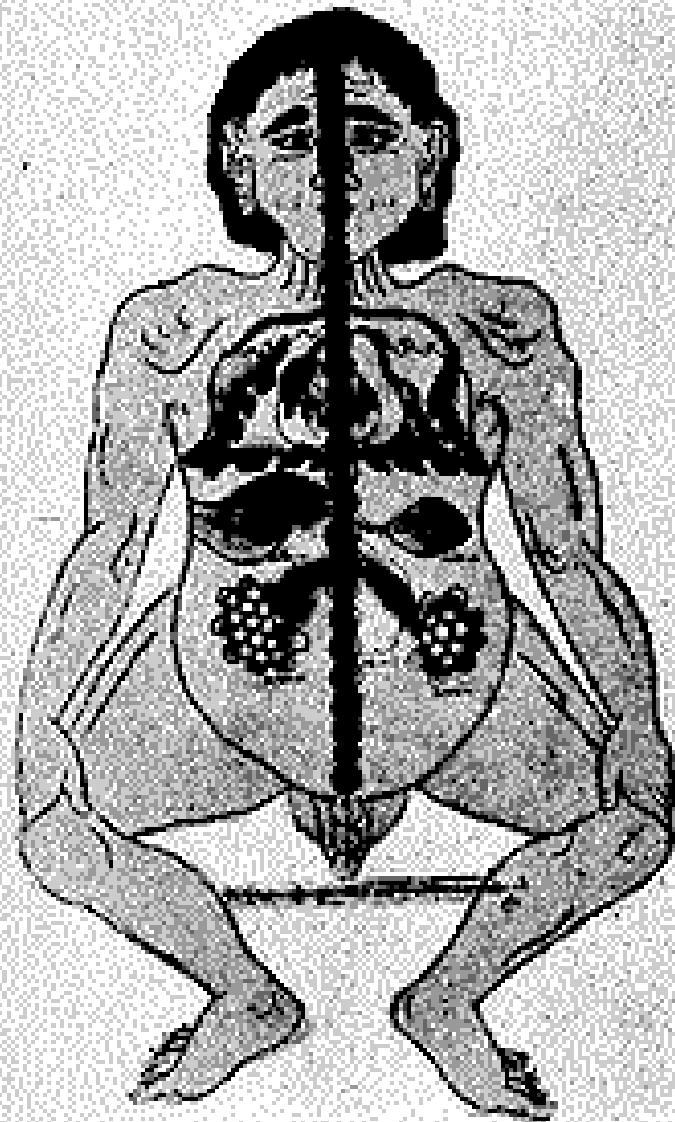


# **Il Rene**



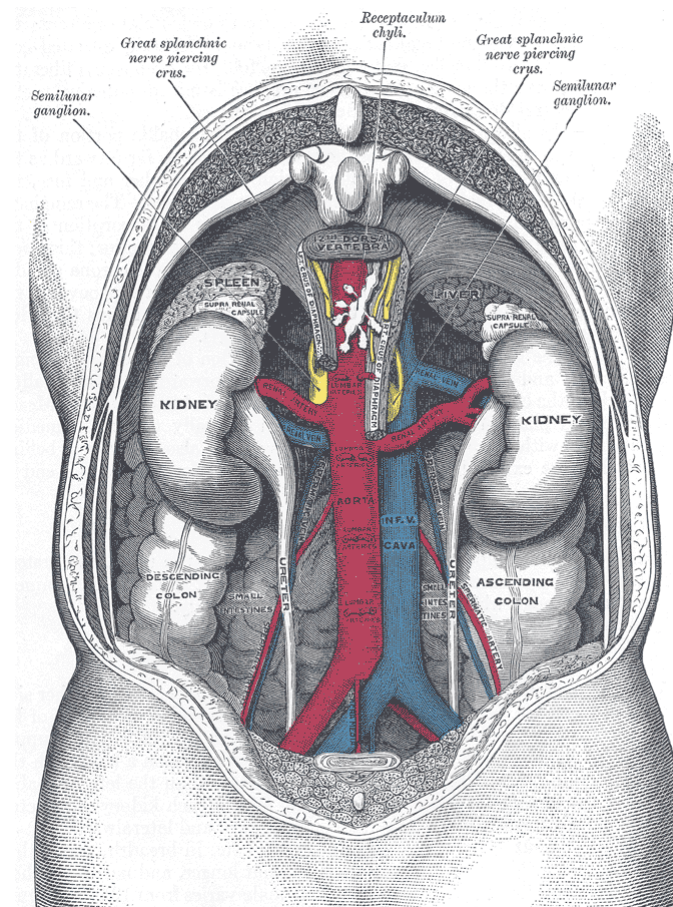
**3000 anni fa in Tibet**

Anatomisk demonstrationsfigur från Tibet, där läkekonsten utvecklats under kinesiskt inflytande.

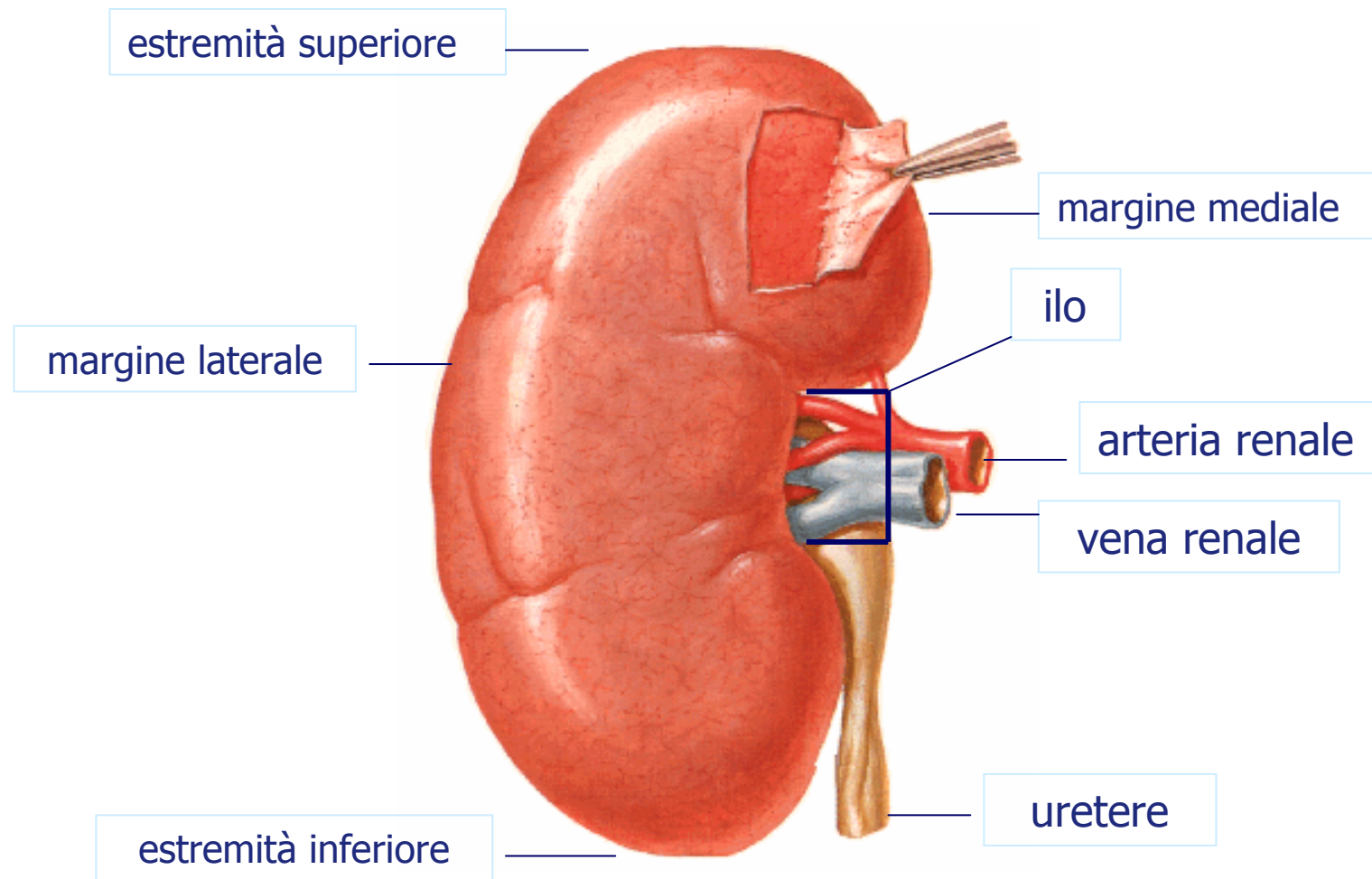
# Definizione

## I Reni

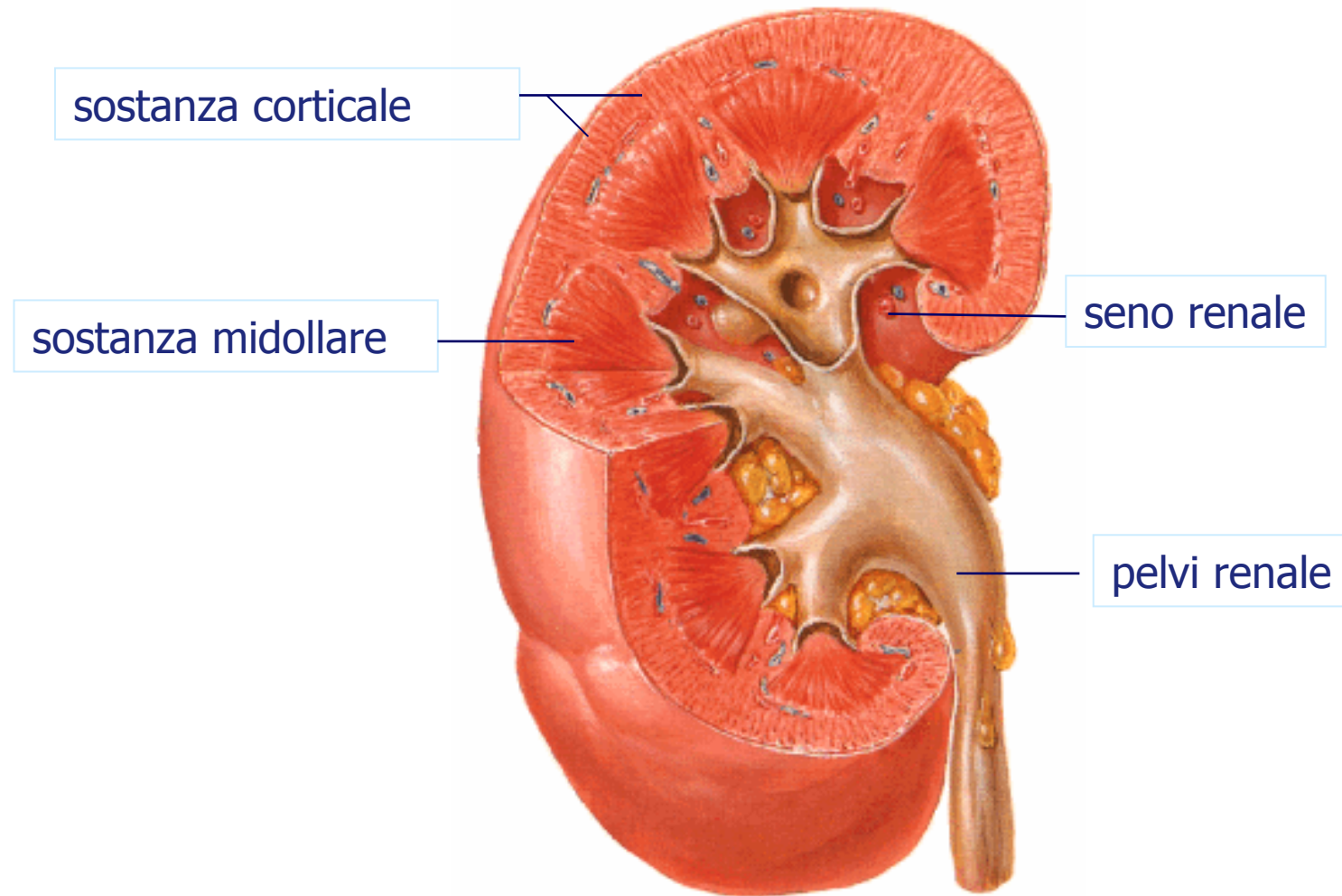
= sono 2 organi posti dietro il peritoneo, nella zona lombare, che insieme alle vie urinarie costituiscono l'apparato escretore.



# Faccia anteriore rene destro

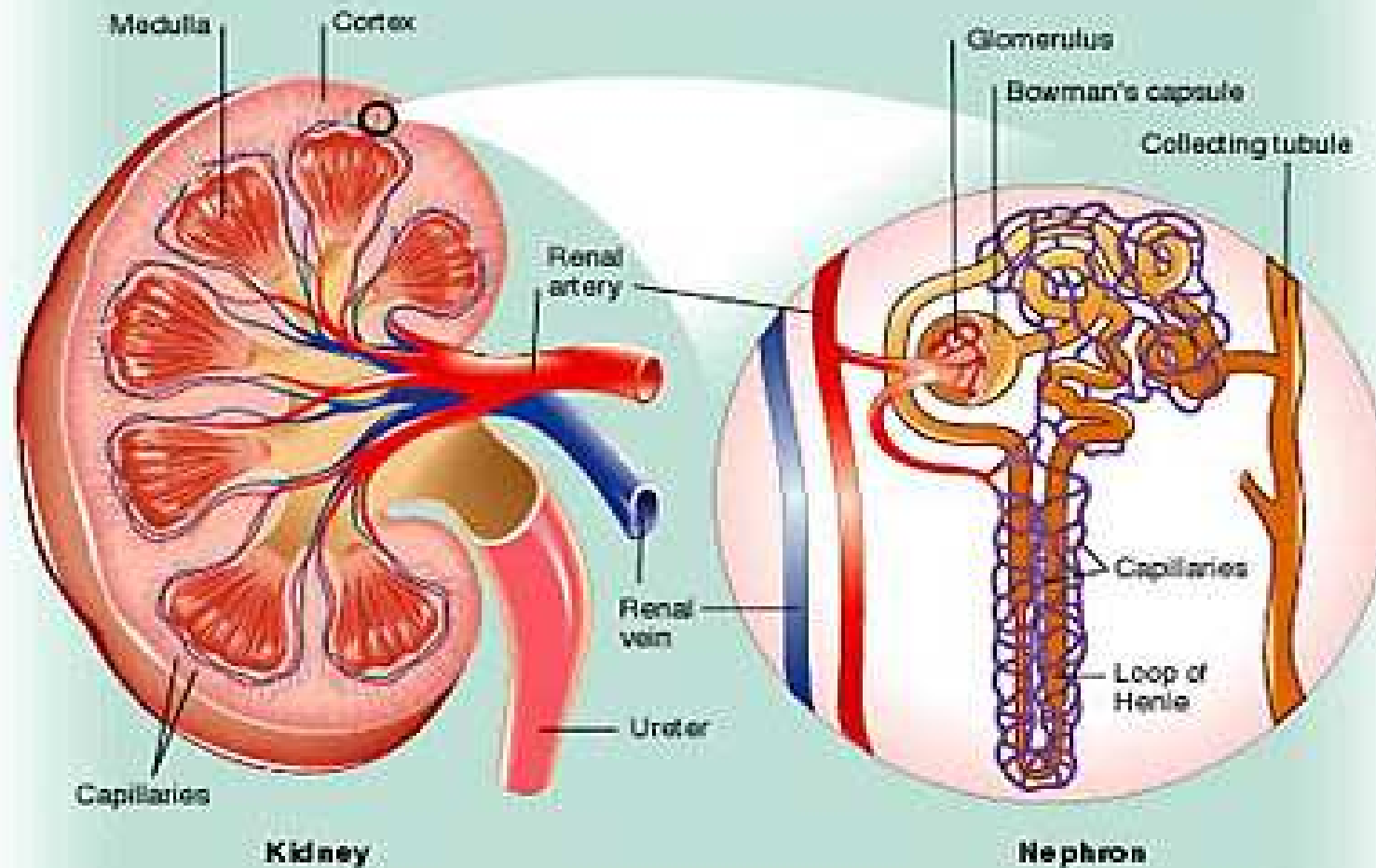


# Rene destro sezionato



*Elizabeth Morales*

Illustration/art development for the life sciences

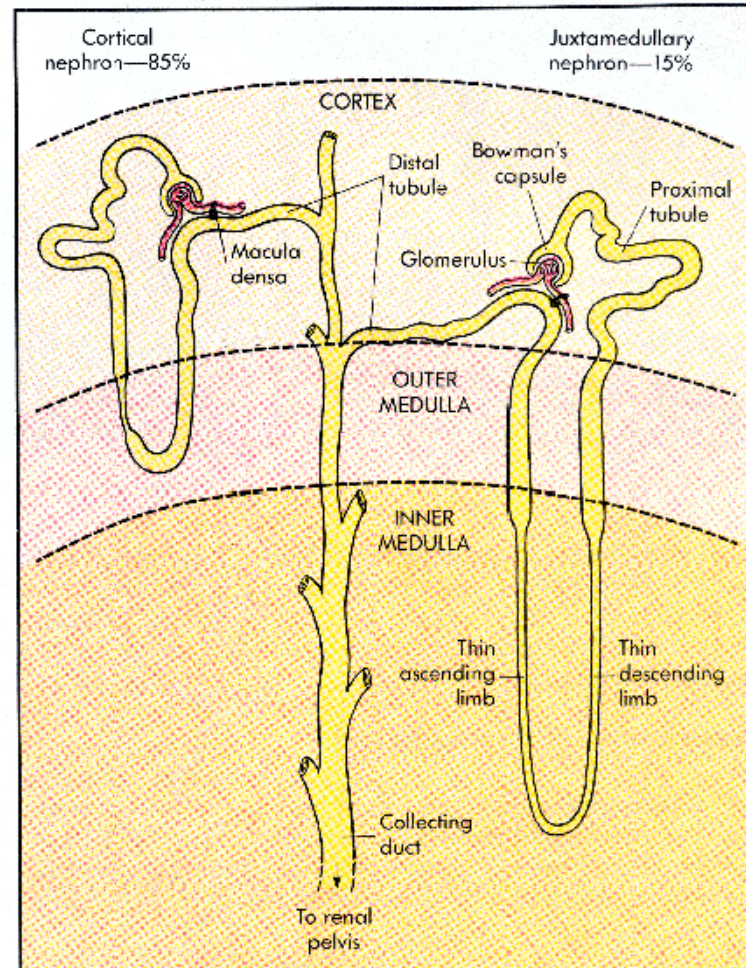
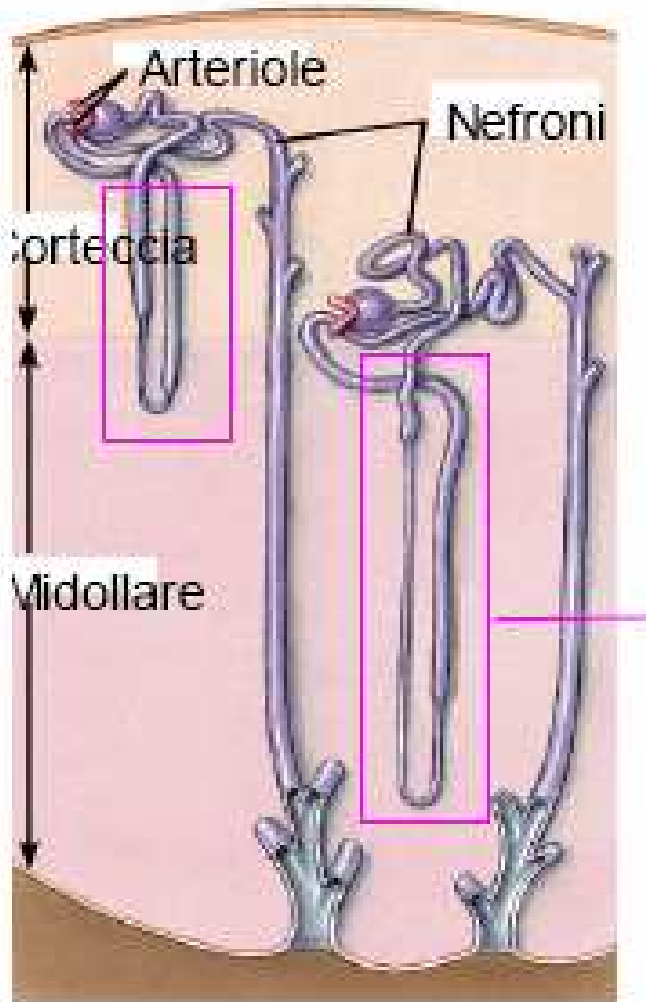


2000 © Elizabeth Morales/Prentice Hall

**Il nefrone è l'unità funzionale del rene**

# Il nefrone

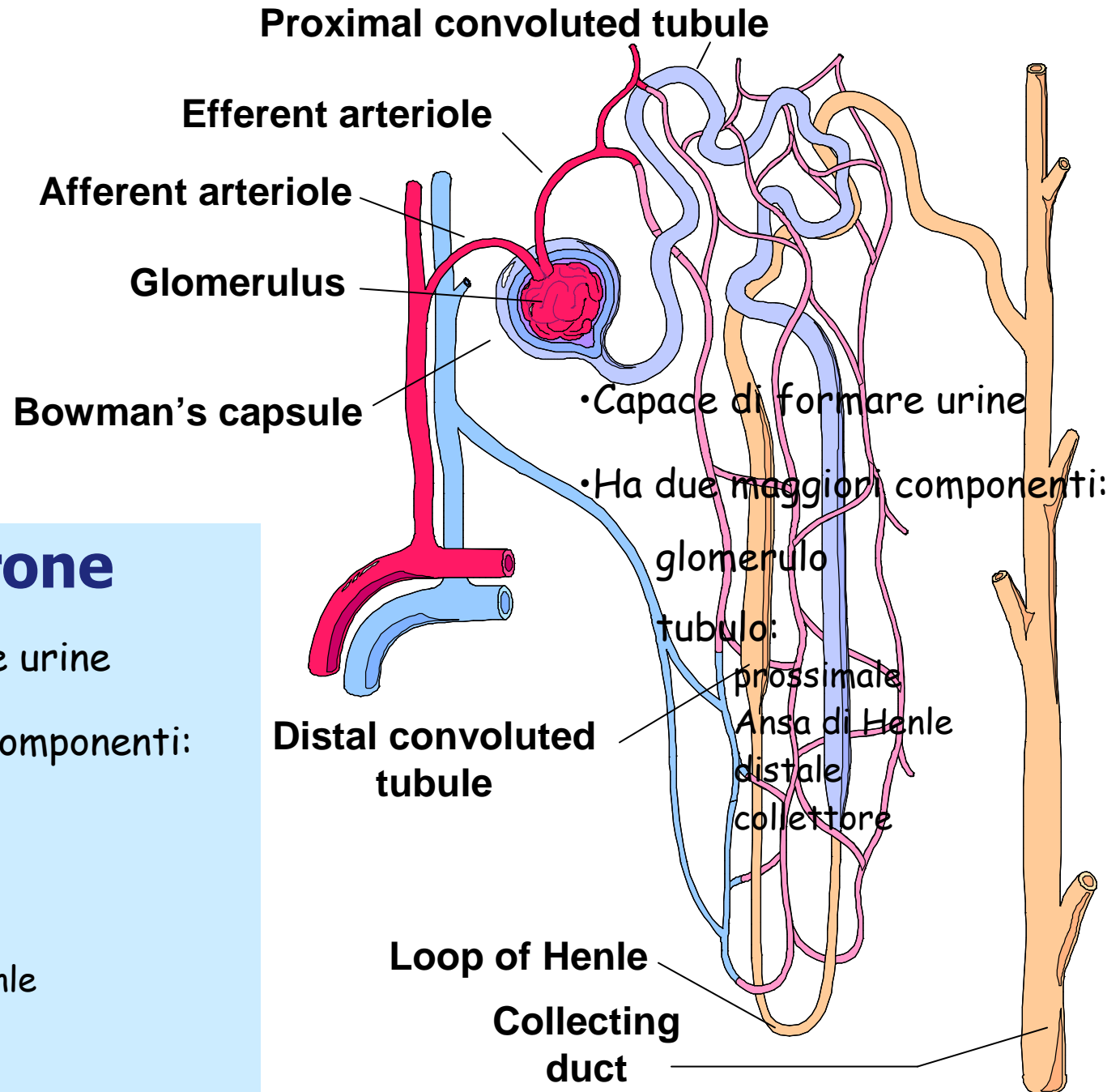
Ogni rene è composto da oltre 1 milione di nefroni



... Quasi tutto il nefrone si trova nella sostanza corticale, solo l'ansa di Henle si trova nella sostanza midollare

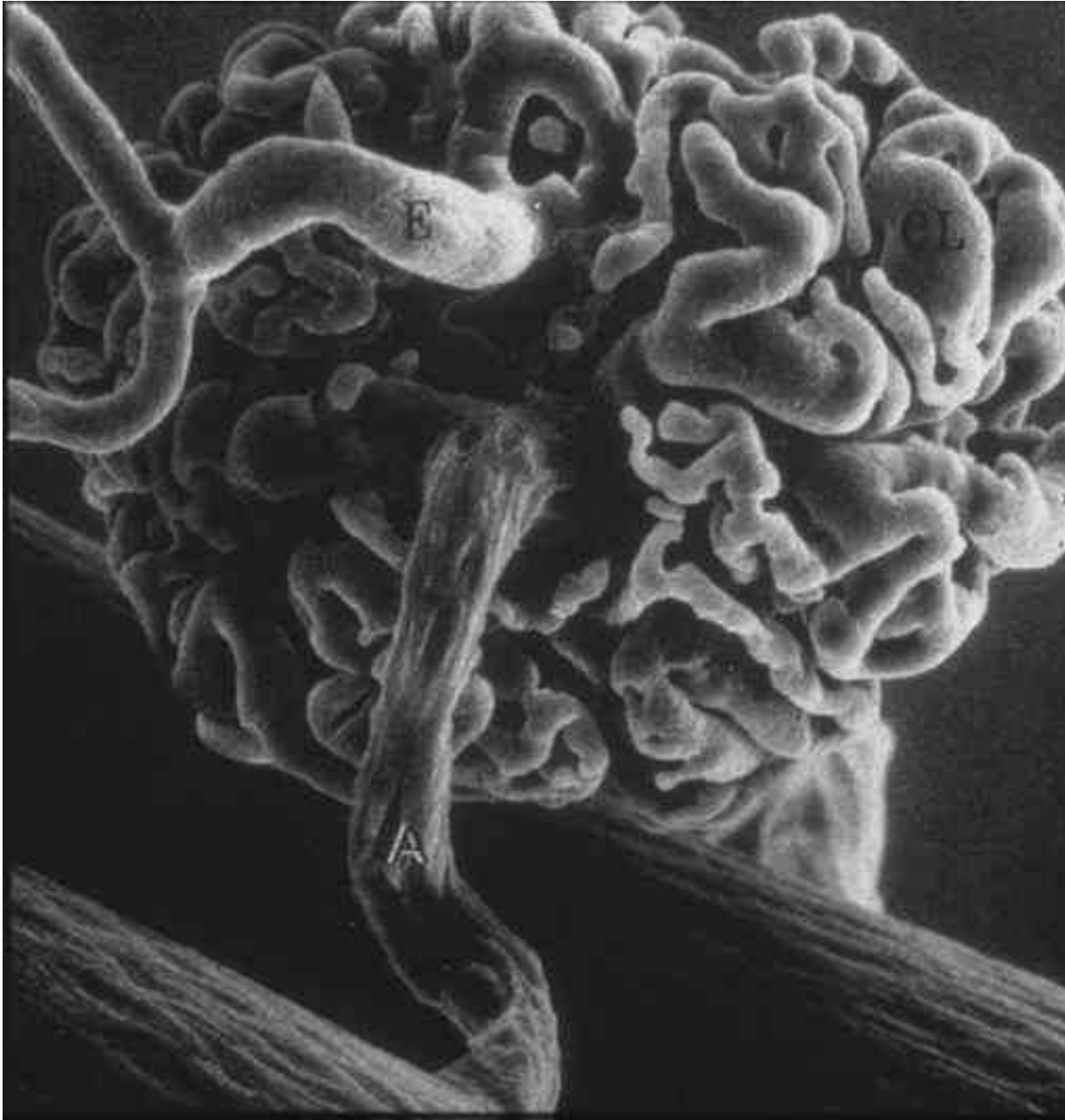
## Il nefrone

- Capace di formare urine
- Ha due maggiori componenti:
  - glomerulo
  - tubulo:
    - prossimale
    - Ansa di Henle
    - distale
    - collettore





***Entriamo meglio nel dettaglio!!!***



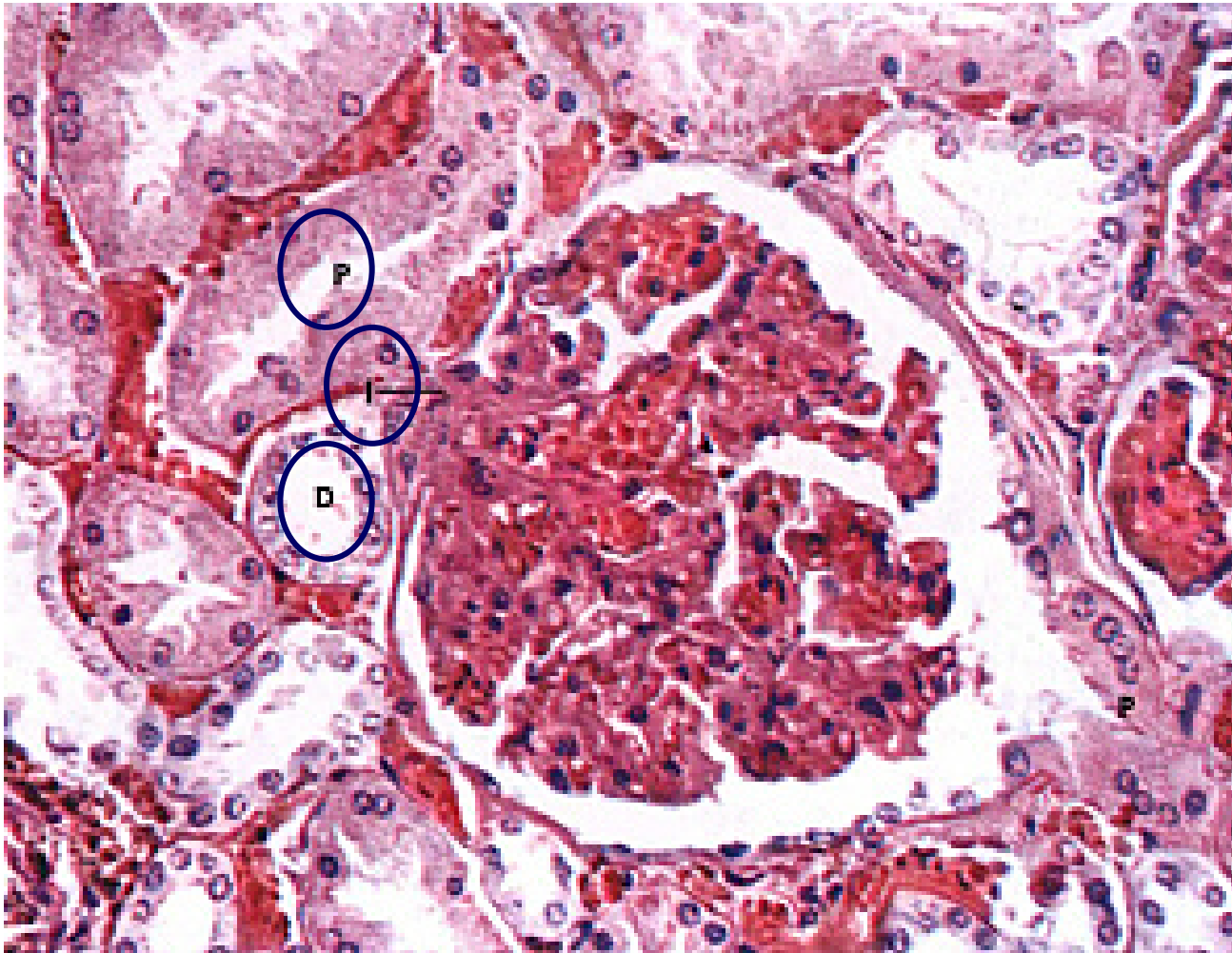
## **Il glomerulo**

Microscopio a scansione

Per ricordarci meglio!!!!!!!



# Il glomerulo



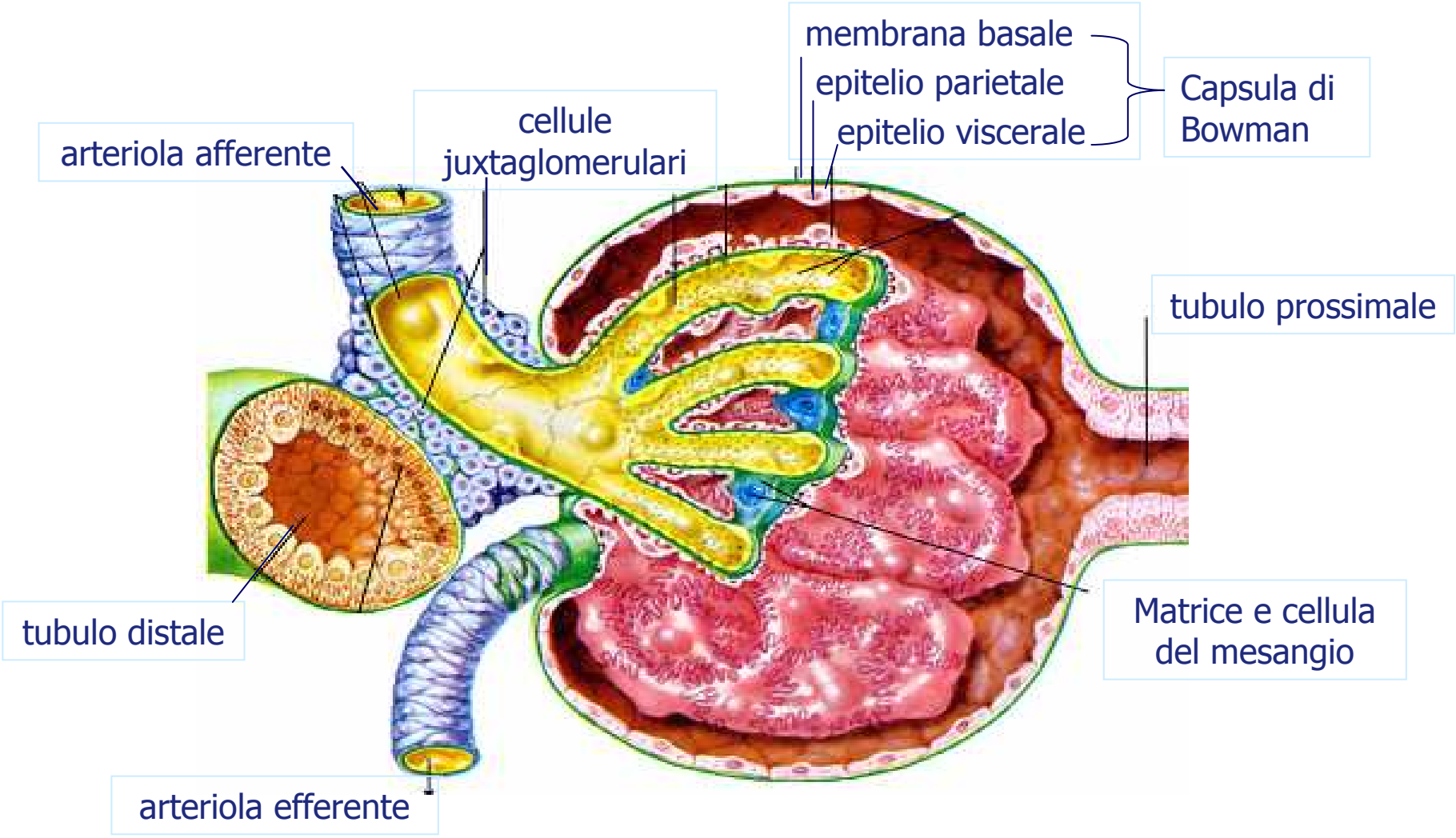
Glomerulo umano, ematossilina - eosina x 350

**P** tubulo prossimale

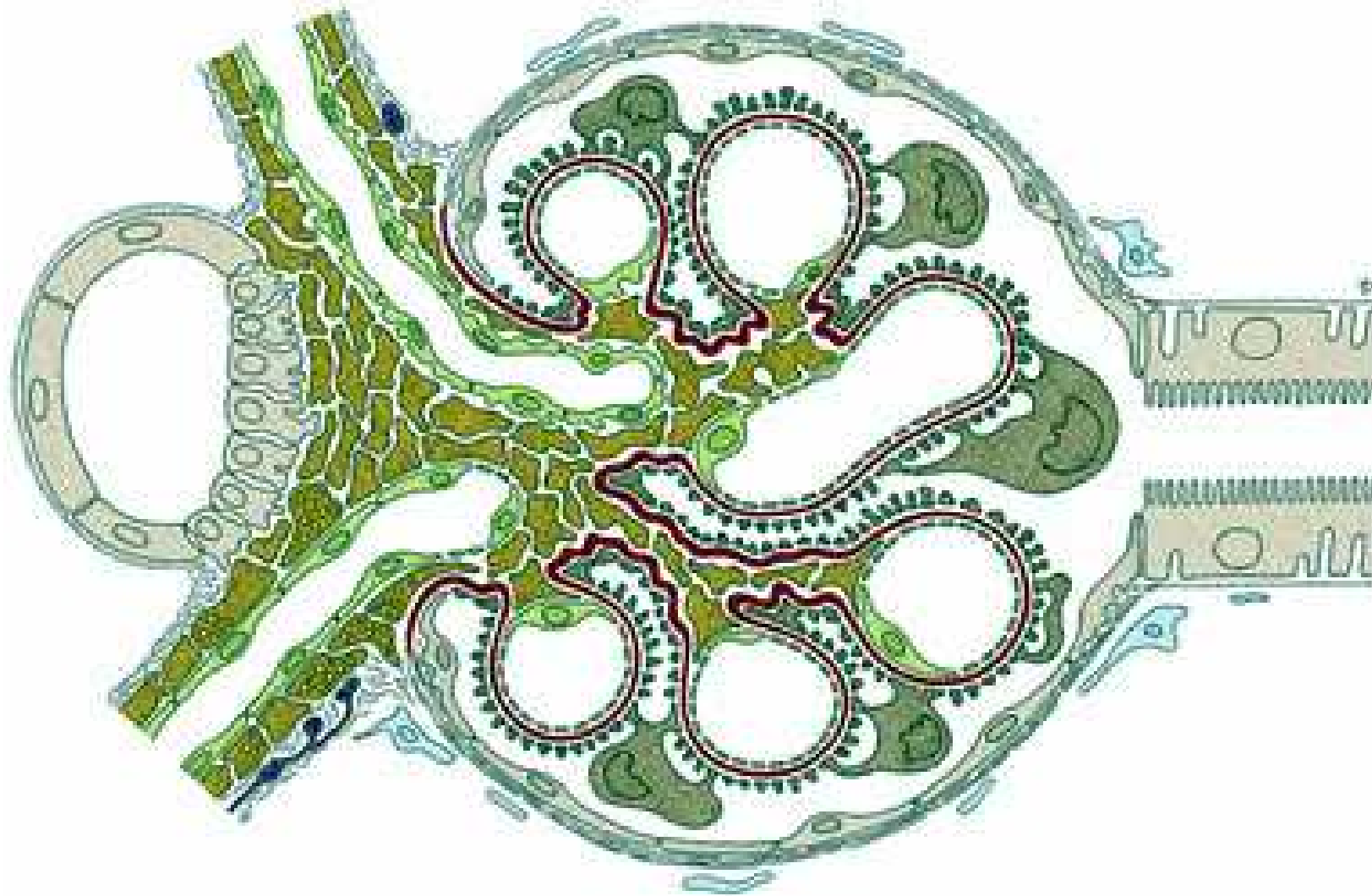
**D** tubulo distale

**I** cellule juxtaglomerulari

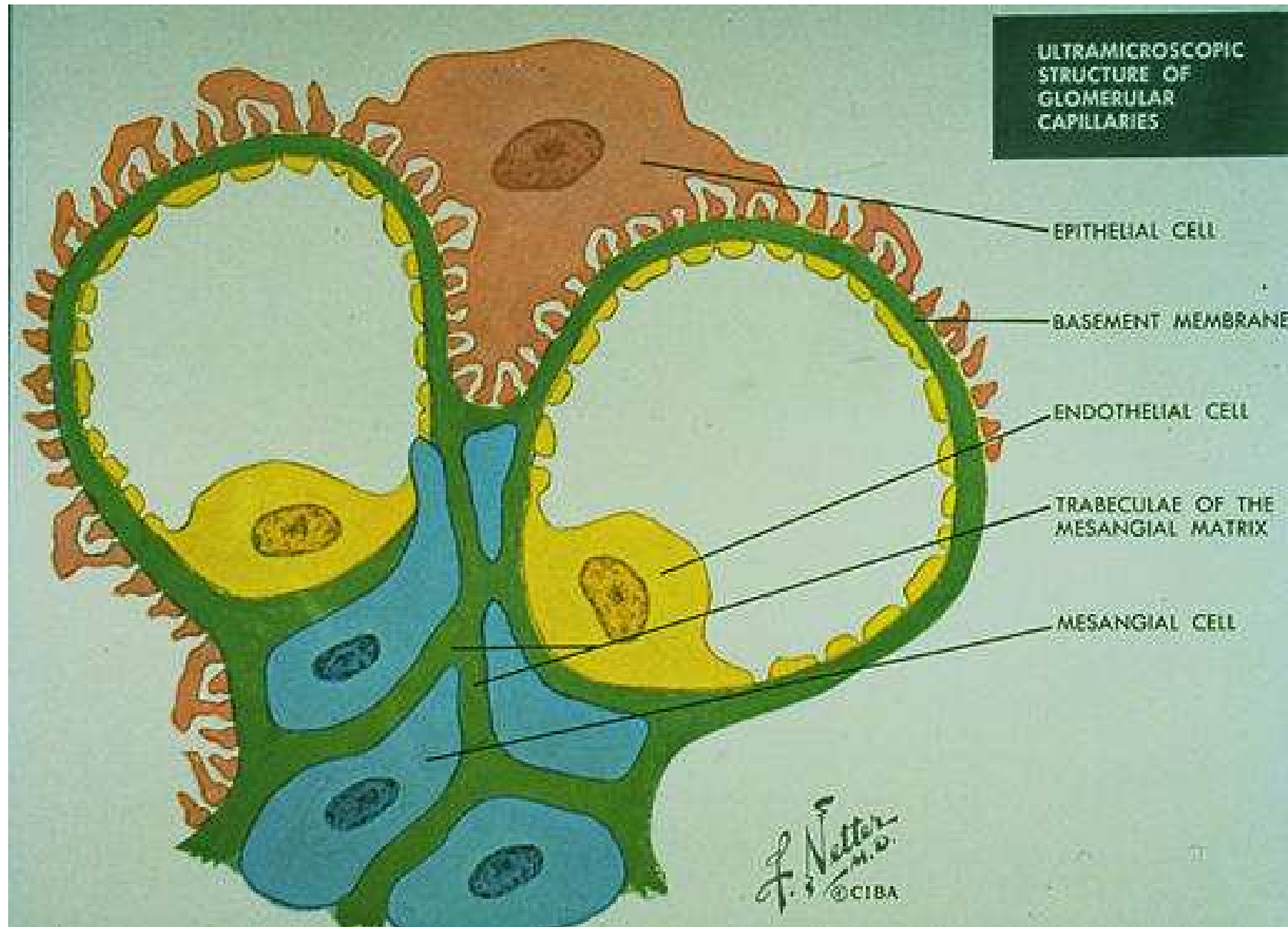
# Il corpuscolo del Malpighi



Schematizziamo!!!

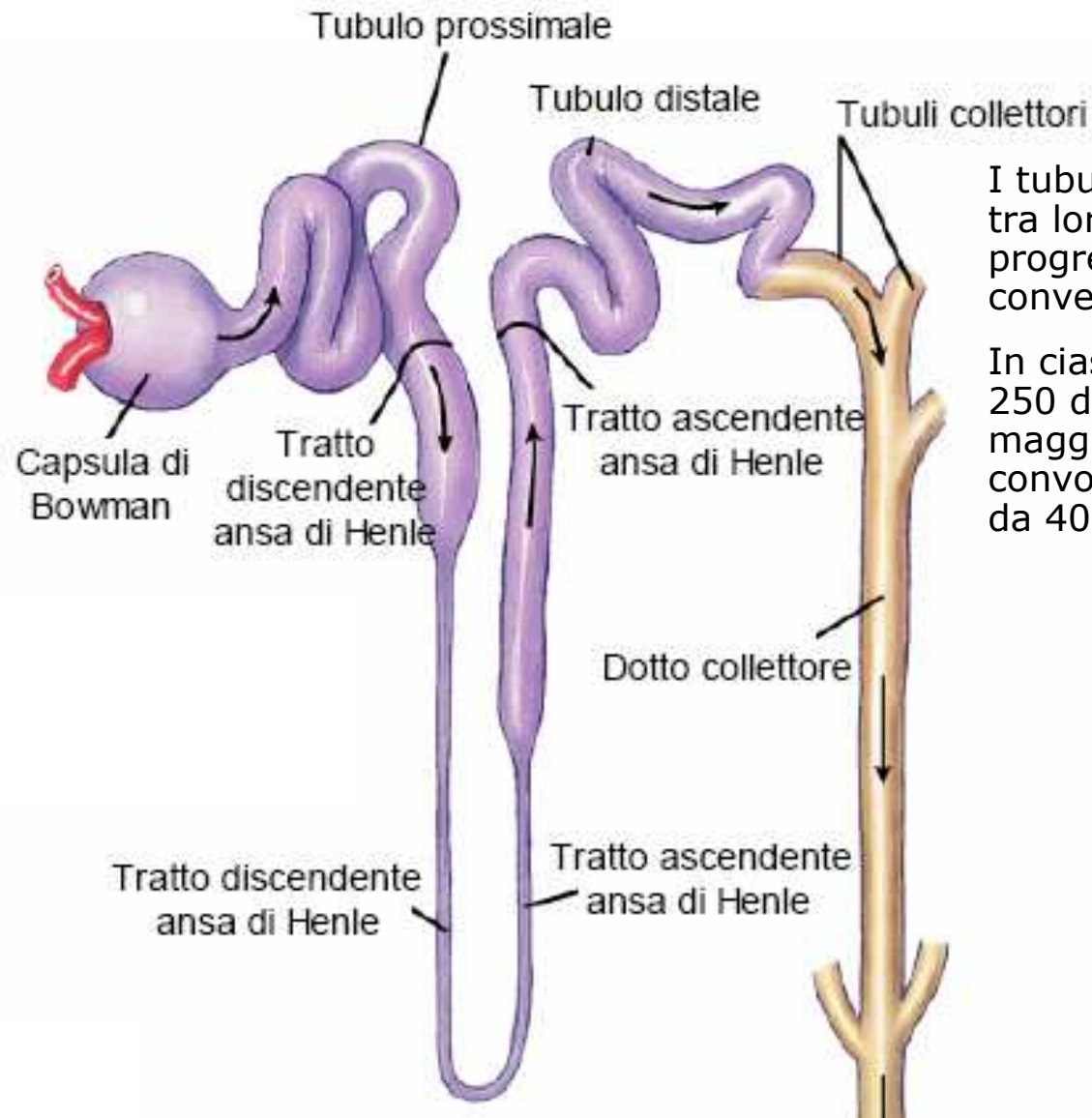


# Anse capillari



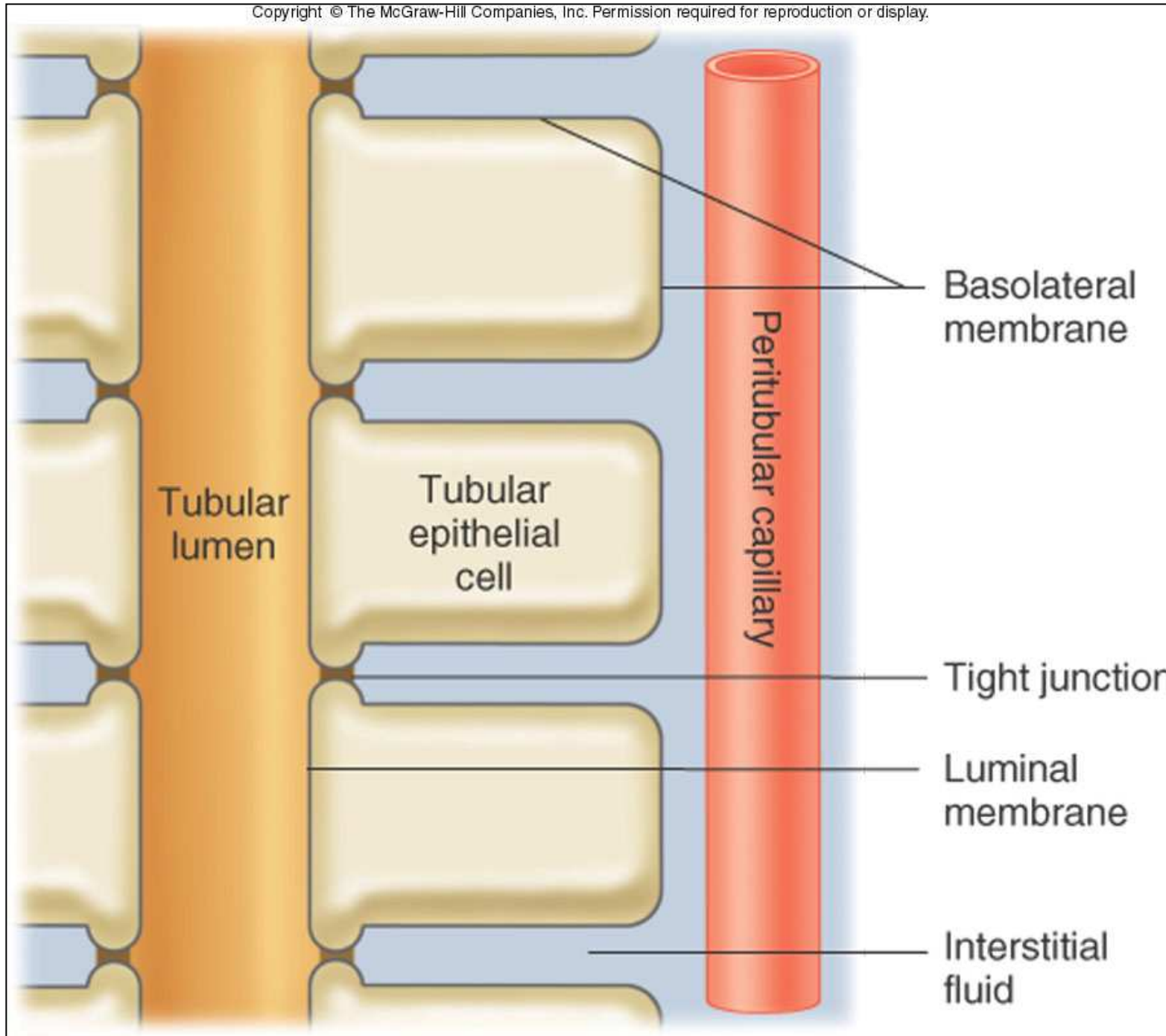
# Il tubulo

Il foglietto esterno della capsula di Bowman si continua formando un tubulo a decorso tortuoso: il tubulo renale (lungo 30-40 mm)



I tubuli collettori si riuniscono tra loro, aumentando progressivamente il calibro e convergono verso l'uretere.

In ciascun rene ci sono circa 250 di questi dotti collettori maggiori, ognuno dei quali convoglia l'urina proveniente da 4000 nefroni.





# Funzioni del rene

- eliminare i prodotti finali del catabolismo azotato (urea, acido urico, creatinina, solfati, ecc.)
- regolare il volume del liquido extracellulare e perciò del contenuto idrico dell'organismo;
- regolare la pressione osmotica del liquido extracellulare, tramite il riassorbimento del  $\text{Na}^+$  e dell'acqua;
- regolare il pH ematico entro limiti ristretti, tramite il riassorbimento e la produzione dell' $\text{HCO}_3^-$ ;
- regolare la concentrazione ematica d'importanti metaboliti e ioni, mantenendola in ambiti normali;
- detossificare l'organismo da composti tossici, per poi eliminarli

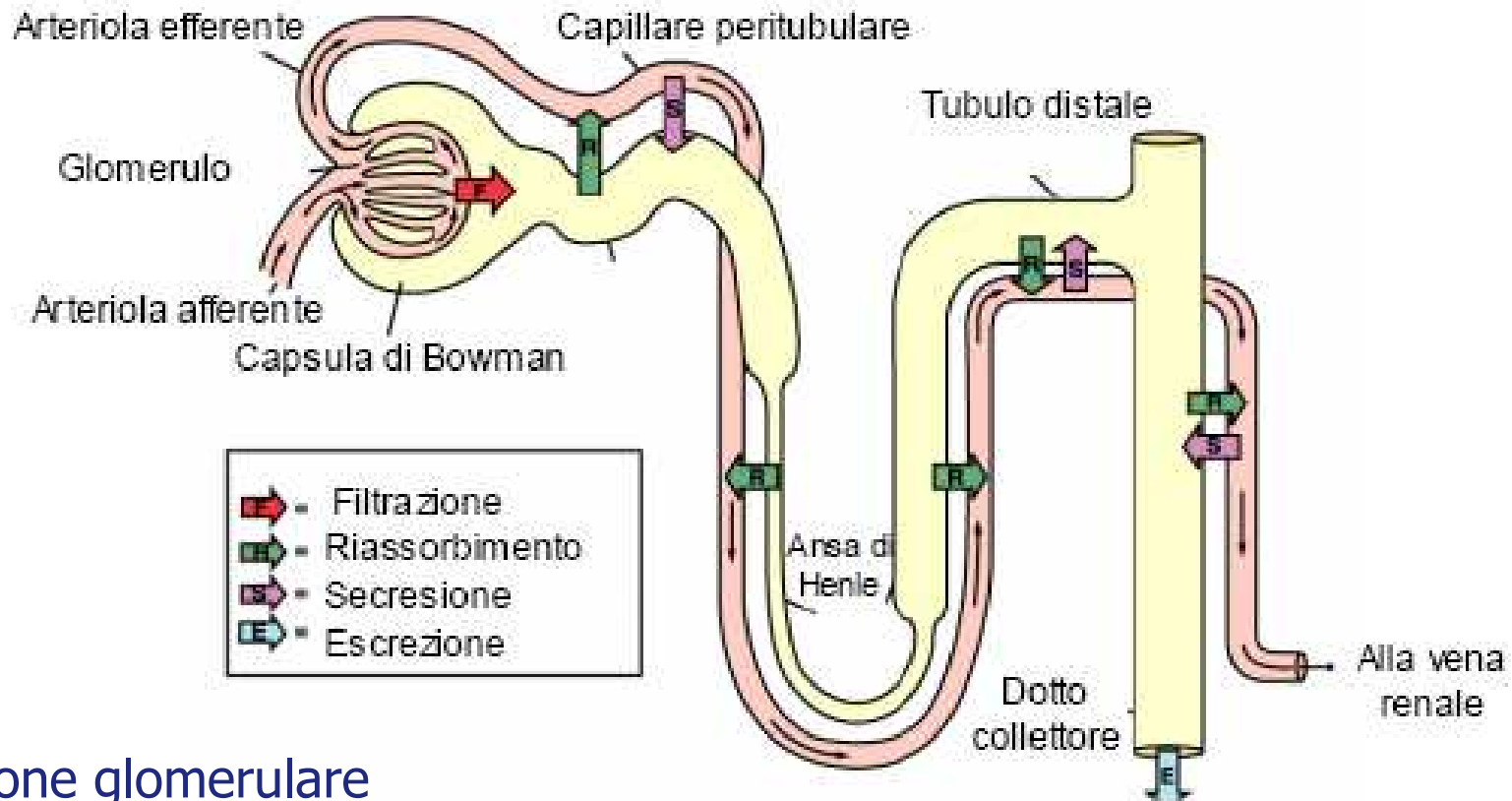
# Funzioni endocrine del rene

I reni hanno anche importanti funzioni endocrine, secernendo diversi ormoni ad azione sistemica, quali:

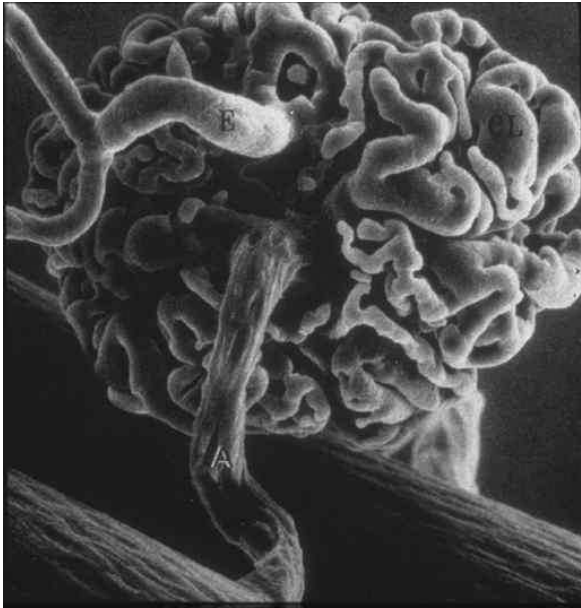
- *renina*, per la regolazione della pressione arteriosa sistemica;
- *eritropoietina*, principale regolatore dell'eritropoiesi;
- *calcitriolo*, forma attiva della vitamina D3, importantissimo ormone regolatore del metabolismo del calcio.

# Produzione di urina

Viene formata dal rene mediante 3 meccanismi:



- Filtrazione glomerulare
- Riassorbimento tubulare: con passaggio selettivo di sostanze utili (come acqua ed elettroliti) dall'ultrafiltrato al sangue
- Secrezione tubulare: con passaggio di sostanze dal sangue nell'ultrafiltrato.



# Filtrazione glomerulare

L'ultrafiltrazione a livello del glomeruli è generata dalla forte differenza di pressione tra il sangue (60-70 mm Hg) e l'interno della capsula di Bowman (5 mmHg)

La membrana filtrante è permeabile all'acqua, ai sali inorganici, e alle piccole molecole organiche, mentre trattiene cellule quali globuli rossi, piastrine e grosse molecole proteiche (albumina, globulina, fibrinogeno)

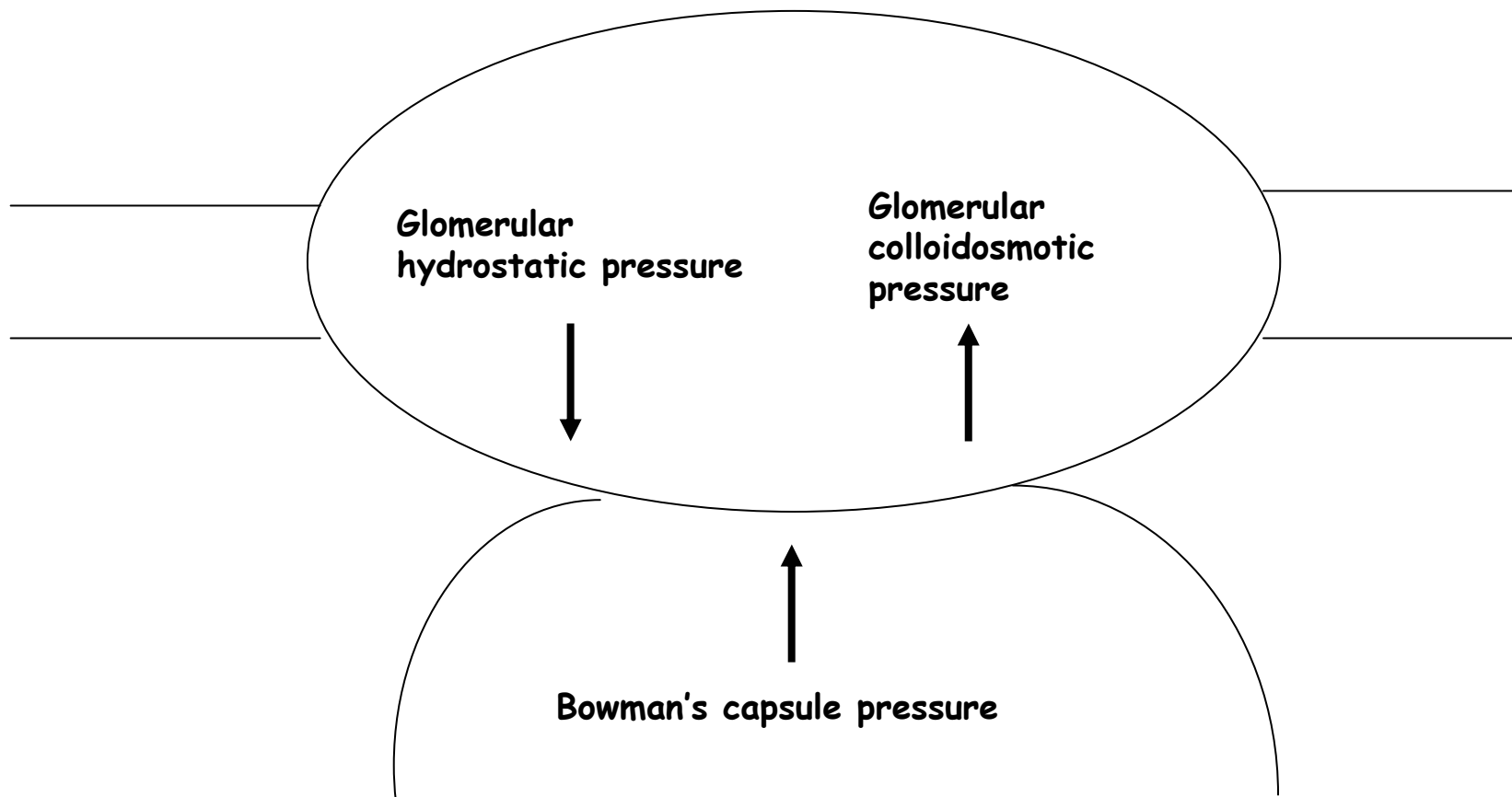
*L'acqua e le scorie di basso peso molecolare passano attraverso i piccoli pori del glomerulo nella capsula di Bowman, formando il liquido detto filtrato glomerulare*

*In presenza di danno renale con coinvolgimento dei glomeruli, la membrana semipermeabile lascia passare nel filtrato molecole più grandi come le proteine*

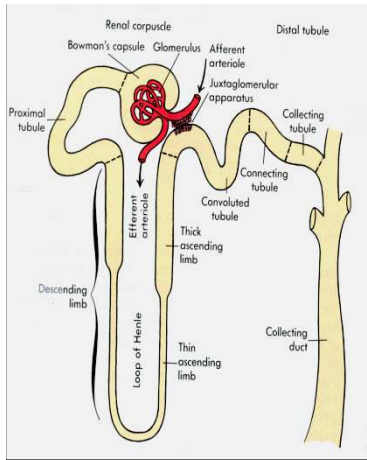
# Determinanti della filtrazione glomerulare

net filtration pressure:

hydrostatic + colloid osmotic pressure



# Riassorbimento tubulare



## **SOSTANZE COMPLETAMENTE RIASSORBITE**

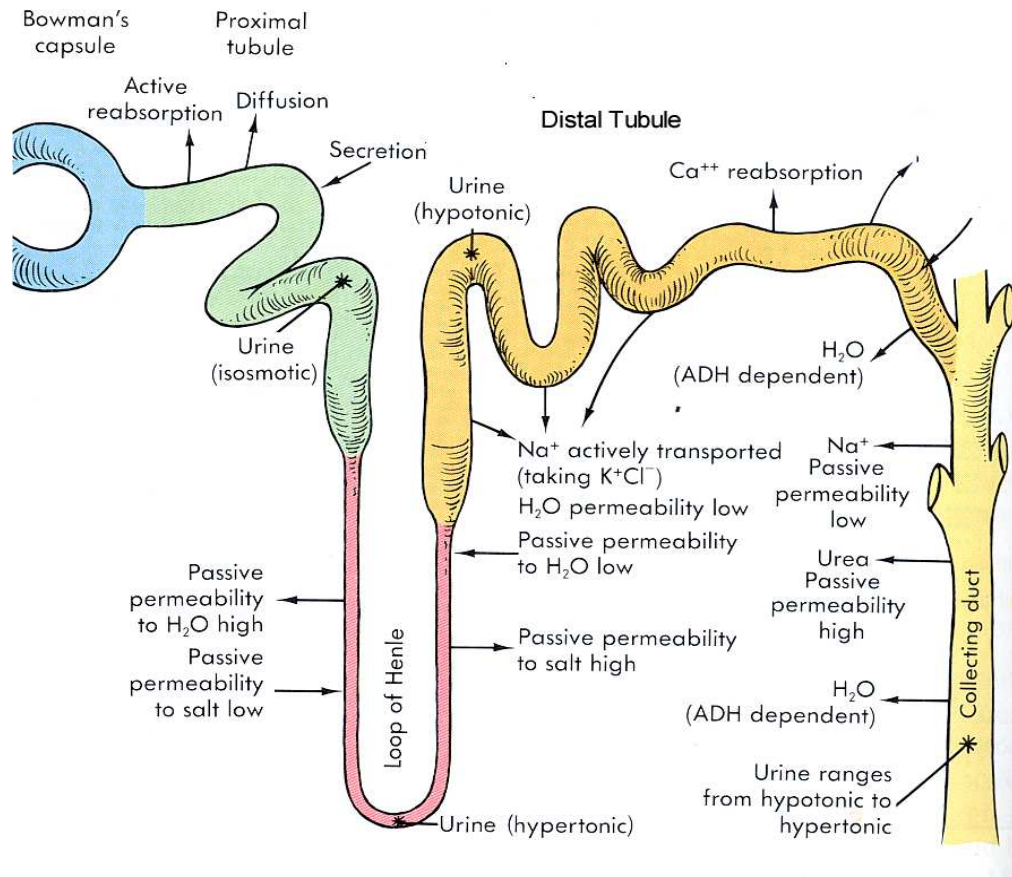
Non si rilevano nell'urina normale se non sono presenti nel sangue in alte concentrazioni: glucosio, vitamina c, aminoacidi

## **SOSTANZE PARZIALMENTE RIASSORBITE**

Si rilevano comunemente nell'urina: sodio, potassio, acido urico, fosfati, bicarbonati

## **SOSTANZE NON RIASSORBITE**

Compaiono costantemente nell'urina e in forte quantità: creatinina e urea



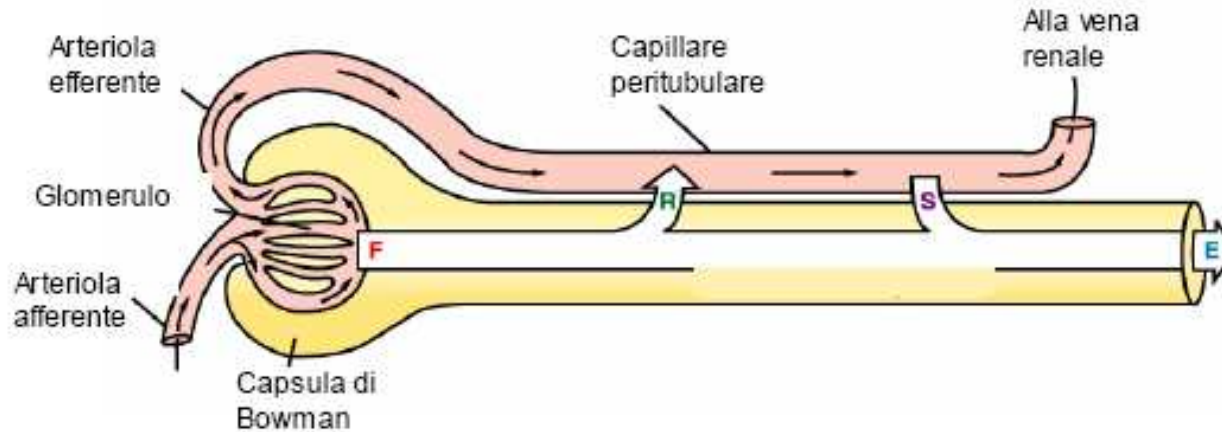
–**Nel tubulo prossimale** si ha il riassorbimento dell'80-90% dell'acqua, del sodio, del cloro, di tutto il glucosio, della maggior parte del calcio del magnesio, della vitamina C e di parte dei fosfati.

–**Nell'ansa di Henle** viene riassorbita parte dell'acqua e del sodio

–**Nel tubulo distale** viene riassorbita parte di acqua e di fosfati e quella parte di sodio non ancora riassorbita dai segmenti precedenti

L'acqua tubulare residua con le sostanze in essa disciolte diventa *urina*.

# Secrezione tubulare



L'ammontare della quantità di qualsiasi sostanza presente nell'urina (carico escreto) è dato dalla seguente espressione:

$$\text{Carico Escreto (E)} = \text{Carico Filtrato (F)} - \text{Carico Riassorbito (R)} + \text{Carico Secretato (S)}$$



$$\text{Carico Escreto (E)} = \text{Carico Filtrato (F)} - \text{Carico Riassorbito (R)} + \text{Carico Secreto (S)}$$

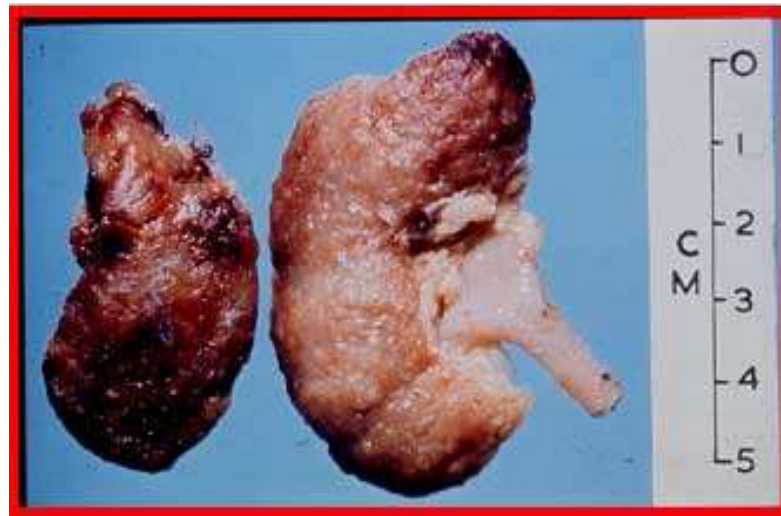
	F	R	E	% riass
Creatinina	0,00125	0	0,00125	0
Acqua	125	124	1	>99%
Glucosio	100	100	0	100%
Sodio	17,75	17,64	0,11	99,4
Urea	0,0325	0,0162	0,0163	50%
Bicarbonato	3	2,99	0,01	>99,9%

## Cosa è l'insufficienza renale?

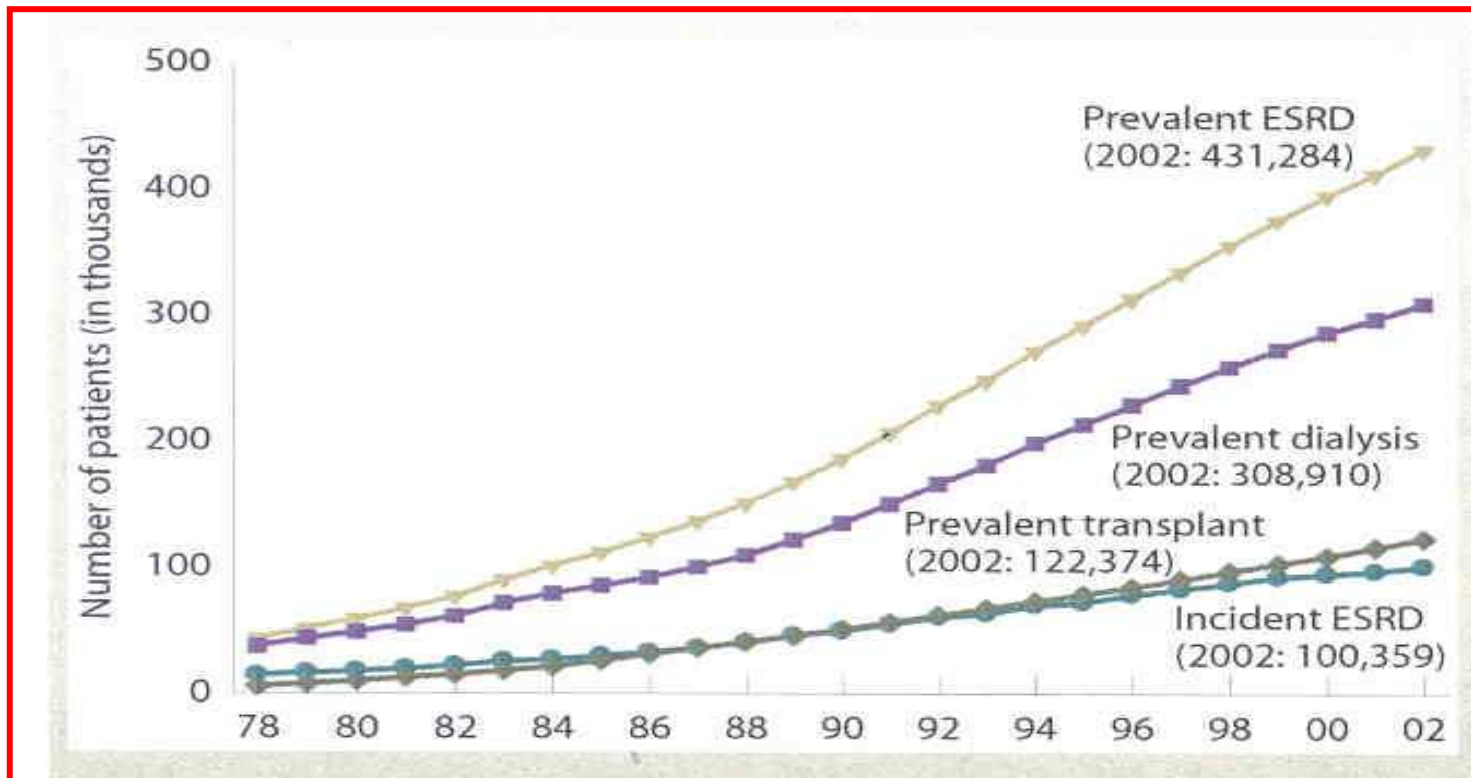
Perdita di nefroni con incapacità ad eliminare scorie, concentrare le urine e regolare il bilancio elettrolitico

*Insufficienza renale acuta*

*Insufficienza renale cronica*



# ESRD continua ad aumentare



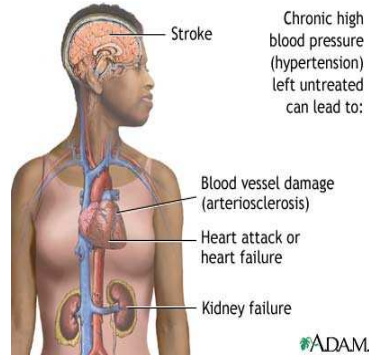
Quali sono le cause di  
IRC?

Spesso è secondaria a  
diabete e ipertensione, ma  
sono molteplici le patologie  
che colpiscono il rene!

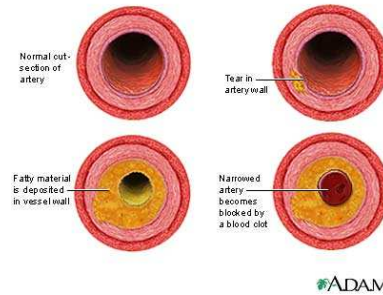


# Cause

## ipertensione



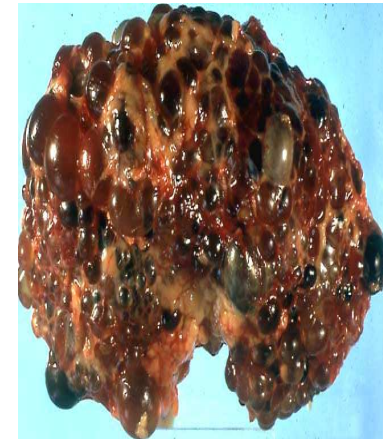
## aterosclerosi



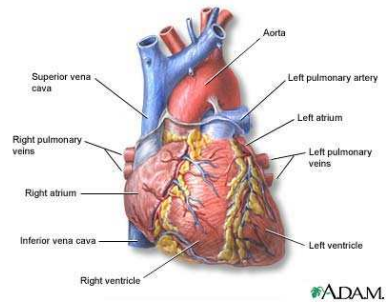
## diabete



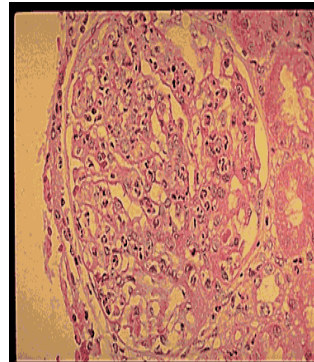
## ADPKD



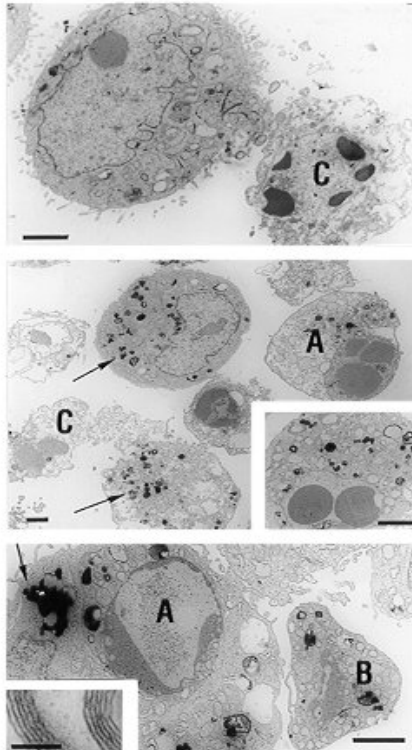
## Insufficienza cardiaca



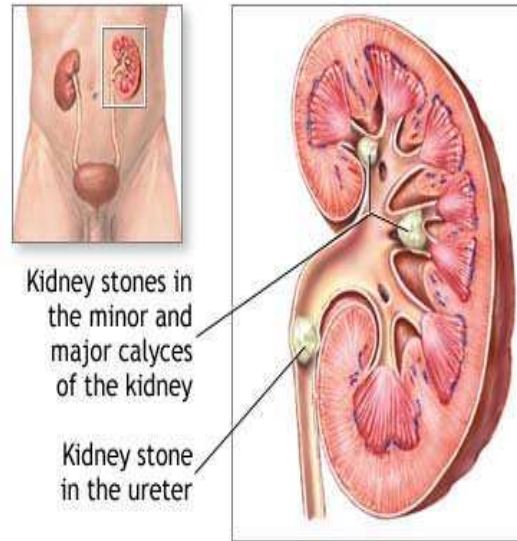
## glomerulonefriti



## Tossicità da aminoglicoside



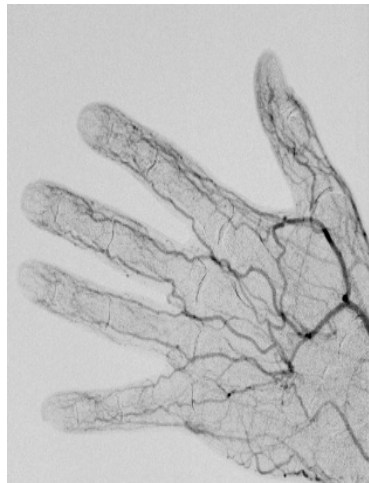
## ostruzione



ADAM.

# Cause

## Mezzo di contrasto



## Abuso analgesici



Come possiamo diagnosticare la presenza di IRC ?

Usualmente dalla storia clinica, esame obiettivo, esame urine ed altri test ematochimici.



# Sintomi

Perdita di peso  
Nausea e vomito  
Fatica  
Mal di testa  
Generalized itching  
Modificazione nella produzione di urine  
Facile sanguinamento  
Difficoltà attenzione  
Sonnolenza  
Confusione, delirio  
Coma  
Dolori muscolari o crampi  
Convulsioni  
Pigmentazione della cute  
Anormalità ungueali  
Parestesie



## Complicanze

- Pericardite, tamponamento cardiaco, edemi, insufficienza cardiaca
- Anemia e disfunzione piastrinica
- Encefalopatia, neuropatia periferica
- Iperparatiroidismo, osteoporosi, osteomalacia
- Diminuita risposta immune con aumentata incidenza di infezioni
- Modificazioni elettrolitiche: iperpotassiemia, iposodiemia, ipocalcemia

# Lab Tests

- Creatinina and BUN (cronicamente elevati)
- Clearance della creatinine (bassa).
- Elettroliti (alto  $K^+$ , basso  $Na^+$ )
- Esame urine



Blood sample taken



24-hour urine  
sample collected



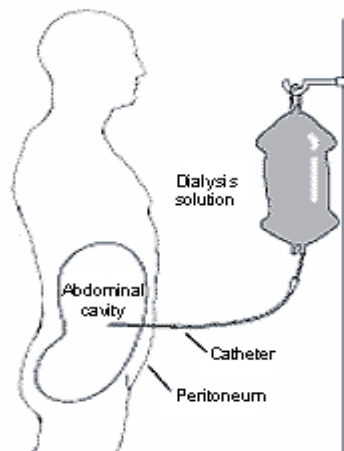
Serum creatinine levels  
are used to measure  
glomerular filtration rate

# Terapia

*La dialisi o il trapianto di rene sono le sole terapie dell'insufficienza renale terminale*

La dialisi è una metodica di “depurazione” dell'organismo realizzata mediante l'utilizzo di membrane semipermeabili e di apposite soluzioni (liquido “dializzante”)

Peritoneale



Emodialisi

