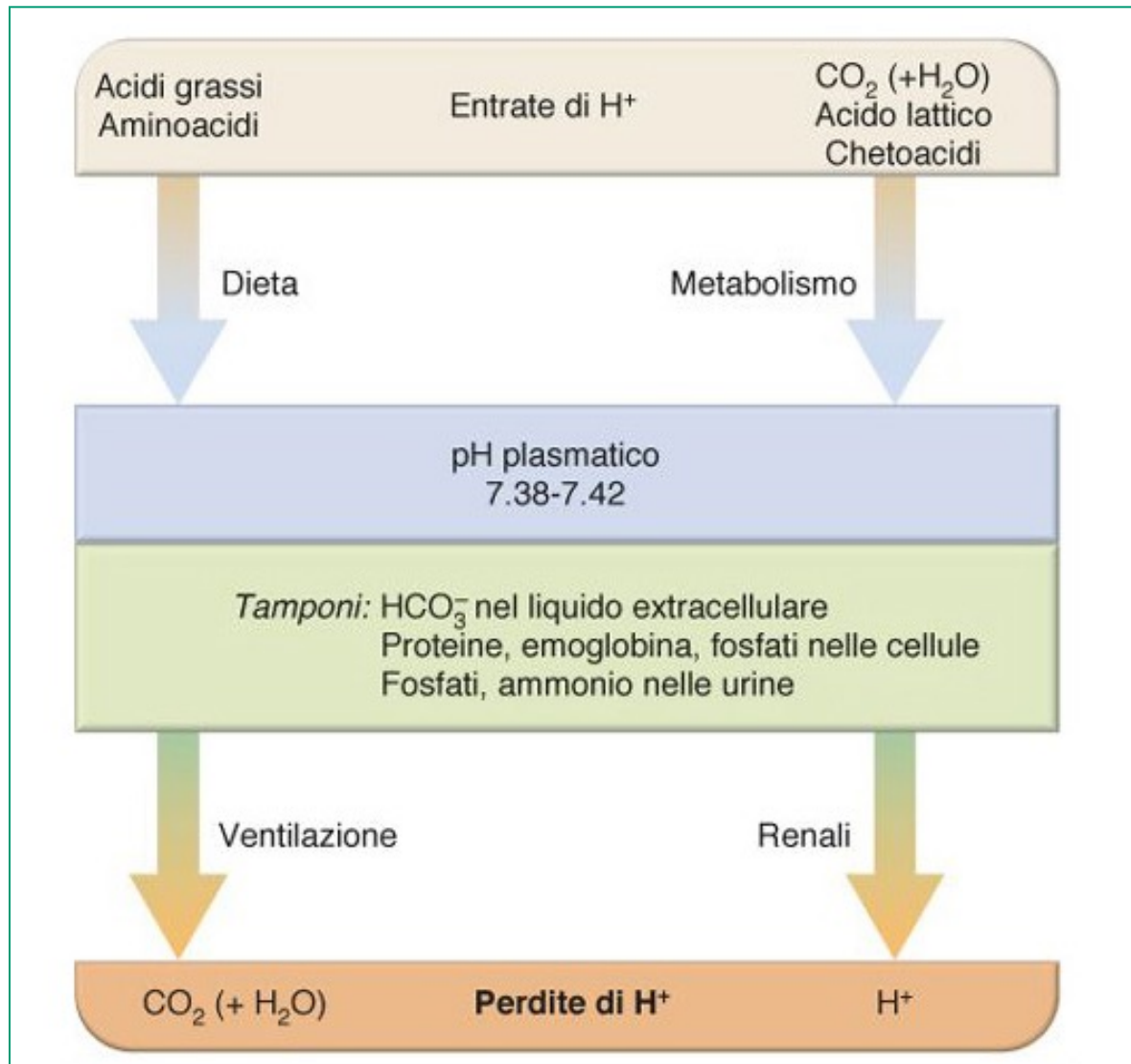




# Peptide Natriuretico Atriale



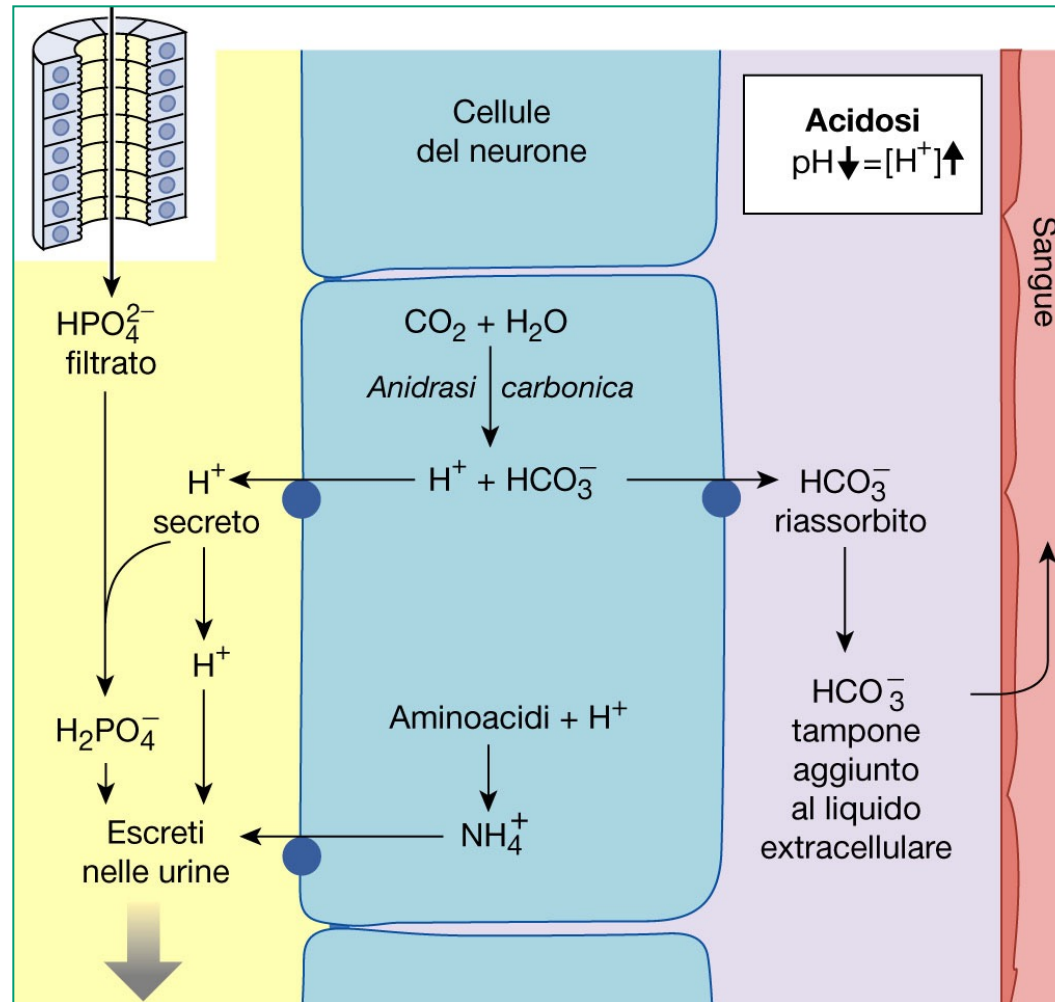
# Equilibrio acido-base



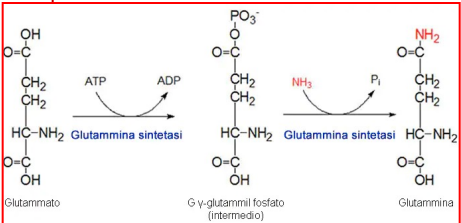
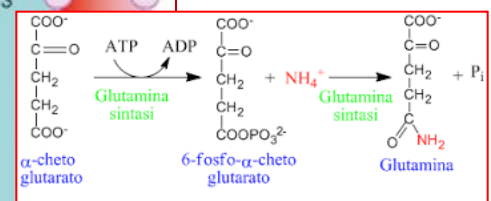
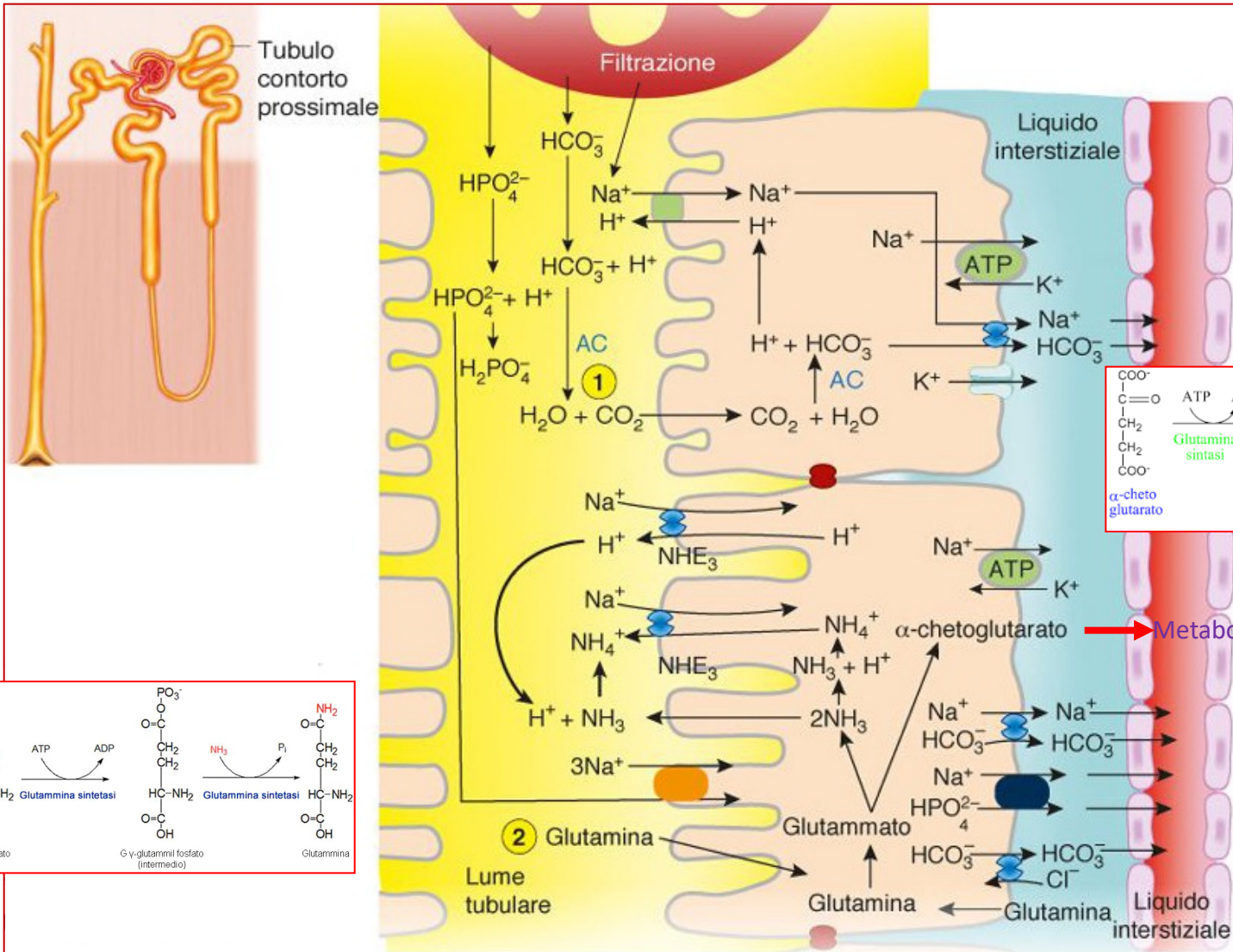
Bilancio di  $H^+$  nell'organismo:  $4 \times 10^{-5}$  mEq/L

## Meccanismi di compensazione renale alle variazioni di pH:

- 1) Diretto (escrezione o riassorbimento di  $H^+$ )
- 2) Indiretto (modificazione velocità di riassorbimento o escrezione di  $HCO_3^-$ )



# Secrezione di $H^+$ , riassorbimento di $HCO_3^-$ e $HPO_4^{2-}$ dall'ultrafiltrato del tubulo prossimale

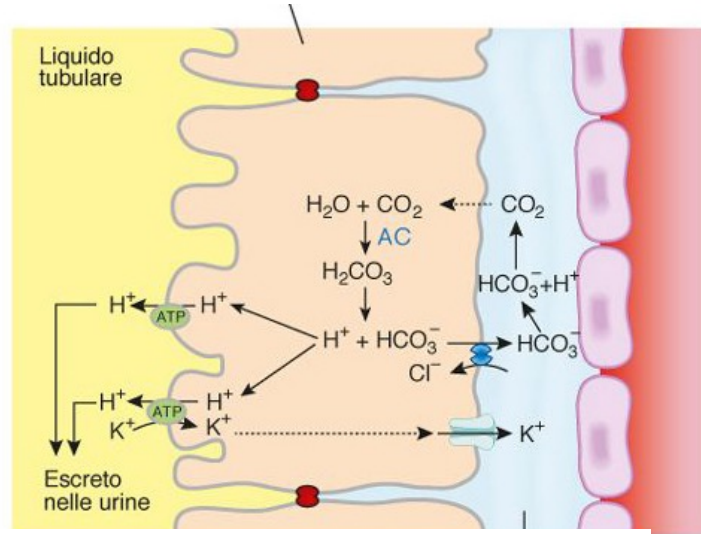
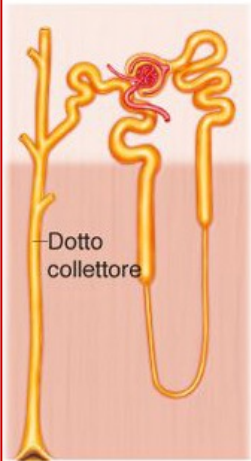


Metabolizzato a  $HCO_3^-$



# Ruolo delle cellule intercalate nell'acidosi e nell'alcalosi

## Cellule intercalate A



## Cellule intercalate B

