

# **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**

regolate

DIGESTIONE	Chimica meccanica
ASSORBIMENTO	
SECREZIONE	
MOTILITA'	Spostamento frammentazione

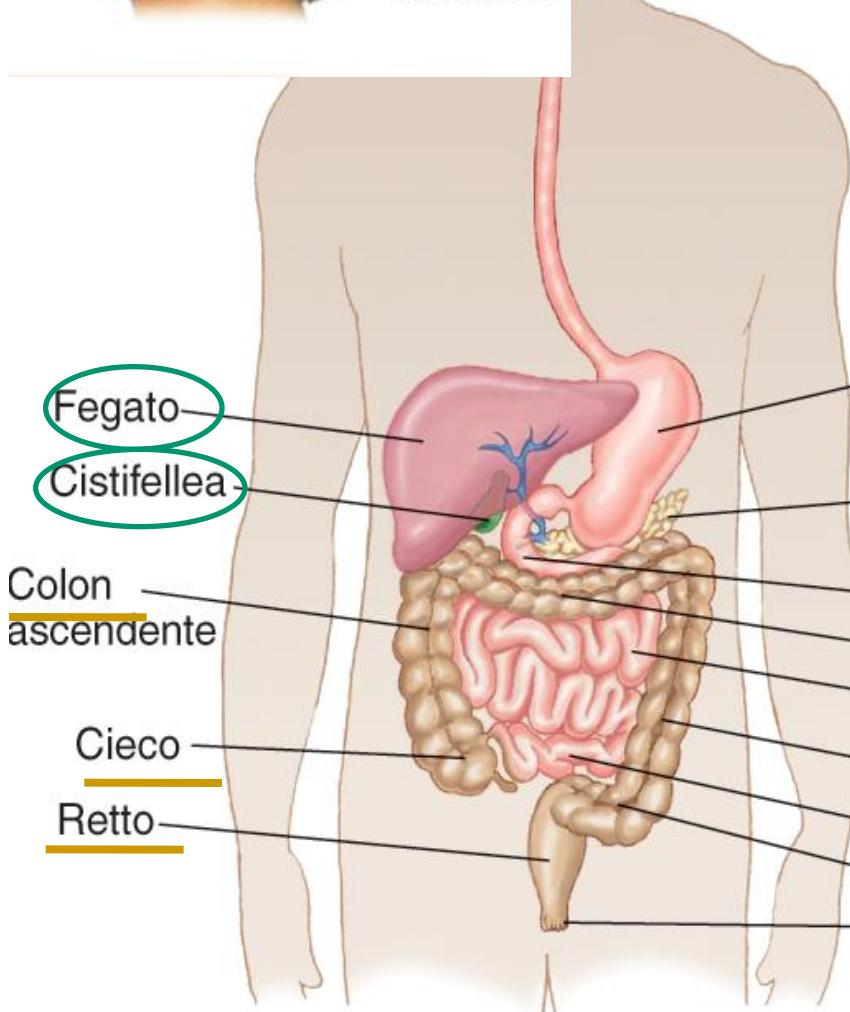
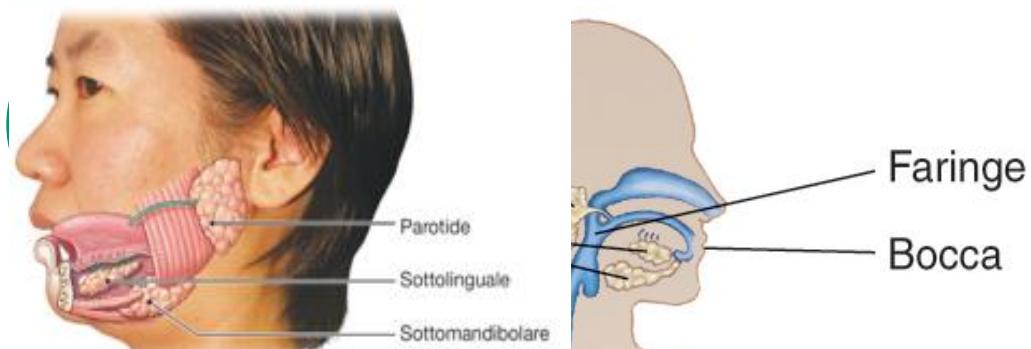
Problemi:

Evitare autodigestione

Riassorbire i liquidi  
delle secrezioni

Difesa

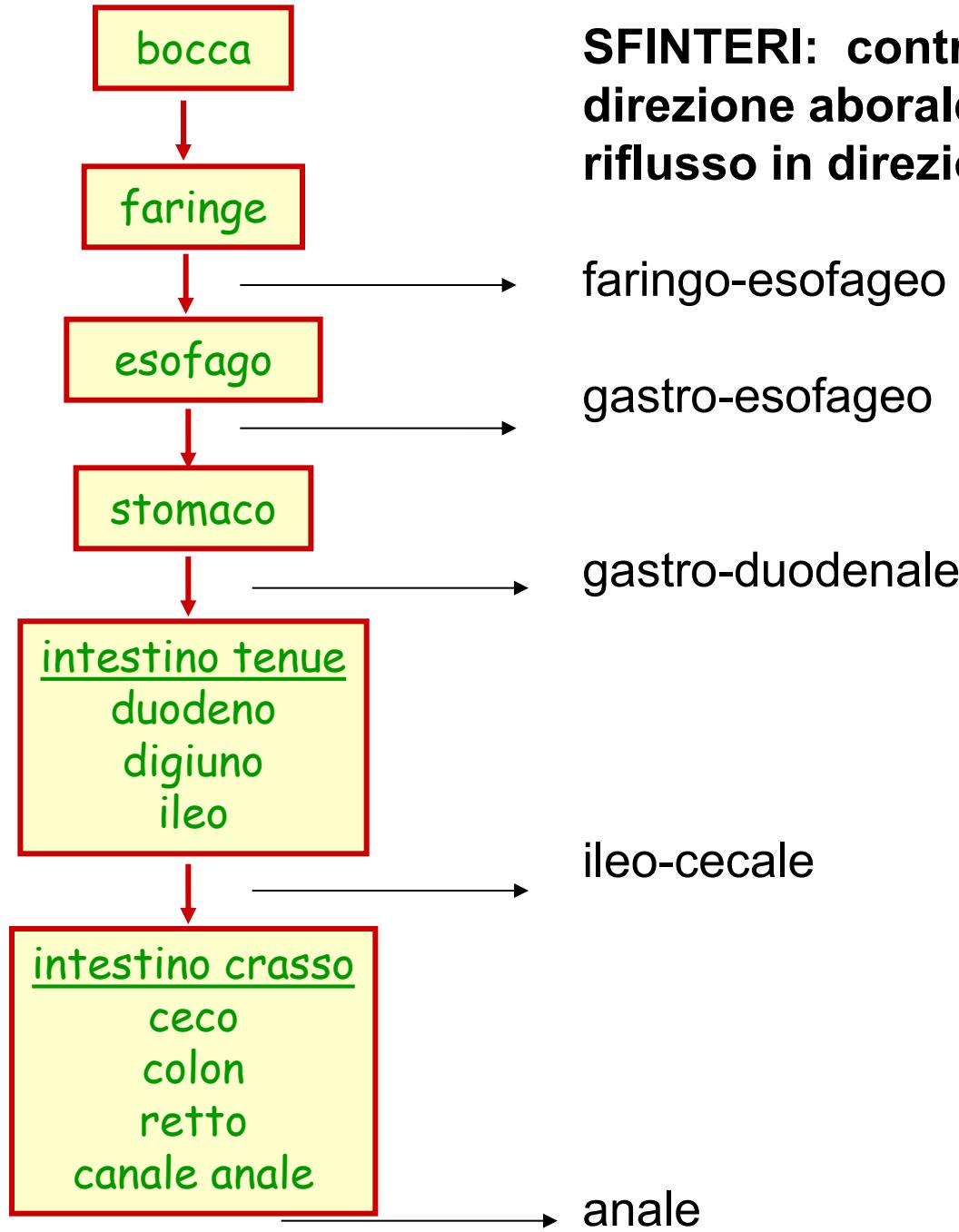
# Apparato digerente



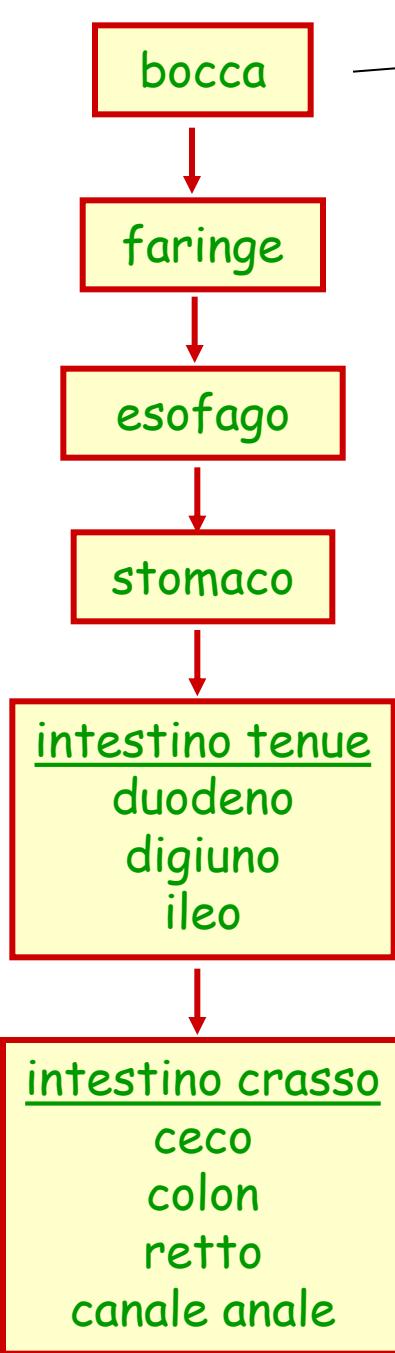
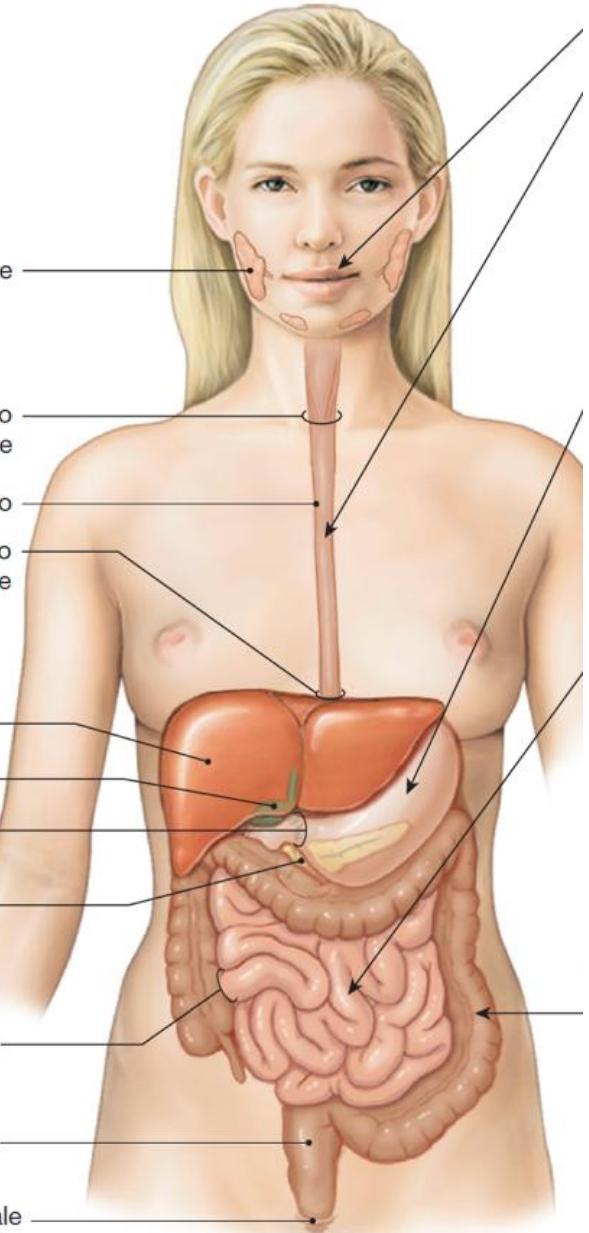
**Ingestione  
Trasporto  
Digestione  
Assorbimento**

**Intestino tenue**

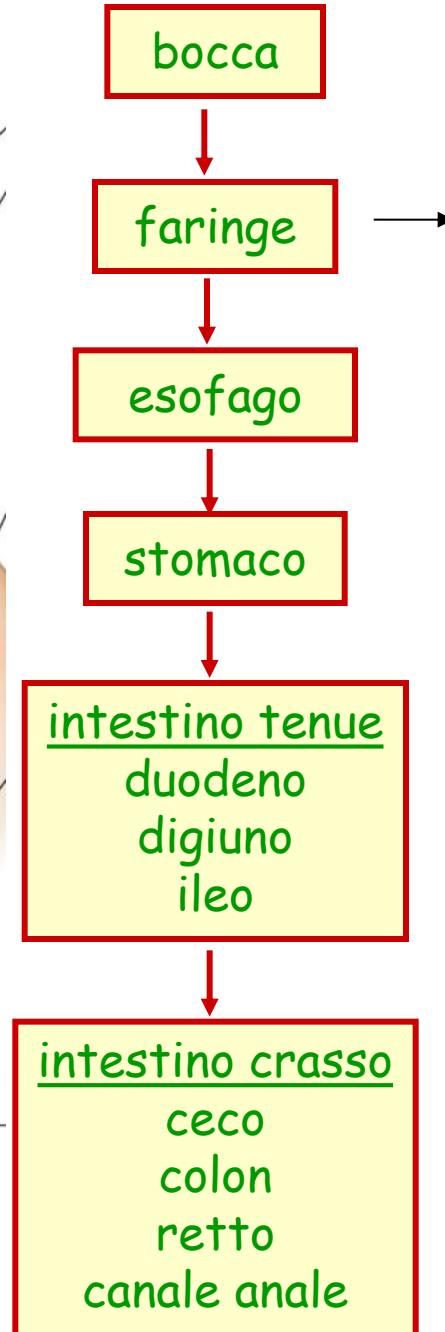
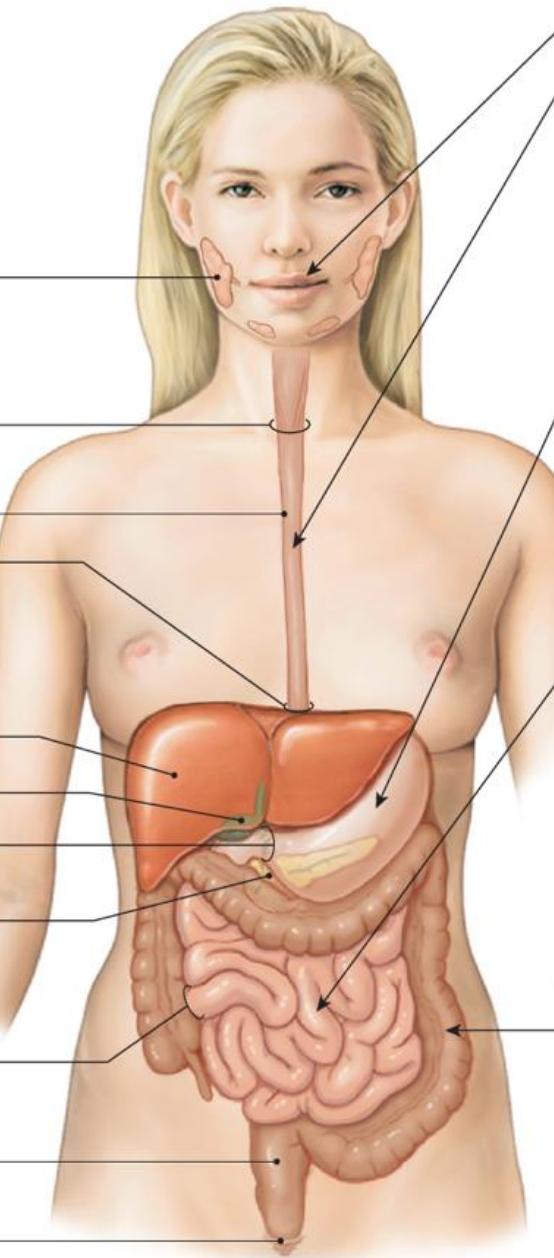
**Intestino crasso**



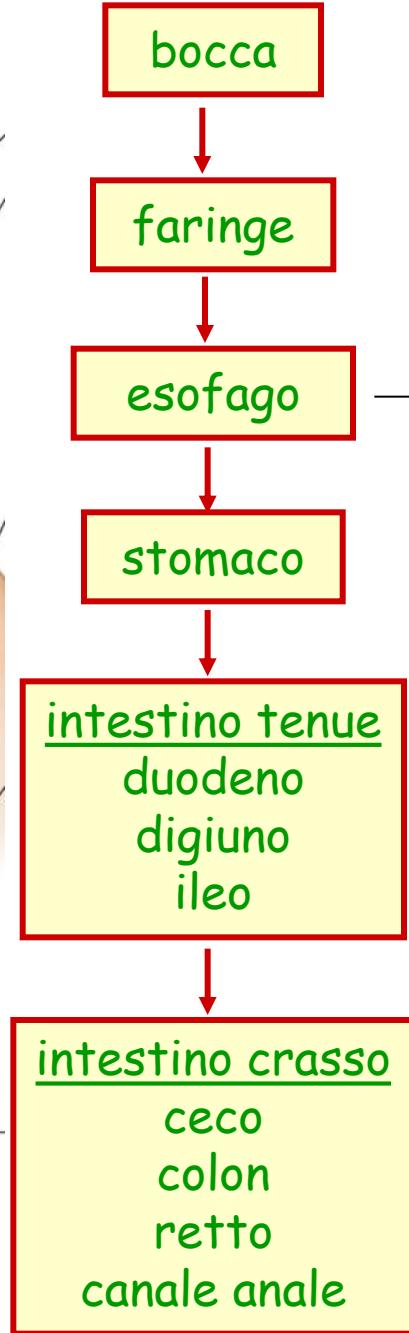
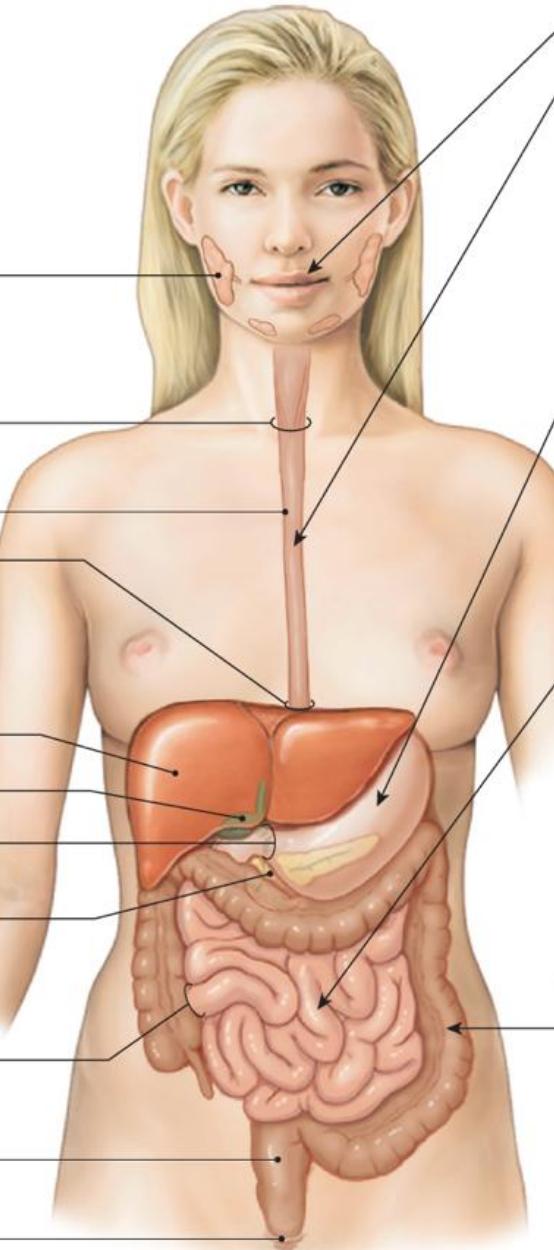
**SFINTERI: controllano il flusso in direzione aborale, prevengono il riflusso in direzione orale**



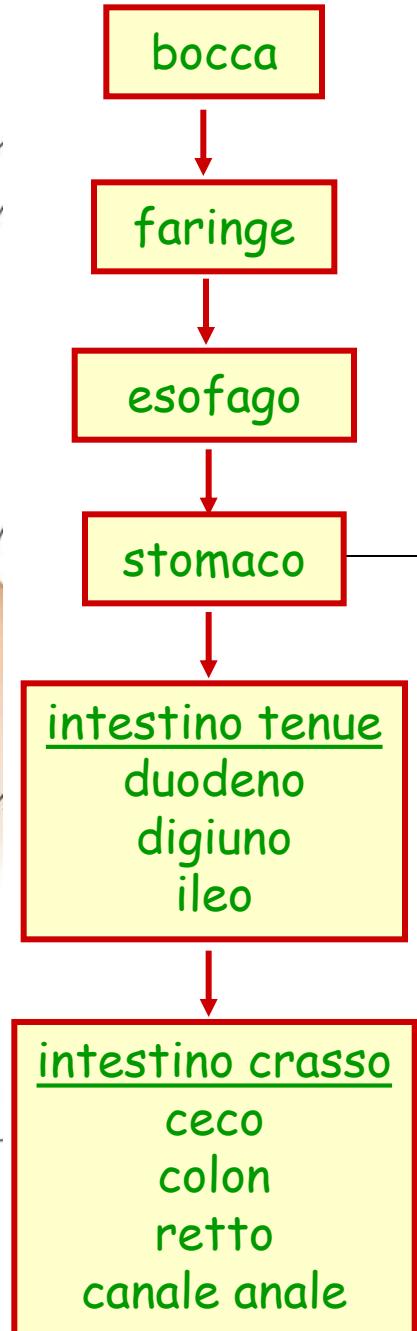
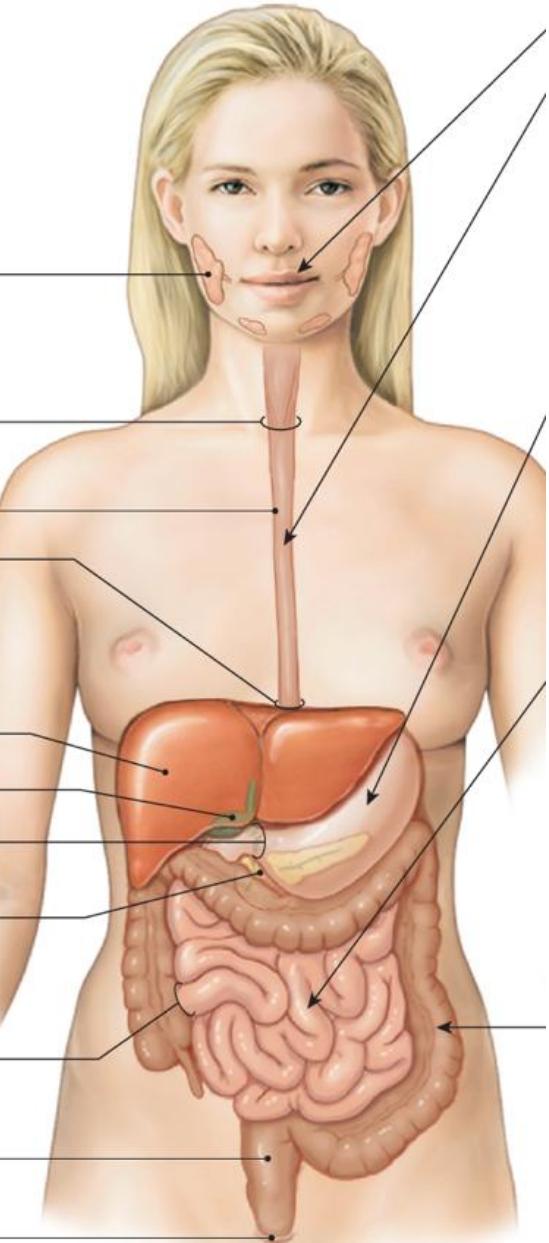
Masticazione del cibo  
Mescolamento con la saliva  
Formazione del bolo  
**Inizia digestione carboidrati e grassi**



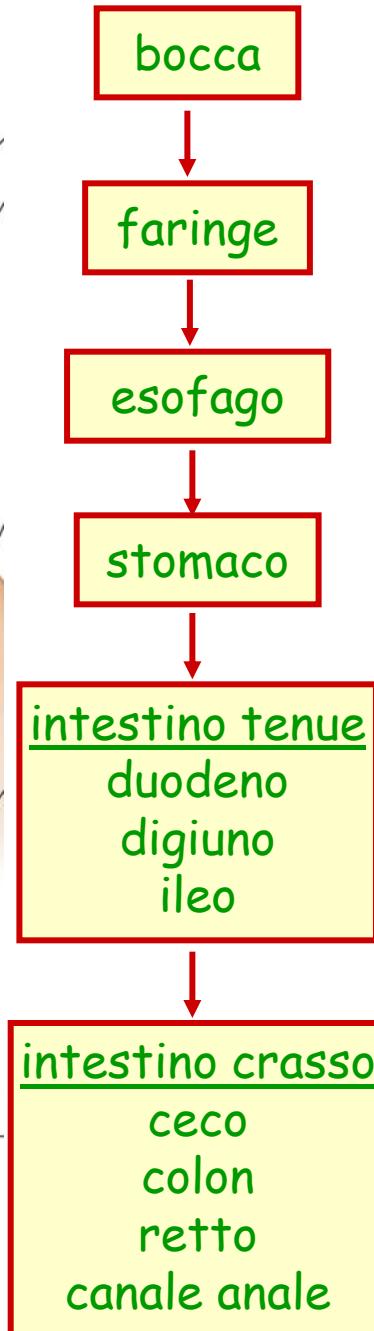
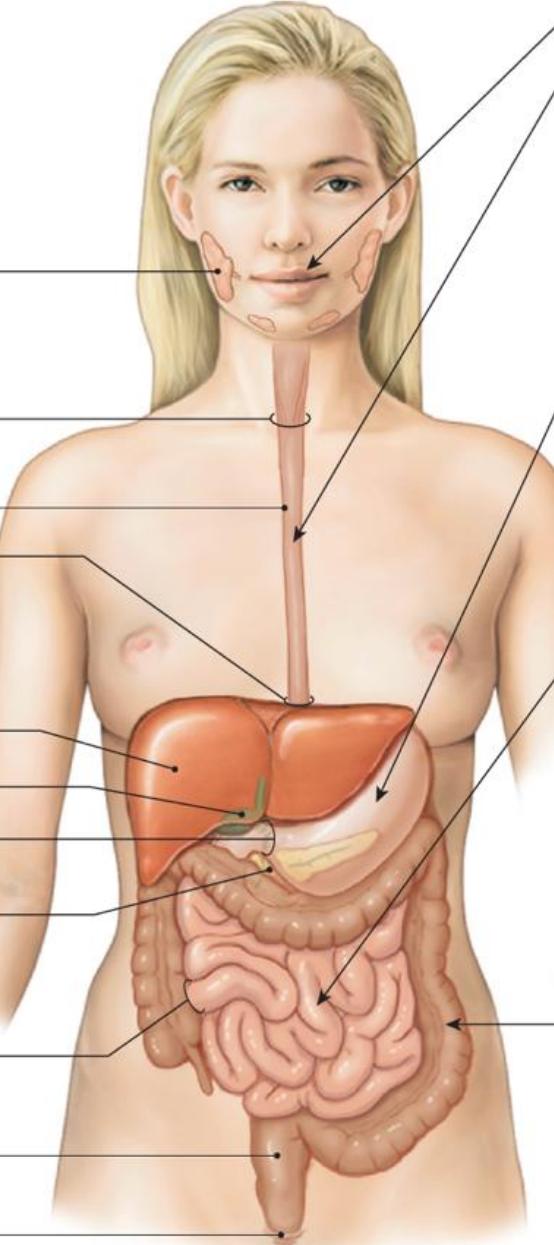
Stimolazione dei recettori  
Avvio ai movimenti peristaltici  
**inizio riflesso della deglutizione**



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



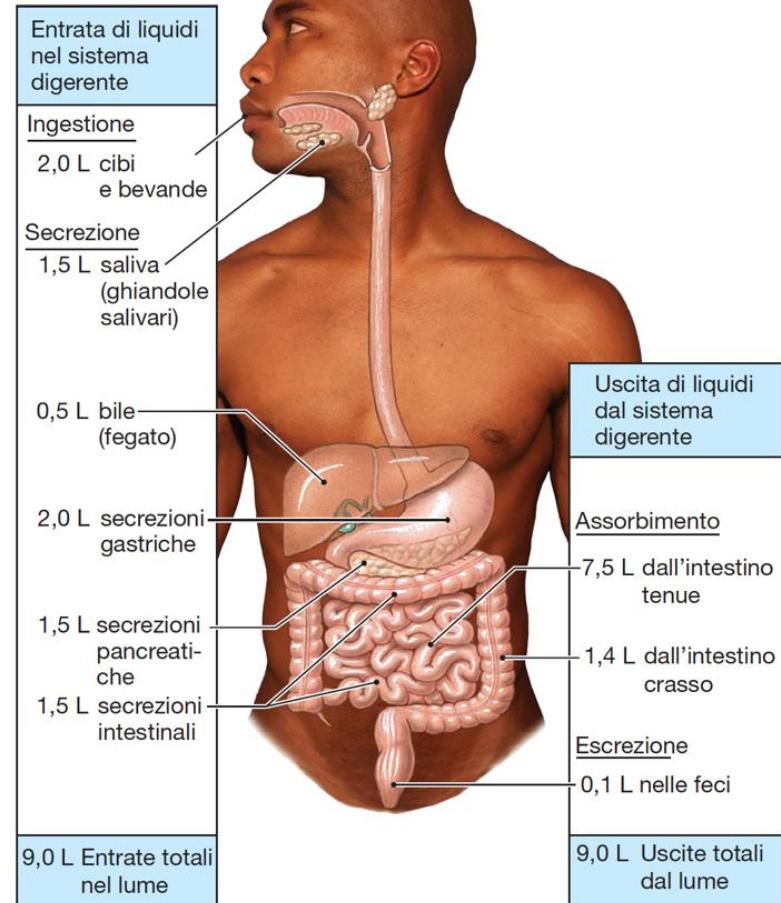
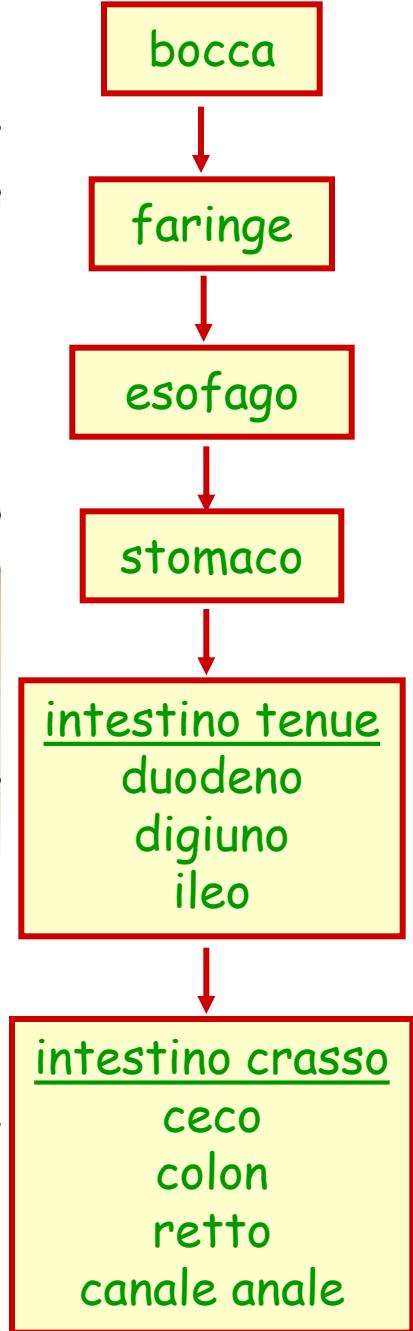
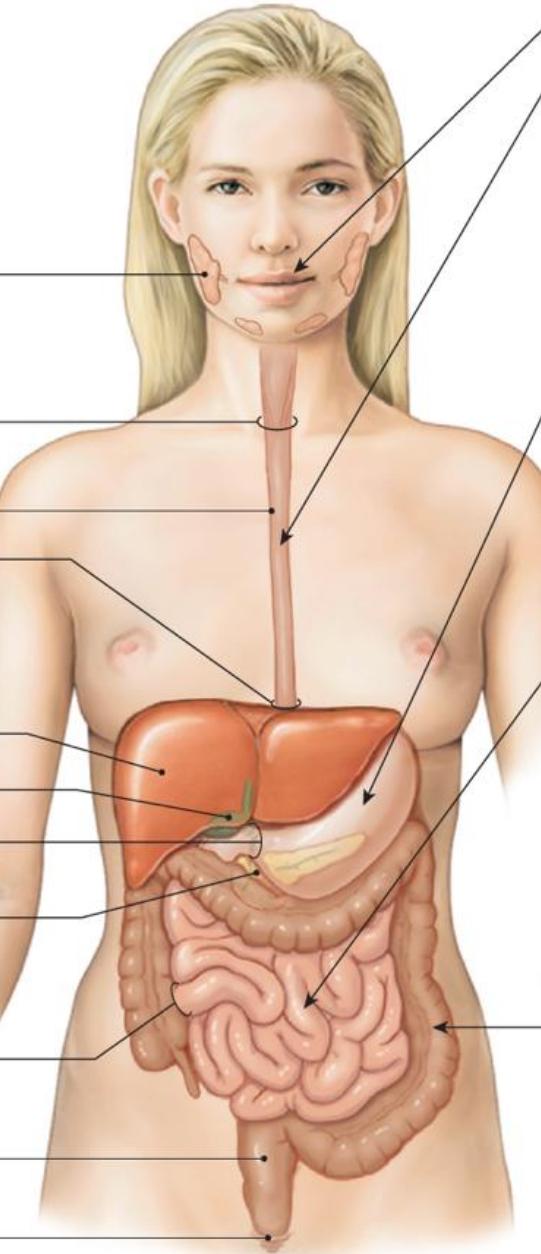
**Stomaco prossimale:**  
raccolta bolo  
**Corpo e antro:** attività contrattile  
per il mescolamento con secrezione gastrica e per la spinta del chimo nel intestinuo tenue  
**Inizio digestione delle proteine**



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



**nel colon riassorbimento dei fluidi ed elettroliti**  
**raccolta delle materie fecali nel retto**  
**espulsione delle feci attraverso il canale anale**

## **FEGATO:**

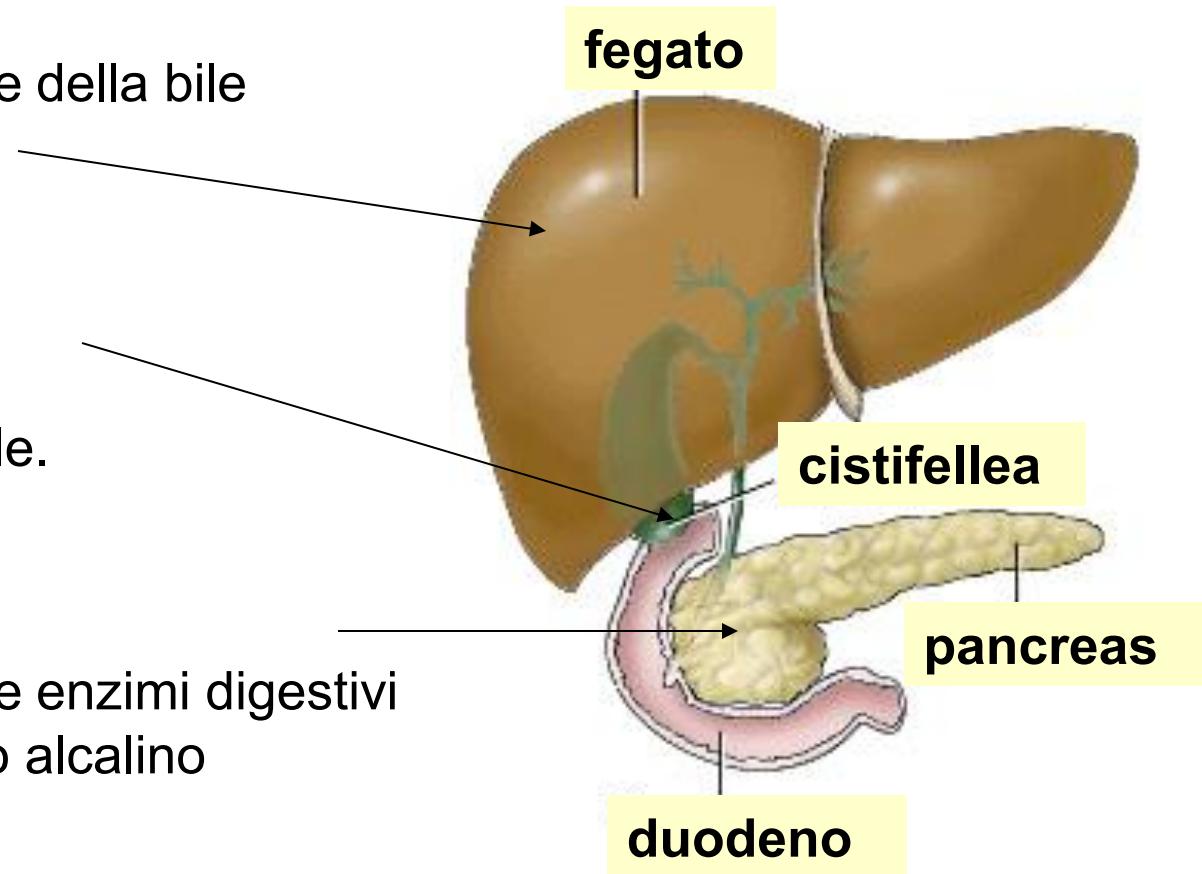
sintesi e secrezione della bile

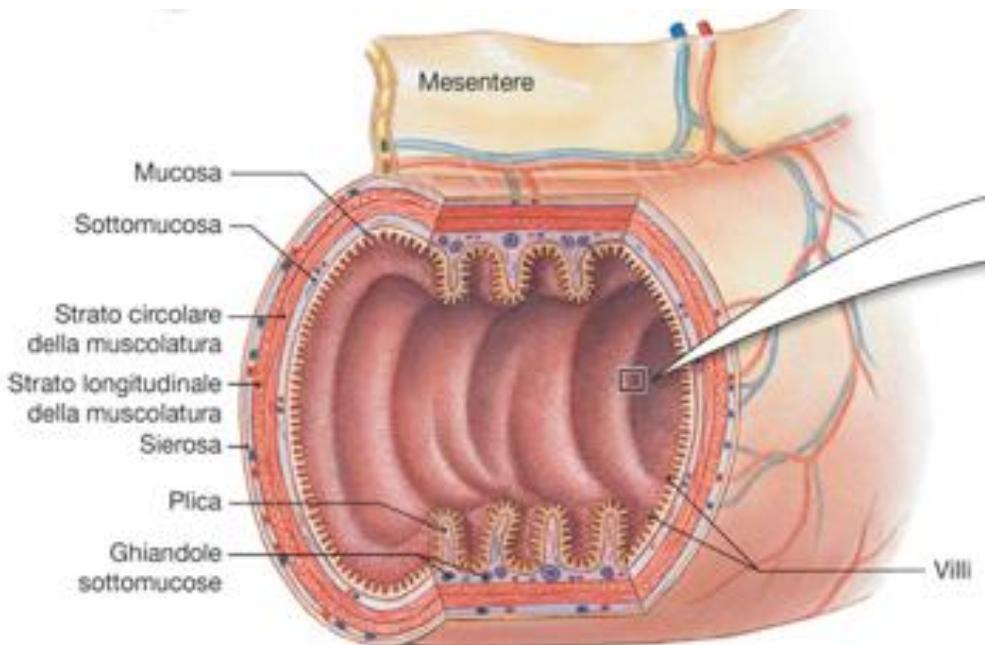
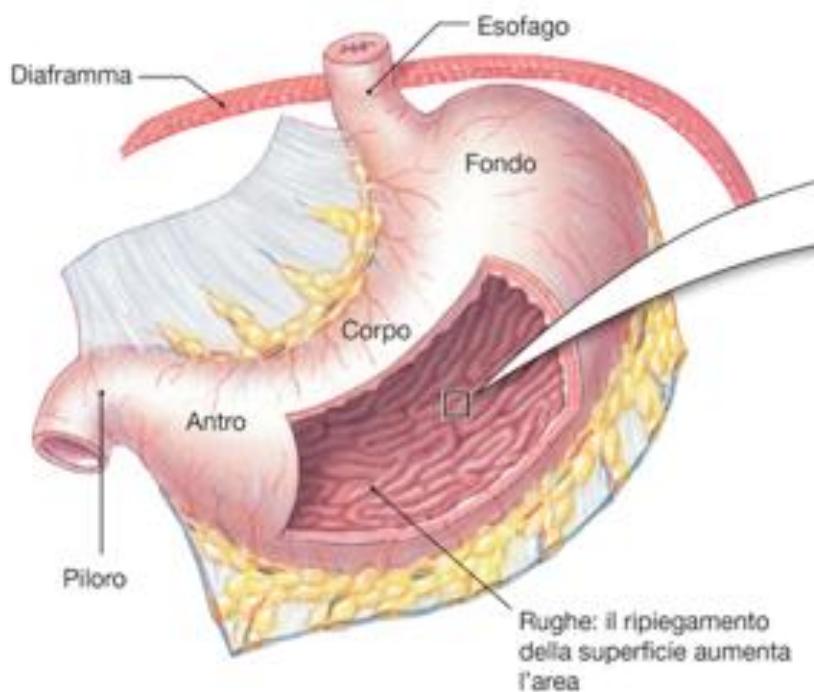
## **CISTIFELLEA:**

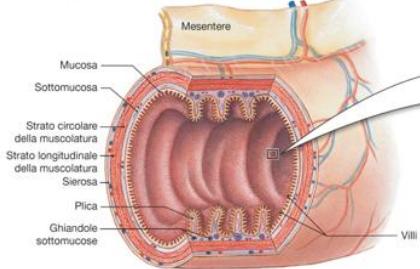
raccolta  
concentrazione  
espulsione della bile.

## **PANCREAS:**

sintesi e secrezione enzimi digestivi  
secrezione di fluido alcalino







tonaca  
muscolare

**muscolatura longitudinale**  
**plexo mienterico (Auerbach)**

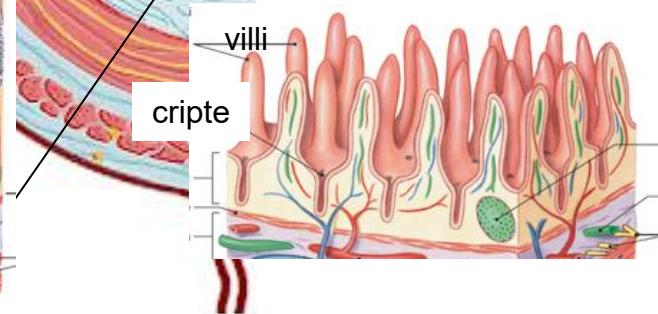
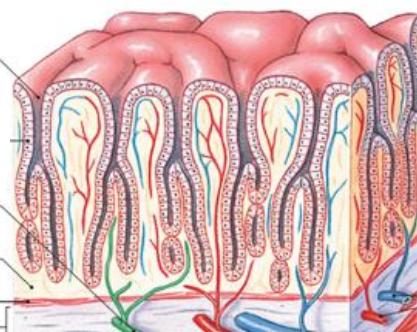
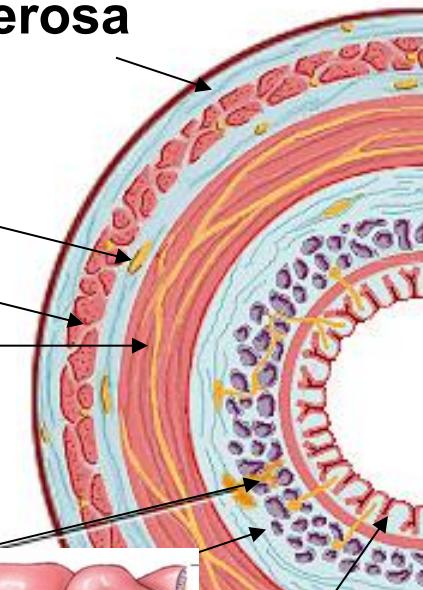
**muscolatura circolare**

**plexo sottomucoso (Meiss)**

Ghiandole gastriche

**Epitelio  
Lamina propria  
Muscularis mucosae**

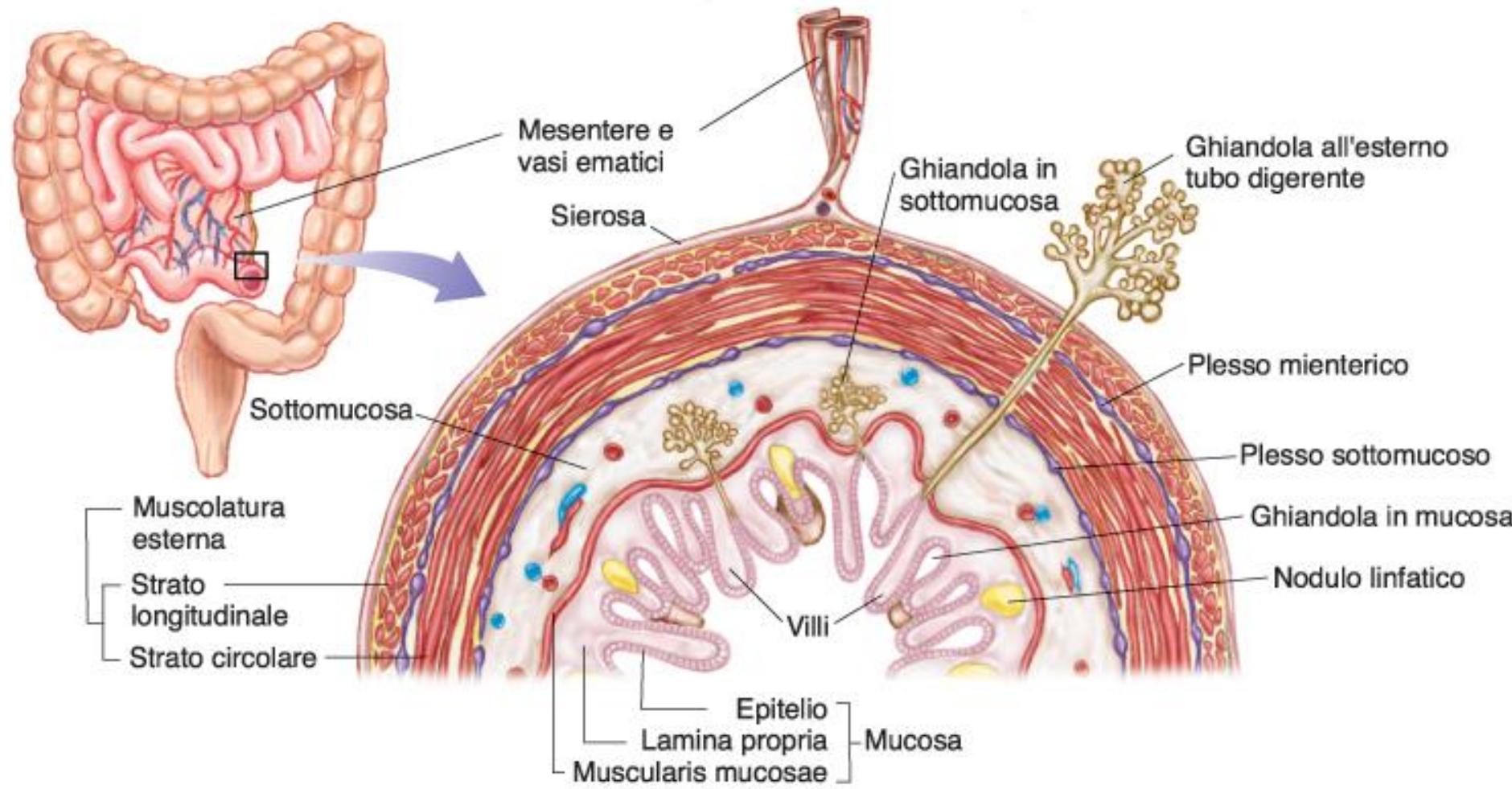
**sierosa**



**mucosa**

villi

cripte



# 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

Gastrin	CCK
Phenylalanine	Phenylalanine
Aspartic Acid	Aspartic Acid
Methionine	Methionine
Tryptophan	Tryptophan
Glycine	Glycine
Tyrosine	Methionine
R = 11 a.a.	Tyrosine- SO <sub>3</sub> H R = 26 a.a.

## 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 pancreatici di  $\text{HCO}_3^-$   
inibizione secrezione e svuotamento gastrico

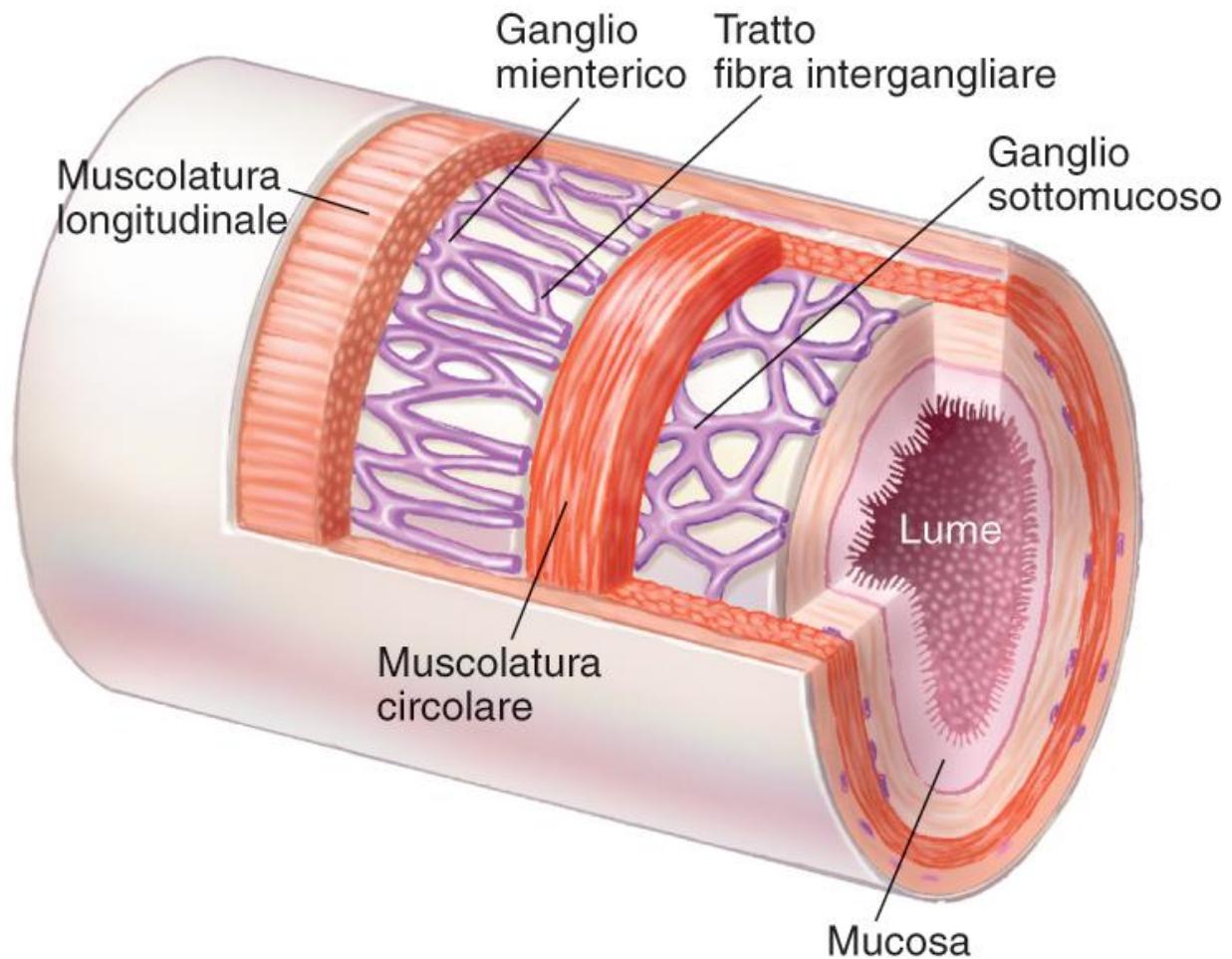
# CONTROLLO ORMONALE

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

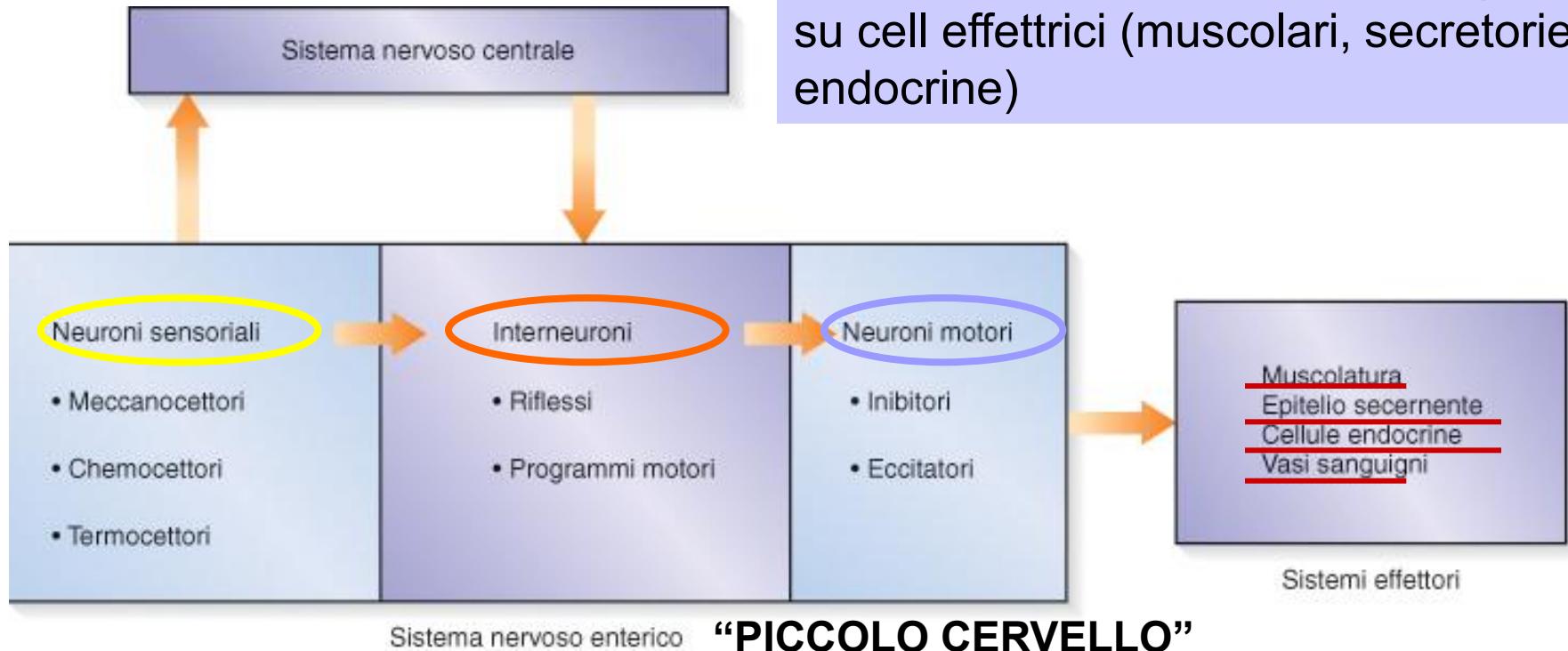
**Motilina:** aumenta motilità gastrica e intestinale

**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



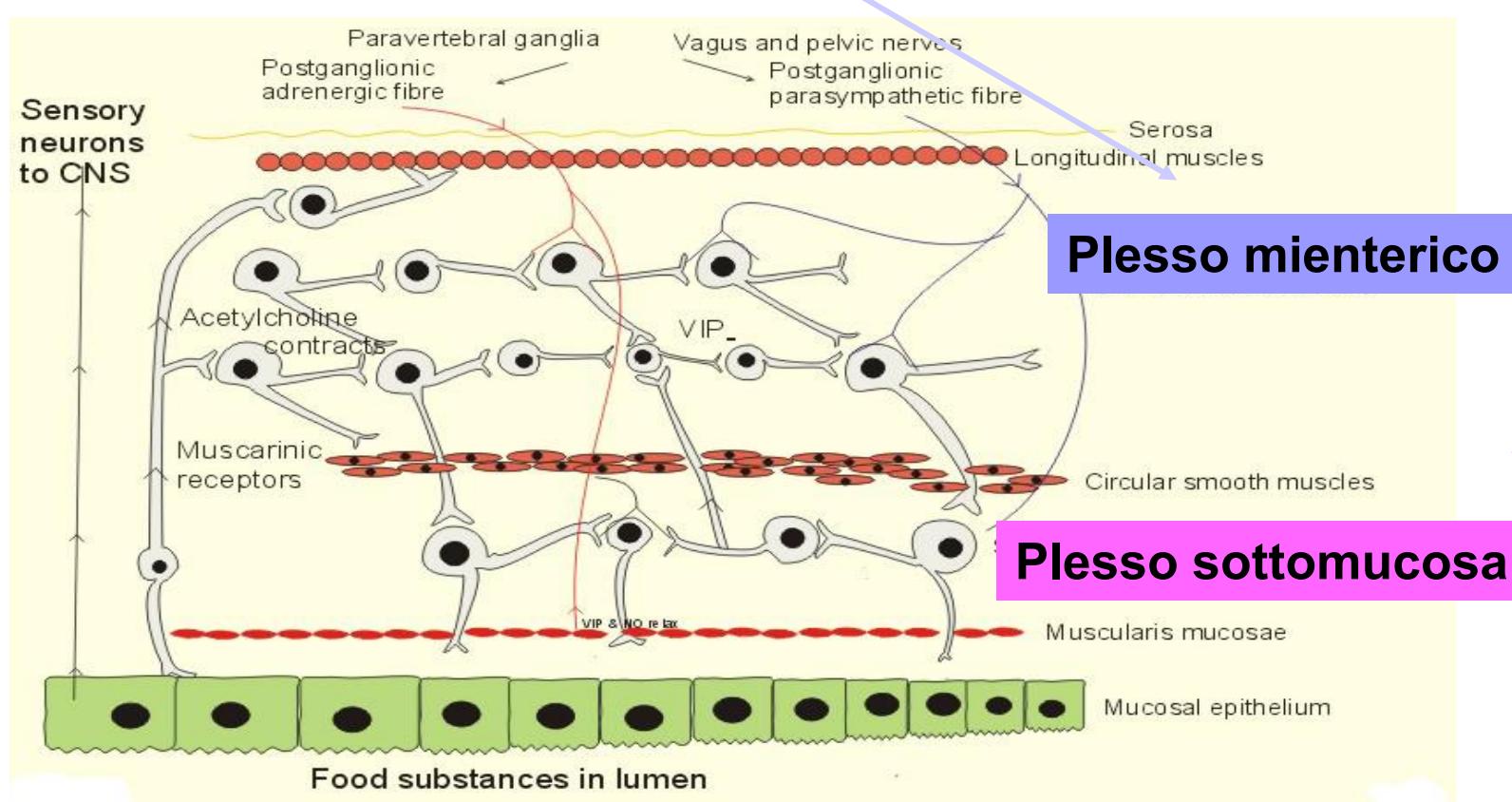
**Interneuroni:** integrano le informazioni organizzano i programmi motori

# 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

## Neurotrasmettore

### Non peptidici

Ach

Serotonin

ATP

Dopamina

Ossido Nitrico

### Peptidici

Colecistochinina

Encefaline

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

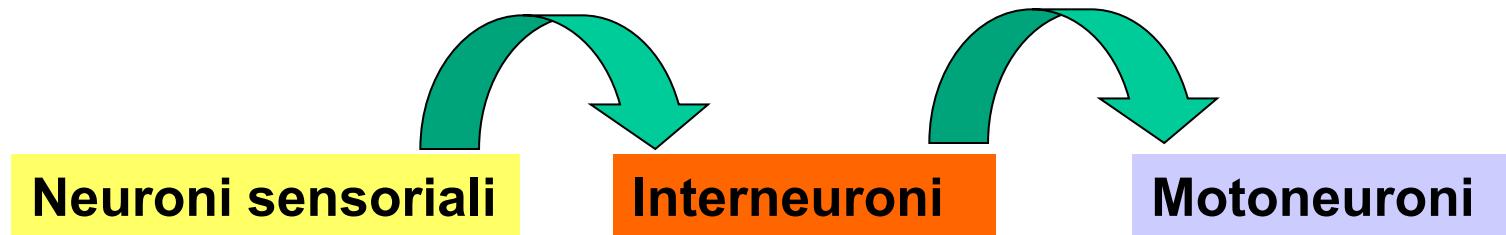
Eccitatorio

Eccitatorio

Inibitorio

Inibitorio

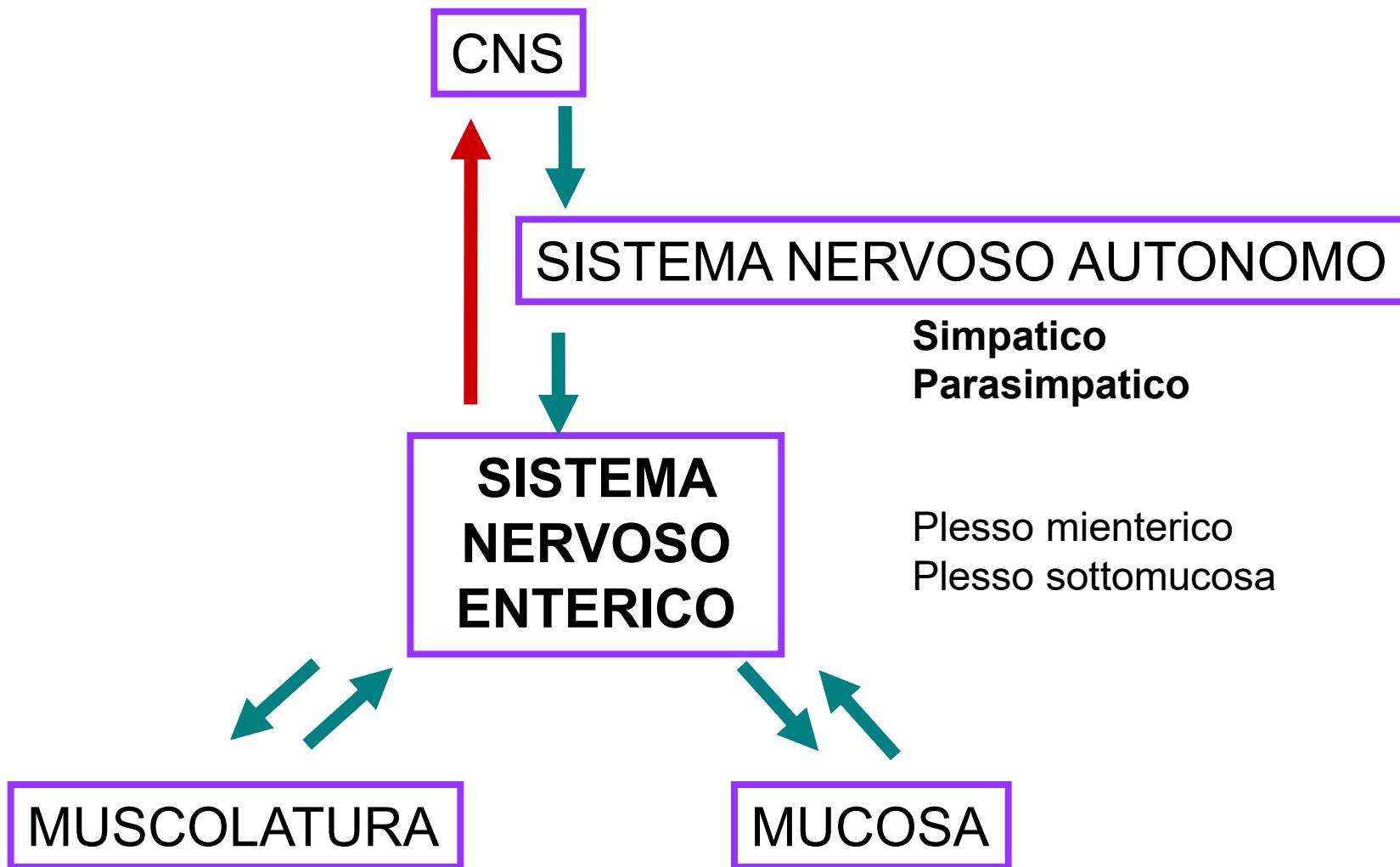
# SISTEMA NERVOSO ENTERICO

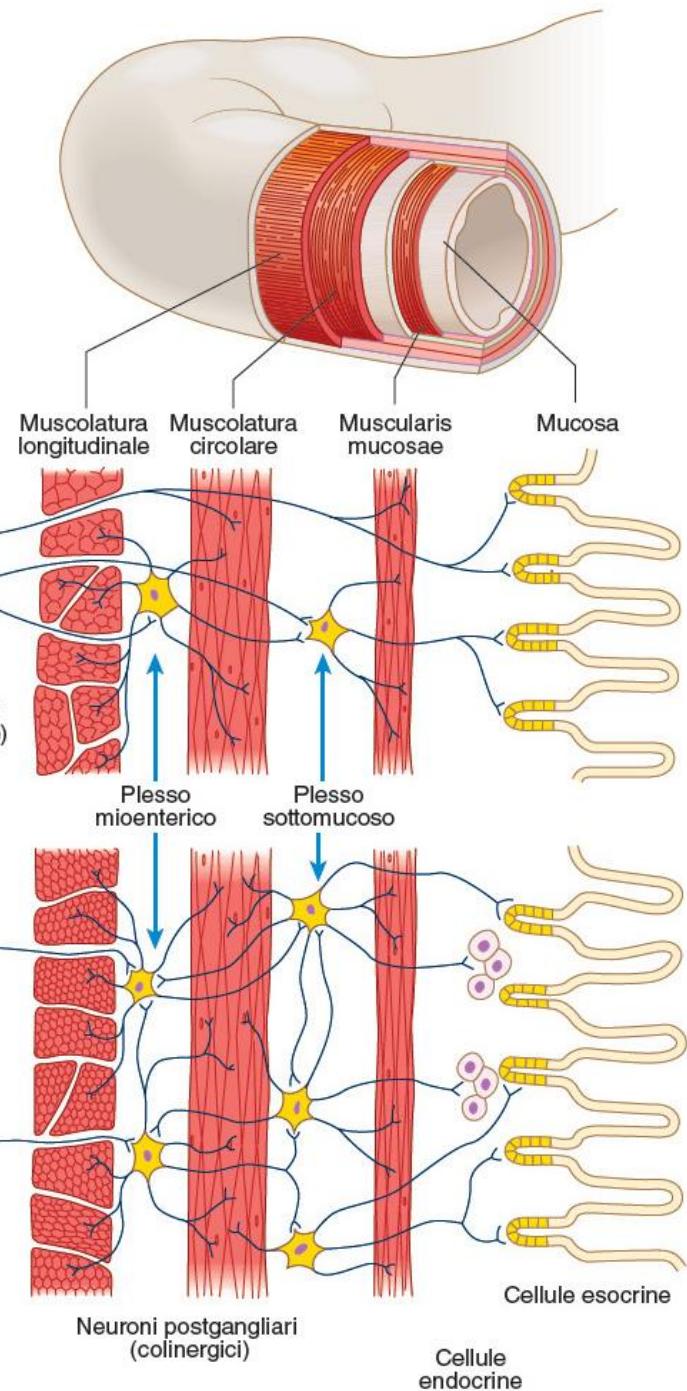
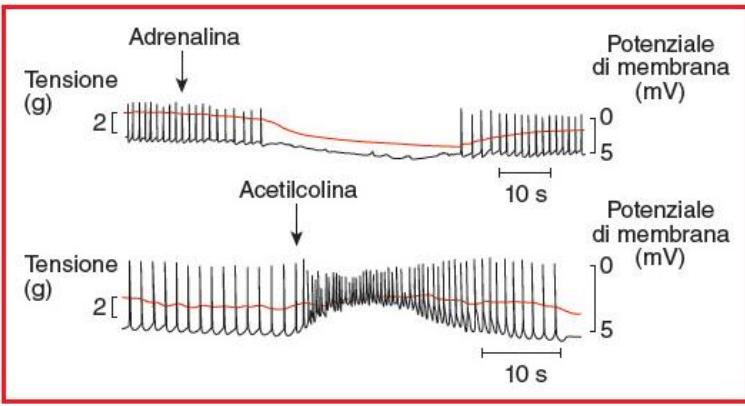


**Riflessi:** comportamenti dei sistemi effettore stereotipati in risposta ad un'attivazione sensoriale

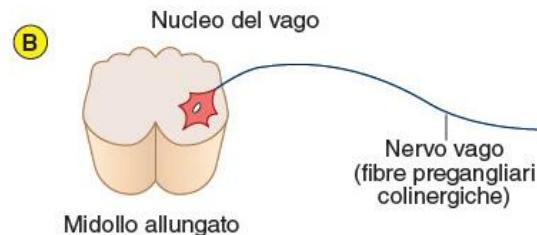
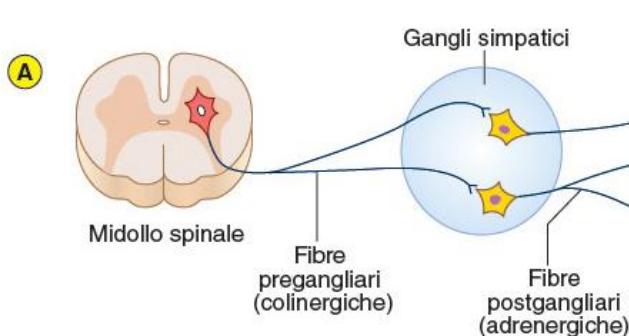
**Programmi motori:** interconnessioni interneuronali che inducono i motoneuroni a comportamenti ciclici stereotipati

# CONTROLLO NERVOSO

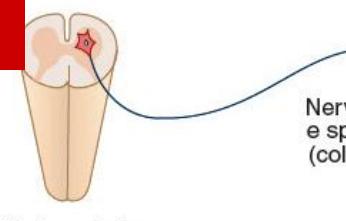




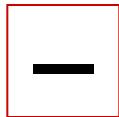
## SIMPATICO



## PARASIMPATICO



## SIMPATICO

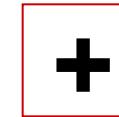


Inibisce la contrazione e la secrezione GI

Agevola la contrazione degli sfinteri e dei vasi sanguigni

noradrenalina

## PARASIMPATICO



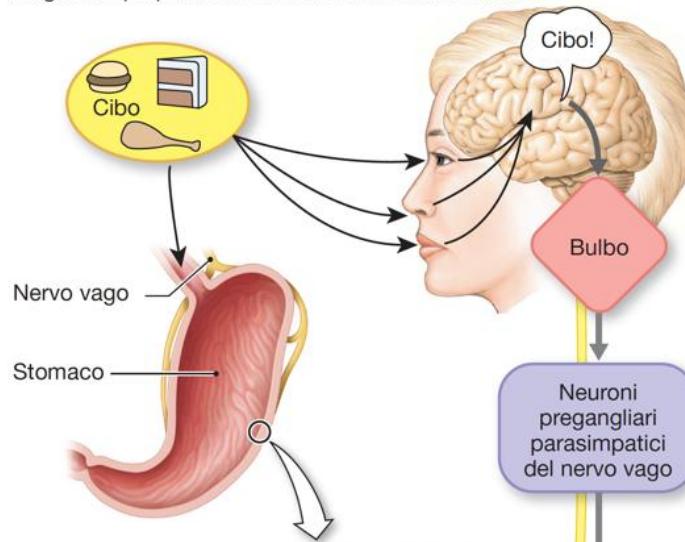
Aumenta:

la contrazione della muscolatura liscia;  
la secrezione (stomaco,intestino,  
pancreas);  
il flusso ematico.

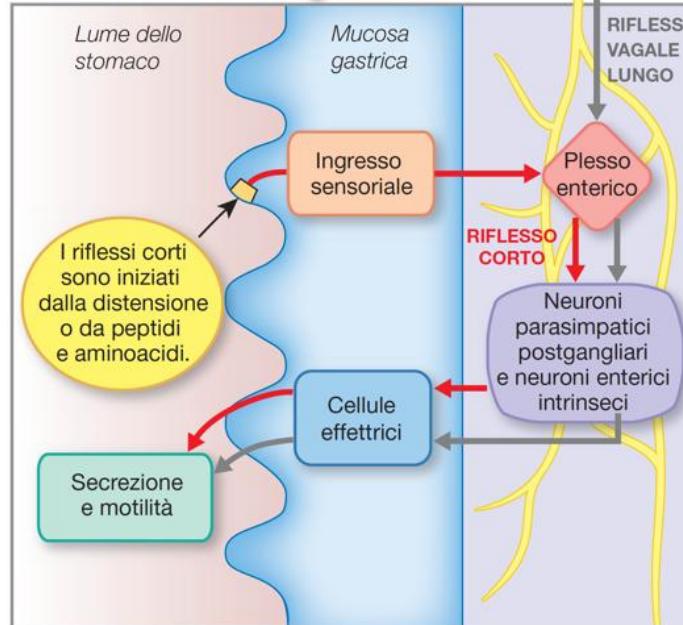
acetilcolina

# 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.

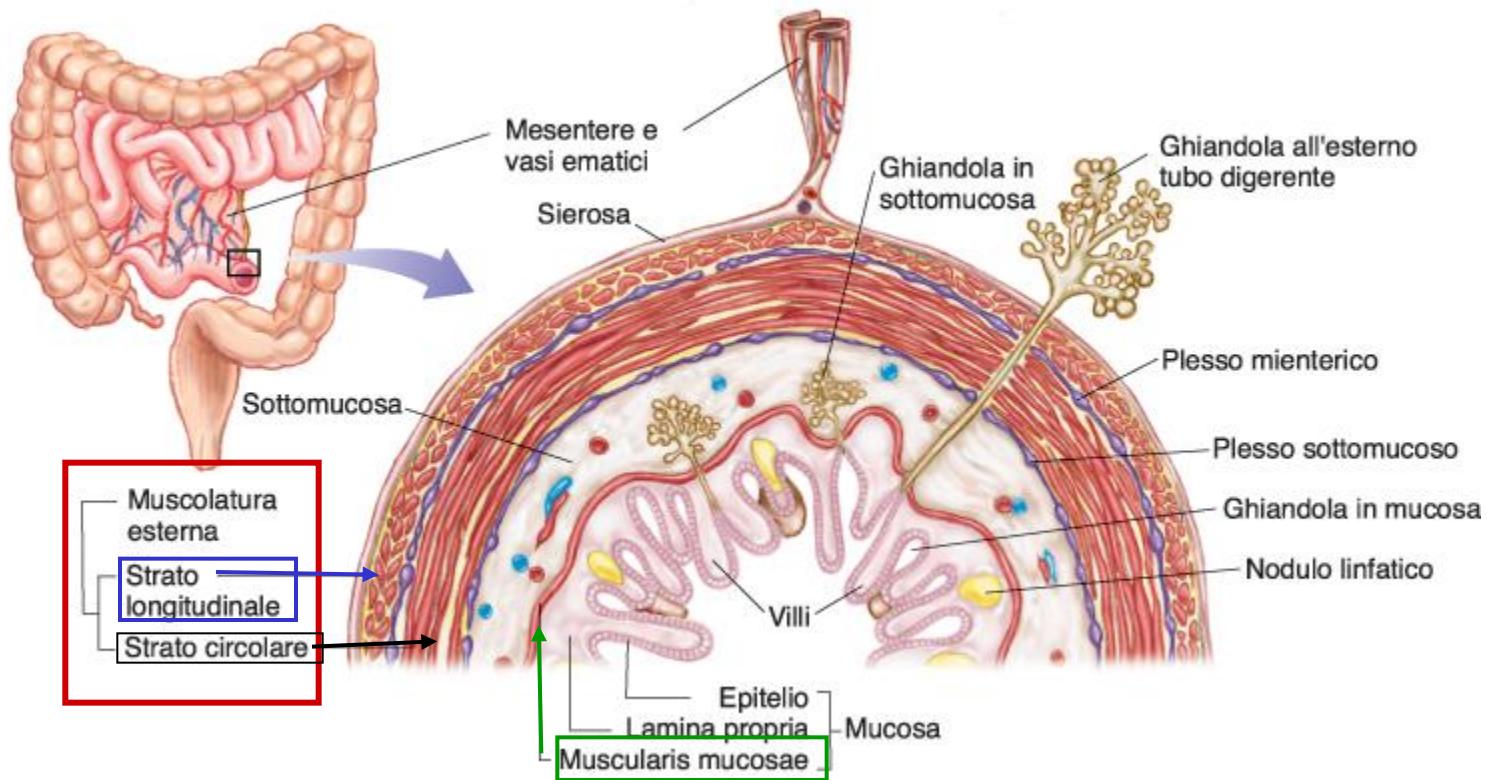


Riflessi lunghi  
cefalici



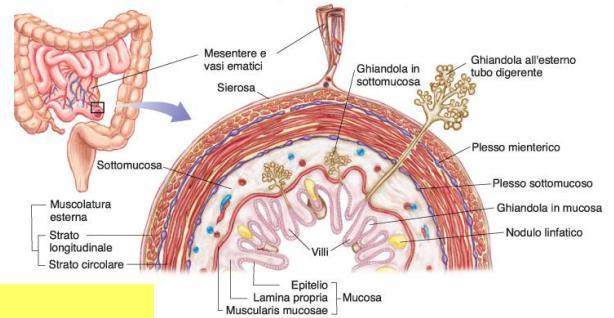
Riflesso corto

# MOTILITA' GASTROINTESTINALE



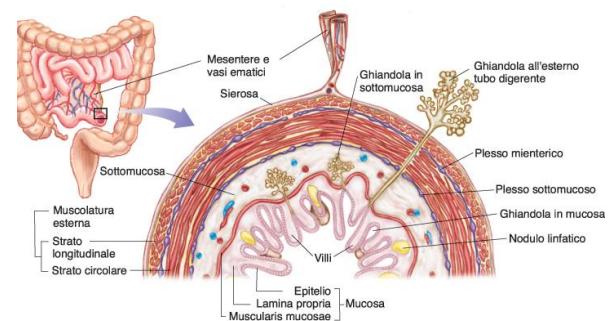
# FUNZIONI MOTORIE

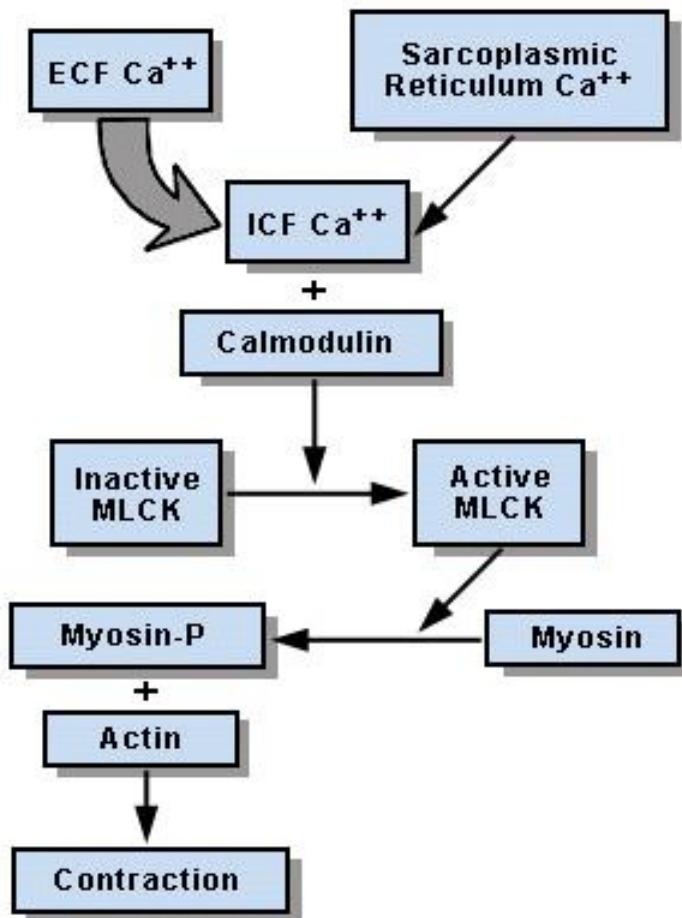
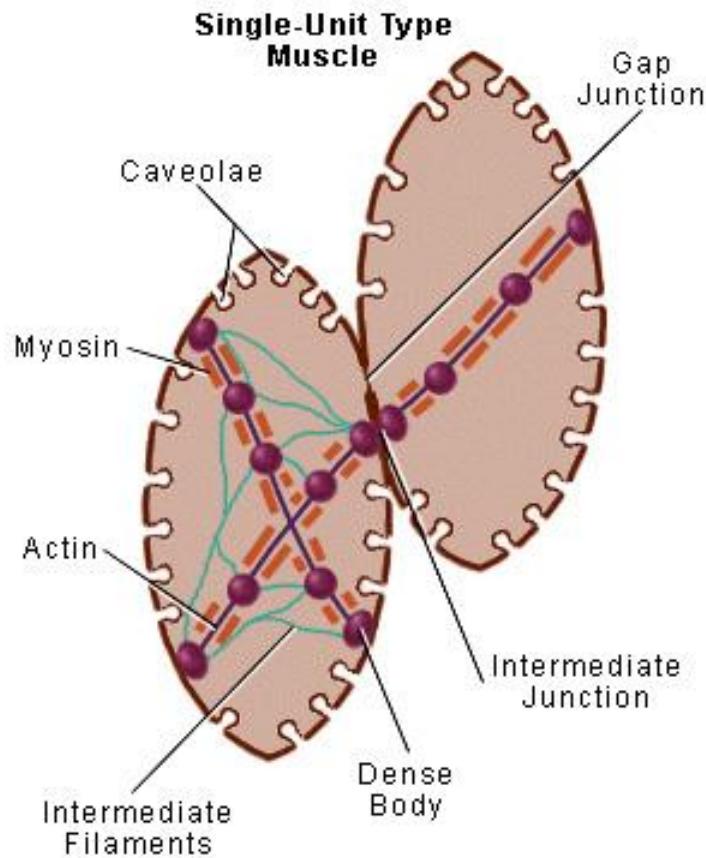
- Funzione di serbatoio
- frammentare il cibo
- mescolare il cibo ingerito con secrezioni GI
- metterlo in contatto con la mucosa intestinale
- propulsione bolo e chimo in senso aborale



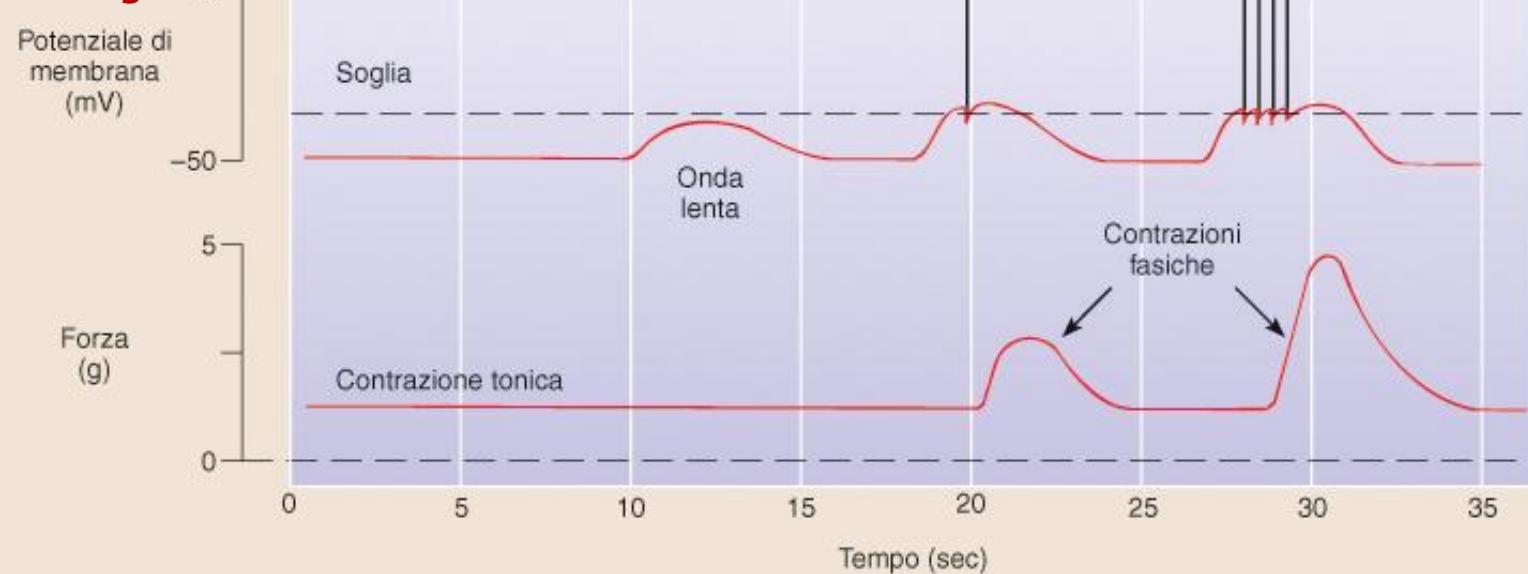
- contrazione tonica min/ore
  - ( sfinteri-stomaco prossimale)
- contrazione fasica sec
  - ( stomaco distale-intestino tenue)
- Pacemakers (cell.interstiziali di Cajal)
- regolazione neuronale e ormonale

# MOTILITÀ





# Cell.interstiziali di Cajal



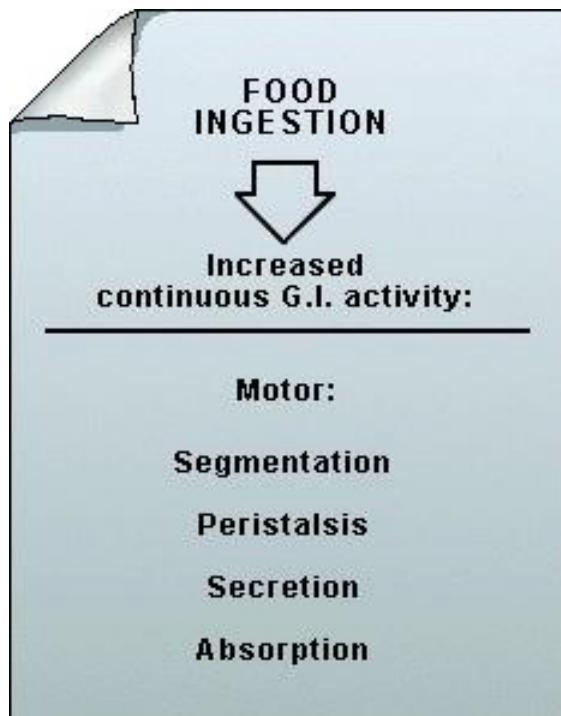
**Onde lente:** frequenza tipica e non variabile in ogni tratto GI non generano contrazioni

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



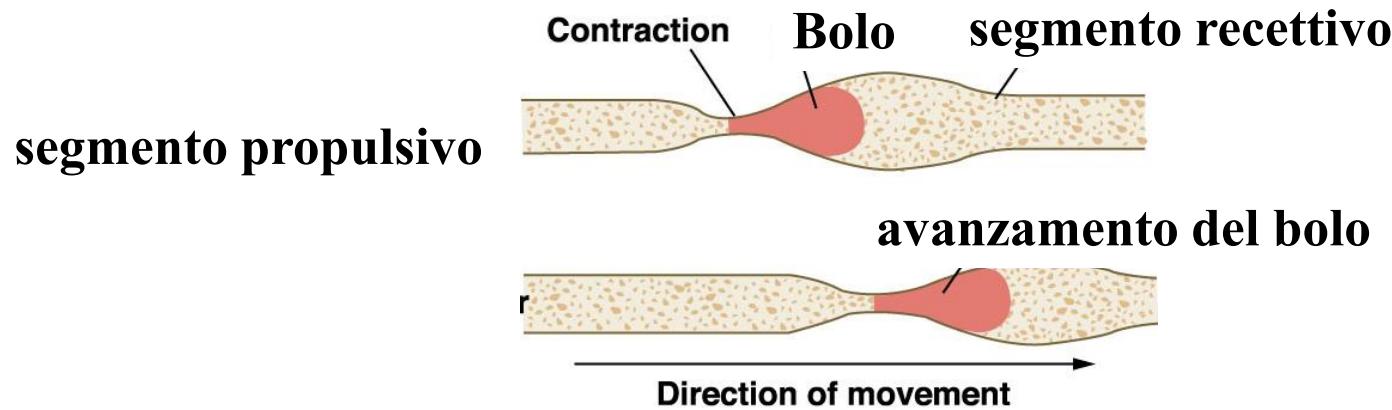
## FASE DIGESTIVA

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

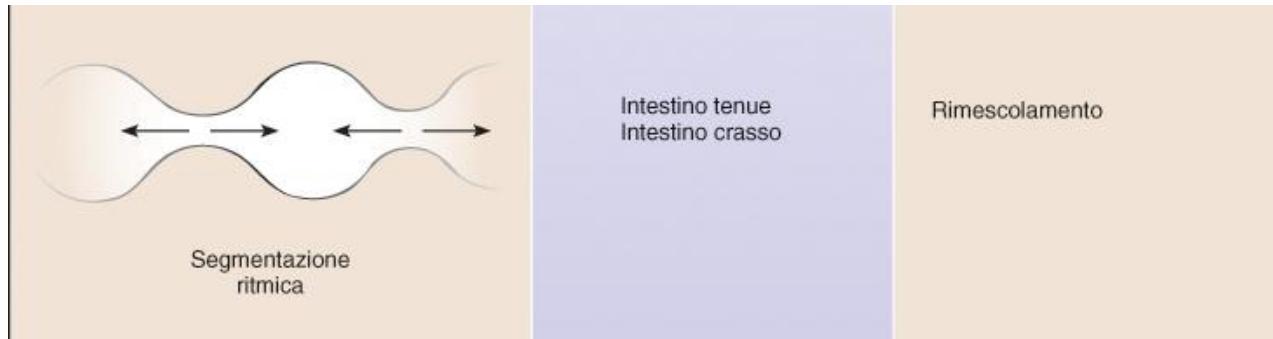
# PERISTALSI (movimento di propulsione)

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

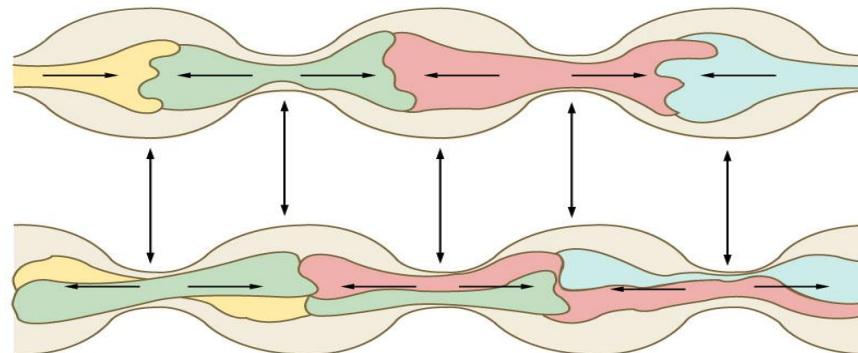
- Muscolatura circolare
- Iniziata dalla distensione della parete GI
- Propulsione del bolo o chimo in direzione aborale
- 2-25 cm/sec



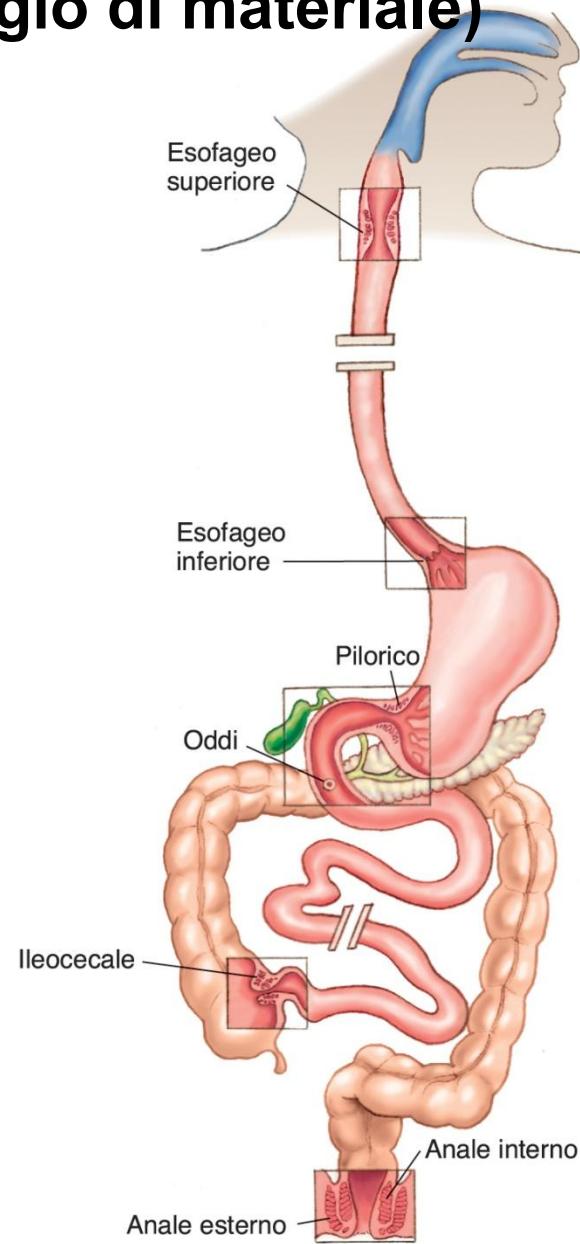
# SEGMENTAZIONE (movimento di rimescolamento)



- 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 digestive
- 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 estrarinseca
- Propulsiva (per svuotare lo stomaco e l'intestino da materiale non digerito e da batteri).

