

Dr. Giuseppe Visonà

Via Sarpi 1, 36040 Brendola

Email : giuseppevisona @ gmail.com

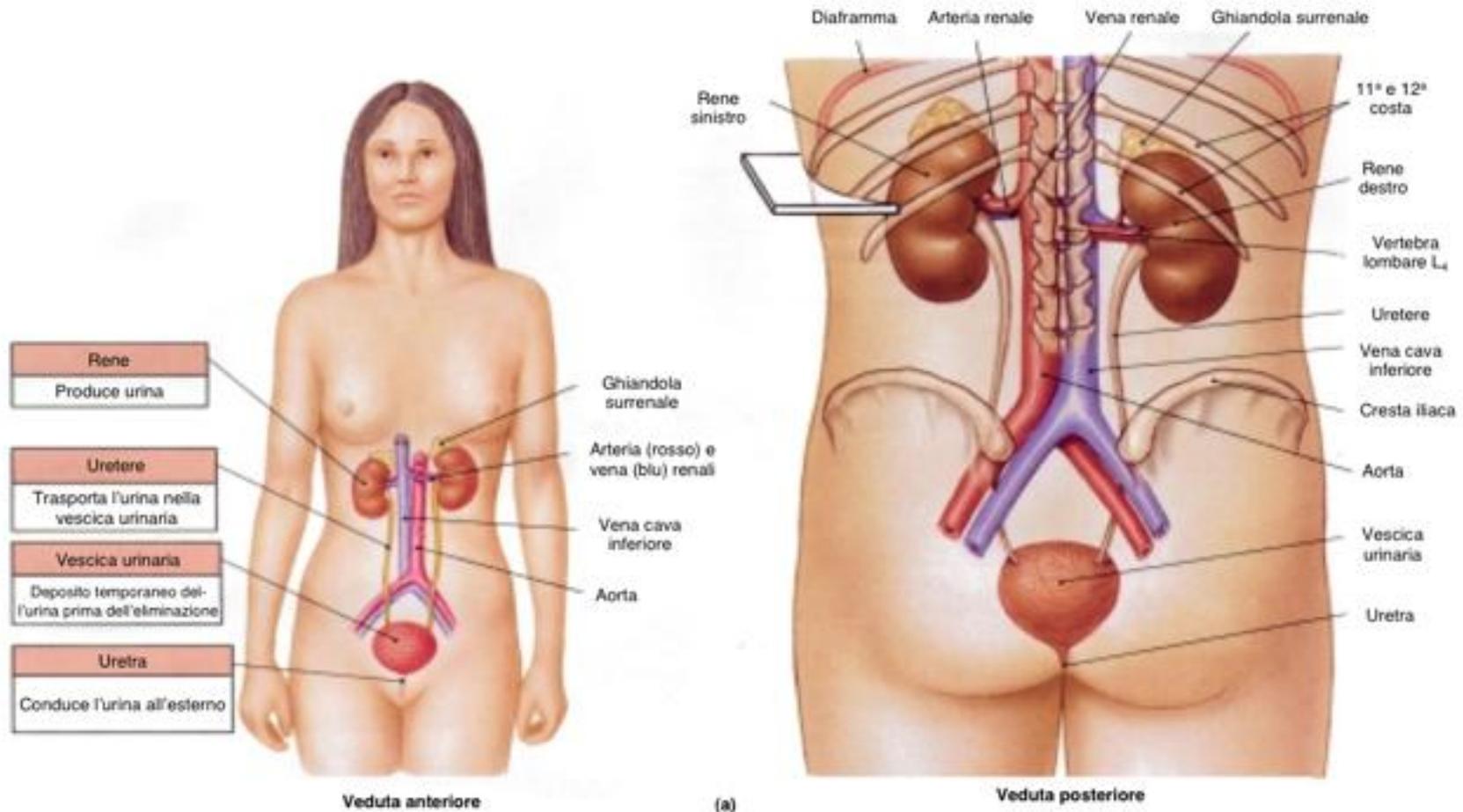
Sito Internet: www.giuseppevisona.altervista.org

Telef. 0444-401317 - Cell 3495797621

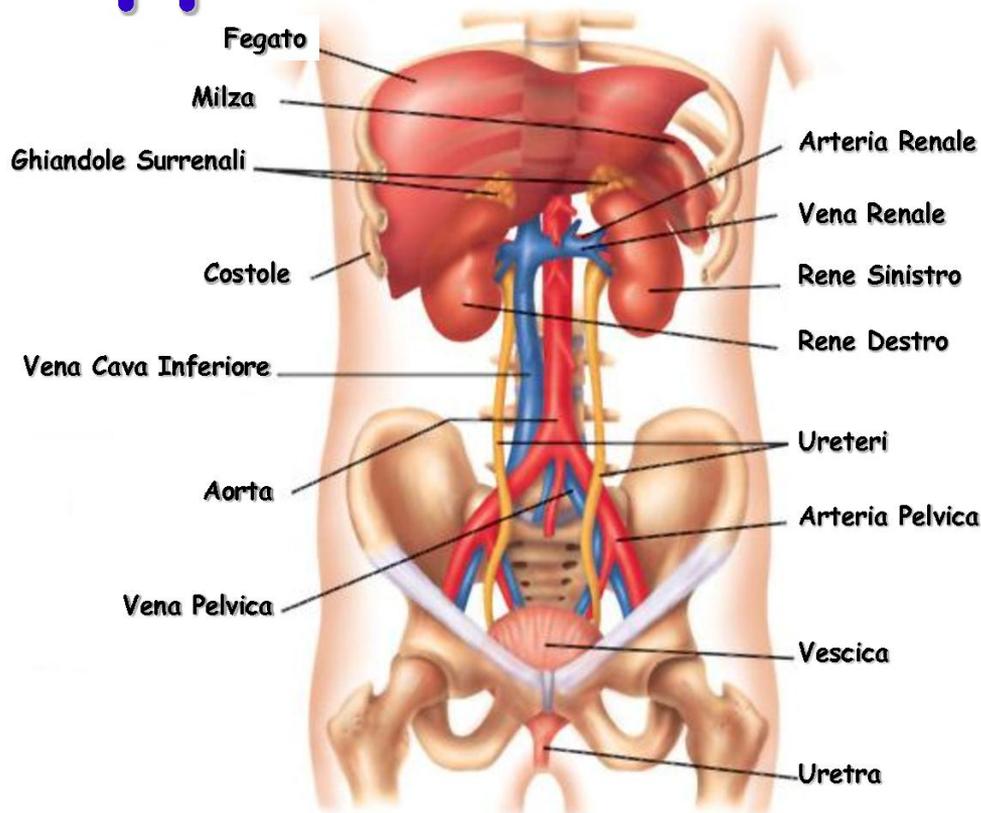
A silhouette of a person walking away from the viewer through a tunnel-like structure composed of multiple parallel black arches. The arches recede into the distance, creating a strong sense of perspective. The background within the arches is a bright, hazy blue sky. The text 'APPARATO UROGENITALE' is written in large, bold, black, sans-serif capital letters, slanted upwards from left to right, across the middle of the image.

APPARATO UROGENITALE

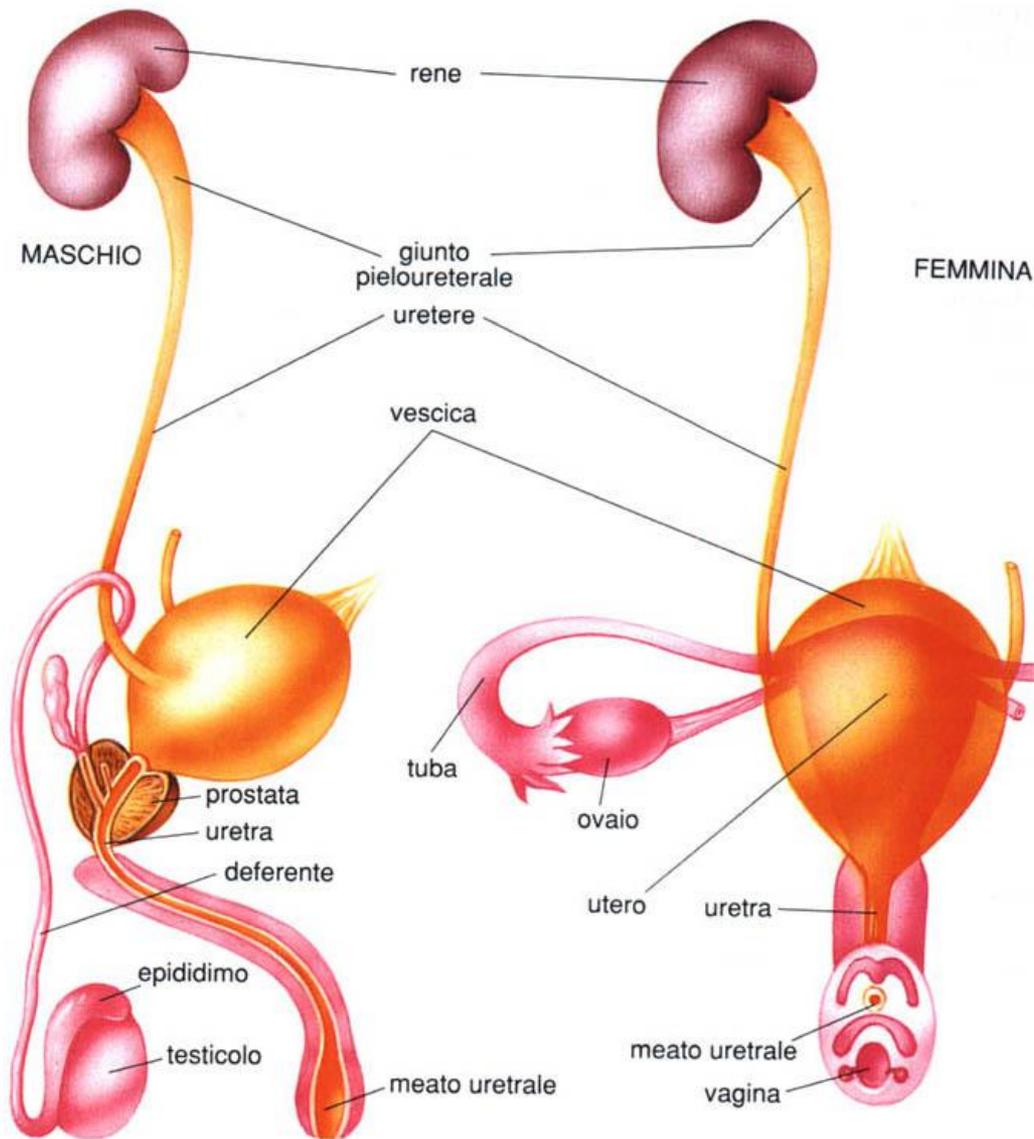
L'apparato urinario (o urinifero o uropoietico o escretore) forma, insieme all'apparato genitale, l'*apparato uro-genitale (genito-urinario)*. Nell'uomo, l'apparato urinario è rappresentato dai due RENI e dalle VIE URINARIE EXTRARENALI. Questo sistema escretore è costituito da organi e strutture finalizzati, per mezzo meccanismi di filtrazione, riassorbimento ed escrezione, all'eliminazione all'esterno delle sostanze di scarto.



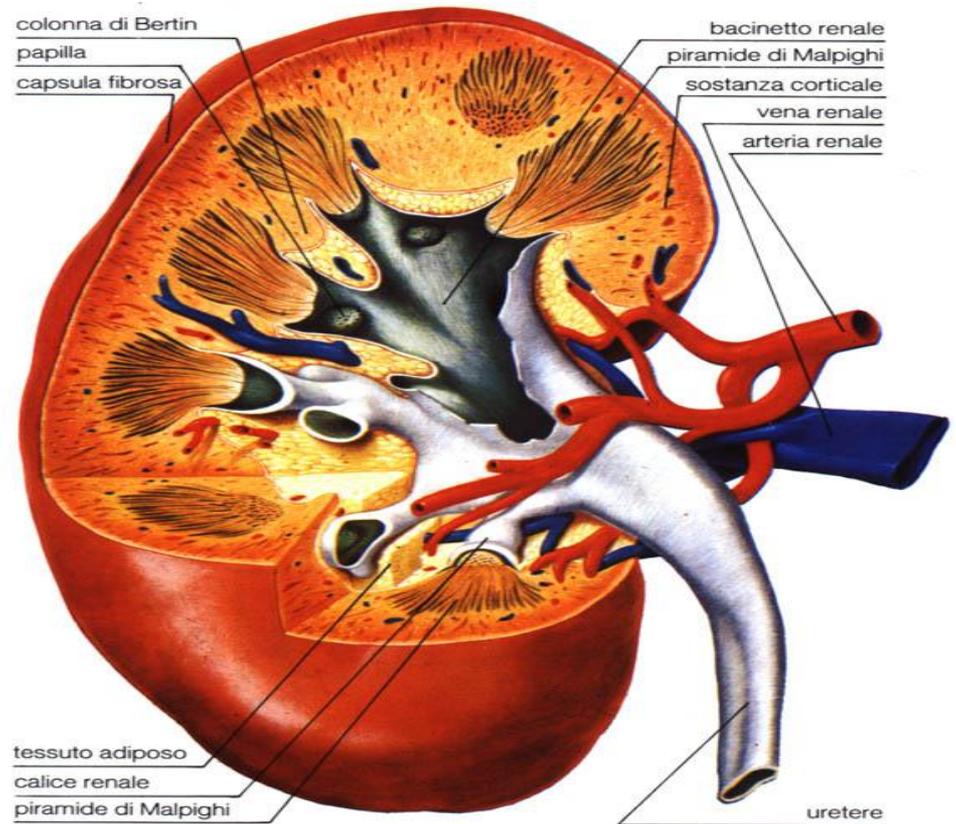
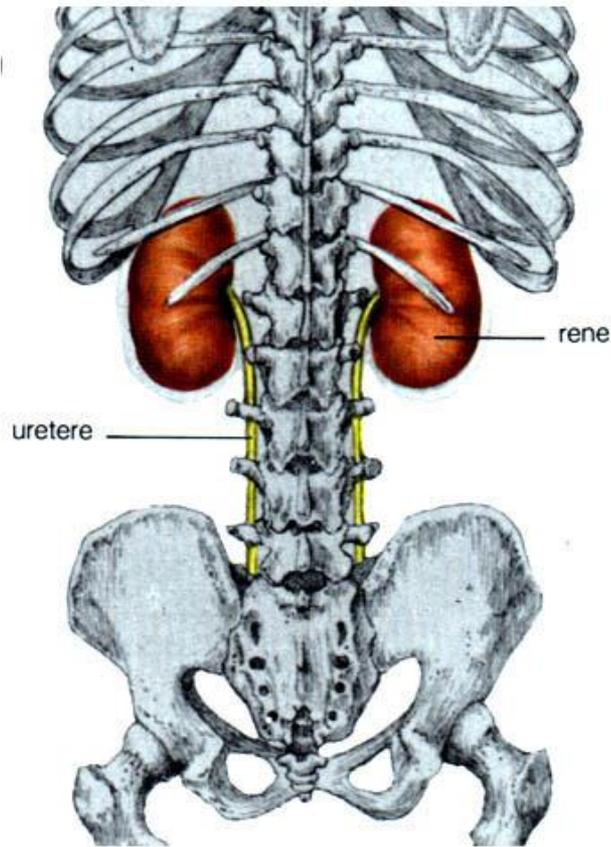
Apparato Urinario



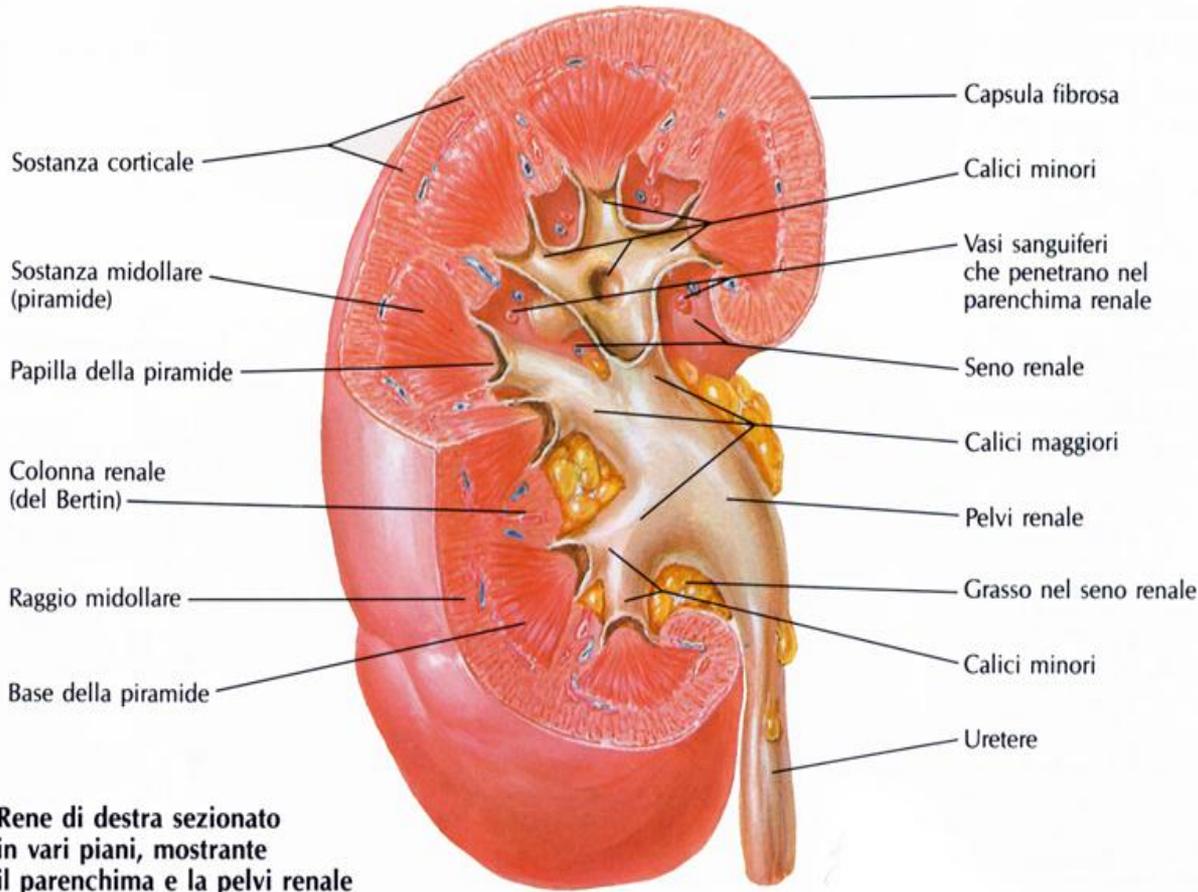
I reni, uno destro, l'altro sinistro, sono due organi a forma di fagiolo, posti nell'addome, nello spazio retroperitoneale ai lati della colonna vertebrale; sono generalmente situati in corrispondenza delle due ultime vertebre toraciche e delle prime due o tre vertebre lombari. Ordinariamente, il rene destro è situato in posizione più bassa del sinistro. I reni sono allungati con il loro asse maggiore, che misura mediamente circa 12 cm, nel senso verticale. In sezione trasversale (Fig.1), il rene appare costituito da due zone distinte: la *corticale* in periferia e la *midollare* al centro. La midollare si dispone attorno al seno renale ed è composta mediamente da 10-12 piccoli campi triangolari, posti con la base rivolta verso la periferia, detti *piramidi renali del Malpighi*. Ogni piramide termina con una protuberanza, detta *papilla renale*, la quale sporge all'interno del *calice renale*, che è un recesso della *pelvi renale*; quest'ultima convoglia l'urina prodotta nell'uretere. La corticale si dispone tutt'intorno alla midollare, insinuandosi tra le piramidi del Malpighi e forma, in tal modo, le *colonne renali del Bertin*, le quali giungono fino al seno renale.



L'apparato urinario è formato da due reni, che si trovano nella zona lombare, e dalle vie urinarie formate dal giunto pieloureterale (pelvi o bacinetto renale), dall'uretere, dalla vescica e dall'uretra che nell' uomo scorre dentro il pene, e nella donna scorre nella vagina.



I reni sono due organo a forma di fagiolo, situati ai lati della colonna vertebrale lombare. Sono lunghi circa 12 cm, larghi 6 cm, spessi 3 cm, e pesano circa 150 g ciascuno. Sui reni si trovano le capsule surrenali. Il rene (in sezione longitudinale) si può suddividere in tre zone: corticale (la parte esterna), midollare (la parte intermedia) e pelvi renali (bacinetto). Ad occhio nudo, all'interno del rene si vedono le piramidi del Malpighi (insieme di tubuli e collettori) che mediante le papille, sboccano nei bacinetti. L'insieme delle papille di ogni piramide forma il cribrum Benedicti. All'esame microscopico si può vedere che il rene è formato dai nefroni.



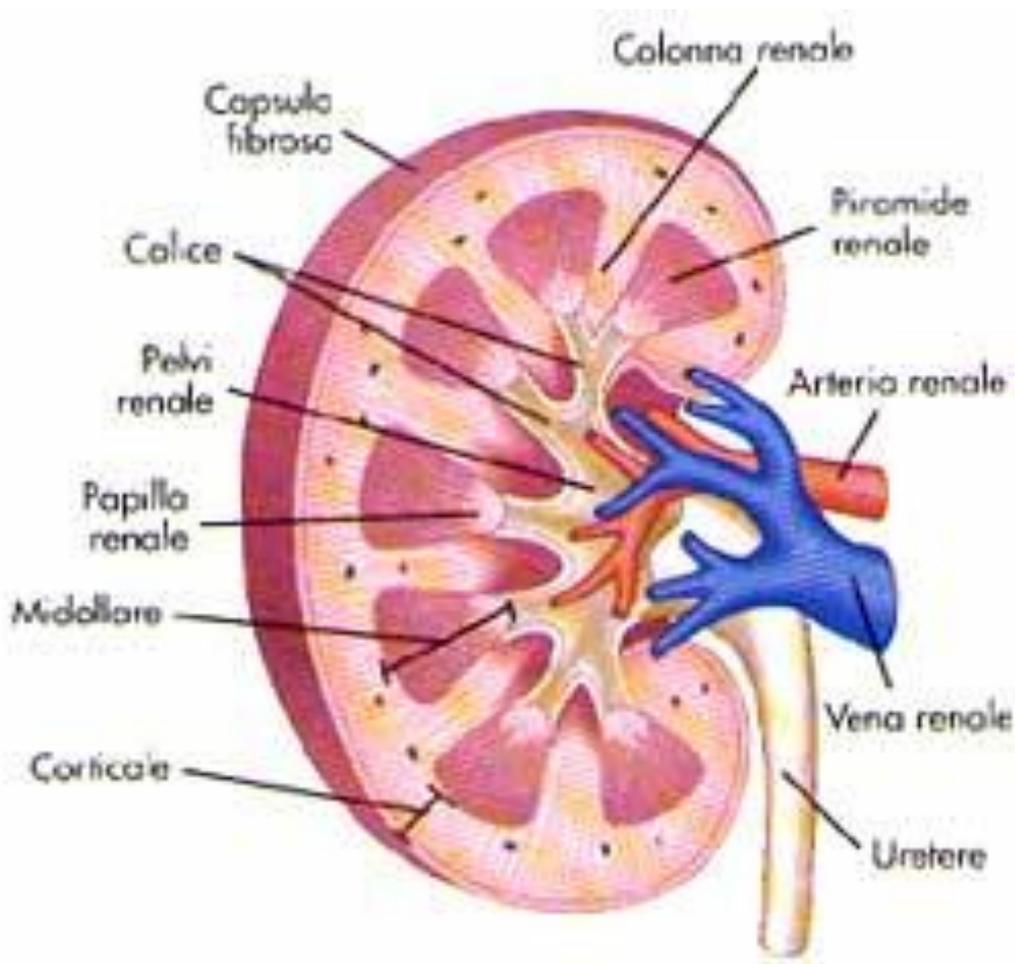
Rene di destra sezionato in vari piani, mostrante il parenchima e la pelvi renale

Al di sotto della capsula di rivestimento propria del rene (capsula fibrosa) si evidenzia una zona **corticale** omogenea, spessa ca. 1 cm, di colore rosso scuro - marrone distinguibile in due porzioni:

- radiata (o sostanza corticale iuxtamidollare) e
- convoluta

La zona convoluta si porta dalla periferia dell'organo in profondità, formando tra ogni coppia di piramidi renali le colonne di Bertin o colonne renali, fino a raggiungere il seno renale. Nella zona convoluta della corticale sono riconoscibili due differenti strutture facenti parte del nefrone: il corpuscolo di malpighi e il tubulo contorto. La regione di corticale convoluta che separa la zona radiata dalla periferia dell'organo si definisce cortex cortis

La parte radiata (o sostanza corticale iuxtamidollare) presenta, se osservata al microscopio, raggi chiari (raggi midollari o di Ferrein), che si irradiano dalla cortex cortis alle basi delle piramidi midollari e includono i tubuli reuniti, e scuri, in quanto formati da fasci di vasi sanguigni.

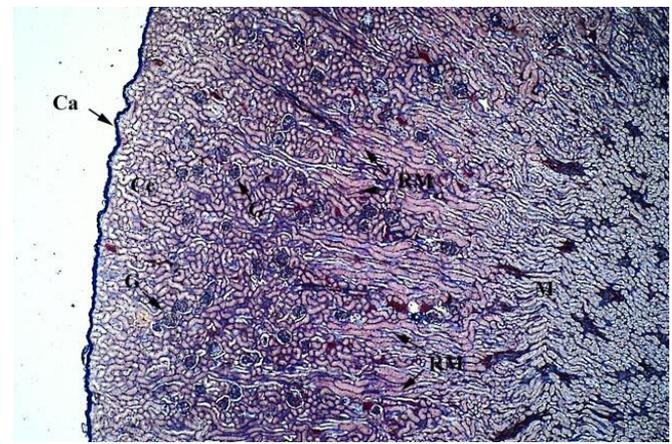
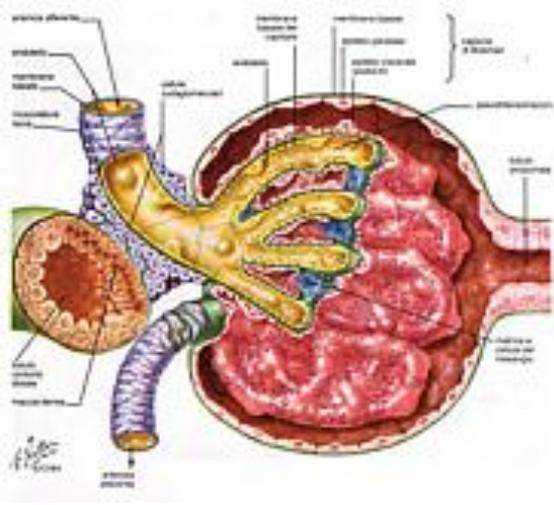


La parte più interna o *midollare*, di colore rossastro, è costituita di norma da 7-18 piramidi (piramidi di Malpighi) che contengono parte del sistema tubulare dei nefroni (ansa di Henle e dotti escretori costituiti dai dotti collettori e papillari).

Il decorso parallelo di tali tubuli, che ne sono i principali costituenti, e dei vasi sanguigni (vasi retti) determina la caratteristica striatura longitudinale.

La base della piramide di Malpighi è rivolta verso la regione corticale mentre gli apici arrotondati raggiungono il seno renale costituendo le papille renali (ognuna costituita dalla riunione degli apici di 2-4 piramidi). La base delle piramidi è in contatto e si continua con la zona radiata della corticale tramite i raggi midollari di Ferrein, verso l'esterno fino allo strato superficiale sottocapsulare del rene.

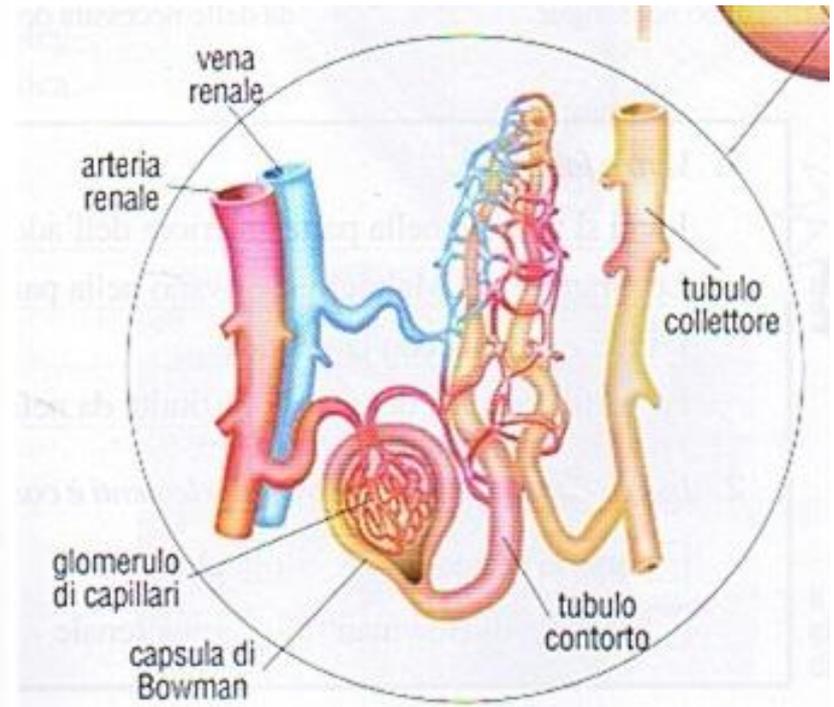
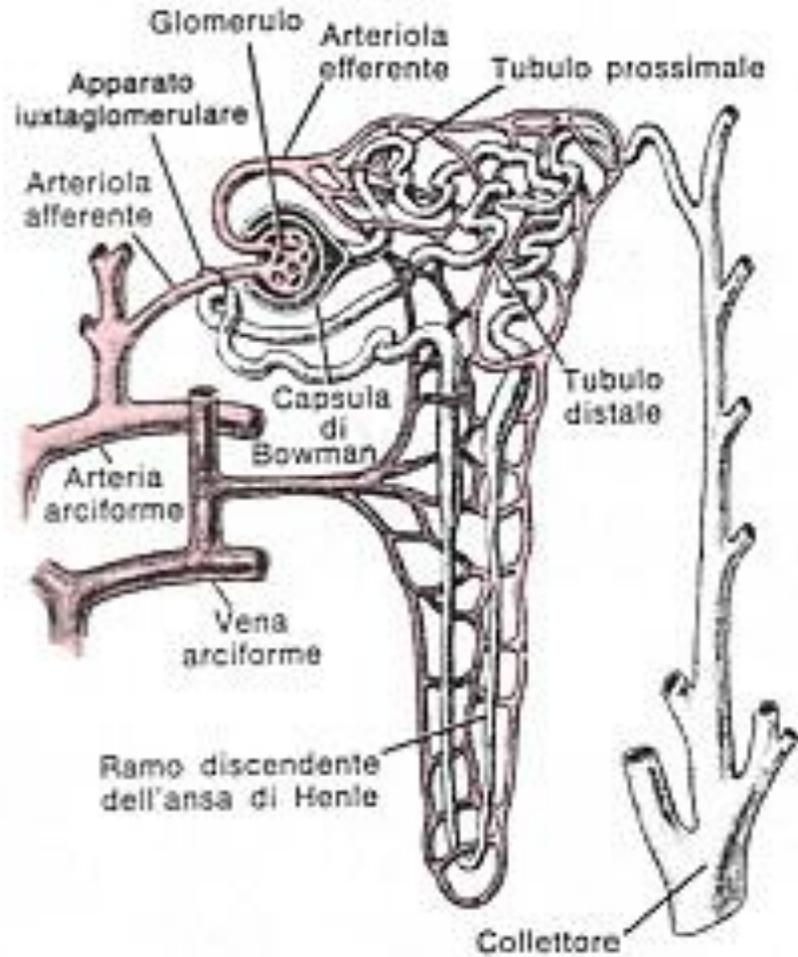
Ogni coppia di piramidi è separata da inflessioni della corticale convoluta, definite colonne renali di Bertin, che si estendono fino al seno renale formando le sporgenze interpapillari. Ciascuna piramide insieme alle corrispondenti colonne e zona corticale costituisce un *lobo renale*



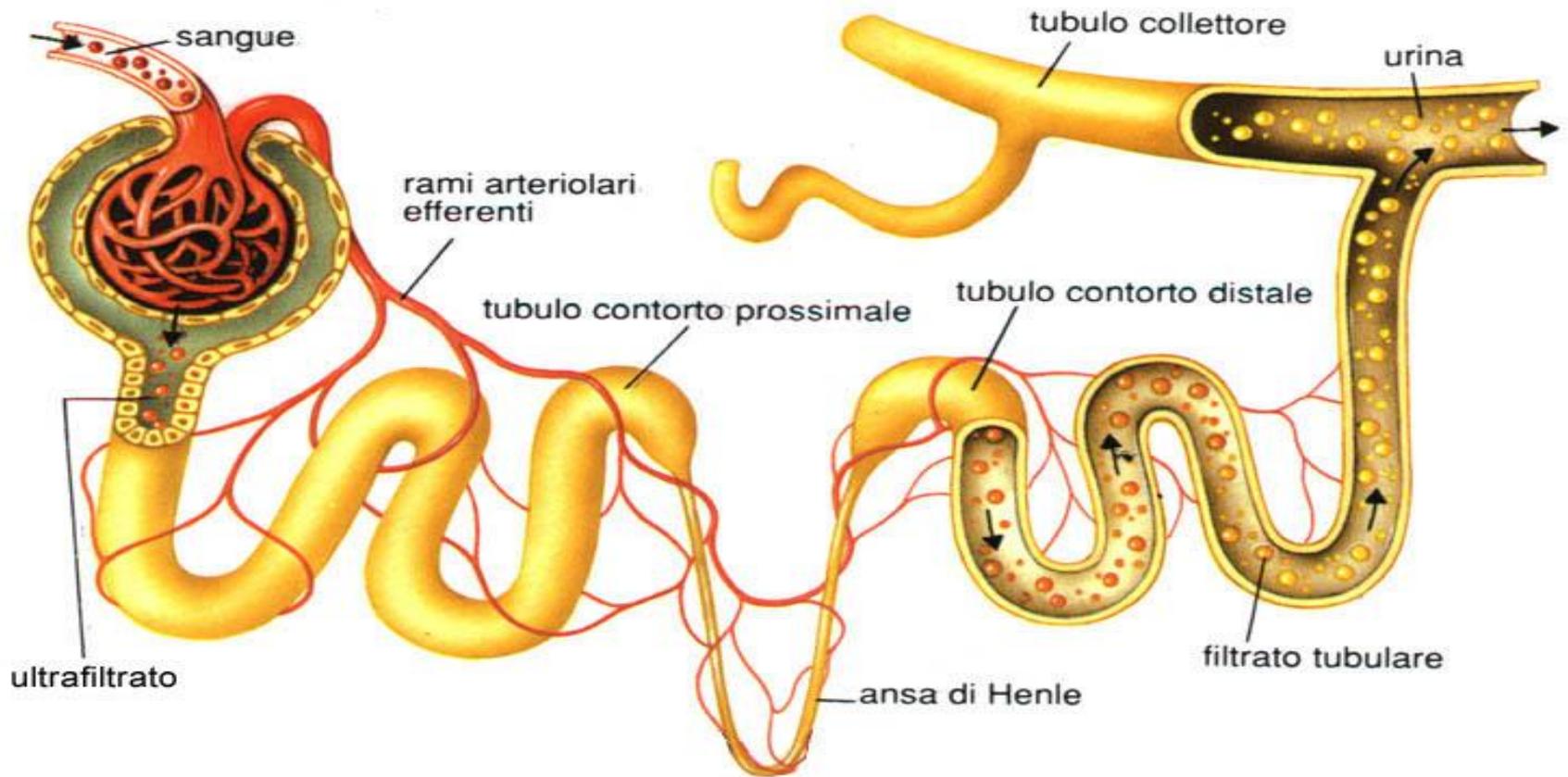
FUNZIONI

Il rene è un organo escretore capace di svolgere anche un'importante funzione regolatrice:

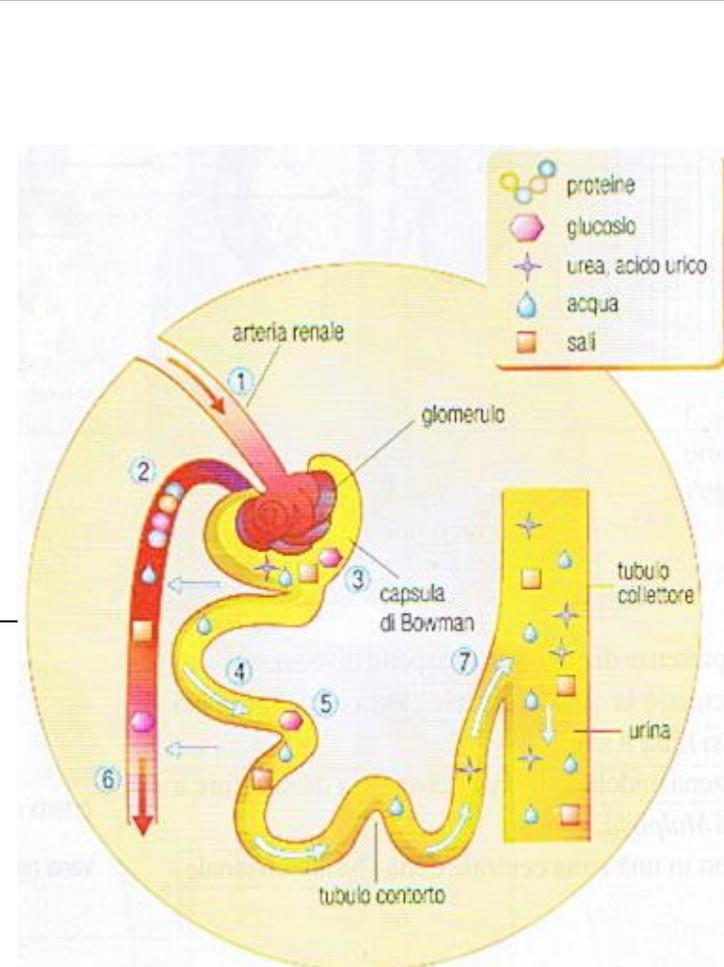
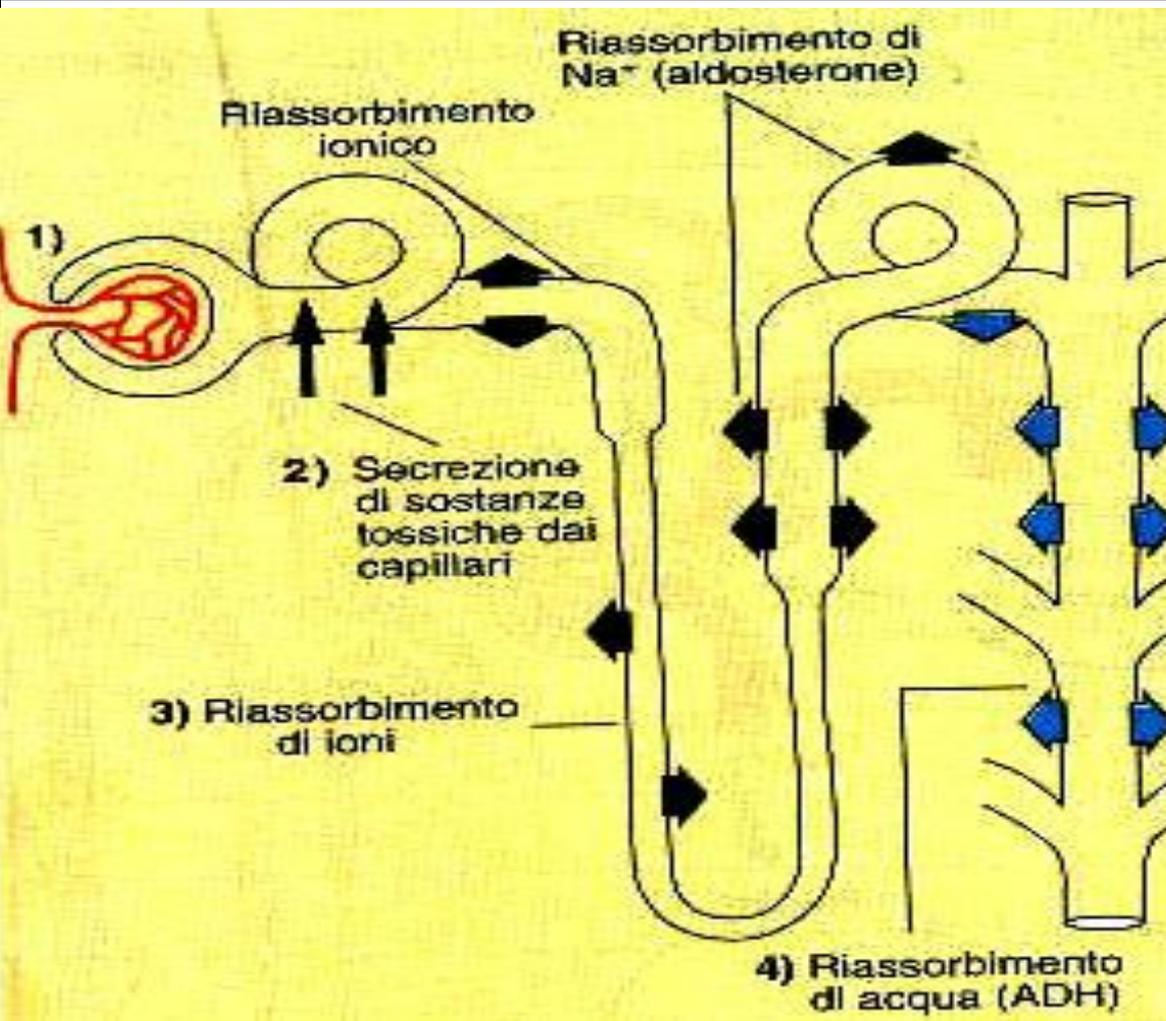
- **il rene regola la concentrazione nei liquidi corporei** di Na^+ , K^+ , Cl^- , HCO_3^- , PO_4^{---} , Ca^{++} , glucosio, aminoacidi, acido urico, urea, mediante integrazione tra processi di filtrazione, riassorbimento, secrezione ed escrezione;
- **il rene partecipa al mantenimento dell'equilibrio acido-base** (controllo del pH ematico) agendo sul riassorbimento dei bicarbonati e sulla secrezione di idrogenioni;
- **il rene partecipa alla regolazione del volume dei liquidi corporei** mediante meccanismi che permettono il recupero e l'eliminazione di acqua con conseguente escrezione di un'urina che, a seconda delle esigenze dell'equilibrio idrico ed elettrolitico, può essere ipertonica, isotonica o ipotonica (cioè avente una concentrazione di soluti maggiore, uguale o minore rispetto a quella del sangue). D'altra parte il rene regola il riassorbimento e la concentrazione extracellulare del cloruro di sodio, e quindi anche il volume dei liquidi corporei;
- **il rene svolge importanti funzioni endocrine** mediante la secrezione di renina, eritropoietina, prostaglandine e la sintesi, a partire dalla vitamina D, necessaria per la regolazione ed il trasporto del calcio. La renina svolge un importante ruolo nel controllo della pressione sanguigna, l'eritropoietina è un ormone indispensabile per la formazione e la maturazione dei globuli rossi (eritropoiesi), mentre gli effetti fisiologici delle prostaglandine sono molti e svariati e si esercitano a diversi livelli.



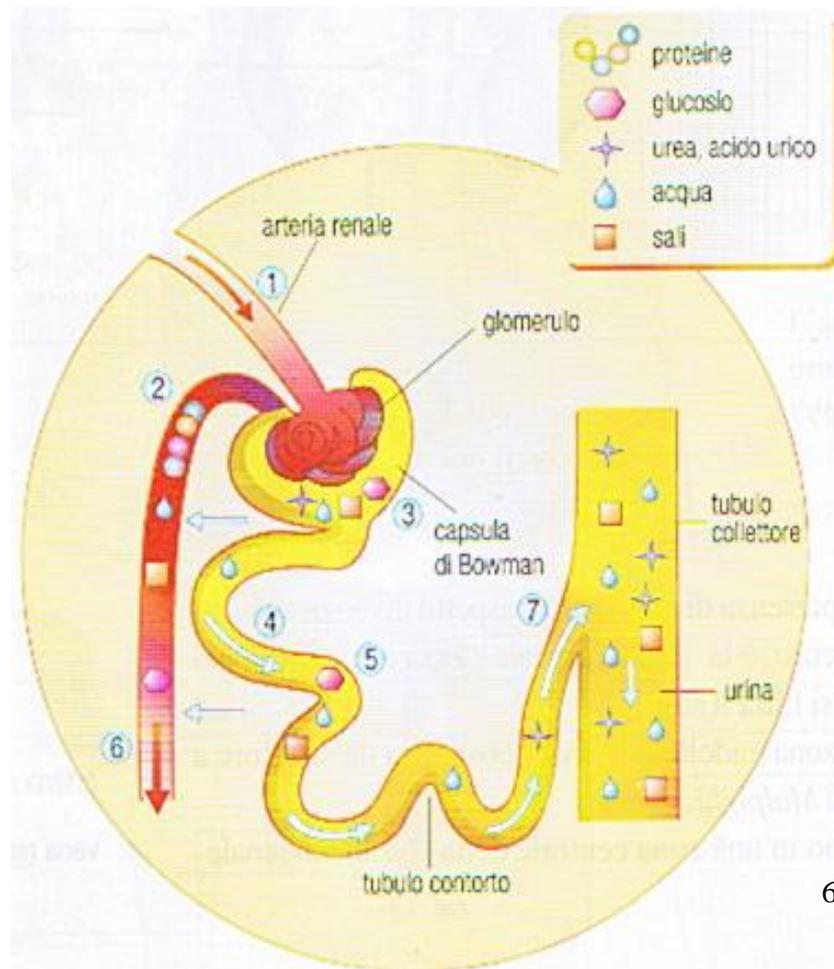
L'unità funzionale del rene è il *nefrone*; ciascun rene possiede circa 1 milione di nefroni, ciascuno dei quali è per se stesso capace di formare urina. Pertanto, per analizzare la funzione del rene non è necessario prendere in considerazione l'intero organo, ma basta esaminare le attività di un singolo nefrone.



I nefroni (circa un milione per rene), unità funzionale del rene, sono formati da una capsula di Bowman che raccoglie il glomerulo (capillari dell'arteria renale aggrovigliati in cui si nota un'arteria afferente ed una efferente). La capsula è a doppia parete ed è attaccata al tubulo contorto di primo ordine o prossimale. Capsula e tubulo di primo ordine si trovano nella zona corticale. Il tubulo di primo ordine a sua volta scende nella zona midollare e forma un'ansa, l'ansa di Henle, la quale ritorna nella zona corticale. Qui si trasforma in tubulo contorto di secondo ordine o distale e si riversa nel collettore che sbocca, insieme ad altri nelle pelvi renali.



Il sangue che passa dentro i glomeruli, per **ultrafiltrazione ed osmosi** (trasporto attivo) filtra nella capsula di Browman e si trasforma in **preurina** (120 l nelle 24 h). La preurina passa nel tubulo prossimale e scende nell'ansa di Henle dove avviene (fino al collettore) il **riassorbimento** di acqua (per mezzo dell'ormone antidiuretico), sali minerali che vengono restituiti al sangue. Nella branca ascendente dell'ansa di Henle e nel tubulo distale, si ha la **secrezione**, cioè Na^+ e Cl^- vengono riassorbiti nel sangue e K^+ viene allontanato (per mezzo dell'aldosterone). Si forma a questo punto l'**urina** (1- 1,5 l nelle 24 h) che viene eliminata (**escreta**) mediante le vie urinarie.



1. Il sangue arriva ai reni attraverso l'arteria renale ed entra nei capillari del glomerulo

2. Le proteine e le cellule sanguigne, a causa delle loro dimensioni, rimangono all'interno dei capillari e poi vengono direttamente convogliate alla vena renale

3. I sali minerali, lo zucchero, l'acqua, l'urea e gli acidi urici passano attraverso le pareti dei capillari del glomerulo, si raccolgono nella capsula di Bowman e si incanalano nel tubulo contorto

4. Le sostanze utili, come lo zucchero, e gran parte dell'acqua, ritornano nel sangue.

5. I sali possono essere riassorbiti dal sangue o passare nell'urina a seconda della necessità dell'organismo.

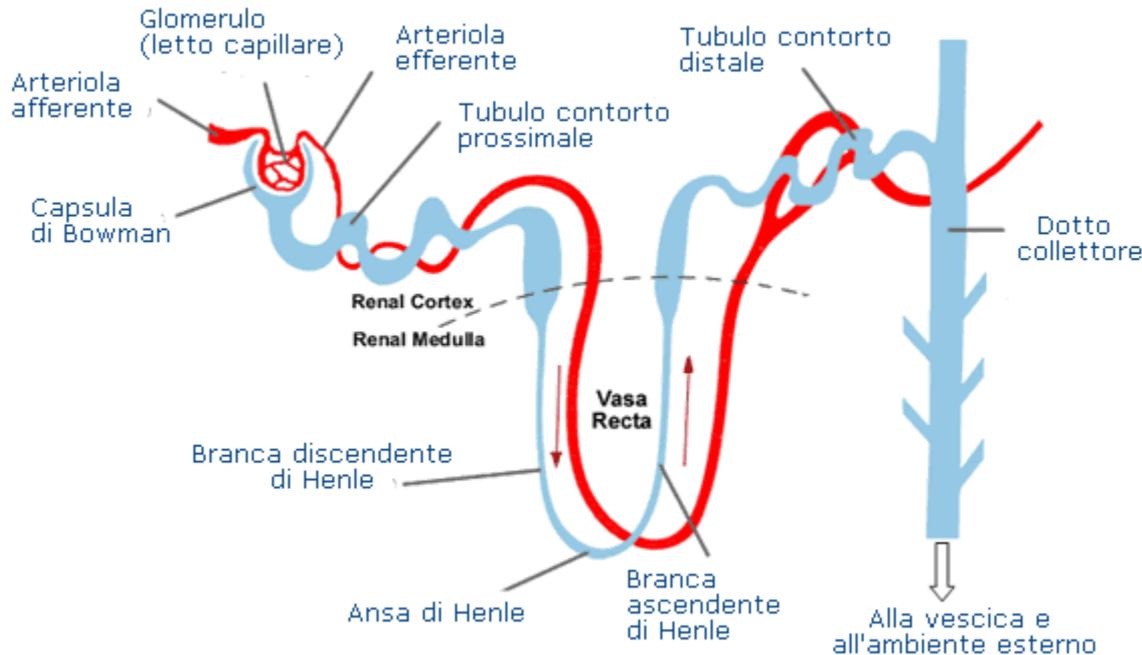
6. il sangue purificato raggiunge, attraverso i capillari, la vena renale e rientra nella circolazione generale.

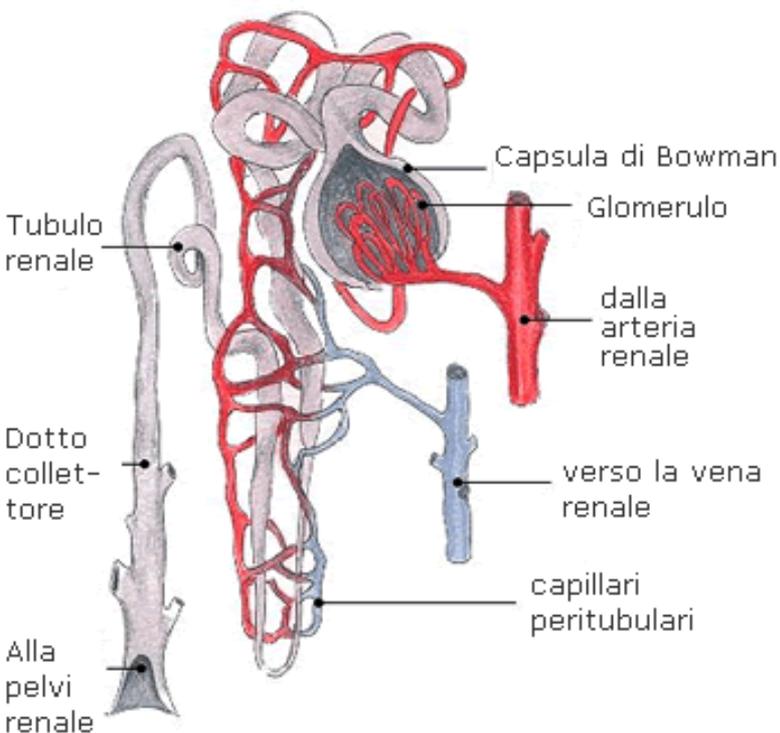
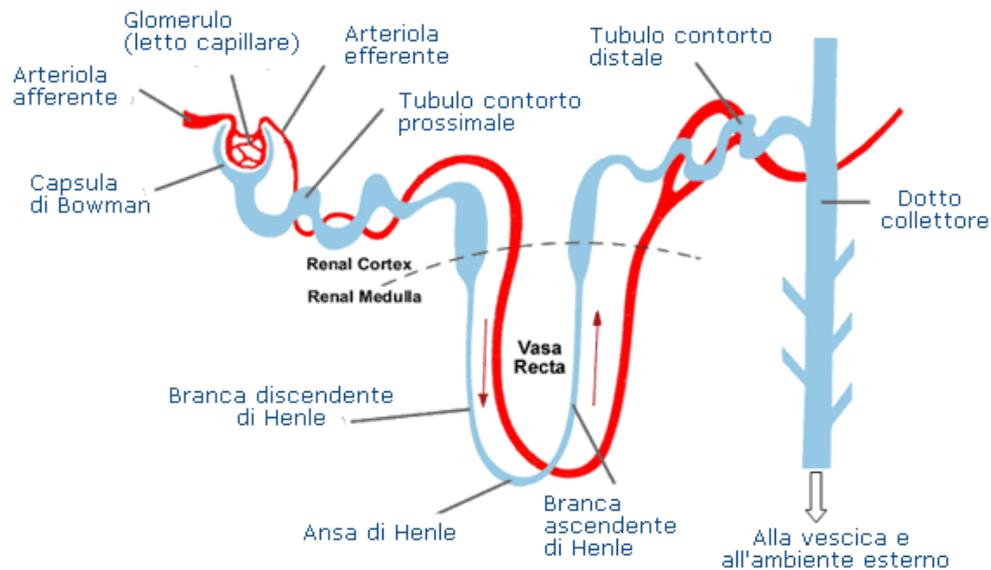
7. nei tubuli resta l'urina, formando da urea disciolta nell'acqua residua, da acidi urici e da altre sostanze nocive. essa viene convogliata nei tubuli collettori che costituiscono le piramidi di Malpighi, riversata nel bacinetto renale e poi negli ureteri, l'urina giunge poi alla vescica, dove si accumula in attesa di essere eliminata attraverso l'uretra. l'urina viene prodotta in modo ininterrotto e quando la vescica è piena le sue pareti si tendono; si avverte allora lo stimolo di urinare. lo svuotamento della vescica, detto minzione, avviene periodicamente ed è un atto volontario.

Nefrone

Il nefrone è l'unità funzionale del rene, cioè la più piccola struttura in grado di svolgere tutte le funzioni dell'organo. I reni possiedono tipicamente da un milione ad un milione e mezzo di nefroni ciascuno, grazie ai quali sono in grado di filtrare complessivamente 180 litri di plasma al giorno.

La conoscenza dei nefroni dal punto di vista anatomico è indispensabile per analizzare le funzioni cui sono preposti. Ognuno di essi comincia con la capsula di Bowman, una struttura sferica cava a fondo cieco che circonda una rete sferoidale di capillari, il glomerulo (da *glomus*, gomito), fondendo il proprio epitelio con quello vascolare. In questo modo tutto il liquido filtrato dai capillari viene direttamente raccolto nella capsula di Bowman e da qui indirizzato ai tratti successivi del nefrone, rispettivamente denominati tubulo prossimale, ansa di Henle (con i suoi due tratti, discendente ed ascendente) e tubulo distale. Il liquido presente nel tubulo distale - profondamente modificato in volume e composizione rispetto a quello contenuto nel primo tratto del nefrone - drena in un singolo tubulo più grande, il dotto collettore, dove si riversa il contenuto di più nefroni (fino ad otto). I vari dotti collettori, a loro volta, si riuniscono in condotti sempre più grandi che formano le piramidi renali; i tubi di ogni piramide confluiscono nel canale collettore papillare, che si riversa in uno dei calici minori per scaricare il proprio contenuto nella pelvi renale. Da qui l'urina passa agli ureteri, accumulandosi nella vescica urinaria prima di venire escreta attraverso l'uretra.





NOTE: l'insieme di glomerulo e capsula di Bowman è detto corpuscolo renale o malpighiano; la restante parte del nefrone è complessivamente nota come sistema tubulare renale.

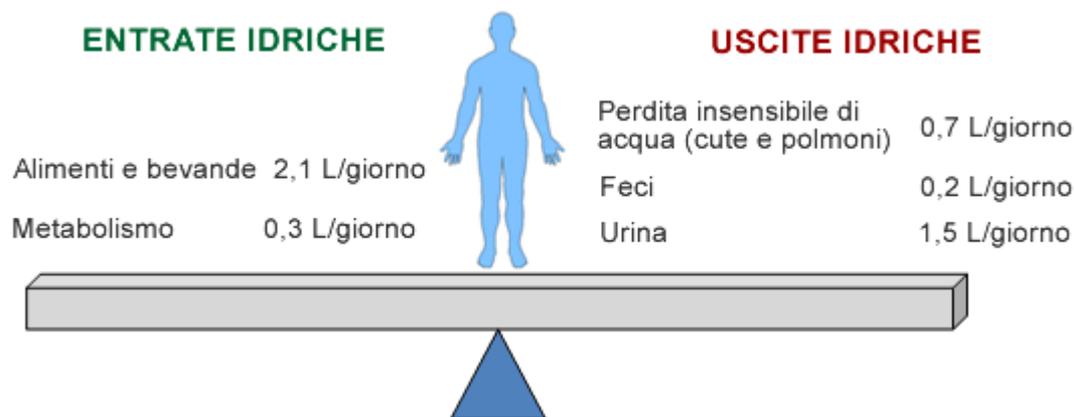
Il tubulo distale ed il suo dotto collettore costituiscono nell'insieme il cosiddetto nefrone distale.

Come mostrato in figura, nel suo tratto finale il tubulo prossimale si dirige verso la midollare del rene, assottigliandosi fino a formare un tubo epiteliale sottile con forma ad U (ansa di Henle).

A fini didattici, nell'immagine in alto il nefrone appare dispiegato, quando in realtà si ritorce ripiegandosi più volte su se stesso (immagine in basso). Durante il suo percorso, il nefrone è strettamente associato ad un fine sistema vascolare. Fuoriuscito dal letto capillare del glomerulo, il sangue entra in un sistema a bassa pressione rappresentato dalle diramazioni dell'arteriola efferente, che nel loro insieme formano la rete di capillari peritubulari. Questi piccoli vasi si raccolgono in venule e piccole vene, che portano il sangue all'esterno del rene attraverso la vena renale. Il fatto che il tubulo renale sia ripiegato su se stesso fa sì che la porzione terminale del tratto ascendente dell'ansa di Henle passi tra le arteriole afferente ed efferente. **Questa regione, in cui le pareti tubulari ed arteriolari modificano la propria struttura, è chiamata apparato iuxtaglomerulare e la sua funzione è quella di produrre segnali paracrini necessari all'autoregolazione renale (tramite il controllo della velocità di filtrazione glomerulare).** In questa zona, le cellule granulari presenti nella parete dell'arteriola efferente adiacente all'epitelio del tubulo (macula densa), secernono **renina** un enzima proteolitico coinvolto nella sintesi di angiotensina a partire dall'angiotensinogeno, e per questo implicato nei meccanismi di controllo della pressione arteriosa.

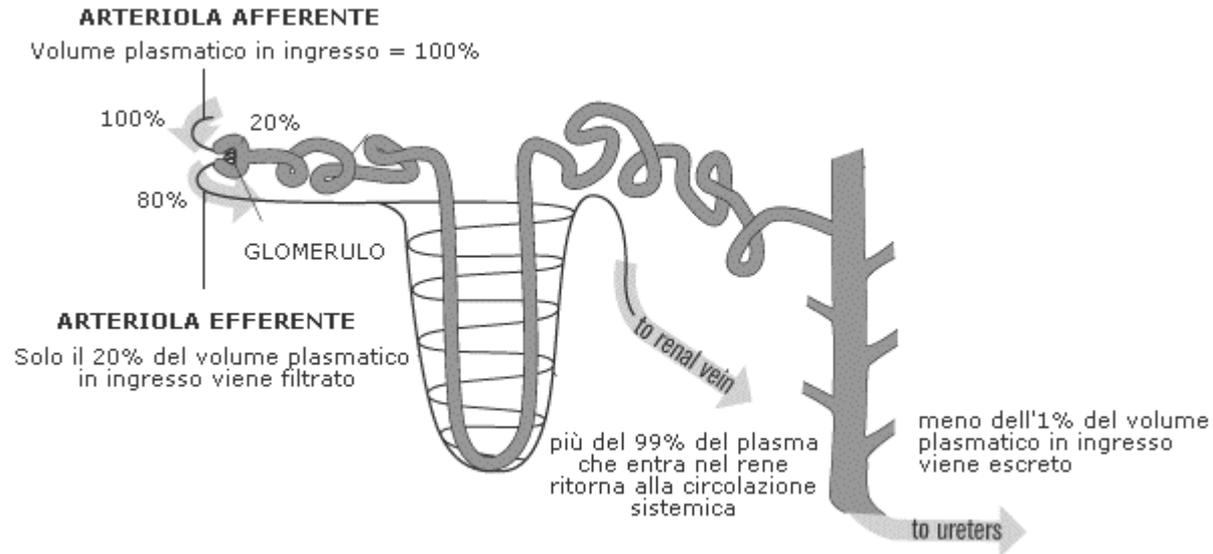
Regolazione dell'acqua corporea

- Il rene ricopre un ruolo funzionale importantissimo anche nella regolazione dell'acqua corporea. Ogni giorno vengono infatti filtrati 180 litri di plasma, di cui, normalmente, soltanto un litro e mezzo viene escreto.
- Il rene è in grado di regolare l'escrezione di acqua in funzione delle necessità fisiologiche. E' esperienza comune notare una ridotta escrezione di urina in condizioni di disidratazione ed un flusso maggiore quando si assumono notevoli quantità di liquidi con la dieta.
- Nel corpo di un uomo adulto sono contenuti circa quaranta litri di acqua, risultante dall'equilibrio tra entrate (cibi, bevande, metabolismo) ed uscite (cute, respiro, urine e feci).



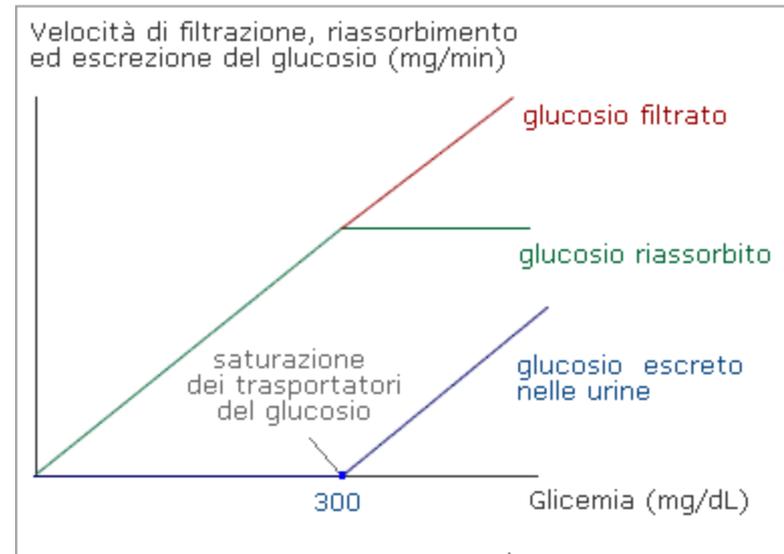
Rene e riassorbimento del glucosio

- il sangue che giunge al glomerulo non viene completamente filtrato, ma circa l'80% ritorna subito in circolo senza subire alcuna filtrazione. Se così non fosse, l'importante quantitativo di sangue, con il suo carico di cellule e proteine non filtrabili, rischierebbe di intasare il "setaccio", compromettendo l'intera funzionalità renale. Per questo motivo l'organismo preferisce filtrare piccole quantità di sangue alla volta.



Riassorbimento del glucosio

- Il glucosio, in virtù delle sue ridotte dimensioni, viene rapidamente filtrato a livello glomerulare; per questo motivo la sua concentrazione nel filtrato è identica a quella del plasma.
- Se in un grafico riportiamo in ascissa la concentrazione plasmatica di glucosio ed in ordinata la sua concentrazione nel filtrato, ne ricaviamo una retta, poiché i due valori sono direttamente proporzionali (tanto più glucosio è presente nel plasma e tanto più ne ritroviamo nel filtrato). Questa relazione è valida sia per valori glicemici fisiologici, sia per concentrazioni di glucosio superiori (diabete).
- Dopo essere stato filtrato il glucosio viene prontamente riassorbito nel tubulo prossimale, dove si trovano cellule epiteliali simili a quelle intestinali (dotate di microvilli). Quest'operazione è abbastanza complessa: il glucosio viene captato da specifici trasportatori, capaci di legare contemporaneamente una molecola di sodio ed una di glucosio e di trasportarli insieme nel citoplasma delle cellule che costituiscono la membrana esterna del tubulo renale; a questo livello una pompa sodio potassio provvede a riportare all'esterno il sodio, mentre un trasportatore GLUT-4 compie la medesima operazione con lo zucchero (riversandolo nell'interstizio tra tubuli e capillari).

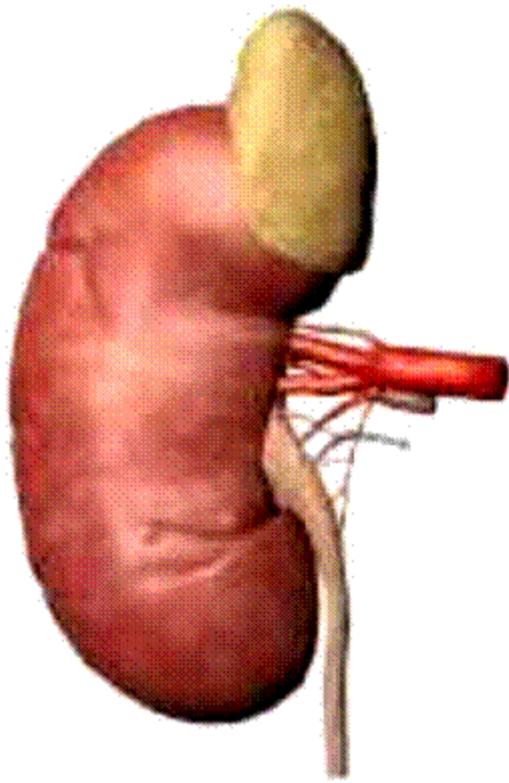


Rene e riassorbimento del glucosio

- In condizioni fisiologiche questi trasportatori riescono a recuperare tutto il glucosio ma, dal momento che il loro numero è limitato, quando le concentrazioni dello zucchero nel filtrato salgono eccessivamente, un po' di glucosio sfugge al riassorbimento. Quando tutti questi carriers sono legati ad una molecola di glucosio (saturati) l'originale e diretta proporzionalità tra glucosio filtrato e glucosio riassorbito viene quindi perduta. Questo fenomeno si manifesta in corrispondenza della cosiddetta soglia renale, che equivale ad una [glicemia](#) di 300 mg/dl. Una volta superato tale limite, la concentrazione di glucosio riassorbito non può più aumentare, anche se la concentrazione di glucosio nel filtrato continua a crescere. Di conseguenza la concentrazione dello zucchero nelle urine, pari a 0 al di sotto della soglia renale, inizierà ad aumentare proporzionalmente.
- Il limite di 300 mg di glucosio per decilitro di sangue è un valore teorico, ma in pratica tale soglia è molto più bassa, pari a circa 180 mg/dl. Questa differenza dipende dal fatto che non tutti i nefroni sono ugualmente abili nel recuperare il glucosio, a causa della variabilità nel numero di trasportatori. In altre parole, se alcuni nefroni sono molto efficienti nel riassorbire lo zucchero perché ricchi di carriers, altri lo sono un po' meno perché poveri di trasportatori.
- Dal momento che i nefroni lavorano singolarmente (sono l'unità funzionale del rene), è sufficiente che uno solo di essi perda una molecola di glucosio perché questa si ritrovi nelle urine, dando origine ad una condizione nota come [glicosuria](#).

Rene e riassorbimento del glucosio

- Quando la glicemia supera i 180 mg/dl solo alcuni nefroni si lasciano scappare piccole quantità di glucosio, mentre quando i livelli glicemici superano la soglia teorica di 300 mg/dl, tutti i trasportatori sono saturi, non riescono a riassorbire tutto il glucosio ed il nefrone lo espelle nelle urine. Ai fini pratici, occorre quindi fare riferimento alla soglia reale, perché una persona diabetica, che presenta valori glicemici eccessivamente alti, comincia ad avere glicosuria quando la glicemia supera i 180 mg/dl.
- La presenza di glucosio nelle urine è molto pericolosa, poiché questo zucchero richiama notevoli quantità di acqua, disidratando l'organismo; inoltre, facilitando la proliferazione batterica, aumenta l'incidenza di infezioni alle vie urinarie.



Principali funzioni renali

Eliminazione di scorie

(urea, creatinina, acido urico, ammoniaca)

Bilanciamento idrico ed elettrolitico

(H_2O , Na^+ , K^+ , Mg^{++} , PO_4^{--} , H^+ , HCO_3^-)

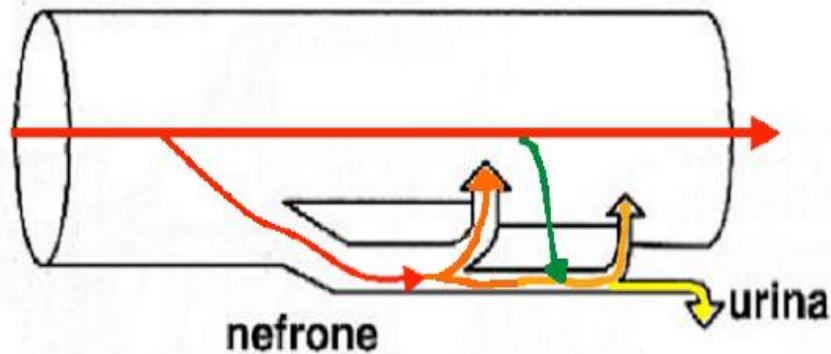
Regolazione della pressione ematica arteriosa

Funzione endocrina

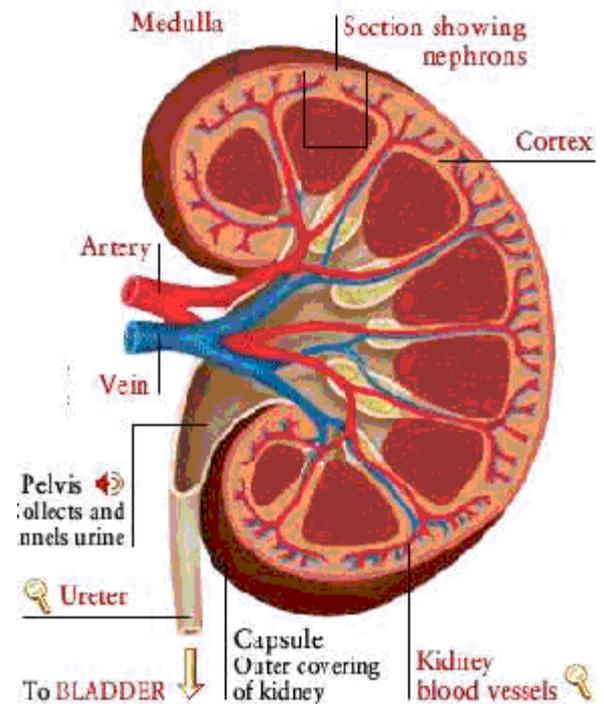
(sintesi eritropoietina, calcitriolo; degradazione ormoni peptidici)

Il rene è un insieme di nefroni che operano in parallelo

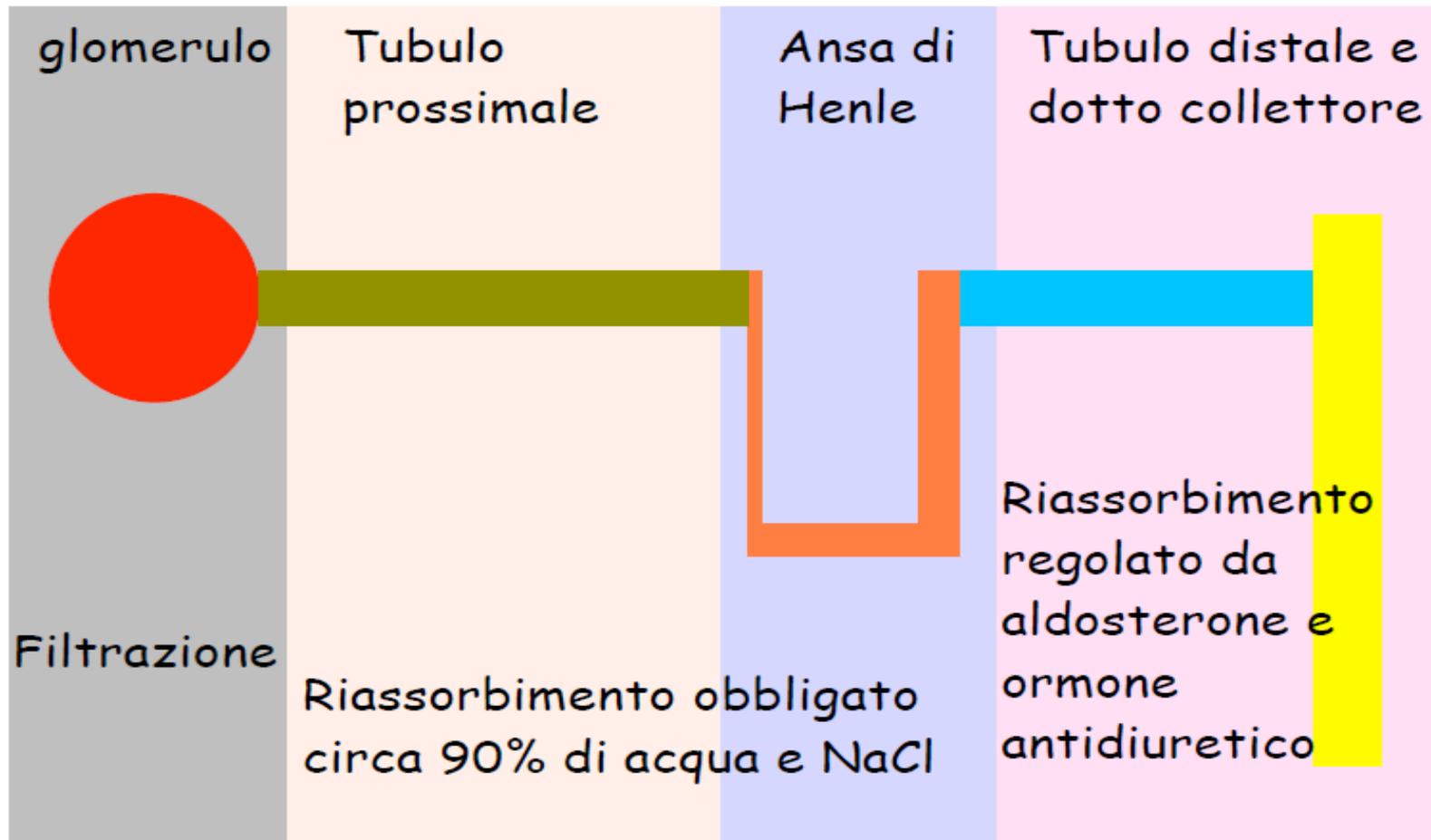
La strategia

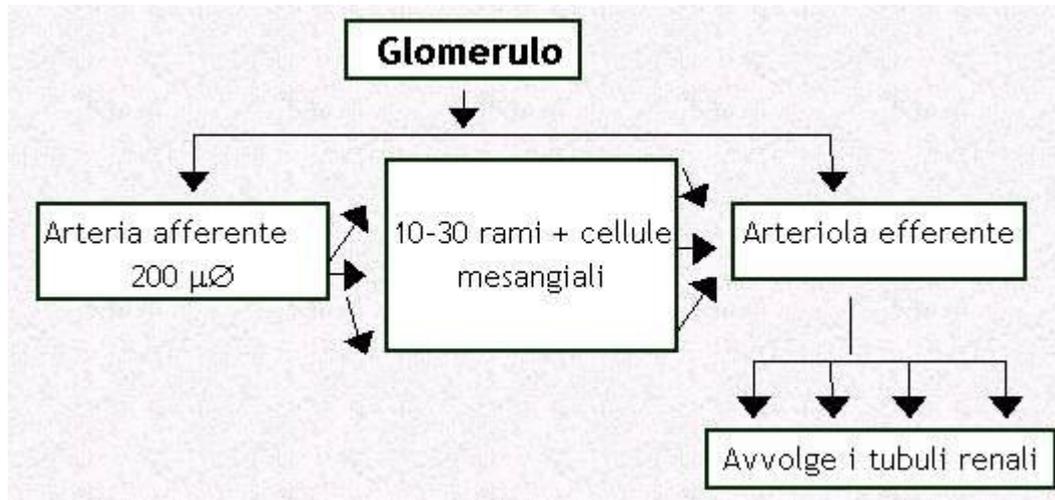


- si preleva un po' di plasma
- si riassorbe ciò che serve
- si secerne ciò che fa male
- si elimina ciò che non serve



Funzioni del Nefrone





L'organizzazione dei vasi è differente nei nefroni

corticali

- arteriole efferenti con diametro circa la $\frac{1}{2}$ delle afferenti
- arteriole efferenti da cui partono i "vasa recta" implicati nel processo di concentrazione dell'urina

iuxtamidollari

(con le anse di Henle molto sviluppate)

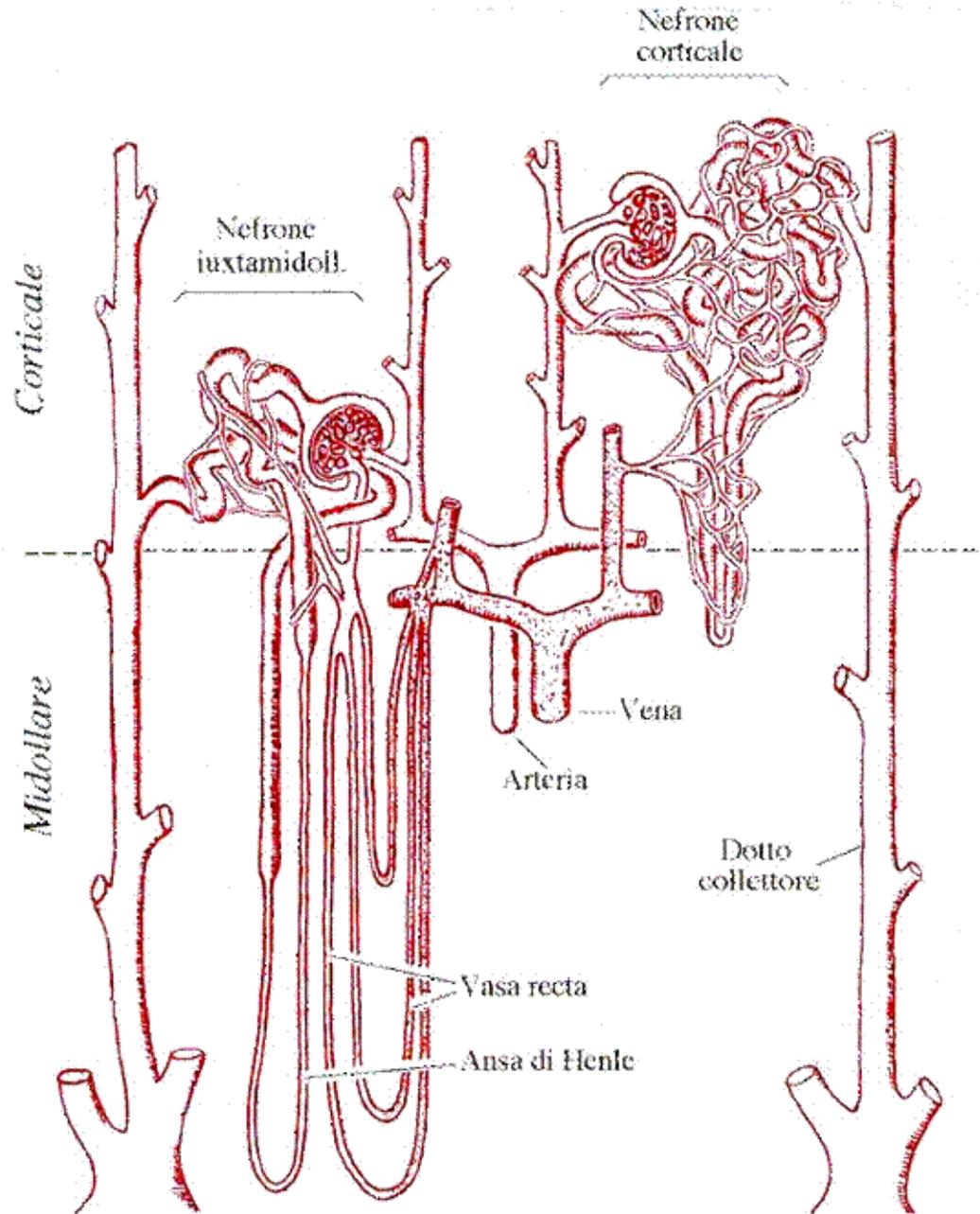
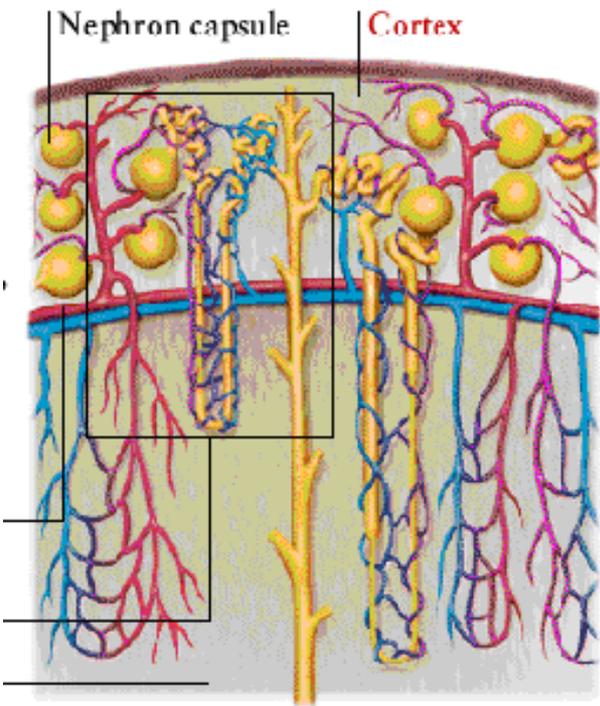
- arteriole afferenti ed efferenti con lo stesso diametro

Le pressioni nei vasi
-il minor diametro delle efferenti
nei nefroni corticali e
-lo sfociare nei sottili “vasa recta”

predispongono la rete mirabile del
glomerulo ad una elevata pressione

Inoltre in tutta la rete capillare
peritubulare sussistono condizioni
pressorie favorevoli al
riassorbimento di liquido.

NEPHRONS

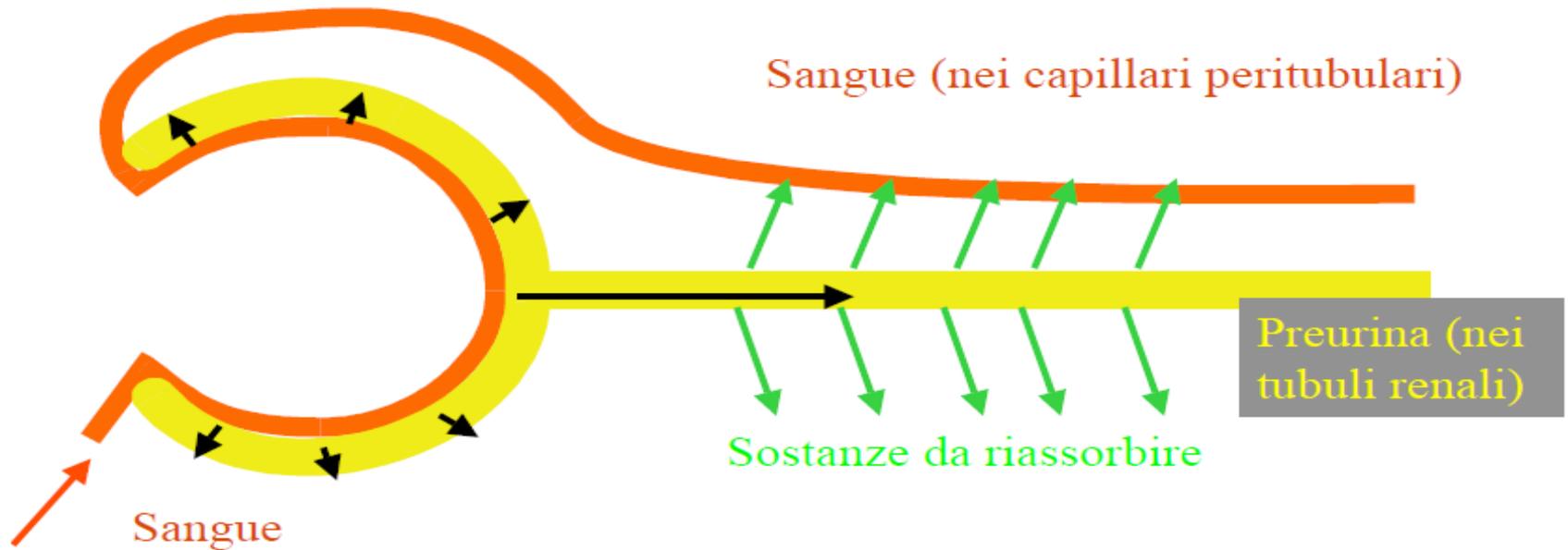


Filtrazione nei glomeruli

- Il filtrato glomerulare con buona approssimazione si può dire che contenga tutti i costituenti del plasma ad eccezione delle proteine. La filtrazione è dovuta ad una ΔP idraulica tra sangue della rete e liquido della capsula di Bowman.
- La ΔP tra i due lati della membrana filtrante è circa $60 - 15 = 45$. A questa va sottratta la P_s oncotica delle proteine plasmatiche la quale aumenta con la cessione di acqua (va da 25 a 26 alla fine dei vasi glomerulari).



Riassorbimento:



Le sostanze da riassorbire passano dal tubulo al sangue, che scorre nei capillari peritubulari

Cosa si filtra/riassorbe?

componenti del sangue	filtrato	riassorbito
cellule	NO	
proteine	tracce	100%
amminoacidi	SI	100%
glucosio	SI	100%
elettroliti	SI	ca. 99%
H ₂ O	SI	ca. 99%

Nel tubulo prossimale

Ed anche nell'ansa di Henle,
Si riassorbe circa il 90% dell'acqua e del NaCl filtrato.
Si riassorbono al 100% le sostanze "nobili": Glucosio,
amminoacidi, proteine

Nel tubulo distale

E nel dotto collettore, agiscono aldosterone ed ormone
antidiuretico per regolare

- volume
- composizione (Na^+ , K^+ ; urea)
- Secondo esigenze integrate dell'organismo

- RIASSORBIMENTO TUBULARE (dal tubulo ai capillari peritubulari)
- Il volume dell'urina è circa 1% del volume dell'ULTRAFILTRATO.
- Nei tubuli renali le diverse sostanze che costituiscono l'ultrafiltrato (acqua, elettroliti, glucosio, etc.) possono essere riassorbite con 2 meccanismi:
- il riassorbimento passivo (o DIFFUSIONE) ed il riassorbimento attivo (o TRASPORTO)

ATTIVO

(di natura metabolica)

è basato sulla presenza di speciali portatori CARRIER che si combinano con la sostanza da trasportare all'interno del tubulo e la portano fuori

Così per:

{ GLUCOSIO
AMMINOACIDI
ELETTROLITI

In seguito all'assorbimento attivo di tali sostanze si accentua la differenza di pressione OSMOTICA tra TUBULI e CAPILLARI e rifornisce il RIASSORBIMENTO PASSIVO di acqua.

PASSIVO

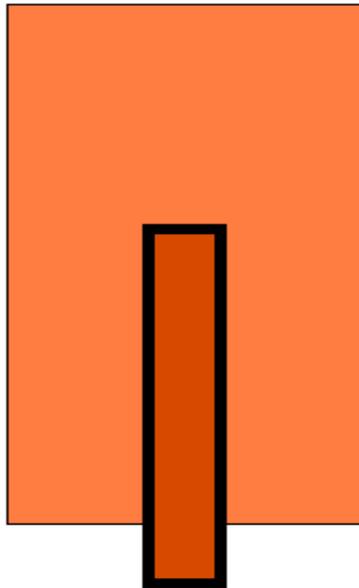
L'acqua tubulare viene riassorbita secondo gradiente osmotico (circa il 99%) perché nei capillari peritubulari sono rinate PROTEINE e cellule ematiche.

Venendo riassorbita l'acqua, la concentrazione delle sostanze nel lume dei tubuli cresce e si crea un gradiente favorevole alla diffusione verso i capillari

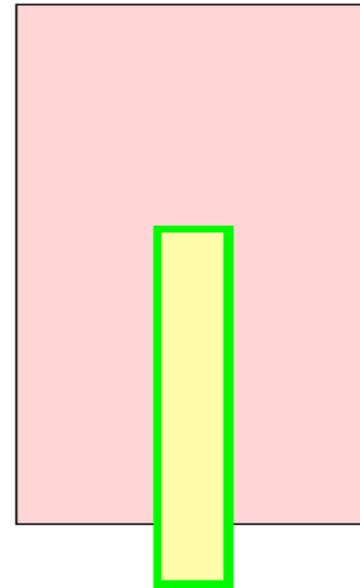
aldosterone:

E' un ormone prodotto dalla corteccia surrenale

Caso 1: molto Na^+ nell'organismo;
poco aldosterone in circolo \rightarrow Na^+ non viene riassorbito
 Na^+ resta nei tubuli e viene eliminato con l'urina



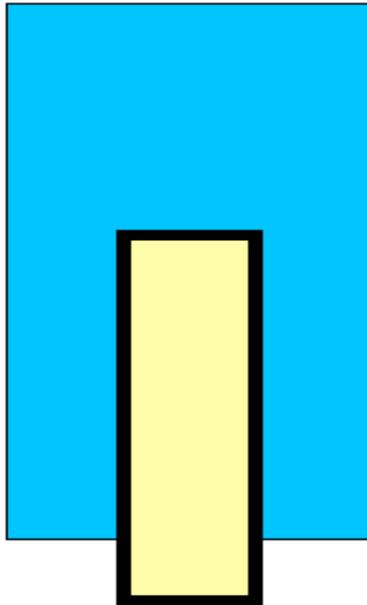
Caso 2: poco Na^+ nell'organismo;
aldosterone in circolo \rightarrow Na^+ viene riassorbito
 Na^+ esce dai tubuli e NON viene eliminato con l'urina



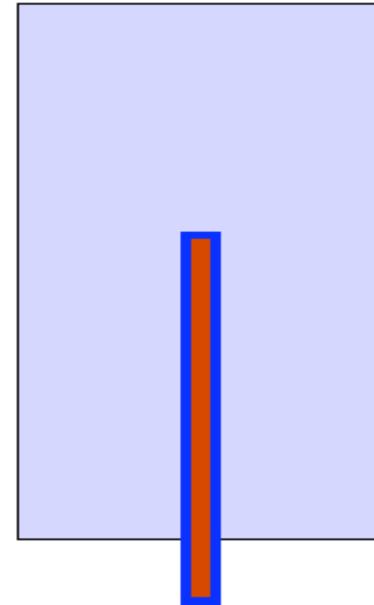
Ormone antidiuretico (ADH):

E' un ormone prodotto dall' ipotalamo

Caso 1: molta acqua nell'organismo;
poco ADH in circolo -> l'acqua non viene riassorbita
L'acqua resta nei tubuli e viene eliminata con l'urina



Caso 2: poca acqua nell'organismo;
ADH in circolo -> l'acqua viene riassorbita
L'acqua esce dai tubuli e NON viene eliminata con l'urina



in conclusione

ultrafiltrato glomerulare = plasma - proteine

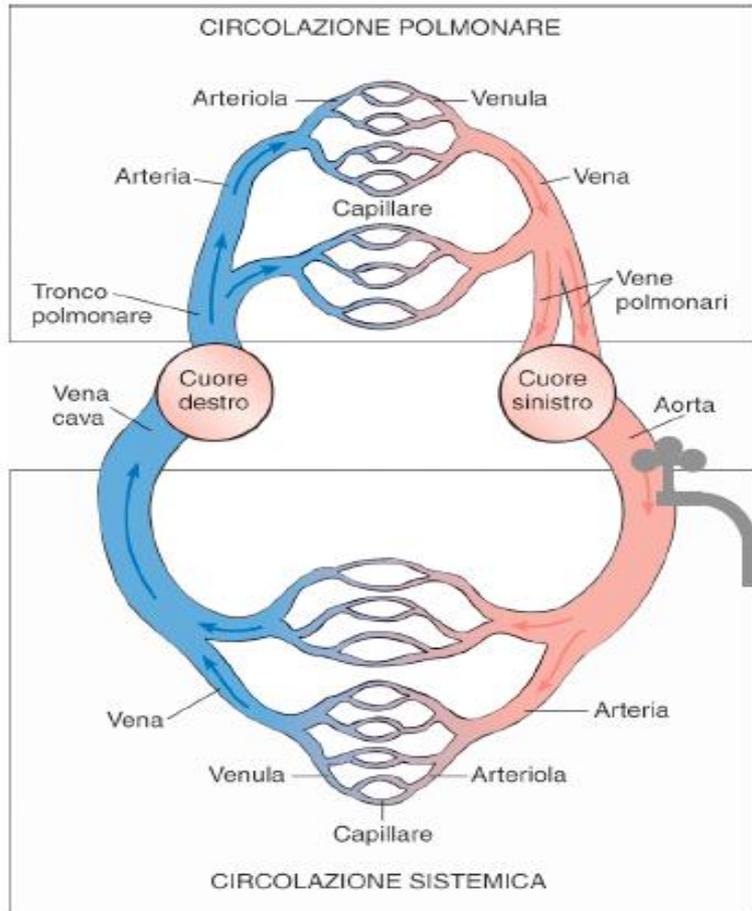
riassorbimento t. prossimale = obbligatorio

riassorbimento t. distale = regolato da ormoni

(aldosterone, ormone antidiuretico)

- Una misura di quanto funzionano i reni può essere data dalla “clearance” renale = *volume di plasma sanguigno che viene depurato in un minuto*

reni

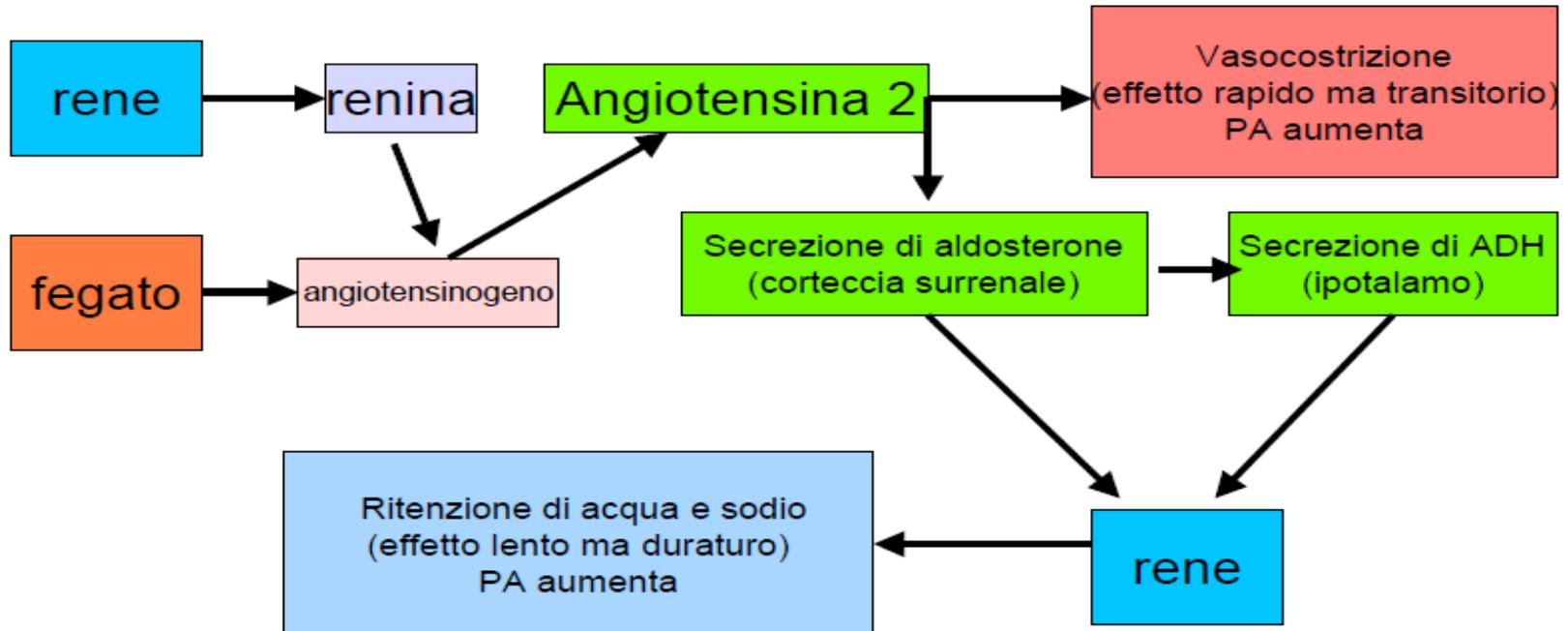


volemia

(calibro vasale)

Renina-Angiotensina-Aldosterone

Se la pressione arteriosa (PA) e' bassa



SOGLIA DI ESCREZIONE

Secondo la capacità del rene di riassorbirle le sostanze si classificano a:

SOGLIA ELEVATA	sono completamente riassorbite e non compaiono nell'urina (glucosio, Na, Ca, amminoacidi)
MEDIA SOGLIA	parzialmente riassorbite (K)
BASSA SOGLIA	poco riassorbite, quindi presenti nelle urine in concentrazione elevata (UREA, ACIDO URICO, FOSFATI)
SENZA SOGLIA	non riassorbite (CREATININA)

L'acqua è riassorbita per il 65% nel tubulo prossimale, per il 15% nell'ANSA DI HENLE, per il 19% nel tubulo distale.

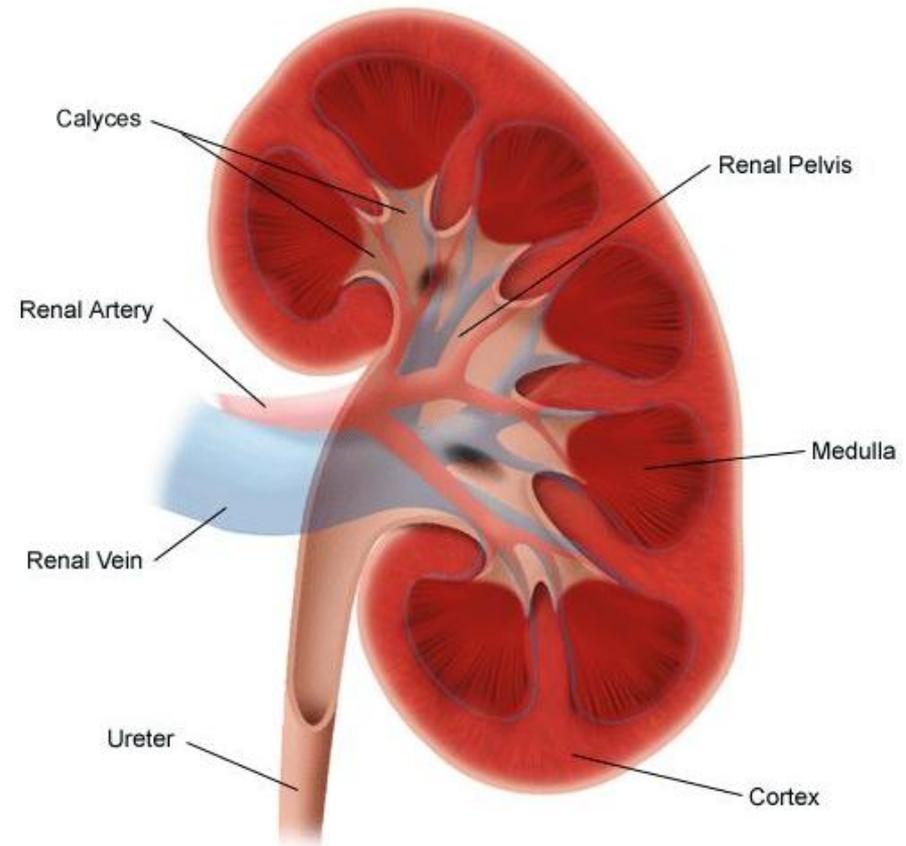
Nell'uomo nelle 24h si formano, in condizioni normali, circa 180 litri di ultrafiltrato
Nei GLOMERULI passano 1200 ml/min di SANGUE

Con l'ULTRAFILTRAZIONE

passano nel TUBULO PROSSIMALE 125 ml/min di PLASMA DEPROTEINATO
(alla fine del TUBULO PROSSIMALE 20 ml/min) 124 ml/min vengono riassorbiti
(alla fine del TUBULO DISTALE 1 ml/min) (va alla vescica)

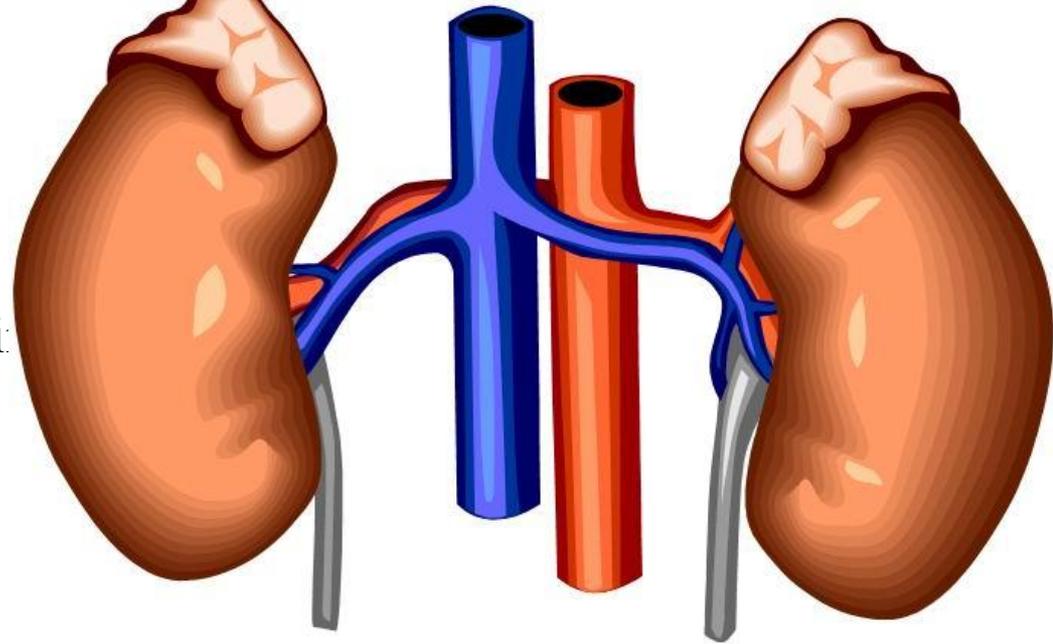
Patologie renali

- Le patologie renali sono nella maggior parte dei casi asintomatiche e di conseguenza non è raro che esse vengano scoperte quando il danno è ormai talmente avanzato da non permettere più alcun tipo di trattamento oltre la dialisi. Occorre quindi prevenire l'insufficienza renale cronica in quanto se la diagnosi delle malattie è precoce, una loro guarigione è possibile o almeno è molto probabile un rallentamento nella loro progressione.



Fattori di rischio per malattia vascolare renale sono

- età
- genere femminile
- aterosclerosi
- l'ipertensione, l'insorgenza di ipertensione particolarmente in una persona anziana
- fumo
- il colesterolo alto
- diabete

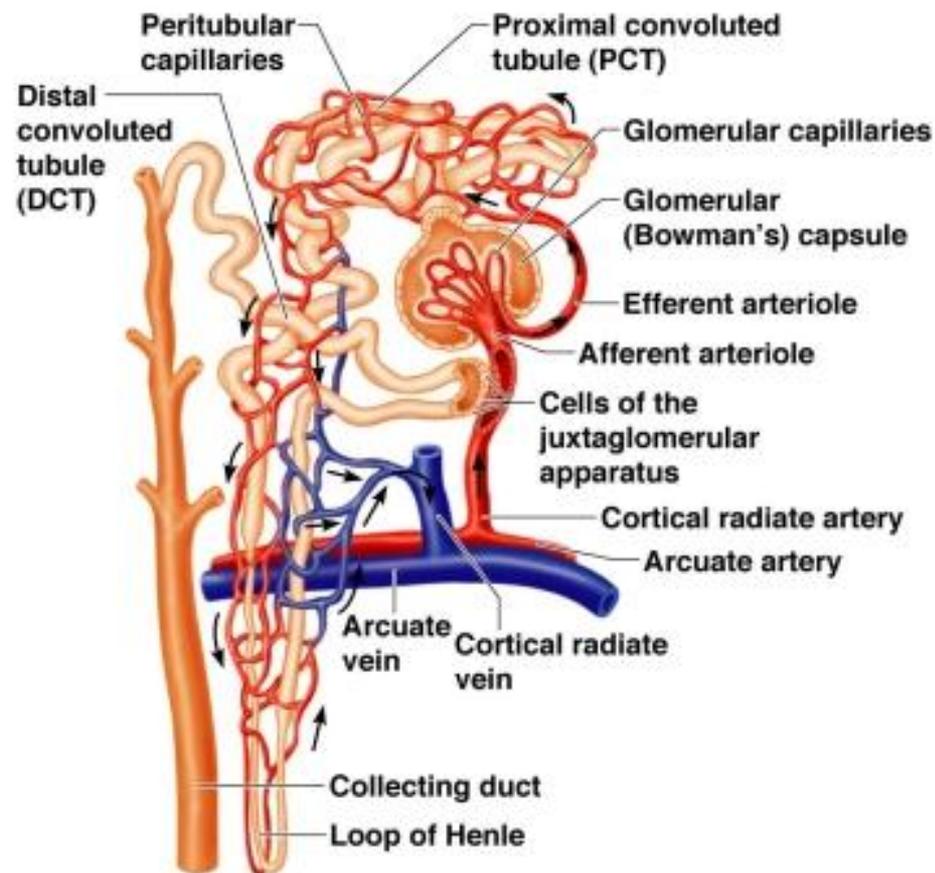


Le malattie renali sono in continuo aumento nel mondo; in Italia si stima siano più di cinque milioni le persone che presentano segni di laboratorio indicativi di danno renale più o meno grave

Obesità, diabete ed ipertensione sono sempre più frequenti nel mondo ed essi agiscono in modo silenzioso ma progressivo sino all'Insufficienza renale cronica, patologia che può condurre alla perdita della funzione renale e alla dialisi, ma che può essere prevenuta.

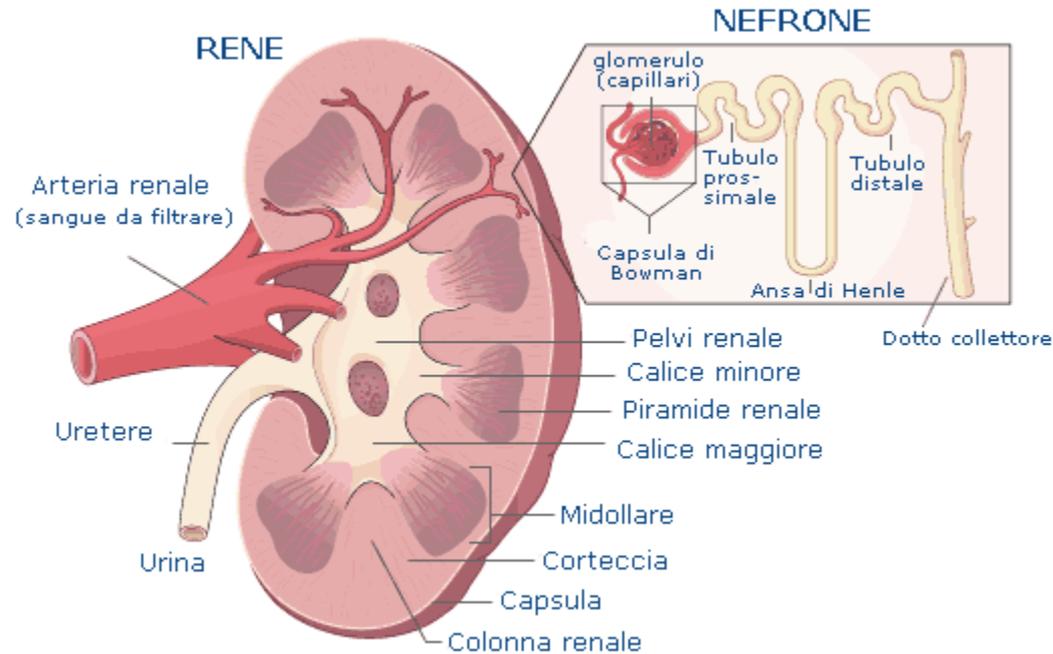
Le malattie renali sono molte; un tipo di classificazione che le patologie sulla base della struttura renale primitivamente e maggiormente interessata è la seguente

- patologie glomerulari (glomerulonefriti)
- patologie interstiziali (pielonefrite)
- patologie tubulari (tubulopatie)
- patologie vascolari (nefroangiosclerosi)
- patologie cistiche
- patologie malformative
- patologie neoplastiche
- patologie dismetaboliche
- patologie ereditarie
- calcolosi renale o nefrolitiasi



Patologie renali

- Anche se le malattie renali spesso o non danno sintomi o ne danno poco specifici, può essere d'aiuto saper riconoscere alcuni segni quali:
- edemi alle gambe o al volto
- aumento dei valori pressori
- stanchezza non correlabile con l'attività svolta normalmente e malessere generale
- bruciore quando si urina o necessità di urinare spesso
- emissione di urina maleodorante, torbida, scura o schiumosa
- dolore a livello lombare, in corrispondenza dei reni, e non correlata a problemi della colonna vertebrale

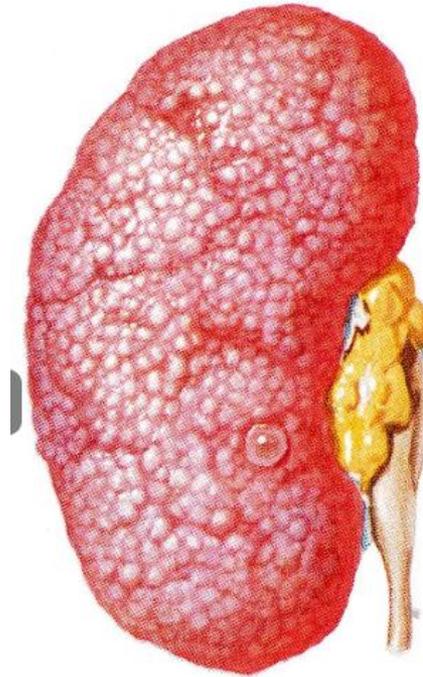


Malattie vascolari del rene

Il rene può essere interessato da vari quadri di malattie vascolari

nefrosclerosi benigna
nefrosclerosi maligna
stenosi dell'arteria renale
patologia aterosclerotica
necrosi corticale diffusa,
microangiopatie trombotiche

La malattia più frequente di tipo vascolare, a interessamento renale, è sicuramente il rene in corso di ipertensione, cioè i danni che l'ipertensione dà a livello del rene. In questo caso possiamo distinguere due quadri, la nefrosclerosi benigna e maligna.

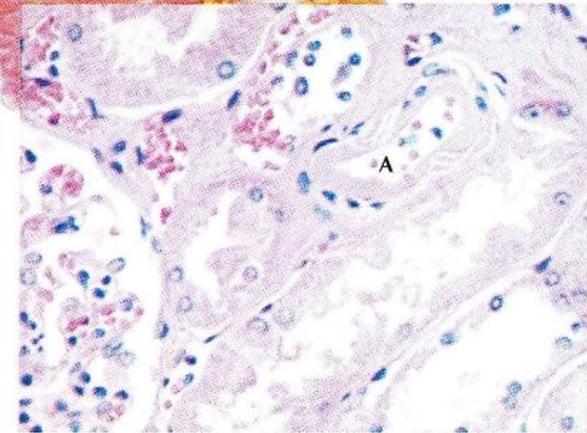


▲ Rene arteriosclerotico con aspetto granuloso, tipico reperto nell'ipertensione essenziale

Ipertensione arteriosa benigna



▲ Superficie di taglio di un rene arteriosclerotico



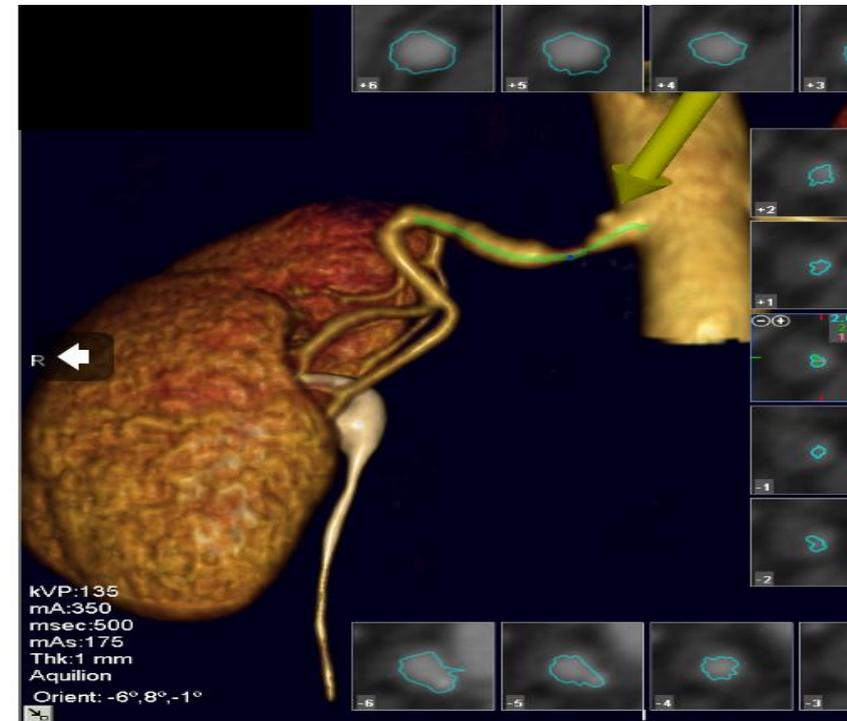
▲ Ialinizzazione di un'arteriola afferente (A); nell'arteriosclero associata ad ipertensione essenziale

stenosi dell'arteria renale

Stenosi (ostruzione) di un'arteria renale può essere causata da aterosclerosi (accumulo di placca, che è un deposito di sostanze grasse, del colesterolo, prodotti di scarto cellulare, calcio e fibrina nella parete interna di un'arteria) o di altre malattie, come la displasia fibromuscolare (una malattia che indebolisce le pareti di medie arterie e si manifesta prevalentemente in giovani donne in età fertile), e arterite di Takayasu (una rara malattia infiammatoria che colpisce l'aorta e i suoi rami, tra cui le arterie renali). L'aterosclerosi è la causa principale di stenosi dell'arteria renale.

Sintomi:

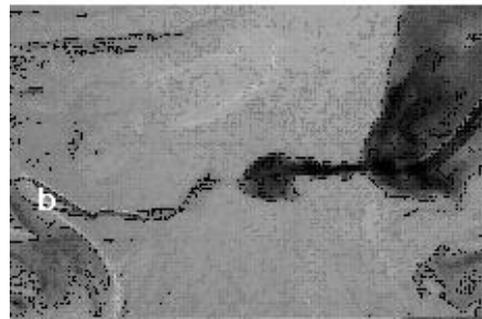
- Improvvisa comparsa di ipertensione prima dei 50 anni suggerisce displasia fibromuscolare legata a stenosi
- Improvvisa comparsa di ipertensione in corrispondenza o dopo 50 anni suggerisce una stenosi causate da aterosclerosi
- Ipertensione che non risponde ai farmaci
- Urea aumentata
- insufficienza renale inspiegabile
- insufficienza renale improvvisa in terapia con inibitore angiotensina



trombosi dell'arteria renale

Formazione di una trombosi (coagulo) all'interno di una delle arterie renali può verificarsi come conseguenza di traumi, infezioni, malattie infiammatorie, aneurisma dell'arteria renale, o displasia fibromuscolare.

- acuta (improvvisa) blocco completo
- improvvisa comparsa di dolore al fianco (tra le costole e il margine superiore dell'osso dell'anca)
- febbre
- sangue nelle urine
- nausea e / o vomito
- improvvisa diminuzione della funzione renale
- ipertensione



aneurisma dell'arteria renale

1. Ci sono quattro tipi di aneurismi dell'arteria renale:

sacciformi - rigonfiamenti o palloni da solo su un lato dell'arteria

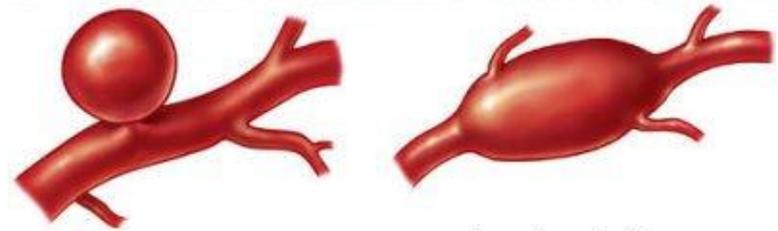
fusiforme - rigonfiamenti o palloncini su tutti i lati dell'arteria

dissezione - parete delle arterie indebolito a causa di uno strappo nello strato interno della parete arteriosa

2. intrarenale - si verifica su un'arteria all'interno del rene

Aneurismi sacciformi possono verificarsi come conseguenza di una debolezza congenita (presente alla nascita) di una parete arteriosa o un trauma. L'aterosclerosi può anche essere un fattore. Fusiforme aneurismi più spesso si verifica con displasia fibromuscolare. Aneurismi intrarenale può essere congenita, o possono derivare da traumi.

- generalmente asintomatici
- l'ipertensione può essere presente in fino al 90 per cento delle persone con un aneurisma dell'arteria renale
- dissezione aneurismi (causata da una lesione nello strato interno della parete arteriosa) può causare dolore al fianco e sangue nelle urine

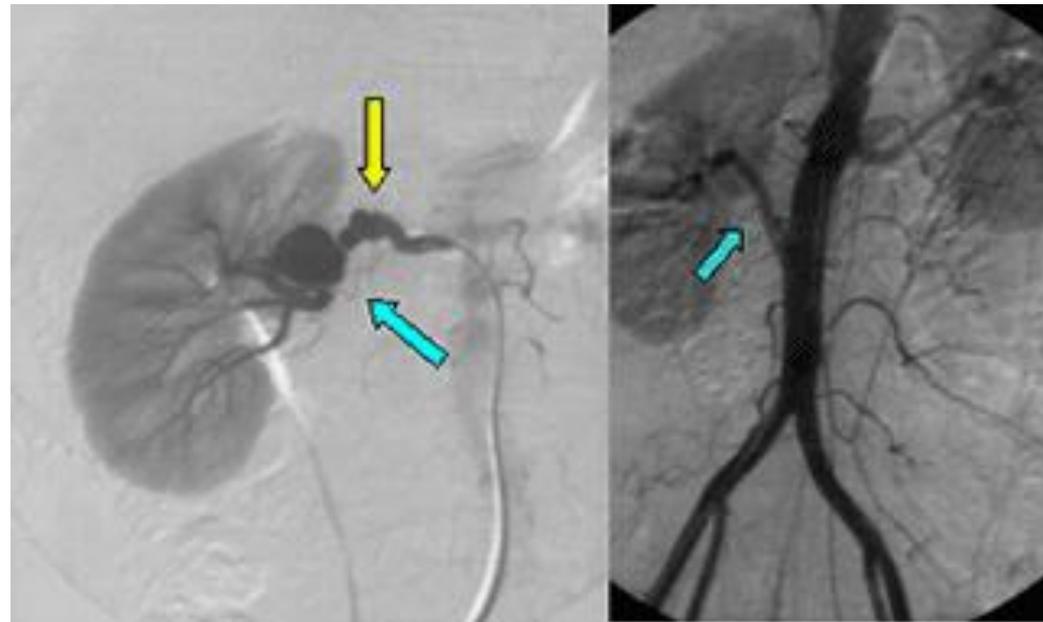


Aneurisma sacular

Aneurisma fusiforme



Ruptura de aneurisma

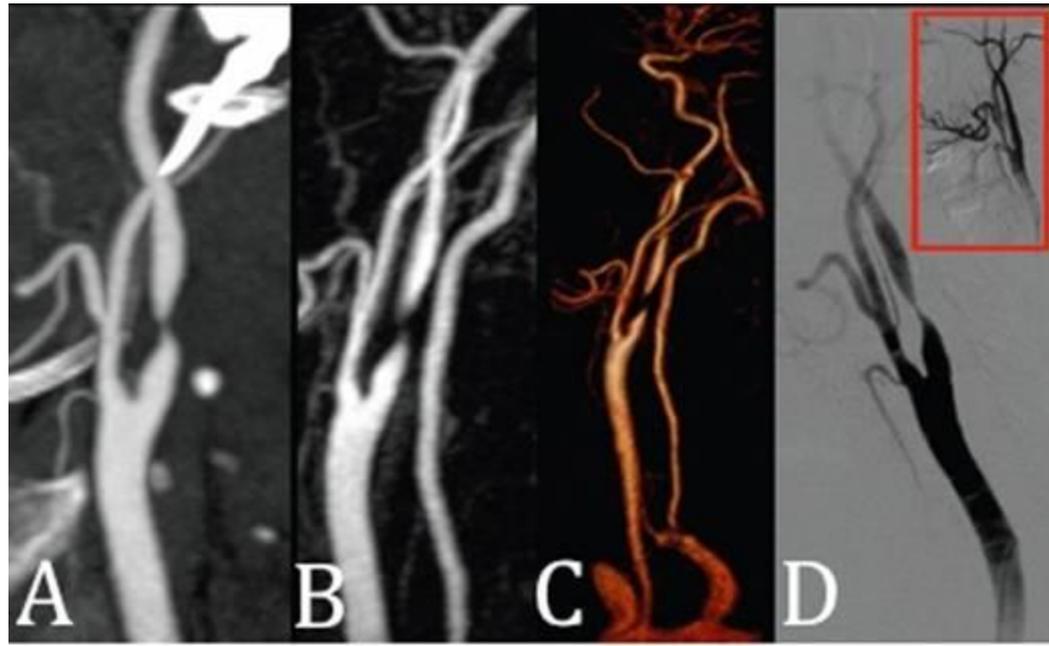


atheroembolic malattia renale

Piccoli pezzi di placca (emboli) dalla formazione di aterosclerosi nelle arterie del corpo possono staccarsi e viaggiare per le arterie renali, bloccando il flusso di sangue al rene. Emboli possono verificarsi a causa di un intervento chirurgico, l'inserimento di un catetere, o l'uso di farmaci per fluidificare il sangue. La malattia colpisce più comunemente le persone anziane.

sintomi

- lesioni cutanee, come la porpora (un tipo di eruzione cutanea in cui le cellule del sangue fuggono nella pelle o mucose)
- chiazzeria (aree scolorite), delle dita e dei piedi
- insufficienza renale (sia improvvisa o che si verifica in un periodo di tempo più lungo)
- dolore addominale
- diarrea
- confusione
- perdita di peso
- febbre
- dolori muscolari



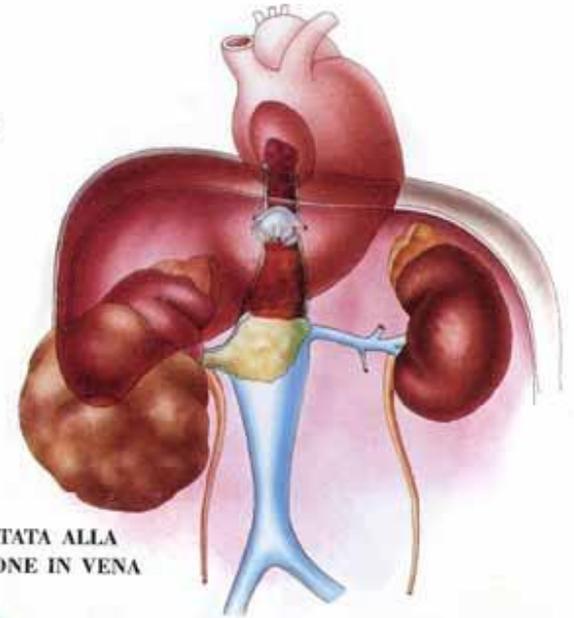
trombosi della vena renale

Condizioni associate con la presenza di trombosi della vena renale includono traumi, la compressione della vena renale da una struttura adiacente come un tumore o aneurisma, sindrome nefrosica (risultati da danni a glomeruli dei reni', i piccoli vasi sanguigni che i rifiuti filtro e l'acqua in eccesso dal sangue e li inviano alla vescica, come l'urina), la gravidanza, la somministrazione di farmaci steroidi, e l'uso di contraccettivi orali (pillola anticoncezionale).
acuta (improvvisa) inizio:

- persistente dolore al fianco gravi che possono essere spasmodica (con spasmi), a volte
- dolore nella zona sopra il rene, tra le costole e la spina dorsale
- funzionalità renale ridotta

FIG. 18. Classificazione dell'estensione della trombosi neoplastica:

1. sopradiaframmatica
 - A. intracardiale
 - B. intrapericardiale
2. infraframmatica
 - A. retroepatico
 - B. infraepatico
 - C. limitato alle vene renali



TROMBOSI NEOPLASTICA LIMITATA ALLA VENA RENALE CON PROTRUSIONE IN VENA CAVA INFERIORE

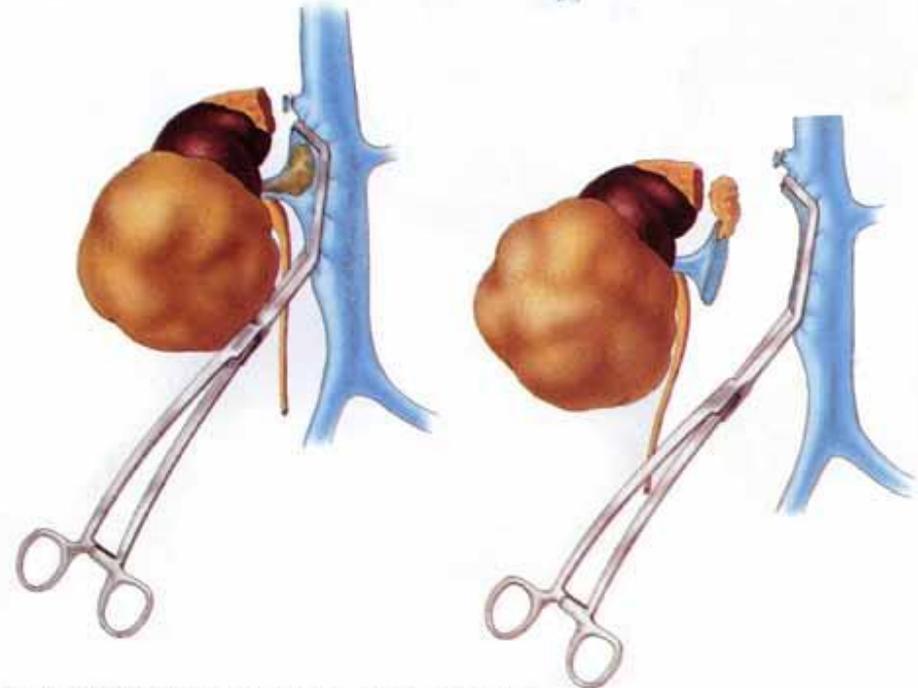


FIG. 19. Rimozione del tumore e del trombo neoplastico previo posizionamento di una Satinsky al livello della vena cava inferiore.