

Il download del materiale implica l'accettazione del divieto di estrazione delle immagini e la diffusione esterna del materiale e di condivisione con terzi non iscritti al corso.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TRIESTE

Apparato digerente: parte 2

CdS in FARMACIA e CTF
Corso di Anatomia Umana
Prof.ssa Ponti Cristina



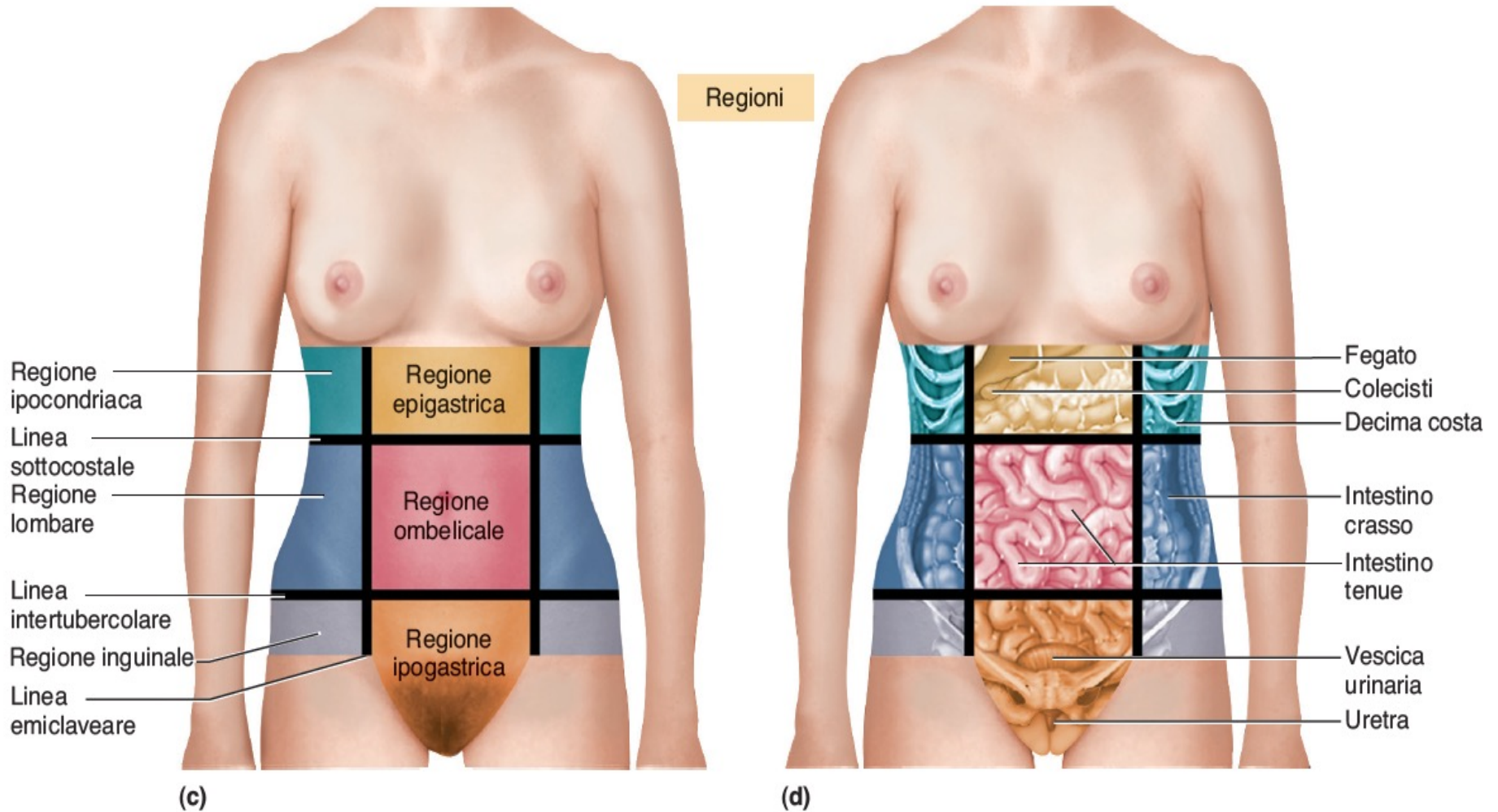


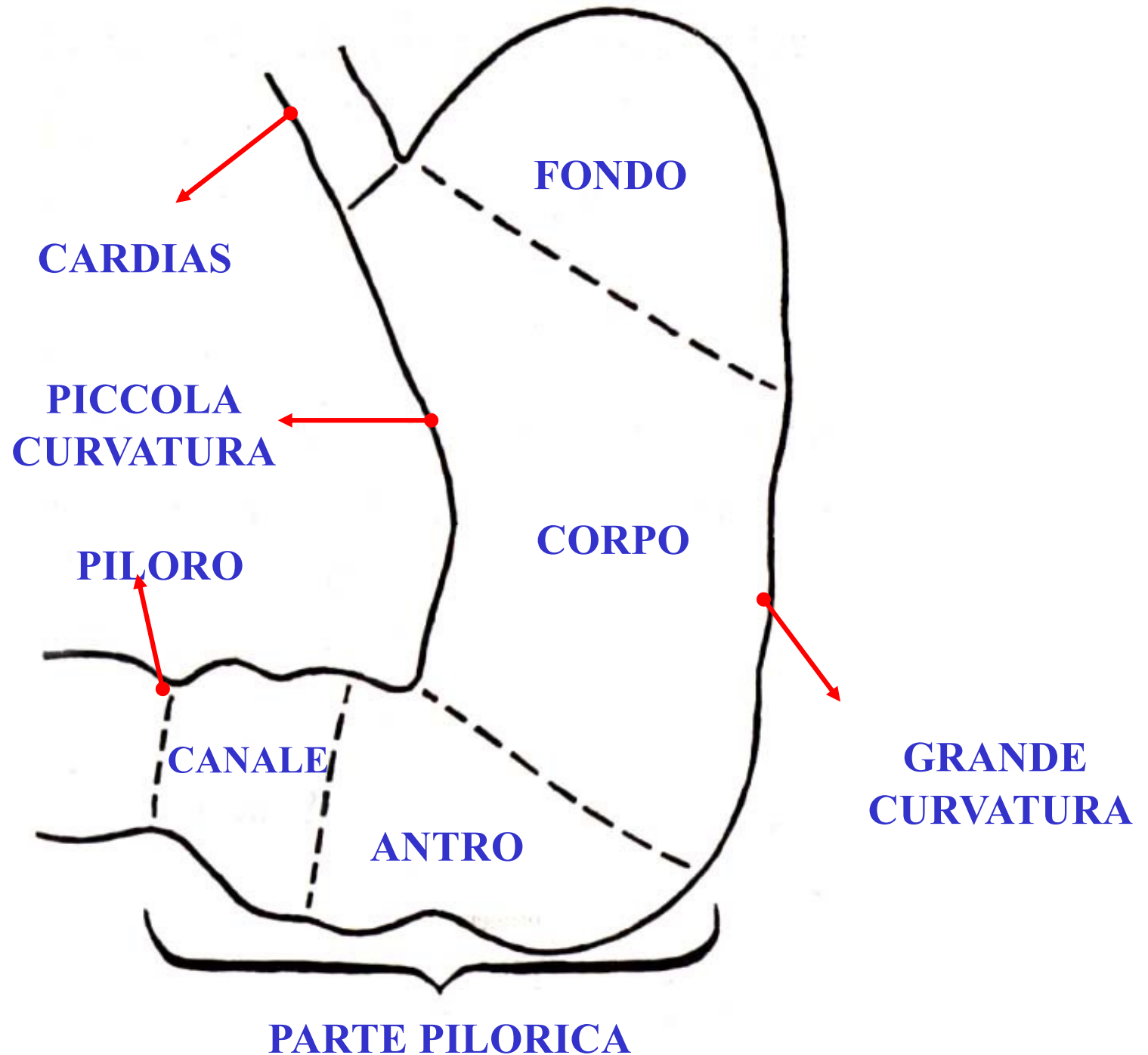
Figura 1.11 I quattro quadranti e le nove regioni dell'addome. (a) Divisione esterna in quattro quadranti. (b) Anatomia interna corrispondente ai quattro quadranti. (c) Divisione esterna in nove regioni. (d) Anatomia interna corrispondente alle nove regioni.

Linee verticali: emiclavari (attraversano il punto medio della clavicola);
 Linee orizzontali: sottocostale (altezza margine inf decima costa) e
 intertubercolare (altezza spine antero-superiori delle pelvi)

STOMACO

- ampia dilatazione del tubo digerente (capienza max: 4L)

- ipocondrio sn, epigastrio, parte della reg. ombelicale e lombare sn



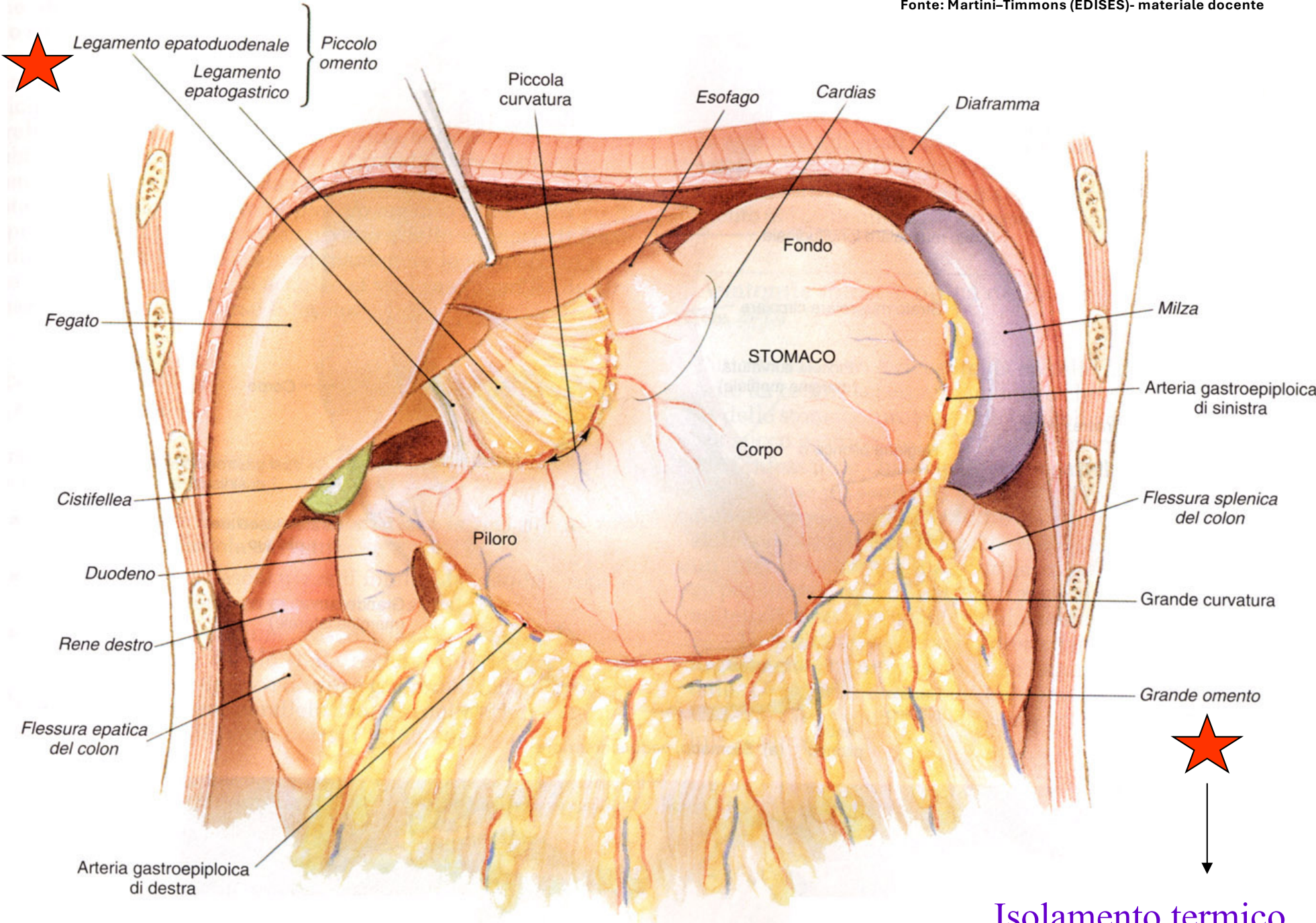
PICCOLO OMENTO

```
graph TD; A[PICCOLO OMENTO] --> B[Leg. EPATO-GASTRICO]; A --> C[Leg. EPATO-DUODENALE  
(delimita forame epiploico  
del Winslow)]; C --> D[Ingresso borsa omentale];
```

Leg. EPATO-GASTRICO

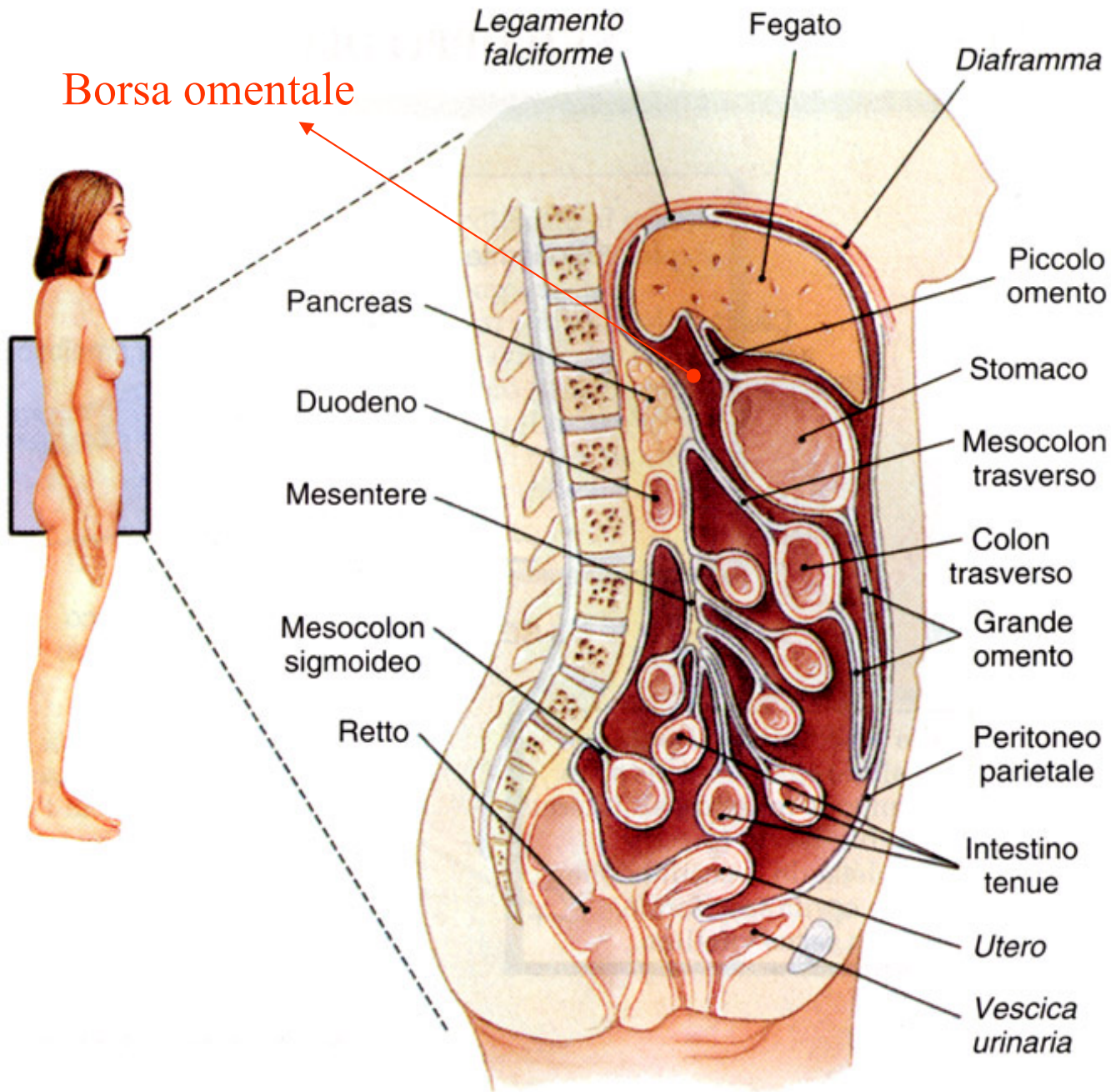
Leg. EPATO-DUODENALE
(delimita forame epiploico
del Winslow)

Ingresso borsa omentale

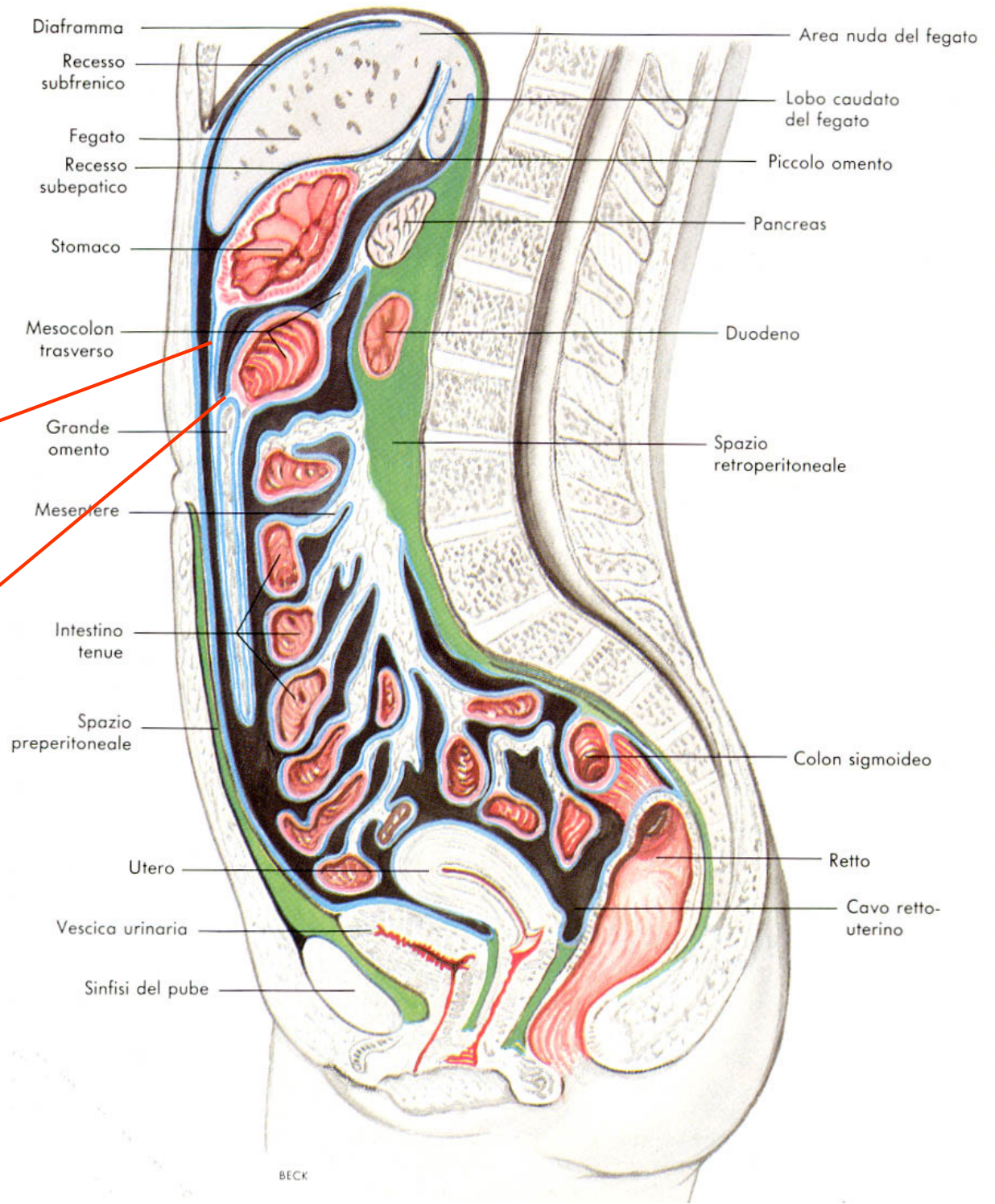


(a) Stomaco, veduta anteriore

Isolamento termico



(b) Sezione sagittale



**RADICE ANT.
GRANDE OMENTO**

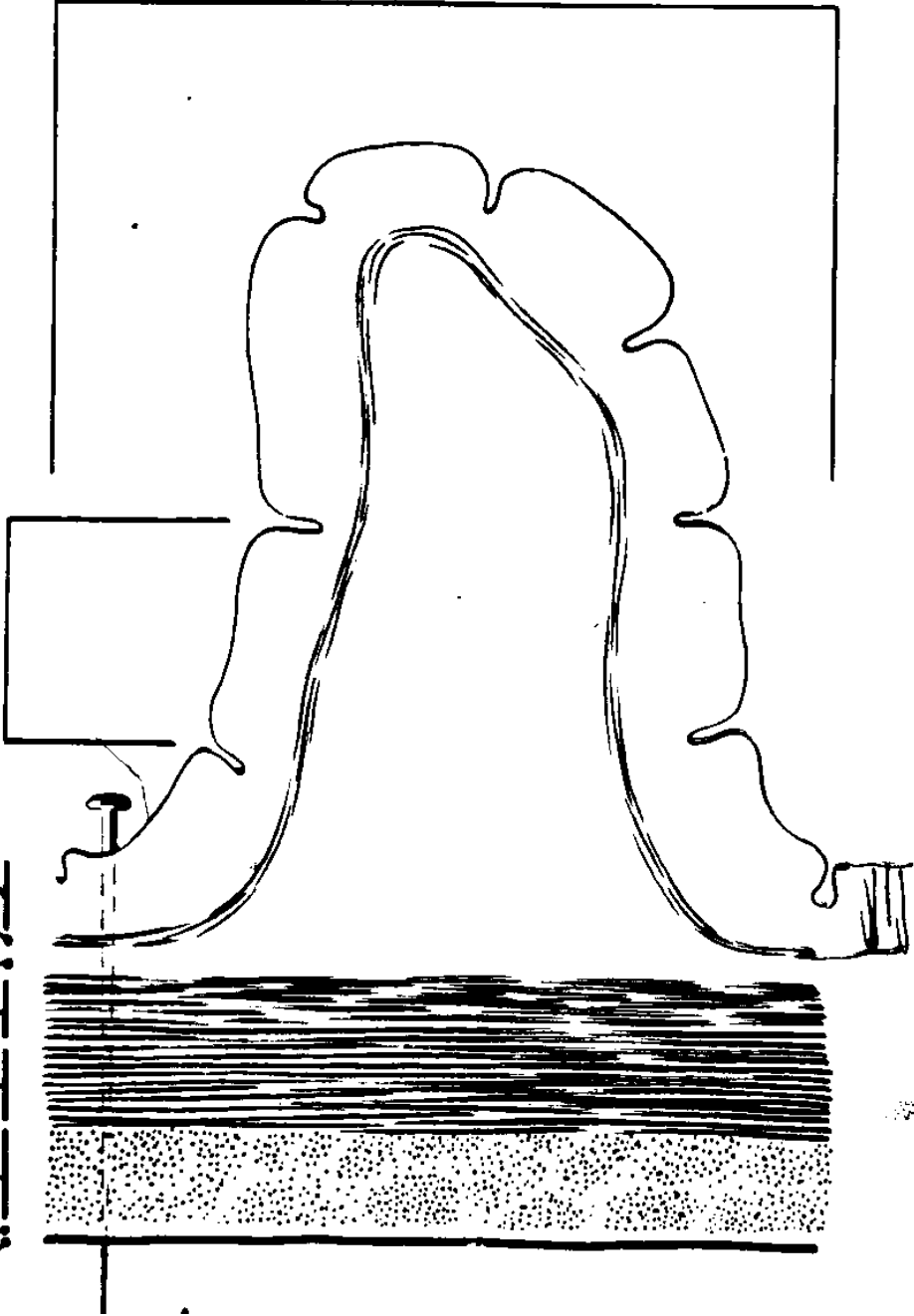
**RADICE POST.
GRANDE OMENTO**

STOMACO: ANATOMIA MICROSCOPICA

Dall'interno all'esterno:

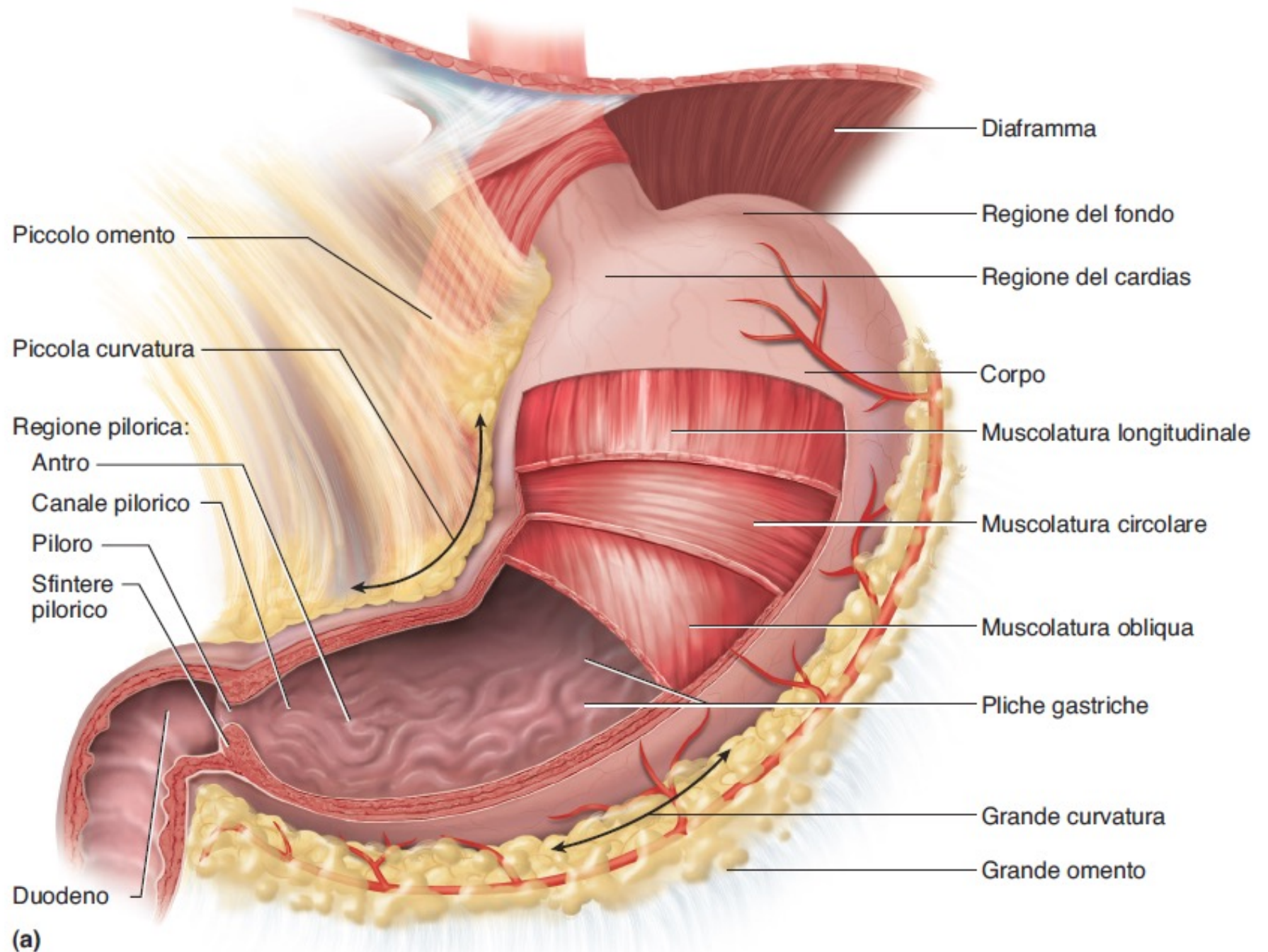
- **TONACA MUCOSA:**
 - Epitelio cilindrico semplice secernente muco neutro
 - lamina propria sollevata a formare le pliche gastriche
 - muscolaris mucosae
- **TONACA SOTTOMUCOSA**
- **TONACA MUSCOLARE:** - 3 strati (obliquo, circolare, longitudinale)
- **TONACA SIEROSA:** foglietto peritoneale

Plica gastrica



Areola gastrica

- Tonaca mucosa
- Muscularis mucosae
- Tonaca sottomucosa
- ato muscolare profondo
- to muscolare intermedio
- o muscolare superficiale
- Strato sottosieroso
- Tonaca sierosa



FUNZIONALITA' GASTRICA

1.5 - 21 SUCCO GASTRICO / die

CARDIAS

CELLULE MUCOIDI → **muco neutro** che protegge la mucosa dagli enzimi proteolitici del lume, e neutralizza l' elevata acidità.

FONDO E CORPO

EPITELIO → **CELLULE MUCOIDI** **muco neutro**

CELLULE PRINCIPALI
(*adelomorfe*)

PEPSINOGENO → azione HCl → **PEPSINA** → digestione proteine (max a pH<3)

RENNINA → digestione proteine del latte

LIPASI GASTRICA → digestione grassi del latte

CELLULE DI RIVESTIMENTO
(*delomorfe o ossintiche*)

HCl → denaturazione proteine
→ pH succo gastrico fino a 2 (valore al quale pepsinogeno si trasforma in pepsina)

FATTORE INTRINSECO → assorbimento vit. B12 (necessaria per eritropoiesi)

CELLULE ENDOCRINE

SEROTONINA → contrazione muscolatura liscia

CELLULE DEL COLLETTO

muco acido

PILORO

CELLULE ENDOCRINE G → **GASTRINA** → stimolazione cellule di rivestimento a produrre HCl

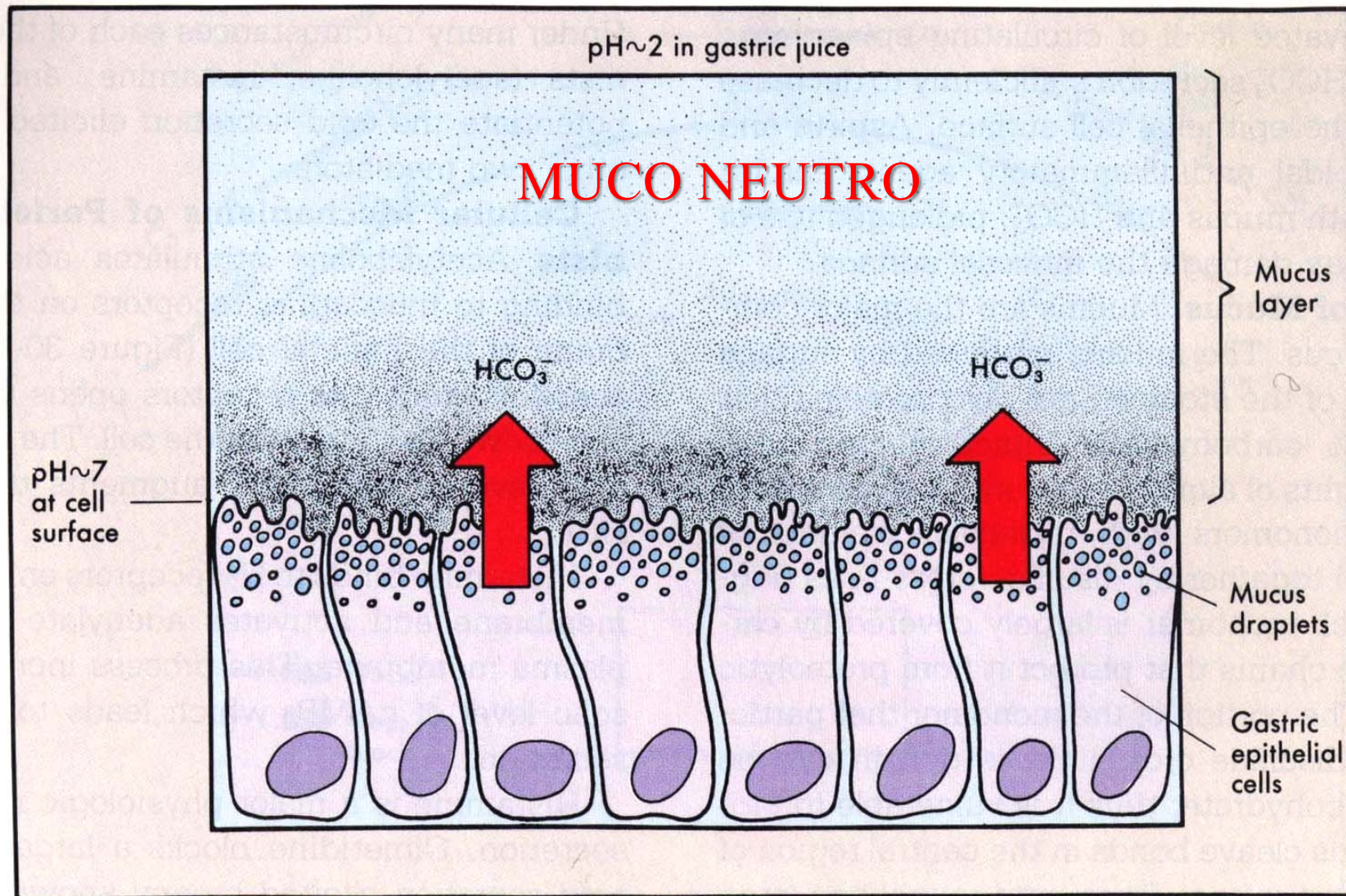


FIGURE 30-13 The protection provided to the mucosal surface of the stomach by bicarbonate-containing mucus layer known as the *gastric mucosal barrier*. Buffering by the bicarbonate-rich secretions of the surface epithelial cells and the restraint to convective mixing caused by the high viscosity of the mucus layer allow the pH at the cell surface to remain near 7, whereas the pH in the gastric juice in the lumen is 1 to 2.

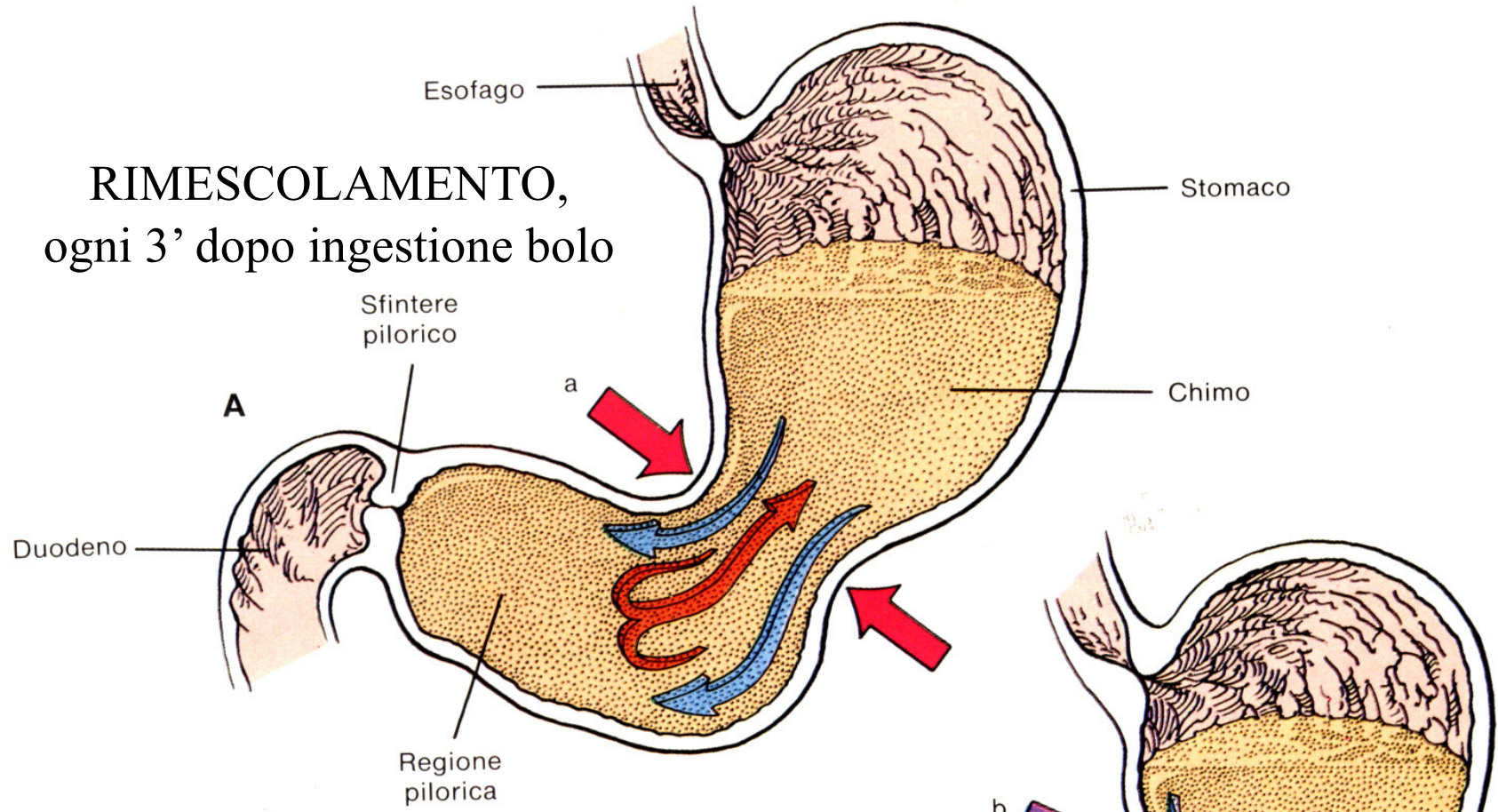
BARRIERA MUCOSALE: formata dalle membrane delle cellule apicali e dalle tight junction tra le stesse cellule

- La produzione di muco e di HCO_3^- da parte delle cellule mucoidi crea un gradiente di pH dal lume gastrico (basso pH) alla mucosa (pH neutro). Il muco funziona come una barriera per la diffusione dell'acido e della pepsina.
- Le cellule epiteliali rimuovono l'eccesso di ioni idrogeno (H^+) attraverso i sistemi di trasporto di membrana e posseggono delle giunzioni serrate, che prevengono la retrodiffusione degli stessi.
- Il flusso ematico della mucosa rimuove gli idrogenioni in eccesso che hanno attraversato lo strato epiteliale.

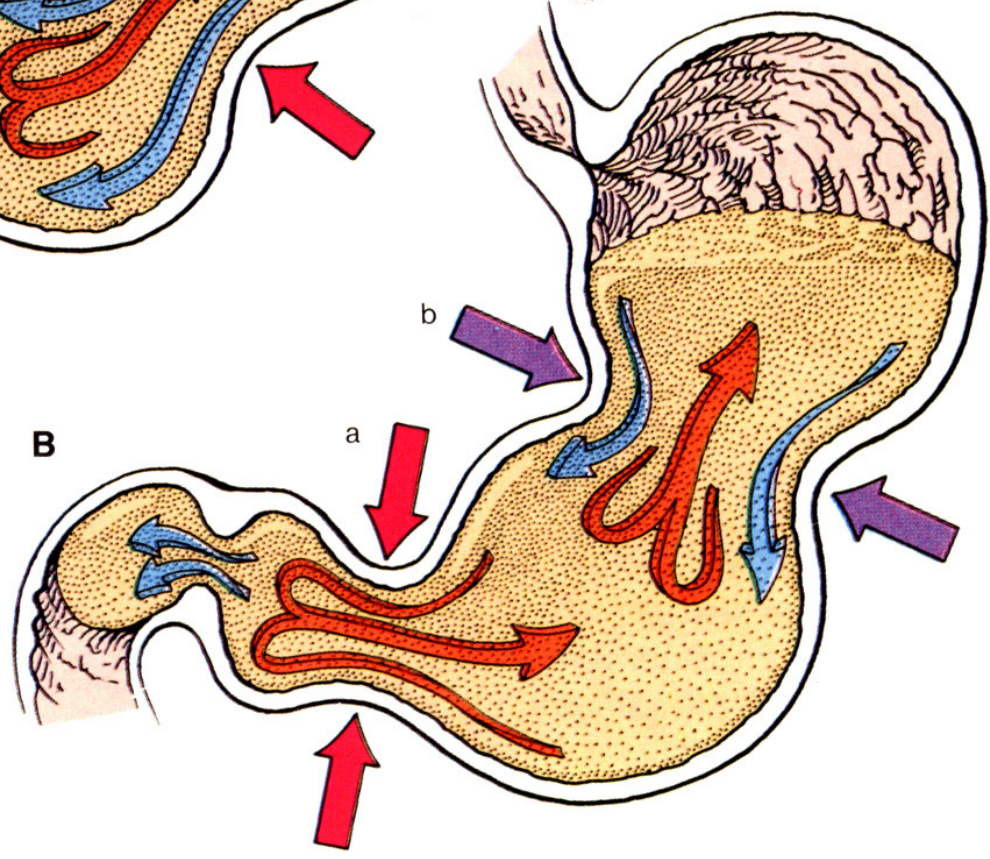
TABELLA 24.1 Principali secrezioni delle ghiandole gastriche

Cellule secretorie	Secrezione	Funzione
Cellule mucose del collo	Muco	Protegge la mucosa dall'HCl e dagli enzimi
Cellule parietali	Acido cloridrico (HCl)	Attiva la pepsina e la lipasi linguale; contribuisce a liquefare il cibo; riduce il ferro introdotto con la dieta in una forma utilizzabile (Fe^{2+}); distrugge i patogeni ingeriti
	Fattore intrinseco	Consente all'intestino tenue di assorbire vitamina B ₁₂
	Grelina	Secreta quando lo stomaco è vuoto; agisce sul cervello per produrre la sensazione di fame.
Cellule principali	Pepsinogeno	È convertito in pepsina, che digerisce le proteine
	Lipasi gastrica	Digerisce i grassi
Cellule enterocromaffini	Gastrina	Stimola le ghiandole gastriche a secernere HCl ed enzimi; stimola la motilità intestinale; rilassa la valvola ileocecale
	Serotonina	Stimola la motilità gastrica
	Istamina	Stimola la secrezione di HCl
	Somatostatina	Inibisce la secrezione e la motilità gastrica; ritarda lo svuotamento dello stomaco; inibisce la secrezione pancreatico; inibisce la contrazione della colecisti e la secrezione biliare; riduce la circolazione del sangue e il riassorbimento dei nutrienti nell'intestino tenue

RIMESCOLAMENTO,
ogni 3' dopo ingestione bolo

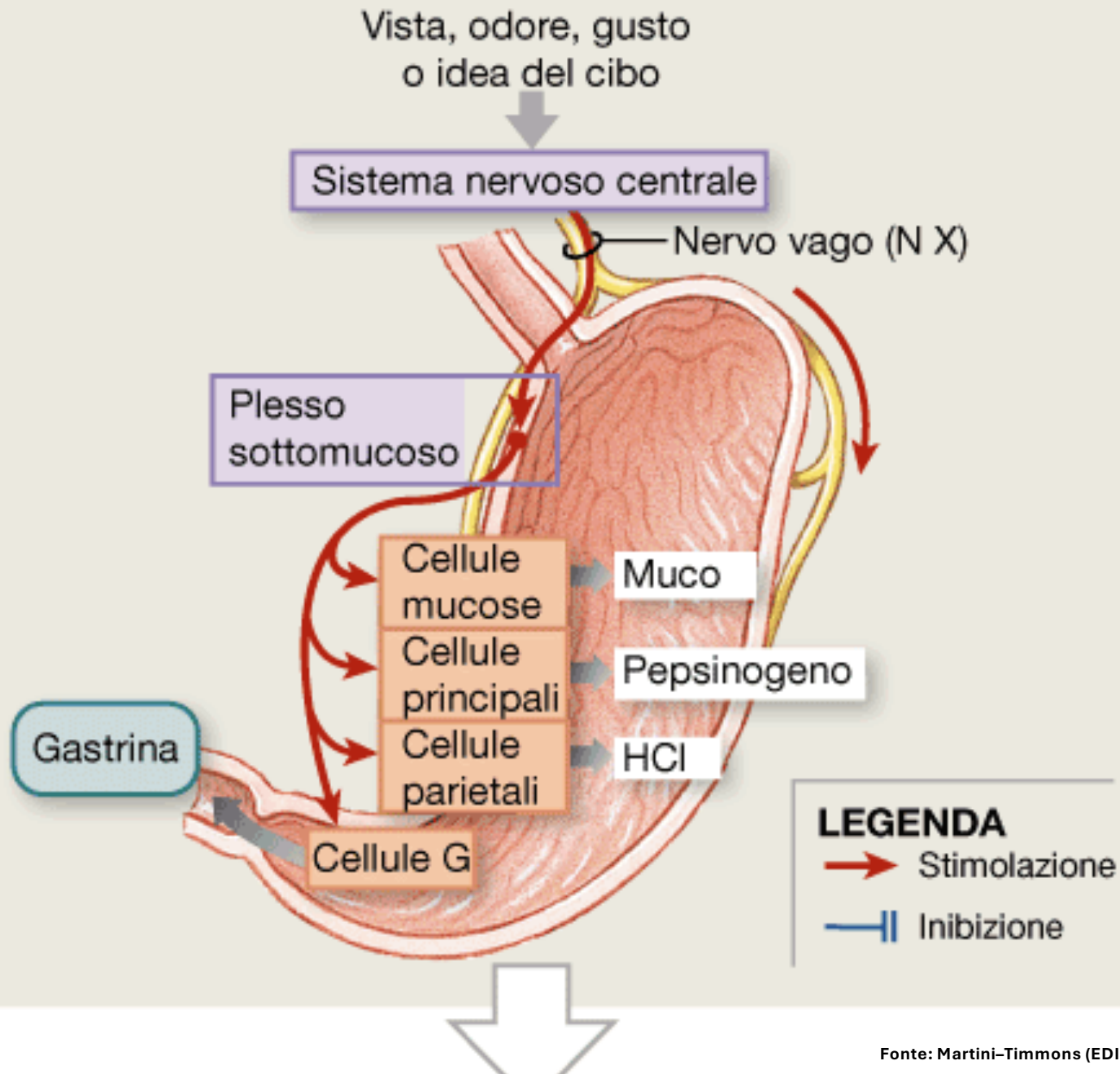


SVUOTAMENTO,
negli ultimi 10-20'



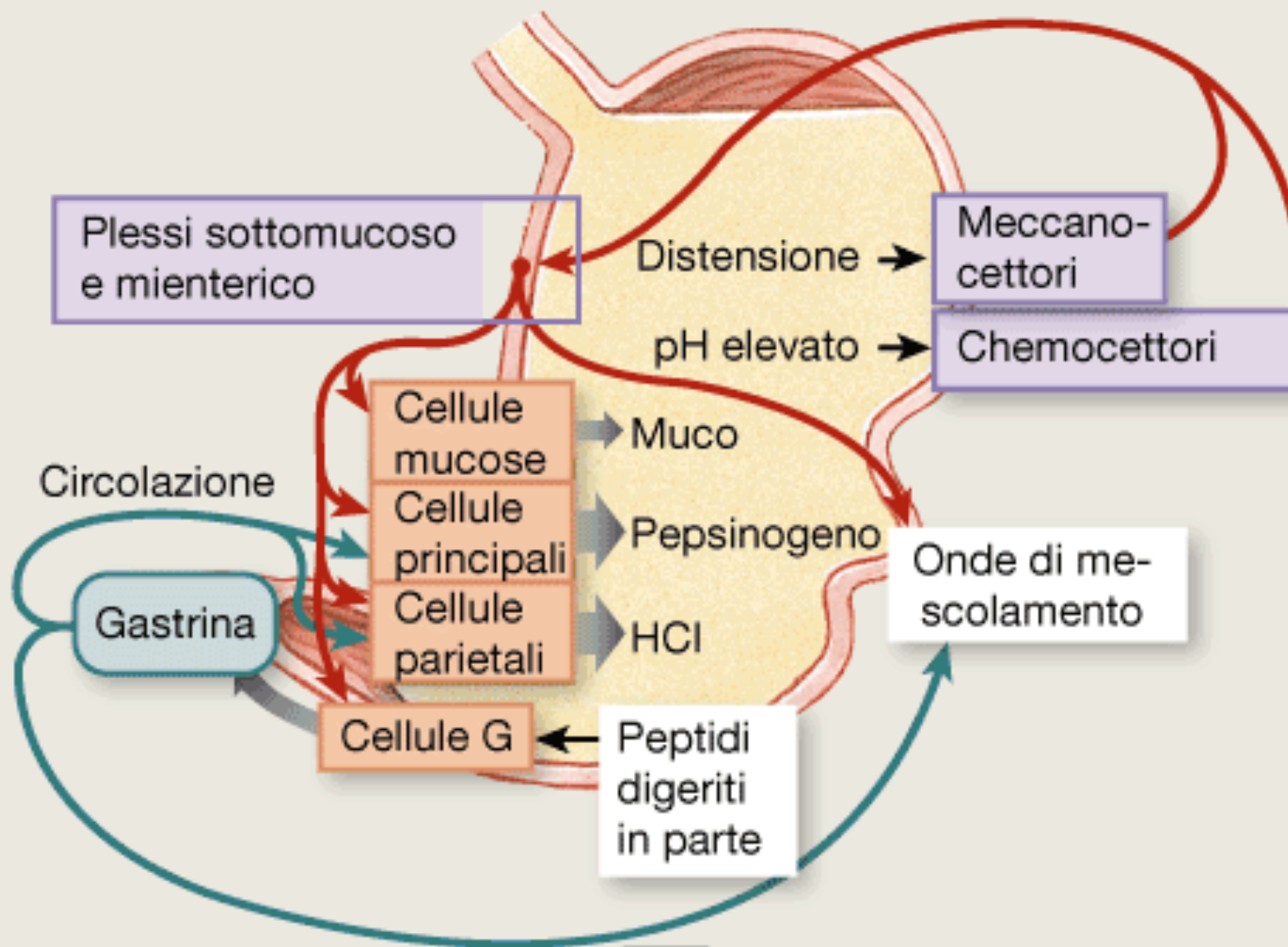
FASE 1

FASE CEFALICA



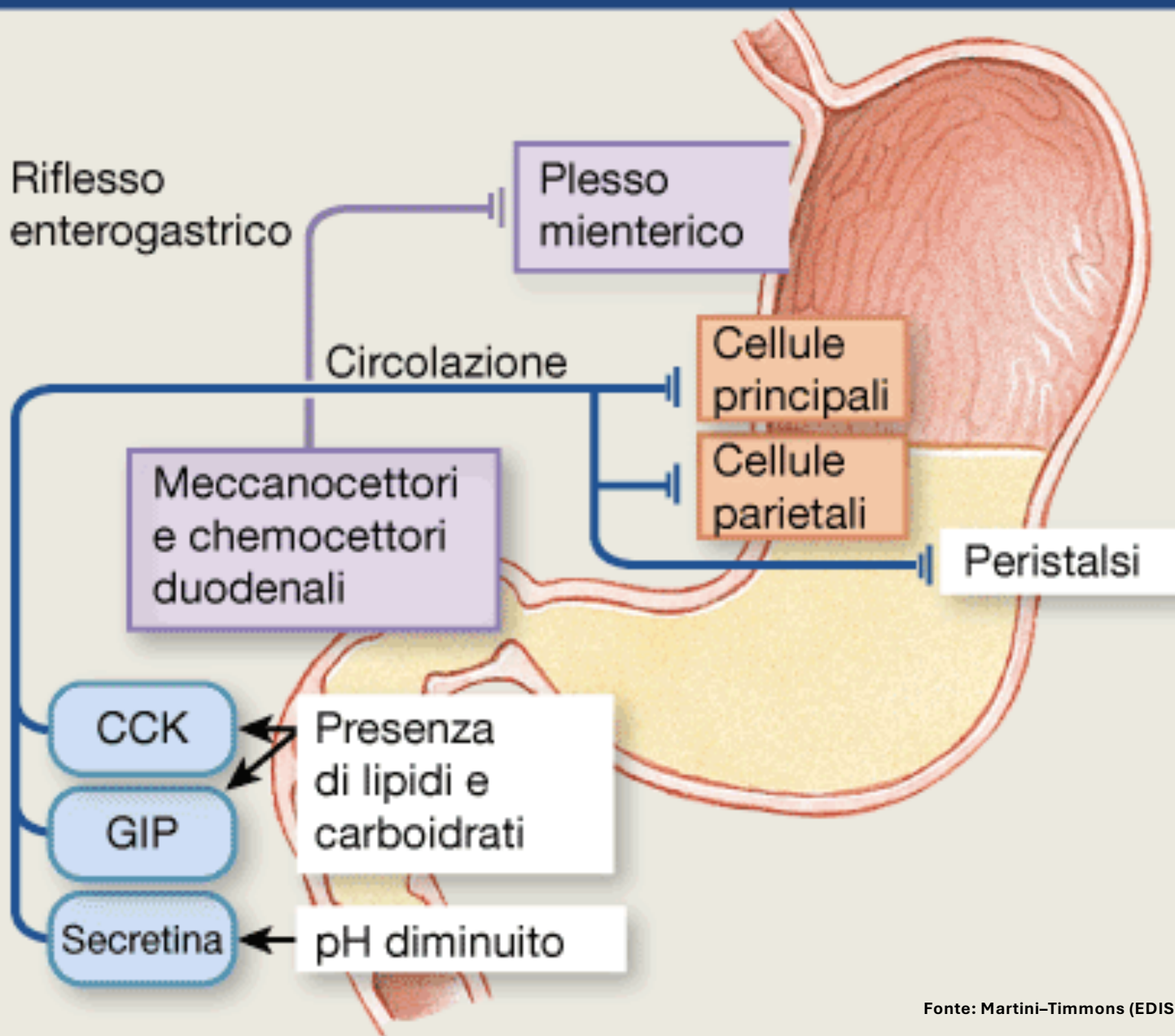
FASE 2

FASE GASTRICA



FASE 3

FASE INTESTINALE



ASPETTI CLINICI

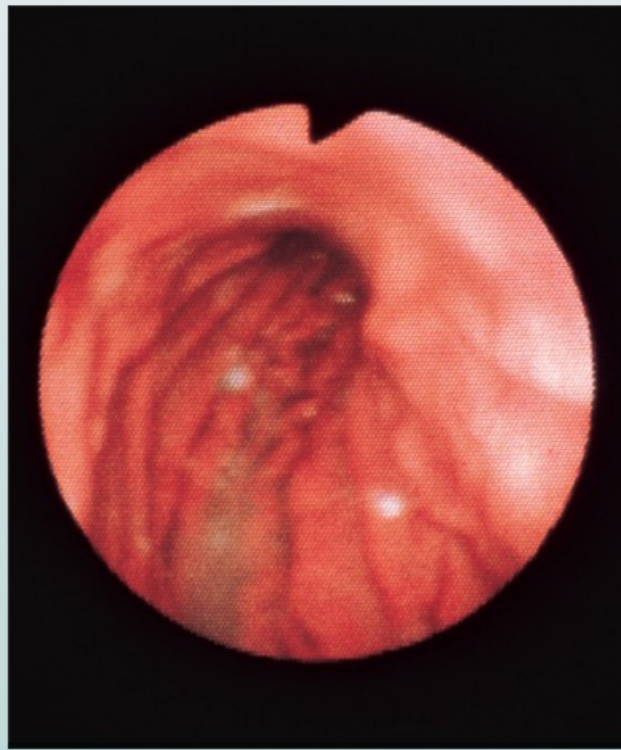
GASTRITE: infiammazione della mucosa gastrica.

Possibili cause: aspirina, alcool, *Helicobacter pylori*, stress = iperproduzione acida o diminuita produzione di muco protettivo.

Sintomi: dolore a crampi o bruciante nella regione epigastrica, da 1 a tre ore dopo i pasti, alleviato dall'ingestione di cibo, con possibile vomito, nausea e perdita dell'appetito.

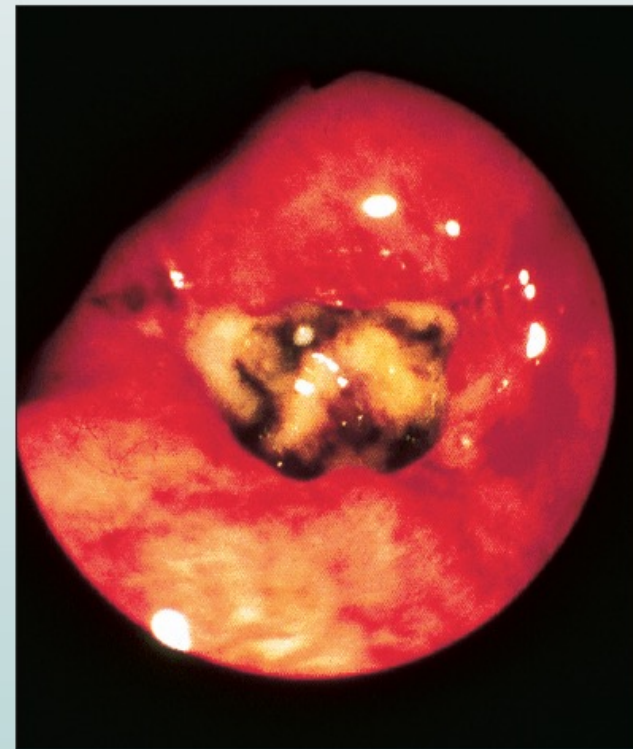
ULCERA GASTRICA o DUODENALE: erosione della mucosa, con possibile sanguinamento e acuto dolore addominale. Nei casi più gravi si può avere perforazione.

N.B.: **ULCERA ESOFAGEA:** dovuta a esofagite da reflusso gastroesofageo (GERD), spesso dovuto a ernia iatale.



© CNRU/SPL/Science Source

(a) Normale

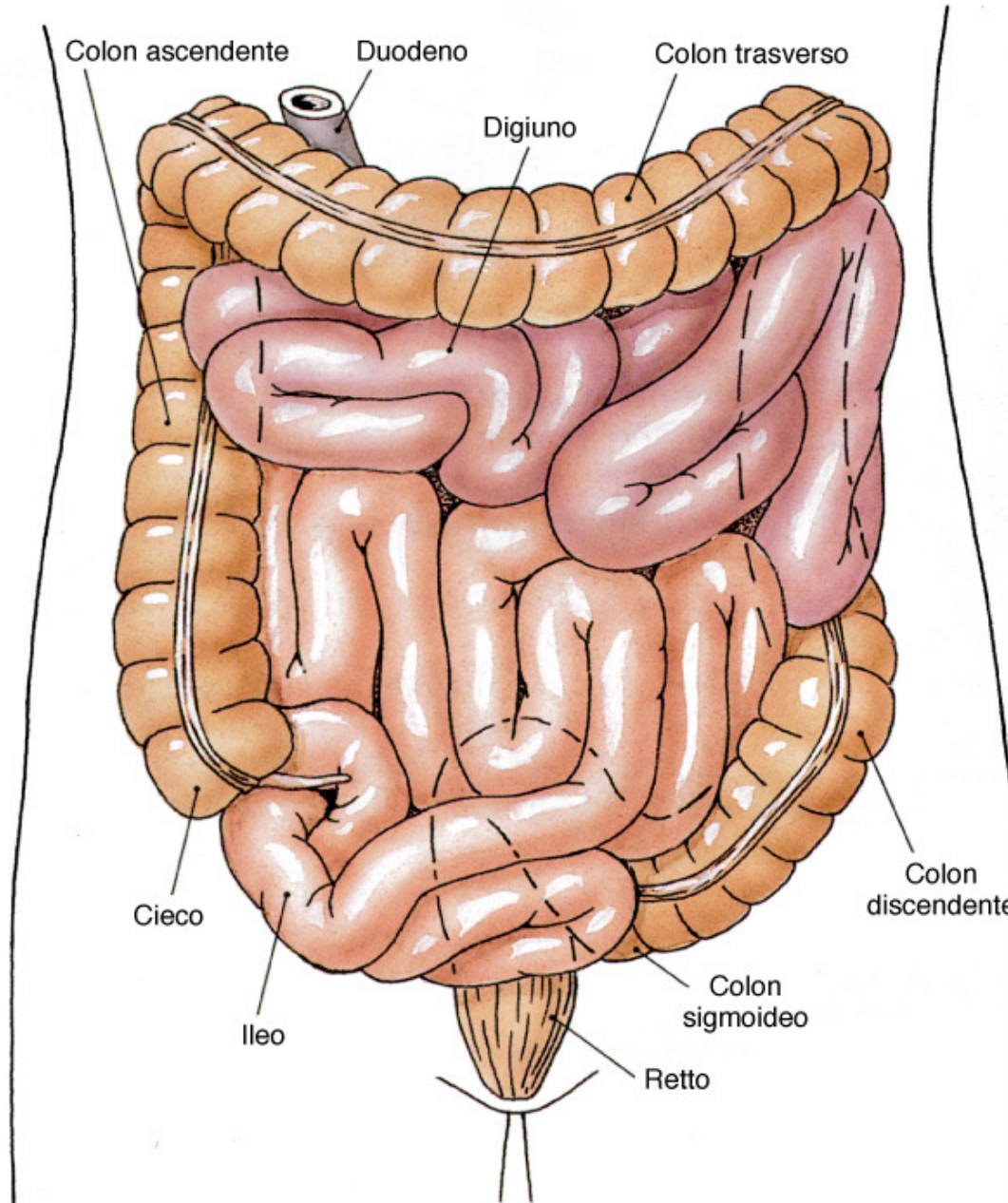


© CNRU/SPL/Science Source

(b) Ulcera peptica

Figura 24.13 Visione endoscopica della giunzione gastroesofagea. Si vede l'esofago che si apre nello stomaco. (a) La visione dall'alto del cardias, mostra una mucosa esogafea sana. Le piccole macchie bianche sono i riflessi della luce dell'endoscopio. (b) Ulcera peptica sanguinante. Usualmente l'ulcera peptica si presenta con forma ovale e colore giallo-bianco. Qui la superficie giallognola è parzialmente oscurata dal sangue coagulato, e sangue fresco è visibile intorno all'ulcera.

Fonte: Saladin (Piccin) – materiale docente



INTESTINO TENUE

DUODENO



DIGIUNO



ILEO

M
E
S
E
N
T
E
R
I
C
O

FIGURA 25-14
Regioni dell'intestino tenue.

- lungh. 25-30 cm, \varnothing 4 cm
- avvolge testa pancreas

BULBO

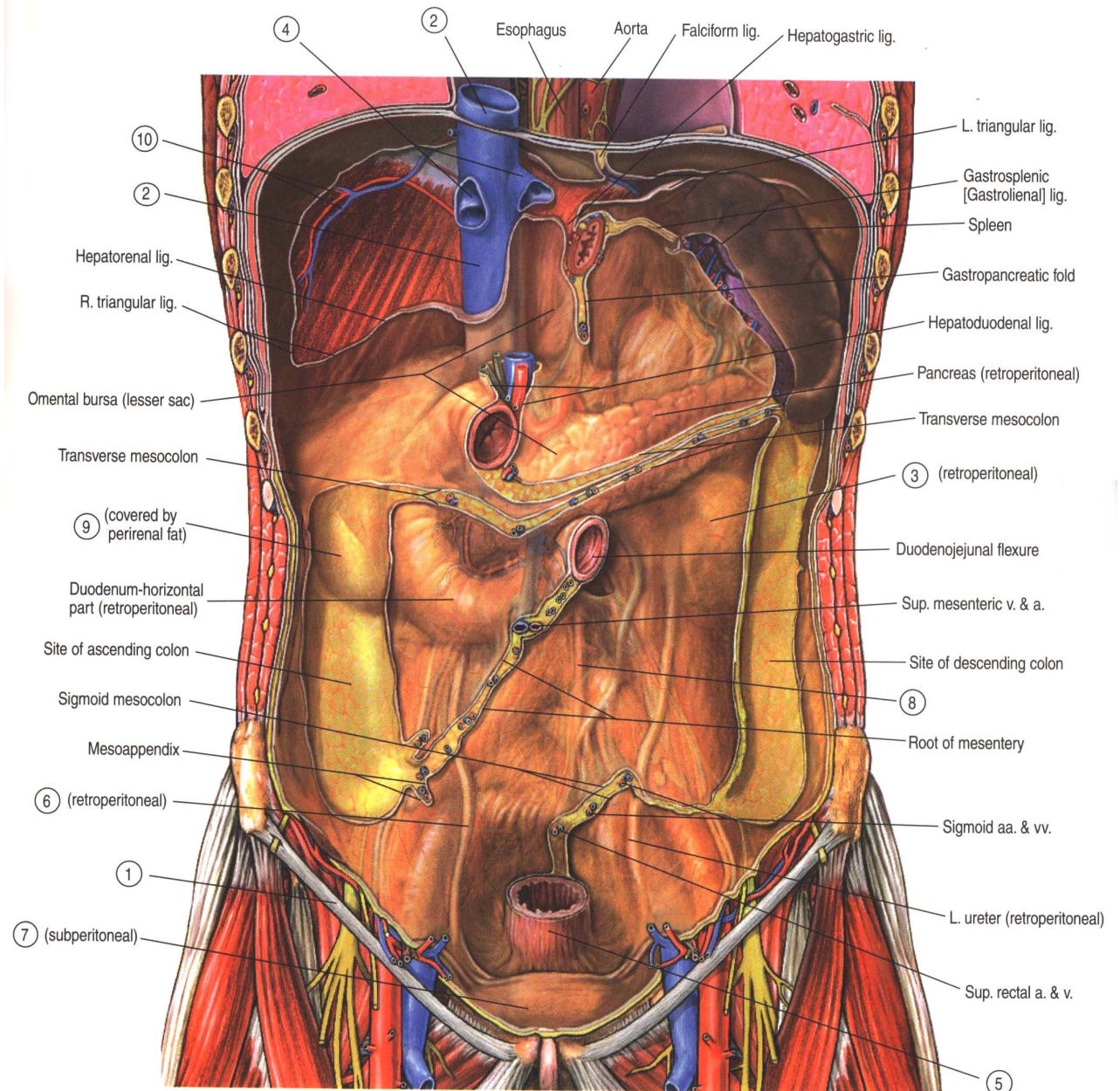
FLESSURA SUP

PARTE DISCENDENTE

FLESSURA INF

FLESSURA DUODENO-DIGIUNALE

DUODENO

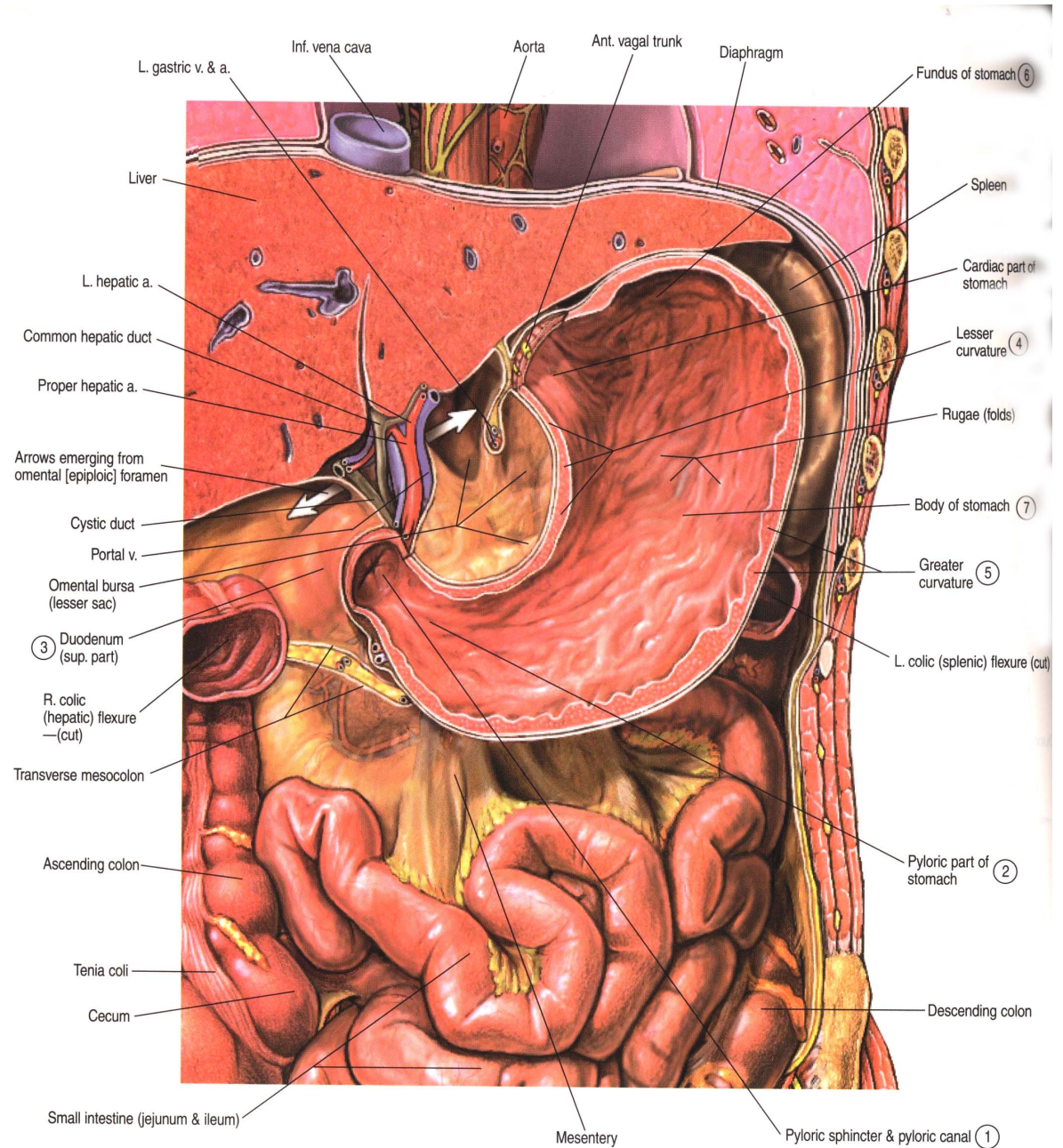


ANTERIOR VIEW OF POSTERIOR ABDOMINAL WALL
SHOWING PERITONEAL COVERINGS AND MESENTERY ORIGINS

COMPORAMENTO DEL PERITONEO

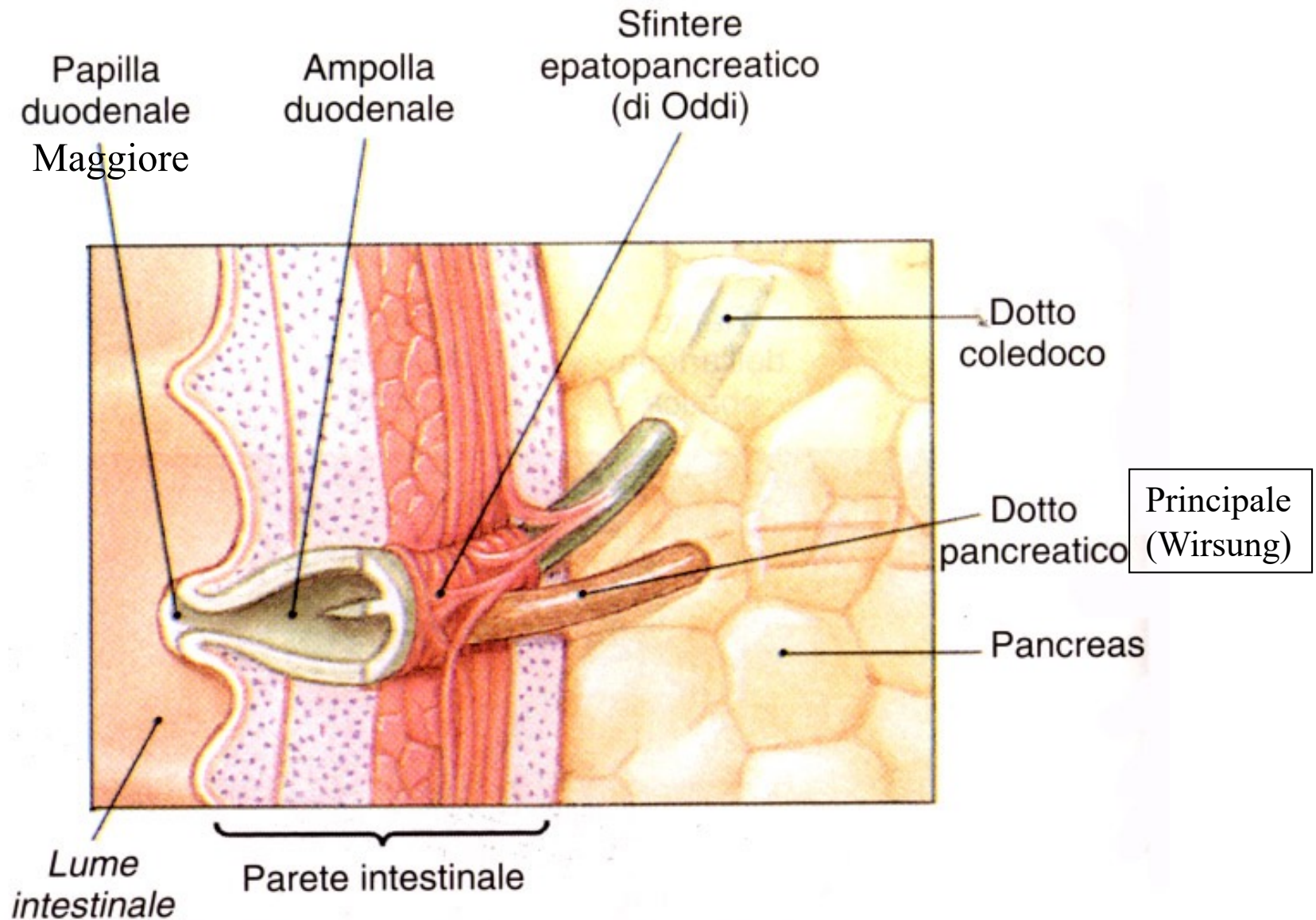
- **BULBO:** intraperitoneale (a livello del leg. epato-duodenale del piccolo omento)

- **ALTRE PARTI:** retroperitoneali

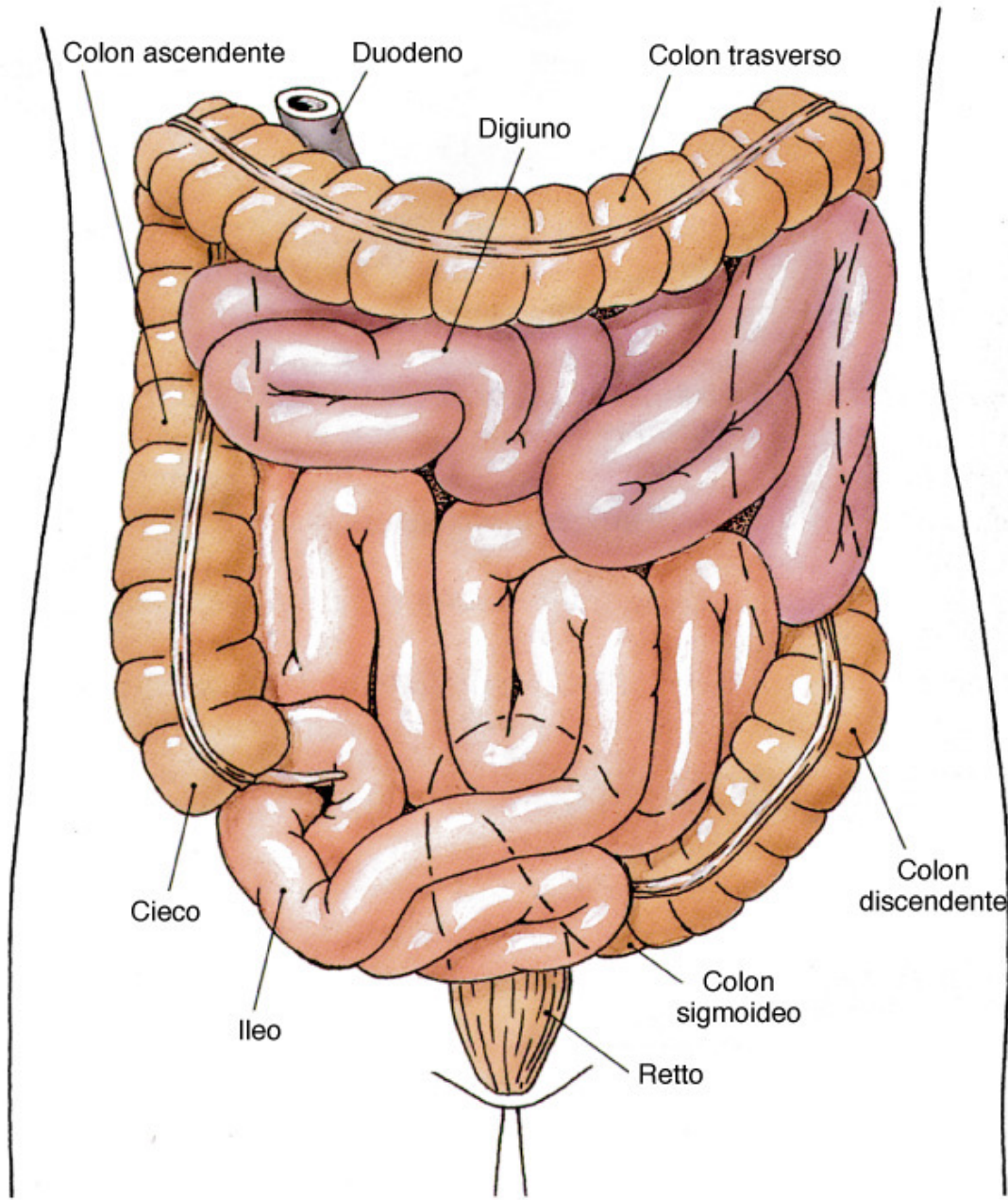




Papilla duodenale minore: condotto pancreatico accessorio



(b) Sfintere epatopancreatico (di Oddi)



M
E
S
E
N
T
E
R
I
C
O

DIGIUNO
(dalla flessura
duodeno-
digiunale)



ILEO
(fino alla
valvola
ileo-cecale
nella fossa
iliaca dx)

FIGURA 25-14
Regioni dell'intestino tenue.

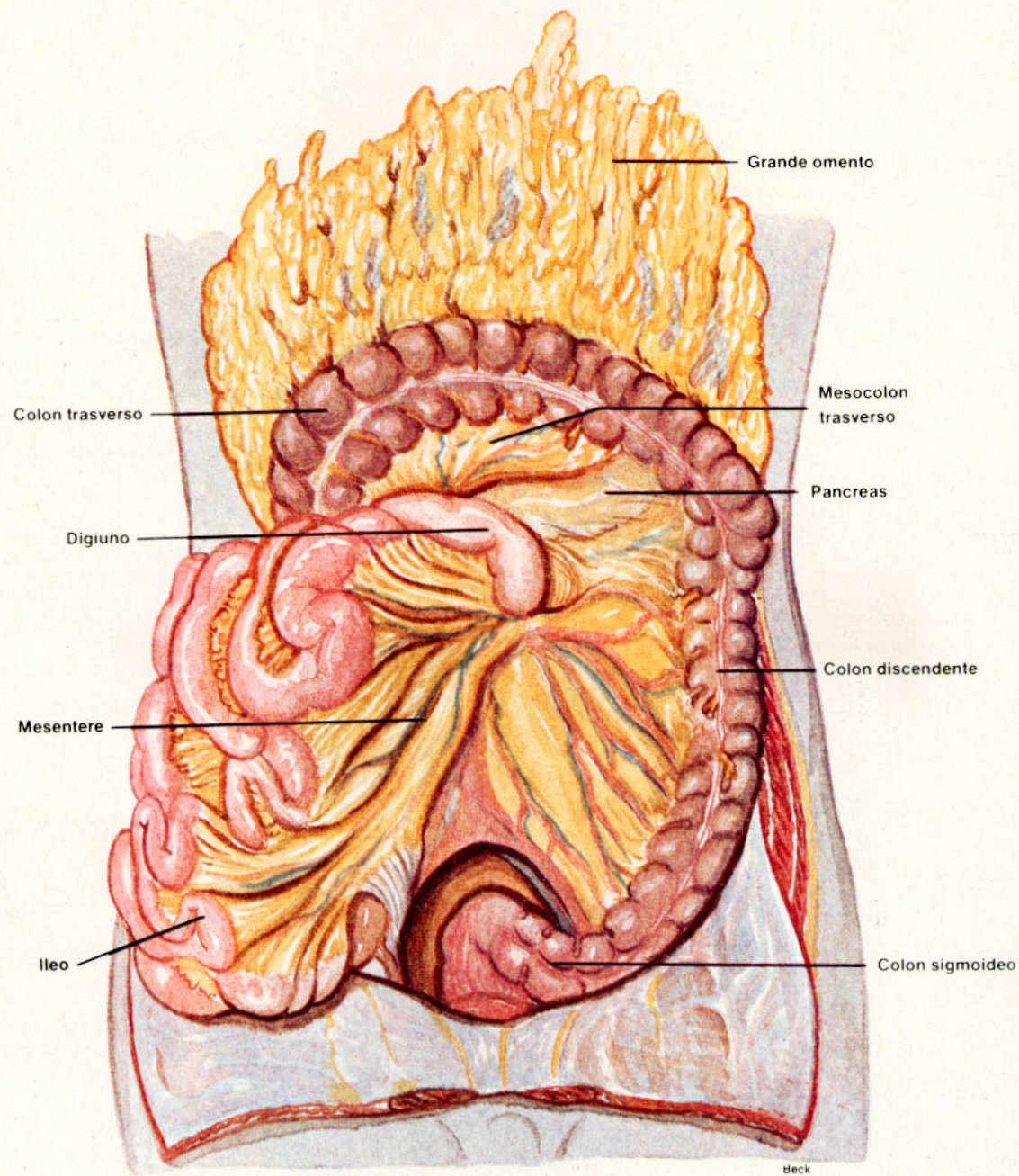
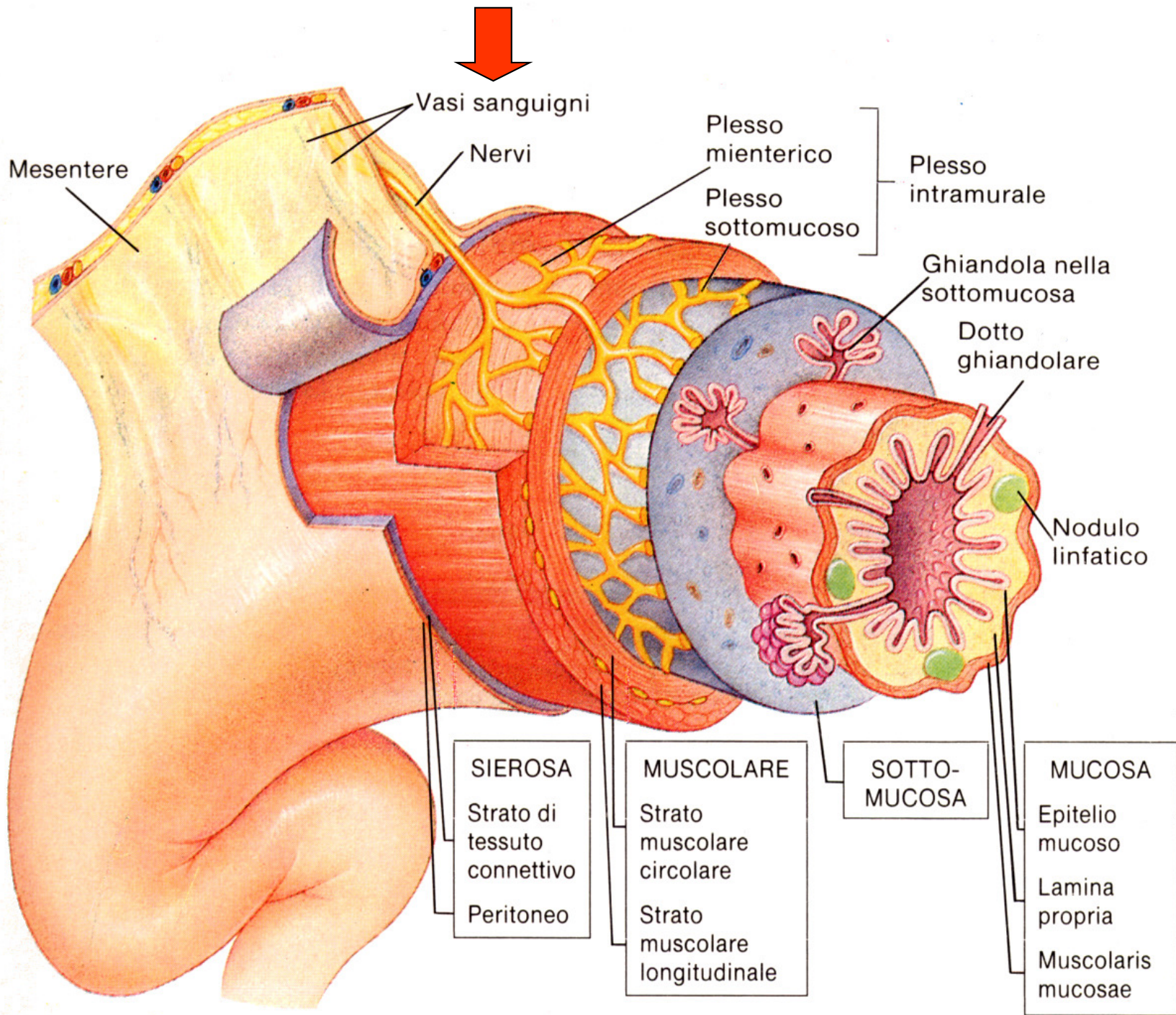


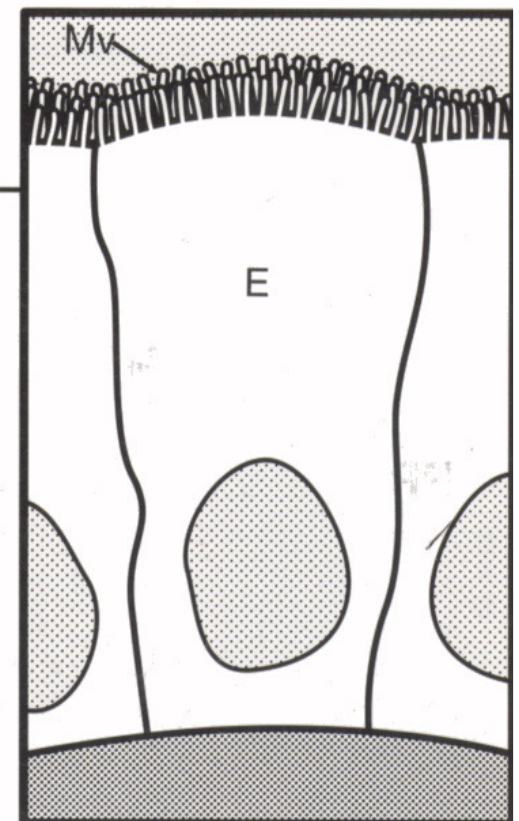
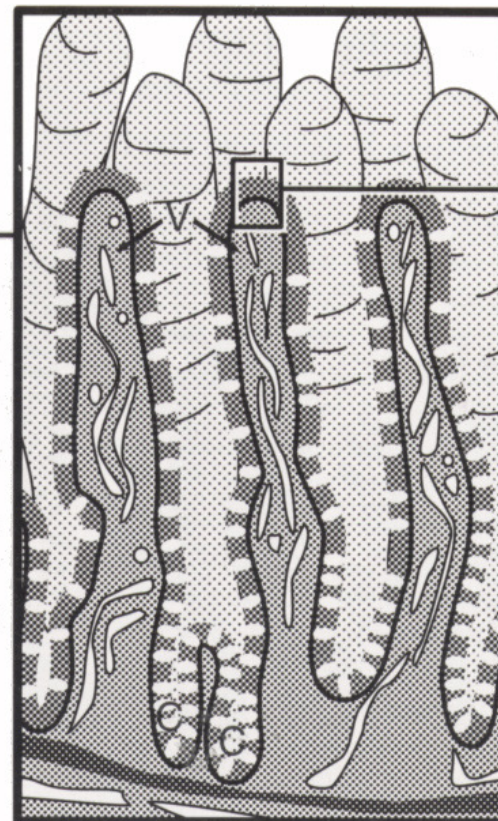
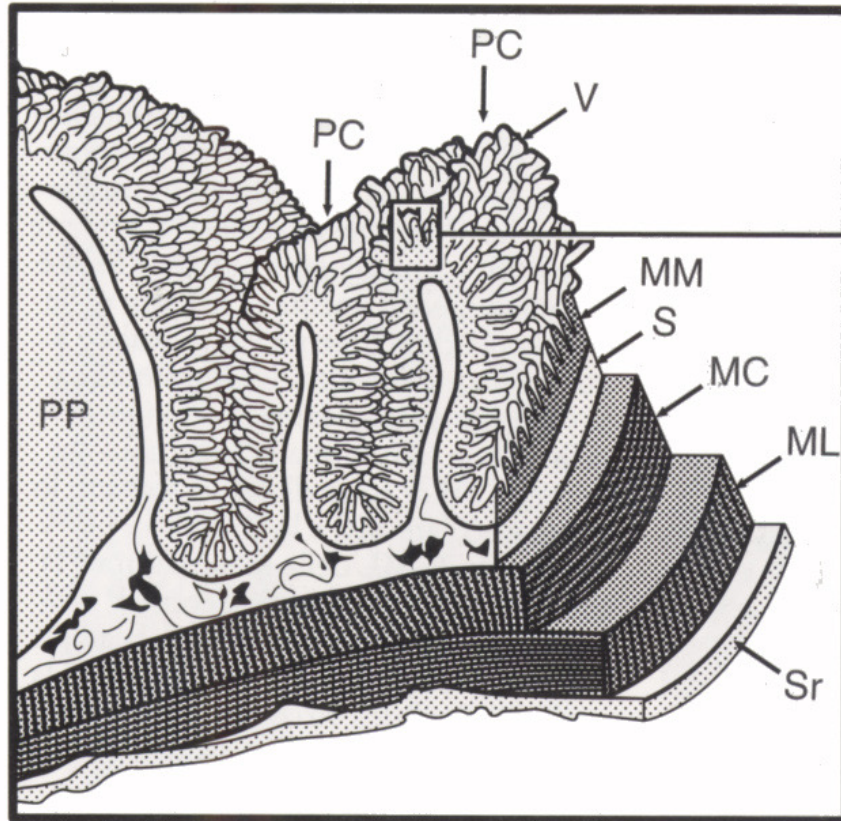
Fig. 18-13 Colon trasverso e grande omento alzati, per evidenziare il recesso duodeno-digiunale. L'intestino tenue è stato spostato a destra per scoprire il mesentere (vedi anche Fig. 18-12).



Pieghe

Villi

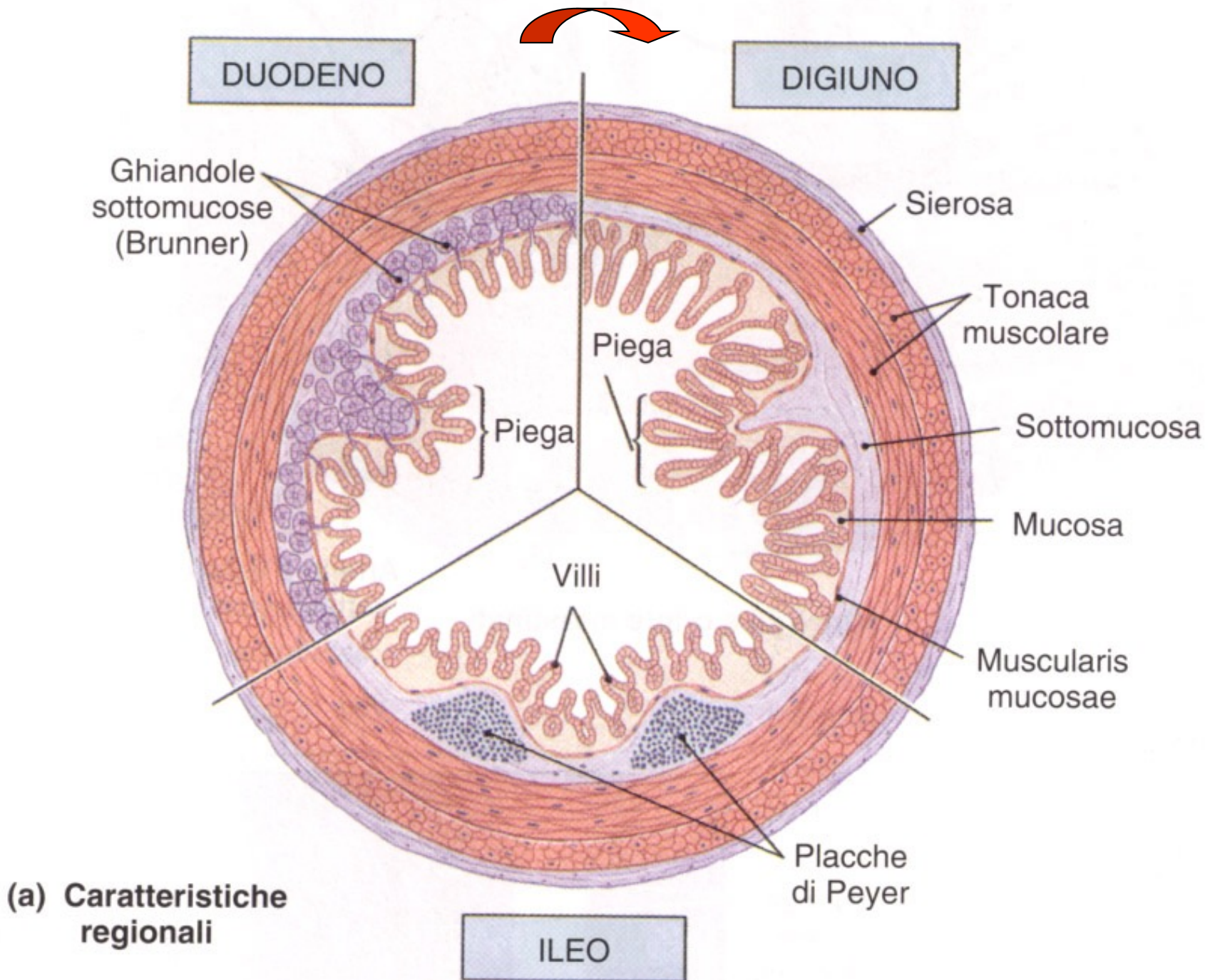
Microvilli



Sottomucosa

Lamina propria

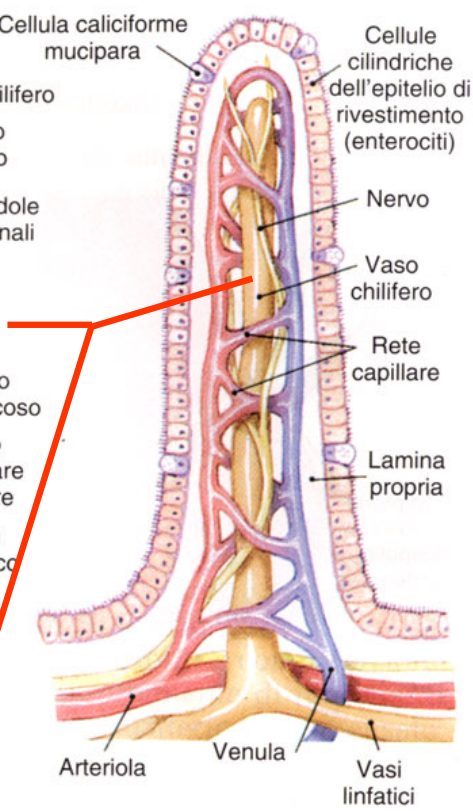
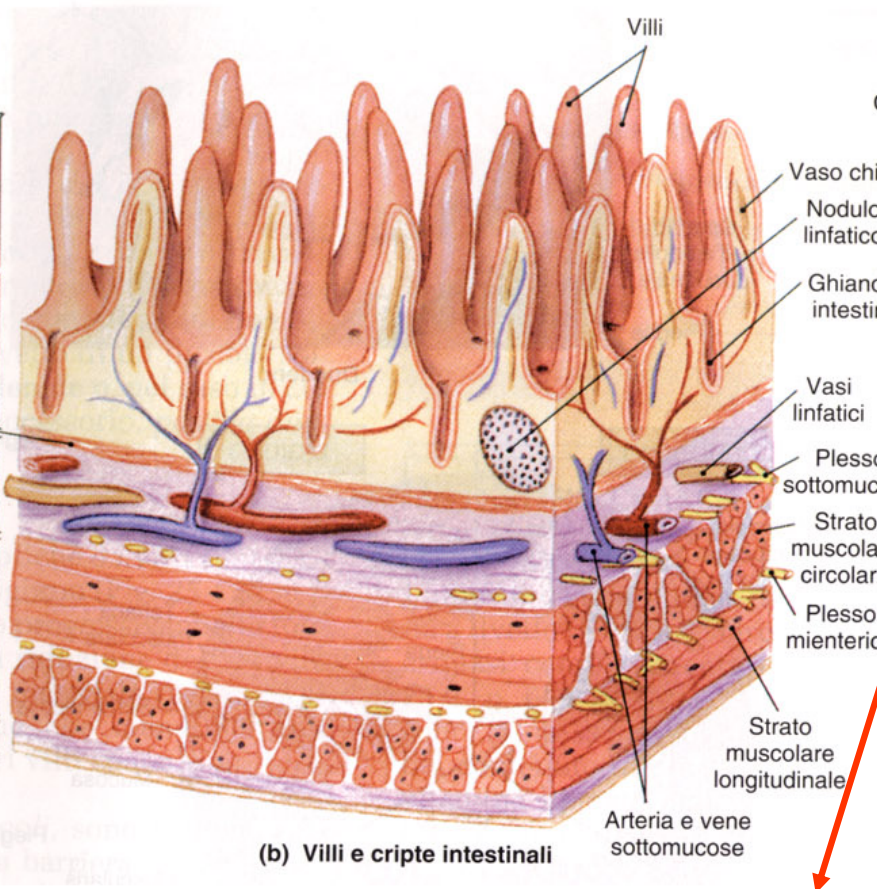
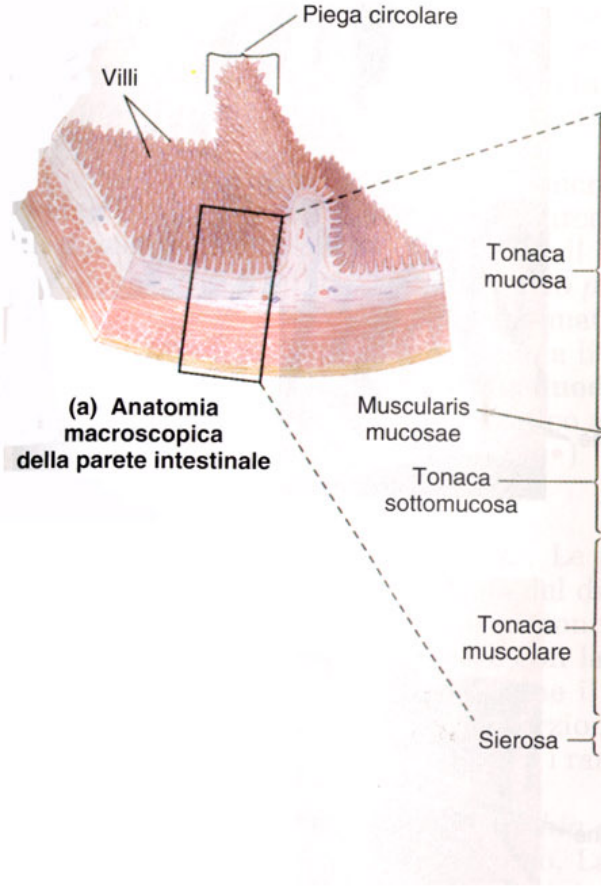
Citoplasma



DIGIUNO

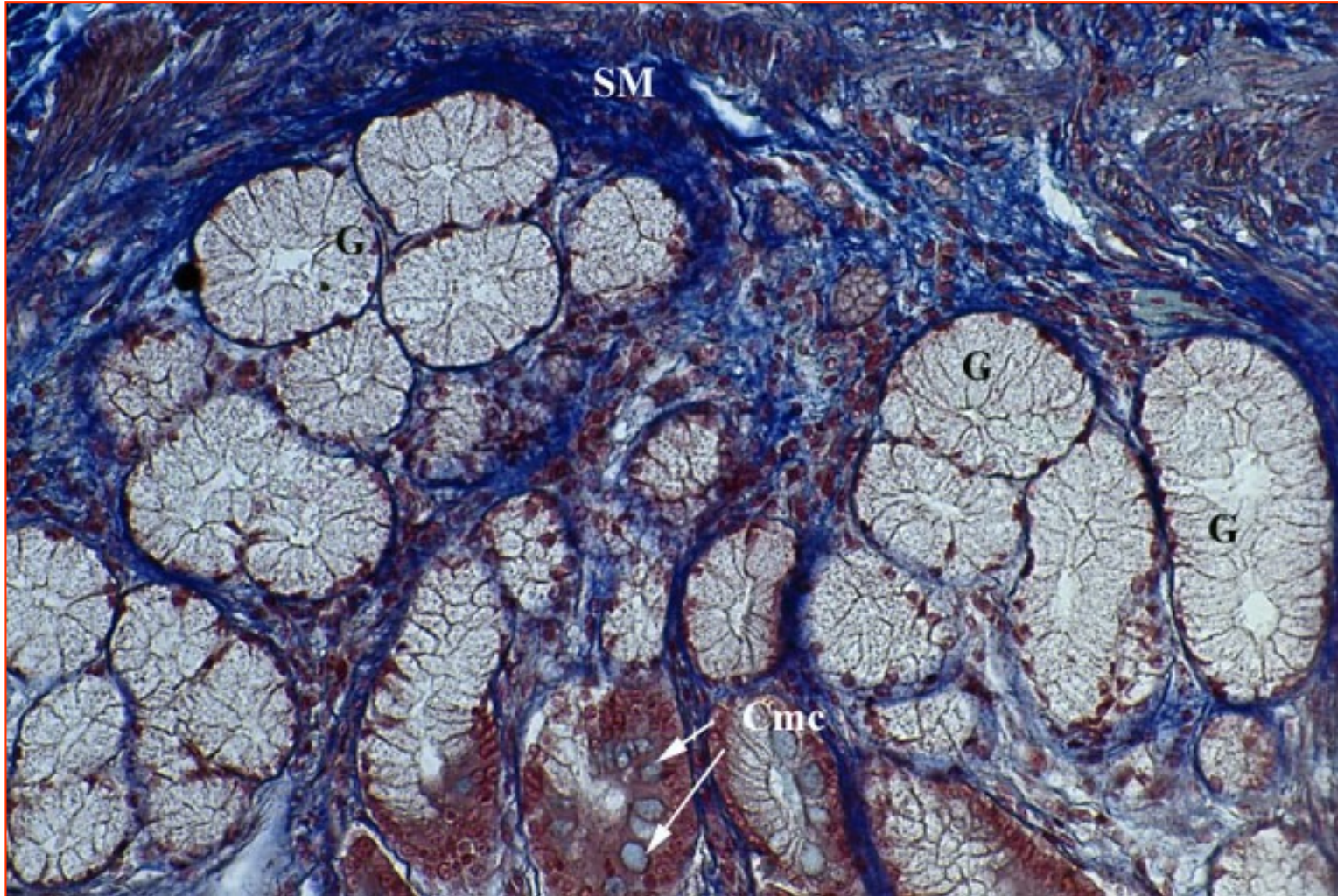
PIEGHE

VILLI



VASI CHILIFERI

Ghiandole di Brunner



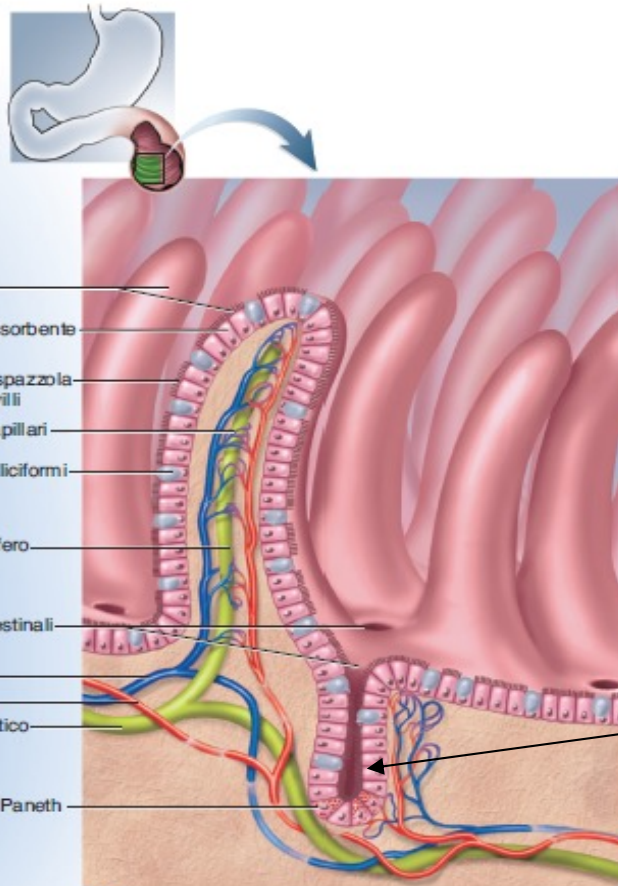
Ghiandole tubulari composte, più numerose nella prima porzione del duodeno.

Le cellule che costituiscono gli adenomeri elaborano mucopolisaccaridi neutri che tamponano l'elevata acidità del contenuto gastrico.

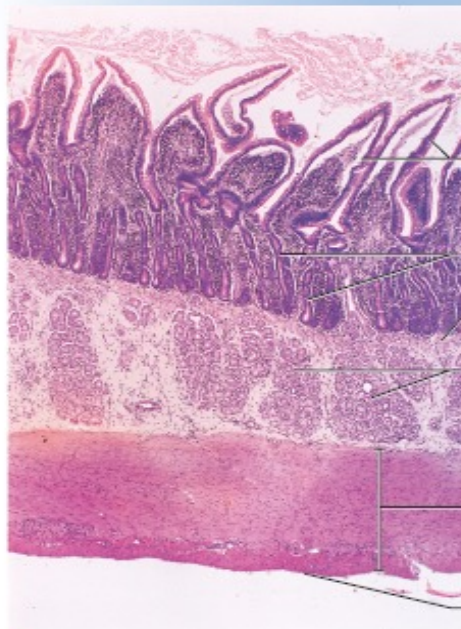


(a)

© McKes/Diava/Science Source



(c)



(b)

0,5 mm

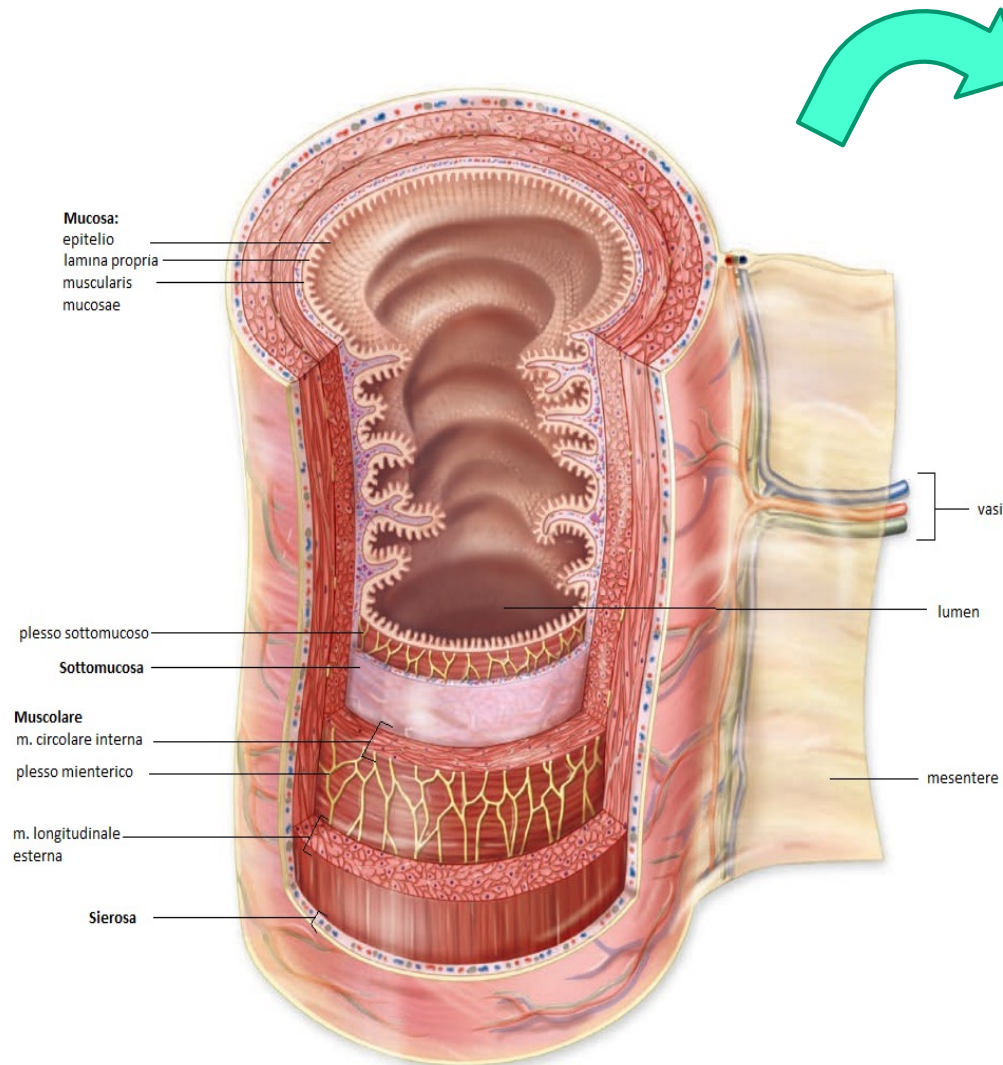
© McGraw-Hill Education/Dent & Stites, photographer

Figura 24.15 Villi intestinali. (a) Villi (MES). Ciascun villo è alto circa 1 mm. (b) Sezione istologica del duodeno, mostra i villi, le cripte intestinali e le ghiandole duodenali. (c) Struttura di un villo.

Cripte di Lieberkuhn: ghiandole tubulari simili alle ghiandole gastriche. Nella metà inferiore predominano le cellule staminali (enterociti) in divisione che una volta maturate migrano in 3-6 gg verso il lume intestinale dove poi vengono digerite. In profondità le cellule di Paneth producono lisozima

LA BARRIERA INTESTINALE

visione macroscopica



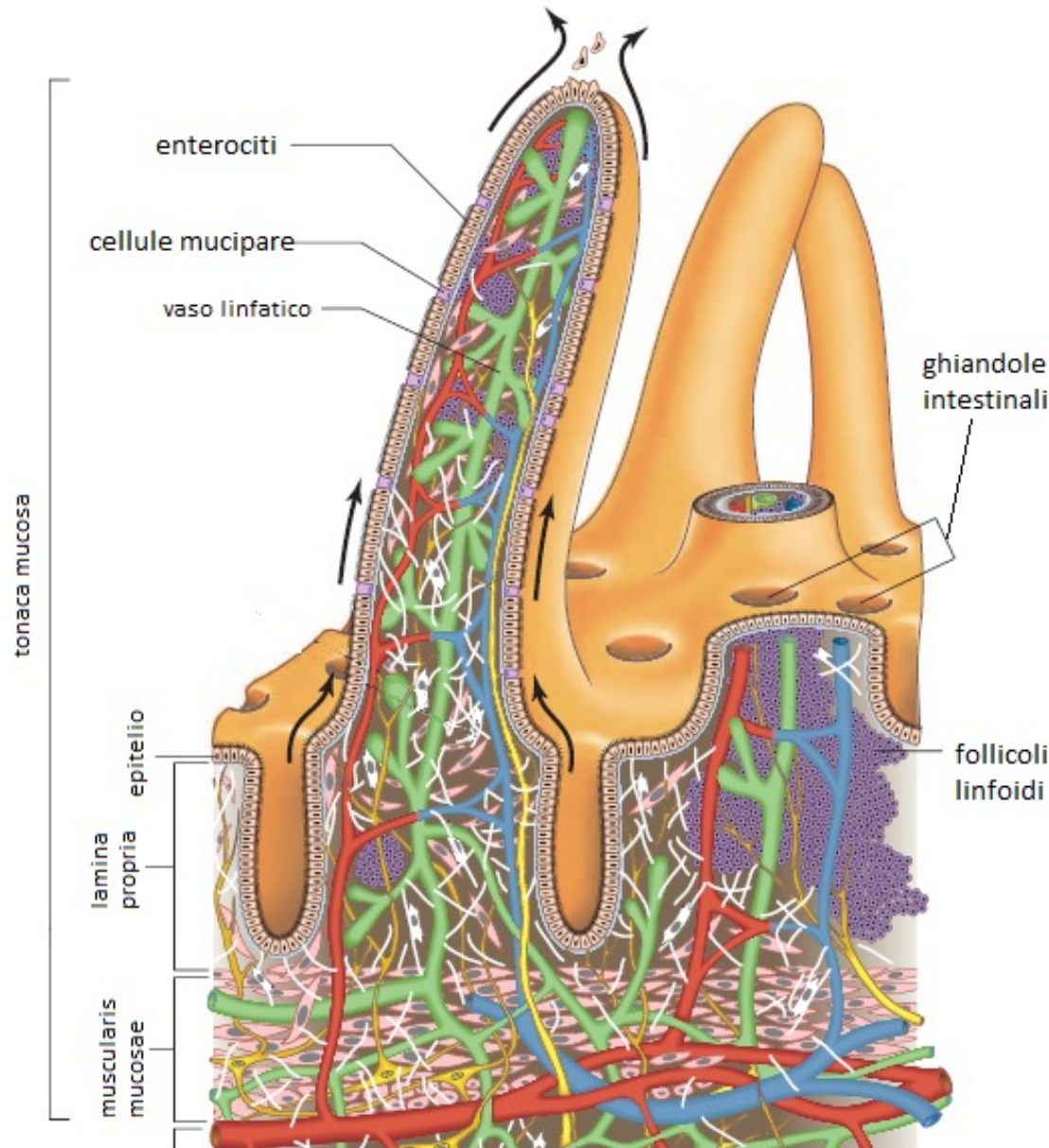
- **TONACA MUCOSA**
 - epitelio
 - lamina propria
 - muscularis mucosae
- **TONACA SOTTOMUCOSA**
- **TONACA MUSCOLARE**
 - m. interno
 - m. esterno
- **TONACA SIEROSA**

FOCUS ↓

- **EPITELIO**
 - Cellule epiteliali
 - muco
- **LAMINA PROPRIA**
 - follicoli linfoidi solitari
 - placche di Peyer

LA BARRIERA INTESTINALE

visione microscopica



- CELLULE EPITELIALI
→ barriera fisica
- CELLULE MUCIPARE
→ produzione muco
- CELLULE DI PANETH
→ produzione peptidi ed enzimi antimicrobici
- FOLLICOLI LINFOIDI
→ riserva di cellule del sistema immunitario

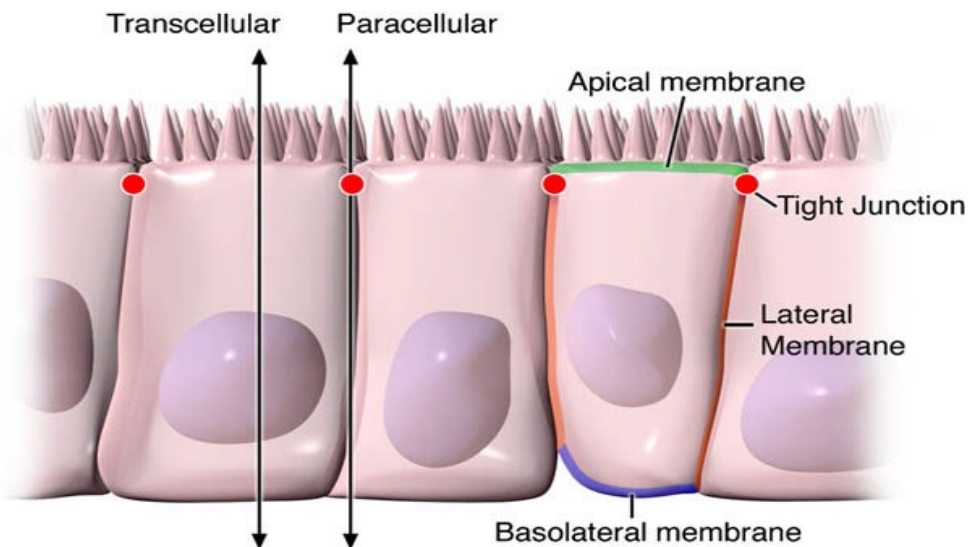
La tonaca mucosa si estroflette in formazioni digitiformi chiamate villi intestinali lungo i quali si trova una popolazione eterogenea di cellule differenziate che originano da un pool di cellule staminali pluripotenti localizzate alla base dei villi. Queste cellule, differenziandosi risalgono verso l'apice del villo da dove poi vengono liberate nel lumen terminato il loro ciclo vitale.

Le cellule epiteliali più importanti nonché più numerose sono rappresentate dagli enterociti che svolgono due funzioni critiche: da una parte consentono l'ingresso di sostanze come nutrienti, acqua ed elettroliti attraverso due vie: la via transcellulare regolata dalla presenza di trasportatori specifici posti sulla membrana apicale; la via paracellulare regolata dalla presenza di complessi giunzionali che sigillano gli spazi tra cellule adiacenti.

Dall'altra parte impediscono l'ingresso di microrganismi e tossine grazie anche alla produzione di muco, peptidi antibiotici, enzimi, immunoglobuline.

LA BARRIERA INTESTINALE

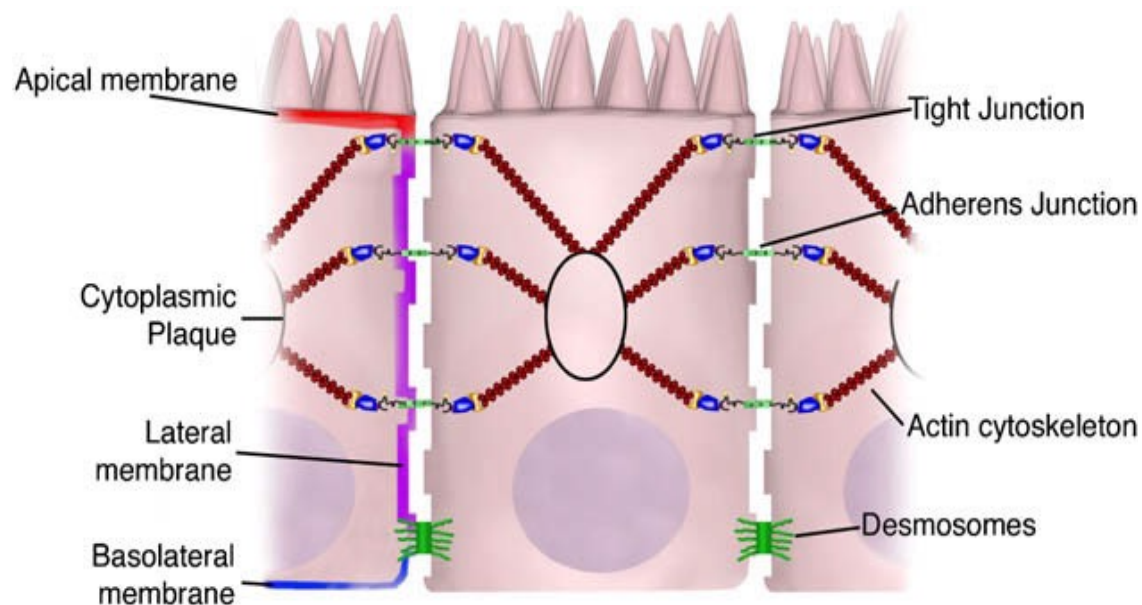
funzione della barriera



L'ingresso di sostanze come acqua, elettroliti e nutrienti avviene attraverso due vie:

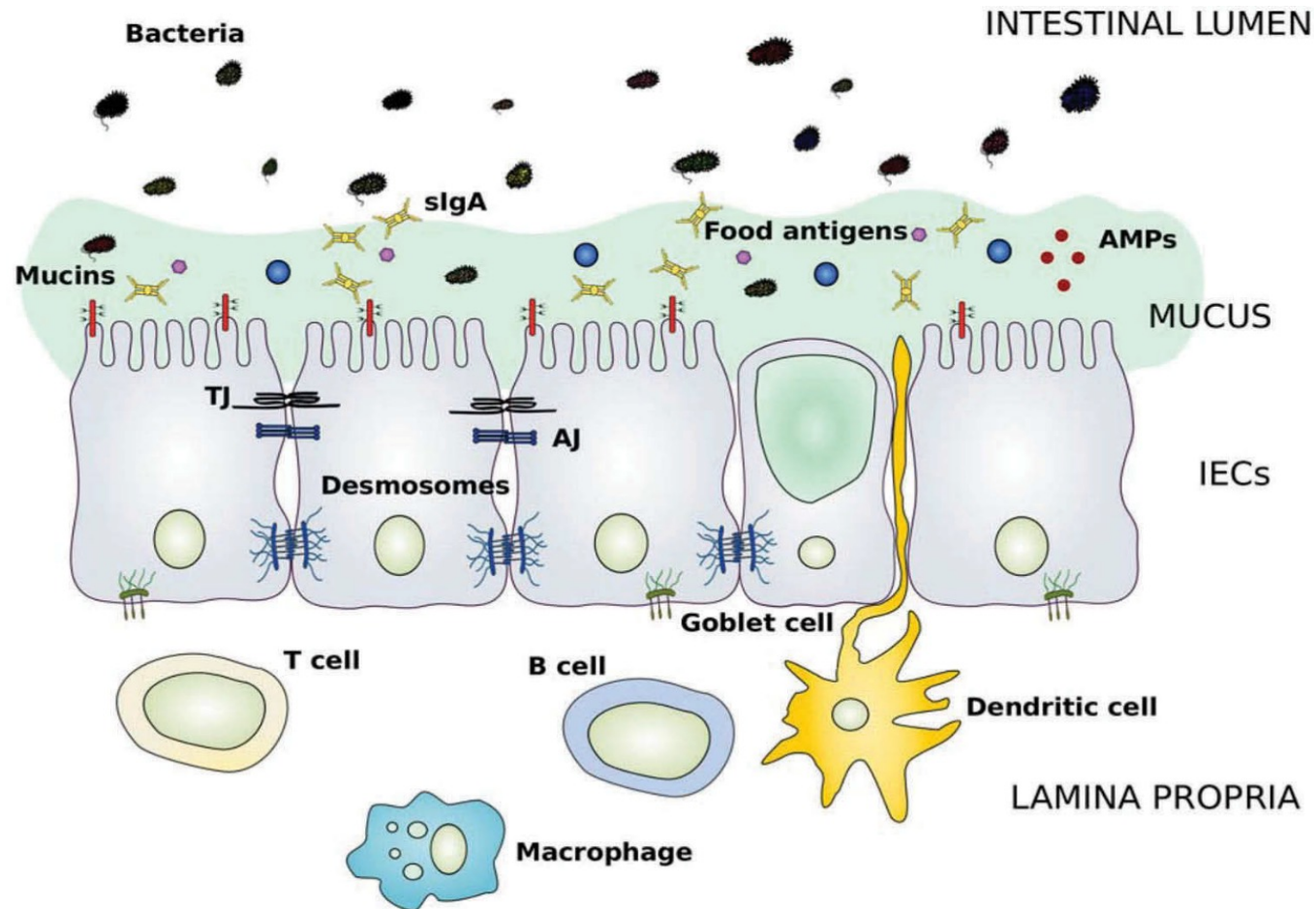
← **via transcellulare** regolata dalla presenza di trasportatori specifici sulla membrana apicale

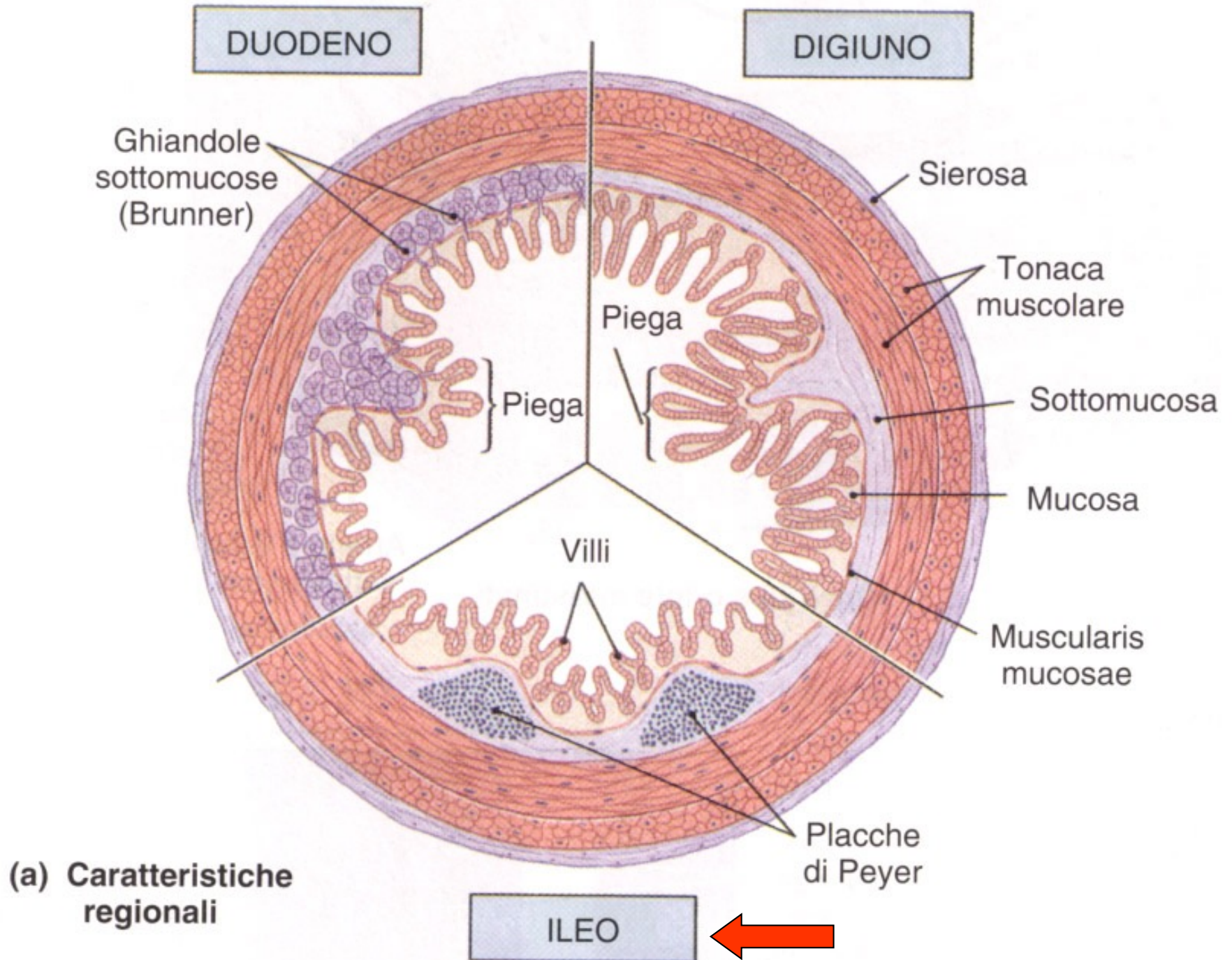
→ **via paracellulare** regolata dalla presenza di complessi giunzionali che uniscono le cellule tra di loro



1. LA BARRIERA INTESTINALE

funzione della barriera





I linfociti, dopo aver lasciato gli organi linfoidi, vanno a popolare le placche di Peyer.

I linfociti B prodotti dal midollo osseo si trovano nelle placche di Peyer. Quando essi si attivano, danno origine ai linfoblasti, che si differenziano in plasmacellule e piccoli linfociti detti cellule-memoria. Le plasmacellule migrano attraverso la lamina propria verso la lamina basale dell'epitelio, dove liberano IgA, che sono trasportate attraverso l'epitelio per fornire anticorpi alla superficie epiteliale dell'organo.

Le cellule epiteliali che si trovano in questa zona sono dette cellule M e si pensa che per endocitosi assumano antigeni dal lume dell'organo, che li trasportino attraverso il citoplasma, per poi liberarli a contatto con lo strato sottostante di linfociti attivi.

Ileo



Villi intestinali: estroflessioni coniche e vanno man mano riducendosi di grandezza e di numero.

Tonaca mucosa: presenza di aggregati di tessuto linfoide, le **placche di Peyer (PP)**, che occupano tutto lo spessore della lamina propria estendendosi anche alla tonaca sottomucosa.

INTESTINO CRASSO

CIECO



COLON

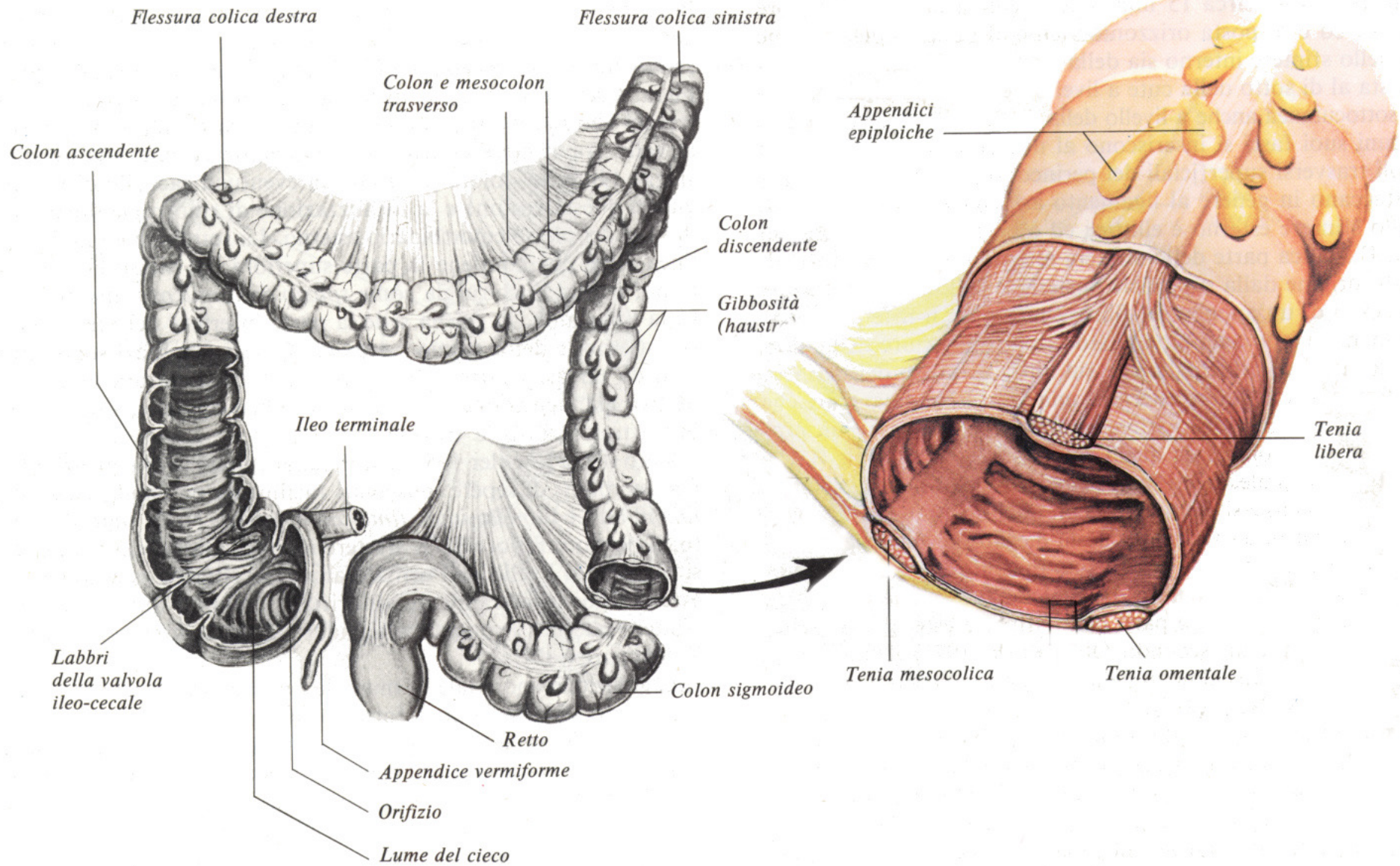


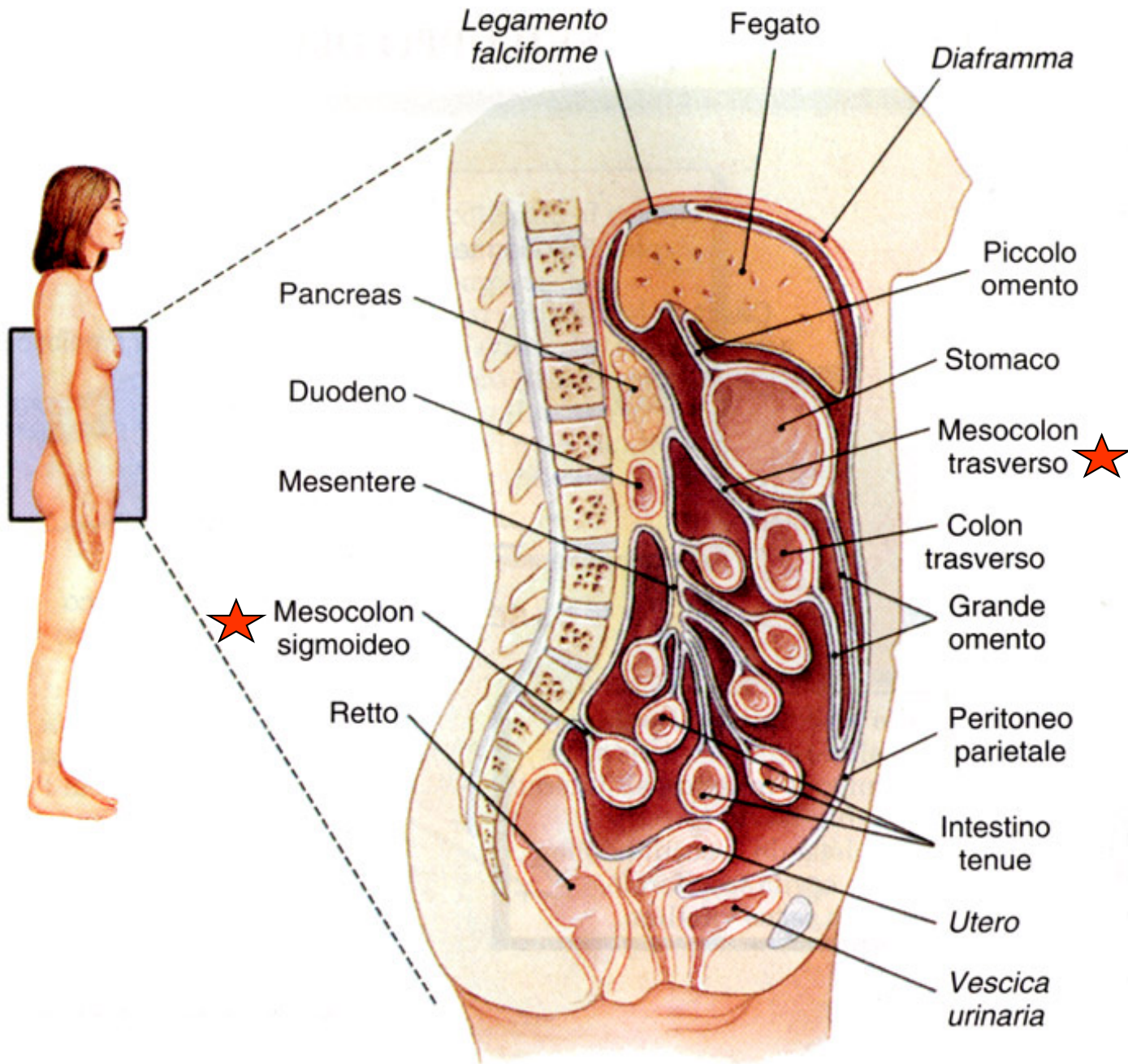
RETTO

DIFFERENZE ISTOLOGICHE CRASSO vs TENUE

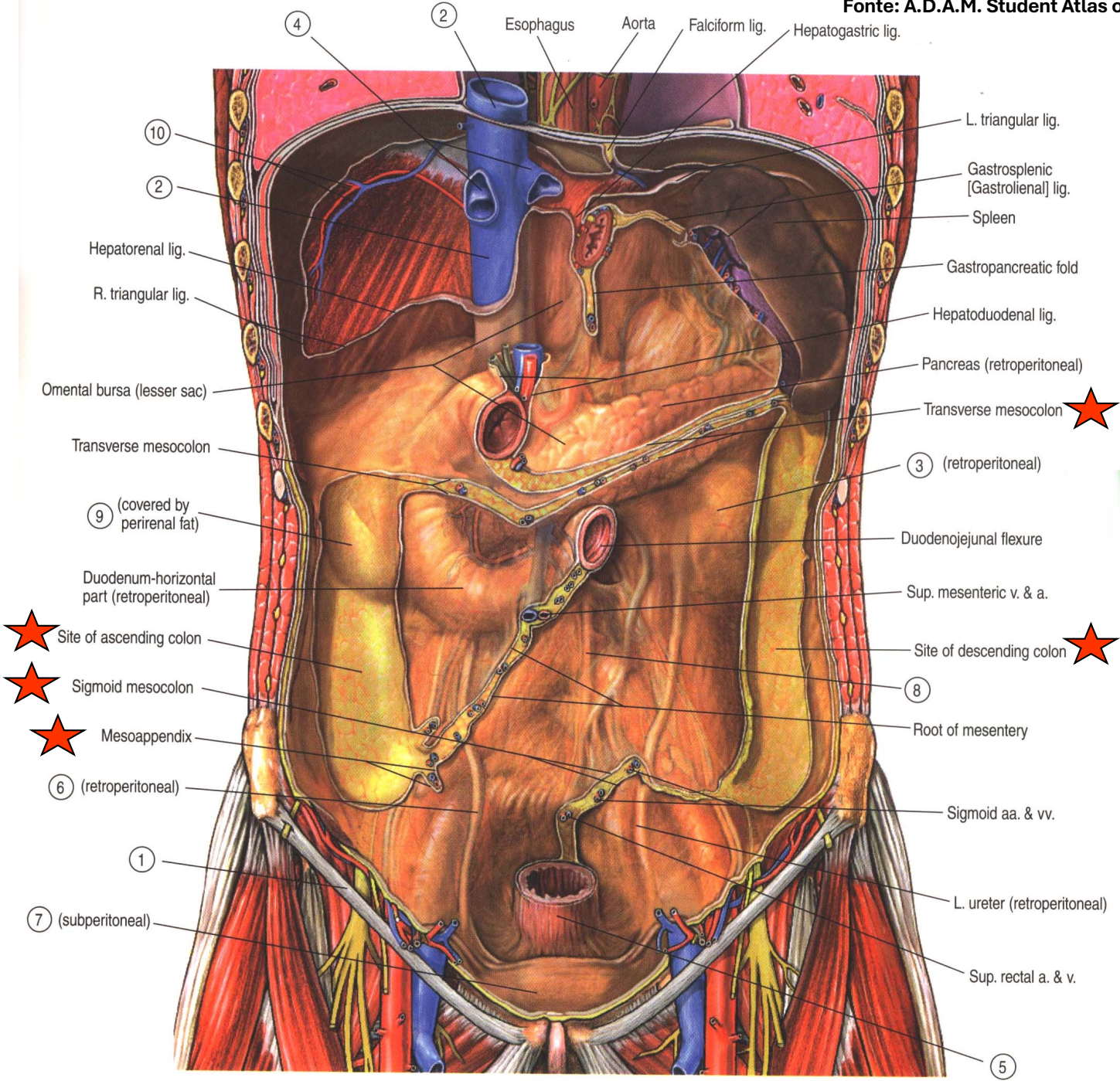
- MANCANZA DI VILLI
- PARETE PIU' SOTTILE
- DIAMETRO 3x
- +++ CELLULE CALICIFORMI MUCIPARE (lubrificazione)
- GHIANDOLE + PROFONDE
- MOLTI NODULI LINFATICI
- STRATO MUSCOLARE LONGITUDINALE RIDOTTO ALLE 3 TENIE
- ATTIVITA' PERISTALTICA PIU' LENTA

COLON





(b) Sezione sagittale



**ANTERIOR VIEW OF POSTERIOR ABDOMINAL WALL
SHOWING PERITONEAL COVERINGS AND MESENTERY ORIGINS**

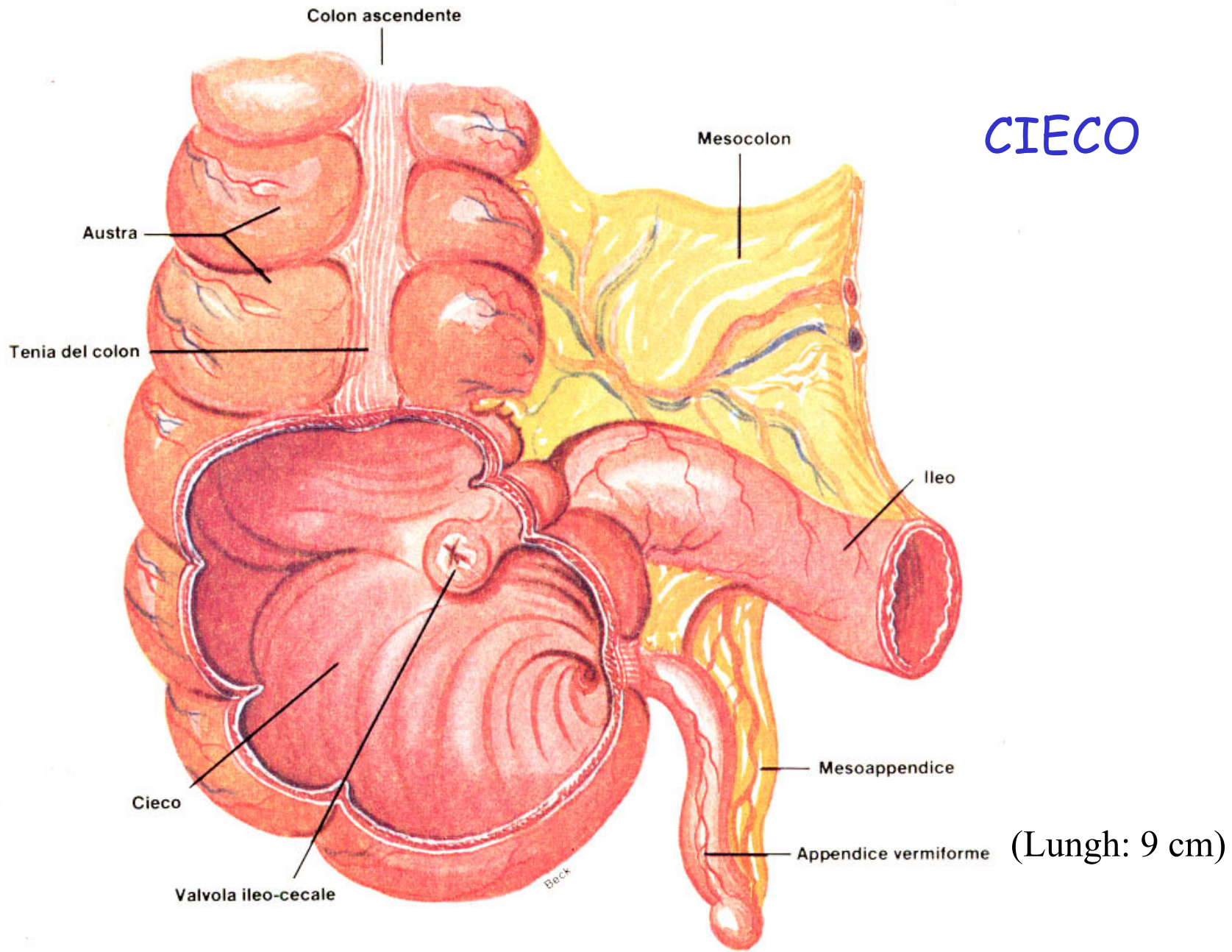
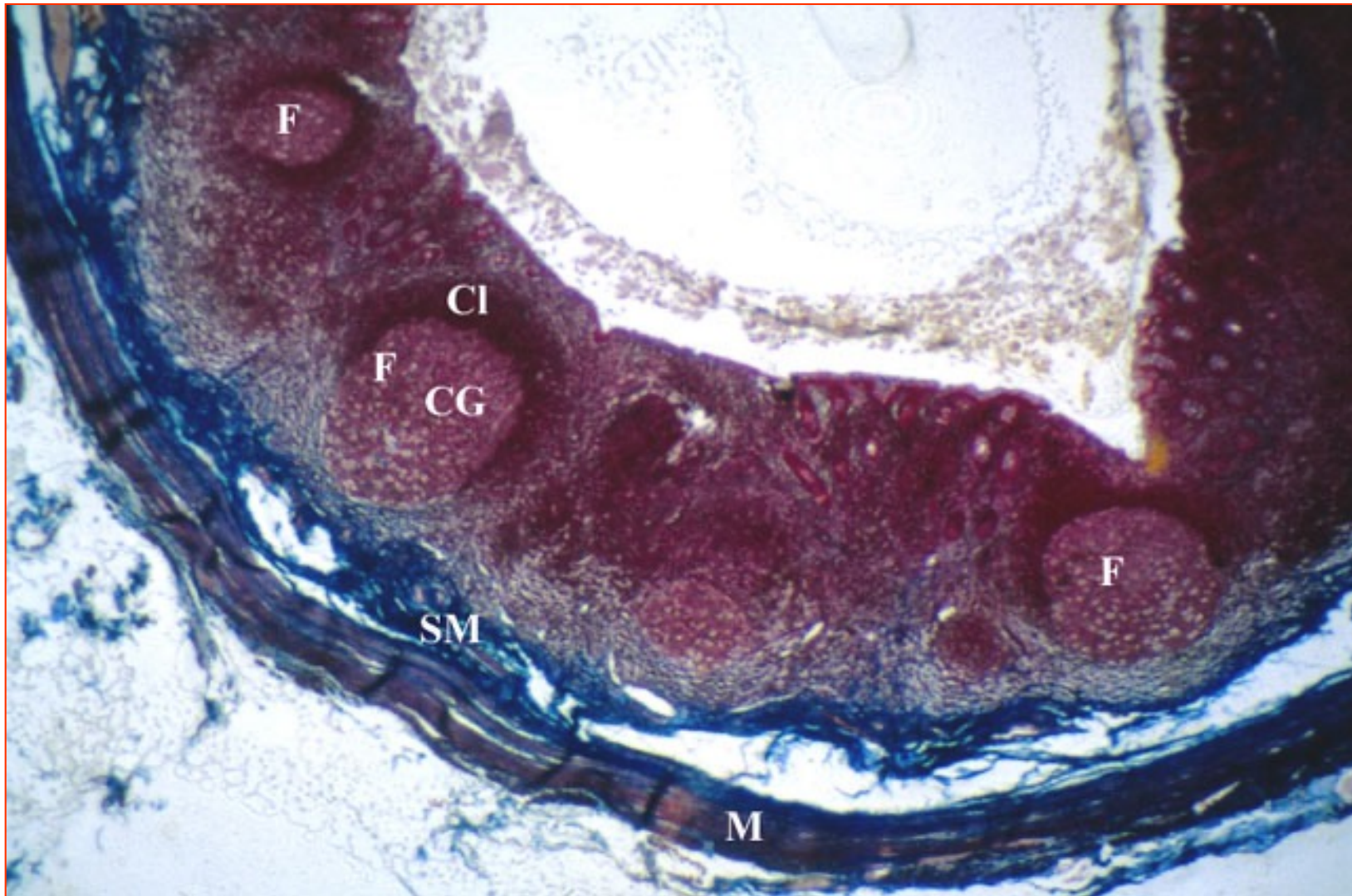
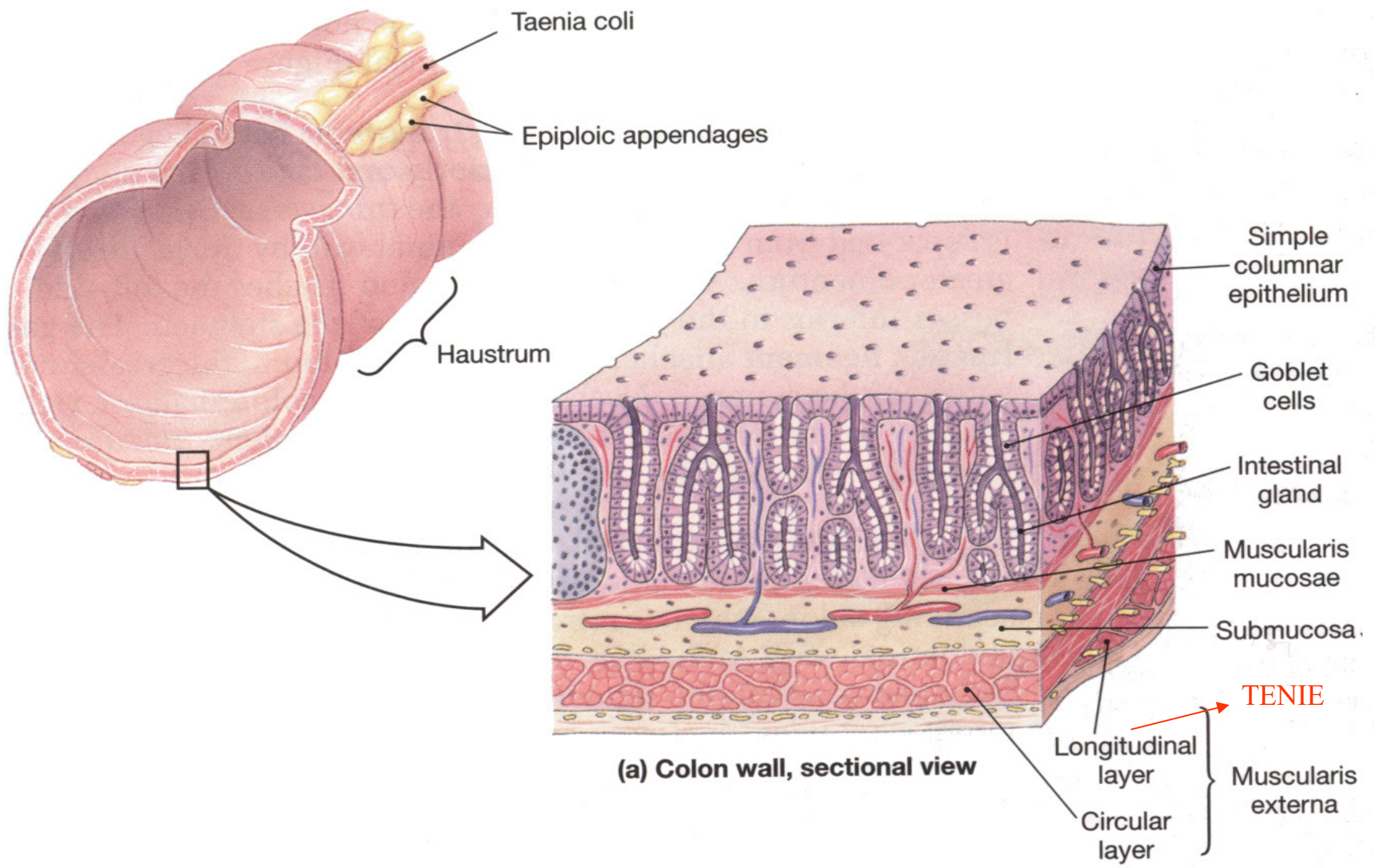


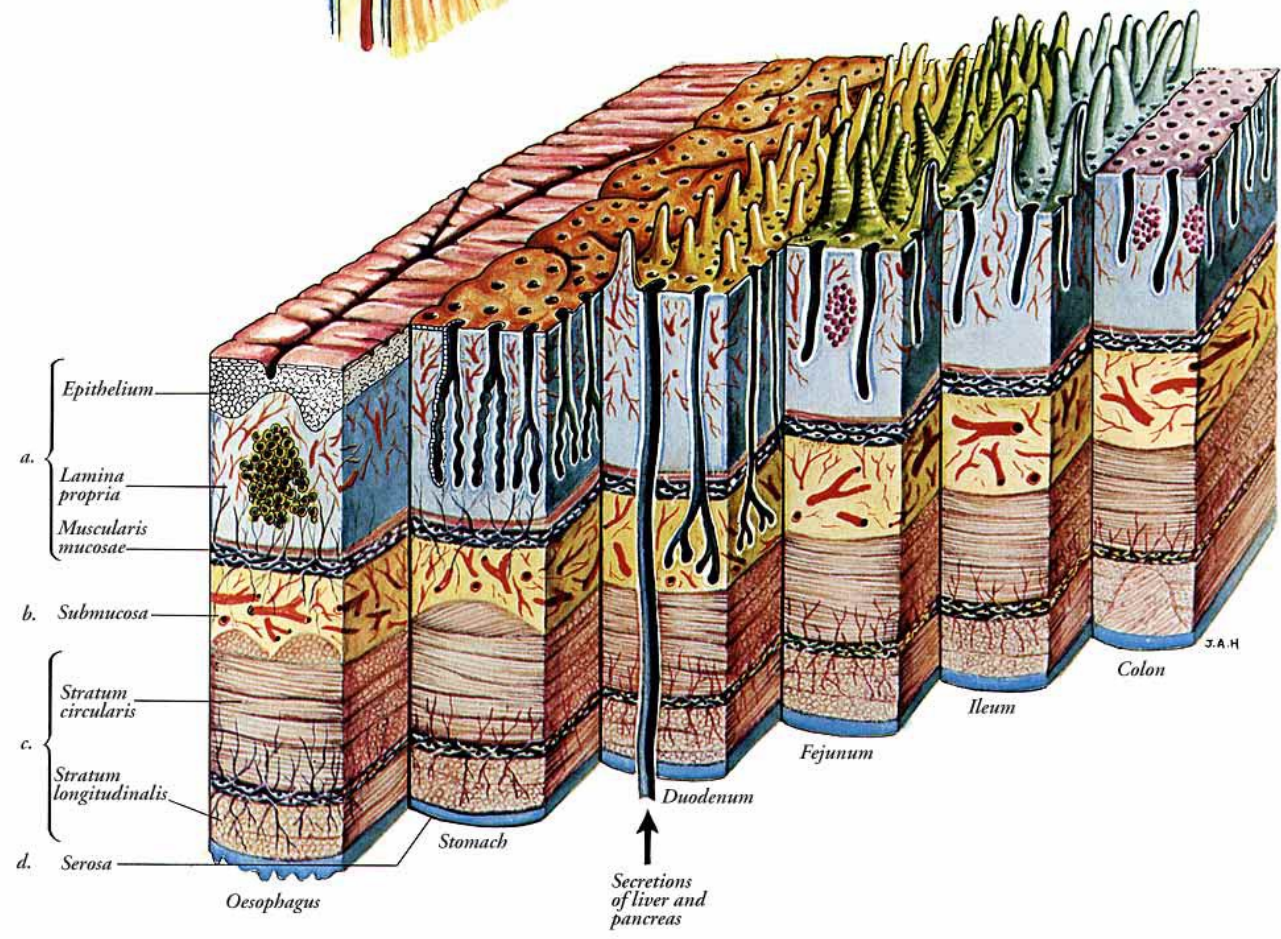
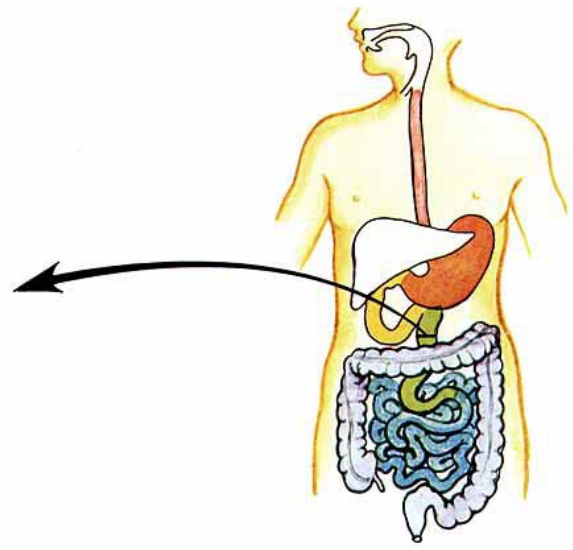
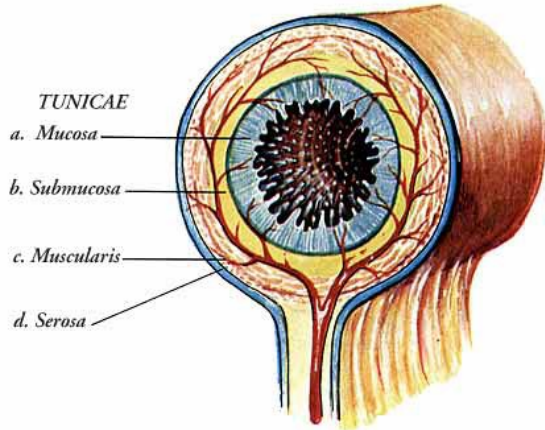
Fig. 18-11 Il processo vermiforme (appendice) e la regione ileo-ciecale. Il cieco è stato aperto per mettere in evidenza l'aspetto papillare dello sfintere ileo-ciecale.

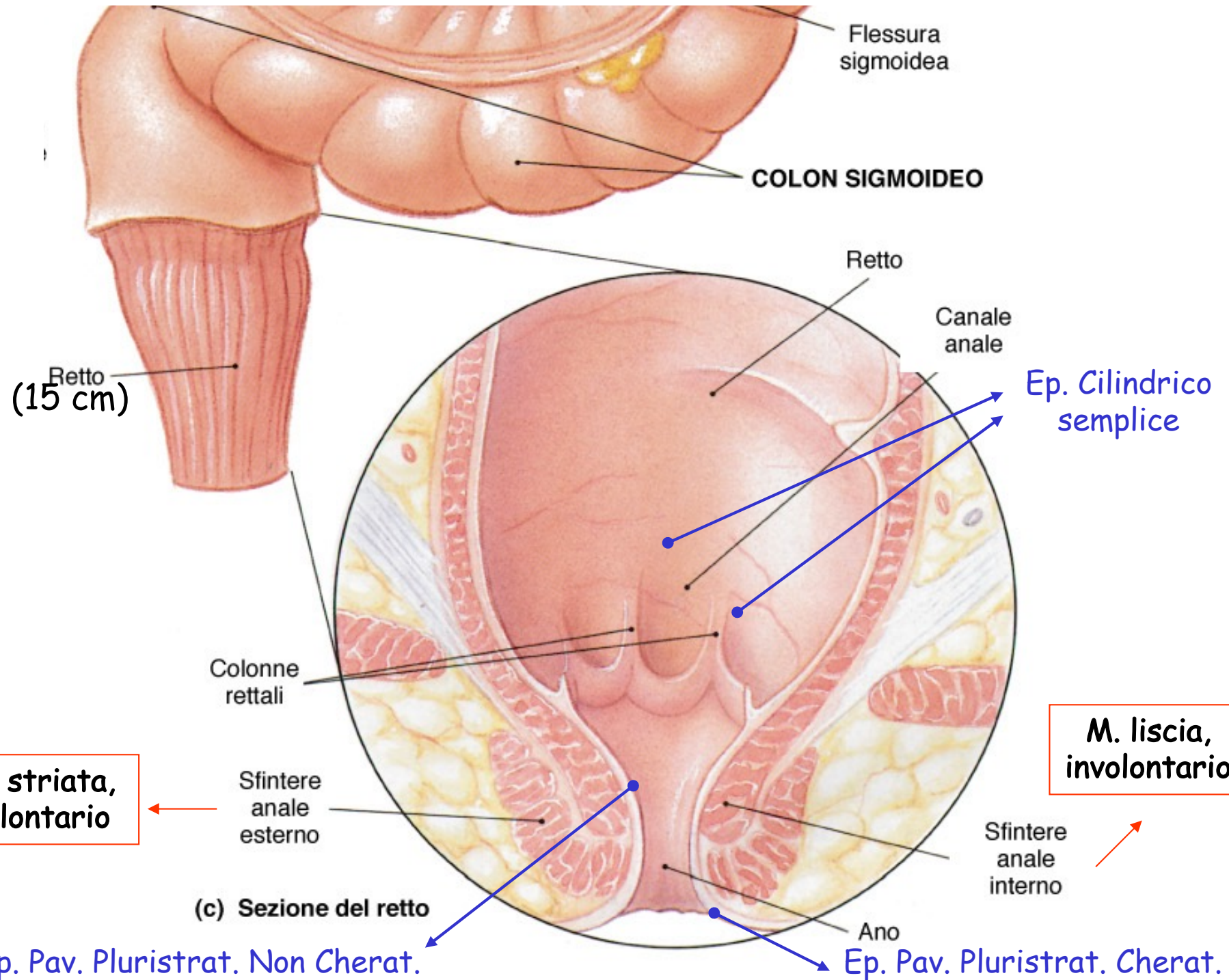
Appendice



Follicoli (F) con centro germinativo (CG).







M. striata, volontario

M. liscia, involontario

(c) Sezione del retto

Ep. Pav. Pluristrat. Non Cherat.

Ep. Pav. Pluristrat. Cherat.

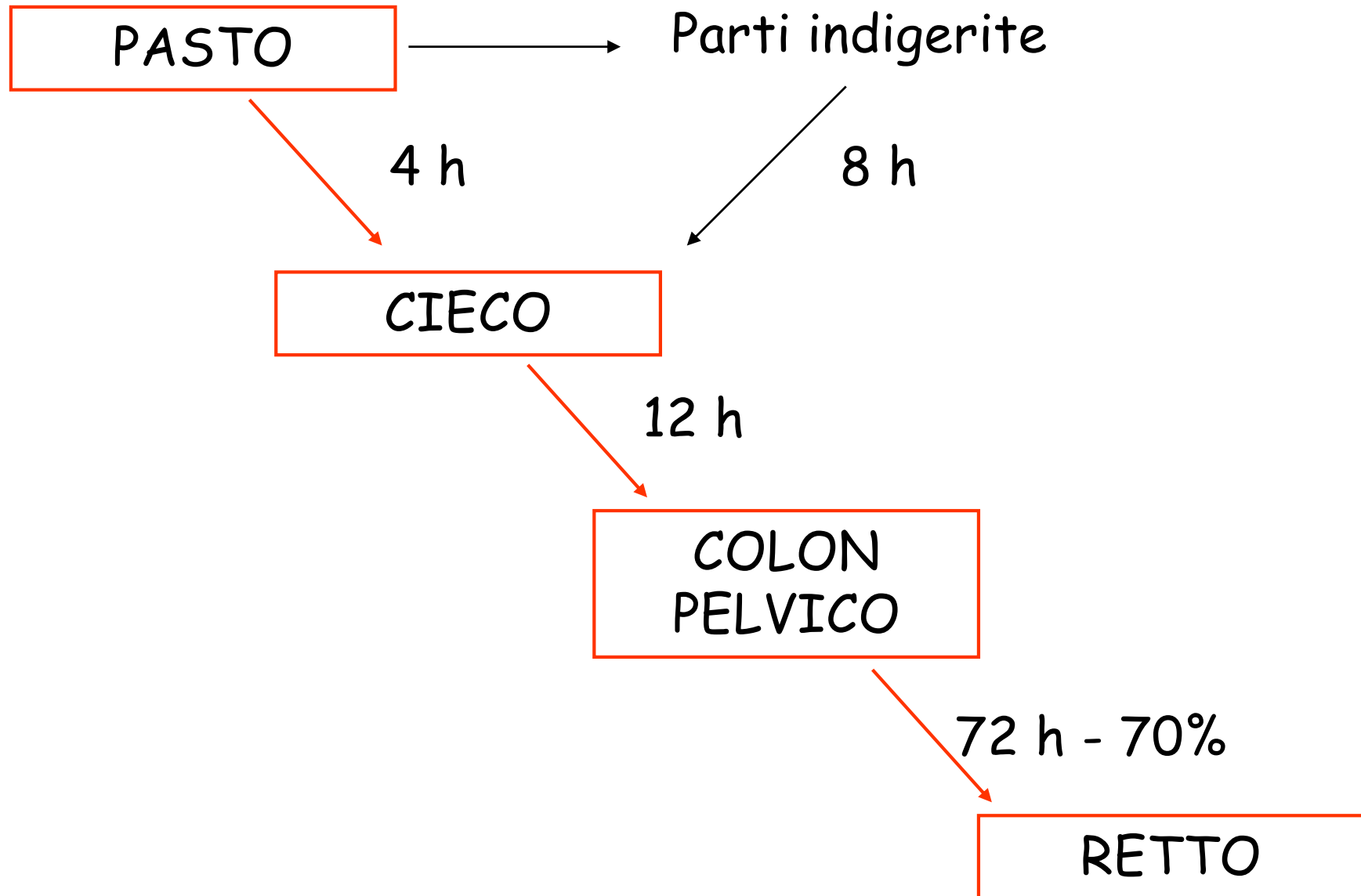
ONDA LENTA o RITMO BASALE

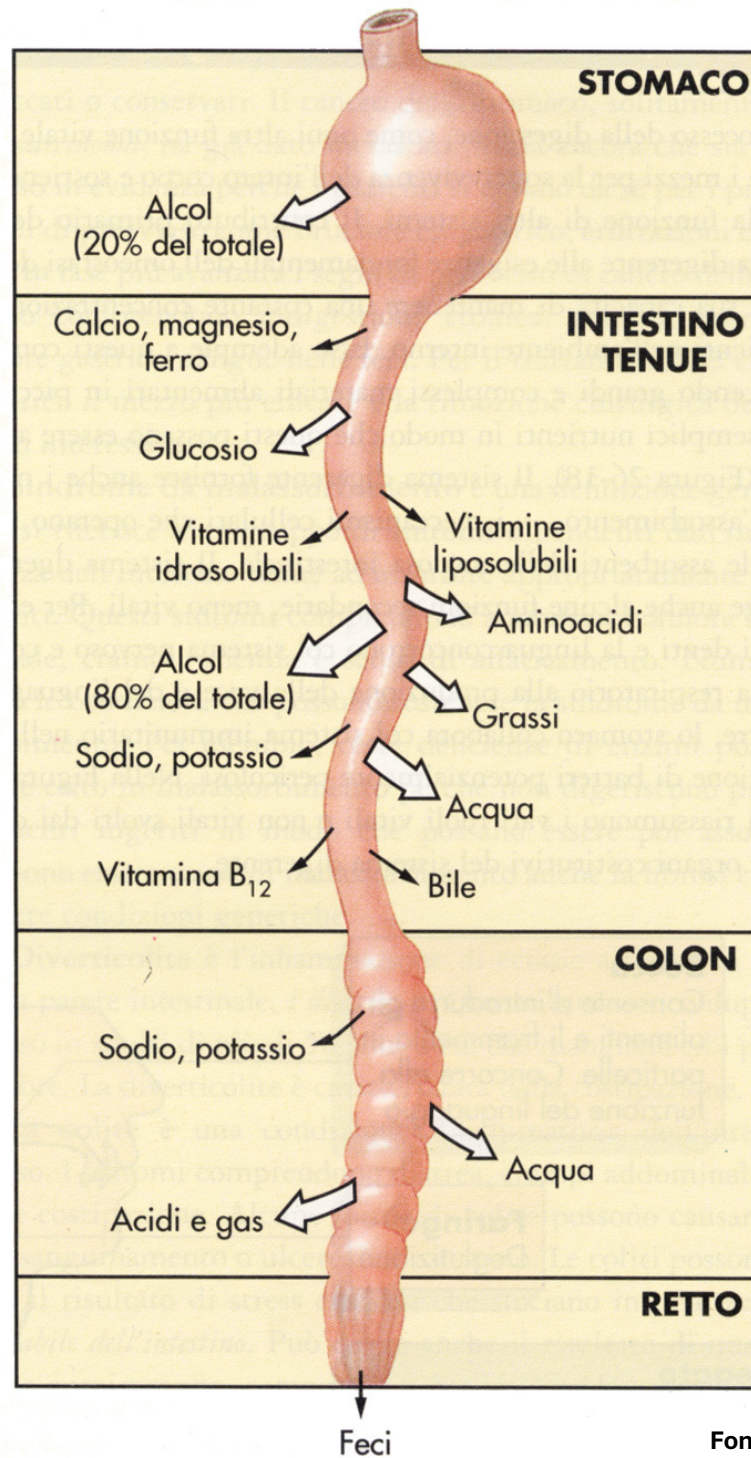
DIGIUNO: 10-12 contr/min

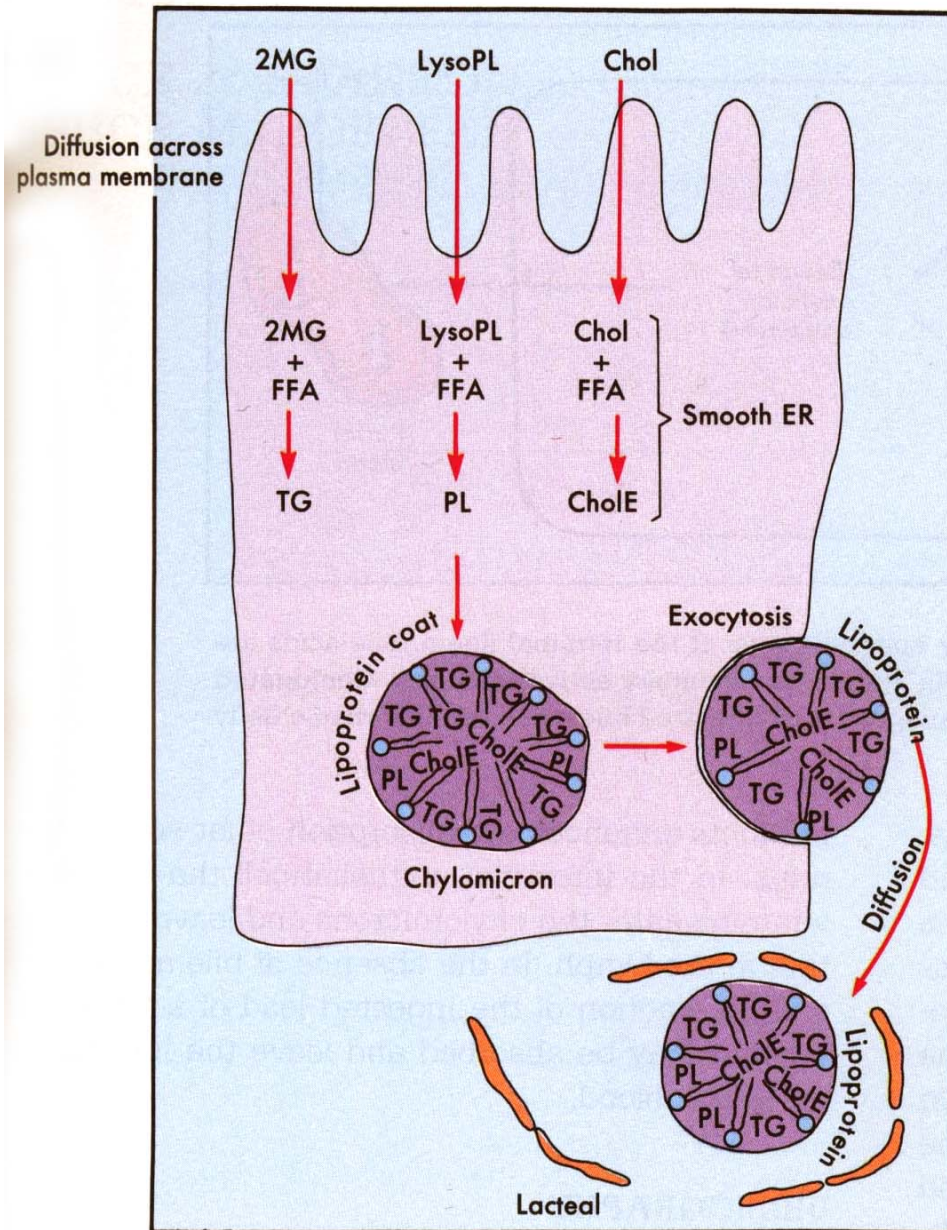
ILEO: 8-9 contr/min

CRASSO: 2 contr/min
(v. avanzamento: 5-10 cm/h)

TEMPO DI TRANSITO







**I CHILOMICRONI
VENGONO ASSORBITI
DAI CAPILLARI
LINFATICI A CAUSA
DELLE ELEVATE
DIMENSIONI (60-750 NM)**

FIGURE 31-15 Resynthesis of lipids in the epithelial cells of the small intestine, formation of chylomicrons, and subsequent transport of chylomicrons into the lymphatic vessels. *FFA*, Free fatty acid; *2MG*, 2-monoglyceride; *TG*, triglyceride; *PL*, phospholipid; *lysoPL*, lysophospholipid; *Chol*, cholesterol; *CholE*, cholesterol ester; *ER*, endoplasmic reticulum.

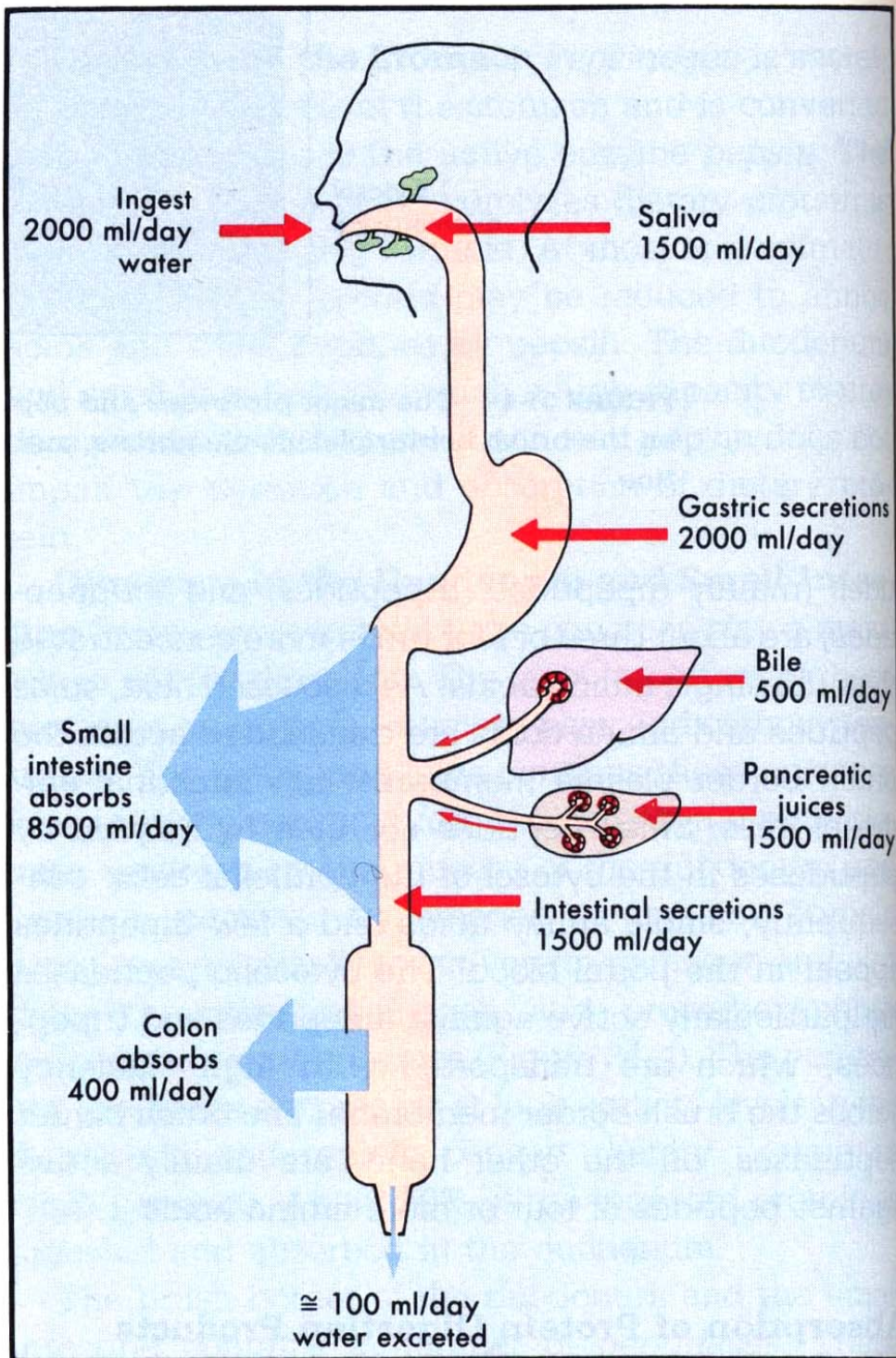
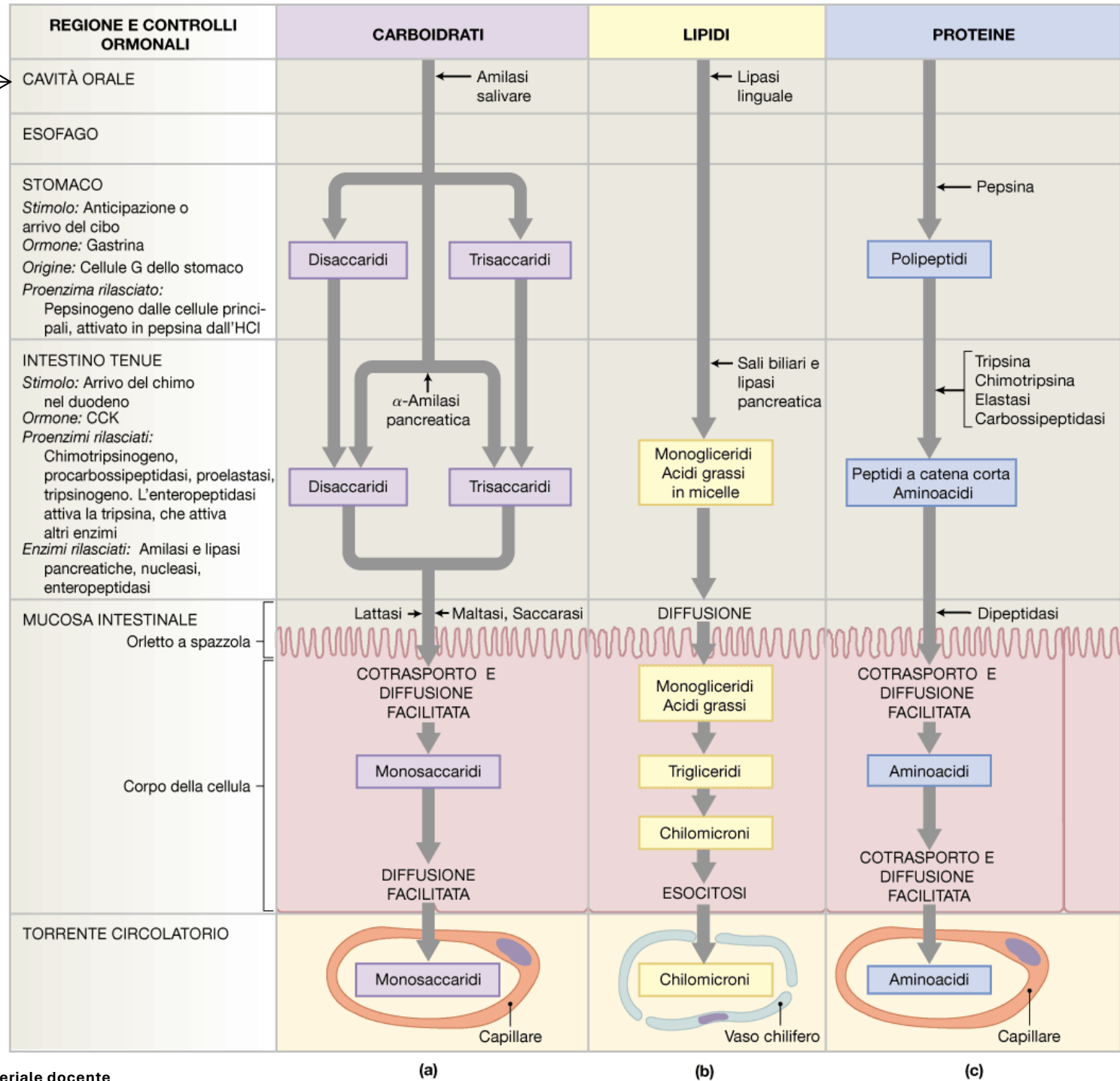


FIGURE 31-5 Overall fluid balance in the human gastrointestinal tract. Approximately 2 L of water is ingested each day, and 7 L of various secretions enters the GI tract. Of this total of 9 L, about 8.5 L is absorbed in the small intestine. Approximately 500 ml is passed on to the colon, which normally absorbs 80% to 90% of the water presented to it.

ASPETTI CLINICI

- **DIARREA** (feci liquide): dovuta a eccessiva velocità di transito delle feci nel crasso, con compromissione del normale riassorbimento di acqua e ioni. Se prolungata, può causare disidratazione e squilibri elettrolitici gravi (es. infezioni batteriche, colera).
- **STIPSI** (feci dure): dovuta a transito lento nel crasso dovuto a dieta povera di fibre, abuso di lassativi.

Assorbimento di farmaci attraverso la mucosa orale sublinguale (es. nitroglicerina)

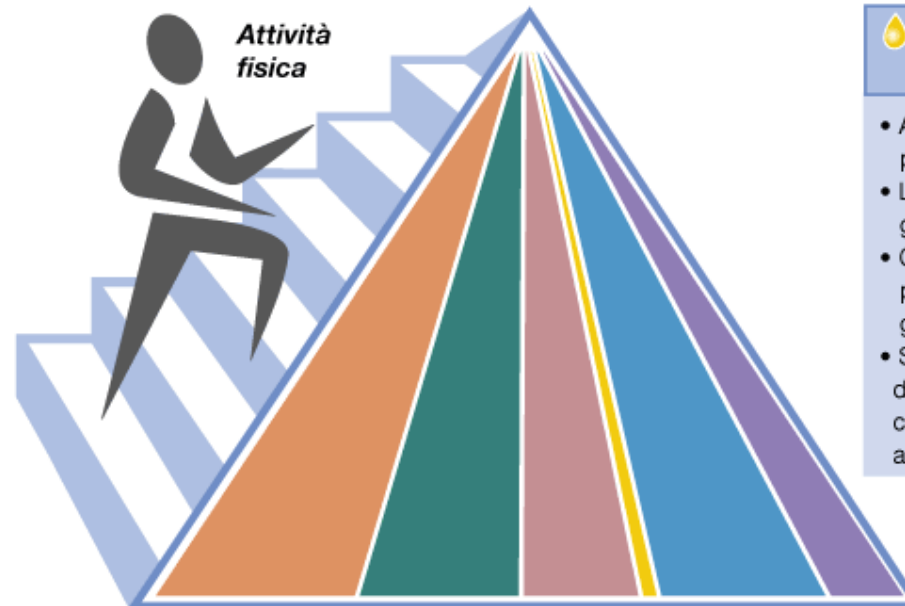


$$\text{BMI (Body Mass Index)} = \text{peso (kg)} / \text{altezza (m}^2\text{)}$$

$25 < \text{BMI} < 30 = \text{sovrappeso}; \text{BMI} > 30 = \text{obesità}.$

Trova il tuo equilibrio tra cibo e attività fisica

- Assicurati di non superare il tuo fabbisogno giornaliero di calorie.
- Fai attività fisica per almeno 30 minuti la maggior parte dei giorni della settimana.
- Circa 60 minuti al giorno di attività fisica possono essere necessari per prevenire l'aumento di peso.
- Per dimagrire possono essere necessari almeno 60-90 minuti di attività fisica al giorno.
- I bambini e gli adolescenti dovrebbero fare attività fisica per 60 minuti quasi tutti i giorni.



Conoscere i limiti di grassi, zuccheri e sale (sodio)

- Assumi la maggior parte dei grassi da pesce, noci e oli vegetali.
- Limita i grassi solidi, come burro, margarina, grasso per pasticceria e lardo.
- Controlla le Etichette Nutrizionali per mantenere bassi grassi saturi, grassi *trans* e sodio.
- Scegli i cibi e le bevande a basso contenuto di zuccheri aggiunti. Gli zuccheri aggiunti contribuiscono ad aumentare le calorie anche in piccola quantità.

CEREALI

Assumi metà dei cereali in forma integrale

VERDURE

Varia le verdure

FRUTTA

Concentrati sulla frutta

OLI

LATTE

Assumi cibi ricchi di calcio

CARNE e FAGIOLI

Dimagrisci con le proteine

Figura 25–13 Piano MyPyramid. La proporzione di ciascun gruppo di alimenti è indicata dall'ampiezza della relativa banda con codice cromatico. I cibi dovrebbero essere assunti in una proporzione che si basa sia sul gruppo di alimenti che sul livello di attività fisica della persona.