

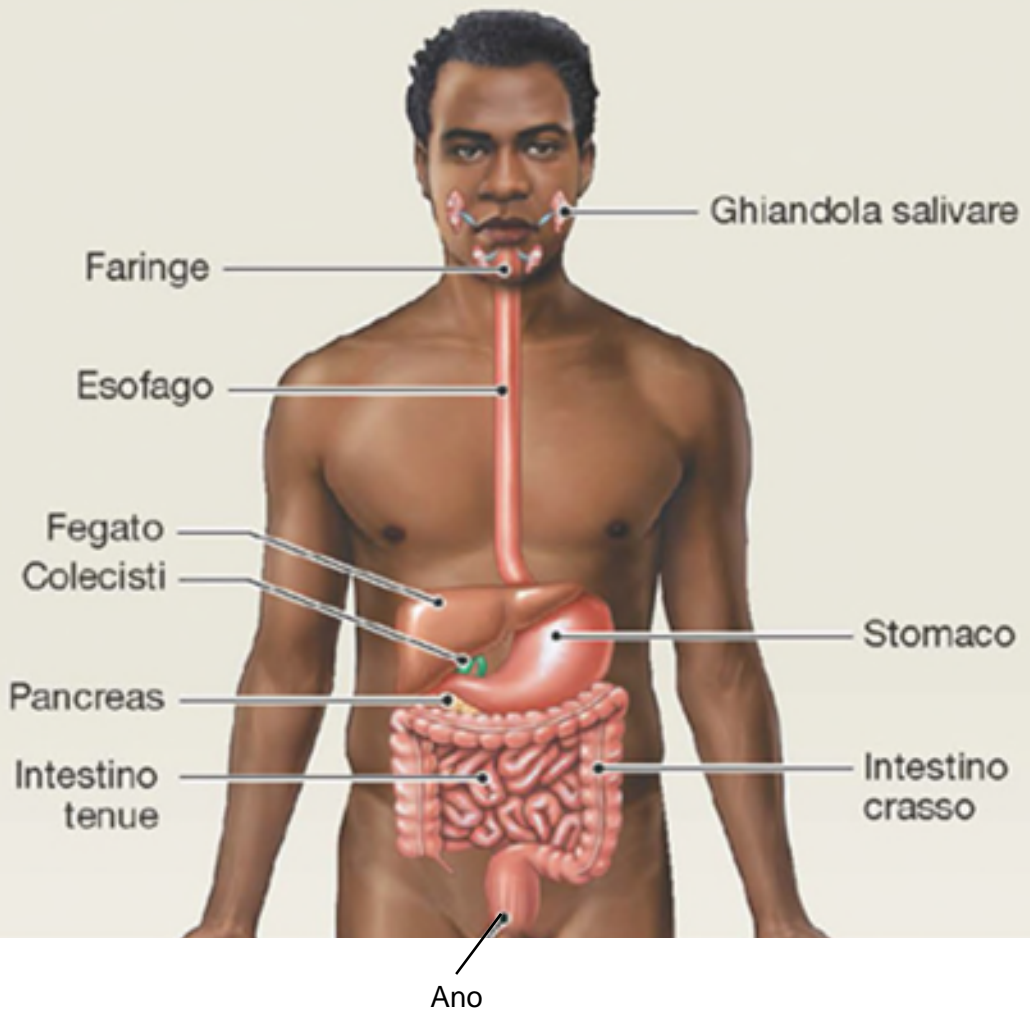
Lezione 19

Apparato digerente - parte I

Apparato digerente: generalità

Organo/Componente	Funzioni principali
Bocca (cavità orale)	Ingresso per il cibo; coopera con strutture annesse (denti, lingua) per la frammentazione del cibo e il passaggio alla faringe di cibo e liquidi
Ghiandole salivari	Forniscono tamponi e secreti lubrificanti; producono enzimi che iniziano la digestione
Faringe	Conduce liquidi e cibi solidi verso l'esofago; in comune con l'apparato respiratorio
Esofago	Trasporta il cibo allo stomaco
Stomaco	Secerne acido ed enzimi digestivi
Intestino tenue	Assorbe nutrienti e secerne tamponi, enzimi e ormoni
Fegato	Secerne la bile; conserva e regola la composizione ematica di lipidi e carboidrati
Colecisti	Conserva la bile per rilasciarla nell'intestino tenue
Pancreas	Secerne enzimi digestivi e tamponi; contiene cellule endocrine
Intestino crasso	Riassorbe l'acqua dal materiale fecale; immagazzina i prodotti di scarto

Apparato digerente

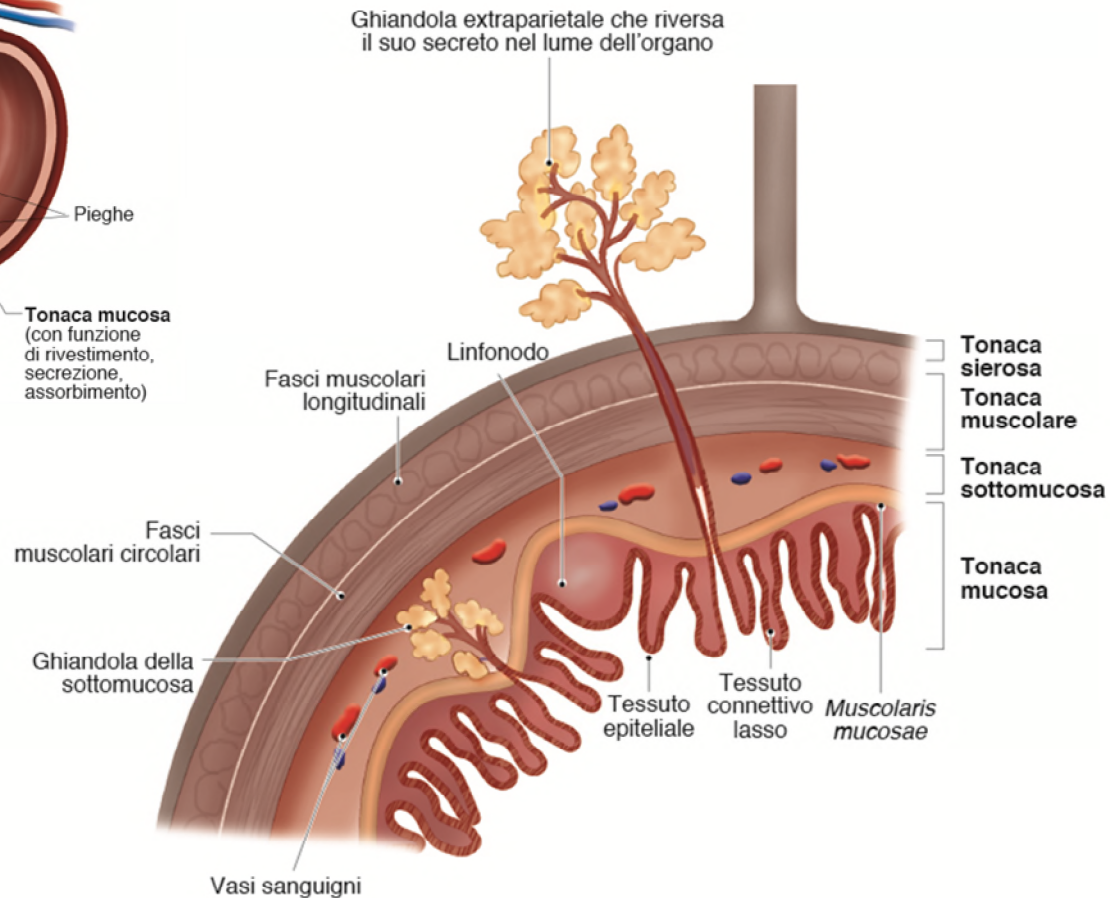
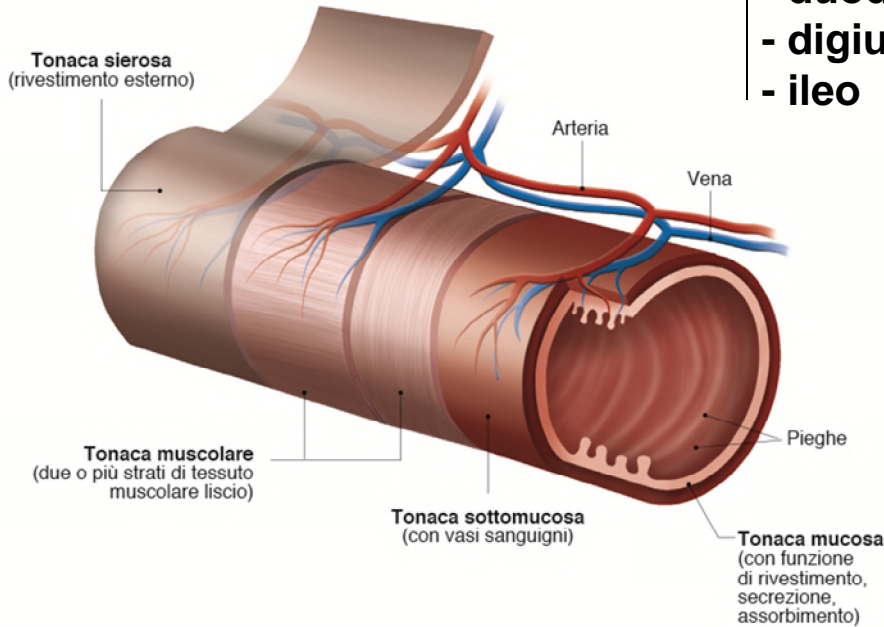


Apparato digerente: generalità

Esofago, stomaco, intestino tenue, intestino crasso

- duodeno
- digiuno
- ileo

- cieco
- colon
- retto
- canale anale
- appendice



Tubo digerente: generalità

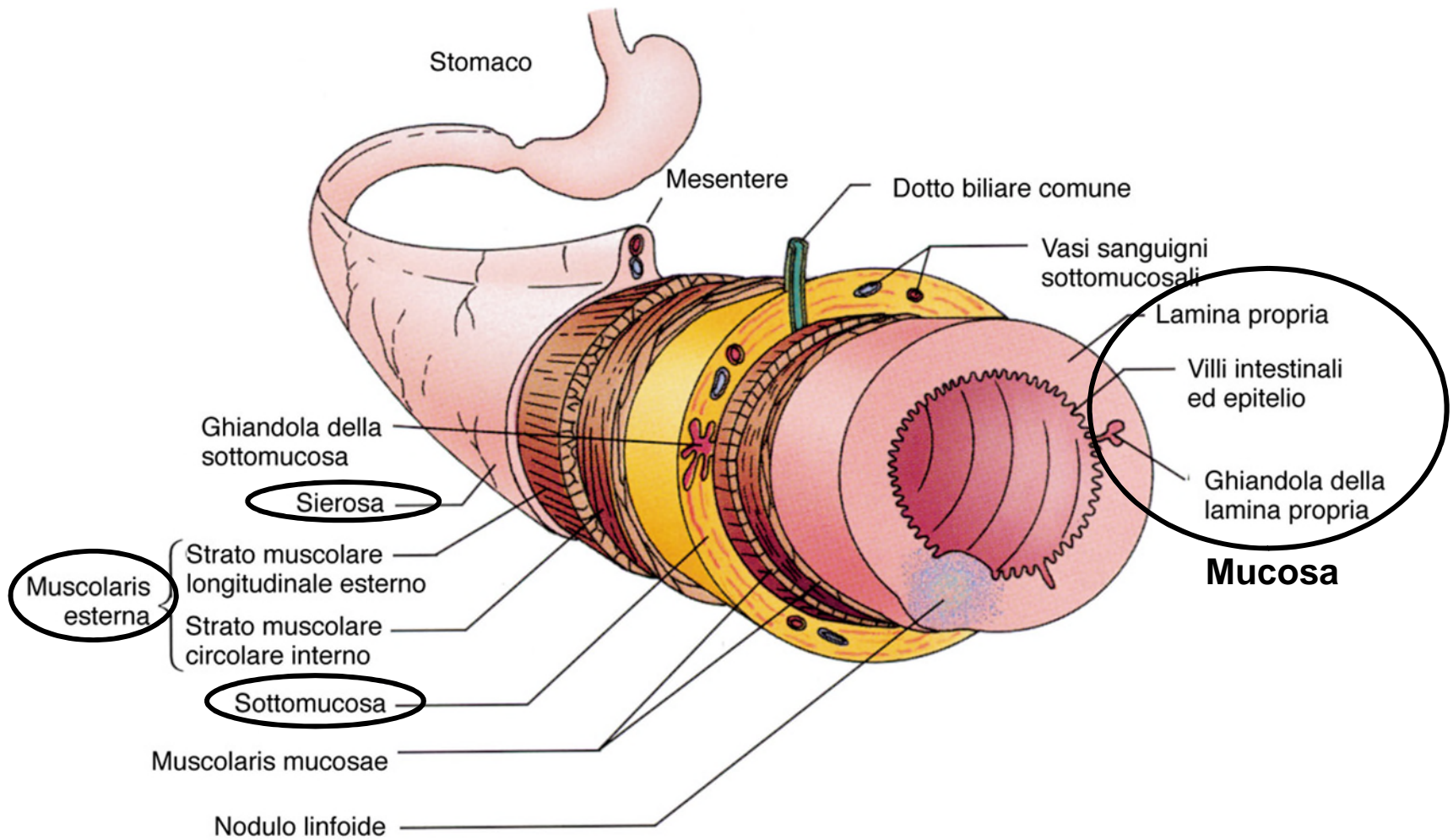
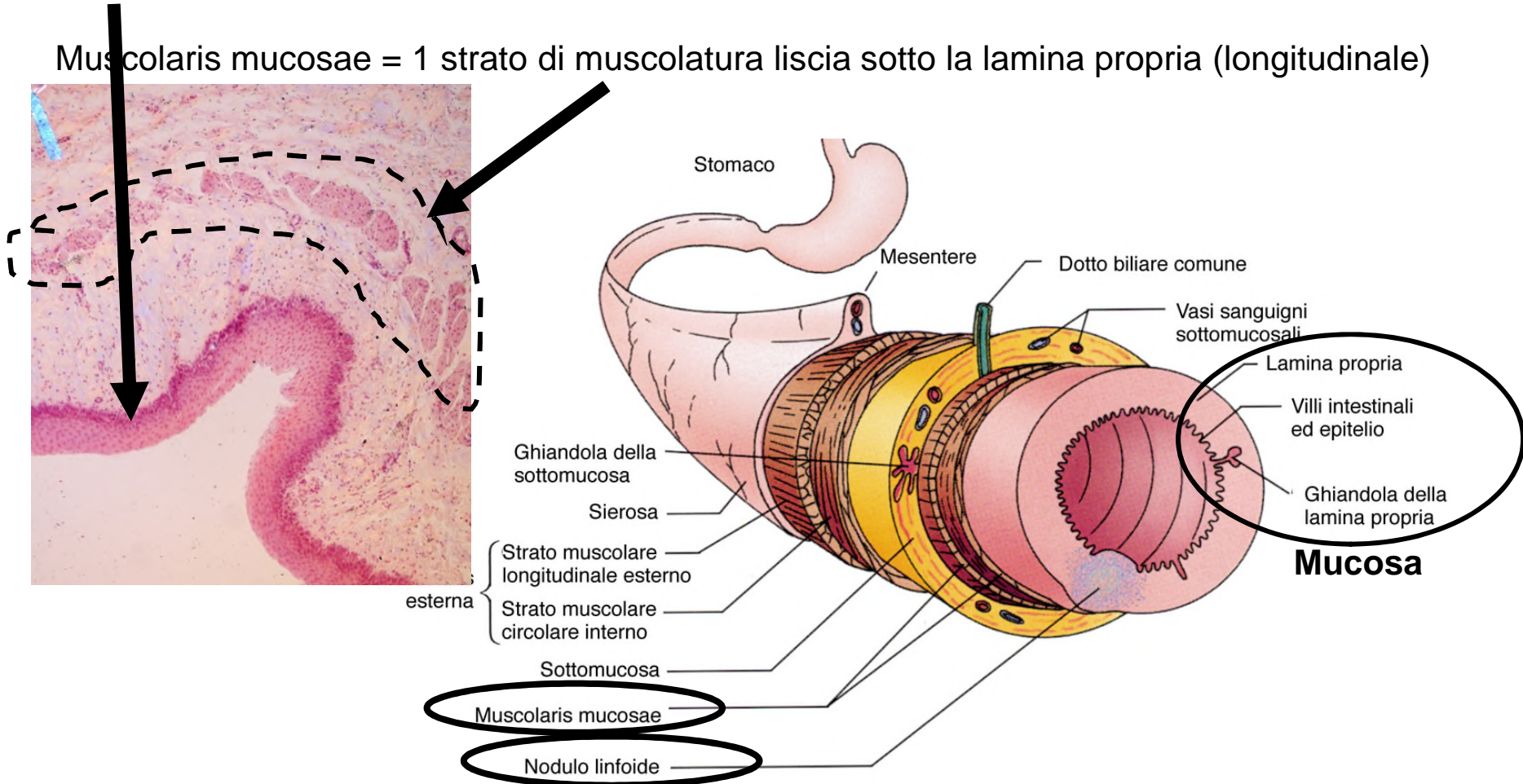


Figura 17-1

Mucosa

Epitelio delimitato dalla lamina propria = tessuto connettivo lasso (ghiandole, vasi e linfonodi)

Muscularis mucosae = 1 strato di muscolatura liscia sotto la lamina propria (longitudinale)

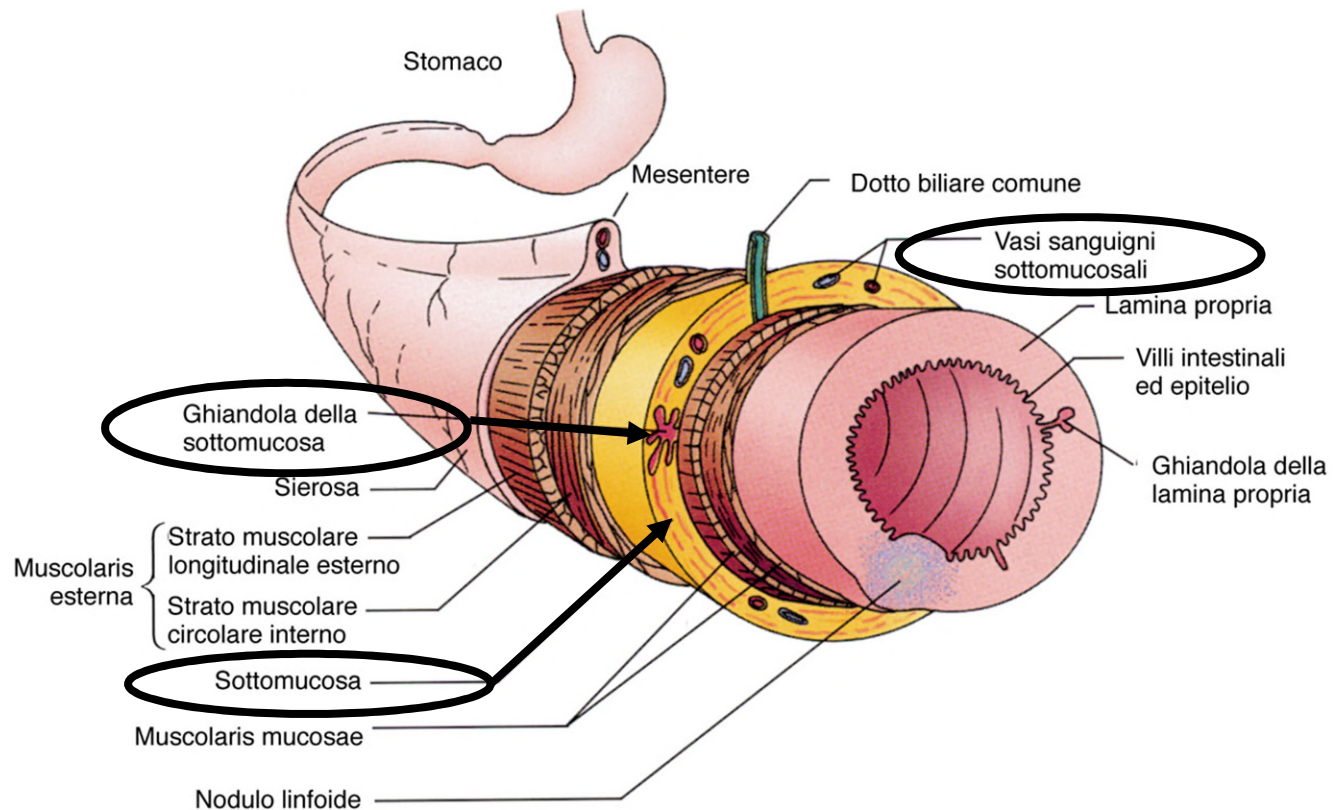


Sottomucosa

= Tessuto connettivo irregolare lasso di tipo fibroelastico (ghiandole, vasi e linfonodi)

Sistema nervoso enterico (parasimpatico)= plesso di Meissner della sottomucosa*

* Prevalgono neuroni sensitivi bipol. e pseudounipol. (meccanocettori, chemocettori)

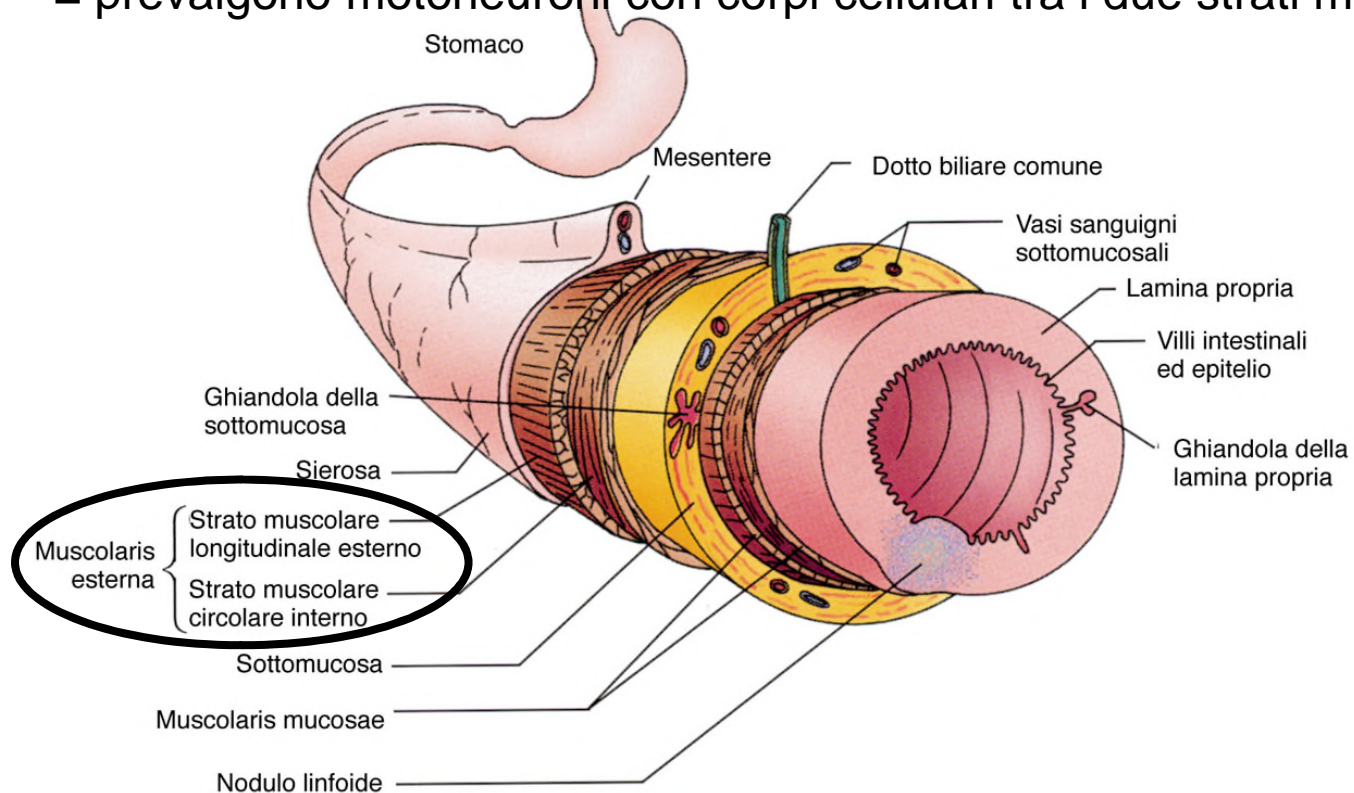


Muscularis externa

= 2 strati di Muscolatura liscia* (esterno=longit.; interno=circolare)
responsabile dell'attività peristaltica*
nel terzo superiore dell'esofago è in parte muscolatura striata

Sistema nervoso enterico (parasimpatico)= plesso di Auerbach*

*= prevalgono motoneuroni con corpi cellulari tra i due strati muscolari



Sierosa (avventizia)

= connettivo denso fibroso

Se rivestito dal peritoneo = sierosa (per es. intestino)

Se NON è rivestito dal peritoneo = avventizia (per es. esofago fino al diaframma)

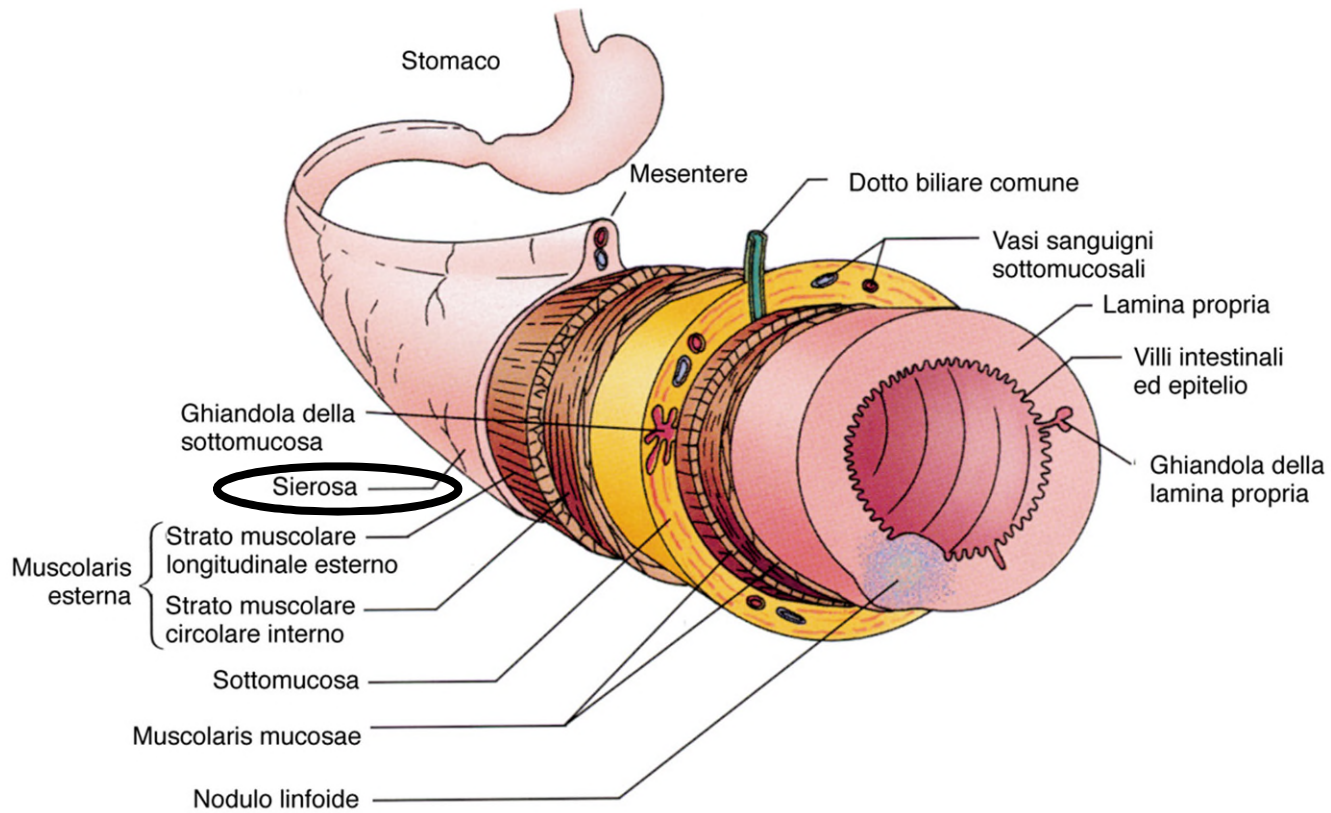
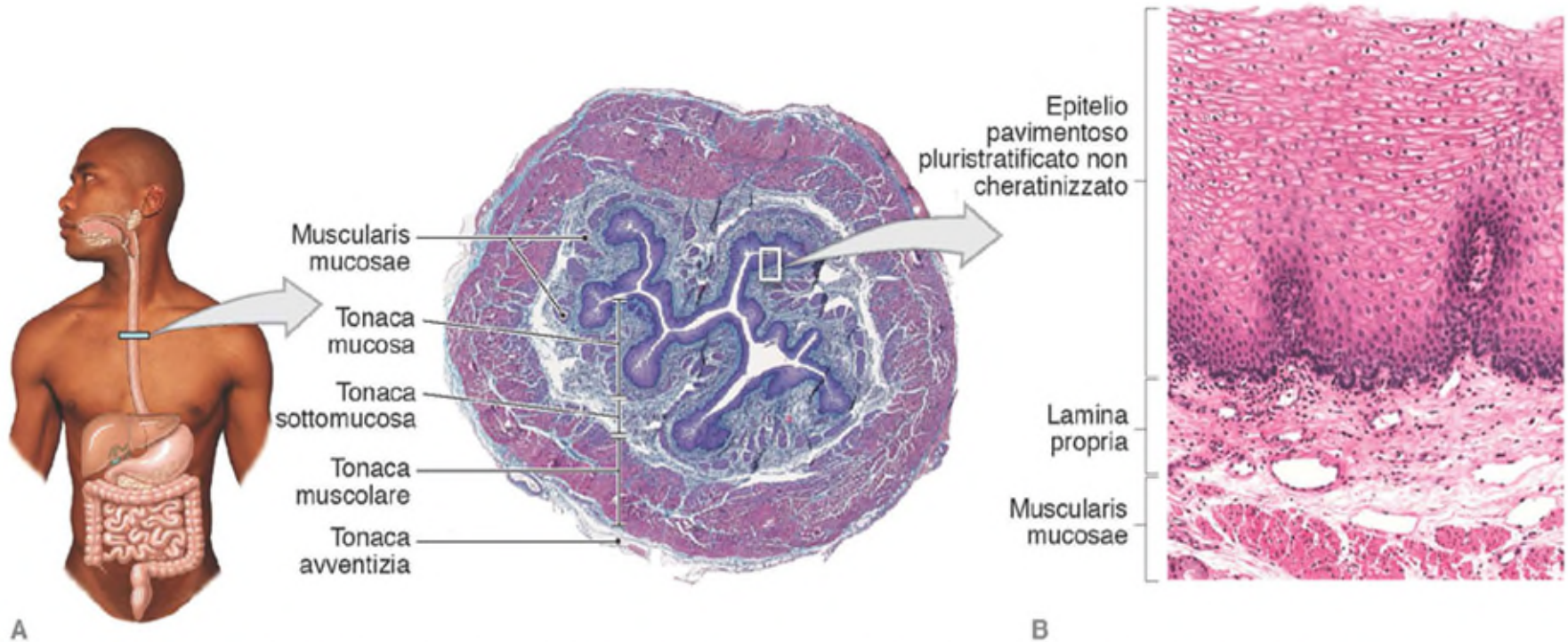


Figura 17-1

Esofago



A

B

Figura 14.38 ▲ Esofago. (A) Visione d'insieme dell'organo in sezione trasversale. (B) Microfotografia della mucosa esofagea. Colorazione con ematossilina-eosina.

Esofago

- **Mucosa**
- **Muscularis mucosae**
- **Sottomucosa**
- **Muscularis esterna**
- **Sierosa (avventizia)**



Figura 17-2

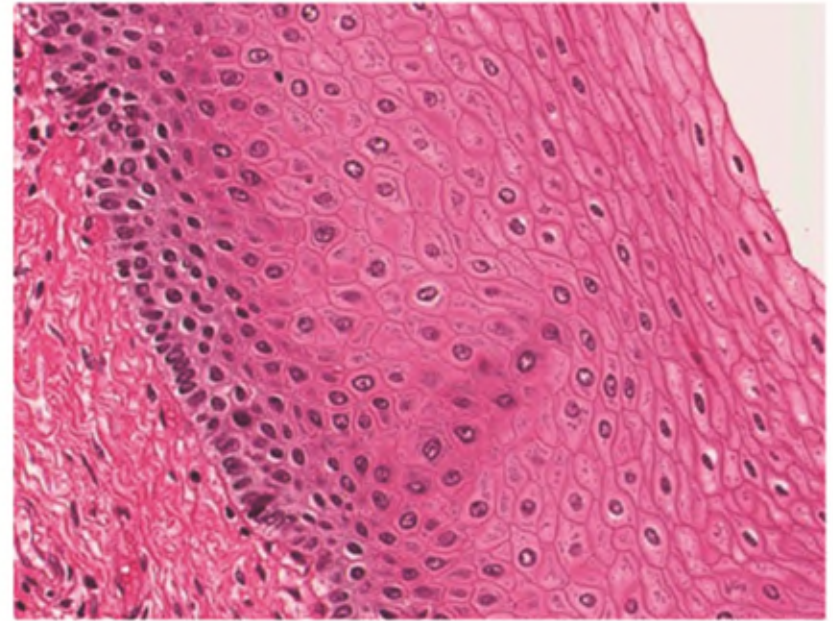
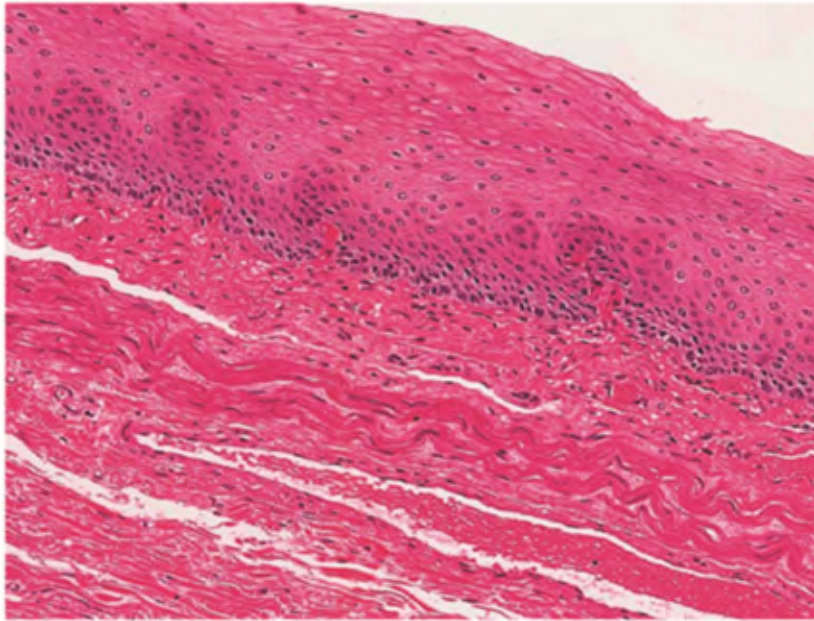
Esofago

Mucosa ha 3 strati:

- **epitelio**
- **lamina propria**
- **muscularis mucosae**



- Epitelio pavimentoso stratificato non cheratinizzato (cellule di Langerhans-sist. immune)
- Lamina propria fibroelastica con ghiandole cardiache esofagee mucose (faringe e stomaco)
- Muscolatura liscia longitudinale, singolo strato



A

B

Figura 11.10 ▲ Esofago. (A-B) Morfologia dell'epitelio pluristratificato non corneificato dell'esofago, in cui è possibile osservare la presenza dei nuclei anche nelle cellule degli strati superficiali. Colorazione ematossilina-eosina.



Isabella Dalle Donne
Citologia e Istologia
Edises

Esofago

Sottomucosa: connettivo denso fibroelastico

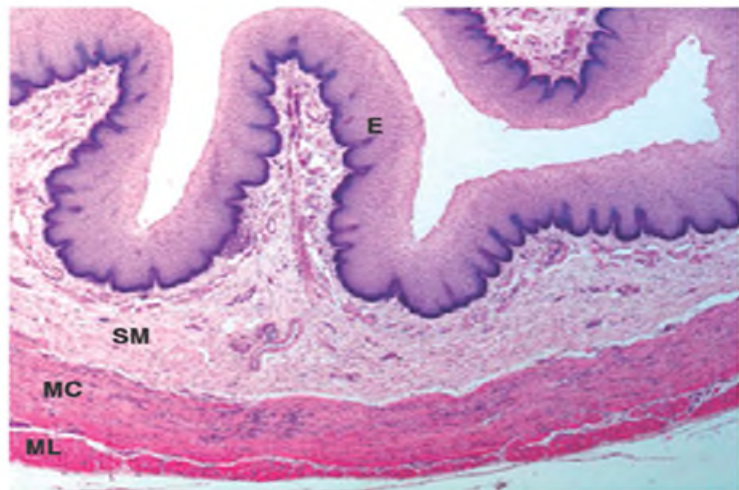
-*ghiandole esofagee proprie miste (sierose e mucose)
Secernono muco e enzimi digestivi pepsinogeno e lisozima

(*esofago e duodeno uniche regioni con ghiandole nella sottomucosa)

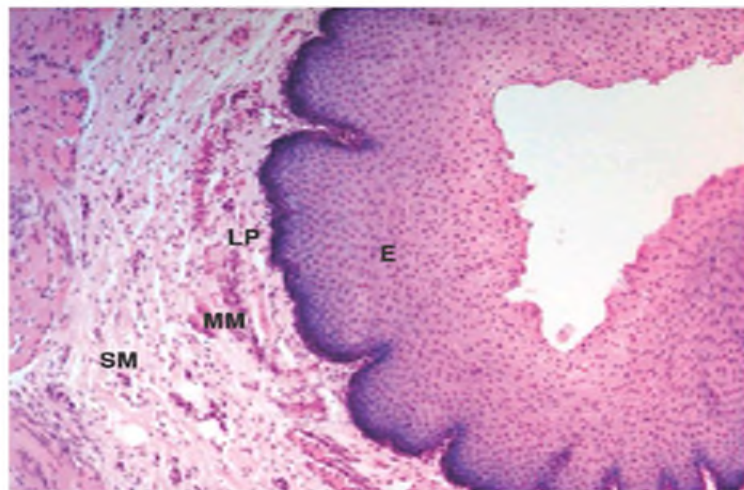
Muscularis mucosae: 2 strati di muscolatura*

*insolita = sia musc. liscio che scheletrico (soprattutto nella regione superiore)

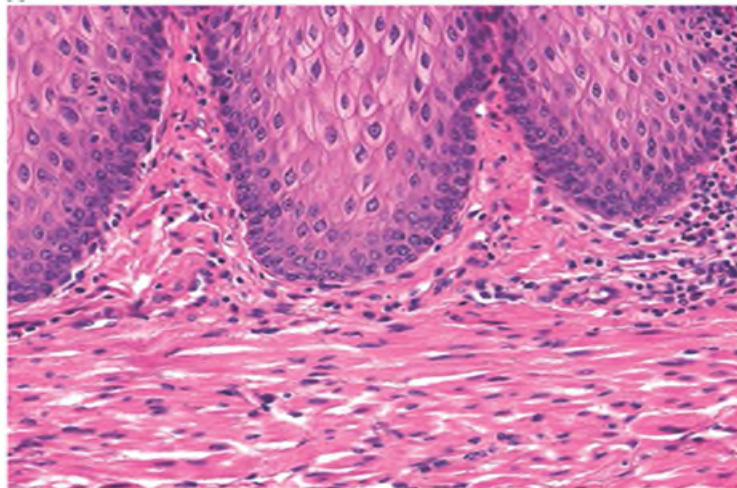
Innerv. Sist. Parasimp. = **Plesso di Auerbach – tra i due strati**



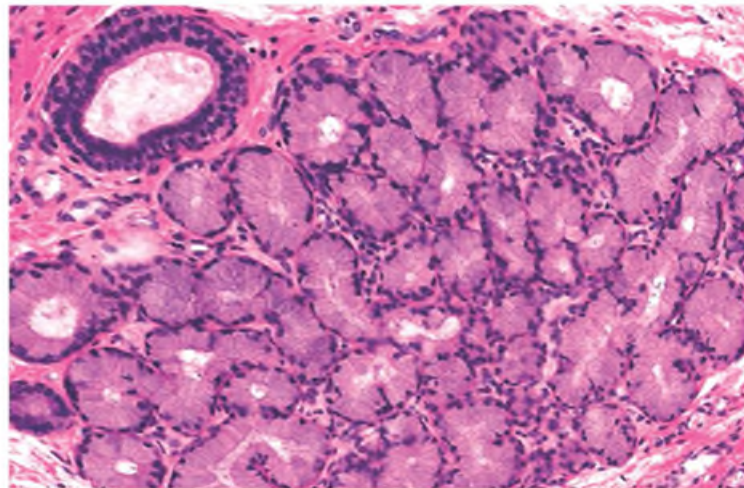
A



B



C



D

Figura 14.39 ▲ Esofago in sezione trasversale. (A) A piccolo ingrandimento sono visibili le tonache che ne formano la parete: la mucosa, costituita da uno spesso epitelio pavimentoso composto molle (E), la lamina propria, la muscularis mucosae (MM) e la sottomucosa (SM), lo strato circolare interno (MC) e lo strato longitudinale esterno (ML) della tonaca muscolare. (B) A maggiore ingrandimento si distingue meglio la muscularis mucosae (MM), situata fra la lamina propria (LP) e la sottomucosa (SM). (C) La muscularis mucosae è costituita da fascetti di cellule muscolari lisce e consente movimenti propri della mucosa, indipendentemente da quelli dell'intera parete dell'organo. (D) Nella lamina propria si osservano numerosi adenomeri mucosi e un grosso dotto escretore. Colorazione con ematossilina-eosina.

Lo stomaco

Funzione: trasforma del cibo in fluido denso e acido = **chimo** mediante produzione di pepsina, lipasi gastrica e HCl

-Porzione più dilatata del canale alimentare vol. 1500 cc

- 5 regioni:

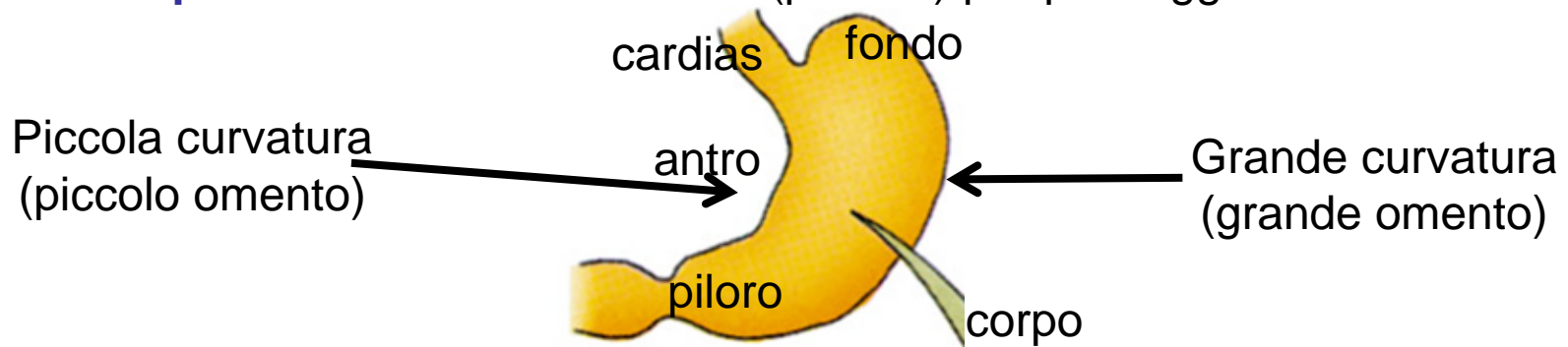
cardias = stretta di 2-3cm diametro alla giunzione con esofago

fondo = cupola a sx dell'esofago (ripiena di gas)

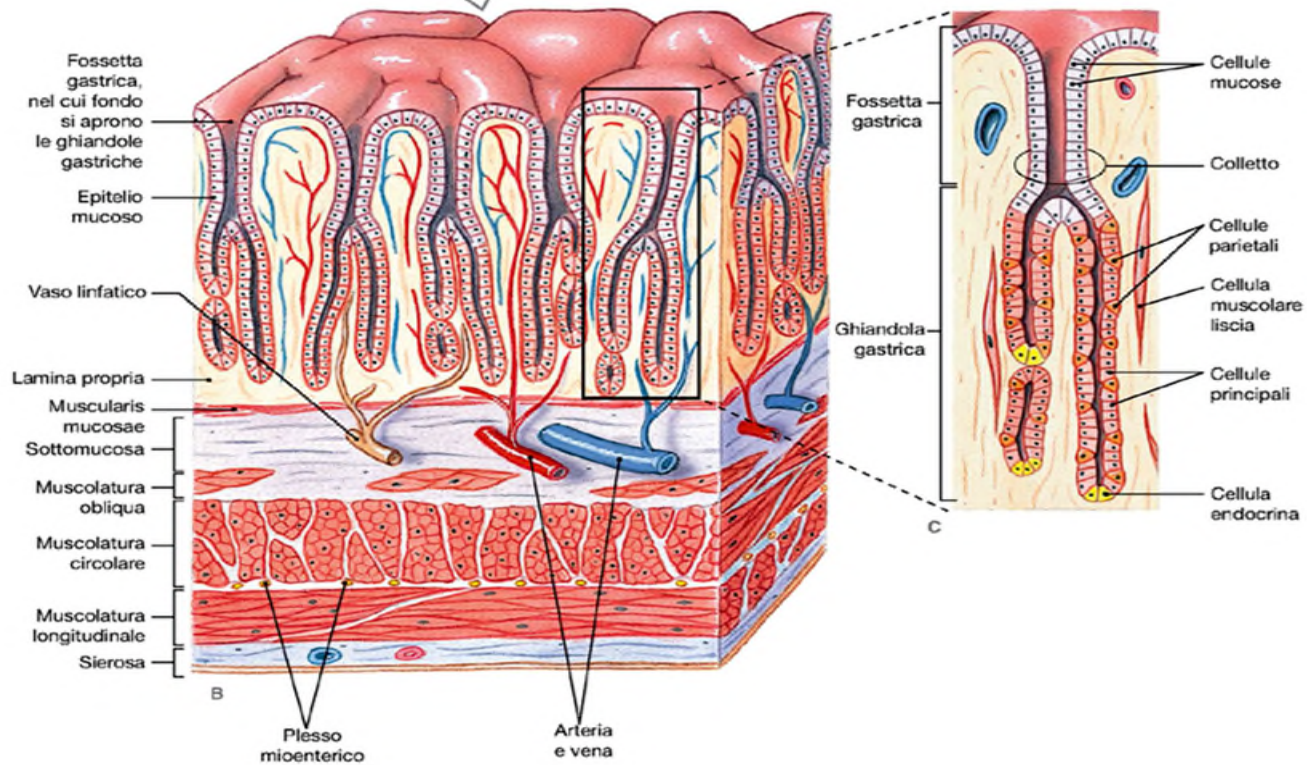
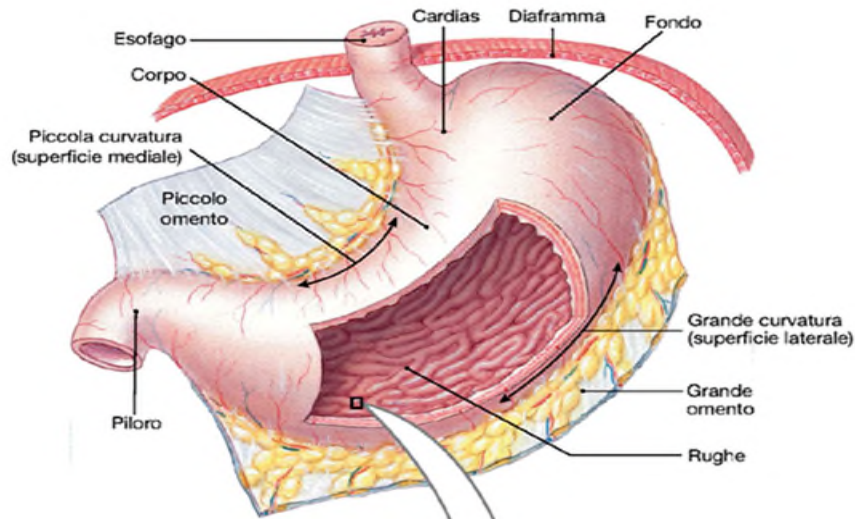
corpo = porzione più ampia (formazione del chimo)

antro = dalla piccola curvatura fino al piloro

piloro = imbuto con sfintere (pilorico) per passaggio chimo nel duodeno



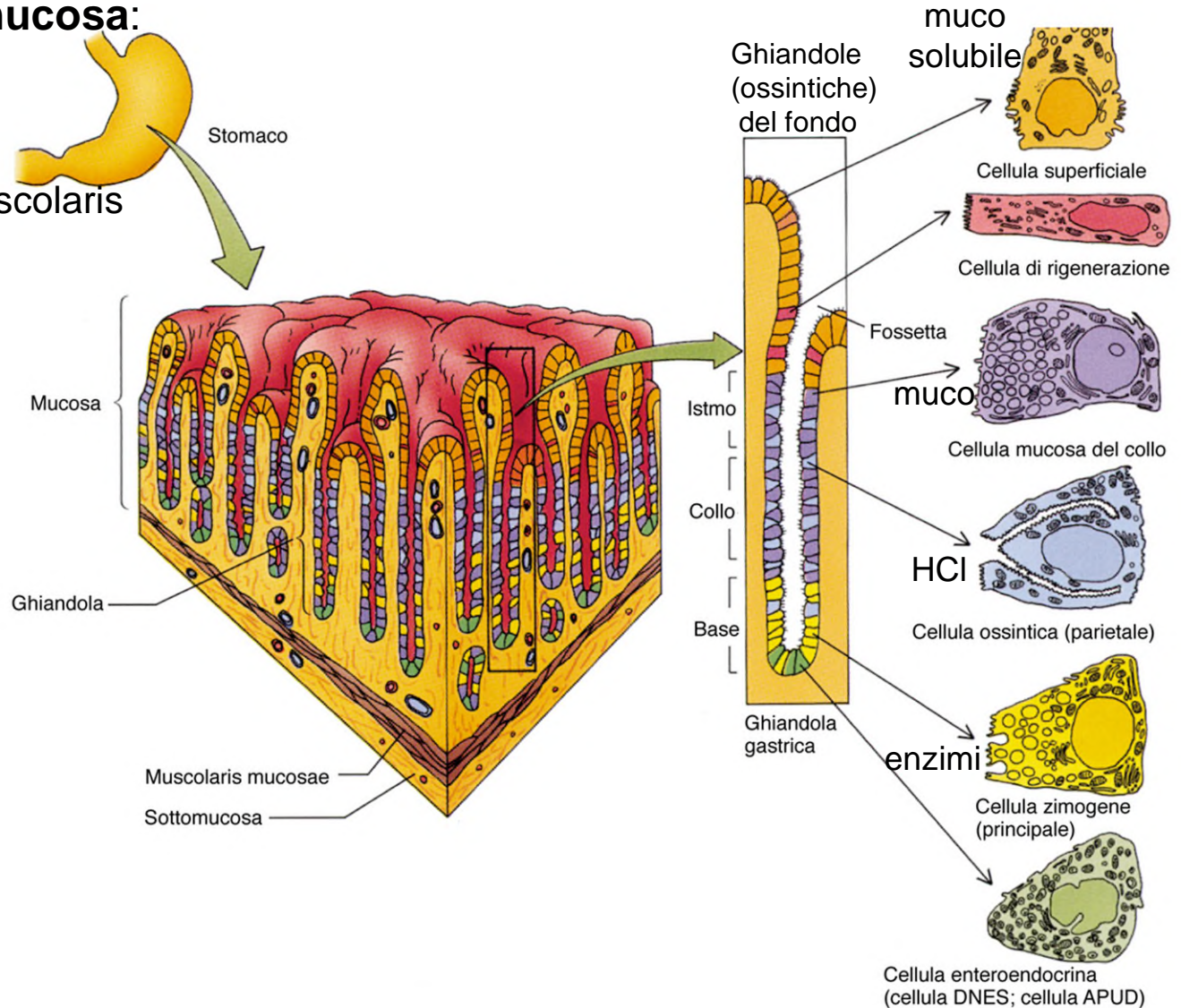
Lo stomaco



Lo stomaco: istologia della regione del fondo

Componenti della mucosa:

- Epitelio
- Tessuto connettivo lasso (lamina propria)
- Parete muscolare (muscularis mucosae)



Cellule parietali (ossintiche):

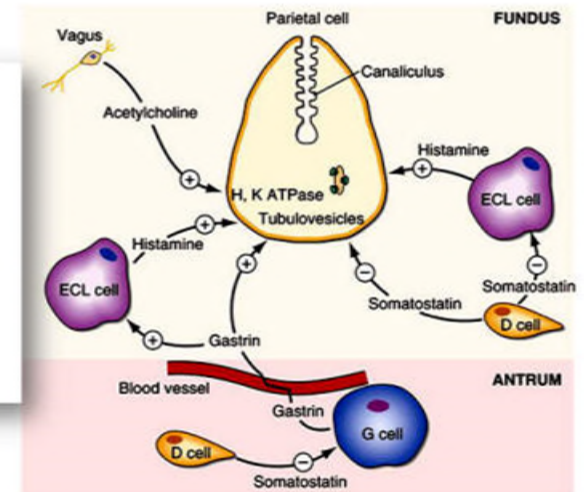
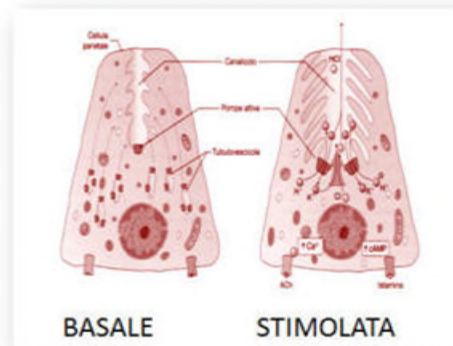
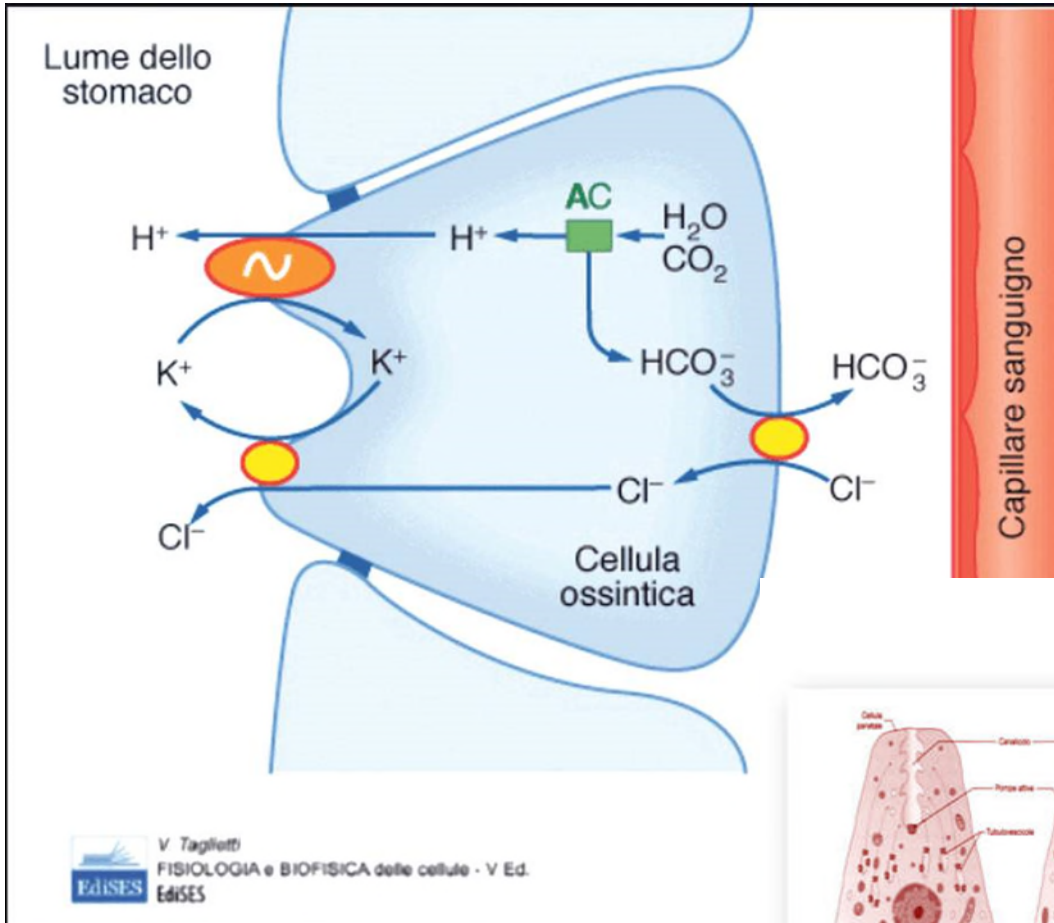


Figura 2. Regolazione della secrezione acida

Lo stomaco: istologia della regione del fondo

Cellule principali (zimogene):

secernono pepsinogeno, rennina e lipasi gastrica in risposta a stimoli nervosi (nervo vago) e ormonali (secretina).

Cellule DNES (Diffuse NeuroEndocrine System):

producono ormoni endocrini, paracrini e neuroendocrini, 13 tipi di cellule tutte rilasciano il loro secreto nella lamina propria

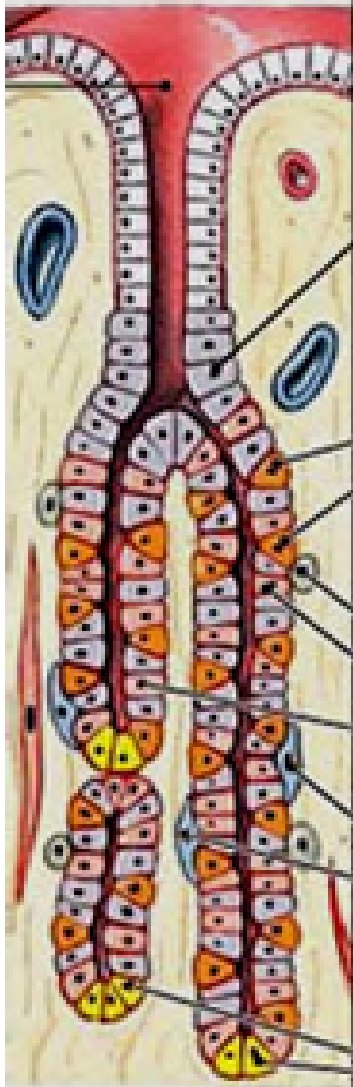
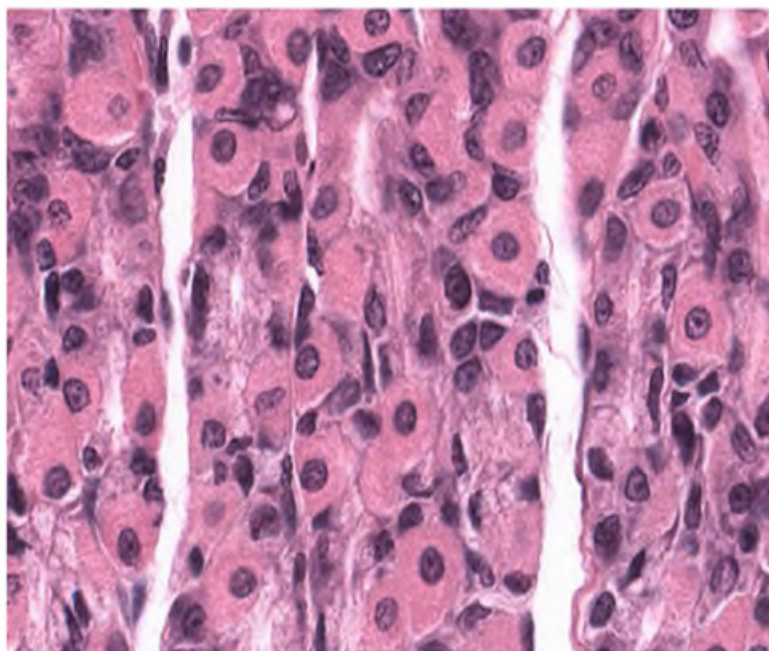
Lumen of stomach	Cell Types	Substance Secreted
	Mucous neck cell	Mucus (protects lining)
		Bicarbonate
	Parietal cells	Gastric acid (HCl)
		Intrinsic factor (Ca ⁺⁺ absorption)
	Enterochromaffin-like cell	Histamine (stimulates acid)
	Chief cells	Pepsin(ogen) Gastric lipase
	D cells	Somatostatin (inhibits acid)
	G cells	Gastrin (stimulates acid)

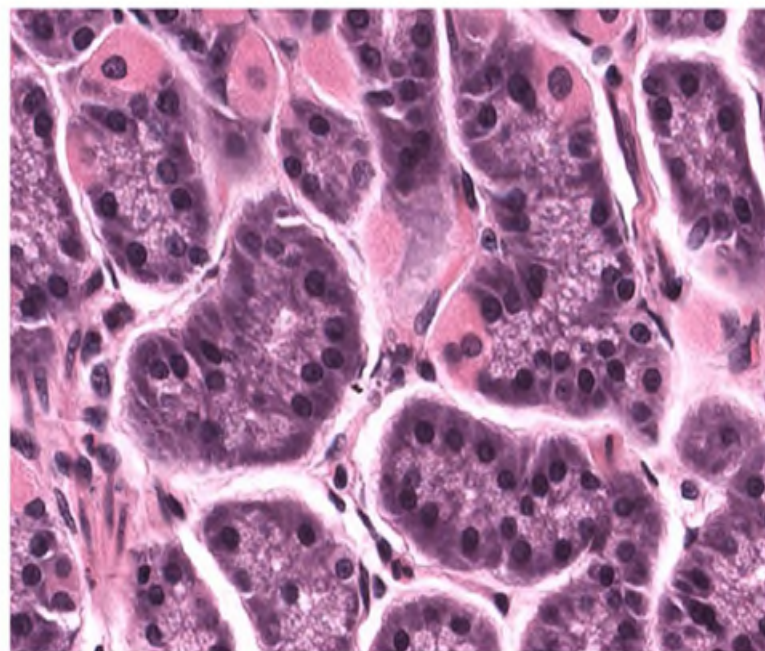
Tabella 17-2 Cellule enteroendocrine e ormoni del tratto gastrointestinale

CELLULA	LOCALIZZAZIONE	ORMONE PRODOTTO	DIMENSIONI GRANULI (nm)	AZIONE ORMONALE
A	Stomaco e intestino tenue	Glucagone (enteroglucagone)	250	Stimola la glicogenolisi negli epatociti, alzando così il tasso di glucosio ematico
D	Stomaco, intestino tenue e crasso	Somatostatina	350	Inibisce il rilascio di ormoni dalle cellule enteroendocrine nelle sue vicinanze
EC	Stomaco, intestino tenue e crasso	Serotonina Sostanza P	300	Aumenta il movimento peristaltico
ECL	Stomaco	Istamina	450	Stimola la secrezione di HCl
G	Stomaco e intestino tenue	Gastrina	300	Stimola la secrezione di HCl, la motilità gastrica (specialmente le contrazioni e il rilassamento dello sfintere pilorico, per regolare lo svuotamento dello stomaco), la proliferazione delle cellule di rigenerazione del corpo dello stomaco
GL	Stomaco, intestino tenue e crasso	Glicentina	400	Stimola la glicogenolisi negli epatociti ed eleva il livello di glucosio nel sangue
I	Intestino tenue	Colecistochinina	250	Stimola il rilascio dell'ormone pancreatico e la contrazione della colecisti
K	Intestino tenue	Peptide inibitorio gastrico	350	Inibisce la secrezione di HCl
Mo	Intestino tenue	Motilina		Incrementa la peristalsi intestinale
N	Intestino tenue	Neurotensina	300	Aumenta il flusso ematico all'ileo e diminuisce l'azione peristaltica dell'intestino tenue e crasso
PP (F)	Stomaco e intestino crasso	Polipeptide pancreatico	180	Sconosciuta
S	Intestino tenue	Secretina	200	Stimola il rilascio di un fluido ricco in bicarbonato da parte del pancreas
VIP	Stomaco, intestini tenue e crasso	Peptide intestinale vasoattivo		Aumenta l'azione peristaltica dell'intestino tenue e crasso e l'eliminazione dell'acqua e degli ioni da parte del tratto GI

DNES, sistema neuroendocrino diffuso; ECL, cellule simili alle enterocromaffini; EC, cellule enterocromaffini; G, cellule producenti gastrina; GI, gastrointestinale; GL, cellule producenti glicentina; HCl, acido cloridrico; MO, cellule producenti motilina; N, cellule producenti neurotensina; PP, cellule producenti polipeptide pancreatico; VIP, cellula produttrice il



A



B

Figura 14.43 ▲ Sezione di stomaco a livello del fondo. (A) L'immagine mostra le cellule parietali, facilmente riconoscibili dalla forma tondeggiante con il nucleo al centro della cellula. (B) L'immagine mostra le cellule principali, facilmente riconoscibili dalla colorazione intensa (basofila) e il nucleo nella regione basale della cellula. Colorazione con ematossilina-eosina.

Lo stomaco: regione del fondo

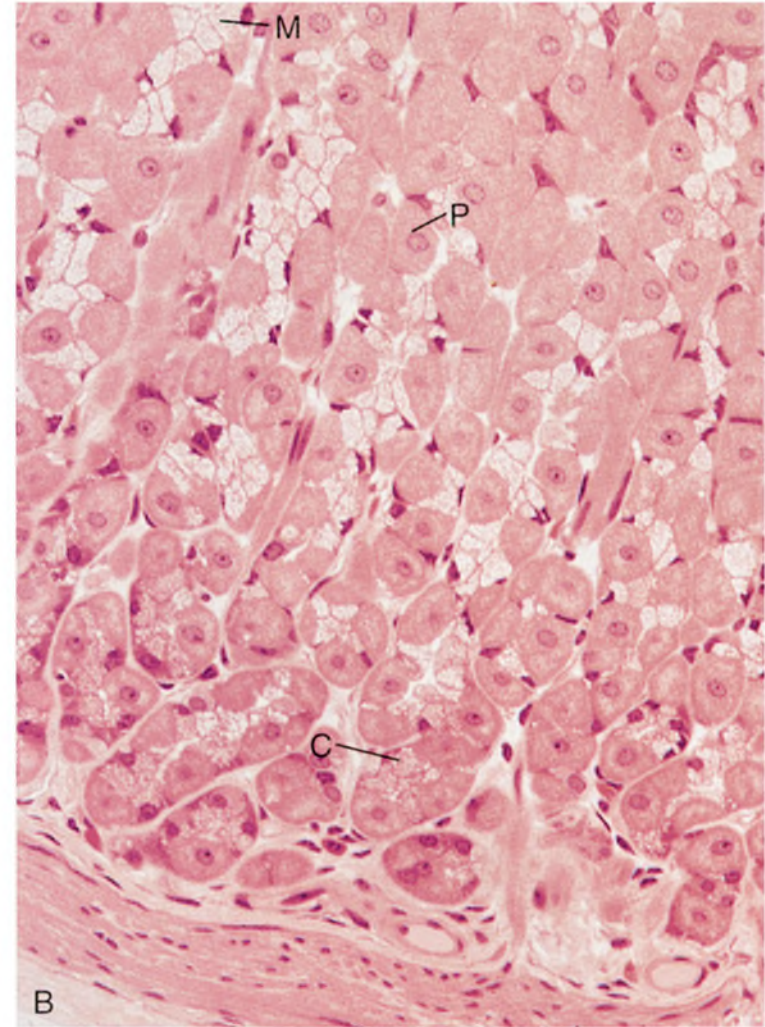
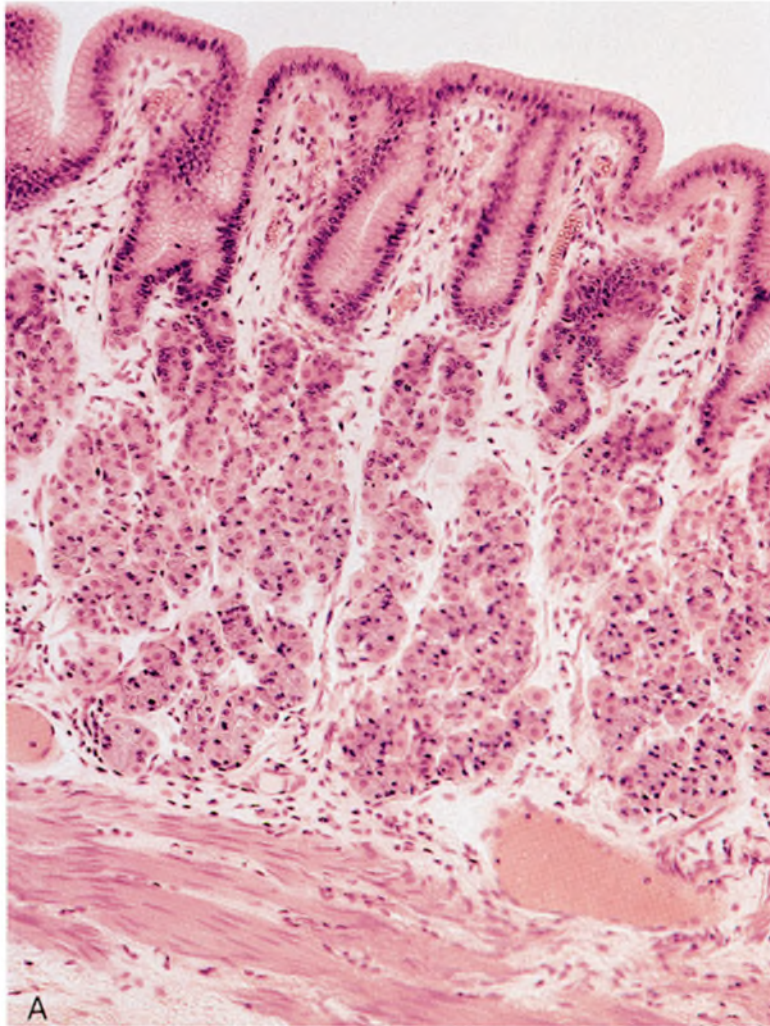
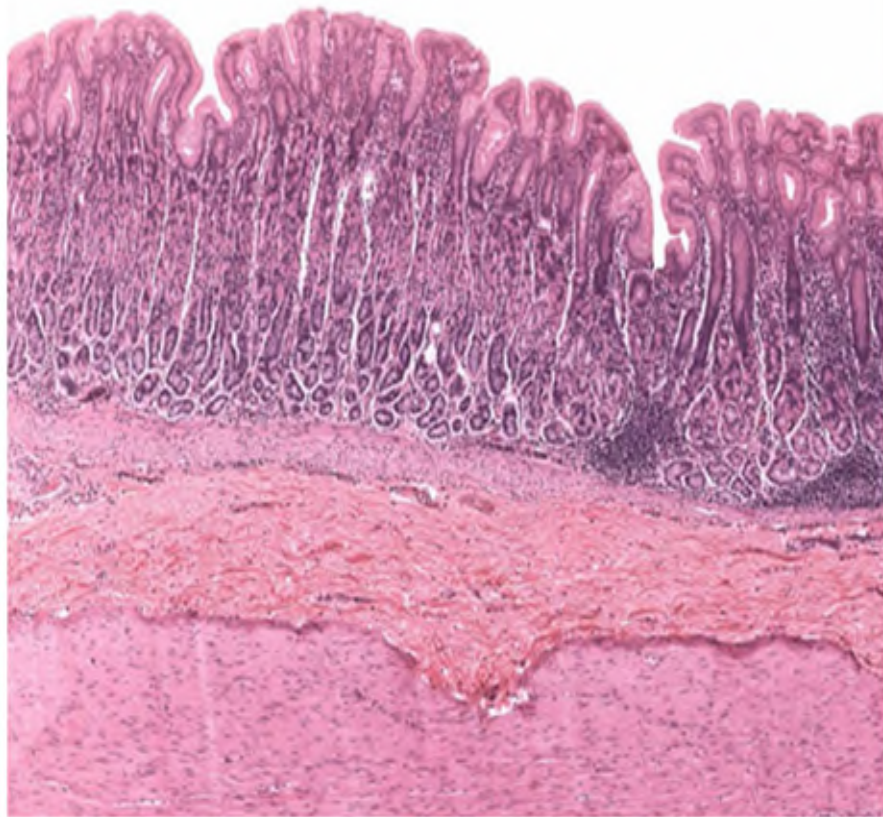
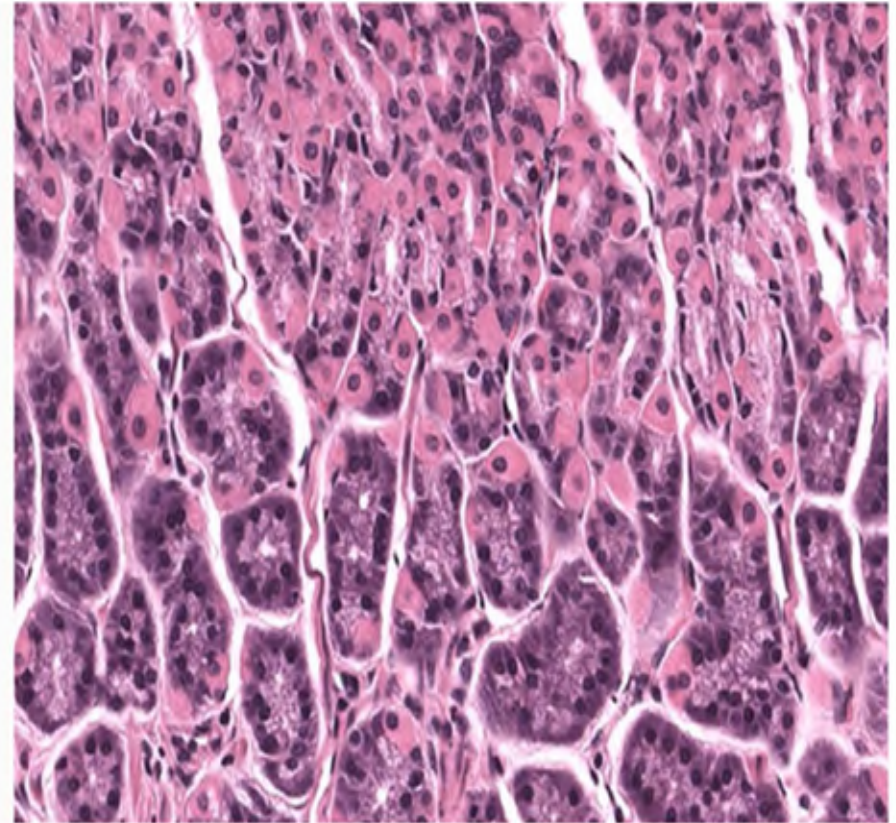


Figura 17-4



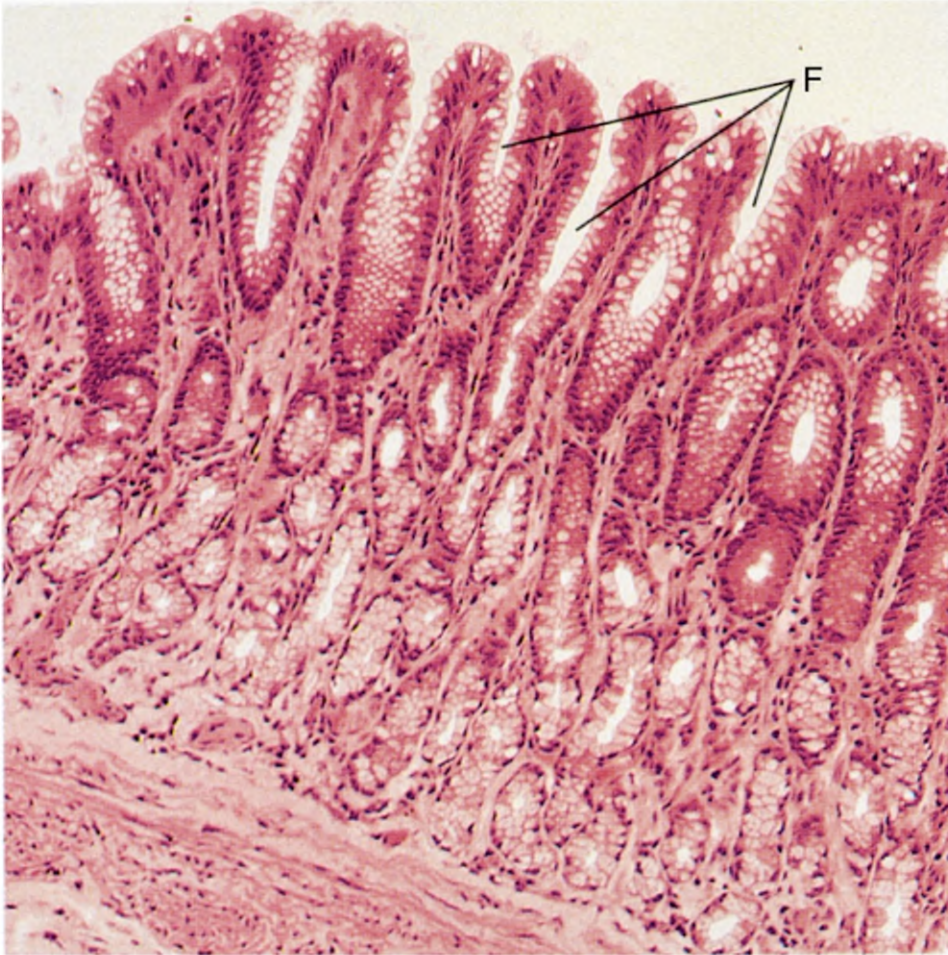
A



B

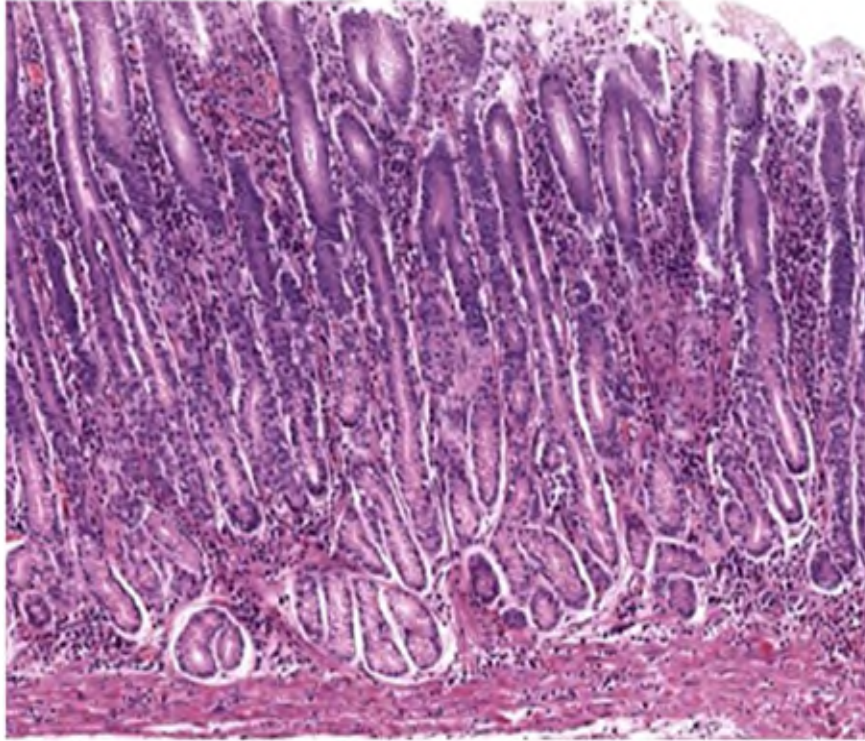
Figura 14.42 ▲ Sezione di stomaco a livello del fondo. **(A)** A piccolo ingrandimento sono visibili le tonache che costituiscono la parete dell'organo. **(B)** La microfotografia a maggiore ingrandimento mostra le ghiandole gastriche. Colorazione con ematossilina-eosina.

Lo stomaco: regione pilorica

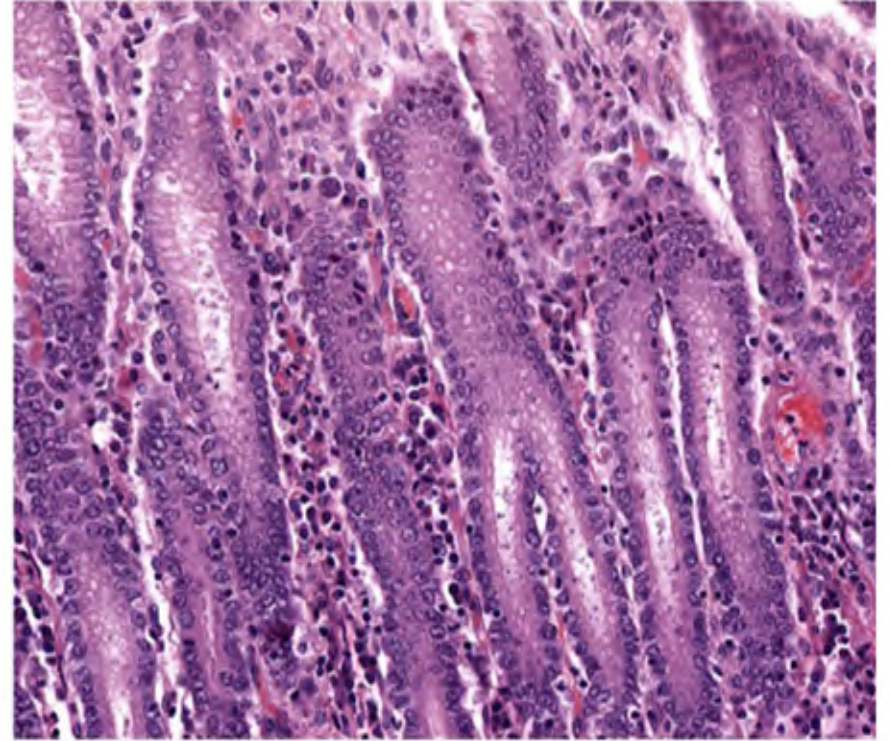


- Fosse gastriche profonde
- Ghiandole piloriche con molte cellule mucose del collo (muco e lisozima)

Figura 17-11



A



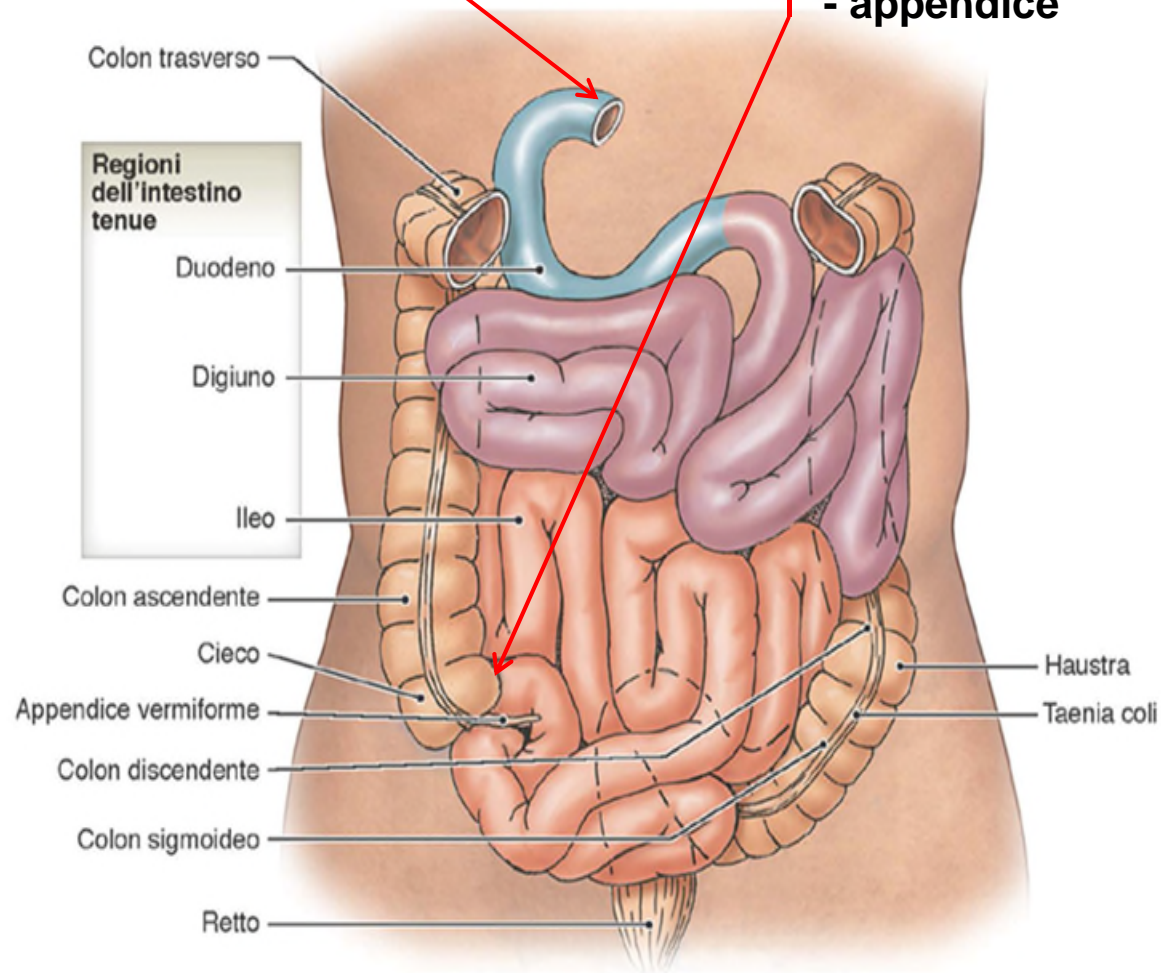
B

Figura 14.41 ▲ Sezione di stomaco a livello della zona del piloro. **(A)** Le fossette gastriche sono molto profonde e rivestite da epitelio secernente muco. **(B)** Fossette gastriche e ghiandole gastriche osservate a maggiore ingrandimento. Colorazione con ematossilina-eosina.

valvola pilorica **valvola ileo-ciecale**
Esofago, stomaco, intestino tenue, intestino crasso

- duodeno
- digiuno
- ileo

- cieco
- colon
- retto
- canale anale
- appendice



L'intestino tenue: duodeno, digiuno e ileo (DU.D.I.)

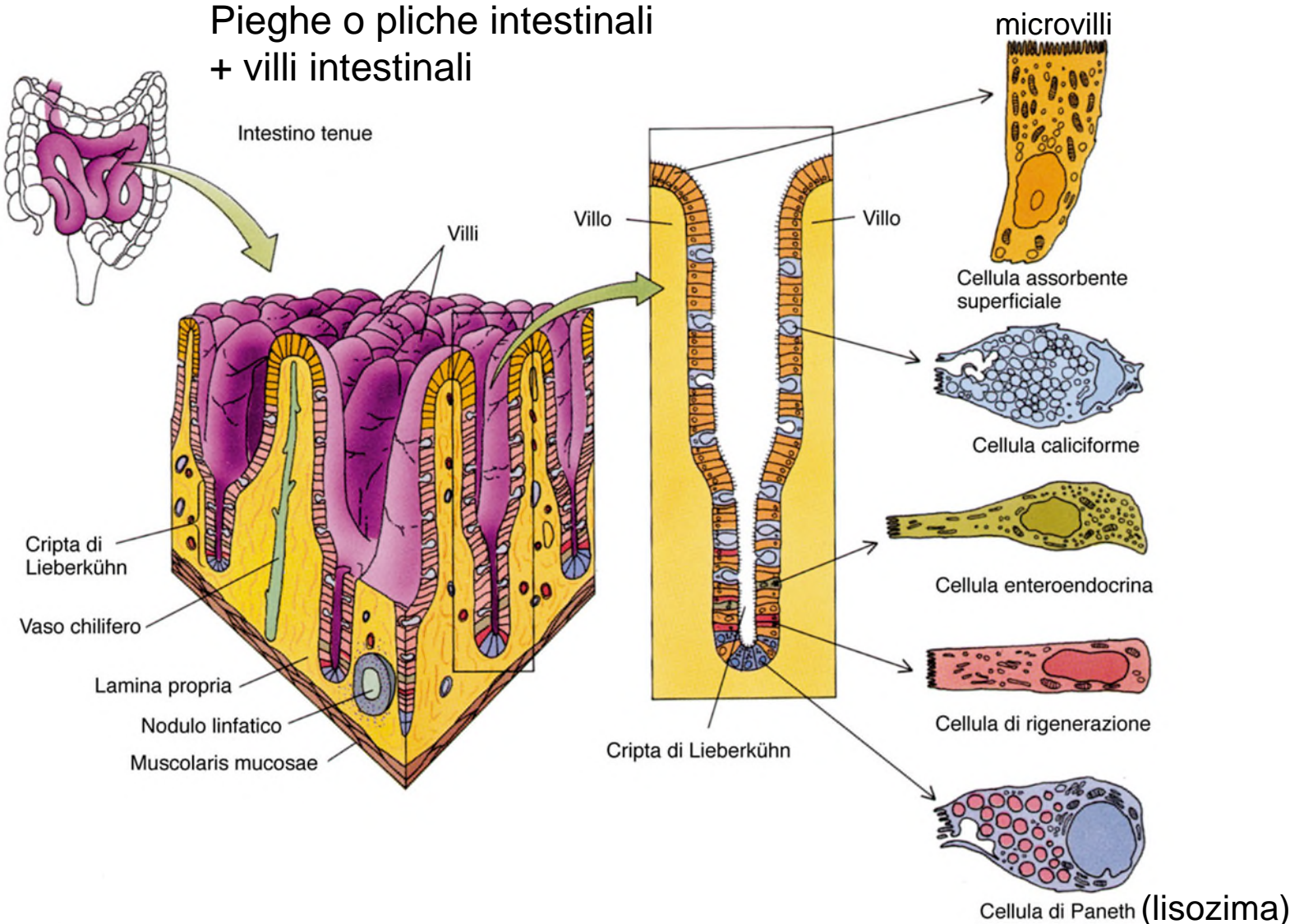
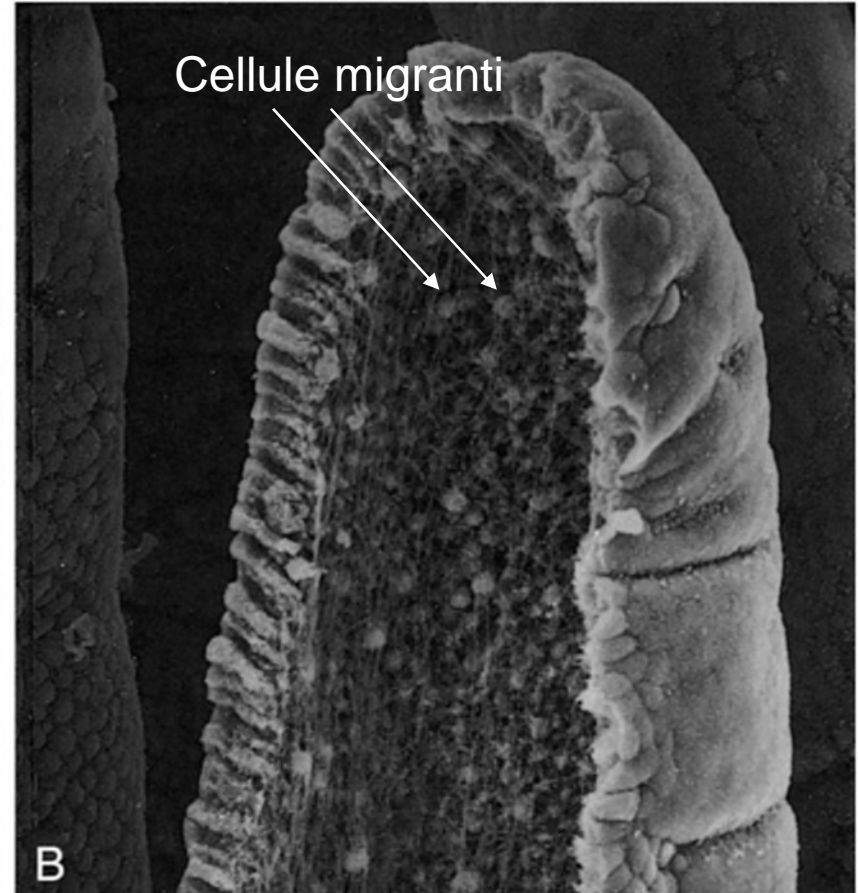
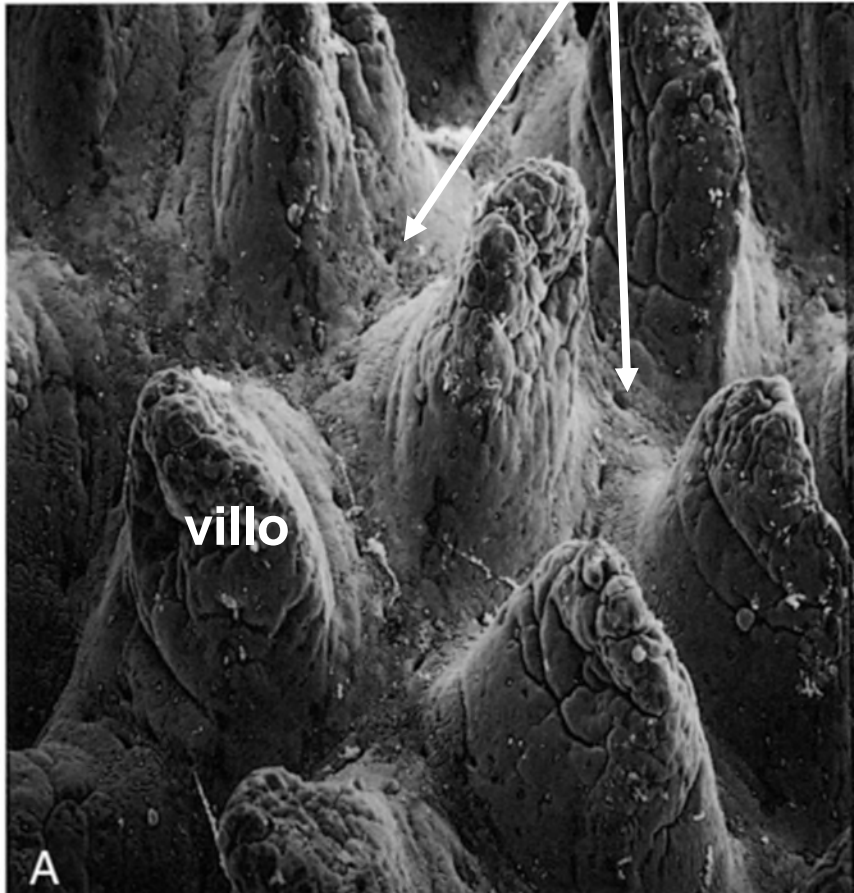


Figura 17-13

L'intestino tenue: le pieghe per aumentare superficie

- 1) Pliche circolari: valvole di Kerckring 2-3x
- 2) Villi 10x (contengono nella lamina propria 1 ansa capillare, 1 cieco linfatico=vaso chilifero)
- 3) Microvilli 20x
- 4) Cripte di Lieberkühn (ghiandole)

Cripte di Lieberkühn



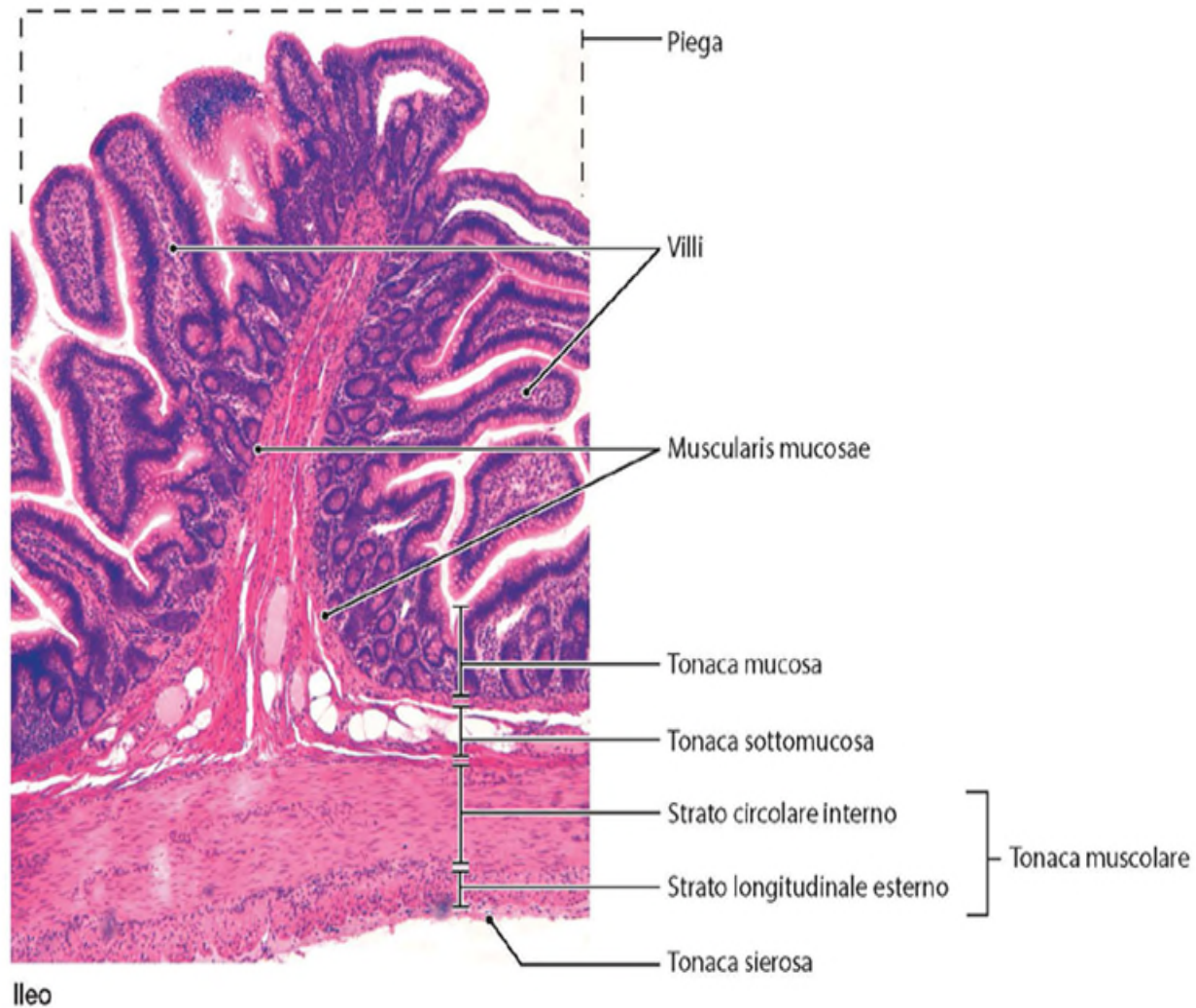


Figura 14.45 ▲ Sezione di intestino tenue umano a livello dell'ileo, in cui si possono osservare le varie tonache che costituiscono la parete dell'organo. Colorazione con ematossilina-eosina.

Cellule enteroendocrine dell'intestino APUD

Secernono: Gastrina, Somatostatina, Serotonina



“Informano” lo stomaco, il fegato e il pancreas quando iniziare la digestione

Tessuto linfoide associato alle mucose (MALT)

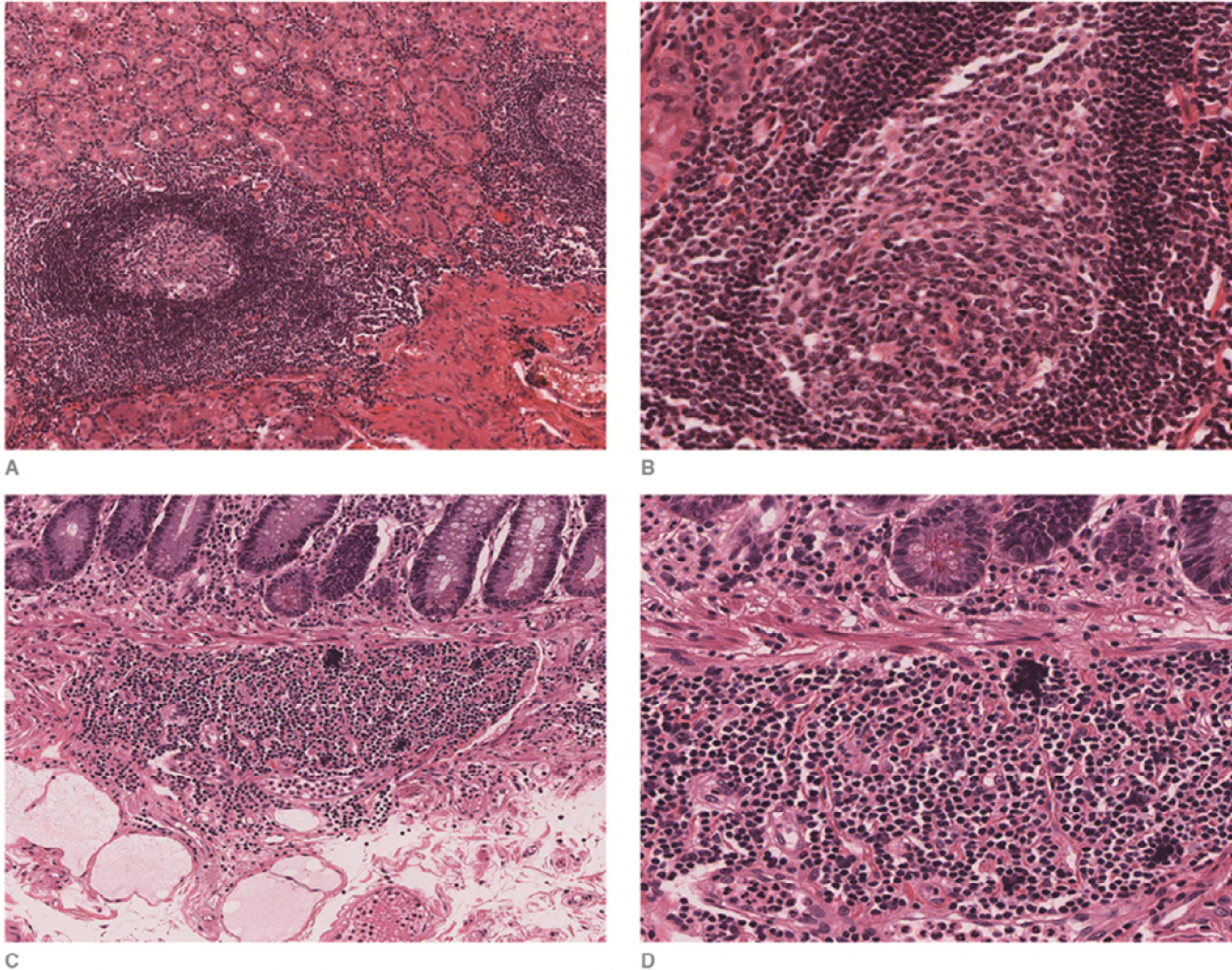
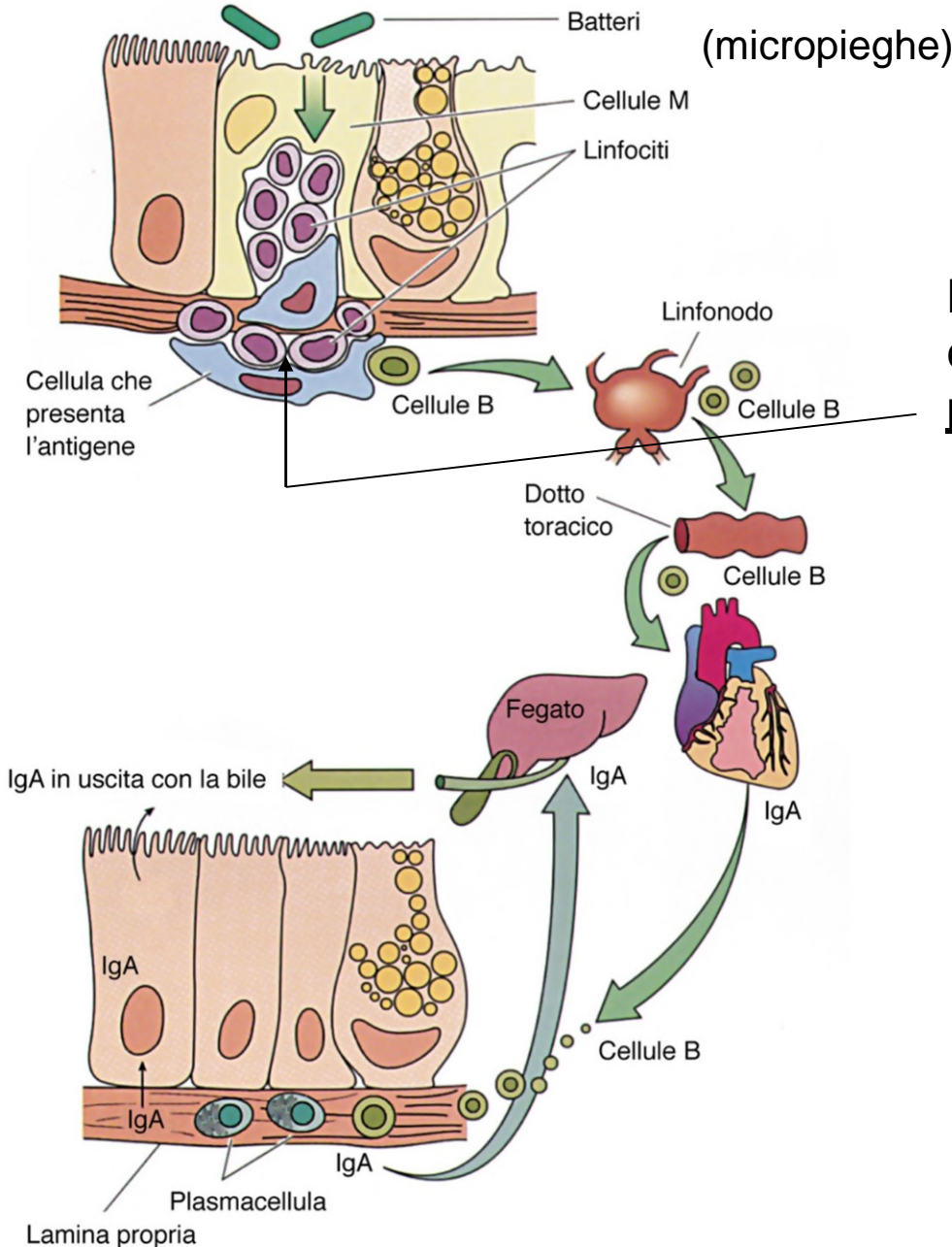


Figura 17.61 ▲ Tessuto linfoide associato alle mucose (MALT). Colorazione con ematossilina-eosina. **(A-B)** Tessuto linfoide associato allo stomaco osservato a due diversi ingrandimenti. In **B**, a forte ingrandimento, si osserva il livello organizzativo del tessuto linfoide in cui è evidente una massiccia presenza dei linfociti. **(C-D)** Tessuto linfoide diffuso associato alla mucosa intestinale. Questi aggregati di tessuto linfoide sono responsabili della protezione della mucosa dagli attacchi da microrganismi potenzialmente patogeni. In **C** si nota la presenza di alcuni vasi linfatici.

Gut-associated lymphoid tissue = GALT (esempio particolare di MALT)



Noduli linfatici a contatto con l'epitelio: **placche del Peyer**

L'intestino tenue: duodeno



Segmento più corto: 25 cm
Papilla duodenale (Vater)
Riceve bile dal fegato (dotto biliare)
Succhi digestivi dal pancreas (dotto pancreatico)

Ghiandole del Brunner:

si aprono alla base delle cripte di Lieberkühn del duodeno.

Secernono un fluido basico mucoso neutralizzante e **urogastrone** che inibisce la secrez. di HCl e aumementa la generazione di nuove cellule dell'intestino.

Figura 17-15

L'intestino tenue: digiuno

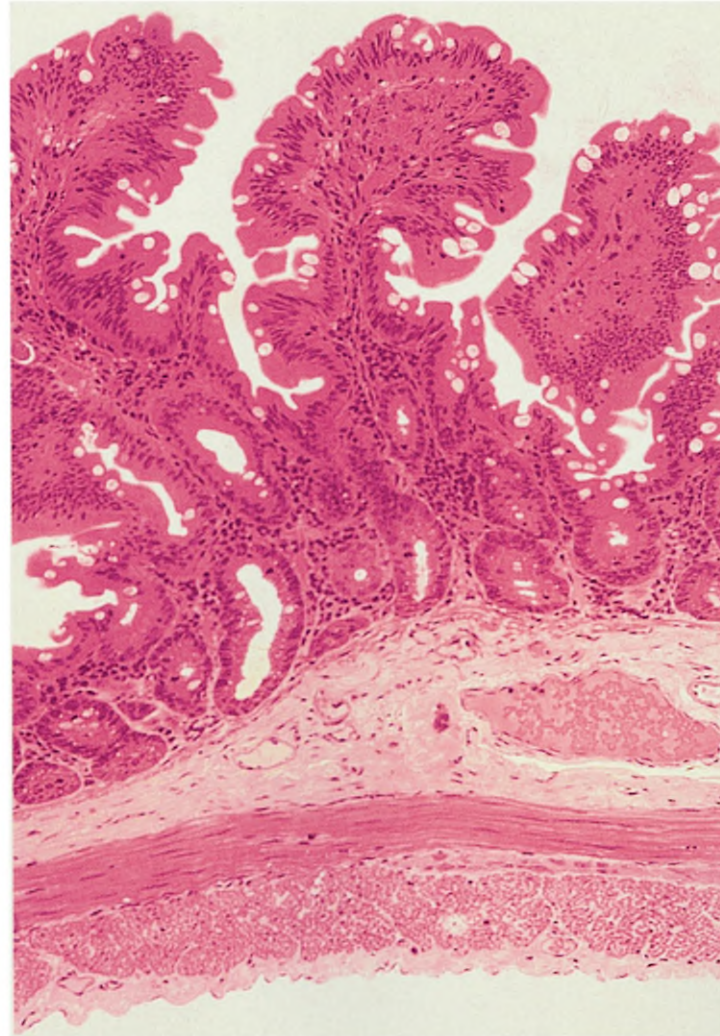
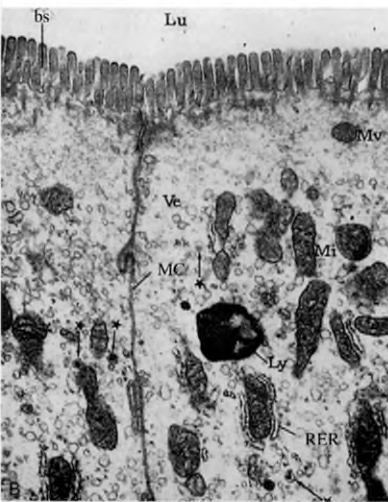
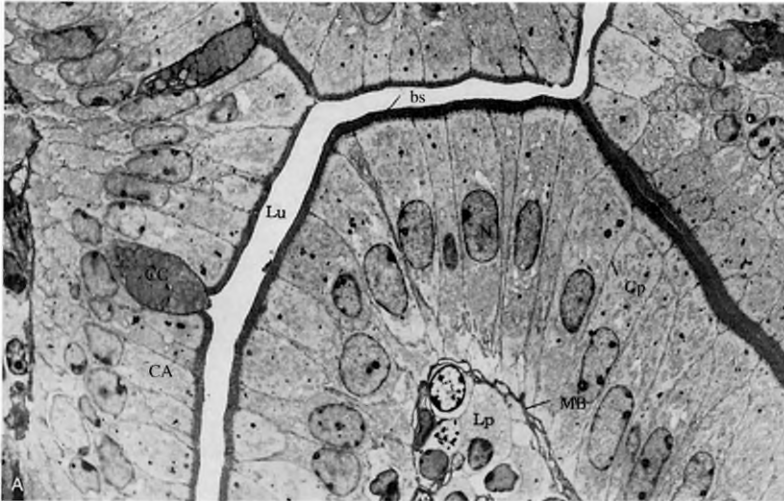


Figura 17-16

Figura 17-17

L'intestino crasso: cieco, colon, retto e ano (Ci.Co.Re.A.)

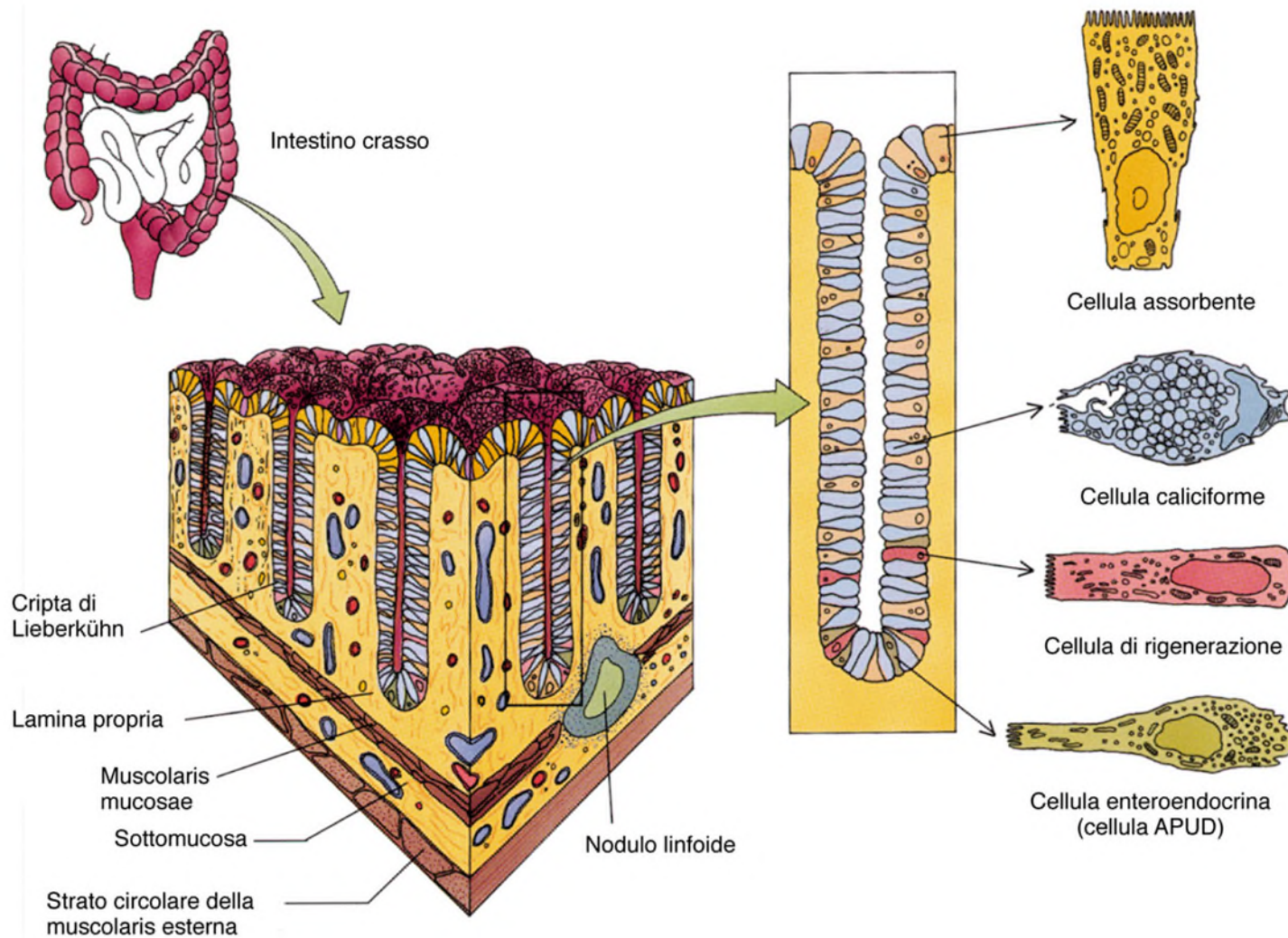


Figura 17-22

L'intestino crasso: colon

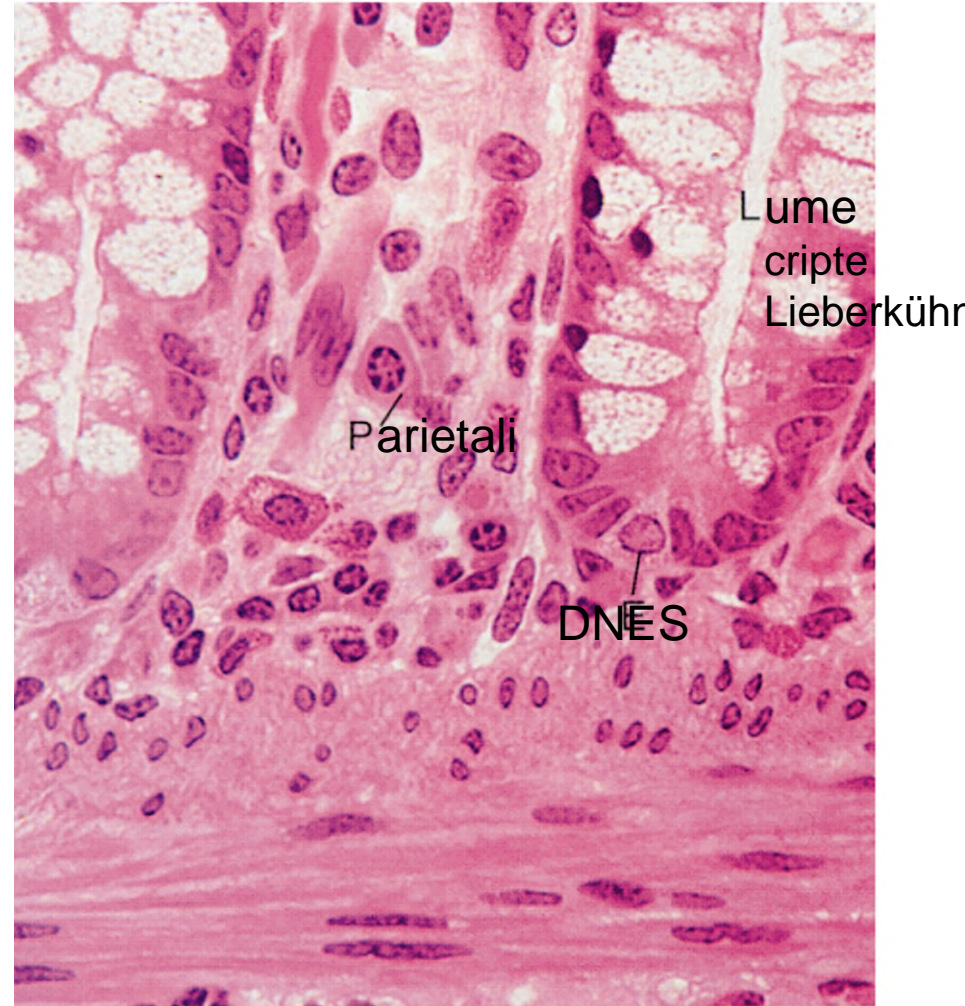
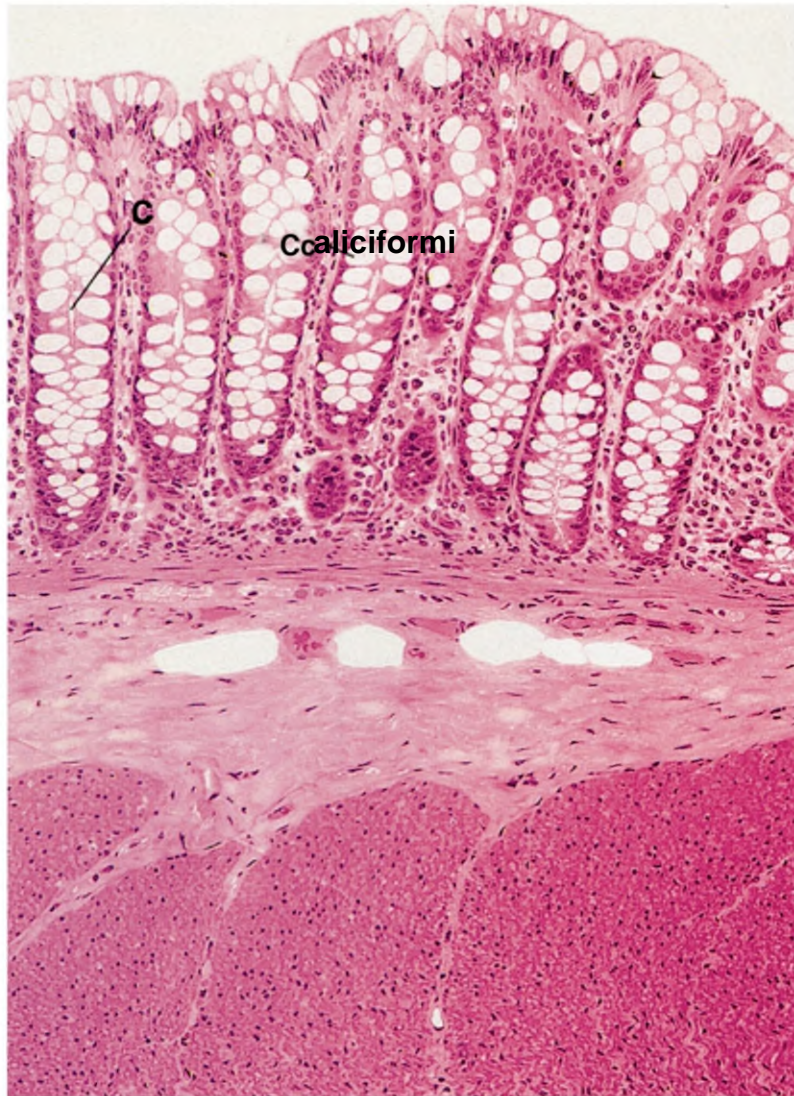


Figura 17-23

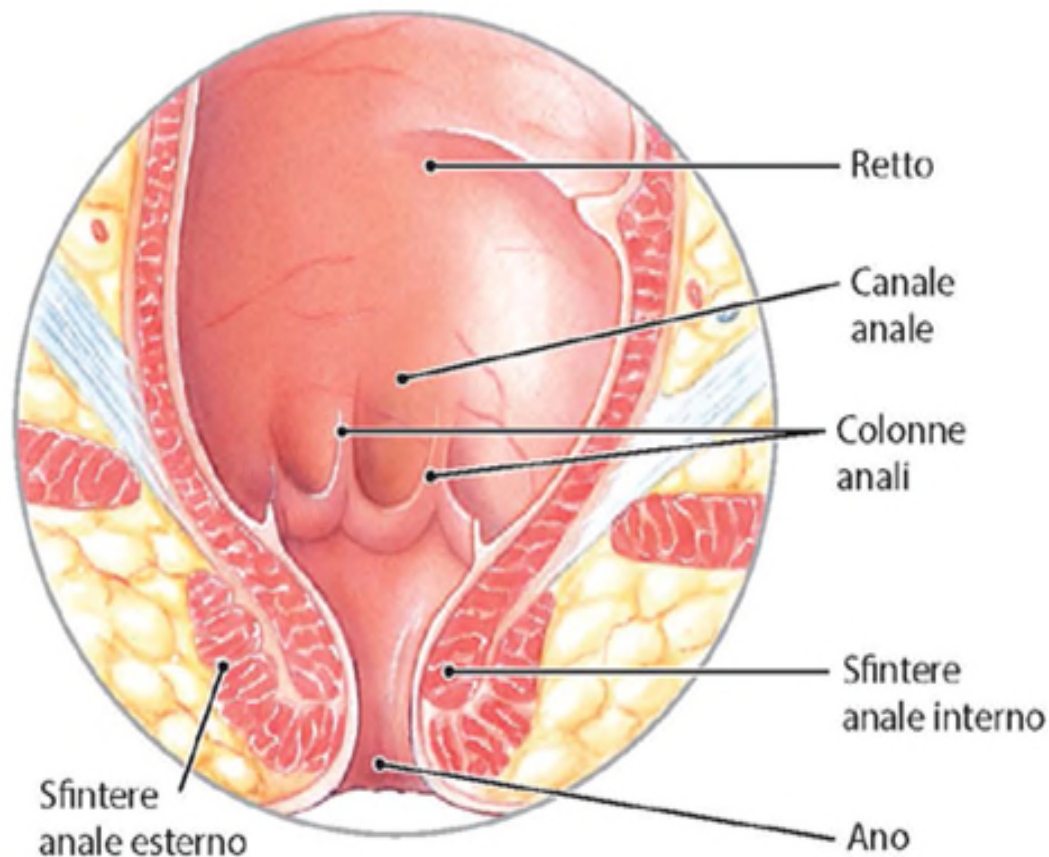
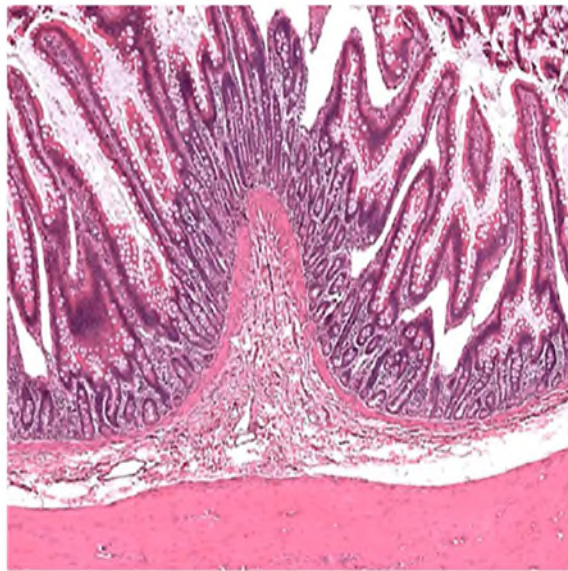
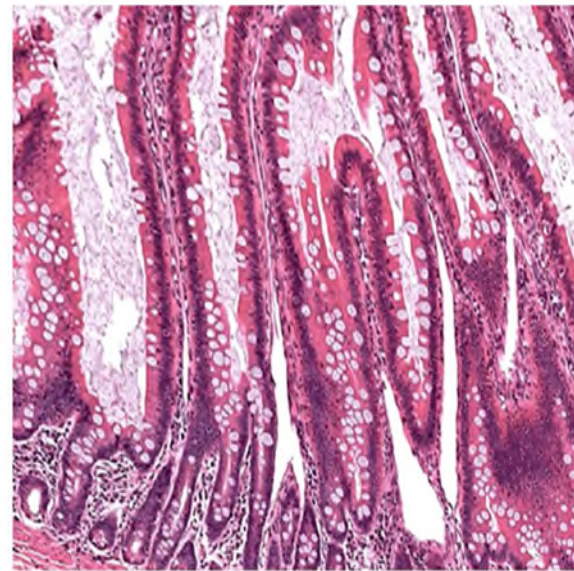


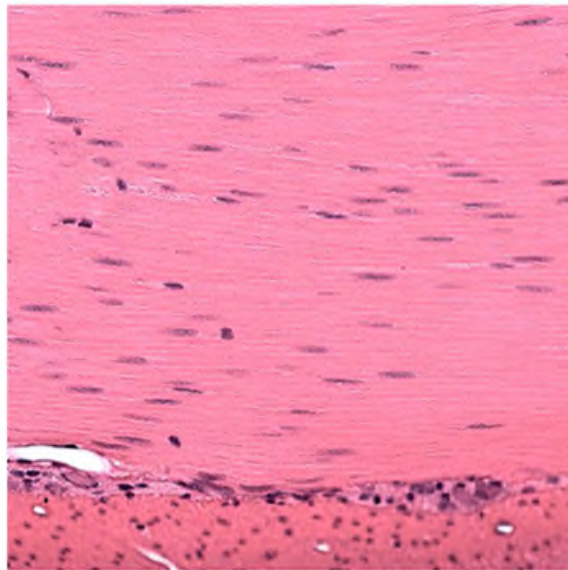
Figura 14.51 ▲ Retto e ano. Lo schema raffigura il canale anale, le colonne anali e gli sfinteri anali interno ed esterno.



A



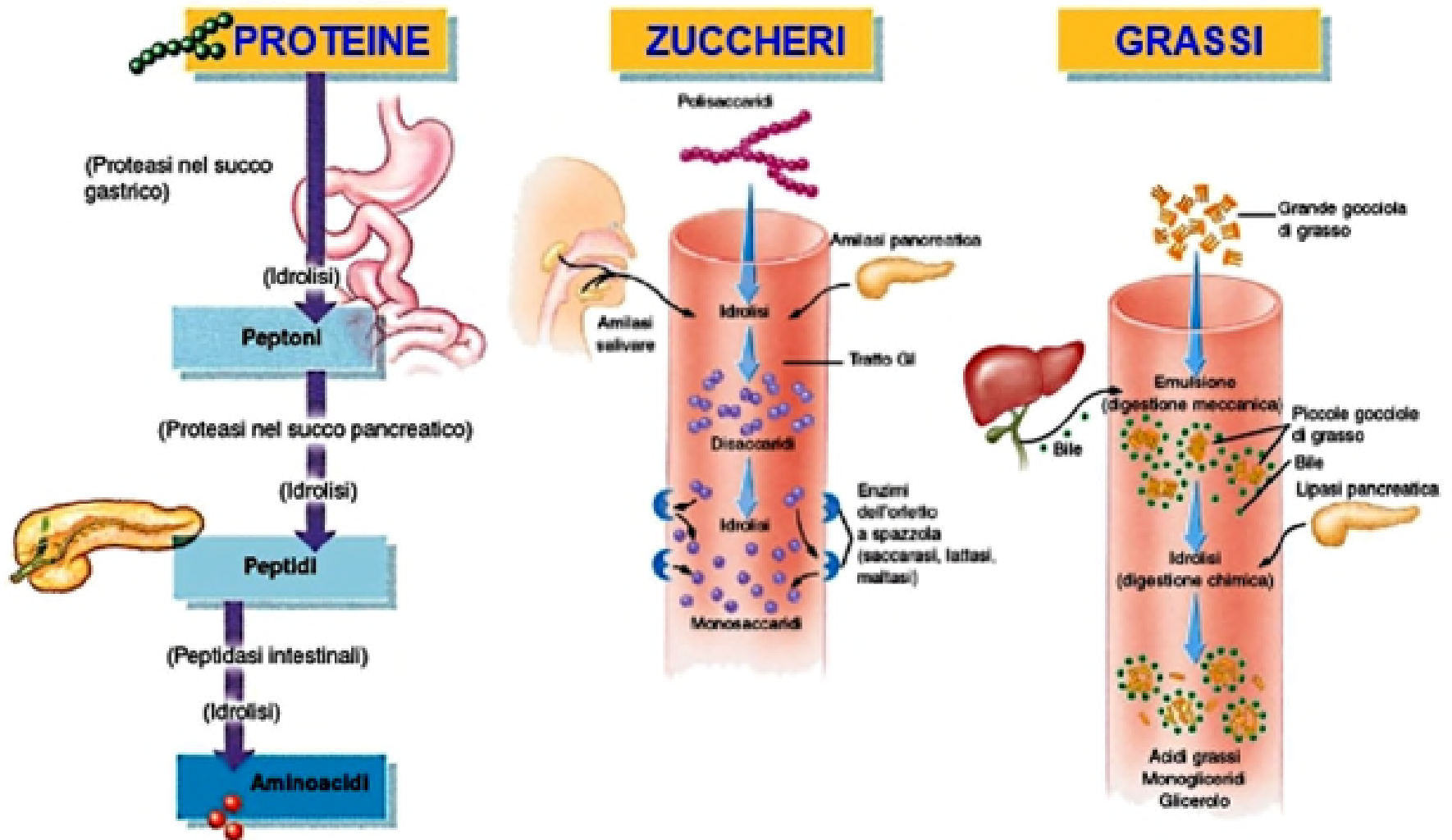
B



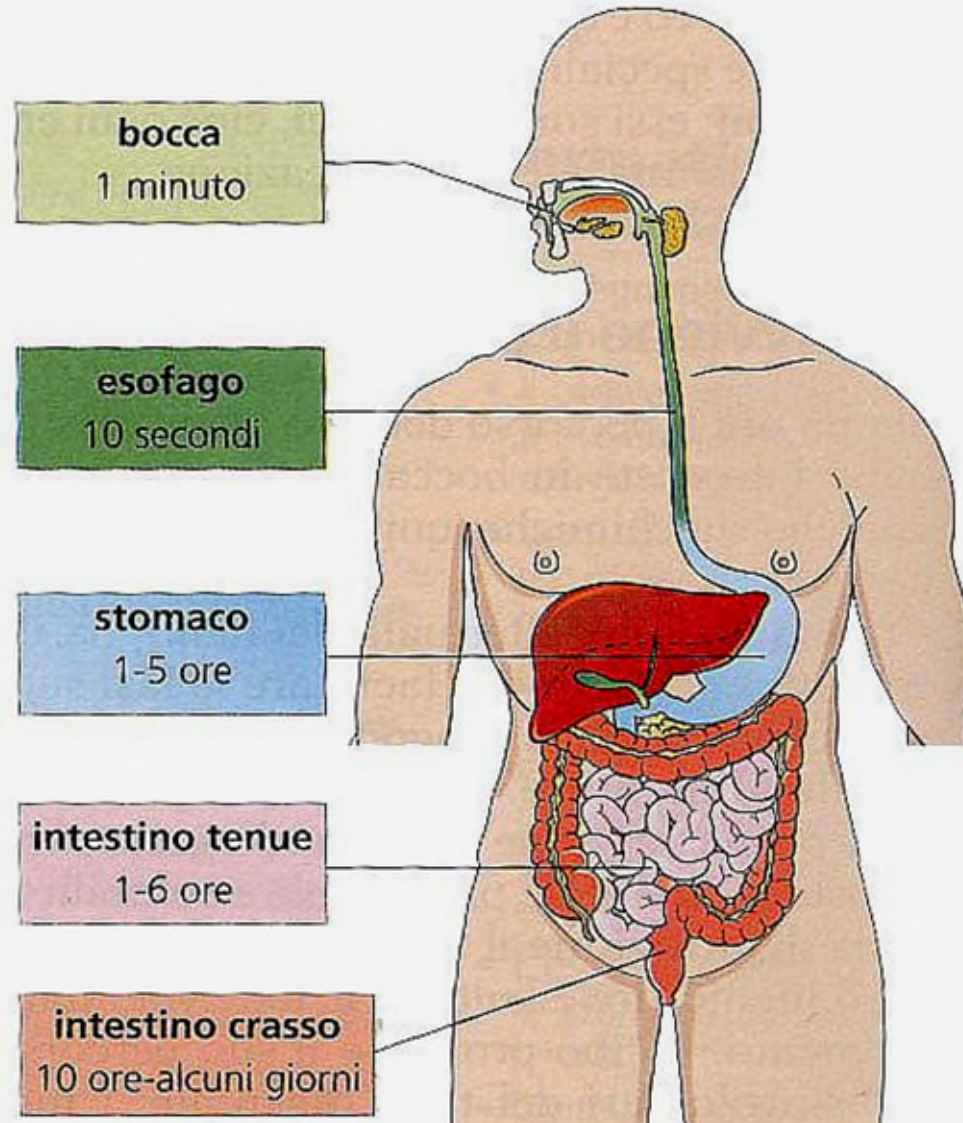
C

Figura 14.52 ▲ Canale anale. (A) Piccolo ingrandimento della parete del canale anale, in cui si può osservare una colonna anale (*al centro*). (B) A maggiore ingrandimento si possono osservare i villi, le cripte e le numerose cellule mucipare caliciformi. In (C) è mostrata la spessa tonaca muscolare, composta da due strati di muscolatura liscia, circolare e longitudinale. Colorazione con ematossilina-eosina.

Dove avviene la digestione dei cibi



I TEMPI DELLA DIGESTIONE



INTESTINAL MICROFLORA

10^{14} micro-organisms, >500 differentes species

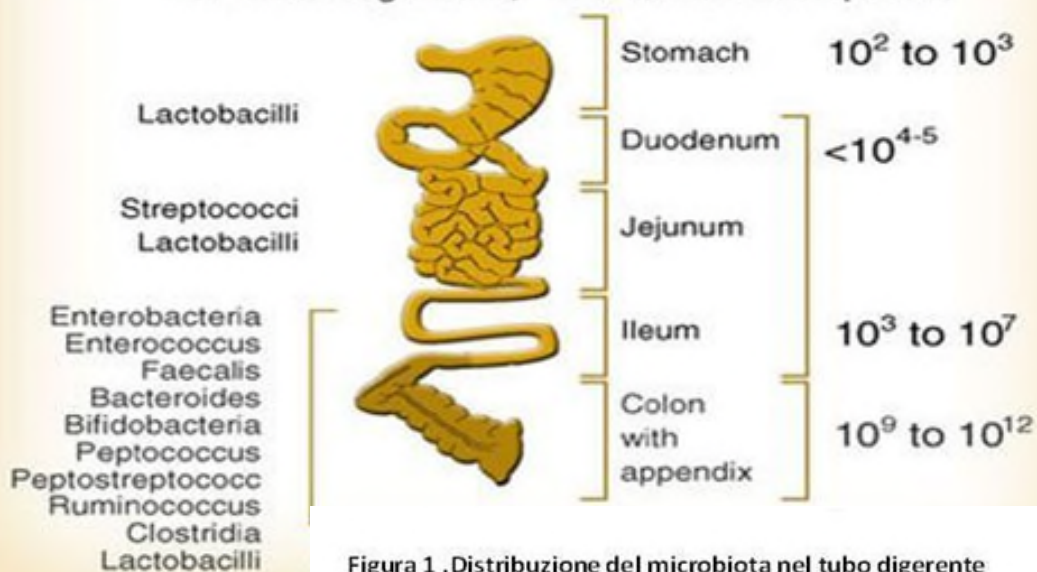


Figura 1 .Distribuzione del microbiota nel tubo digerente

