

# L'APPARATO DIGERENTE

L'apparato digerente fornisce all'organismo i nutrienti di cui ha bisogno ricavandoli dagli alimenti attraverso:

- **masticazione;**
- **secrezione** (HCl, enzimi);
- **mescolamento e propulsione** (contrazione e rilassamento muscoli lisci);
- **digestione** (alimenti ridotti in molecole semplici);
- **assorbimento** (molecole semplici dirette al sangue);
- **eliminazione** (feci).

Gli enzimi digestivi si dicono **idrolitici** perché, tramite idrolisi, rompono i legami chimici nelle biomolecole trasformandole in molecole più semplici.

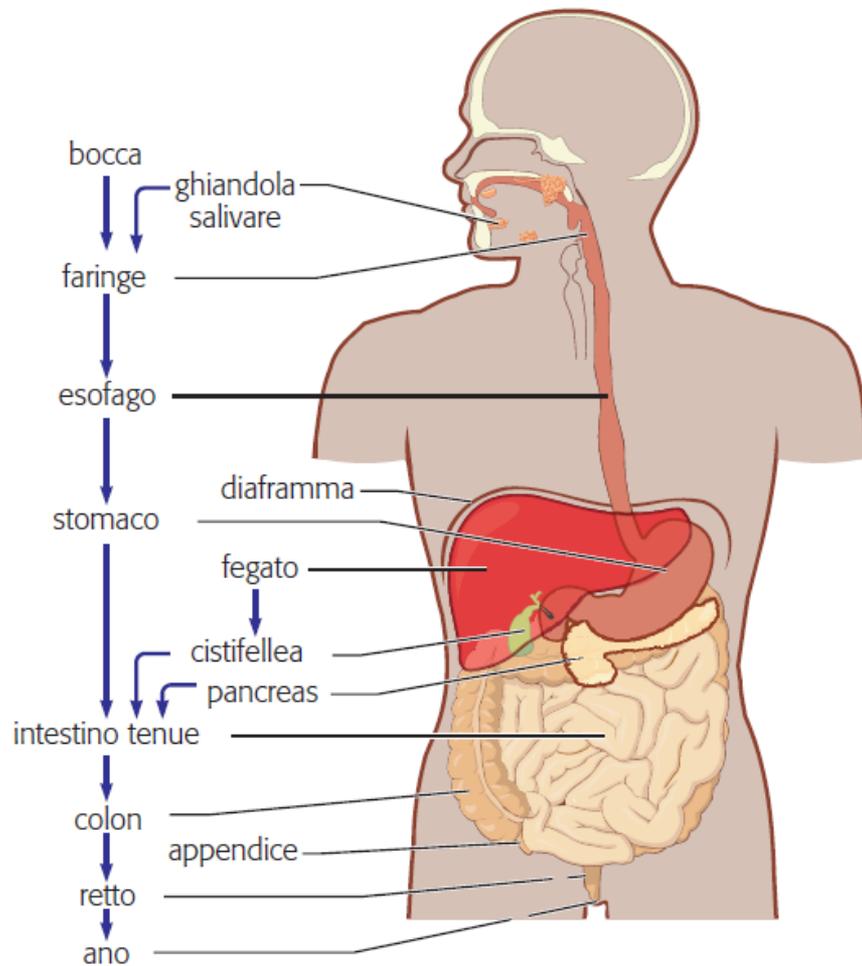


# I NUTRIENTI ESSENZIALI

Il corpo umano deve ricevere dall'alimentazione:

- monomeri e molecole organiche per i processi di biosintesi (per esempio, **amminoacidi** e **acidi grassi essenziali**);
- molecole da usare come **fonte di energia**;
- elementi minerali e **vitamine**.

# ANATOMIA DELL'APPARATO DIGERENTE



Lunghezza circa 9 m

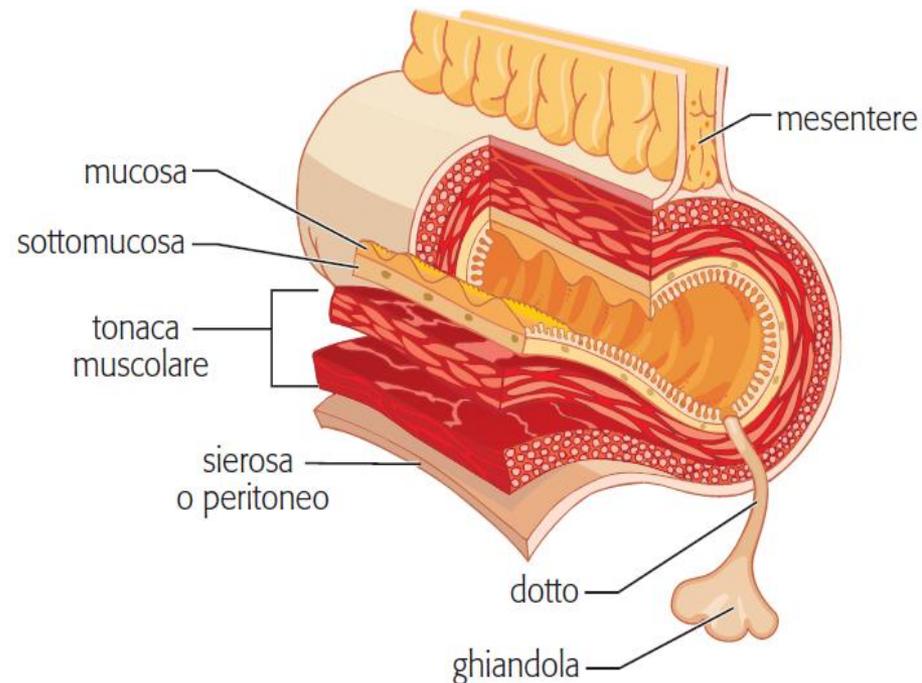
Sezioni diverse del **canale alimentare** sono specializzate nella digestione del cibo, nell'accumulo di sostanze nutritive e nell'espulsione delle sostanze di scarto.

Gli organi ausiliari che contribuiscono al processo sono: **denti, lingua, fegato e pancreas.**

# STRUTTURA DEL CANALE DIGERENTE

Il canale digerente, dall'esofago all'intestino crasso, è costituito da **quattro tonache**.

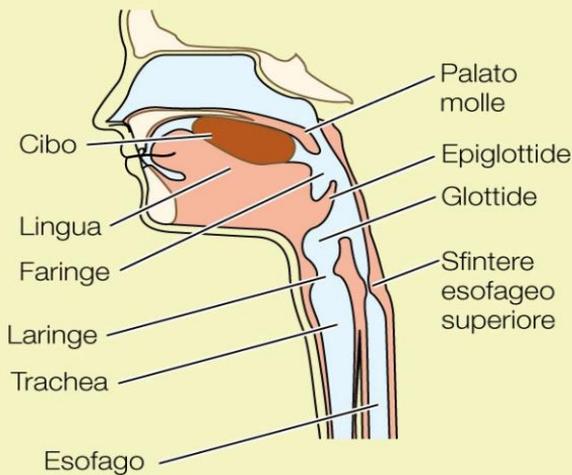
- **Tonaca mucosa:** formata da tessuto epiteliale, secerne muco o enzimi digestivi.
- **Tonaca sottomucosa:** costituita da tessuto connettivo ricco di vasi sanguigni e nervi.
- **Tonaca muscolare:** costituita da tessuto muscolare che rende possibile la peristalsi (bocca, faringe, parte alta dell'esofago e ano presentano muscolo striato).
- **Tonaca sierosa o peritoneo:** membrana che secerne un liquido lubrificante per consentire lo scorrimento dei visceri uno sull'altro.



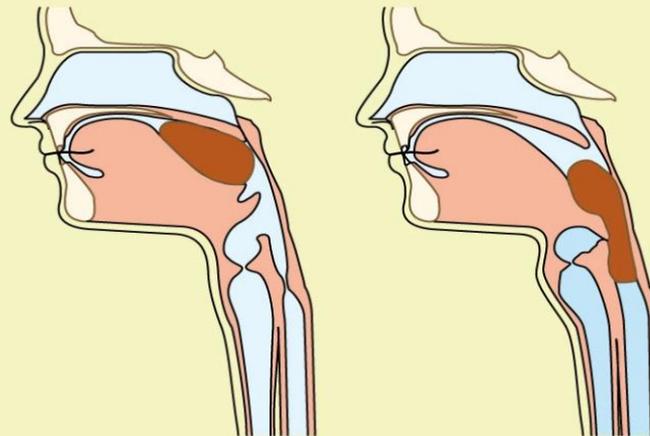
# DALLA BOCCA ALLO STOMACO

Nella cavità orale il cibo viene frantumato e ha inizio la digestione dell'amido grazie all'amilasi salivare. Il cibo così trasformato in **bolo** viene ingerito, e lo *sfintere esofageo* impedisce il reflusso.

## Deglutizione



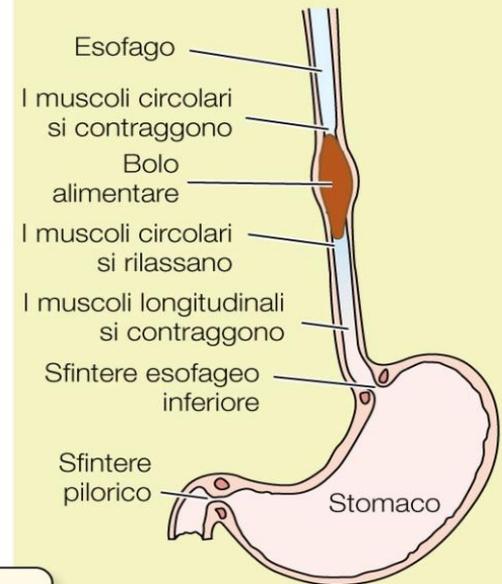
**1** Il cibo viene masticato e la lingua spinge il bolo alimentare verso la parte posteriore della bocca; i nervi sensoriali avviano il riflesso della deglutizione.



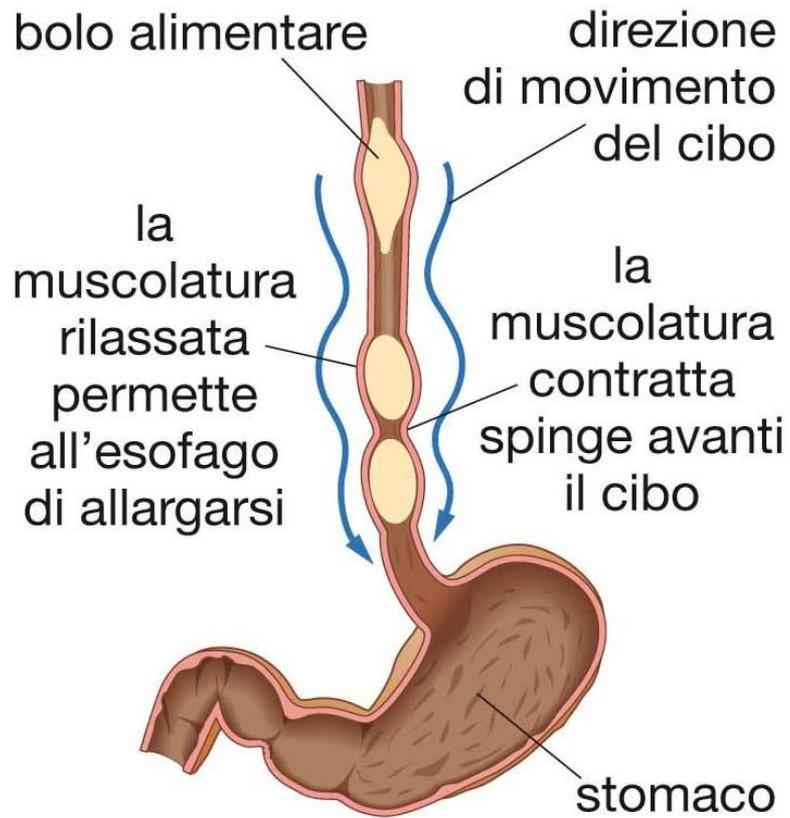
**2** Il palato molle viene sollevato mentre le corde vocali si avvicinano per chiudere la laringe.

**3** La laringe viene sollevata e spostata in avanti prima di essere coperta dall'epiglottide; lo sfintere esofageo si rilassa; il bolo alimentare entra nell'esofago.

## Peristalsi

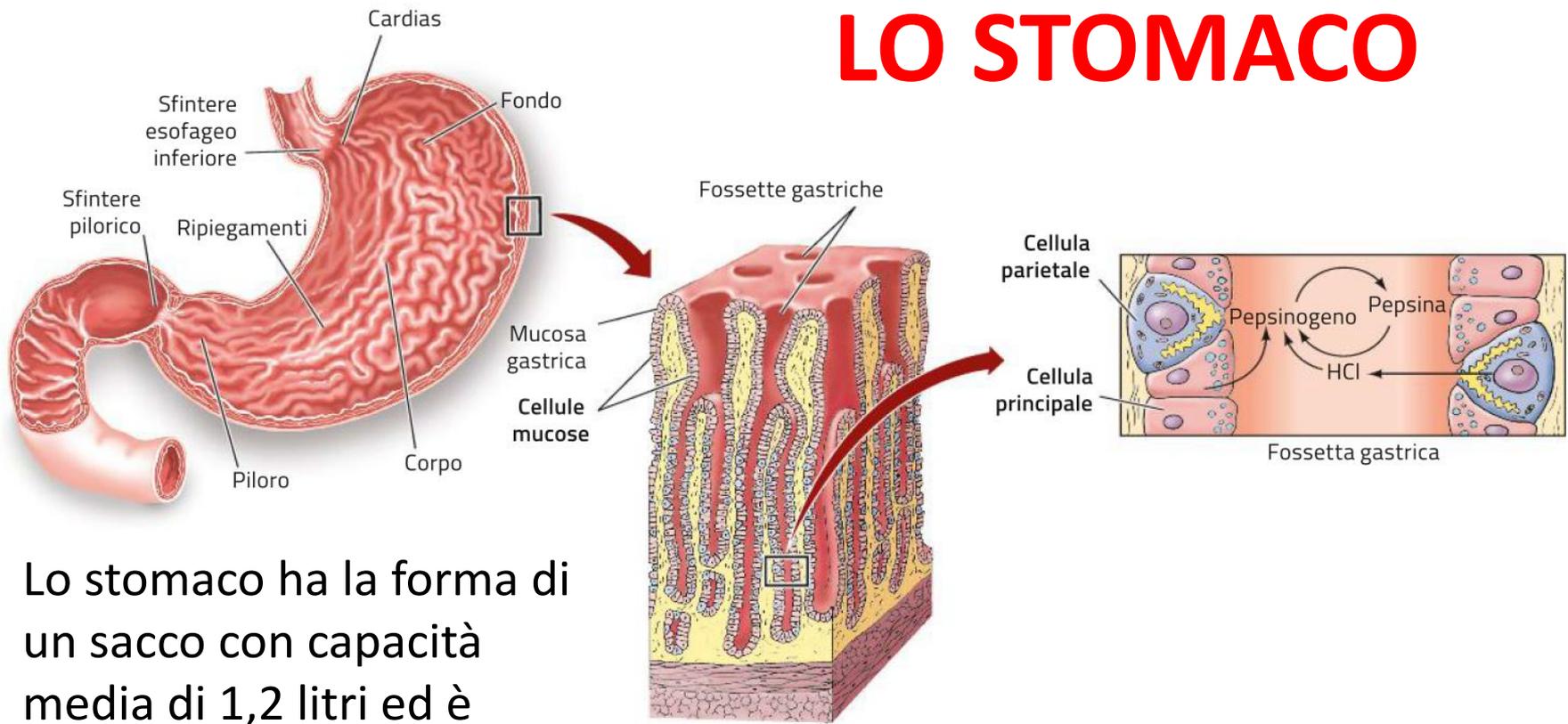


**4** Le contrazioni peristaltiche spingono il cibo fino allo stomaco.



Il cibo procede lungo l'apparato digerente grazie al meccanismo della peristalsi

# LO STOMACO



Lo stomaco ha la forma di un sacco con capacità media di 1,2 litri ed è posizionato sotto al diaframma.

Due valvole, il **cardias** e il **piloro**, lo collegano all'esofago e all'intestino.

La parete dello stomaco presenta le **fossette gastriche**, cavità in cui si raccolgono i secreti delle **ghiandole gastriche**.

# IL SUCCO GASTRICO

Le ghiandole gastriche secernono: acido cloridrico, pepsinogeno e muco. Queste secrezioni, con l'acqua in cui sono disciolte, costituiscono il **succo gastrico**.

- L'**acido cloridrico** ha due funzioni:
  1. creare una barriera ai microrganismi introdotti con il cibo grazie alla formazione di un ambiente acido;
  2. attivare la trasformazione del pepsinogeno in pepsina.
- La **pepsina** digerisce le proteine.
- Il **muco** protegge lo stomaco dalla aggressione dei succhi gastrici.

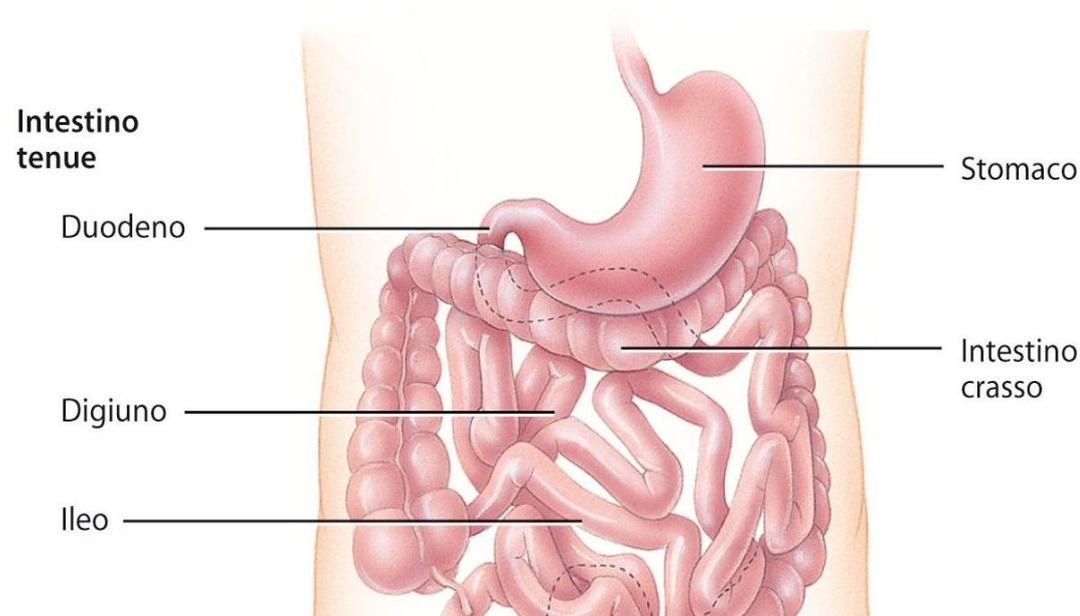
Quando il bolo raggiunge lo stomaco le pareti si rilassano, il pH aumenta e si attivano movimenti peristaltici che rimescolano il cibo trasformandolo in **CHIMO**.

Ogni onda di mescolamento spinge una piccola parte di chimo nell'intestino tenue per evitare di intasarlo (tempo stimato di svuotamento dello stomaco = 4 h)

# L'INTESTINO TENUE

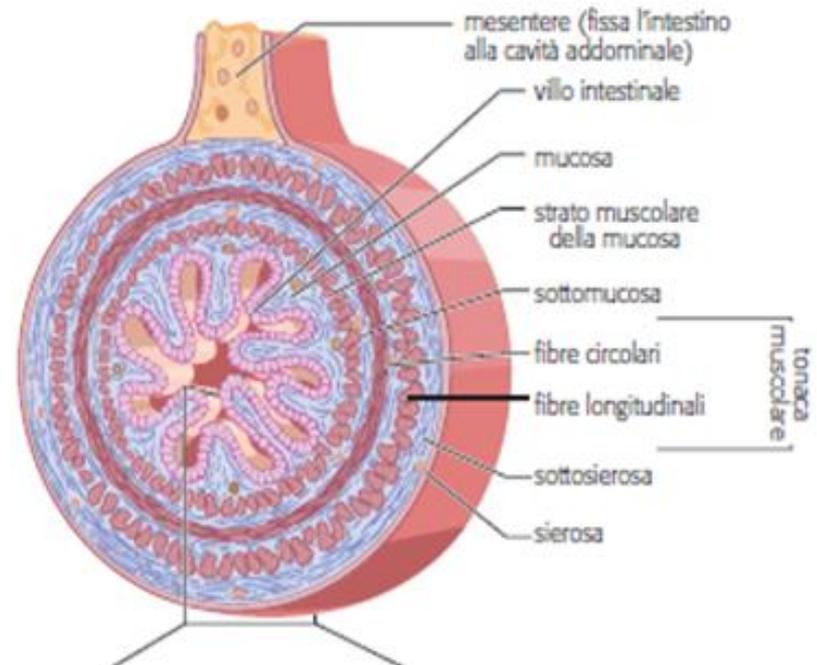
Nell'intestino tenue si distinguono tre tratti: duodeno, digiuno e ileo (6 m).

- Nel **duodeno** avviene la **digestione**: la demolizione delle molecole complesse in molecole semplici.
- Nel **digiuno** e nell'**ileo** si ha l'**assorbimento**: il passaggio delle sostanze nutritive dall'intestino al sangue.



La superficie intestinale è grandemente aumentata dalla presenza di:

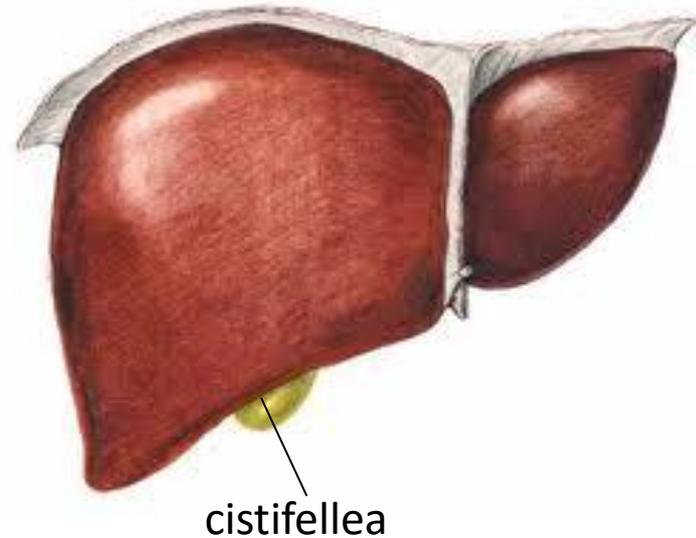
- **pieghe** che sono sollevamenti della sottomucosa;
- **villi** che sono estensioni della mucosa;
- **microvilli** che sono estroflessioni citoplasmatiche delle cellule epiteliali.



# IL FEGATO

Questo organo è situato sotto il diaframma, nella parte alta dell'addome e svolge diverse funzioni tra cui:

- la **produzione di bile** che viene accumulata nella cistifellea, la bile emulsiona i grassi riducendoli in goccioline che verranno attaccate dagli enzimi idrolitici (lipasi);
- la **trasformazione del glucosio** in eccesso in glicogeno o in grassi.



# Altre funzioni del fegato

Immagazzina vitamine solubili nei grassi, come le vitamine A, B, E. Produce la bile che si accumula nella cistifellea e contribuisce alla demolizione dei grassi.

Svolge un ruolo centrale nella regolazione del colesterolo ematico producendo lipoproteine del plasma che, attraverso la corrente sanguigna, trasportano colesterolo, grassi e altre sostanze insolubili in acqua.

Ottiene il pigmento bilirubina dalla demolizione dell'emoglobina dei globuli rossi morti o danneggiati.

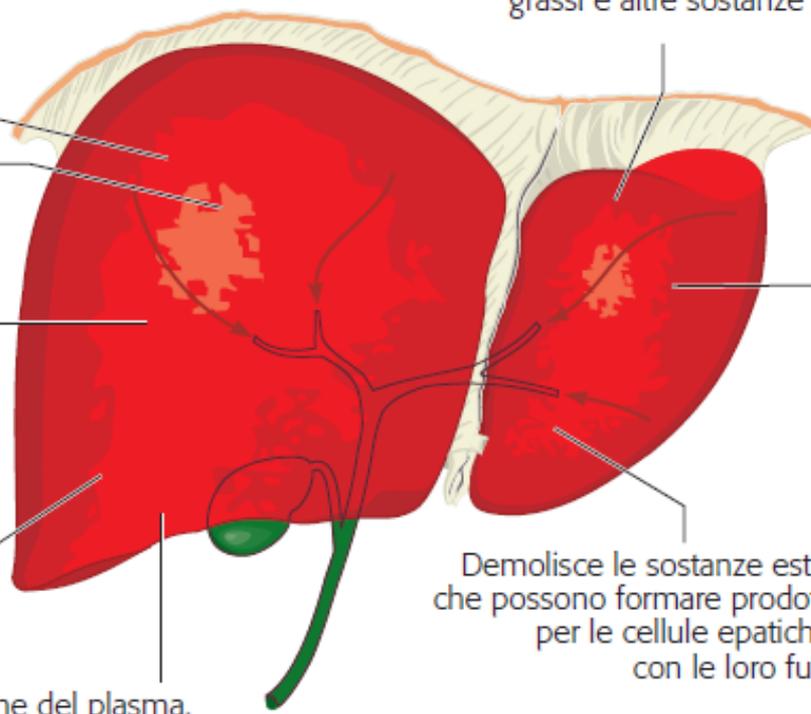
Svolge un ruolo centrale nella regolazione del glucosio ematico: in caso di iperglicemia sintetizza glicogeno che può venir nuovamente idrolizzato, in caso di ipoglicemia, per liberare glucosio nel sangue.

Svolge un ruolo importante nella regolazione ormonale, disattivando diversi ormoni.

Converte gli amminoacidi in carboidrati.

Demolisce le sostanze estranee, come l'alcol, che possono formare prodotti metabolici dannosi per le cellule epatiche e interferire con le loro funzioni.

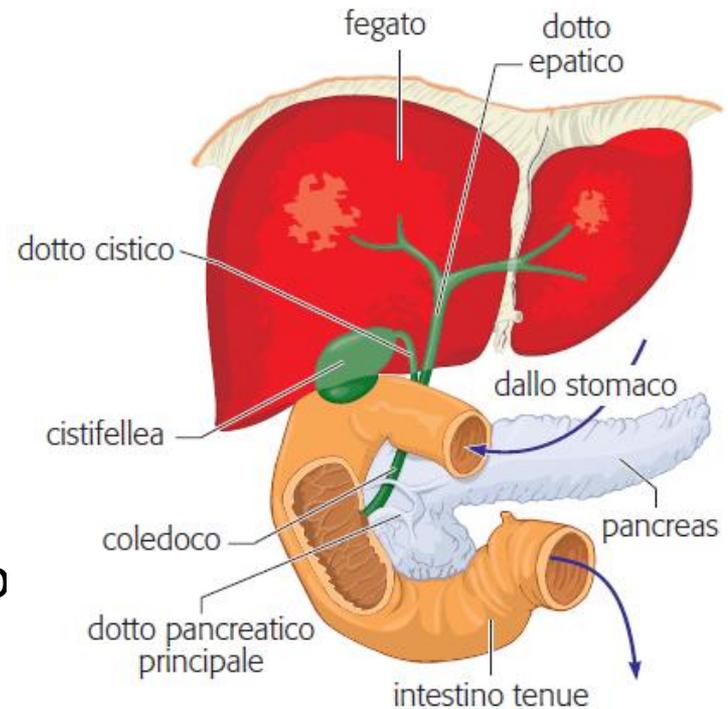
Fabbrica le proteine del plasma.

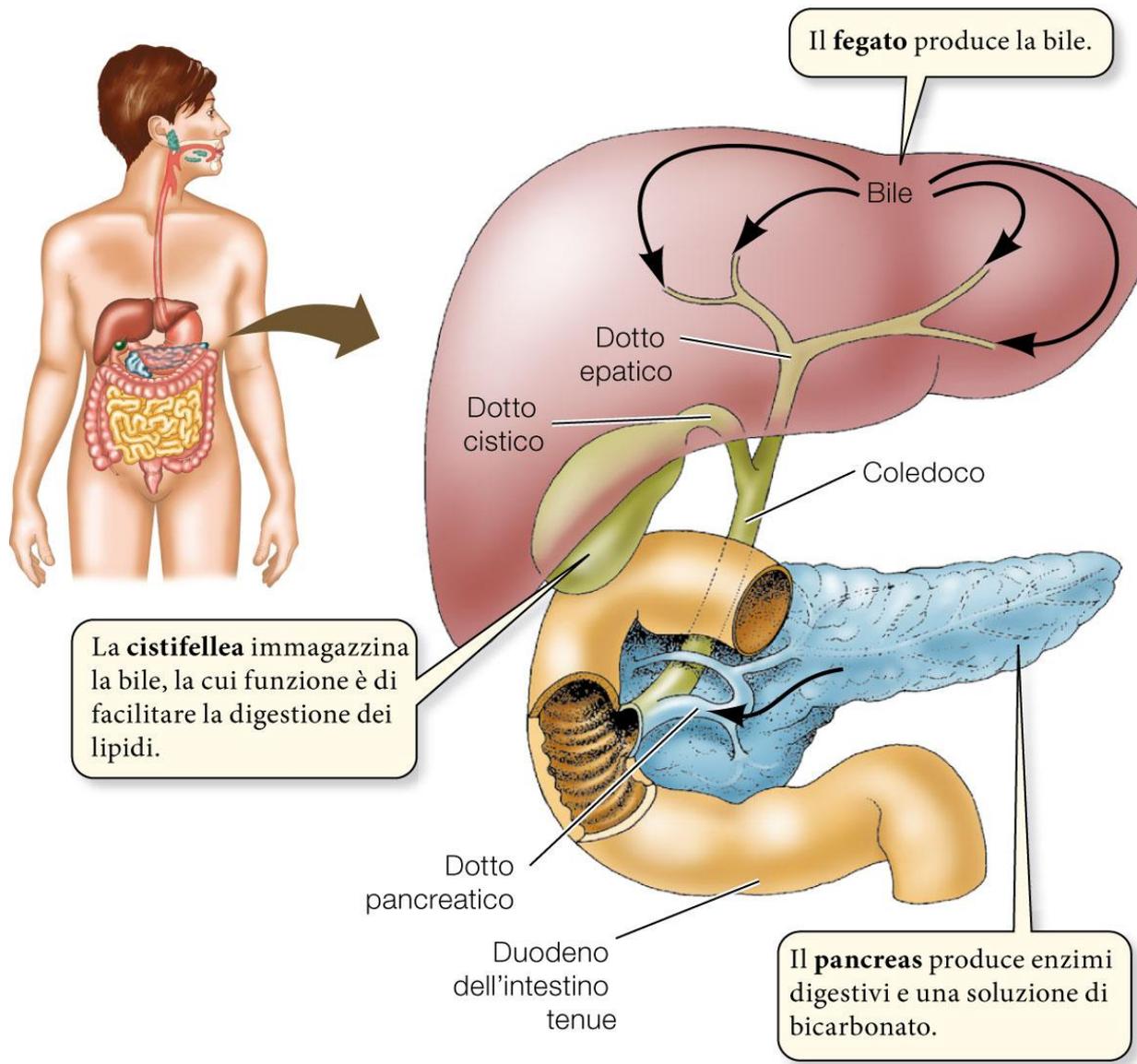


# IL PANCREAS

È una ghiandola posta subito sotto lo stomaco e collegata con l'intestino attraverso il dotto pancreatico, e produce:

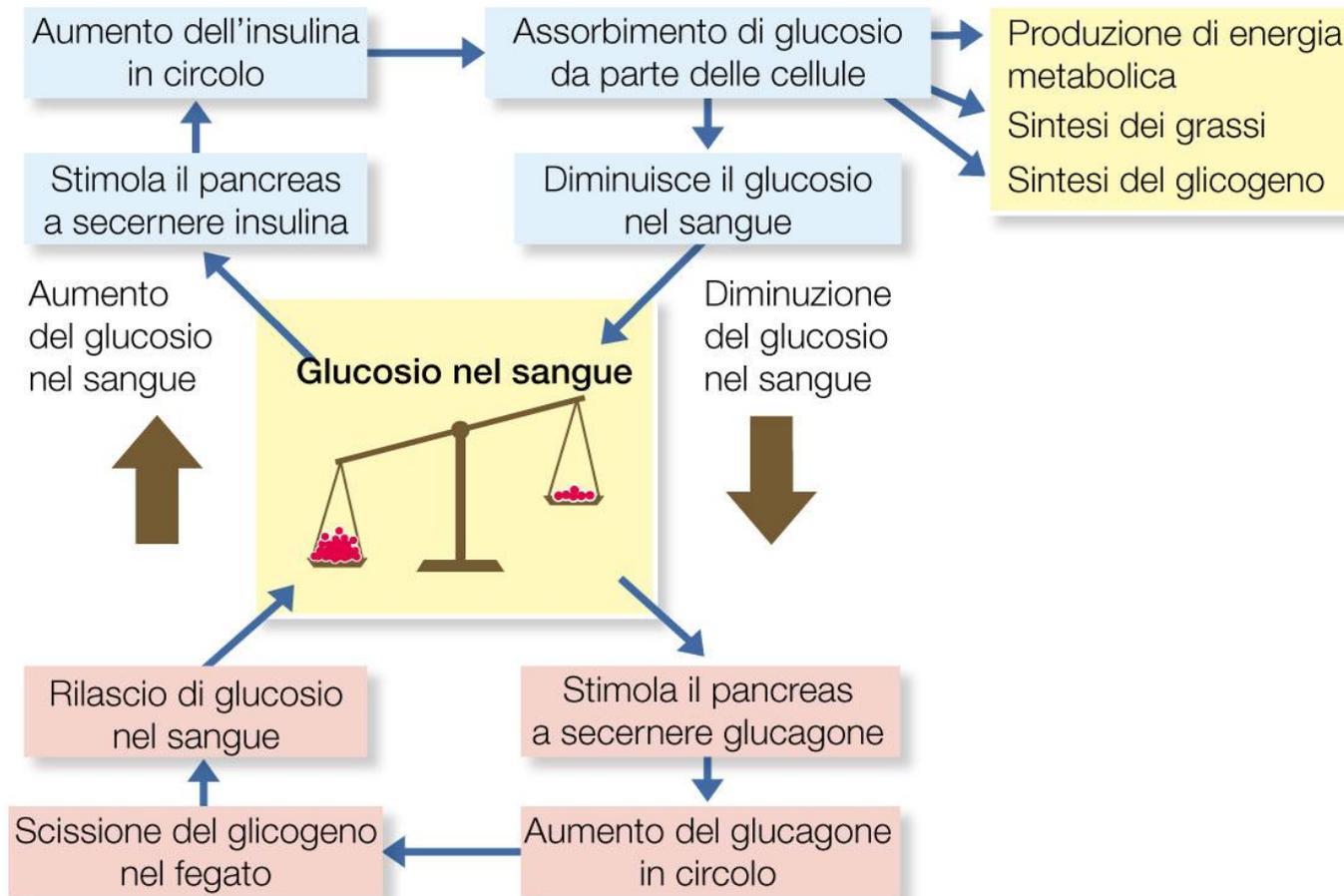
- **enzimi digestivi** che riversa nel duodeno (lipasi, proteasi, amilasi, nucleasi) (pancreas esocrino);
- un **liquido alcalino** che neutralizza l'acidità della massa proveniente dallo stomaco;
- **ormoni** (insulina e glucagone) che regolano il livello di glucosio nel sangue (pancreas endocrino).





# IL METABOLISMO GLUCIDICO

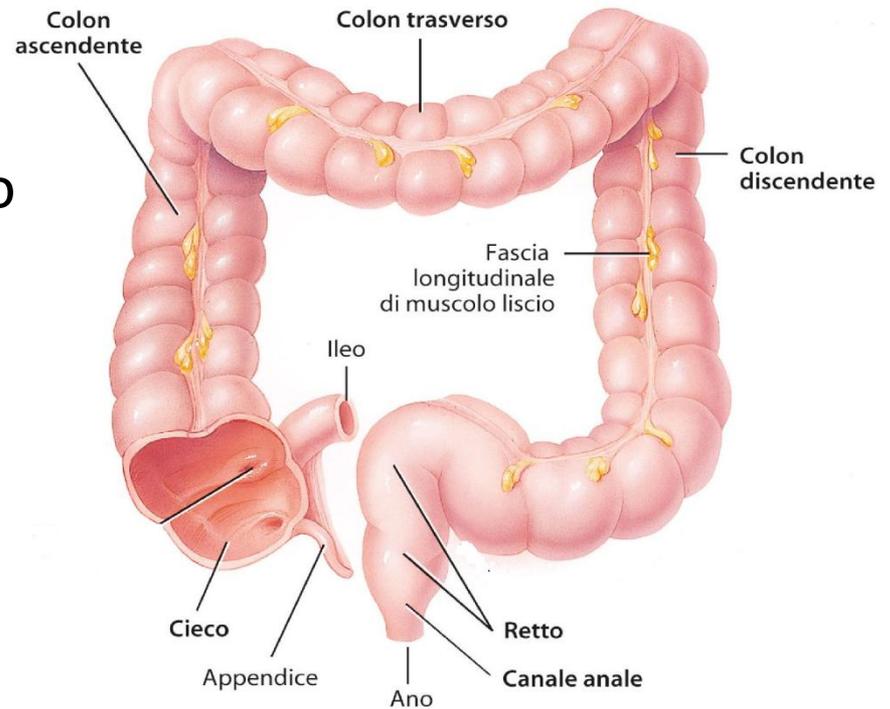
Il pancreas controlla il metabolismo degli zuccheri tramite l'insulina e il glucagone.



# L'INTESTINO CRASSO

È lungo circa 1,5 metri ed è suddiviso in: cieco (che presenta una estroflessione detta appendice), colon e retto.

- Nel **cieco** avviene l'assorbimento delle sostanze nutritive.
- Nel **colon** avviene l'assorbimento di acqua e sali minerali e si completa quello delle sostanze nutritive.
- Nel **retto** si accumula la massa non digerita che viene eliminata attraverso l'ano sotto forma di feci.



# L'ASSORBIMENTO

L'assorbimento è il passaggio delle molecole semplici dall'intestino ai capillari che attraversano i villi intestinali. Ogni molecola è assorbita con uno specifico meccanismo:

- i **monosaccaridi** e gli **amminoacidi** passano con un meccanismo di trasporto attivo nelle cellule epiteliali e di qui per diffusione facilitata nel sangue;
- gli **acidi grassi** di piccole dimensioni entrano direttamente nei vasi sanguigni per diffusione semplice, quelli di dimensioni maggiori entrano nelle cellule intestinali, vengono ritrasformati in trigliceridi, combinati con specifiche proteine e immessi nei vasi linfatici.