

ZANICHELLI

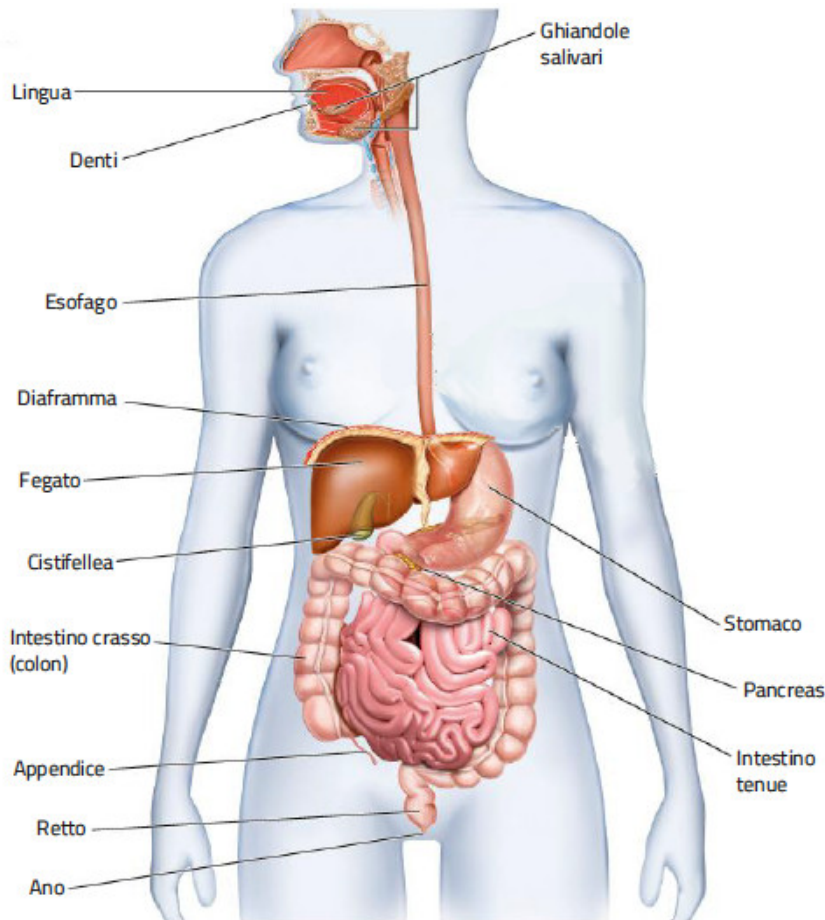
Jay Phelan, Maria Cristina Pignocchino

Scopriamo la biologia

Capitolo 10

La digestione e l'escrezione

1. La struttura e le funzioni dell'apparato digerente /1



L'apparato digerente è formato dal tubo digerente e da diversi organi e ghiandole annessi.

Il tubo digerente inizia con la bocca, termina con l'ano e comprende varie parti specializzate in compiti diversi.

Le ghiandole annesse all'apparato digerente producono sostanze che aiutano la digestione e l'assorbimento.

1. La struttura e le funzioni dell'apparato digerente /2

1 **INGESTIONE**

Il cibo viene introdotto nell'organismo e trasformato in bolo.

2 **DIGESTIONE**

Il bolo è demolito mediante la digestione meccanica e chimica fino a ottenere molecole che possono essere assorbite dall'organismo.

3 **ASSORBIMENTO**

Le molecole dei nutrienti raggiungono le cellule del corpo, dove vengono utilizzate come fonte di energia e di materie prime.

4 **ELIMINAZIONE**

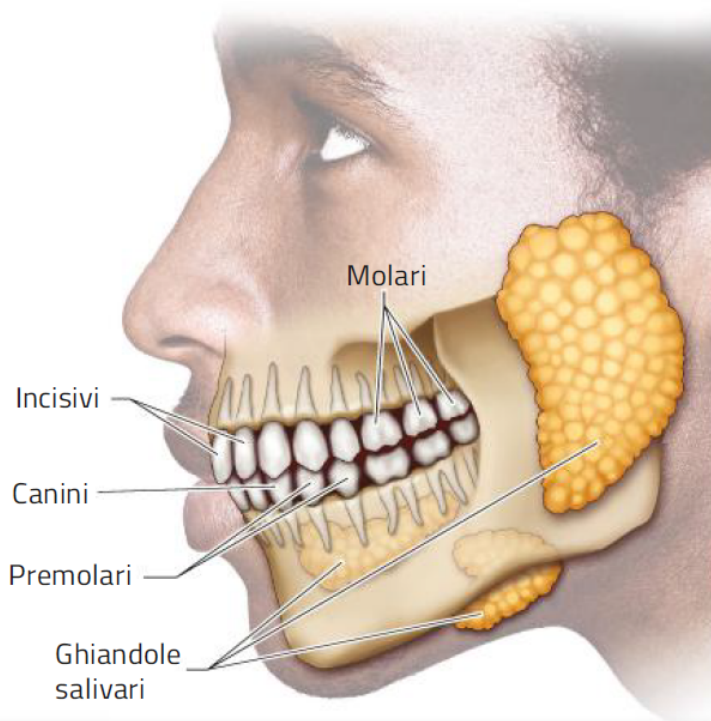
Tutti i materiali indigeribili sono eliminati come scarti metabolici, mentre la maggior parte dell'acqua viene riassorbita.



Il processo digestivo comprende quattro fasi:

- **ingestione** del cibo;
- **digestione** meccanica e chimica;
- **assorbimento** delle sostanze nutritive;
- **eliminazione** dei prodotti di scarto.

2. L'inizio della digestione: la bocca /1

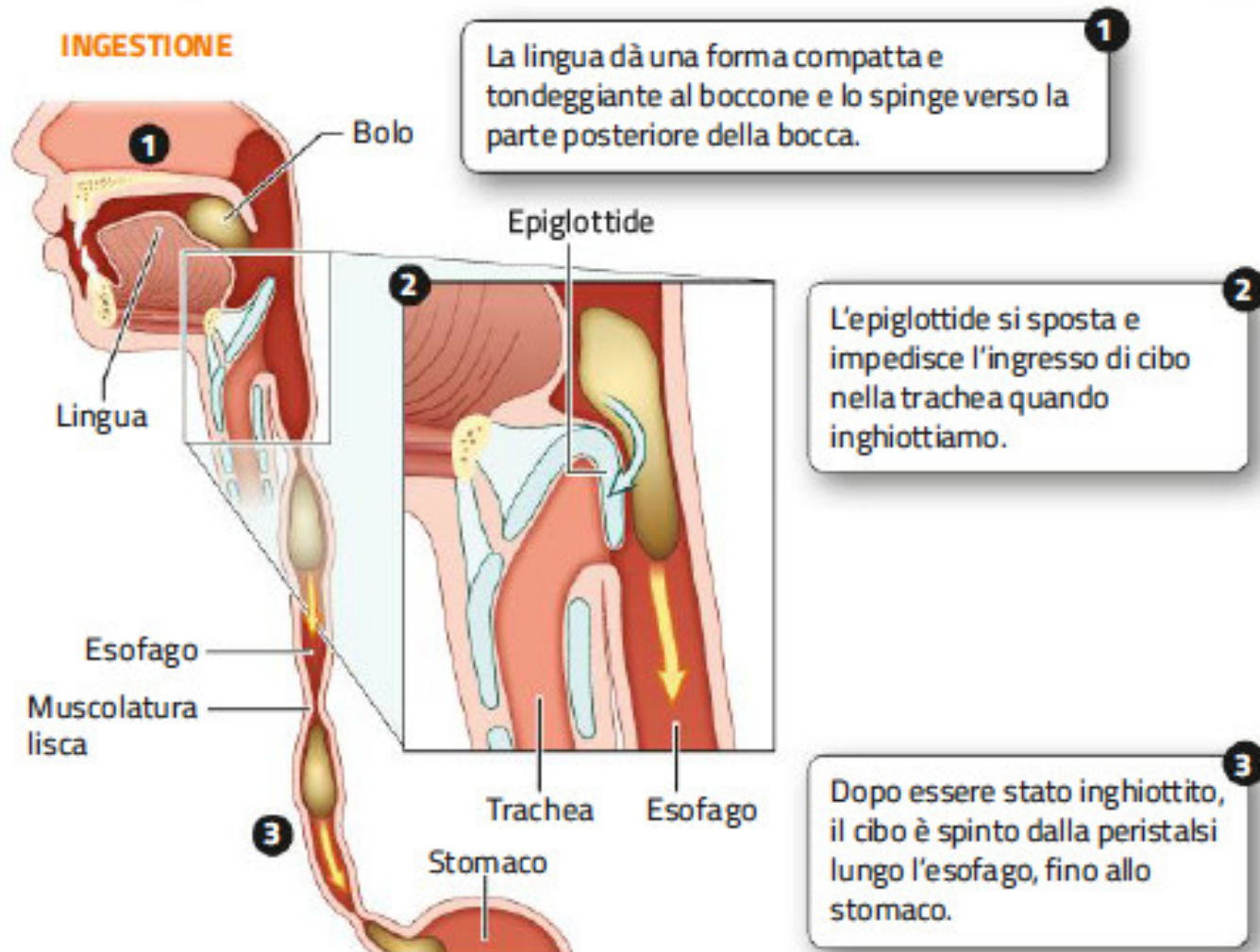


I denti e la lingua iniziano la digestione meccanica del cibo ingerito. Le ghiandole salivari danno avvio alla digestione chimica grazie all'amilasi salivare, un enzima che demolisce l'amido.

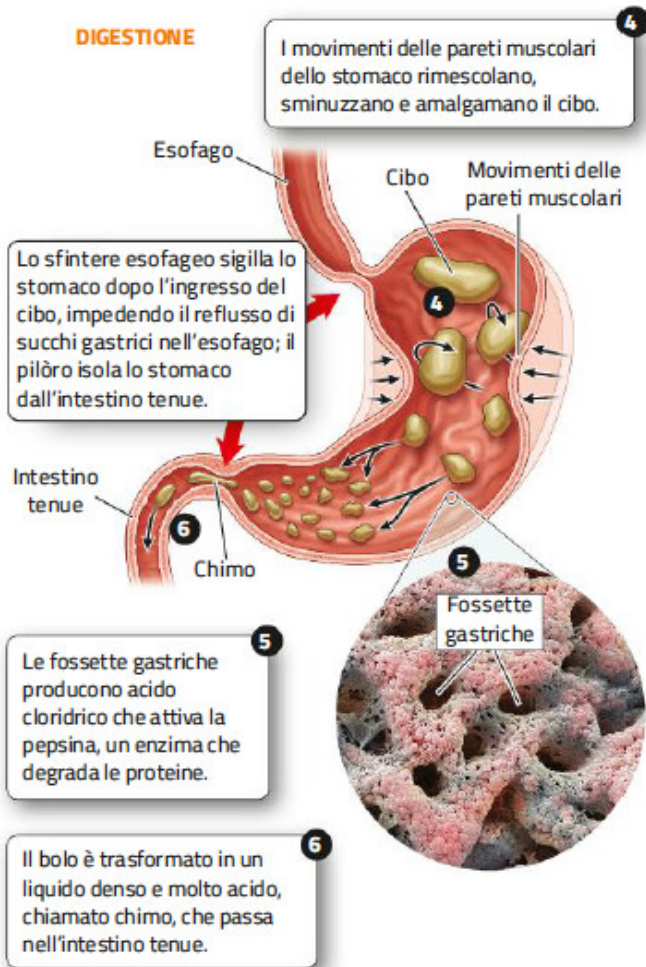
Nella bocca i denti iniziano la digestione con la **masticazione**. Durante la masticazione le ghiandole salivari secernono la **saliva**, che:

- lubrifica il boccone;
- contiene enzimi come l'*amilasi salivare*, che inizia a demolire le molecole di amido;
- favorisce il contatto dei cibi con le papille gustative.

2. L'inizio della digestione: la bocca /2



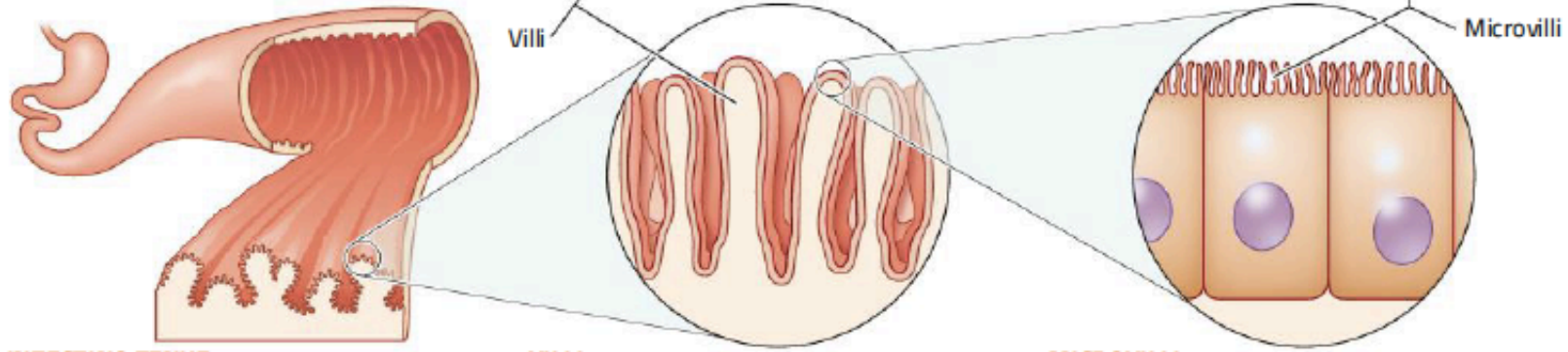
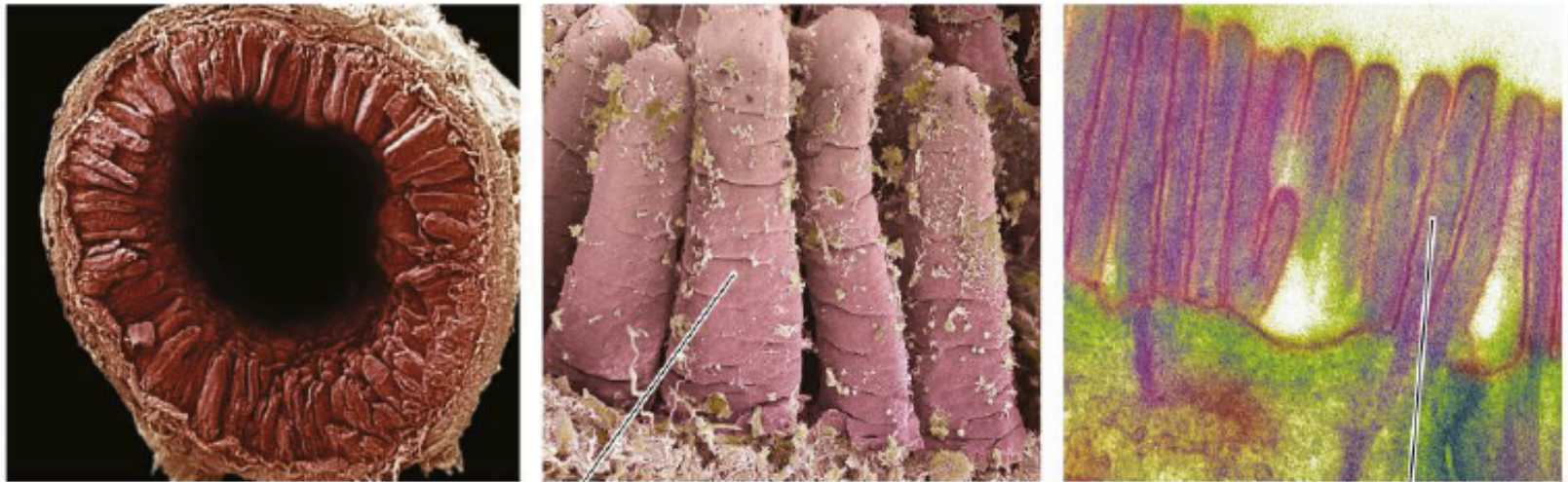
3. La digestione nello stomaco



Le funzioni dello **stomaco** sono:

- rimescolare e amalgamare il bolo, mediante i movimenti delle pareti muscolari;
- iniziare la digestione chimica delle proteine;
- uccidere quasi tutti i batteri presenti nel cibo, grazie al suo pH acido.

4. La digestione e l'assorbimento nell'intestino tenue /1



INTESTINO TENUE

Lungo fino a 6 metri, ripiegato in molte anse e pieghe.

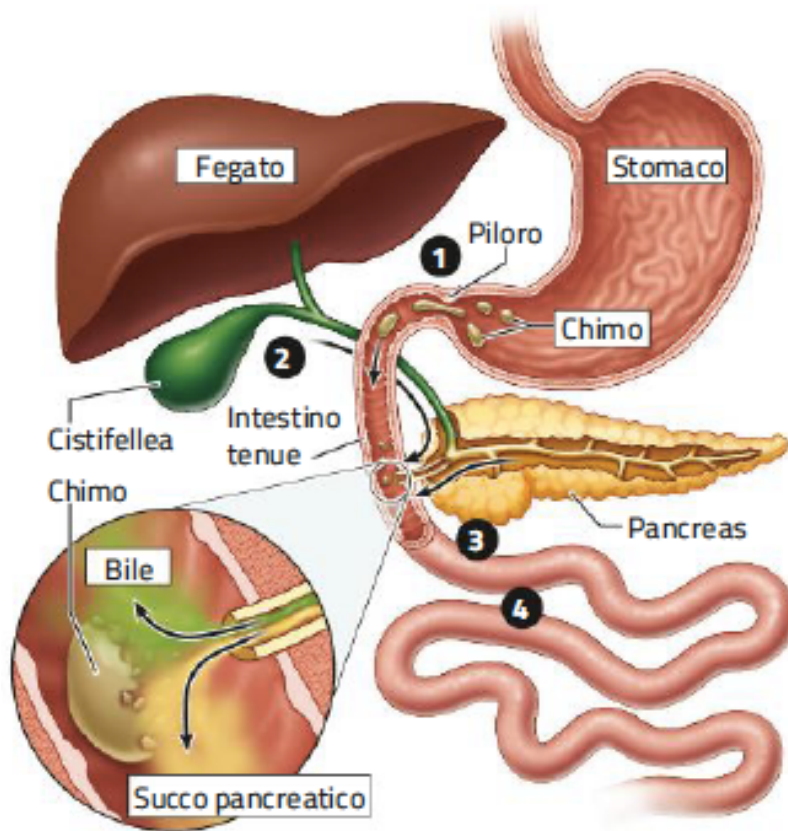
VILLI

Estroflessioni digitiformi che tappezzano l'intestino tenue.

MICROVILLI

Estroflessioni digitiformi molto sottili che tappezzano le cellule dei villi.

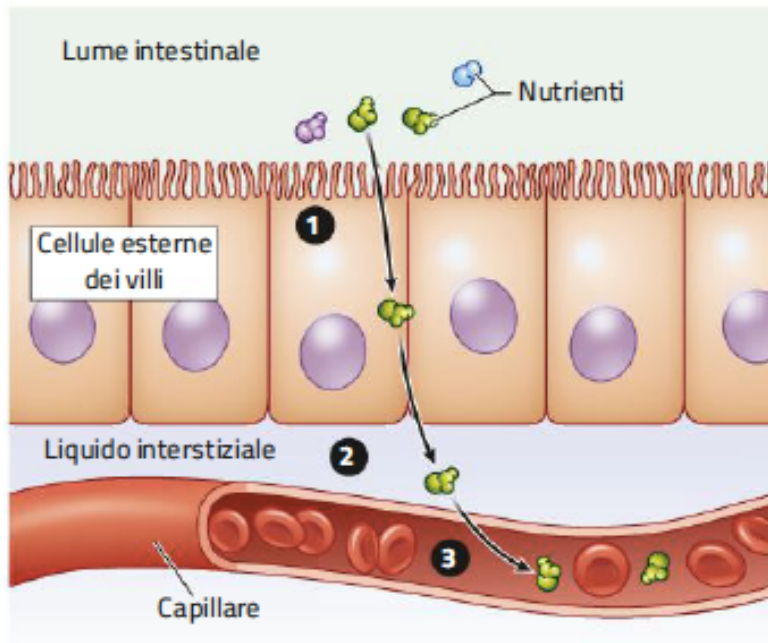
4. La digestione e l'assorbimento nell'intestino tenue /2



1. Quando il piloro si rilassa, il **chimo** passa nell'intestino tenue.
2. Il fegato produce la **bile**, che è immagazzinata nella cistifellea e poi rilasciata nell'intestino tenue, dove facilita la digestione dei grassi.
3. Il pancreas secerne **succo pancreatico**.
4. Nell'intestino tenue gli enzimi proseguono la digestione.

4. La digestione e l'assorbimento nell'intestino tenue /3

Con l'**assorbimento**, le piccole molecole prodotte dalla digestione passano dal tratto digerente alla circolazione sanguigna e linfatica.



L'assorbimento avviene nell'intestino tenue, ma ci sono sostanze come l'alcol che sono assorbite già nello stomaco.

5. L'eliminazione dei residui della digestione /1

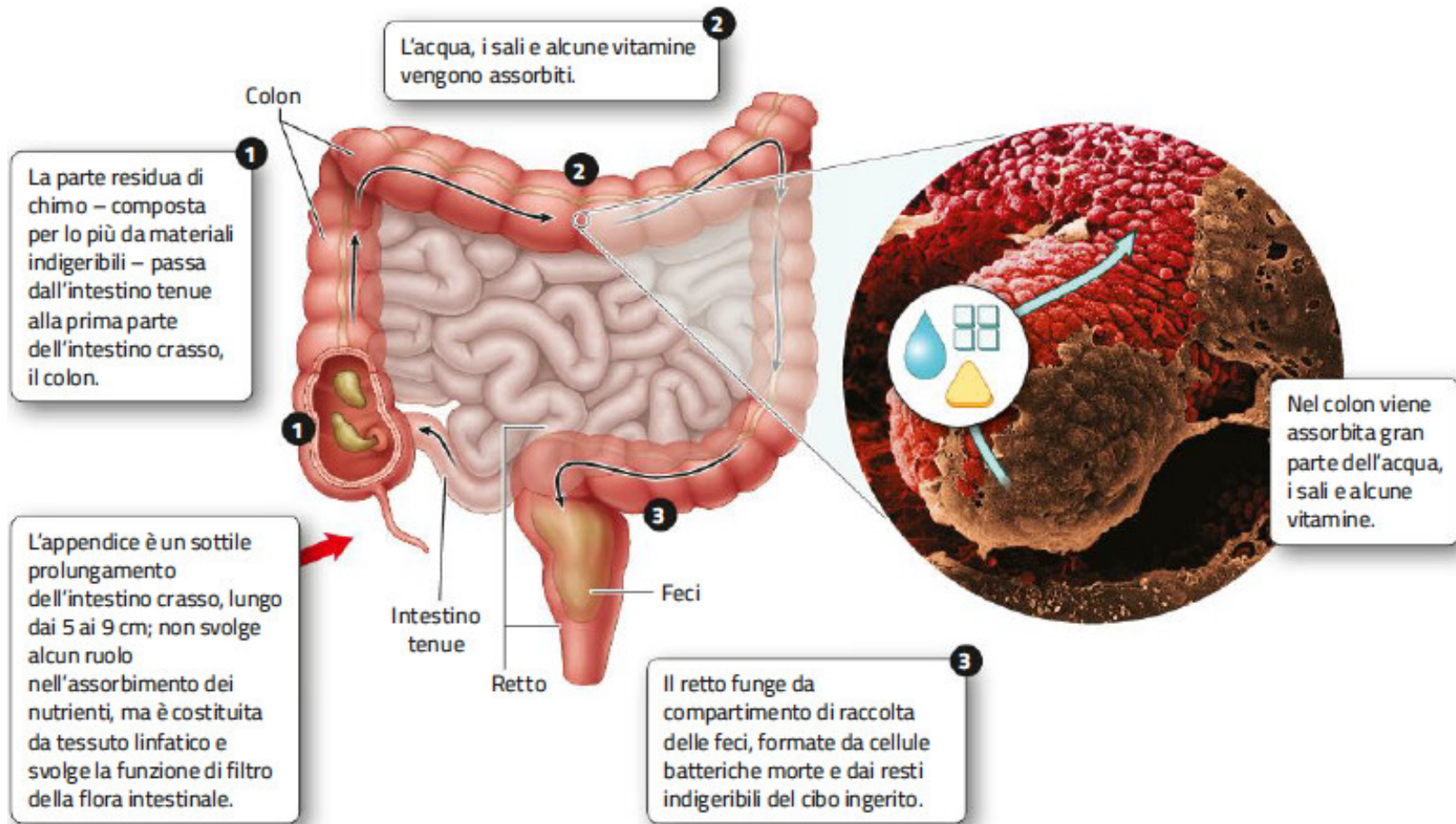
L'**intestino crasso** è l'ultimo tratto del tubo digerente, ed è composto da tre regioni:

- **cieco,**
- **colon,**
- **retto.**

Le sue funzioni comprendono:

- assorbimento di acqua, sali e vitamine ancora presenti nel chimo in arrivo dall'intestino tenue;
- raccolta nel retto dei residui della digestione sotto forma di feci, che poi sono espulse.

5. L'eliminazione dei residui della digestione /2



6. I nutrienti essenziali /1

Attraverso l'alimentazione, il nostro corpo è in grado di ottenere tutti i componenti necessari per costruire le biomolecole e svolgere il metabolismo cellulare.

Nella dieta devono essere presenti i **nutrienti essenziali**, quelli che le nostre cellule non possono sintetizzare in modo autonomo:

- amminoacidi essenziali;
- acidi grassi essenziali;
- ioni essenziali;
- vitamine.

6. I nutrienti essenziali /2

Minerali	Funzioni dell'organismo	Carenza	Dove si trovano
Calcio (Ca)	È fondamentale per le ossa, i denti, la contrazione dei muscoli, la coagulazione del sangue, la trasmissione nervosa.	Rallentamento della crescita, deformazione delle ossa, osteoporosi.	Latte, formaggi, uova, legumi, ortaggi a foglia verde.
Fosforo (P)	Favorisce la costruzione delle proteine ed è fondamentale per la produzione di energia.	Demineralizzazione delle ossa, debolezza.	Uova, latte, formaggio, pesce, carne, frutta, legumi.
Magnesio (Mg)	Attiva gli enzimi coinvolti nella sintesi proteica; facilita il lavoro dei muscoli e del sistema nervoso.	Rallentamento della crescita, tremori, spasmi.	Cereali, ortaggi a foglia verde, legumi secchi, frutta fresca.
Sodio (Na)	È indispensabile per l'equilibrio dei liquidi nell'organismo.	Crampi, stanchezza, sete, sudorazione eccessiva.	Sale da cucina, formaggi, salumi, insaccati.
Potassio (K)	È indispensabile per le funzioni cellulari, ed è importante per l'attività muscolare.	Debolezza muscolare, crampi.	Legumi secchi, cioccolato, albicocche, banane, patate.
Ferro (Fe)	È essenziale per la formazione dell'emoglobina e degli enzimi coinvolti nel metabolismo energetico.	Anemia, affaticamento, facilità a contrarre infezioni.	Fegato, carne rossa, legumi secchi, cereali integrali, ortaggi a foglia verde.

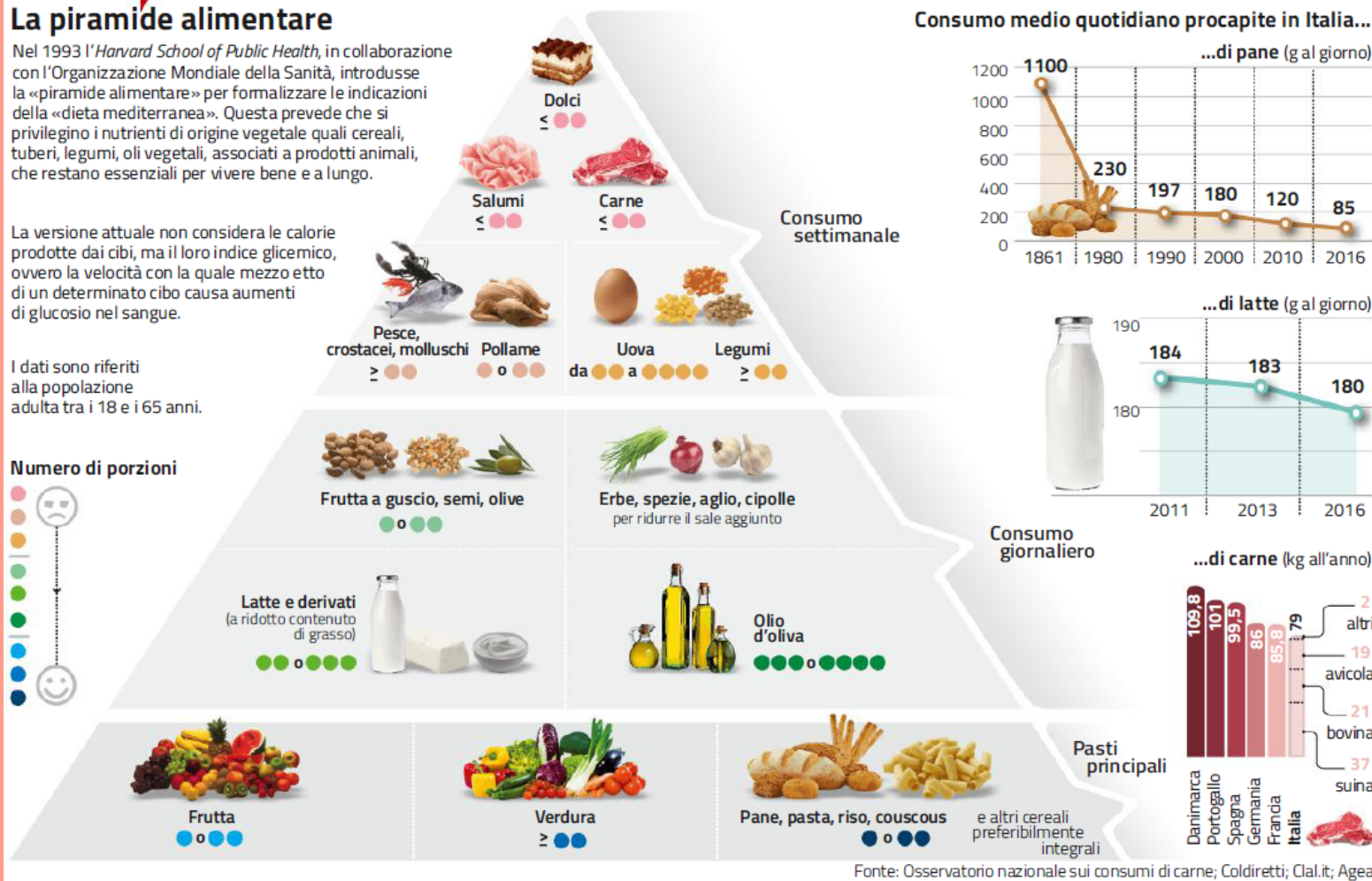
La piramide alimentare

Nel 1993 l'*Harvard School of Public Health*, in collaborazione con l'Organizzazione Mondiale della Sanità, introdusse la «piramide alimentare» per formalizzare le indicazioni della «dieta mediterranea». Questa prevede che si privilegino i nutrienti di origine vegetale quali cereali, tuberi, legumi, oli vegetali, associati a prodotti animali, che restano essenziali per vivere bene e a lungo.

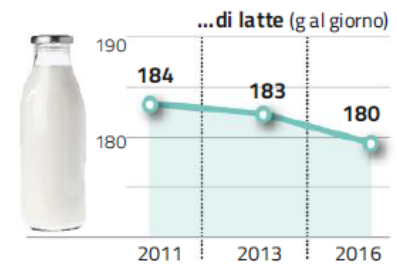
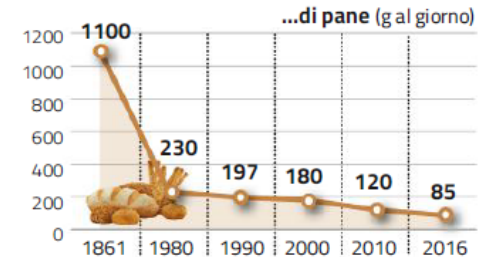
La versione attuale non considera le calorie prodotte dai cibi, ma il loro indice glicemico, ovvero la velocità con la quale mezzo etto di un determinato cibo causa aumenti di glucosio nel sangue.

I dati sono riferiti alla popolazione adulta tra i 18 e i 65 anni.

Numero di porzioni

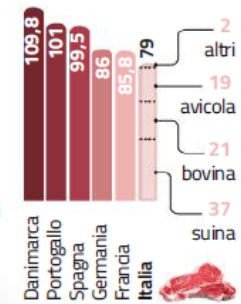


Consumo medio quotidiano procapite in Italia...



Consumo giornaliero

...di carne (kg all'anno)



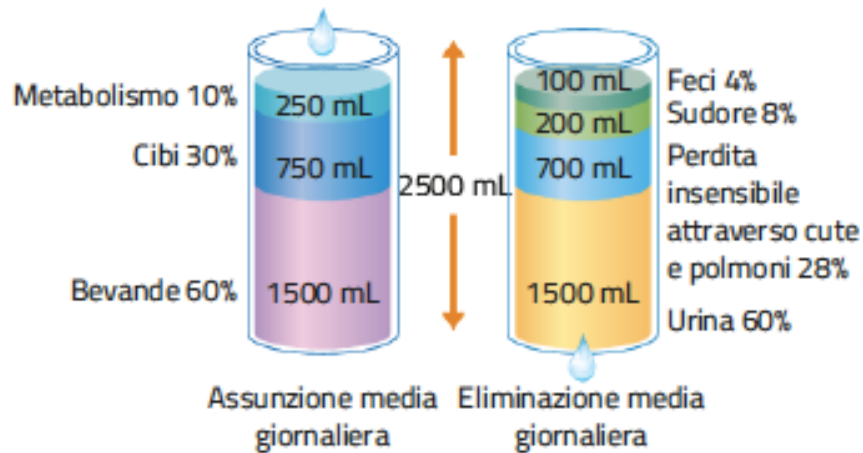
Fonte: Osservatorio nazionale sui consumi di carne; Coldiretti; Clal.it; Agea

Svolgi i seguenti esercizi.

1. Con il passare degli anni, il consumo pro capite quotidiano di latte in Italia è diminuito o aumentato?
2. Qual è il paese europeo con il maggiore consumo pro capite di carne all'anno?

7. Il bilancio idrico e l'equilibrio idrosalino

L'acqua è un nutriente essenziale per la vita.



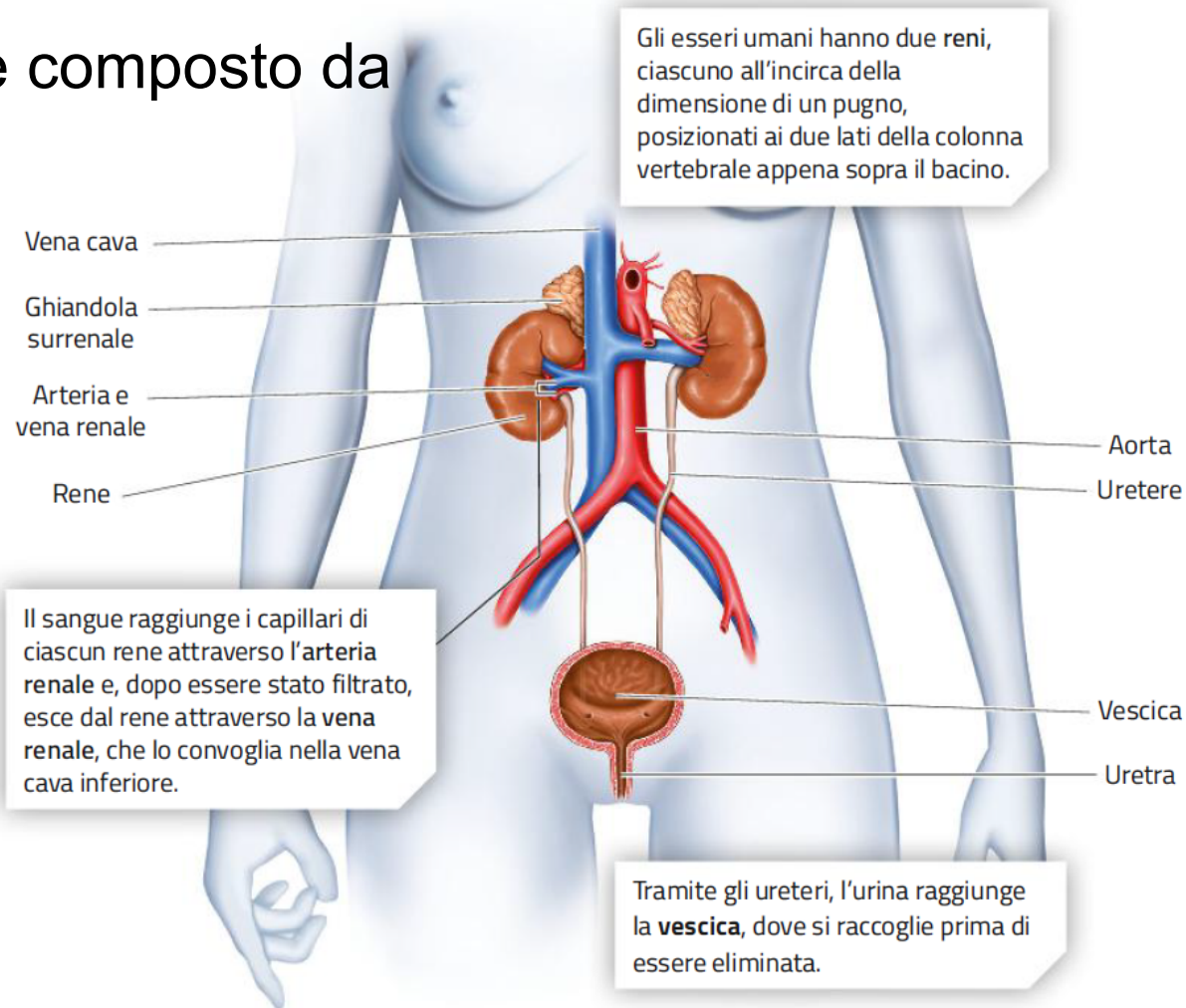
Il **bilancio idrico** è il rapporto tra l'acqua ingerita o prodotta dal metabolismo corporeo e quella eliminata dal corpo.

Un parametro indispensabile per le cellule è il mantenimento dell'**equilibrio idrosalino**, cioè della concentrazione degli ioni presenti nel sangue e negli altri liquidi corporei.

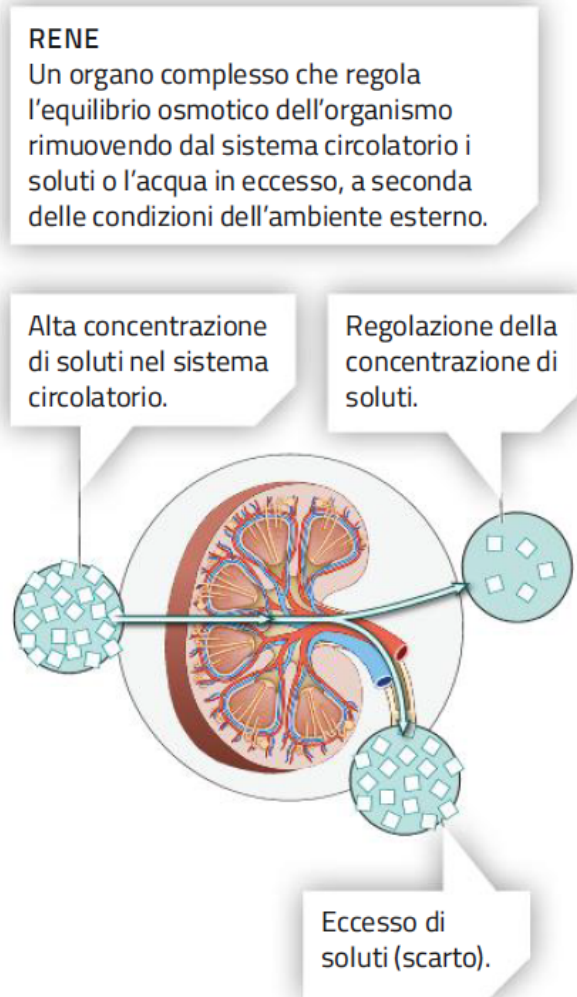
8. La struttura e le funzioni dell'apparato urinario /1

L'apparato urinario è composto da

- due reni;
- due ureteri;
- una vescica;
- un'uretra.



8. La struttura e le funzioni dell'apparato urinario /2



I compiti del rene sono quattro:

1. l'escrezione delle sostanze di scarto del metabolismo;
2. il mantenimento dell'equilibrio idrosalino;
3. la regolazione del volume e della pressione del sangue;
4. la produzione di ormoni.

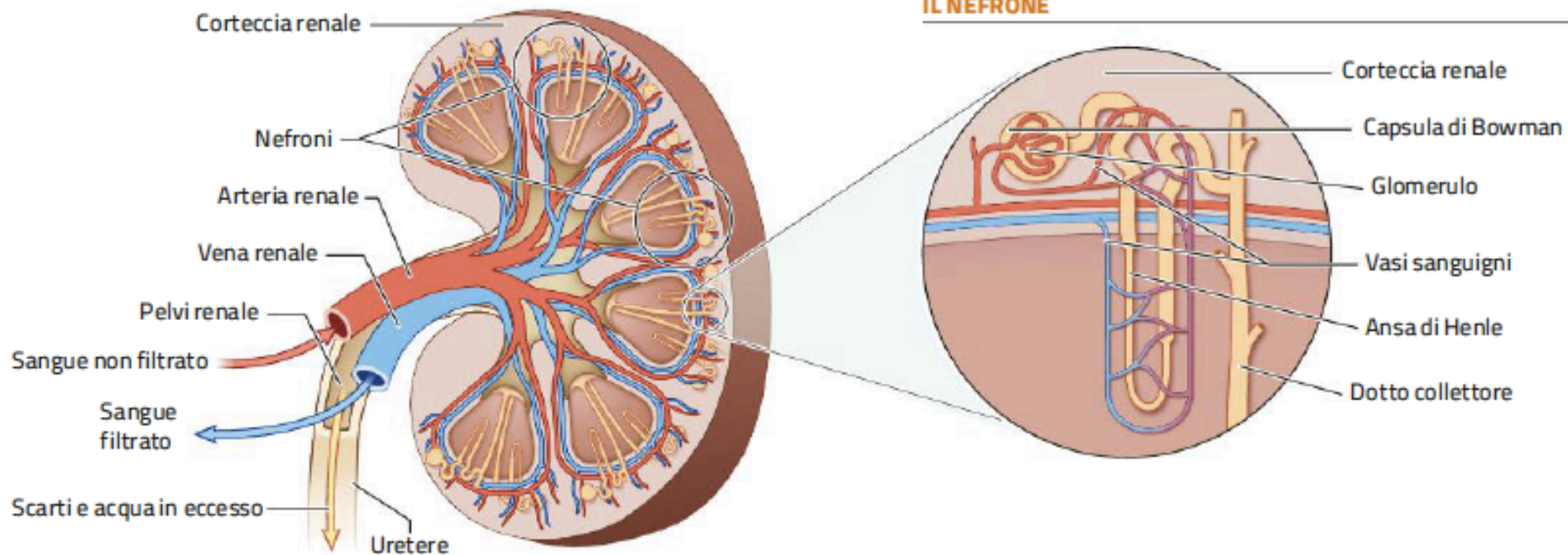
9. Il nefrone: l'unità funzionale del rene /1

Il **nefrone** è l'unità funzionale del rene ed è costituito da un **tubulo renale** e da un ammasso di capillari, detto **glomerulo**, avvolto da una struttura sferica: la **capsula di Bowman**.

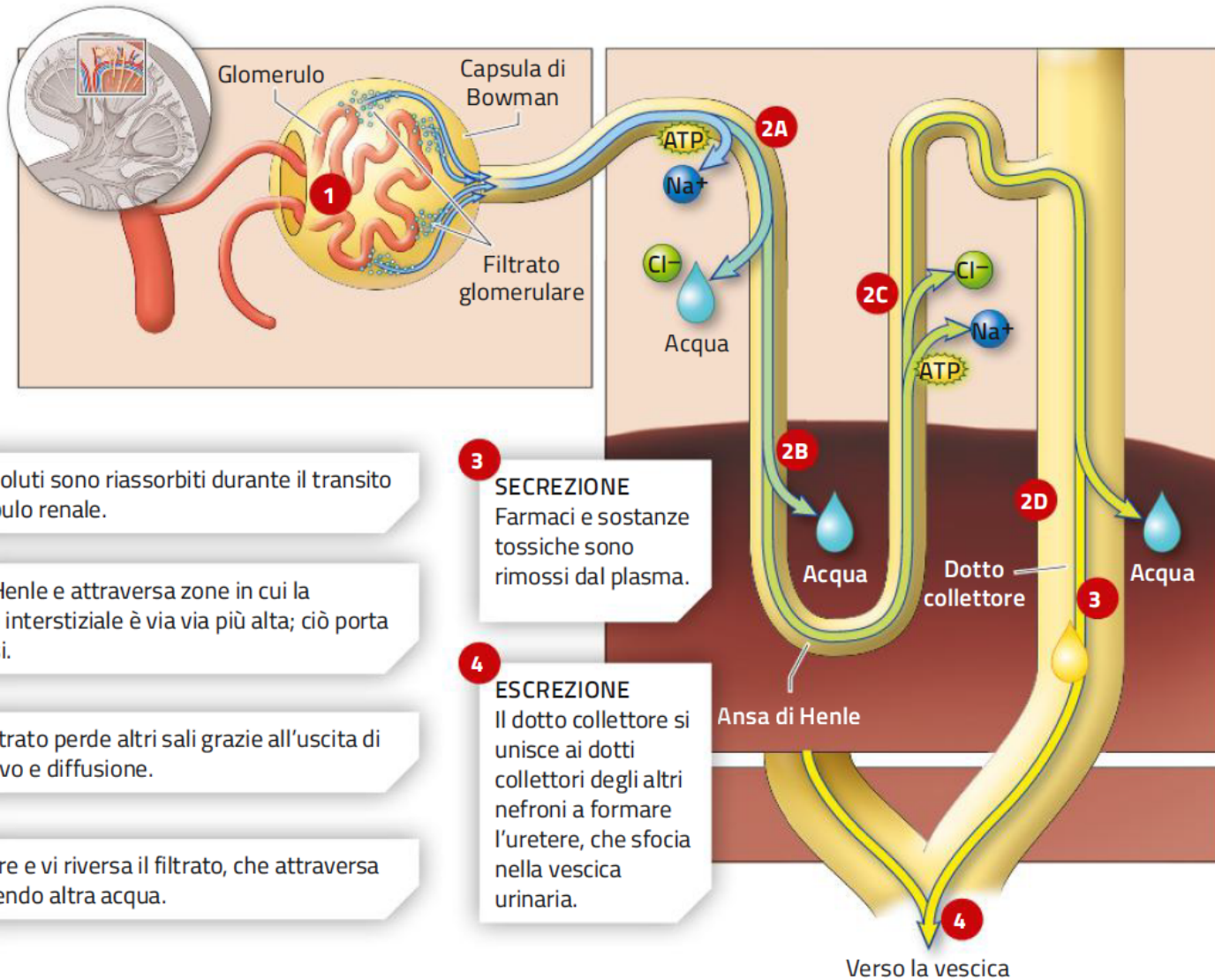
Il glomerulo e la capsula di Bowman si trovano nella regione corticale; il tubulo renale è molto lungo e si divide in tre tratti:

- il **tubulo contorto prossimale**, che emerge dal glomerulo;
- l'**ansa di Henle**, che penetra nella regione midollare per poi tornare in quella corticale;
- il **tubulo contorto distale**, che si trova nella regione corticale e va a convergere nel dotto collettore.

9. Il nefrone: l'unità funzionale del rene /2



10. La formazione dell'urina



1 **FILTRAZIONE**
 La pressione del sangue spinge acqua e piccole molecole dai capillari al glomerulo. Il filtrato glomerulare si accumula nella capsula di Bowman per poi passare al tubulo renale.

2A
 La maggior parte dell'acqua e dei soluti sono riassorbiti durante il transito del filtrato glomerulare lungo il tubulo renale.

2B
 Il filtrato si muove lungo l'ansa di Henle e attraversa zone in cui la concentrazione di soluti nel liquido interstiziale è via via più alta; ciò porta alla fuoriuscita di acqua per osmosi.

2C
 Spostandosi verso la corticale, il filtrato perde altri sali grazie all'uscita di ioni sodio e cloro per trasporto attivo e diffusione.

2D
 Il tubulo raggiunge il dotto collettore e vi riversa il filtrato, che attraversa di nuovo la regione midollare perdendo altra acqua.

3 **SECREZIONE**
 Farmaci e sostanze tossiche sono rimossi dal plasma.

4 **ESCREZIONE**
 Il dotto collettore si unisce ai dotti collettori degli altri nefroni a formare l'uretere, che sfocia nella vescica urinaria.

RIASSORBIMENTO

11. Le analisi dell'urina

L'**urina** è un liquido limpido di colore giallo; è una soluzione ipertonica rispetto al plasma sanguigno (cioè con una maggiore concentrazione di soluti) e contiene, diluite in acqua, tutte le sostanze da eliminare.

Il pH delle urine può variare da 5 a 7; deviazioni significative da questi valori possono indicare disturbi metabolici. Un pH <5 può essere dovuto a diabete mellito.

Attraverso l'**analisi dell'urina**, è possibile rilevare la presenza di componenti anomale e studiarne i parametri caratteristici:

- colore;
- pH;
- concentrazione di ioni e soluti.



Il colore usuale delle urine è giallo chiaro, ma può variare in base all'alimentazione e alla quantità di acqua assunta. Un colore giallo scuro può indicare disidratazione.