

# **FISIOLOGIA SISTEMA DIGERENTE (introduzione-motilità)**

**Tutti i diritti relativi al materiale didattico (reso disponibile nel sito del corso) ed al suo contenuto sono riservati a Sapienza e ai suoi autori (o docenti che lo hanno prodotto). È consentito l'uso personale dello stesso da parte dello studente a fini di studio. Ne è vietata nel modo più assoluto la diffusione, duplicazione, cessione, trasmissione, distribuzione a terzi o al pubblico pena le sanzioni applicabili per legge**

# Sistema digerente

**Portare nutrienti, elettroliti, acqua dall'ambiente esterno a quello interno**

DIGESTIONE      Chimica  
                         meccanica

ASSORBIMENTO

SECREZIONE

MOTILITA'      Spostamento  
                         frammentazione

regolate

Problemi:

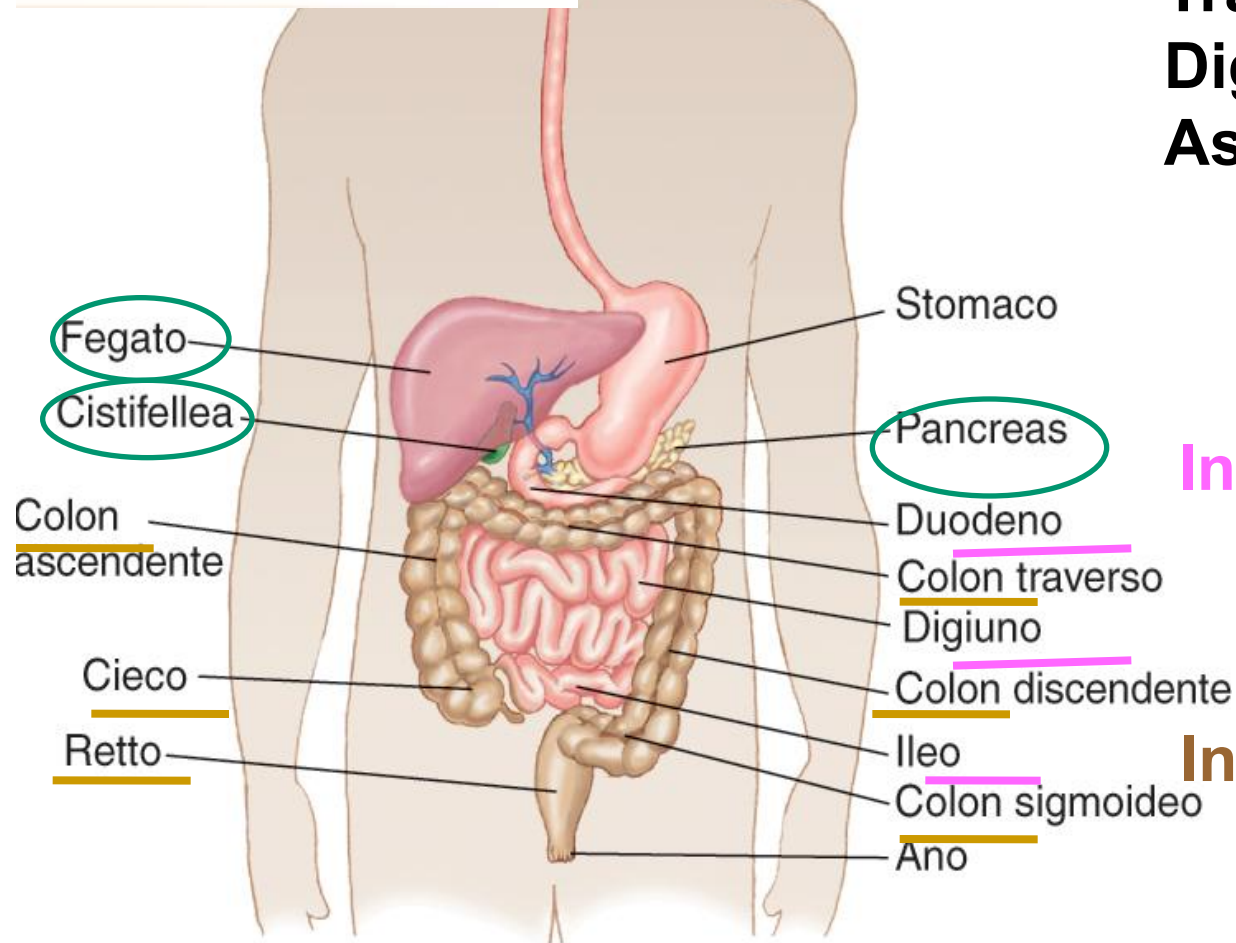
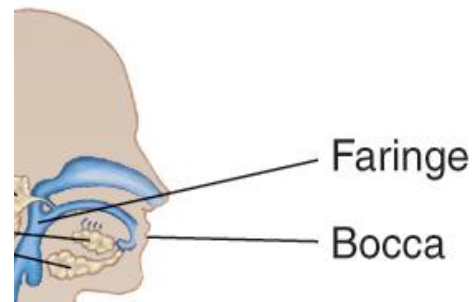
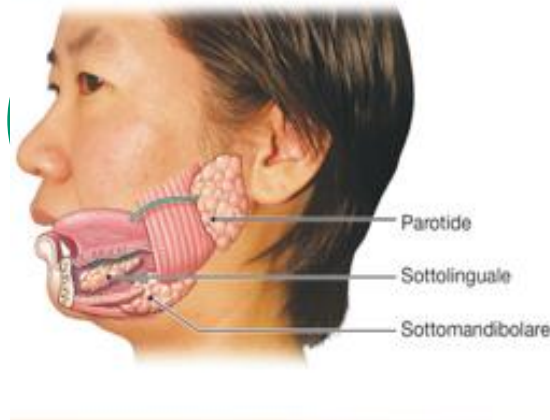
Evitare autodigestione

Riassorbire i liquidi  
delle secrezioni

Difesa

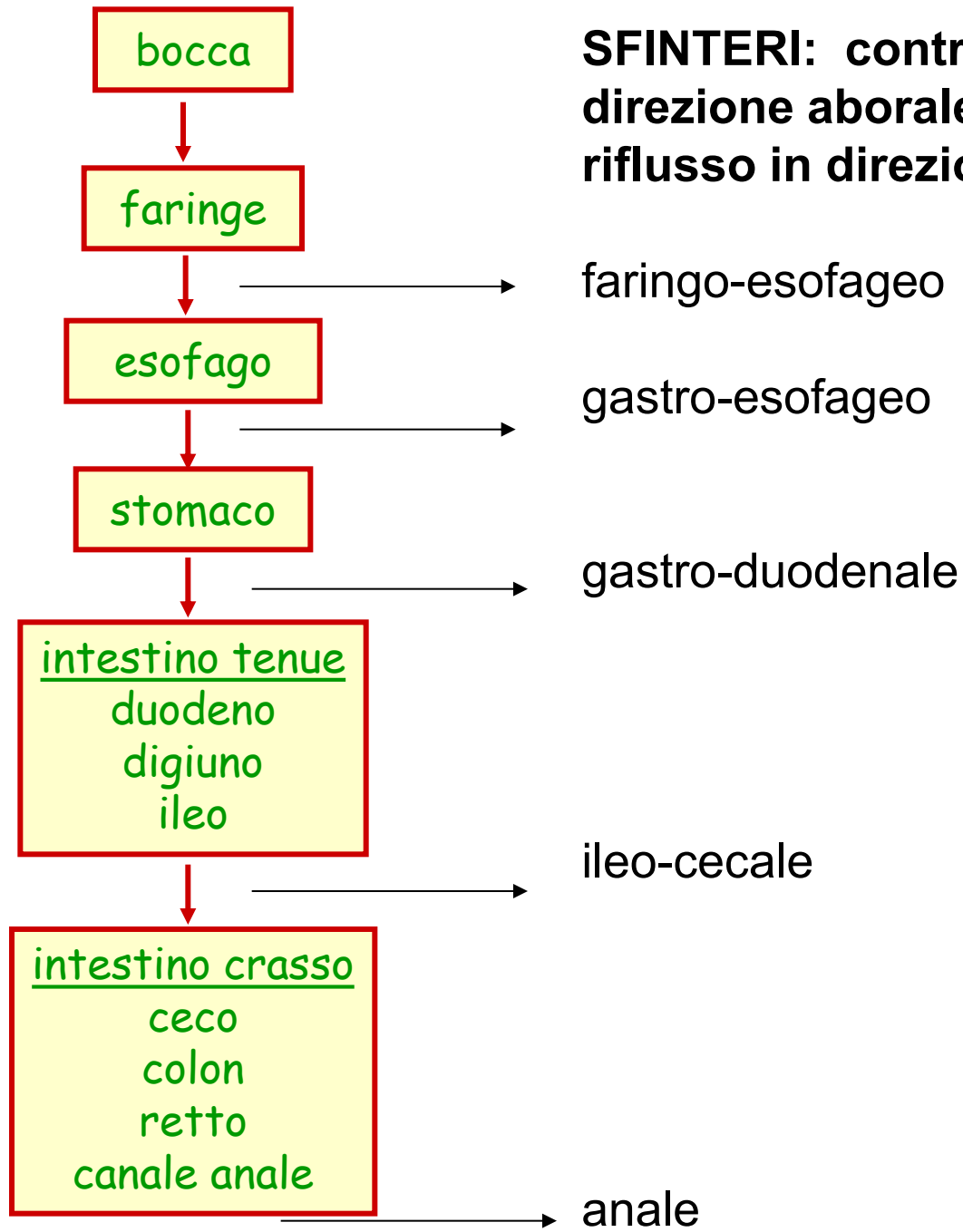
# Apparato digerente

Ingestione  
Trasporto  
Digestione  
Assorbimento

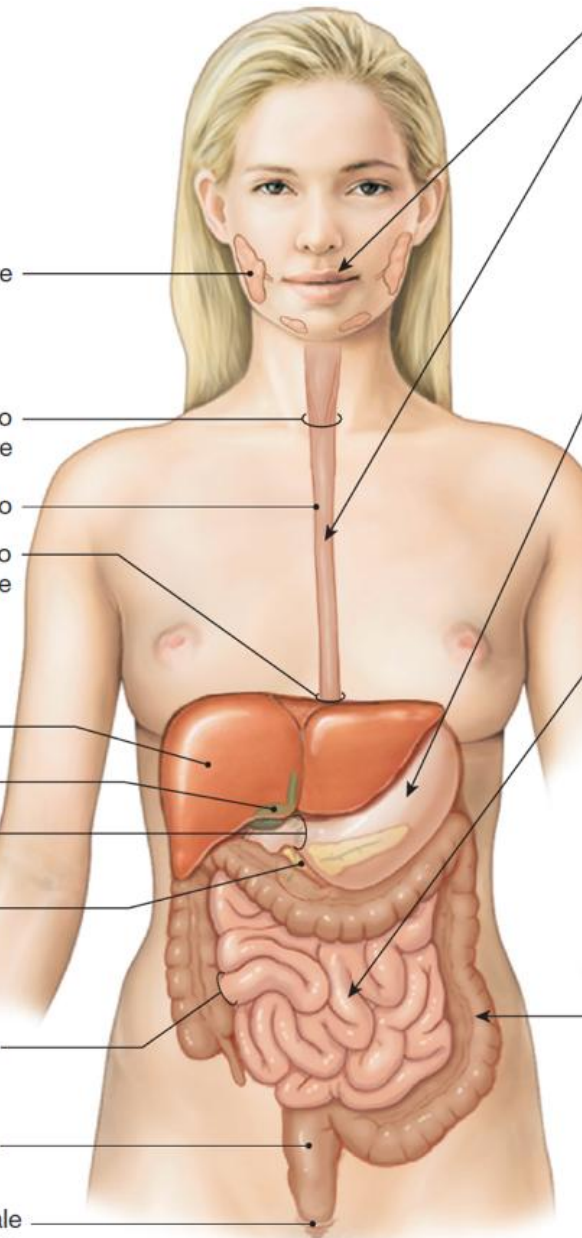


Intestino tenue

Intestino crasso



**SFINTERI:** controllano il flusso in direzione aborale, prevengono il riflusso in direzione orale



bocca



faringe



esofago



stomaco

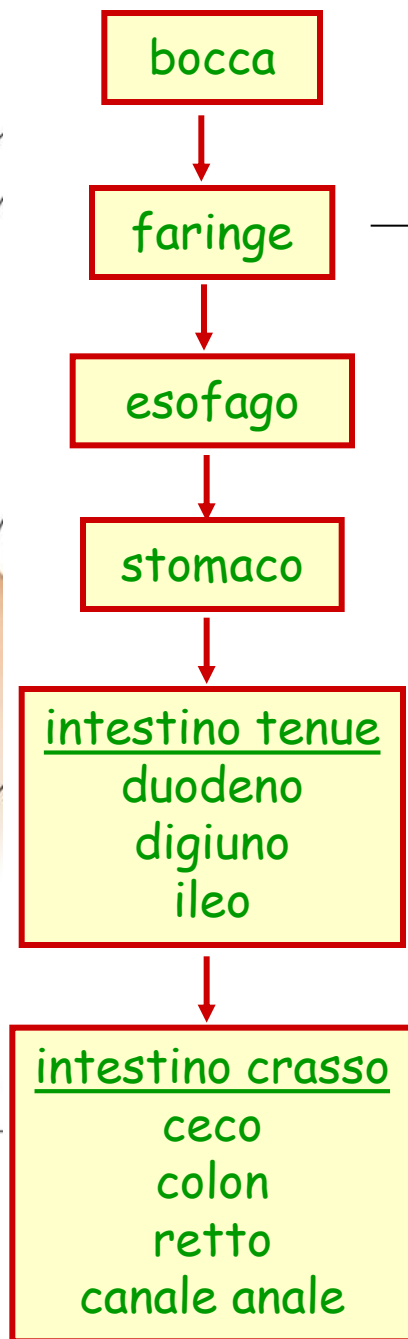
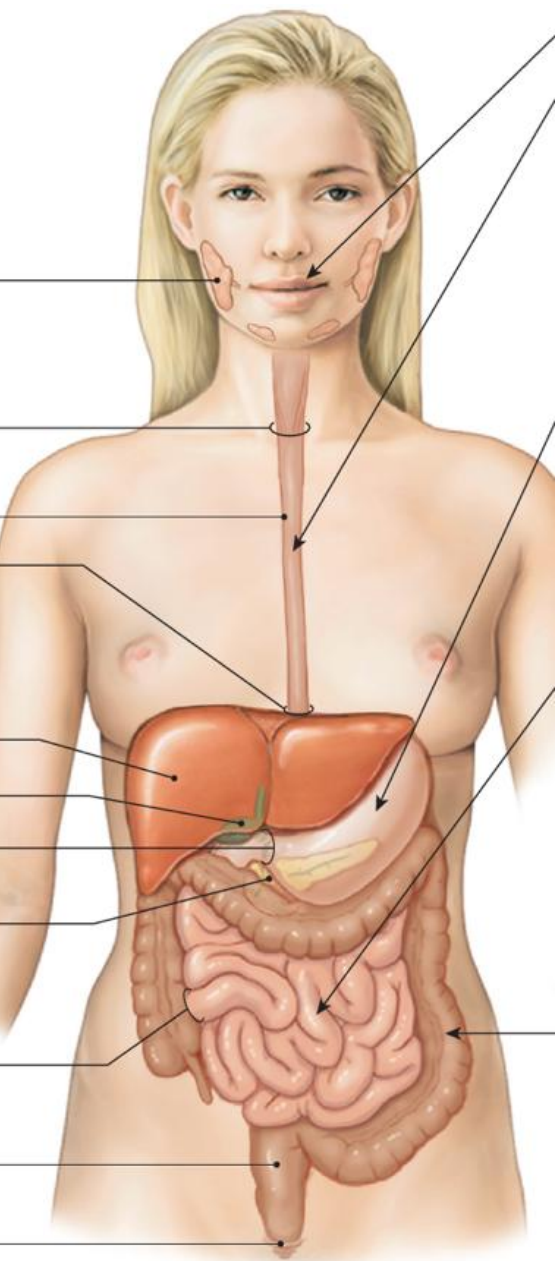


intestino tenue  
duodeno  
digiuno  
ileo

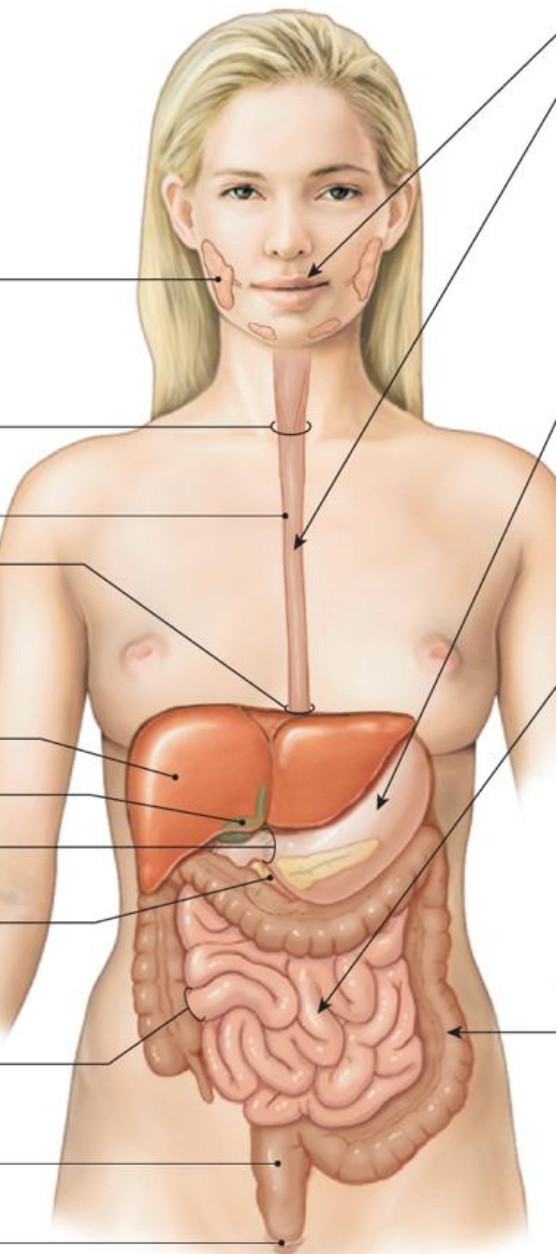


intestino crasso  
ceco  
colon  
retto  
canale anale

Masticazione del cibo  
Mescolamento con la saliva  
Formazione del bolo  
**Inizia digestione carboidrati e grassi**



Stimolazione dei recettori  
Avvio ai movimenti peristaltici  
**inizio riflesso della deglutizione**



bocca



faringe



esofago



stomaco



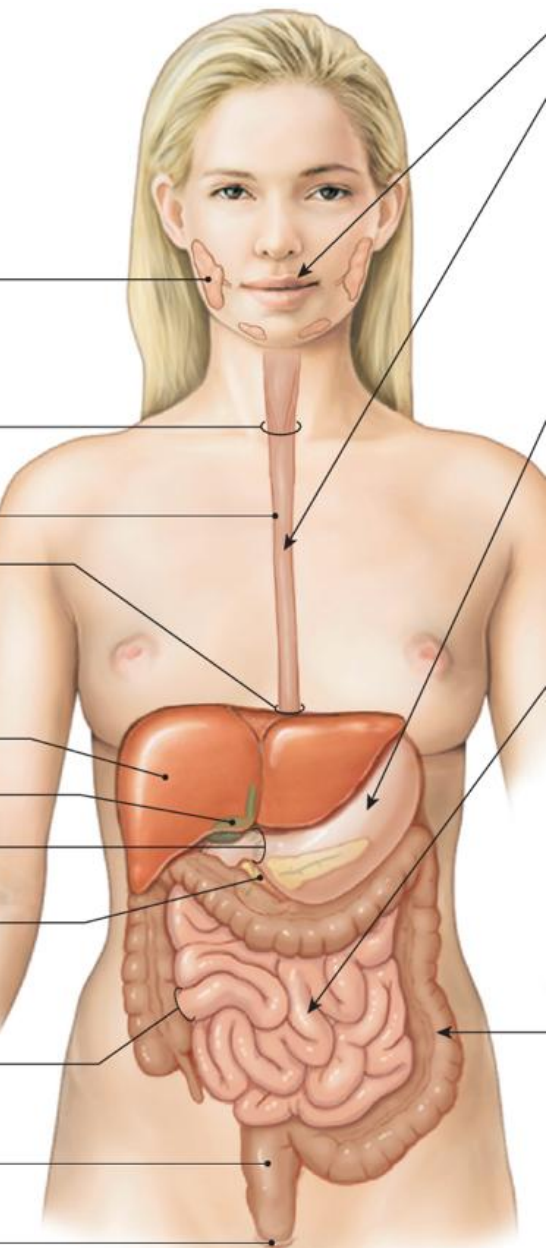
intestino tenue  
duodeno  
digiuno  
ileo



intestino crasso  
ceco  
colon  
retto  
canale anale

Movimenti peristaltici  
Contrazione e dilatazione degli  
sfinteri esofagei  
**Spinta del bolo nello stomaco**





bocca

faringe

esofago

stomaco

intestino tenue  
duodeno  
digiuno  
ileo

intestino crasso  
ceco  
colon  
retto  
canale anale

**Stomaco prossimale:**

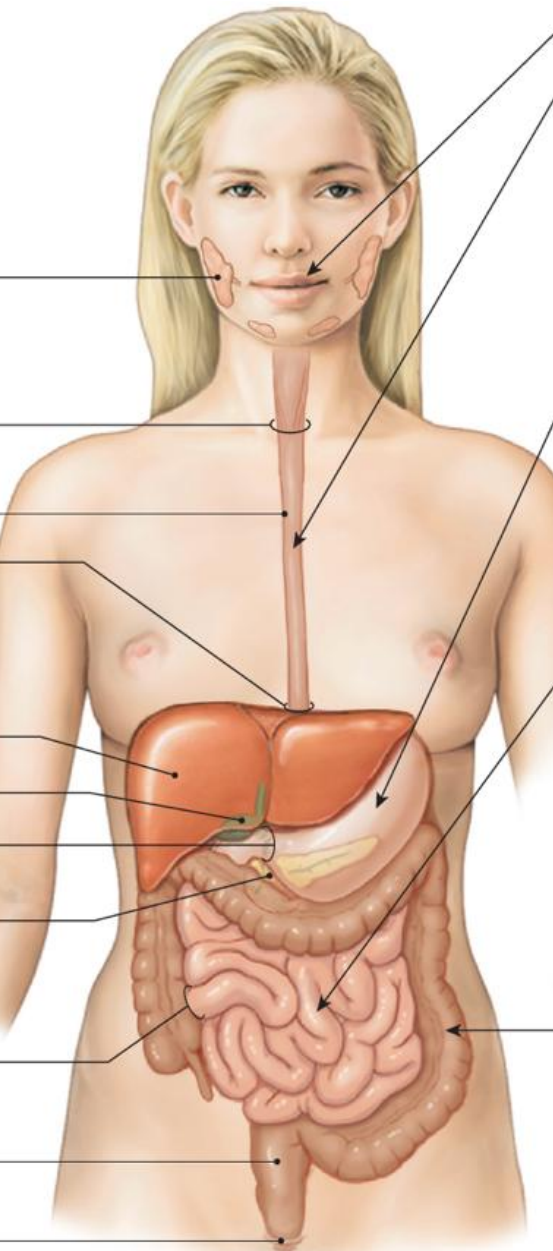
raccolta bolo

**Corpo e antro:** attività  
contrattile

per il mescolamento con  
secrezione gastrica e per la  
spinta del  
chimo nel intestinuo tenue

**Inizio digestione delle  
proteine**





bocca

faringe

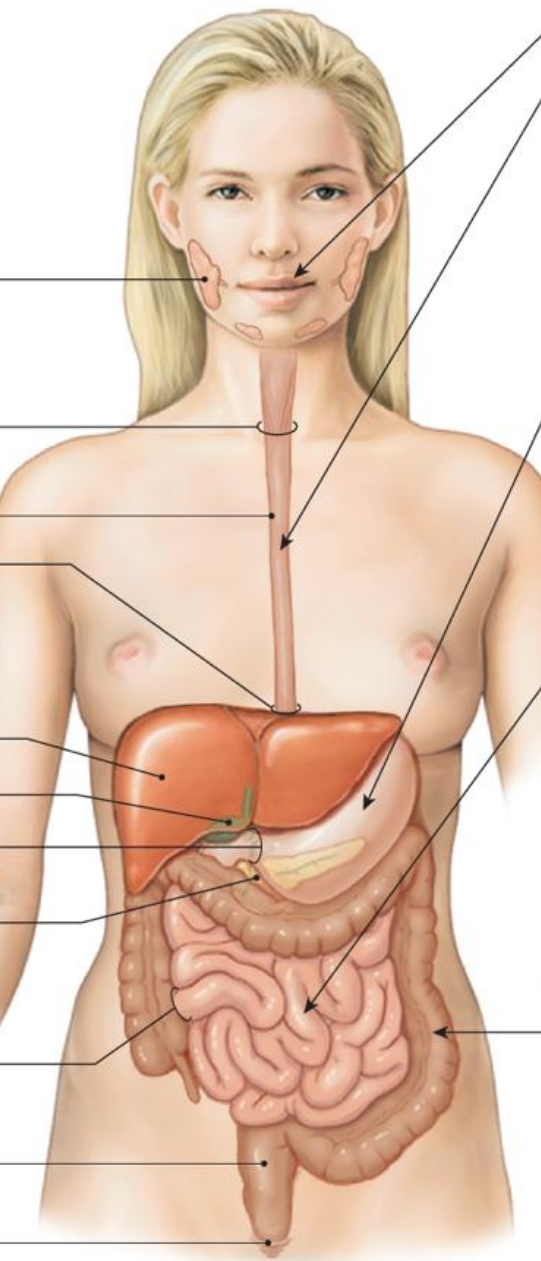
esofago

stomaco

intestino tenue  
duodeno  
digiuno  
ileo

intestino crasso  
ceco  
colon  
retto  
canale anale

Mescolamento del chimo  
con secrezioni  
intestinali, pancreatiche  
ed epatiche.  
**Digestione e  
assorbimento** di proteine,  
carboidrati, lipidi,  
vitamine, elettroliti,  
 $H_2O$ .  
Propulsione del chimo nell'  
intestino crasso



bocca

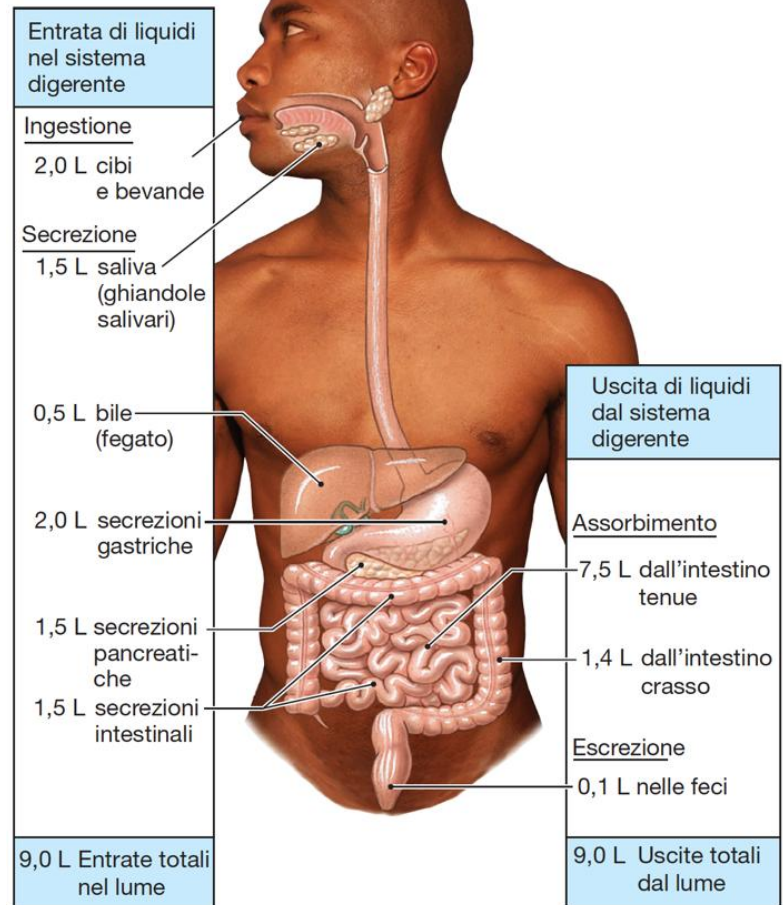
faringe

esofago

stomaco

intestino tenue  
duodeno  
digiuno  
ileo

intestino crasso  
ceco  
colon  
retto  
canale anale



nel **colon riassorbimento dei fluidi ed elettroliti**

raccolta delle materiale fecale nel **retto**

**espulsione delle feci** attraverso il canale anale

**FEGATO:**

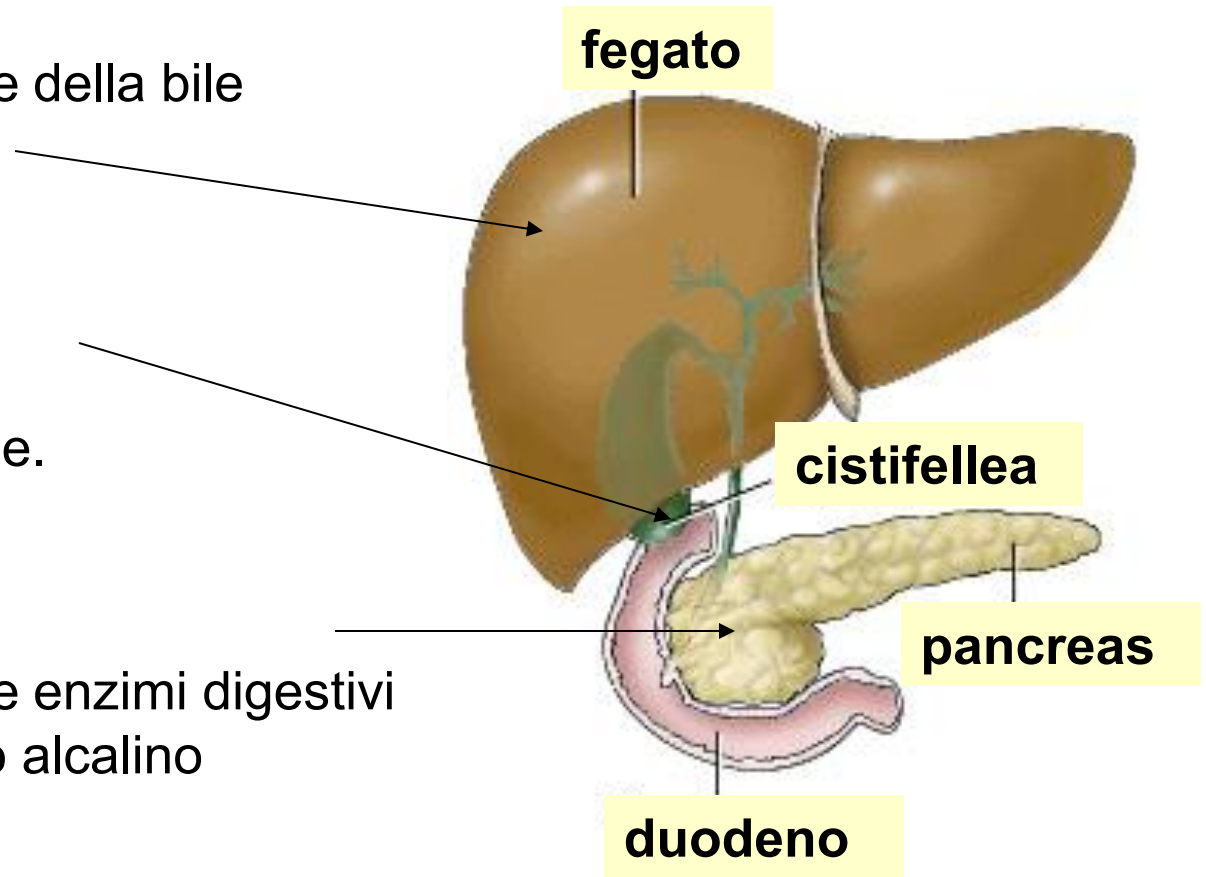
sintesi e secrezione della bile

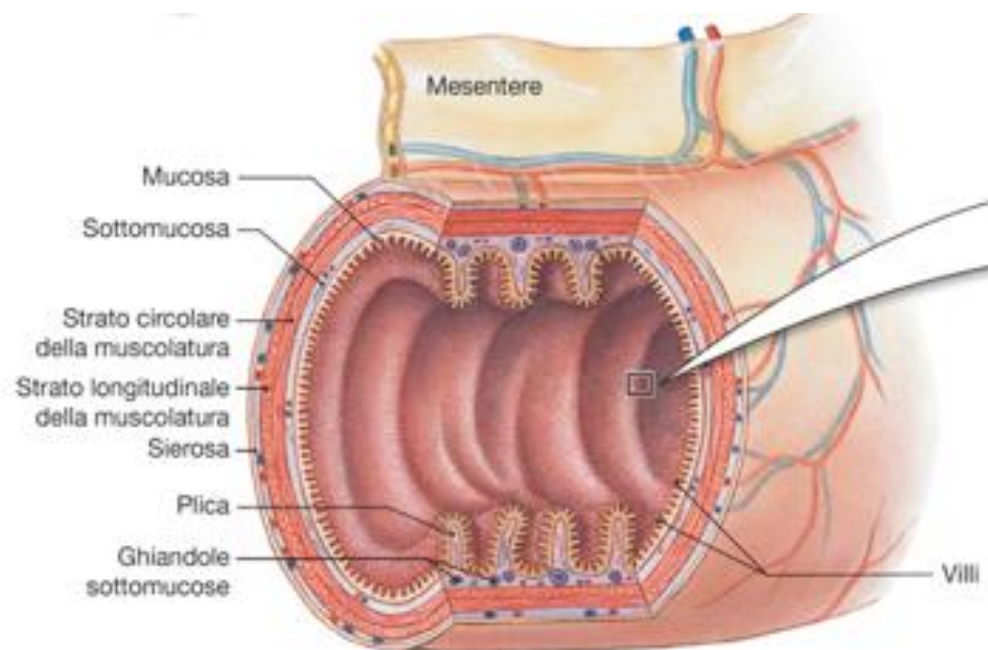
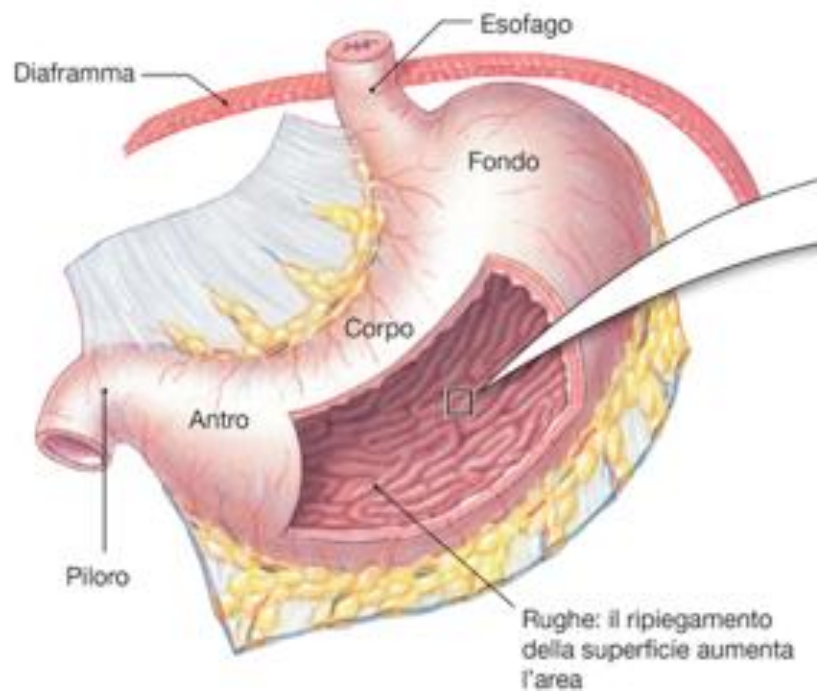
**CISTIFELLEA:**

raccolta  
concentrazione  
espulsione della bile.

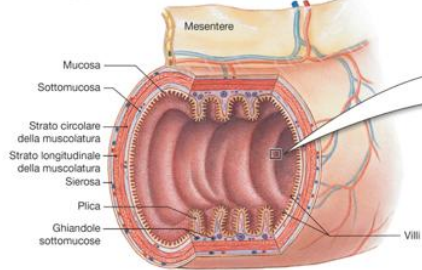
**PANCREAS:**

sintesi e secrezione enzimi digestivi  
secrezione di fluido alcalino









tonaca  
muscolare

**muscolatura longitudinale**  
(Auerbach)

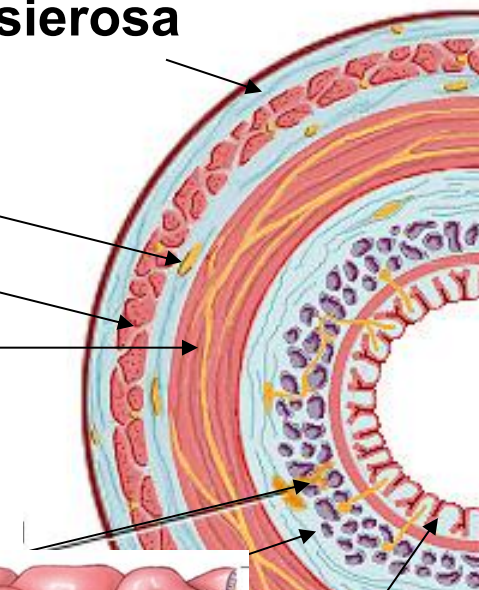
**muscolatura circolare**

**plezzo  
sottomucoso  
(Meiss)**

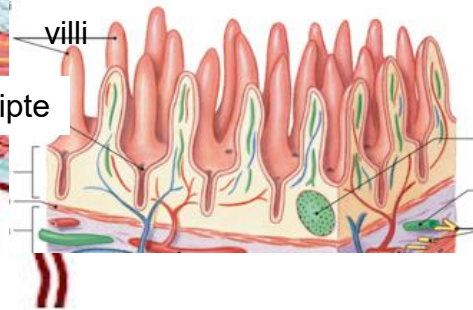
Ghiandole  
gastriche

**Epitelio**  
**Lamina propria**  
**Muscularis mucosae**

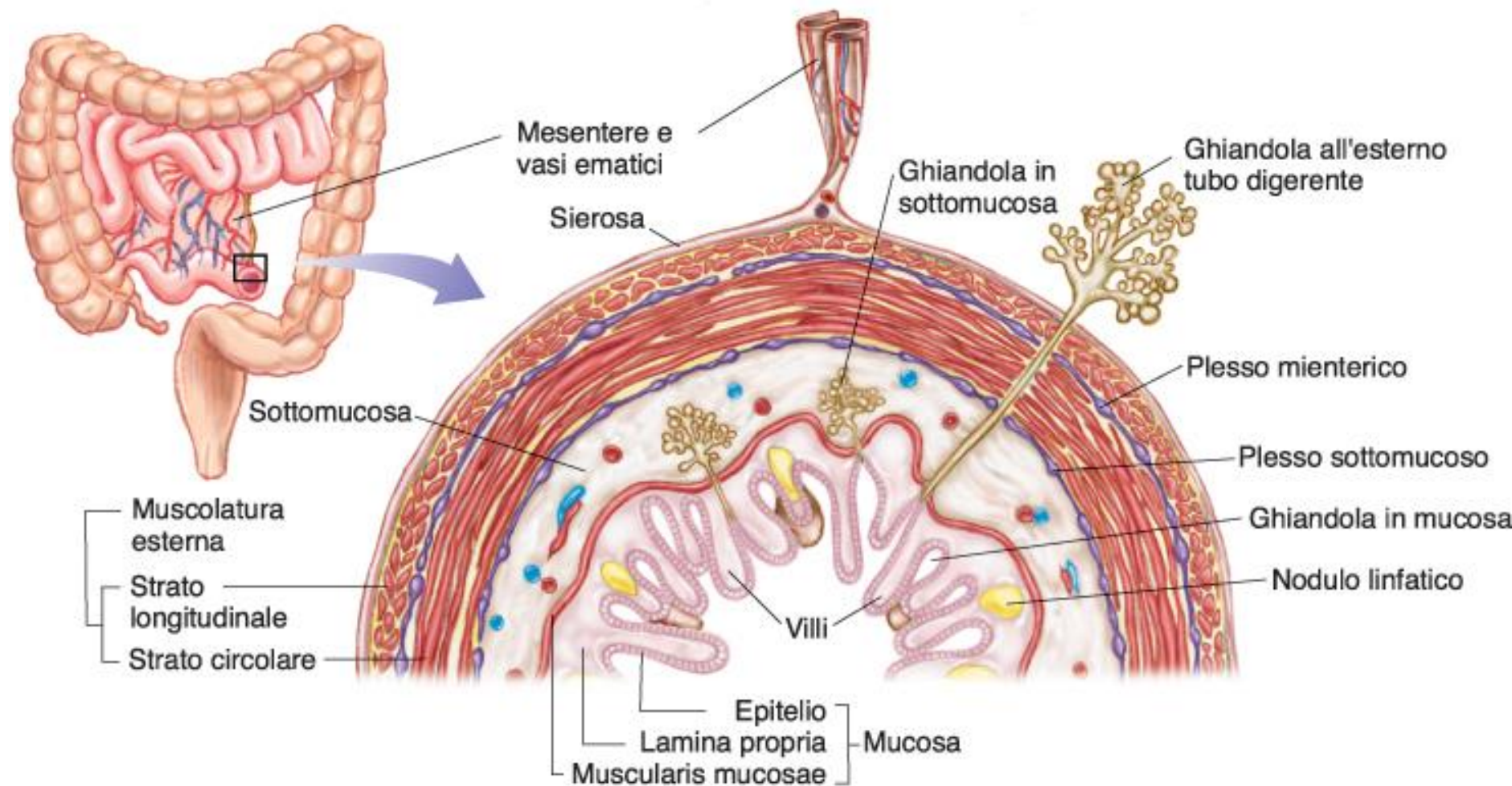
**sierosa**



villi  
cripte

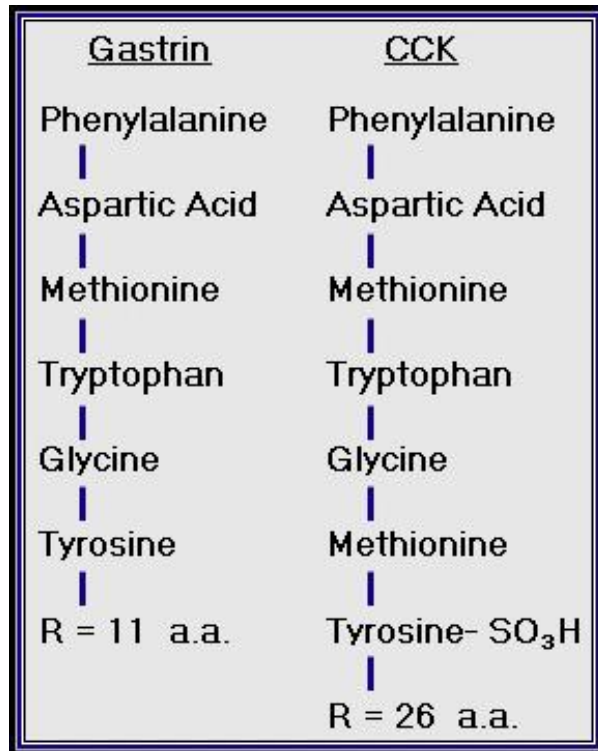


**mucosa**



# CONTROLLO ORMONALE

- Peptidi secreti da cell. endocrine della mucosa del GI
- In risposta all'ingestione di cibo e ai processi digestivi
- Controllo della motilità e secrezione



## Secretin Structure

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
His	Ser	Asp	Gly	Thr	Phe	Thr	Ser	Glu	Leu	Ser	Arg	Leu	Arg	Asp

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Ser	Ala	Arg	Leu	Gln	Arg	Leu	Leu	Gln	Gly	Leu	Val-NH <sub>2</sub>

## Sequences identical to secretin:

VIP (28 a.a.): 1,2,3//6,7//12-14/23

GIP (42 a.a.): 4-6//8//11//15//18//20//26

Glucagon (29 a.a.): 1,2//4-8//11//15,15//18//20//24//26



# CONTROLLO ORMONALE

**GASTRINA:** secr.gastrica (HCl, pepsinogeno)  
trofismo mucosa gastrica  
motilità gastrica

**SOMATOSTATINA:** inibizione secrezione e motilità gastrico

**COLECISTOCHININA (CCK):** svuotamento cistifellea  
secr. pancreas esocrino  
trofismo pancreas esocr.  
sazietà  
inibizione svuotamento gastrico  
riduzione secrezione HCl

**SECRETINA:** secr. biliare e pancreatica di  $\text{HCO}_3^-$   
inibizione secrezione e svuotamento gastrico

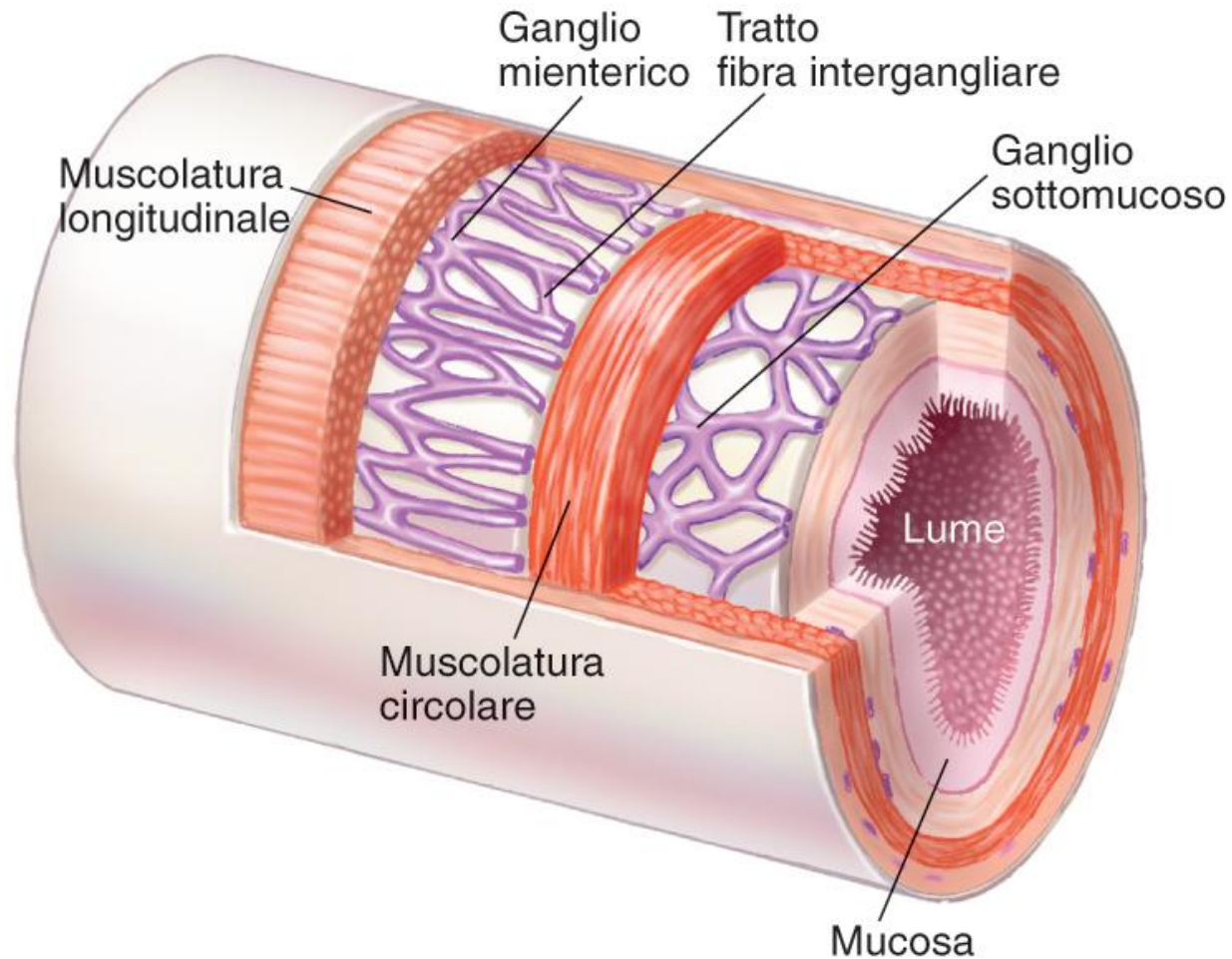
# CONTROLLO ORMONALE

**GIP:** secr. insulina in risposta alla presenza di glucosio,  
acidi grassi, aa nel lume intestinale  
inibizione svuotamento gastrico  
riduzione secrezione HCl

**Motilina:** aumenta motilità gastrica e intestinale

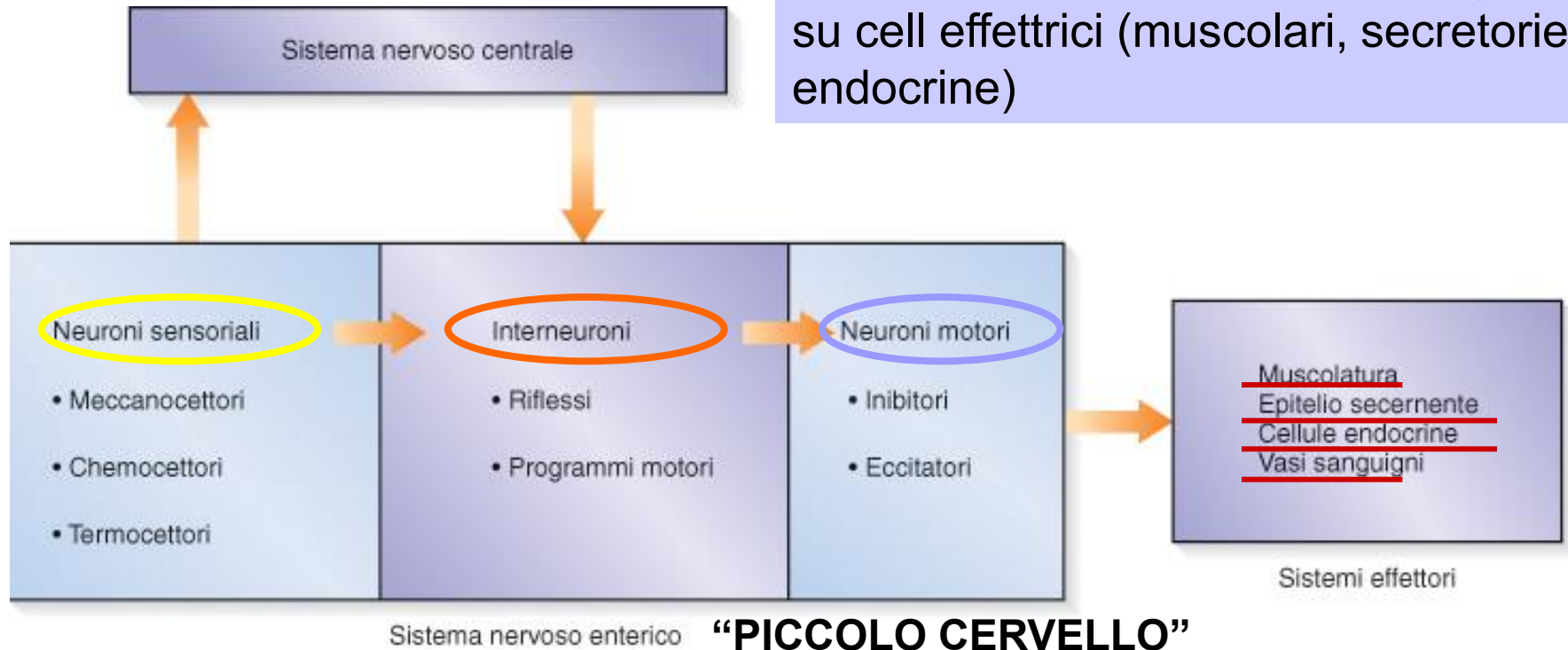
**GLP-1:** secr. insulina in risposta alla presenza di carboidrati  
o grassi  
sazietà  
inibizione svuotamento gastrico  
riduzione secrezione HCl

# CONTROLLO NERVOSO



**Neuroni sensoriali:** nella mucosa, portano informazioni ai circuiti locali di integrazione o al SNC

**Motoneuroni:** controllano la motilità, la secrezione e l'assorbimento agendo su cell effettrici (muscolari, secretorie, endocrine)



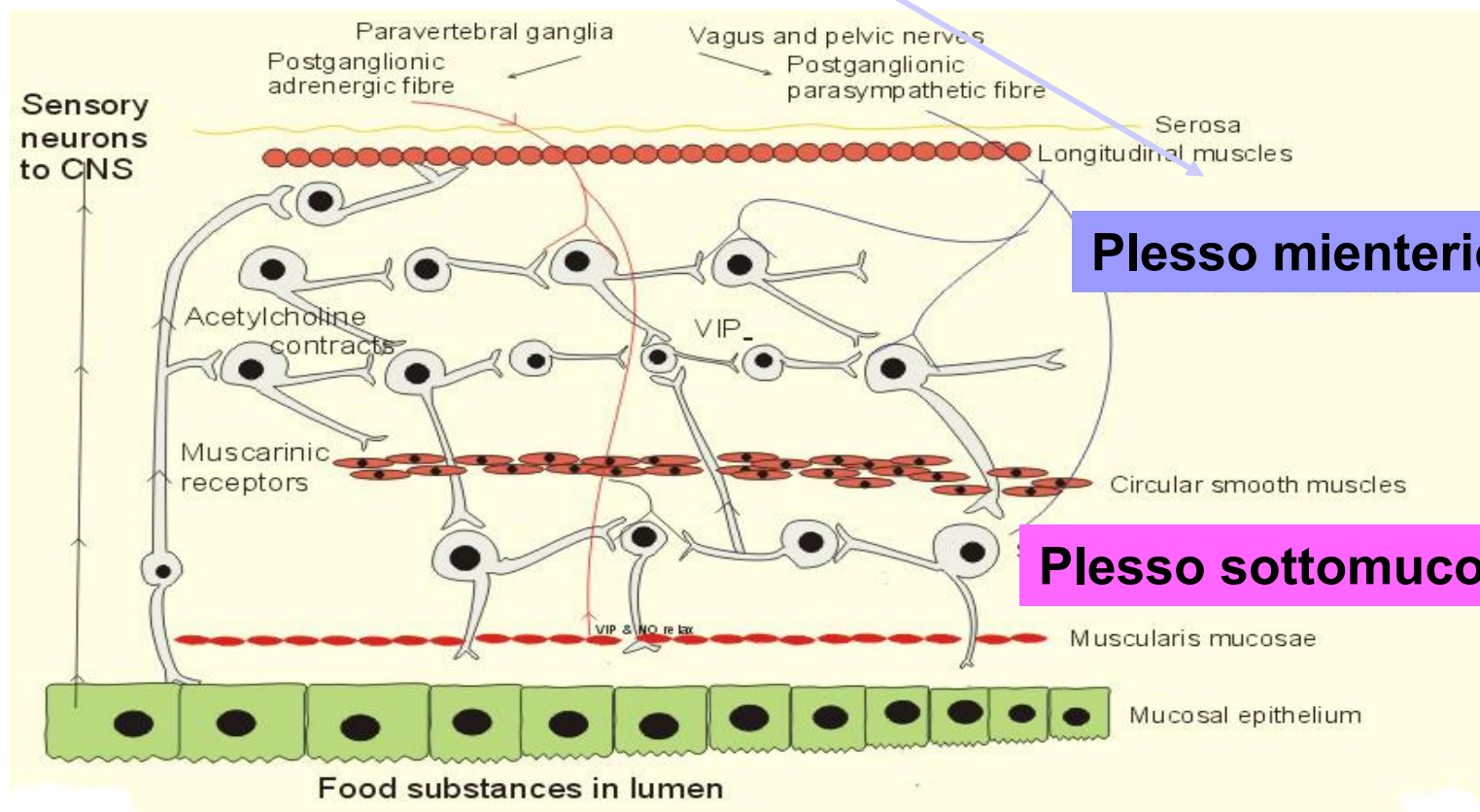
**Interneuroni:** integrano le informazioni organizzano i programmi motori

# SISTEMA NERVOSO ENTERICO

**Plesso mienterico: controllo motilità**

**Aumento:**  
tono muscolare-intensità e frequenza  
contrazioni ritmiche-velocità di  
conduzione onde peristaltiche

**Plesso sottomucosa: la  
secrezione, la distensione delle  
pliche regola il flusso ematico locale**



# SISTEMA NERVOSO ENTERICO

## Neurotrasmettitore

### **Non peptidici**

Ach

Serotonina

ATP

Dopamina

Ossido Nitrico

### **Peptidici**

Colecistochinina

Enkefaline

Peptide rilasciante gastrina

Neuropeptide Y

Sostanza P

Somatostatina

Peptide intestinale vasoattivo

## Effetto sull'attività motoria

Eccitatorio( di norma)

Eccitatorio

Inibitorio

Inibitorio

Inibitorio

Eccitatorio

Eccitatorio

Eccitatorio

Eccitatorio

Eccitatorio

Inibitorio

Inibitorio

# SISTEMA NERVOSO ENTERICO

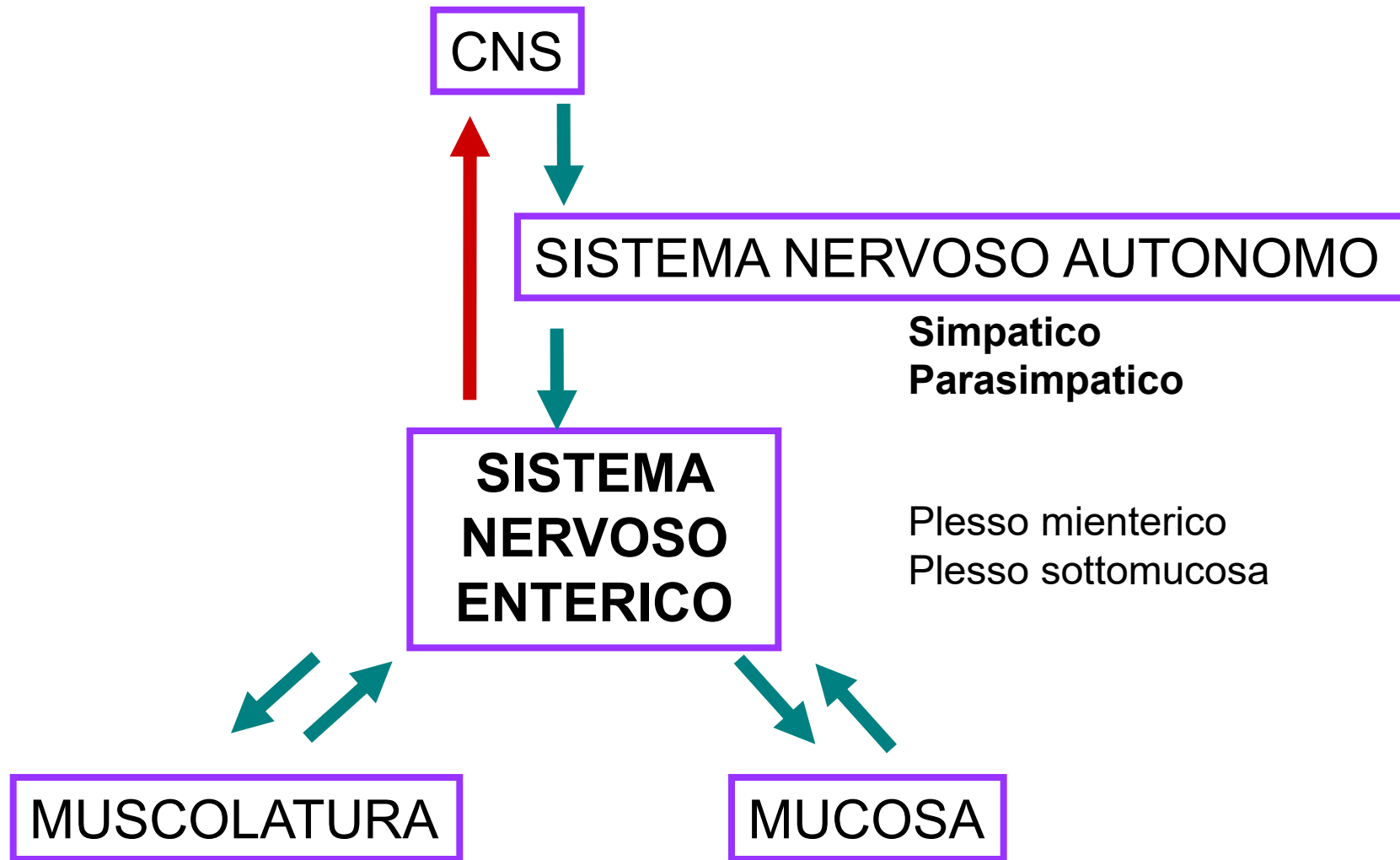


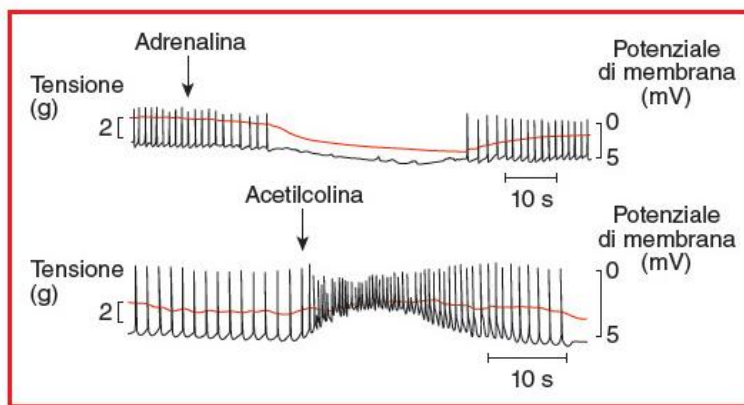
**Riflessi:** comportamenti dei sistemi effettore stereotipati in risposta ad un'attivazione sensoriale

**Programmi motori:** interconnessioni interneuronali che inducono i motoneuroni a comportamenti ciclici stereotipati

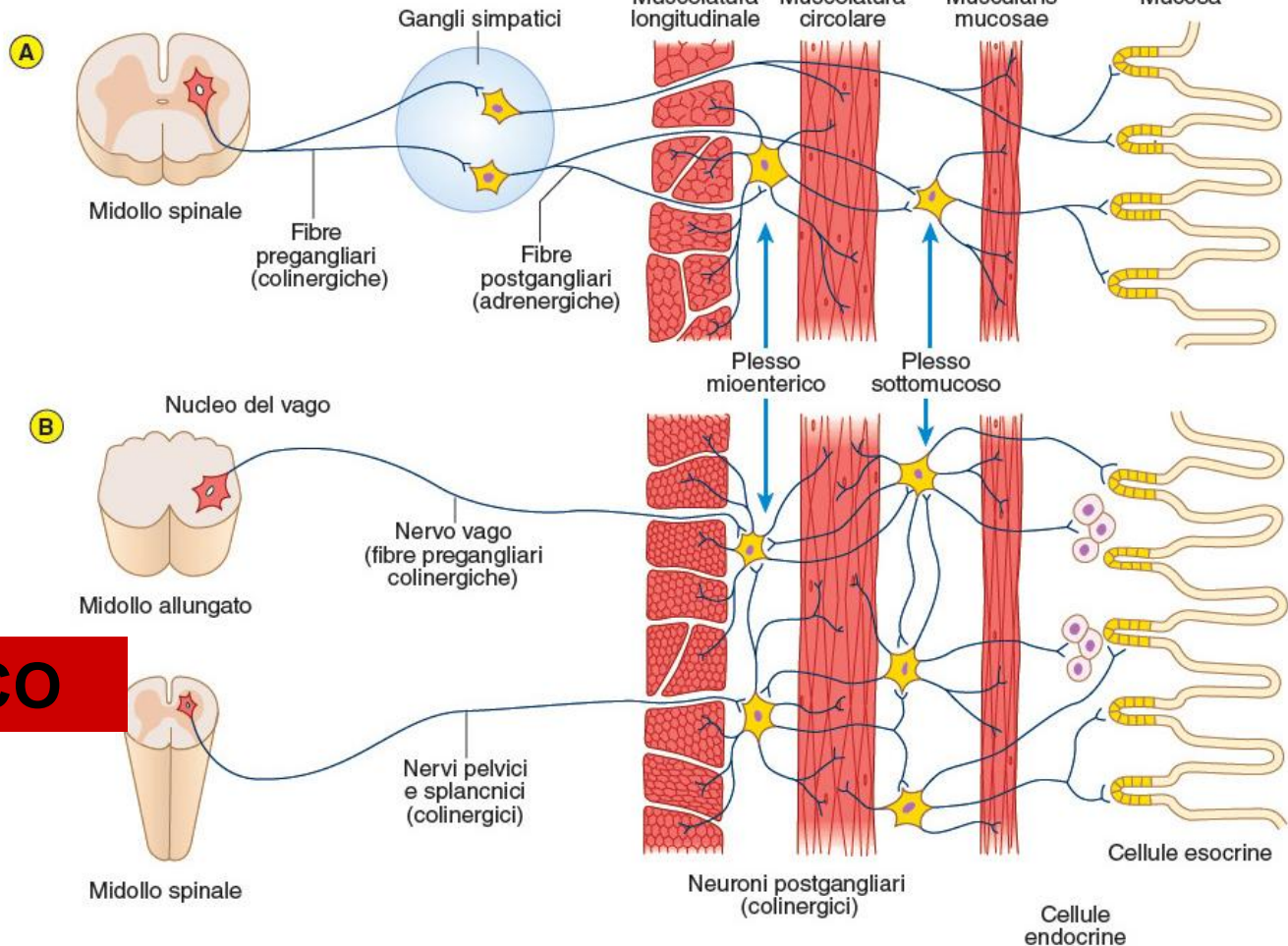


# CONTROLLO NERVOSO



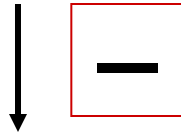


## SIMPATICO



## PARASIMPATICO

## SIMPATICO

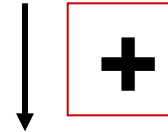


Inibisce la contrazione e la secrezione GI

Agevola la contrazione degli sfinteri e dei vasi sanguigni

**noradrenalina**

## PARASIMPATICO



Aumenta:

la contrazione della muscolatura liscia;

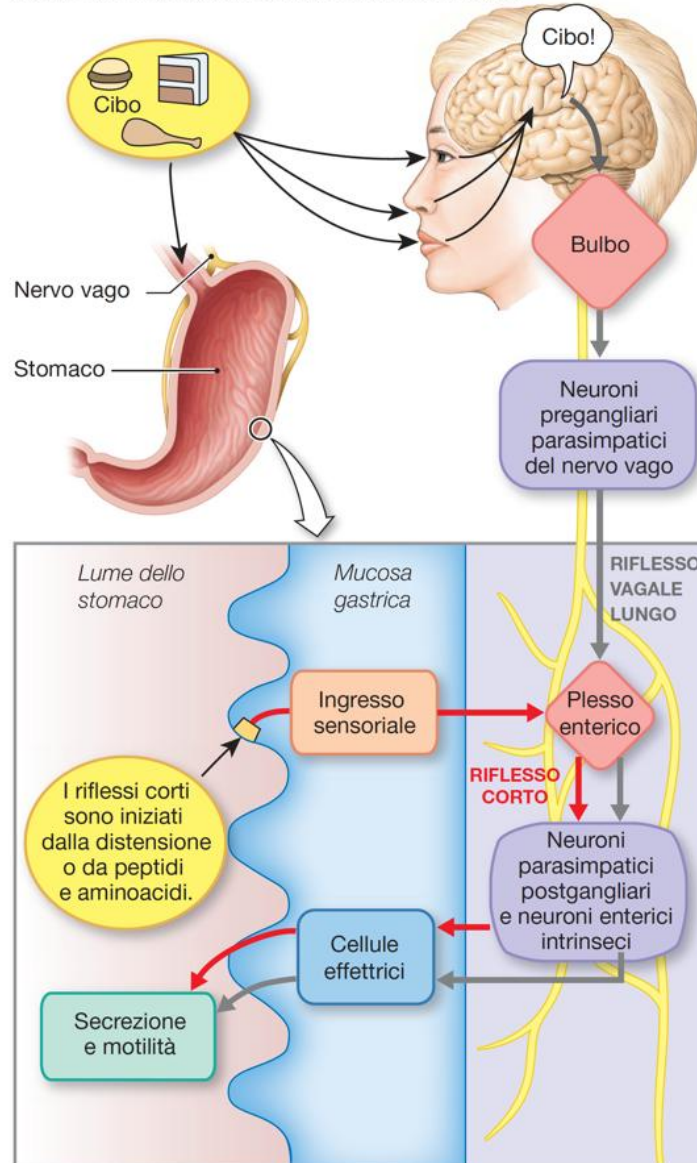
la secrezione (stomaco, intestino, pancreas);

il flusso ematico.

**acetilcolina**

# Riflessi: comportamenti dei sistemi effettore stereotipati in risposta ad un'attivazione sensoriale

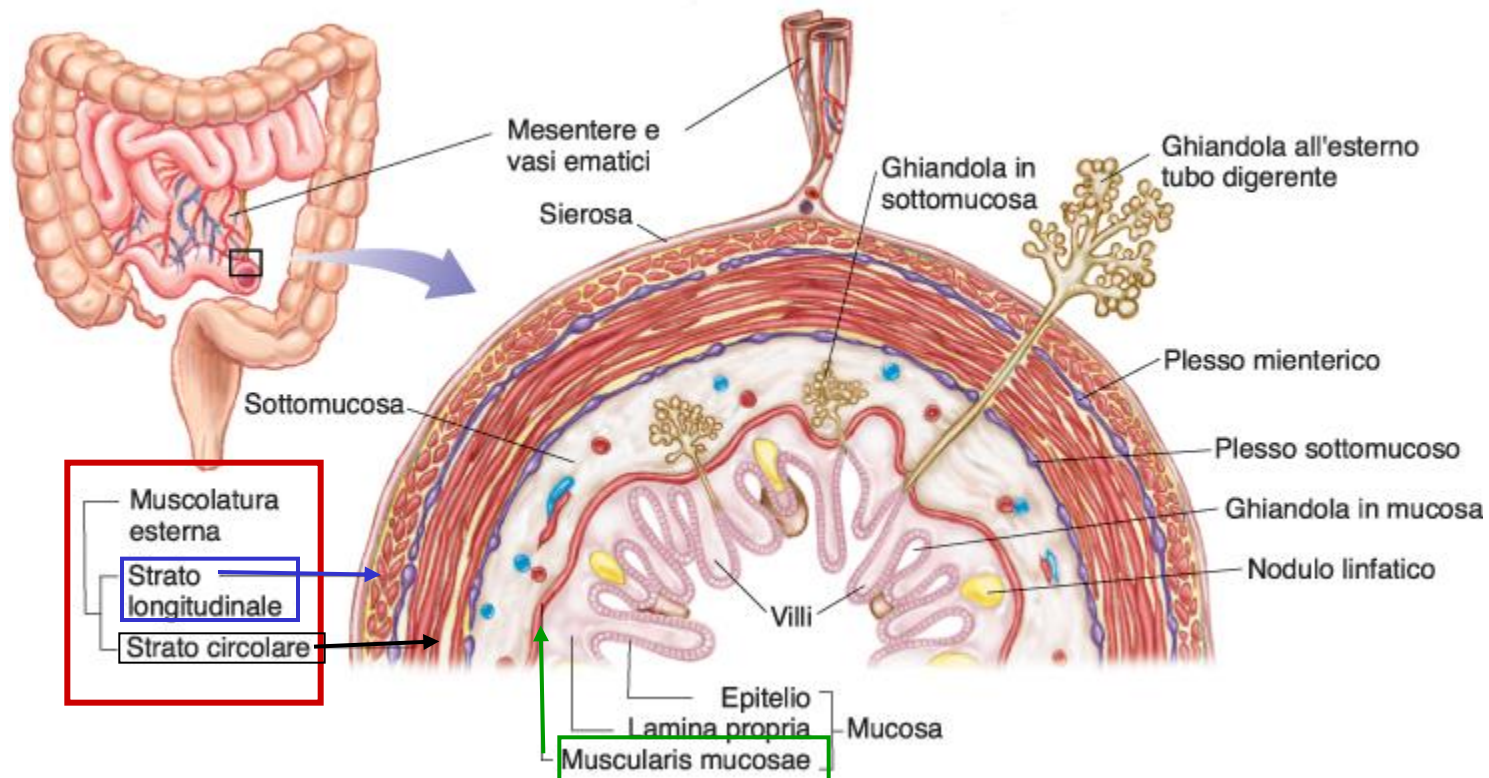
La vista, l'odore e il gusto del cibo innescano i riflessi cefalici lunghi che preparano lo stomaco a ricevere il cibo.



Riflessi lunghi cefalici

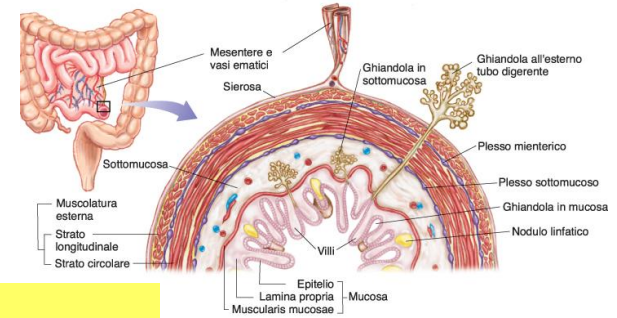
Riflesso corto

# MOTILITA' GASTROINTESTINALE



# FUNZIONI MOTORIE

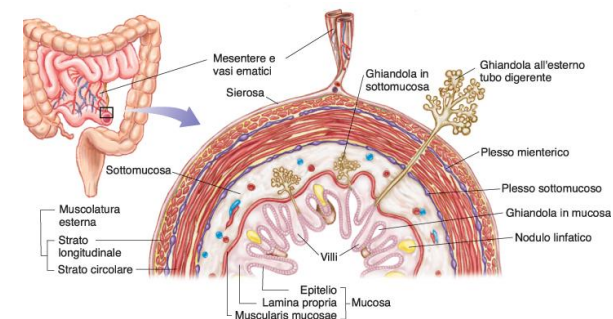
- Funzione di serbatoio
- frammentare il cibo
- mescolare il cibo ingerito con secrezioni GI
- metterlo in contatto con la mucosa intestinale
- propulsione bolo e chimo in senso aborale



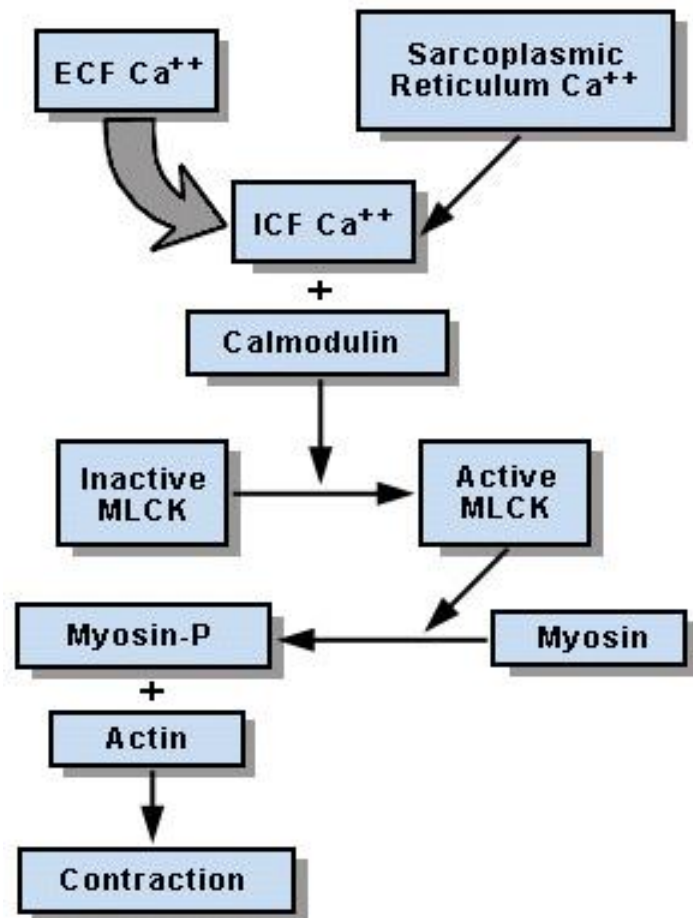
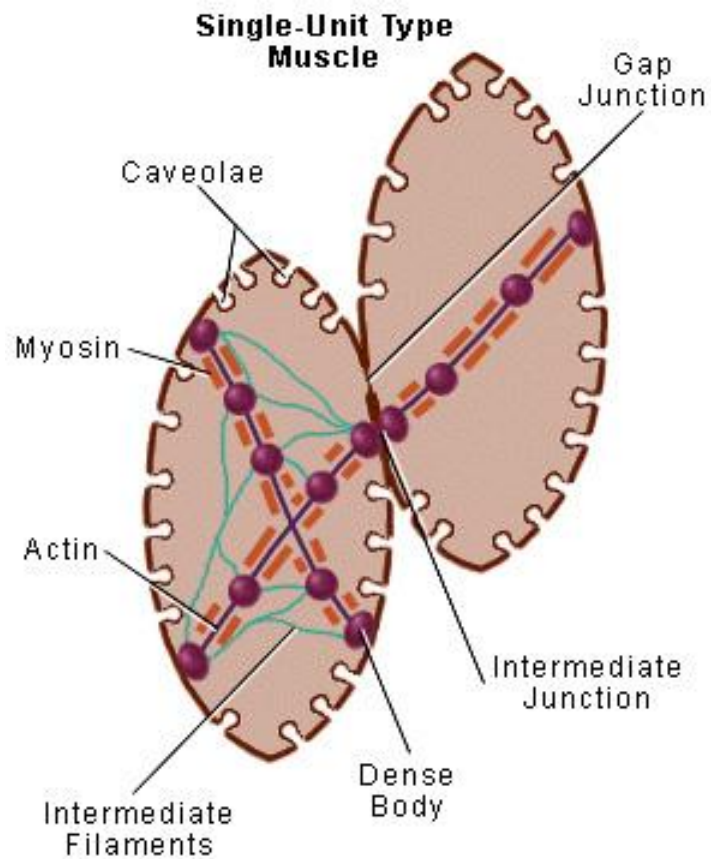


- contrazione tonica min/ore
  - ( sfinteri-stomaco prossimale)
- contrazione fasica sec
  - ( stomaco distale-intestino tenue)
- Pacemakers (cell.interstiziali di Cajal)
- regolazione neuronale e ormonale

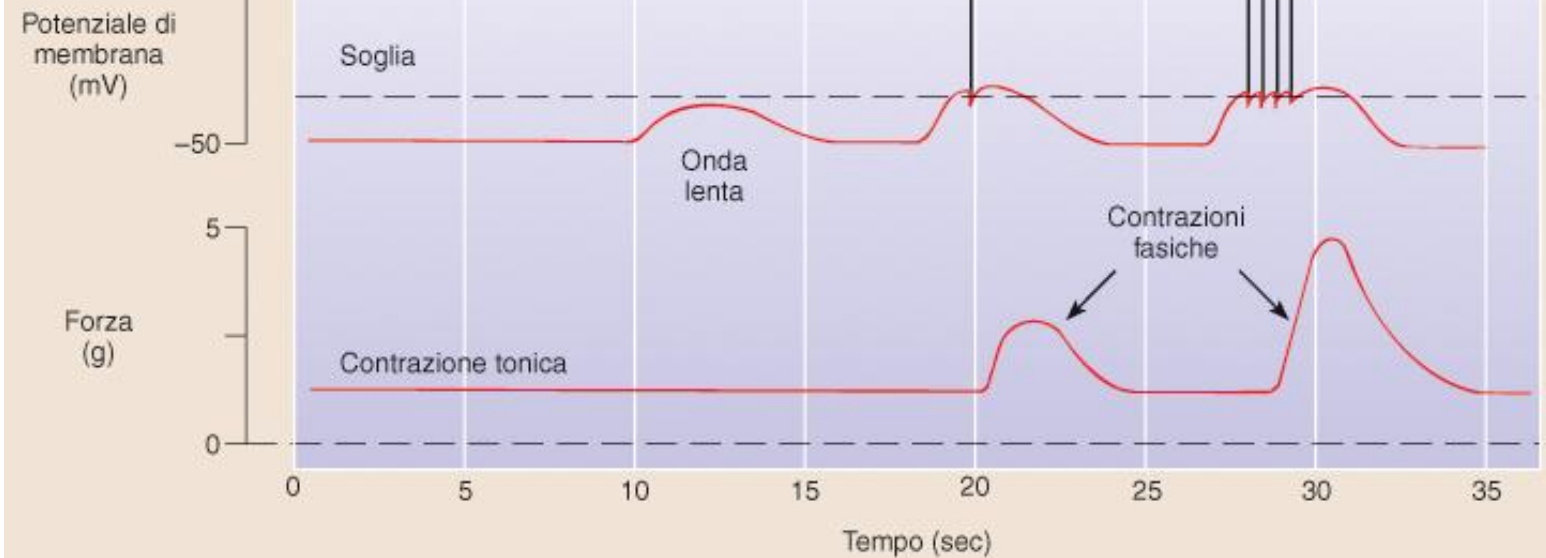
# MOTILITÀ







# Cell.interstiziali di Cajal



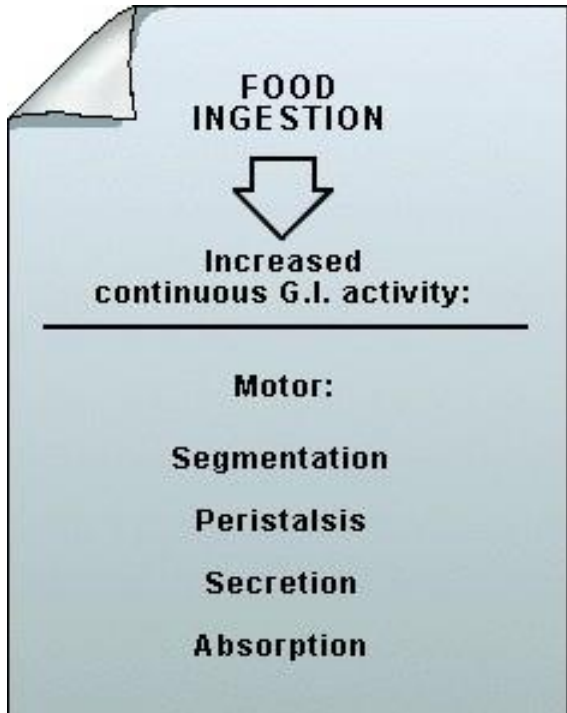
**Onde lente:** frequenza tipica e non variabile in ogni tratto GI  
non generano contrazioni

**Potenziale a punta (PP):** attivazione di canali del Ca  
voltage dipendenti

**Intensità di contrazione:** dipende dal numero dei PP,  
influenzata da fattori umorali e neurali

**Durata della contrazione:** dipende dalla durata dell'onda lenta

# MOTILITÀ FASE DIGESTIVA



## FASE DIGESTIVA

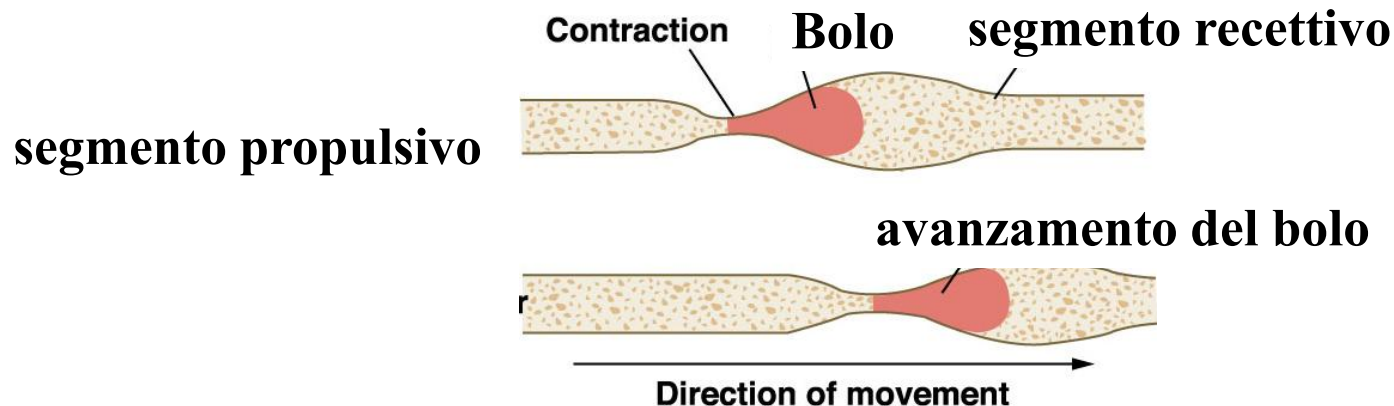
- Ingestione e processamento del cibo
- Aumento del livello di ormoni circolanti
- Aumento attività parasimpatica

# PERISTALSI

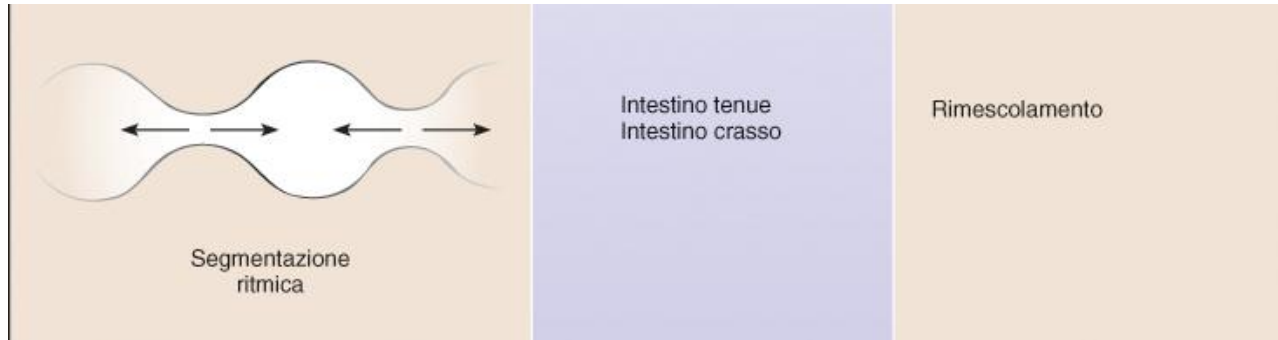
## (movimento di propulsione)

Tipo di motilità	Sede	Funzione principale
	Esofago Stomaco distale Intestino tenue Intestino crasso	Propulsione

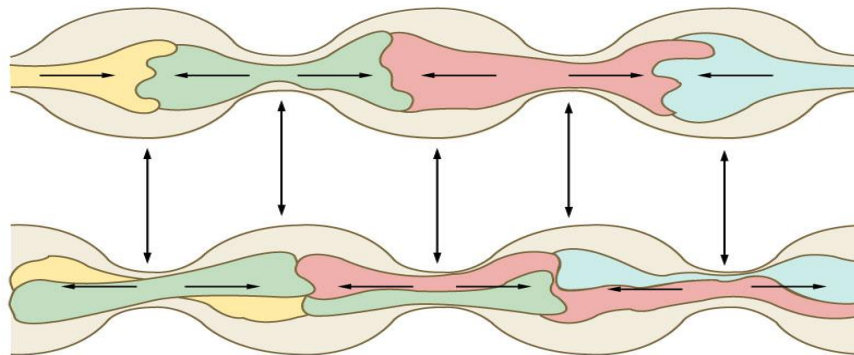
- Muscolatura circolare
- Iniziata dalla distensione della parete GI
- Propulsione del bolo o chimo in direzione aborale
- 2-25 cm/sec



# SEGMENTAZIONE (movimento di rimescolamento)

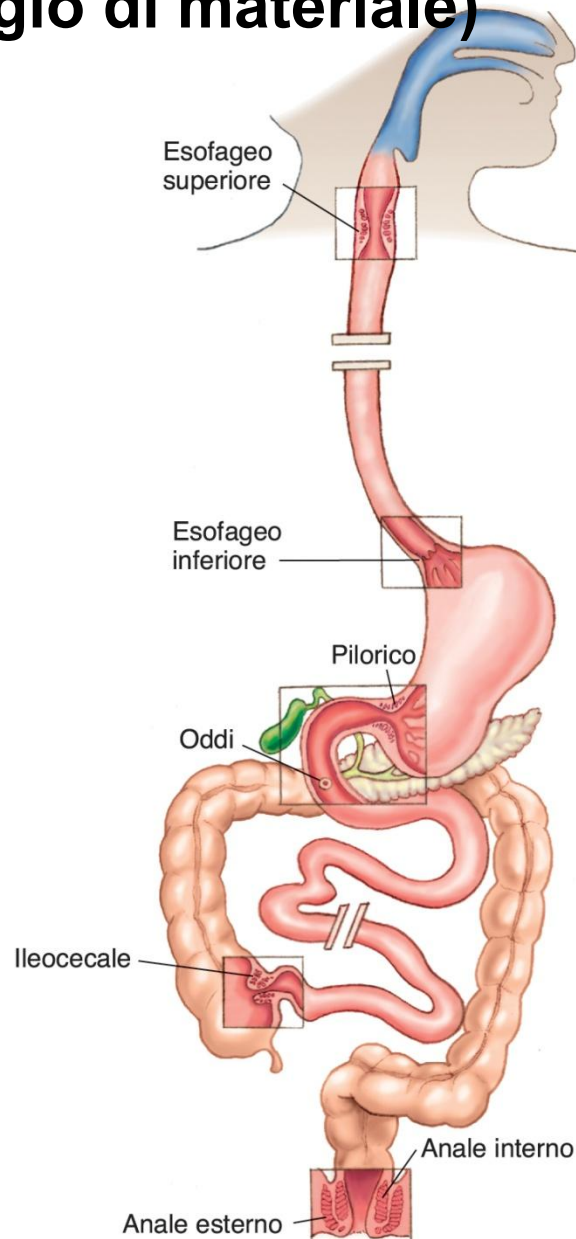


- Muscolatura circolare e longitudinale
- Spinta in entrambe le direzioni per brevi distanze
- Programma motorio ciclico: segm. contrattili diventano recettivi



# CONTRAZIONE TONICA

(bloccare il passaggio di materiale)



# MOTILITÀ FASE INTERDIGESTIVA

## FASE INTERDIGESTIVA

- Tra due fasi digetive
- Basso livello di ormoni
- Bassa attività secretoria
- Quiescenza

- Complesso motorio migrante:**

onda di contrazione intensa dallo stomaco in senso aborale fino all'ilo (ogni 90 min.)

- Indipendente da innervazione estrinseca
- Propulsiva (per svuotare lo stomaco e l'intestino da materiale non digerito e da batteri).

