

MECCANISMI NEUROORMONALI DI REGOLAZIONE DEL RENE

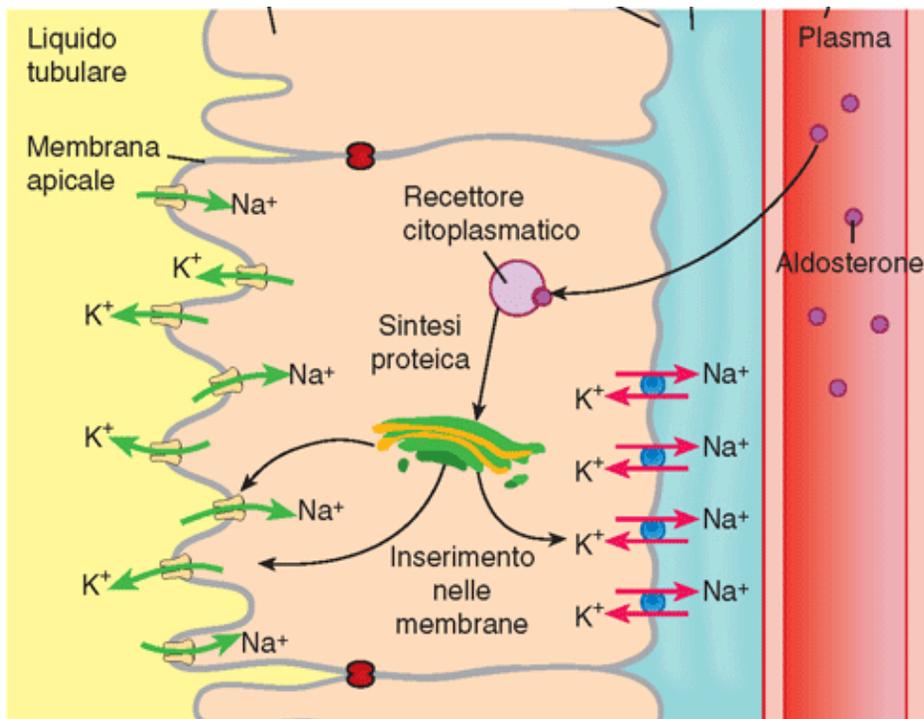
ALDOSTERONE

Ormone steroideo rilasciato dalla corticale surrenale l'**aldosterone** stimola:

riassorbimento di Na^+ nel TCD e DC e H_2O

secrezione di K^+

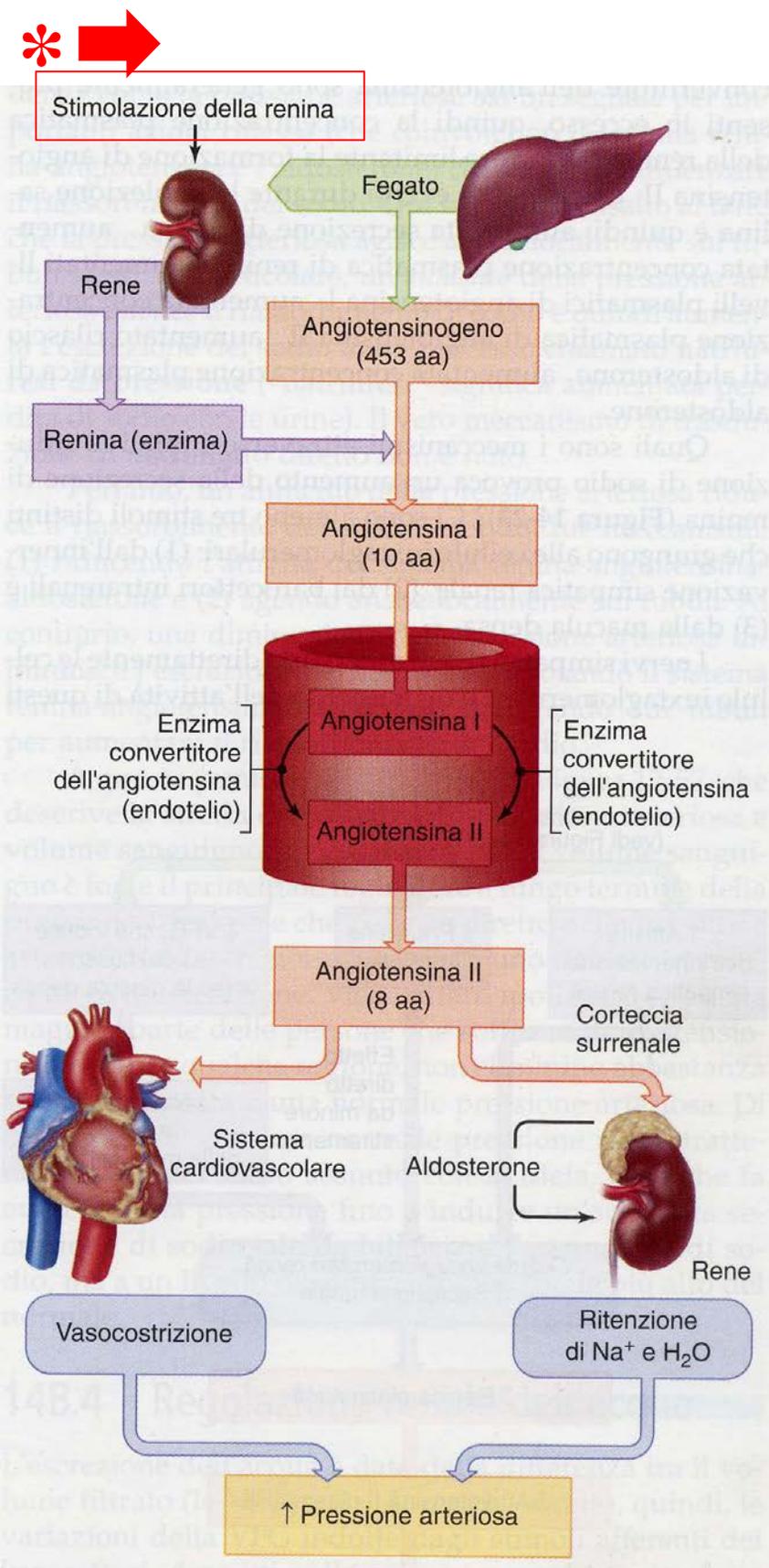
potenziando il t. passivo apicale e il t. attivo basolaterale di Na^+



Quando l'Aldosterone è assente, il 2% del sodio filtrato viene escreto. Quando la concentrazione plasmatica (di aldosterone) aumenta, il Na che raggiunge il TD e DC viene riassorbito, così come nell'intestino crasso, nelle ghiandole sudoripare e salivari.

Il livello plasmatico dell'ormone è elevato durante la deplezione salina e basso quando l'assunzione di sale è elevata,

Il sistema renina-angiotensina-aldosterone

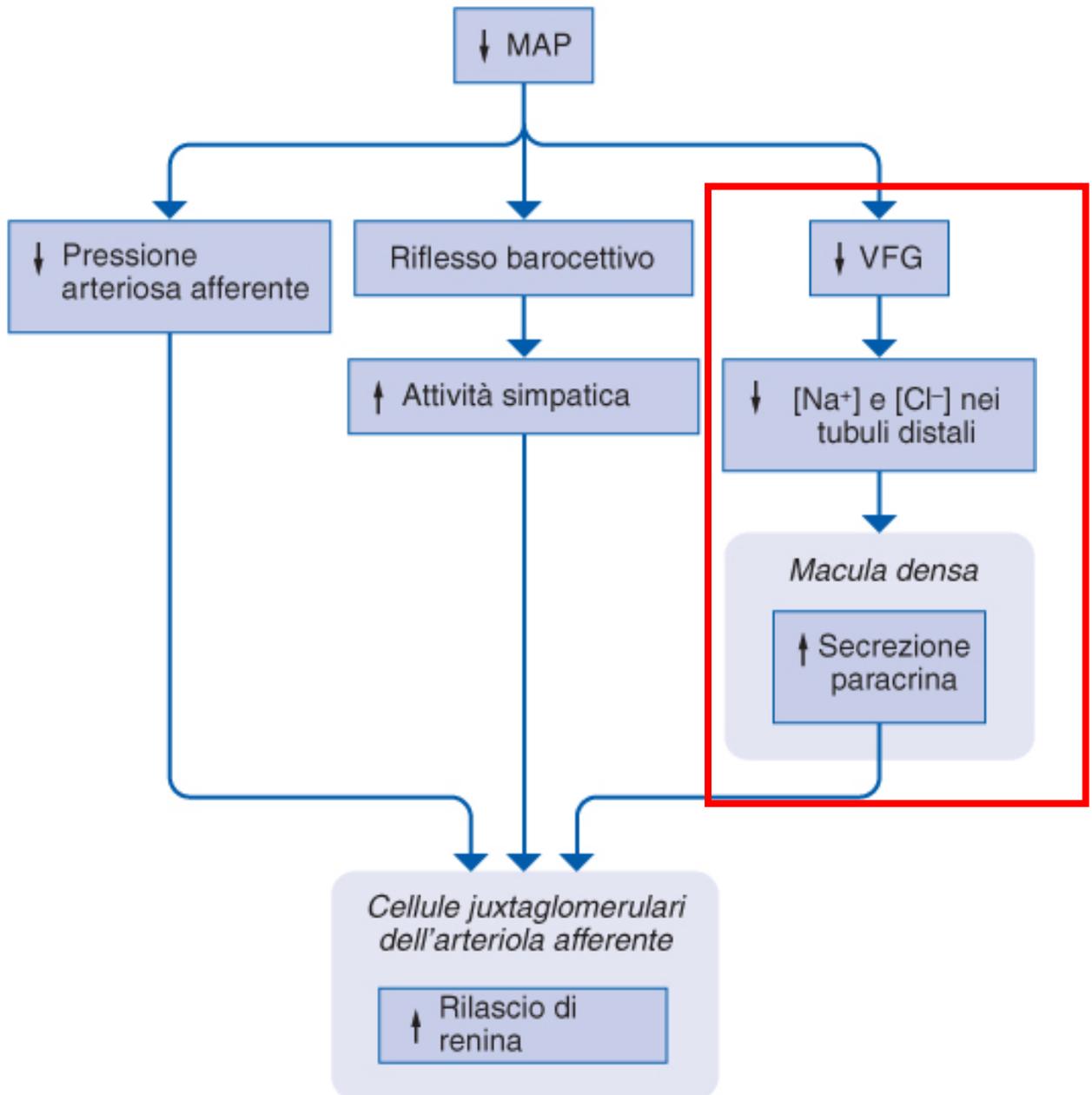


Le cellule epatiche e juxtaglomerulari secernono rispettivamente angiotensinogeno e renina.

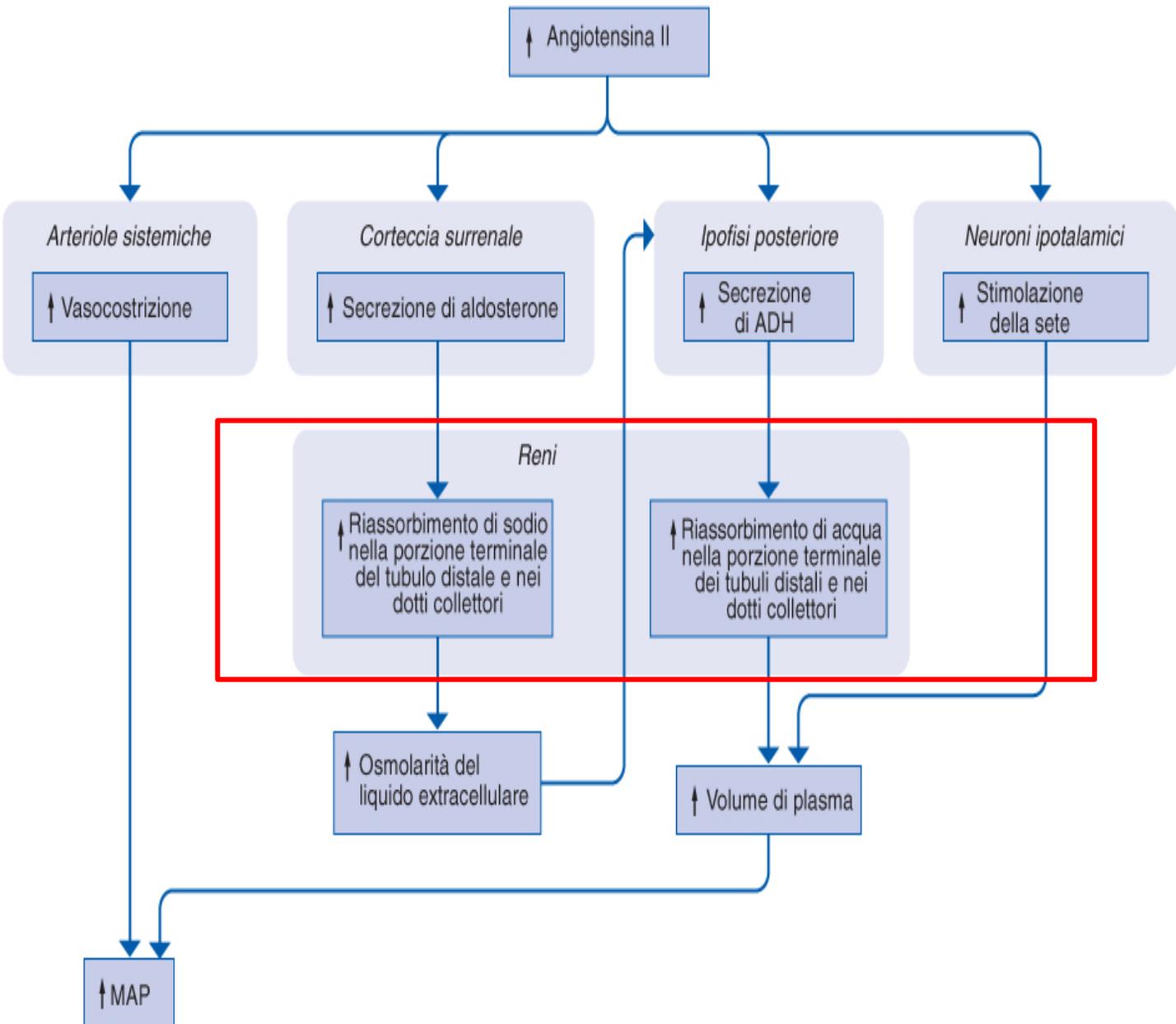
La renina trasforma angiotensinogeno in angiotensina I, trasformata da ACE in angiotensina II.

L'angiotensina II stimola la produzione di aldosterone dalla corticale del surrene.

Rilascio di RENINA in seguito a riduzione della pressione arteriosa



Azione dell'ANGIOTENSINA II



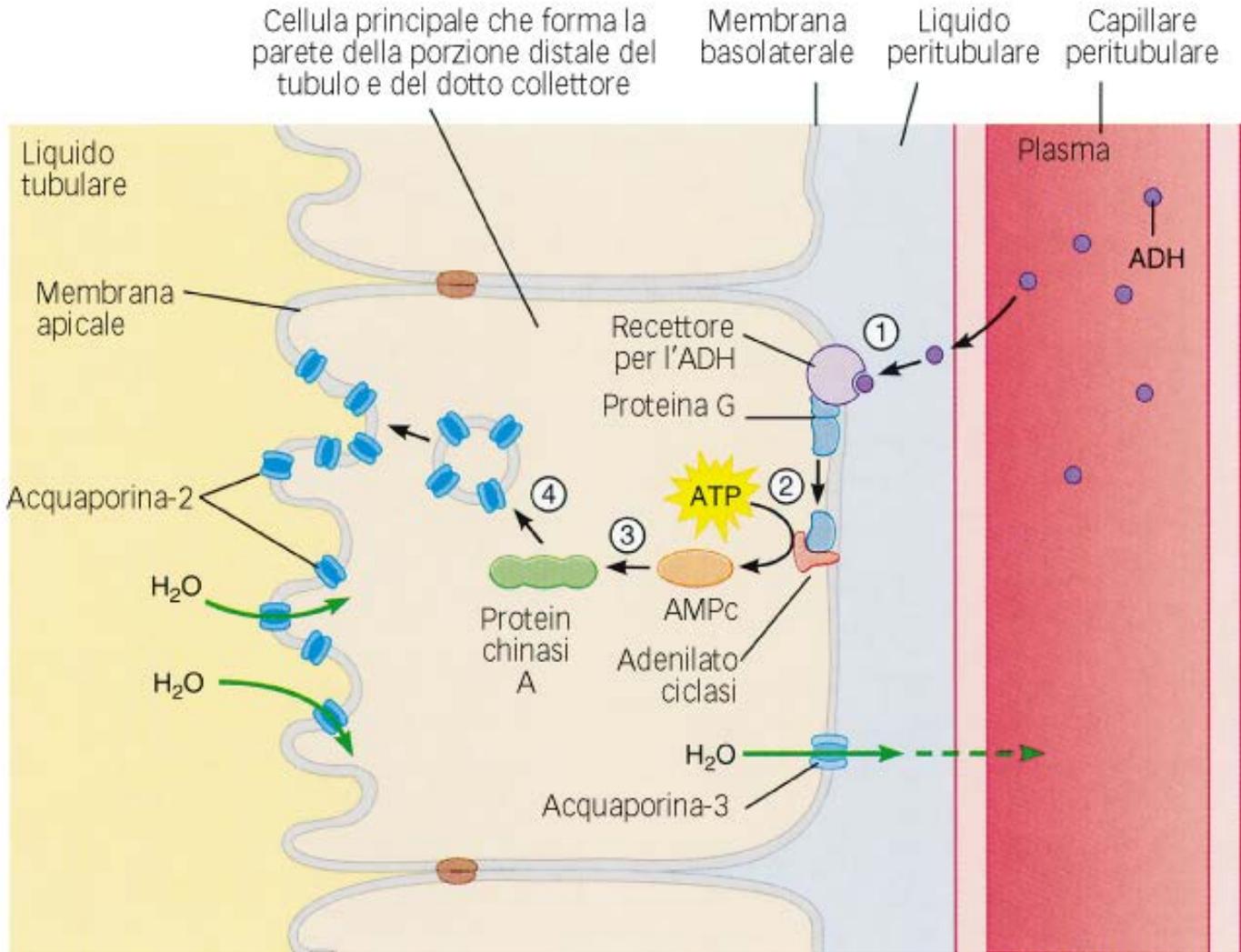
Regolazione della secrezione di aldosterone: vedi pag. 14

ADH (ormone antidiuretico)

regola l'osmolarità e il volume delle urine

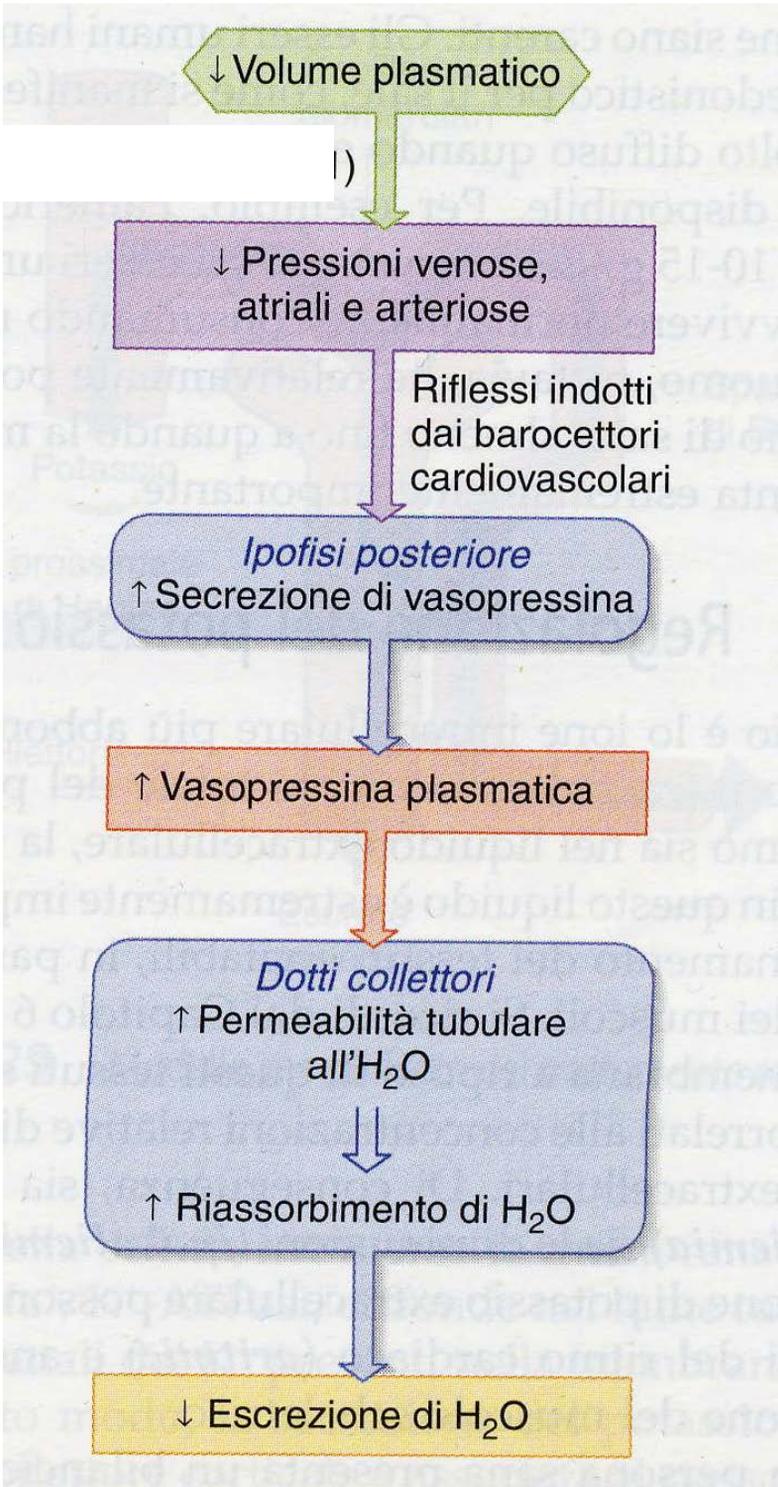
- è prodotto dalle cellule del nucleo supraottico e paraventricolare dell'ipotalamo; **rilasciato dalle terminazioni assonali nei vasi della neuroipofisi (lobo posteriore)**
- il rilascio è determinato dai livelli di osmolarità, volume plasmatico, Pa
- aumenta la permeabilità e il riassorbimento di H₂O del dotto

Azione dell'ADH a livello del dotto collettore

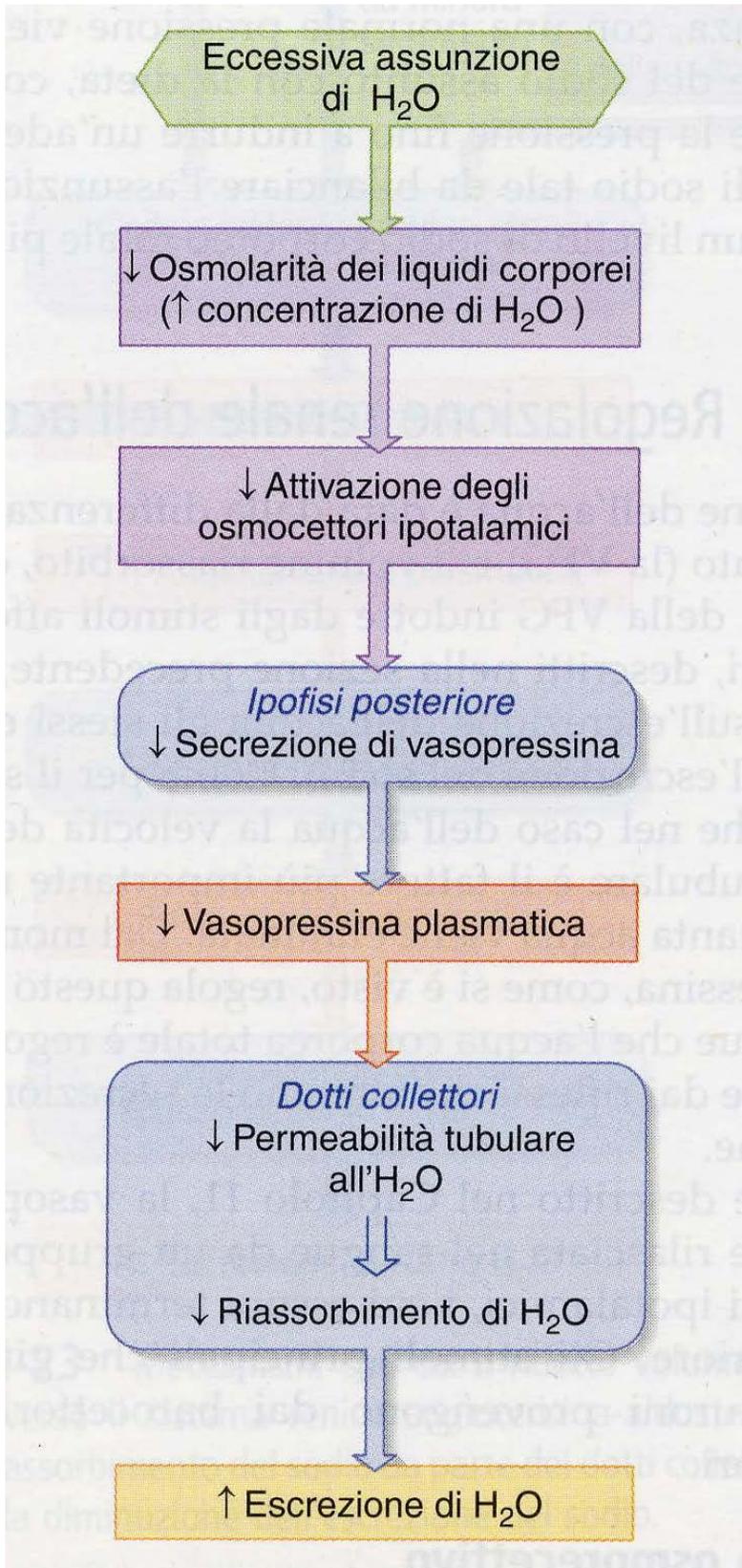


- L'ADH aumenta i livelli di cAMP a livello del dotto
- facilita l'incorporazione nella membrana apicale delle **acquaporine** (canali per l'H₂O) contenute in vescicole
- azione mediata dalla via cAMP/PKA

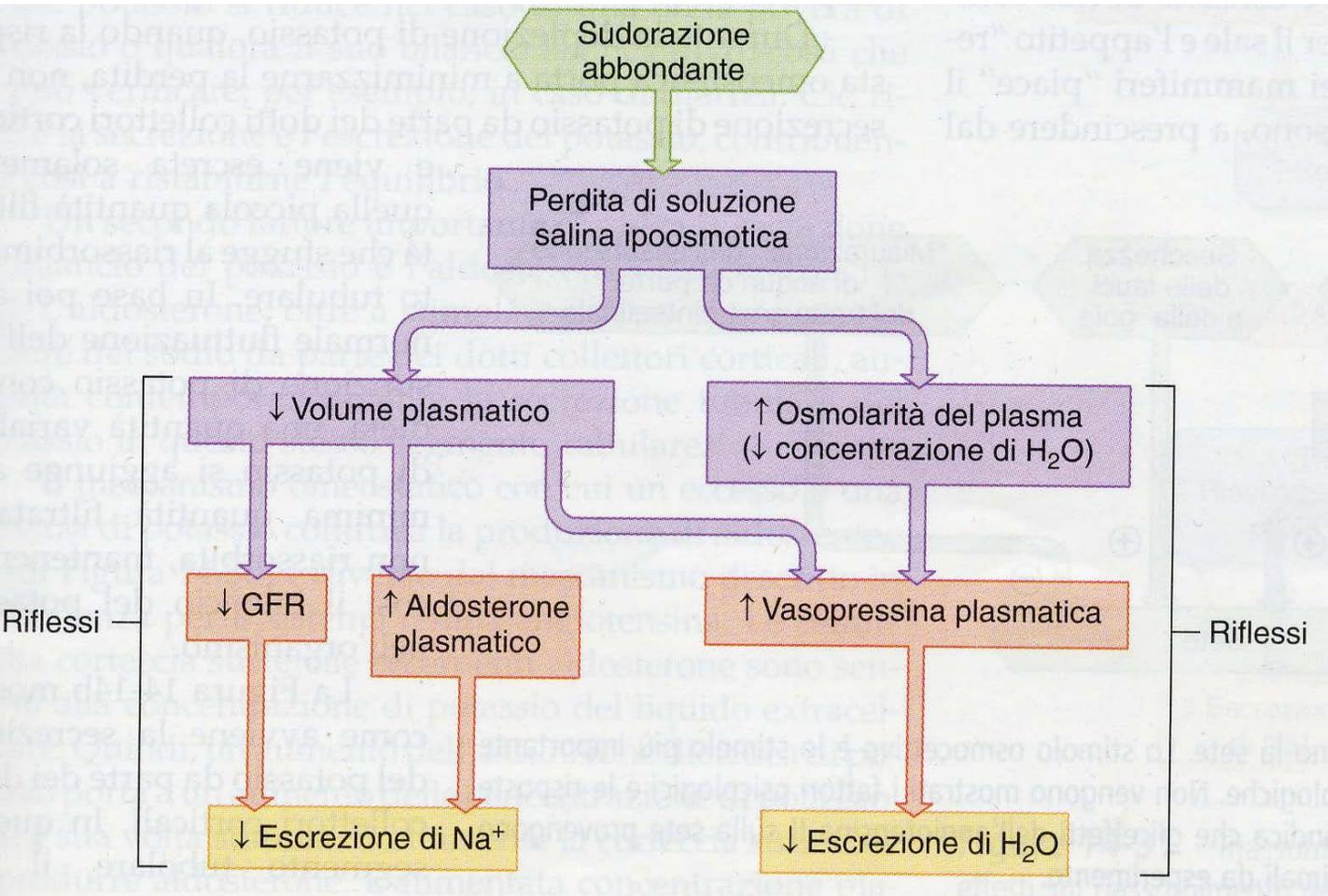
La diminuzione di volume plasmatico AUMENTA la secrezione di vasopressina



L'eccessiva assunzione di acqua RIDUCE la secrezione di vasopressina ed aumenta l'escrezione di acqua

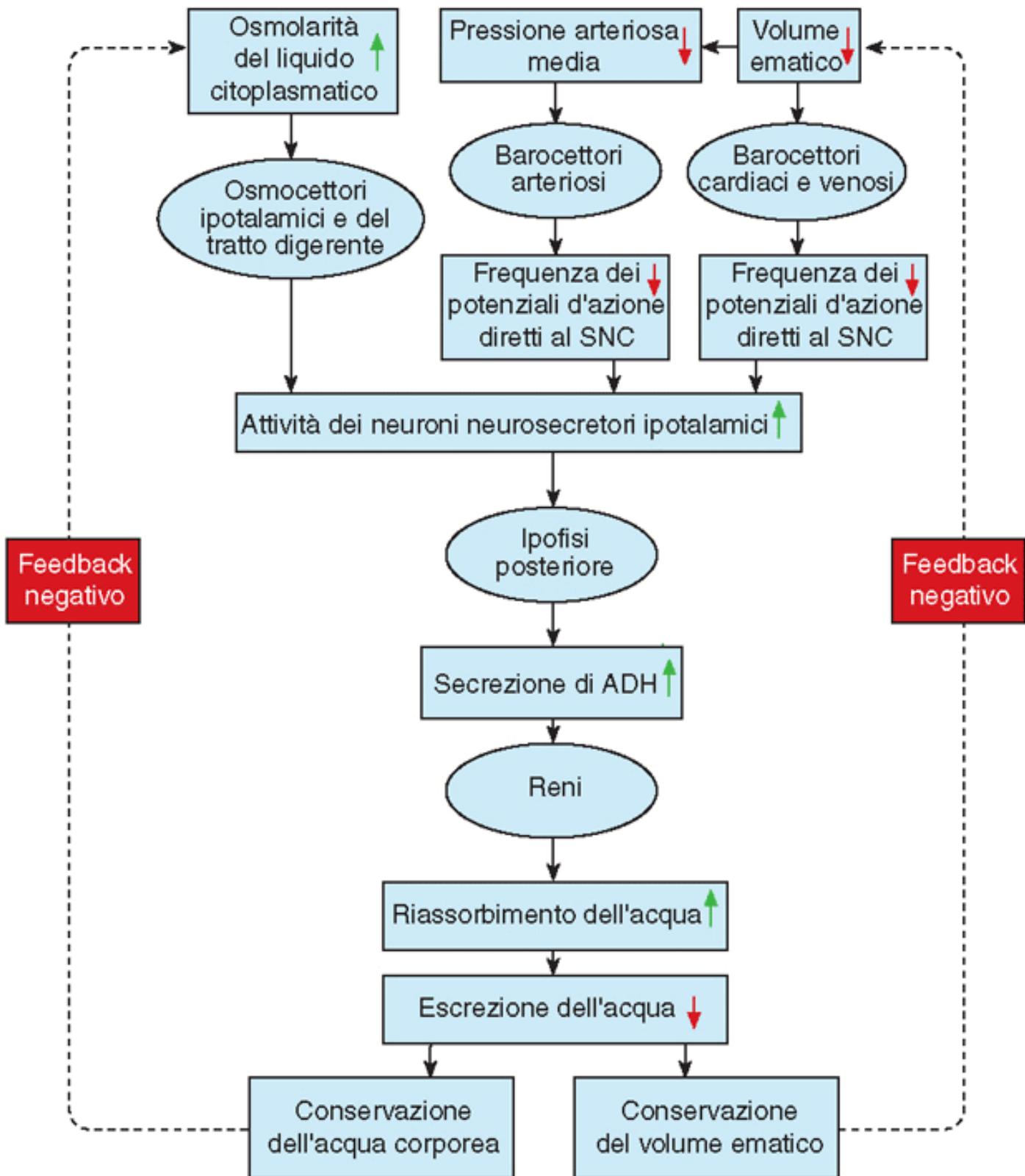


Controllo dell'aldosterone e suoi effetti sul riassorbimento di sodio e secrezione di potassio



La vasopressina è un peptide: agisce rapidamente;

l'aldosterone è uno steroide, agisce più lentamente in quanto induce modificazioni nell'espressione genica e nella sintesi proteica.



REGOLAZIONE RENALE DEL K^+

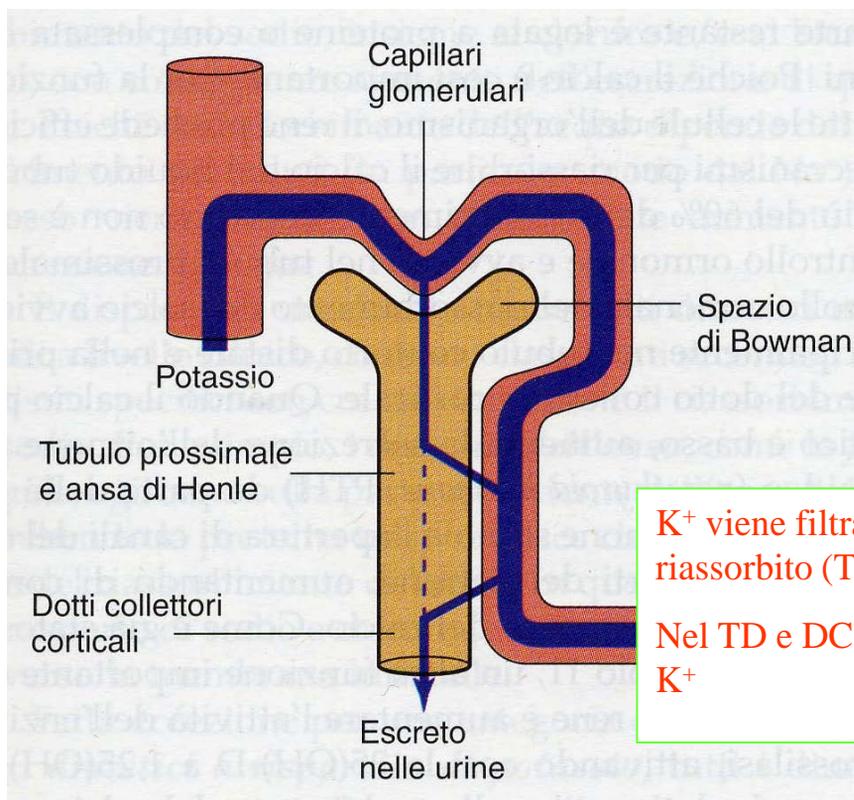
K^+ è lo ione intracellulare + abbondante

Il K^+ extracellulare (2% del potassio totale dell'organismo) è estremamente importante per la regolazione dei tessuti eccitabili (nervi e muscoli)

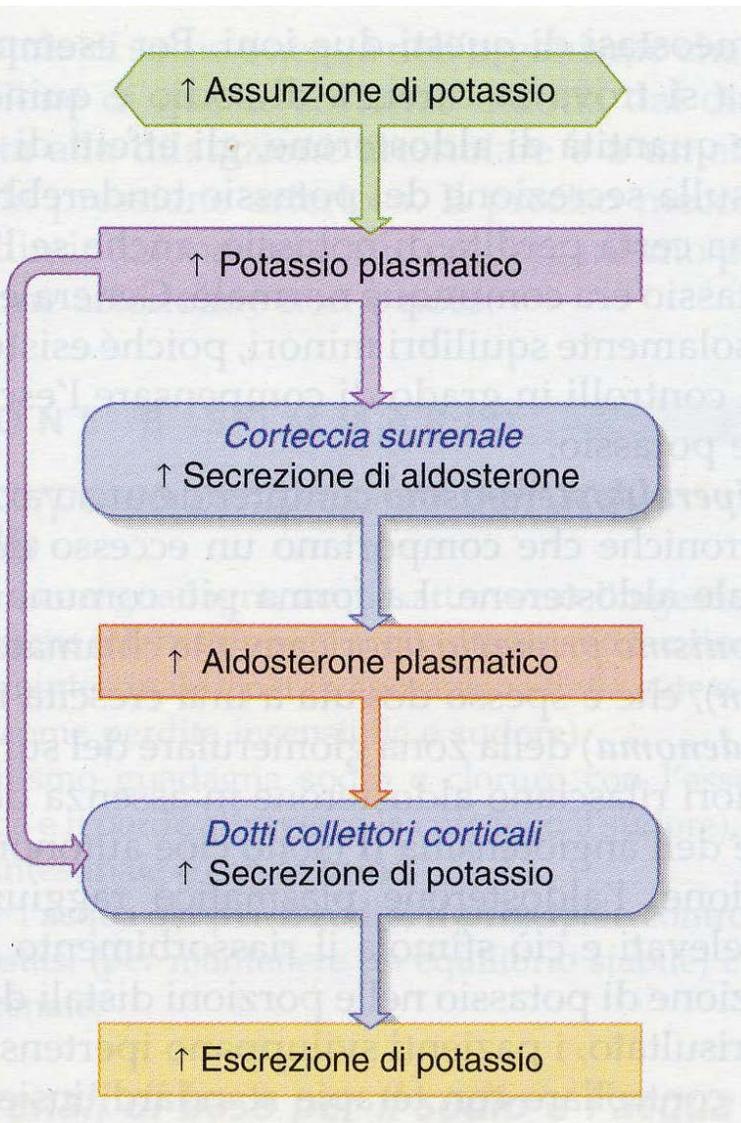
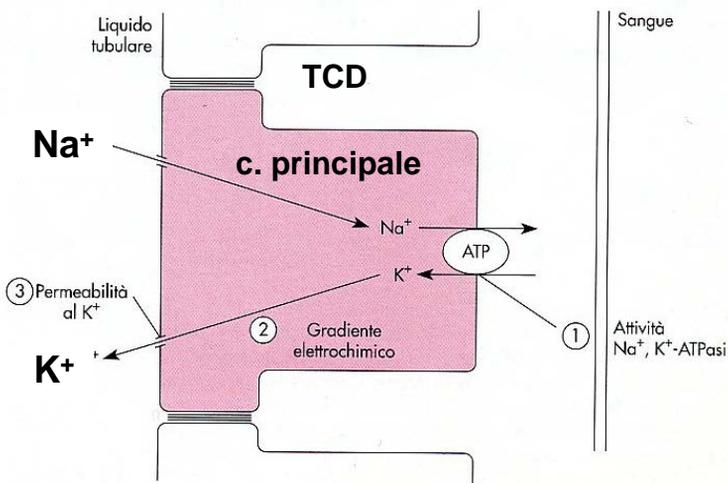
K^+ plasmatico subisce normali oscillazioni (dieta, attività fisica, sudorazione), rapidamente compensate a livello renale.

IPERKALIEMIA (>5 mM): causata da insufficienza renale, diabete mellito, deficit rilascio di aldosterone. Induce ipereccitabilità, aritmie, fibrillazione, paralisi muscolare.

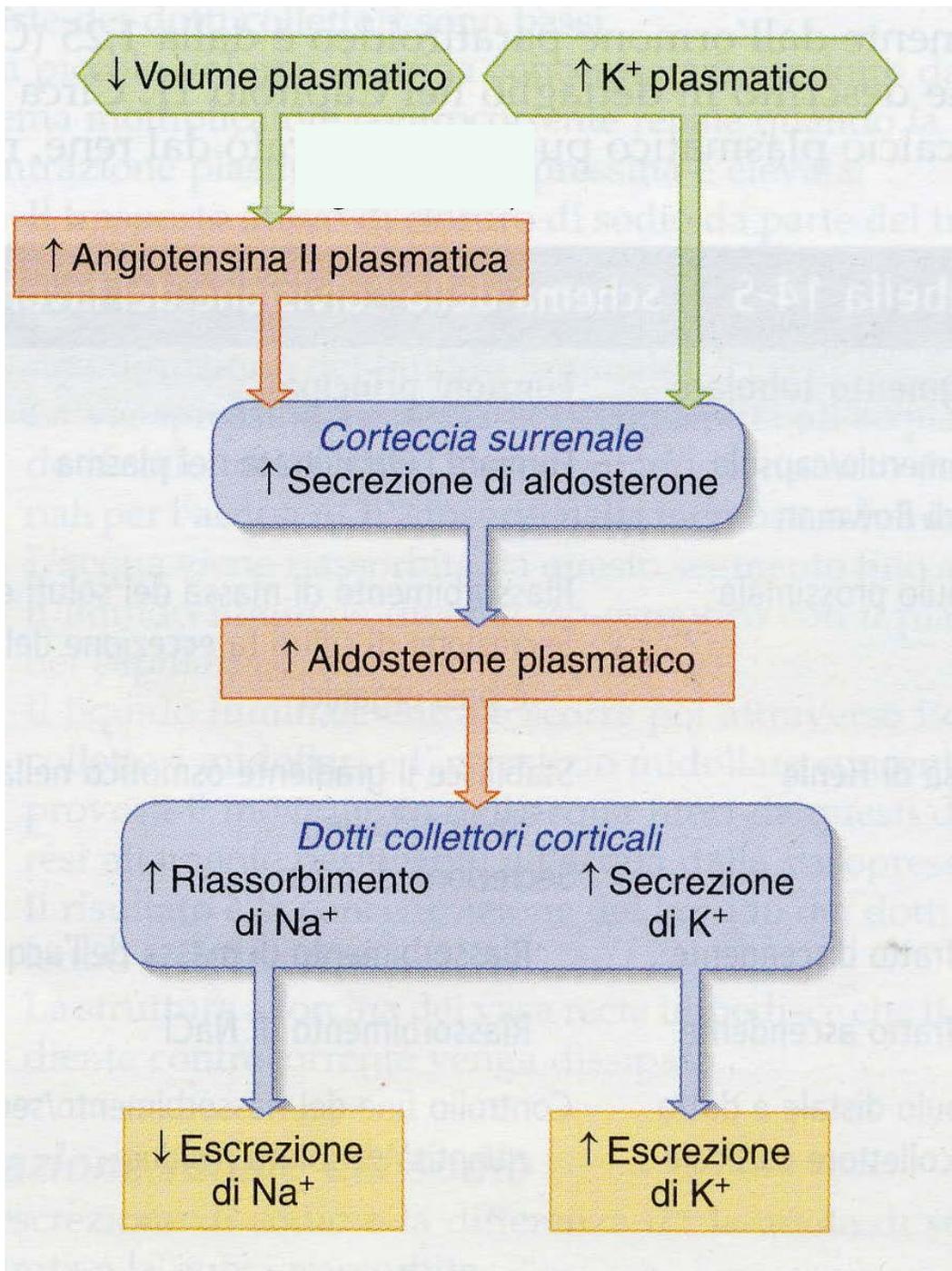
IPOKALIEMIA (3.5 mM): causata da disturbi escrezione renale (assunzione di diuretici), alcalosi metabolica, iperaldosteronismo. Riduce eccitabilità, paralisi muscolare, aritmie.



Assorbimento e secrezione di K^+



- L'escrezione è proporzionale alla quantità di K^+ ingerita
- La secrezione avviene prevalentemente nel **TCD** e nel **DC**
- **Il rilascio di aldosterone aumenta con l'aumentare del K^+ plasmatico**



REGOLAZIONE RENALE DEL Ca^{2+}

Il 60% del calcio plasmatico viene filtrato dal rene, il restante è legato a proteine o complessato con anioni.

Il riassorbimento avviene principalmente nel TP (via paracellulare), senza controllo ormonale.

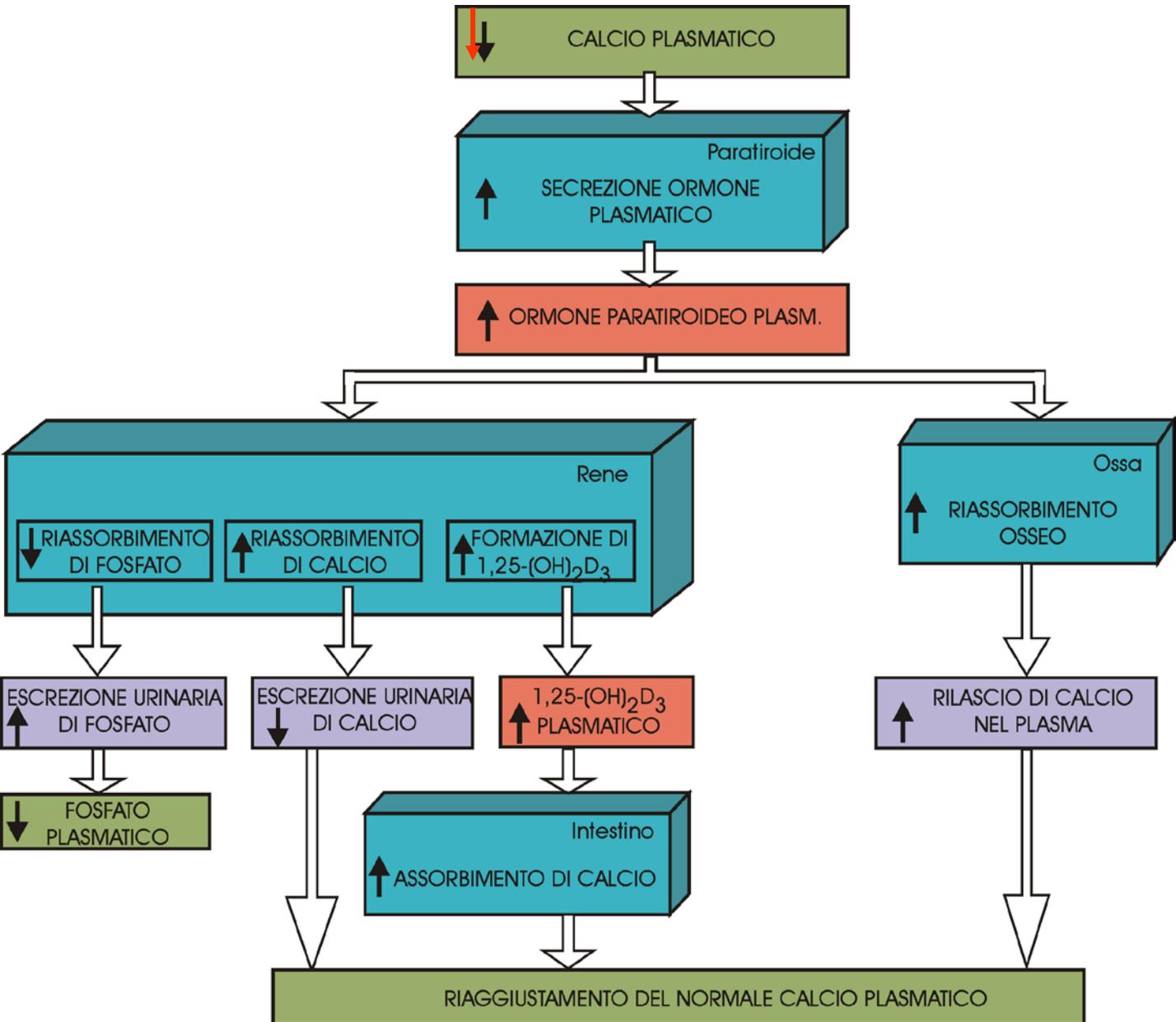
Nel TCD e DC: controllo ormonale del riassorbimento di Ca^{2+} .

L' **ormone paratiroideo (PTH)** stimola il riassorbimento di Ca^{2+} :

Quando Ca^{2+} plasmatico è basso, aumenta la secrezione di PTH dalle ghiandole paratiroidee.

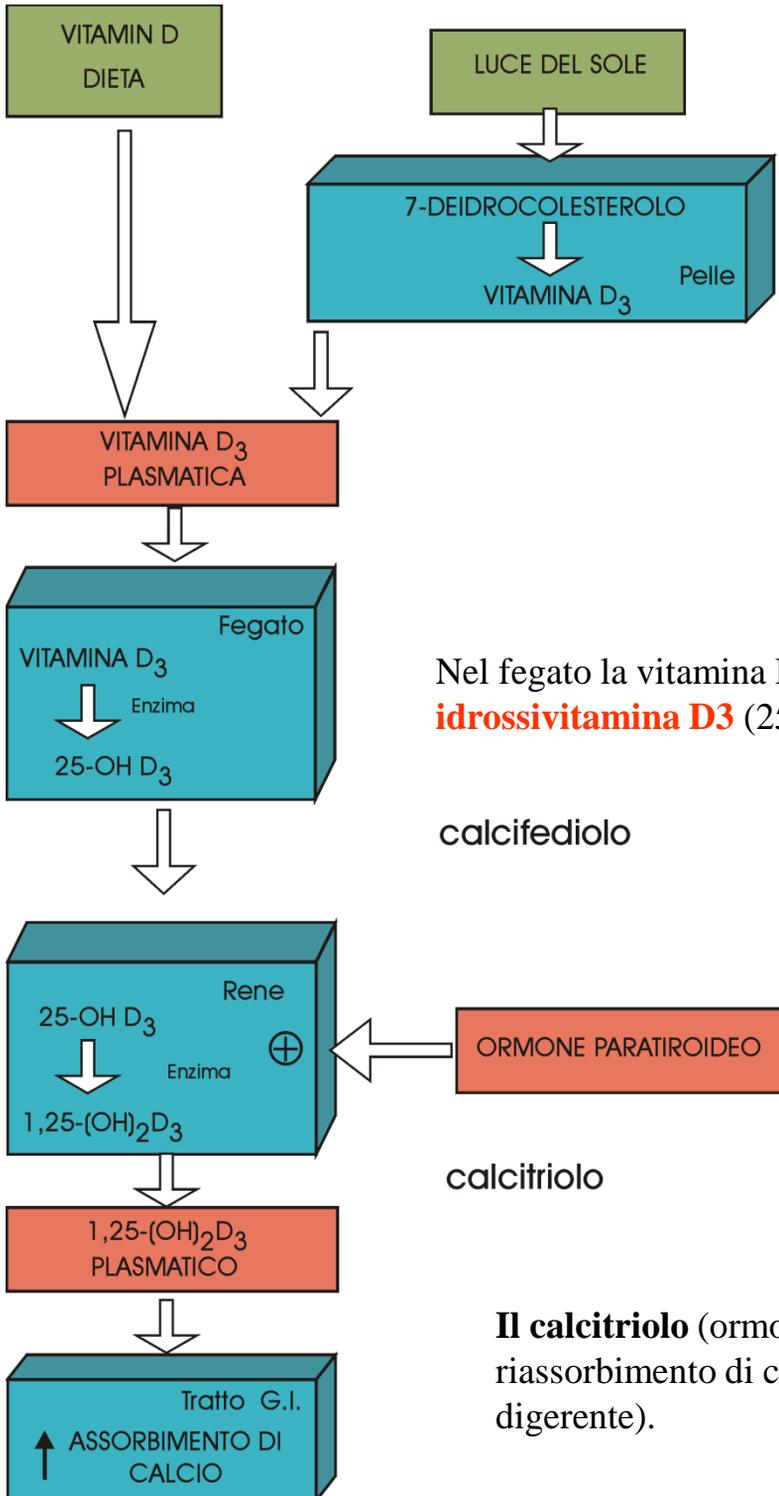
Questo ormone aumenta il riassorbimento del calcio sia nel nefrone che nel tratto GI.

Controllo del Ca^{2+} plasmatico (paratiroide, rene, ossa, intestino)



Metabolismo della vitamina D e riassorbimento di Ca^{2+}

Vitamina D3 (da dieta o con esposizione alla luce solare).



Nel fegato la vitamina D3 è convertita in **25-idrossivitamina D3** (25-OHD3).

calcifediolo

Nel rene 25-OHD3 viene convertita in **calcitriolo** dal PTH.

calcitriolo

Il calcitriolo (ormone steroideo) stimola il riassorbimento di calcio (reni, tratto digerente).

EQUILIBRIO ACIDO-BASE

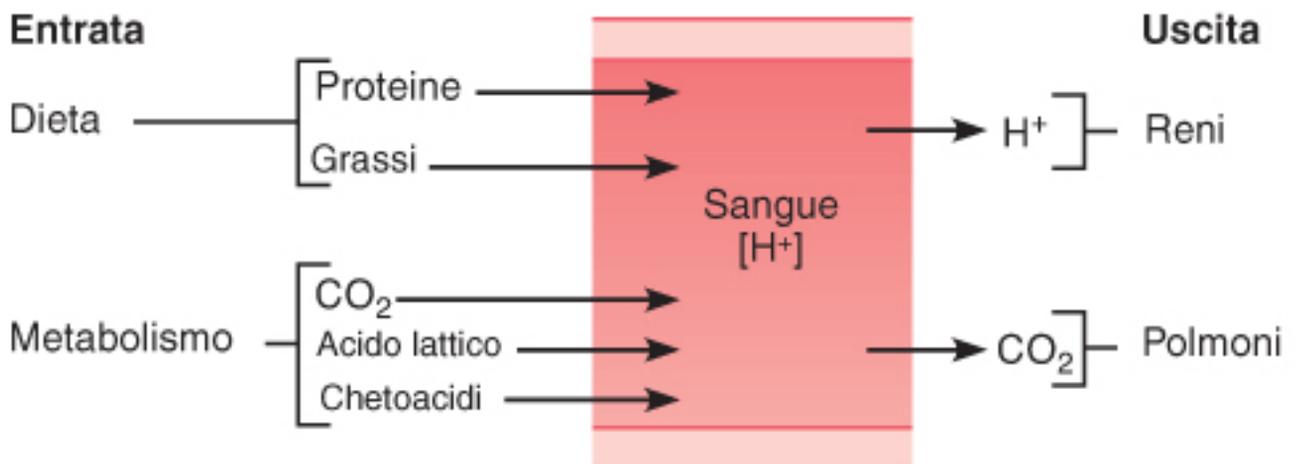
I reni eliminano o ricostituiscono gli ioni H^+ presenti nell'organismo modificando la concentrazione plasmatica di bicarbonato.

L'escrezione di ioni bicarbonato nelle urine aumenta la concentrazione di ioni idrogeno plasmatica.

L'aggiunta di un bicarbonato plasmatico abbassa la concentrazione plasmatica di ioni idrogeno.

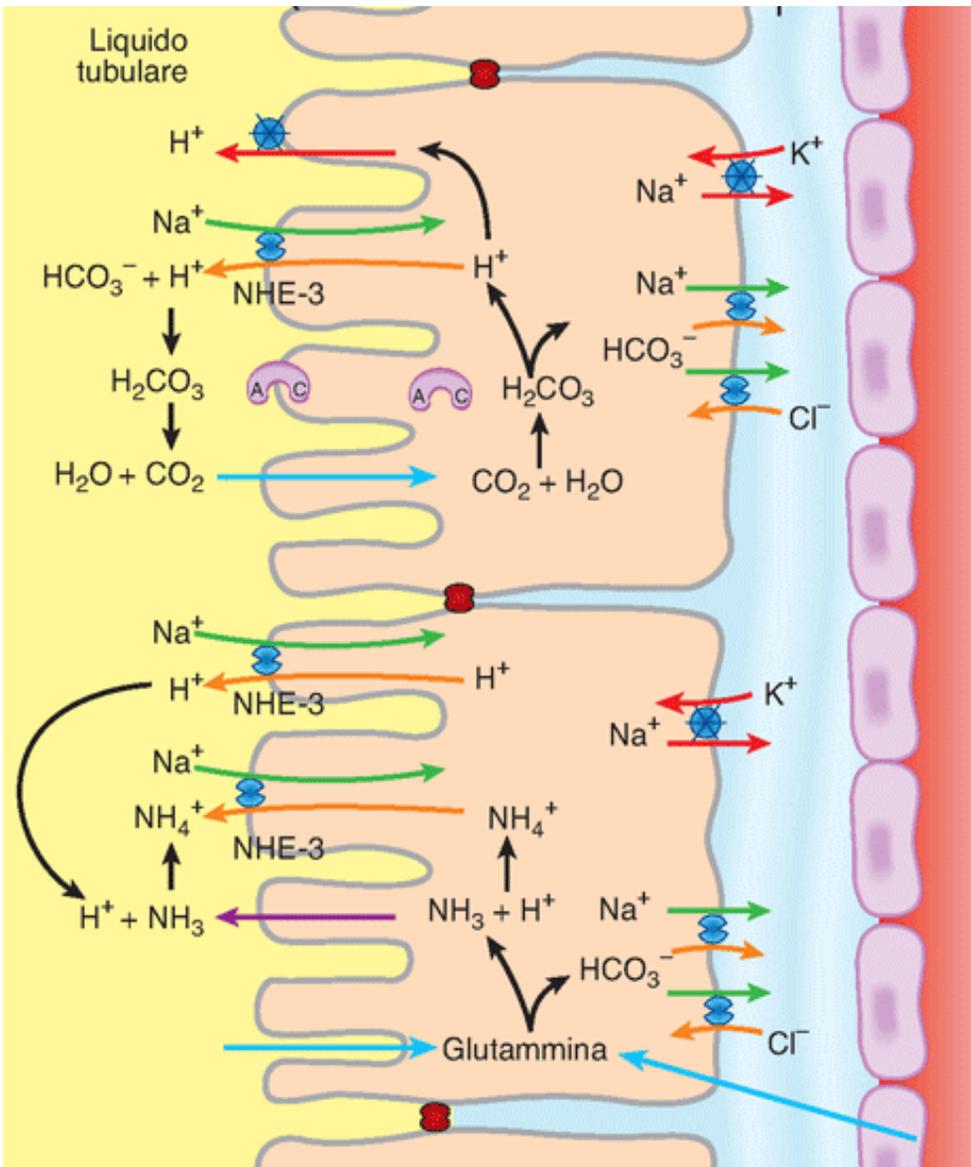
Nell'ALCALOSI (diminuzione concentrazione plasmatica di ioni H^+): i reni aumentano l'escrezione di bicarbonato, riportando il livello di H^+ plasmatici a valori normali.

Nell'ACIDOSI (aumento concentrazione plasmatica di ioni H^+): i reni non eliminano bicarbonato nelle urine e producono NUOVO BICARBONATO.



Riassorbimento del bicarbonato nel tubulo prossimale

Tubulo prossimale: **secerne H^+** e **riassorbe HCO_3^-**



Antiporto Na/H
secerne H^+

Formazione di
 CO_2

Diffusione di
 CO_2 , formazione
di H^+ , HCO_3^-

Secrezione ed
escrezione di H^+

Riassorbimento
di HCO_3^-

La glutamina è
metabolizzata in
ione ammonio e
bicarbonato

NH_4^+ secreto
ed escreto

Riassorbimento
di HCO_3^-

La **glutamina** (prodotta dal fegato) è metabolizzata nel TCP:

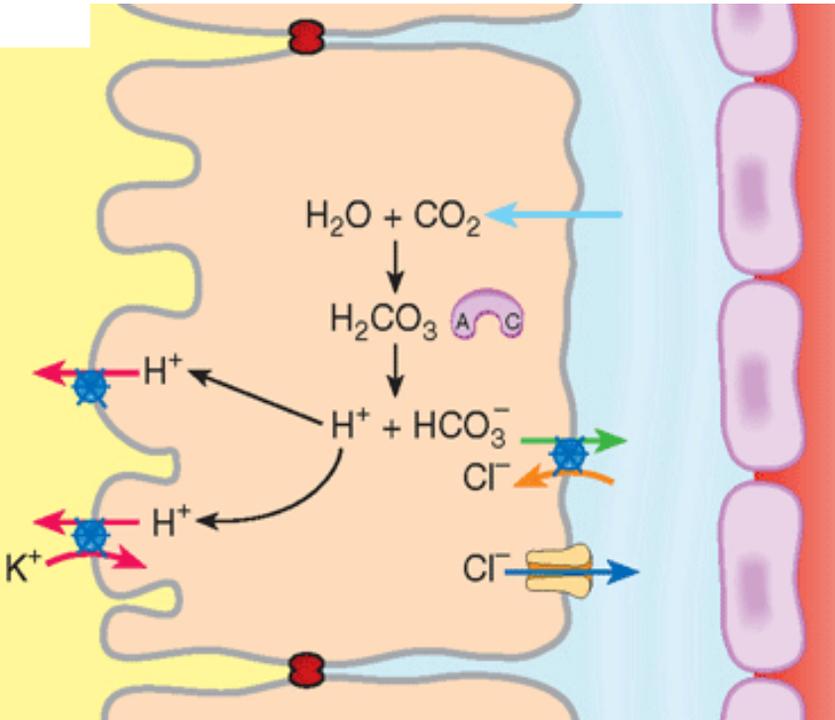


Ruolo delle cellule intercalate nel dotto collettore

ACIDOSI

Escrezione di H^+

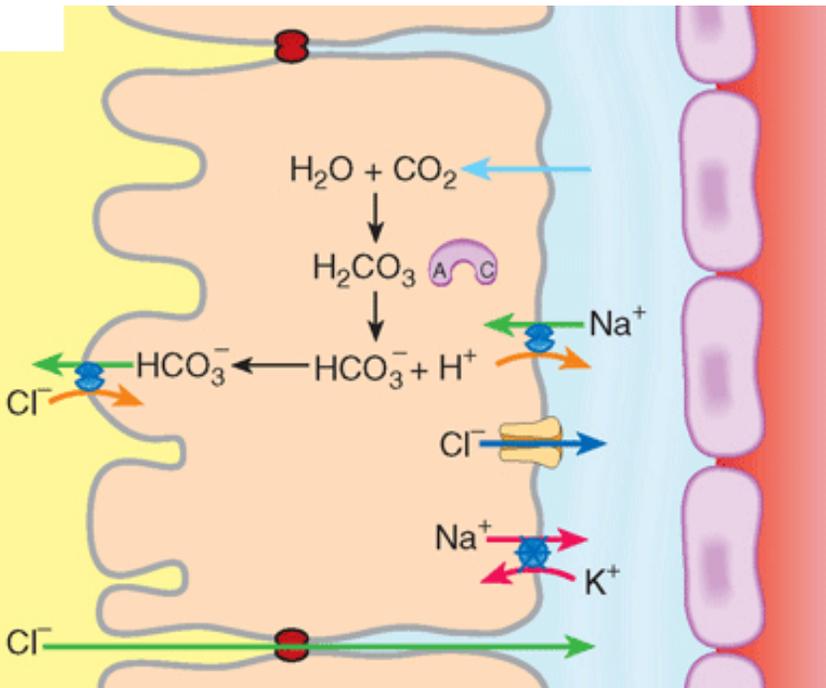
Riassorbimento di HCO_3^-



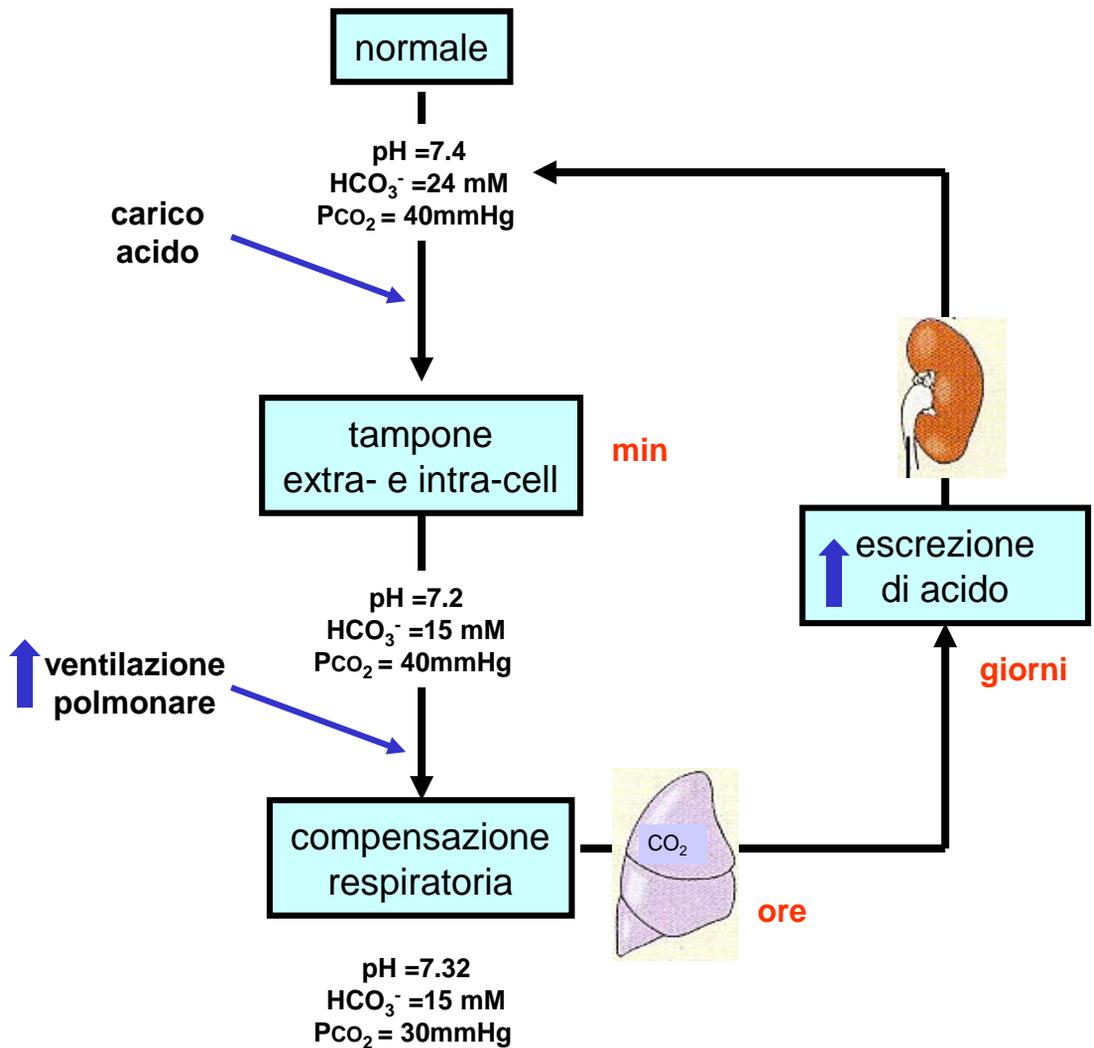
ALCALOSI

Riassorbimento di H^+

Escrezione di HCO_3^-



Risposta renale e respiratoria all'acidosi metabolica

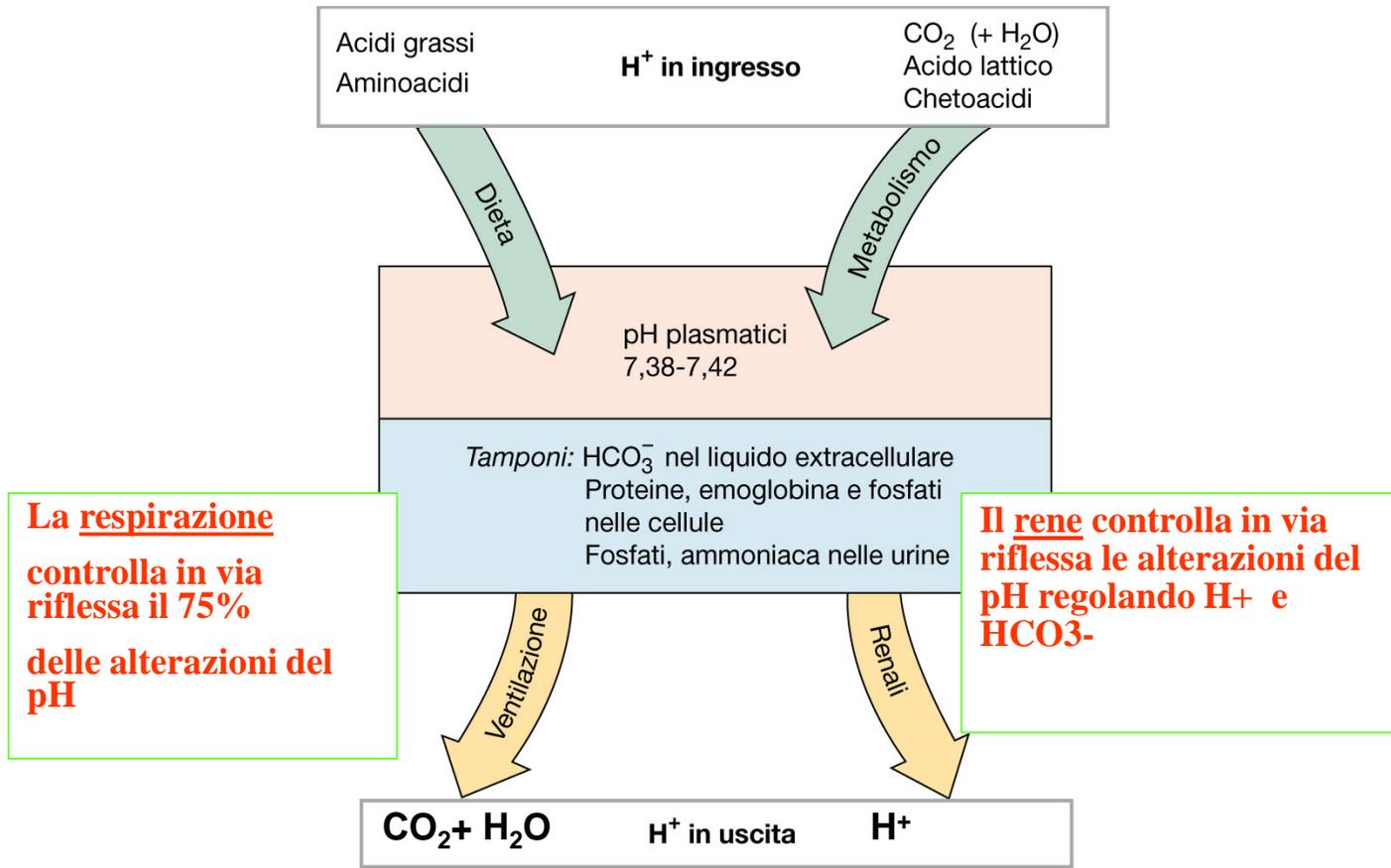


$$\text{pH} = 6.1 + \log \frac{[\text{HCO}_3^-]}{[\text{CO}_2]}$$

Il valore normale di pH plasmatico è compreso tra 7.38-7.42.

Tratto gastro-intestinale:1

Urine: 4.5-8.5, a seconda della necessità dell'organismo di eliminare H^+ o HCO_3^-



↓ **pH (acidosi): riduce eccitabilità neuronale, depressione SNC, inibizione dei centri respiratori**

↑ **pH (alcalosi): causa ipereccitabilità neuronale, tetano muscolare, paralisi dei muscoli respiratori**