

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

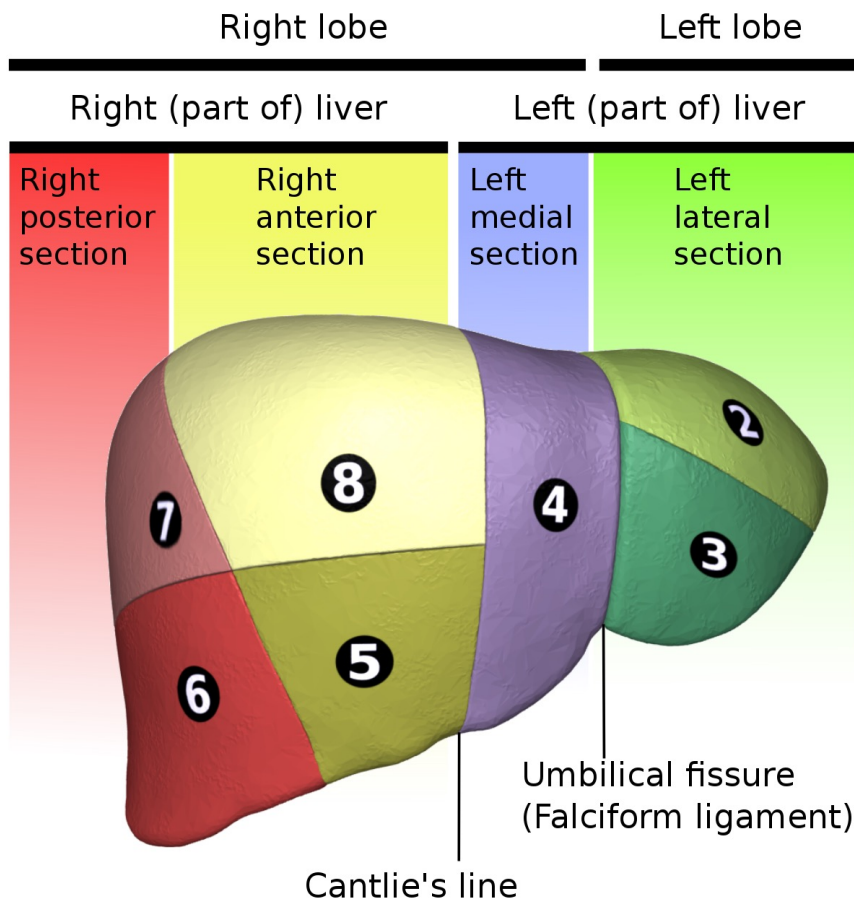
Apparato digerente: parte 3 **Ghiandole annesse**

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

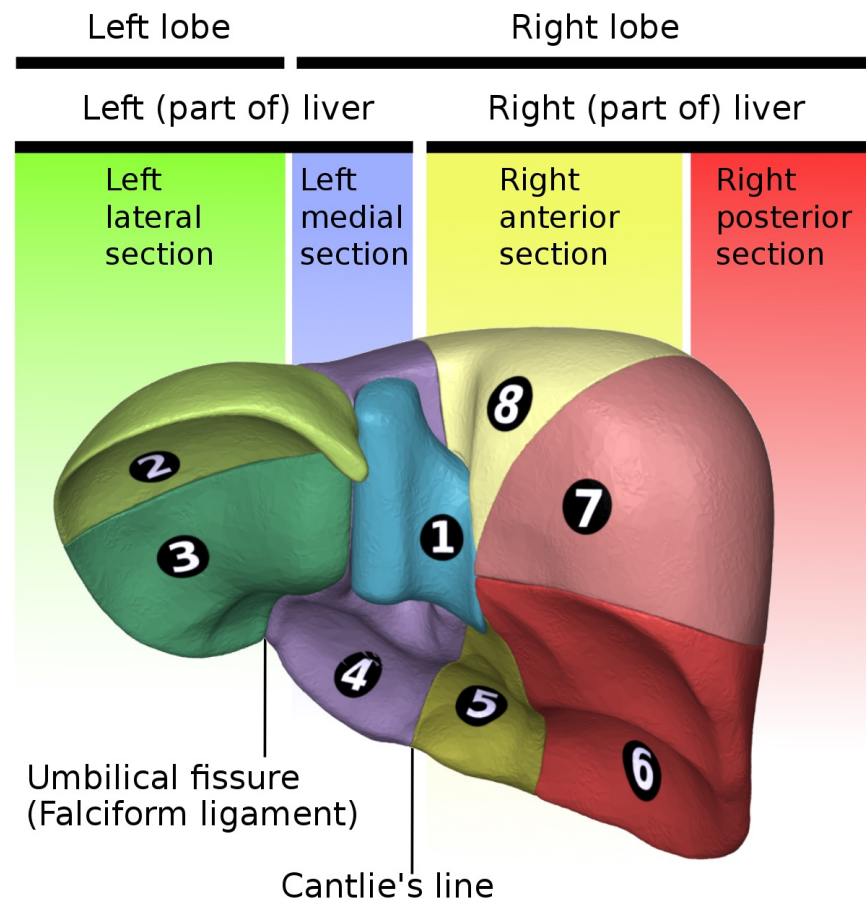


FEGATO

- La più grossa ghiandola dell'organismo
- peso: 1,5 kg
- consistenza dura, lacerabile
- \emptyset vert max: 8 cm, \emptyset trasv max: 28 cm, \emptyset sagg max: 17 cm
- rivestito da capsula fibrosa del Glisson → tralci connettivali → c.a 100.000 lobuli
- Funzionalmente suddiviso in otto segmenti indipendenti dal punto di vista vascolare e biliare quindi è possibile resecare chirurgicamente una unità senza danneggiare le altre.



Anterior view



Posterior view

Di Polygon data is generated by Database Center for Life Science(DBCLS)[2] - Polygon data is from BodyParts3D[1], CC BY-SA 2.1 jp, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=45604146>



Produzione della bile



Deposito di glucosio, Fe, vitamine A, B₁₂, D, E, K



Interconversione di sostanze nutritive, ad es. quando la dieta non è bilanciata, come nel caso di eccesso di proteine, nel fegato avviene la scissione degli aa e tramite complesse vie enzimatiche si producono ATP, lipidi e glucosio.



Detossificazione di sostanze che possono risultare tossiche, se accumulate come alcool, farmaci e altre sostanze (gli epatociti trasformano l'*ammonio*, sottoprodotto tossico del metabolismo degli aa, in *urea* che viene poi eliminata dai reni).



Fagocitosi ad opera delle cellule di Kupffer che fagocitano gli eritrociti e i linfociti deteriorati, i batteri e le sostanze di scarto che entrano nella circolazione epatica.



Sintesi di proteine ad es. le proteine plasmatiche: albumina, fibrinogeno, globuline, eparina e fattori della coagulazione.

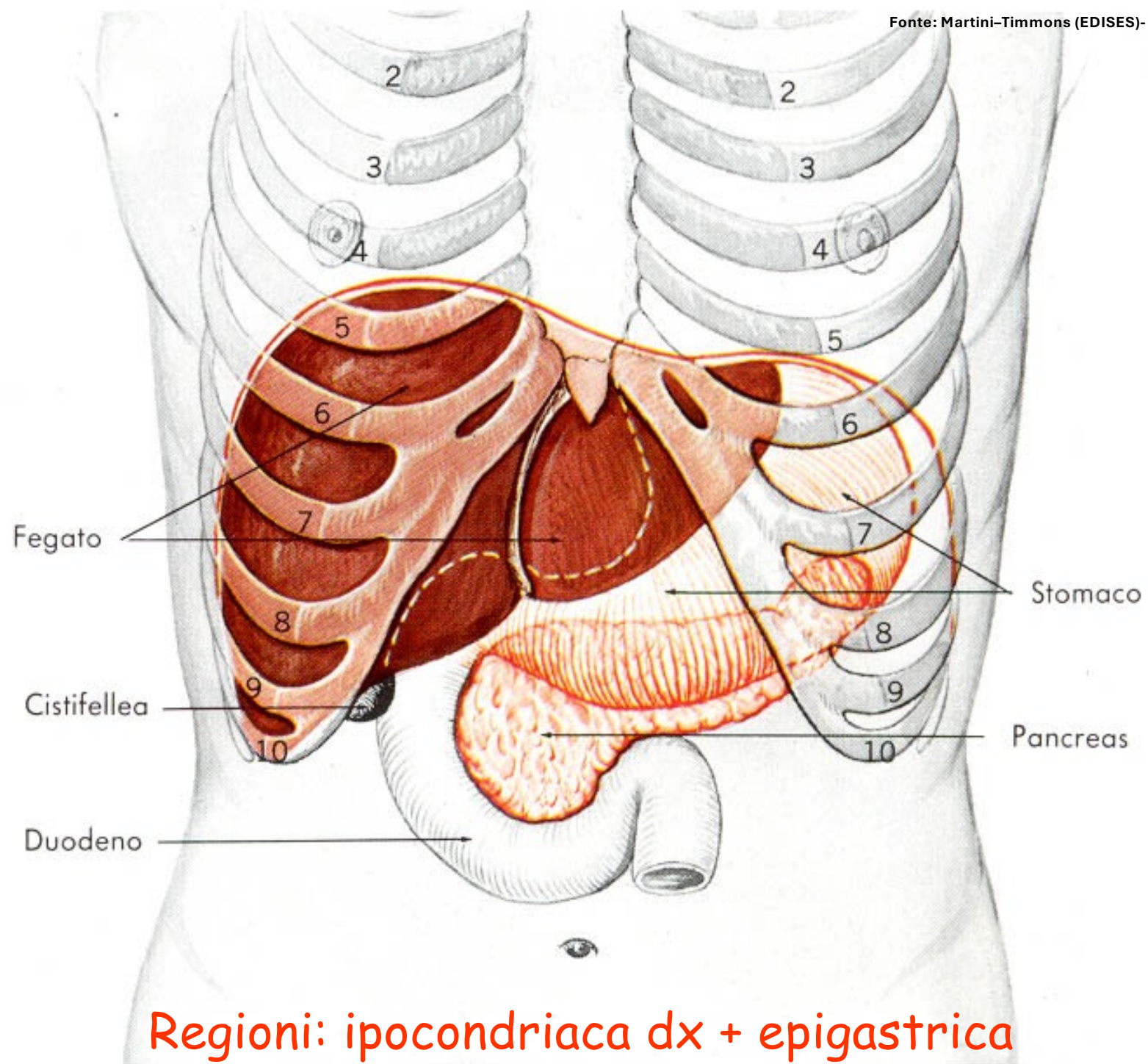


Ematopoietica nel feto

F
U
N
Z
I
O
N
I

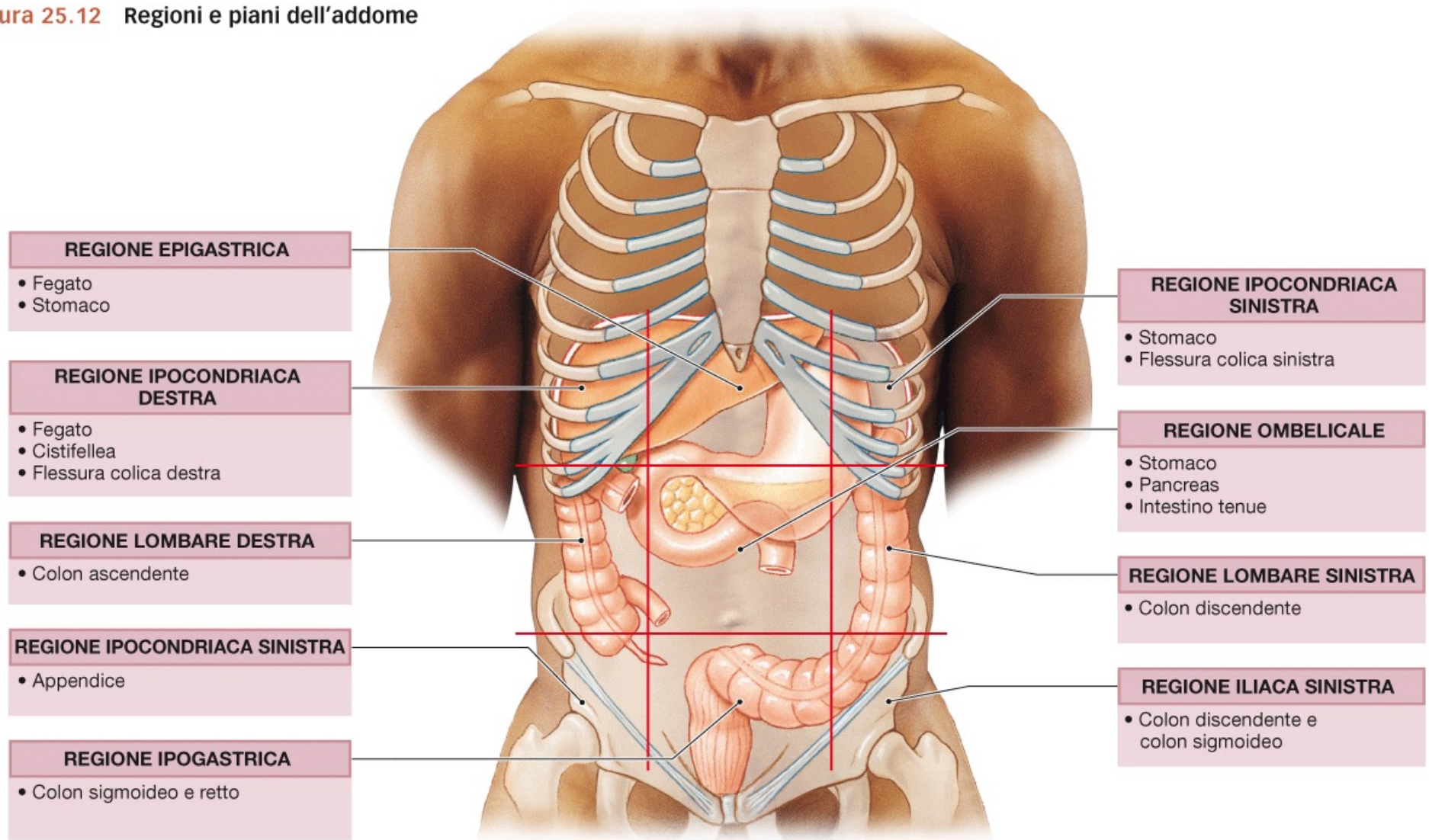
TABELLA 24.2 Funzioni del fegato

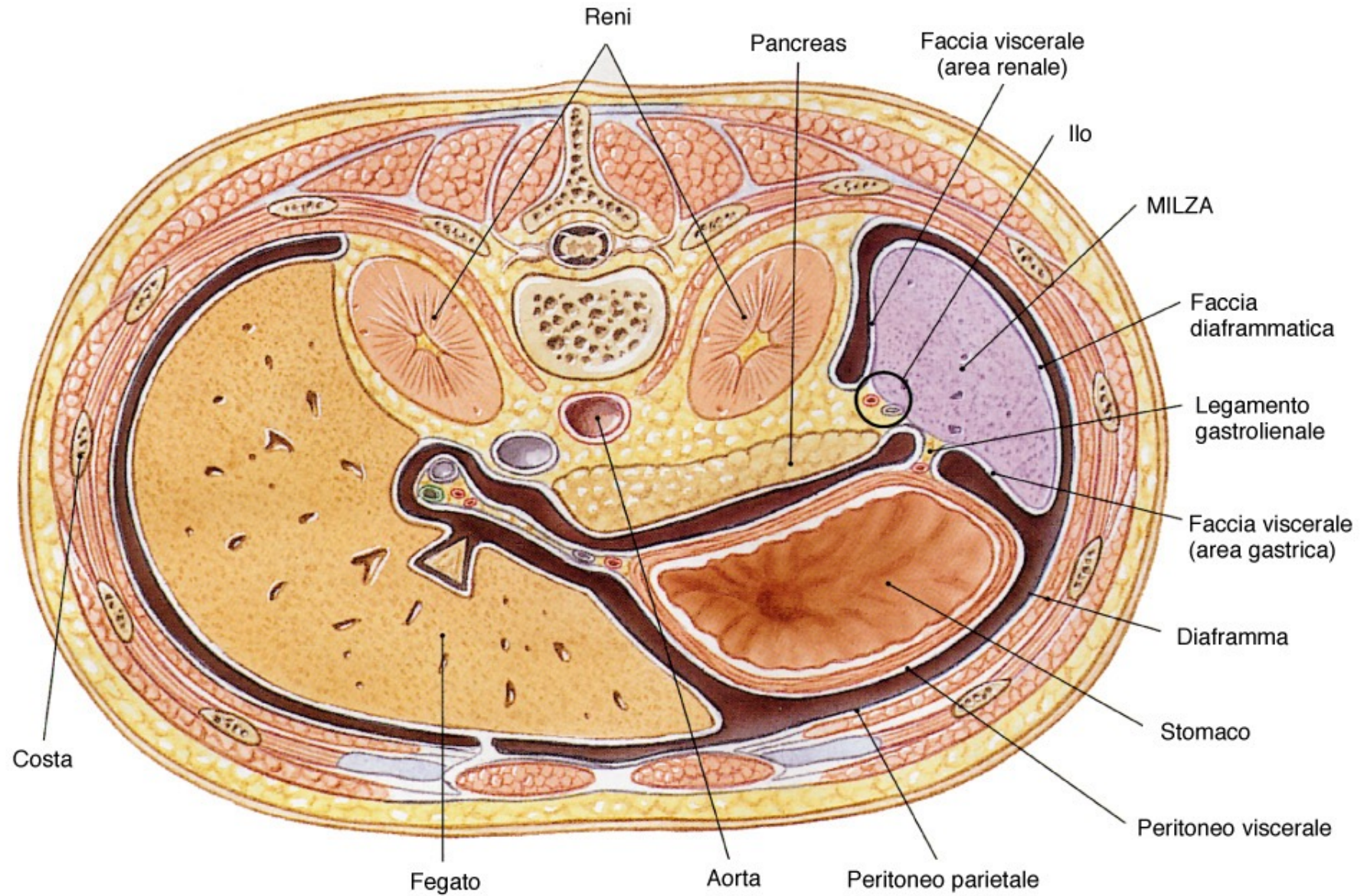
Digestione	Sintetizza gli acidi biliari e la lecitina, che emulsionano i grassi e promuovono la loro digestione.
Metabolismo dei carboidrati	Converte fruttosio e galattosio della dieta in glucosio. Stabilizza la concentrazione di glucosio nel sangue immagazzinando il glucosio in eccesso sotto forma di glicogeno (<i>glicogenesi</i>), liberando glucosio dal glicogeno, se necessario (<i>glicogenolisi</i>) e sintetizzando glucosio da grassi e amminoacidi (<i>gluconeogenesi</i>) quando la domanda di glucosio supera le riserve di glicogeno. Riceve l'acido lattico generato dalla fermentazione anaerobica nel muscolo scheletrico e da altri tessuti e lo trasforma nuovamente in acido piruvico o glucosio-6-fosfato per il deposito o per il metabolismo che genera energia.
Metabolismo lipidico	Degrada i residui dei chilomicroni. Esegue la maggior parte della <i>lipogenesi</i> (sintesi dei grassi) e sintetizza colesterolo e fosfolipidi; produce <i>VLDL</i> per il trasporto dei lipidi al tessuto adiposo e ad altri tessuti per la loro conservazione o uso; e depositi di grasso nelle sue cellule. Svolge la maggior parte dell'ossidazione degli acidi grassi. Produce involucri di <i>HDL</i> , che trasportano l'eccesso di colesterolo dagli altri tessuti e lo riportano al fegato, che lo espelle nella bile.
Metabolismo delle proteine e degli amminoacidi	Metabolizza gli amminoacidi; rimuove i loro $-NH_2$ e converte l'ammonio prodotto in <i>urea</i> , la scoria azotata più importante delle urine. Sintetizza alcuni amminoacidi.
Metabolismo delle vitamine e dei minerali	Converte la vitamina D_3 in calcitriolo, una fase nella sintesi del calcitriolo; immagazzina vitamina D sufficiente per 3-4 mesi. Immagazzina vitamina A sufficiente per 10 mesi e abbastanza vitamina B_{12} sufficiente per uno o più anni. Immagazzina ferro legato alla ferritina e lo rilascia al bisogno. Elimina gli eccessi di calcio attraverso la bile.
Sintesi delle proteine plasmatiche	Sintetizza quasi tutte le proteine del plasma sanguigno, inclusa l'albumina, globuline alfa e beta, fibrinogeno, protrombina, e diverse altre proteine della coagulazione (non sintetizza enzimi plasmatici e globuline gamma).
Smaltimento di farmaci, tossine e ormoni	Detossifica l'alcol, gli antibiotici e molti altri farmaci. Metabolizza la bilirubina dai RBC invecchiati e la elimina come pigmenti biliari. Disattiva la tiroxina e gli ormoni steroidei e li secerne o converte in forme più facili da secernere per i reni.
Depurazione del sangue	I macrofagi del fegato depurano il sangue dai batteri e da altro materiale estraneo.



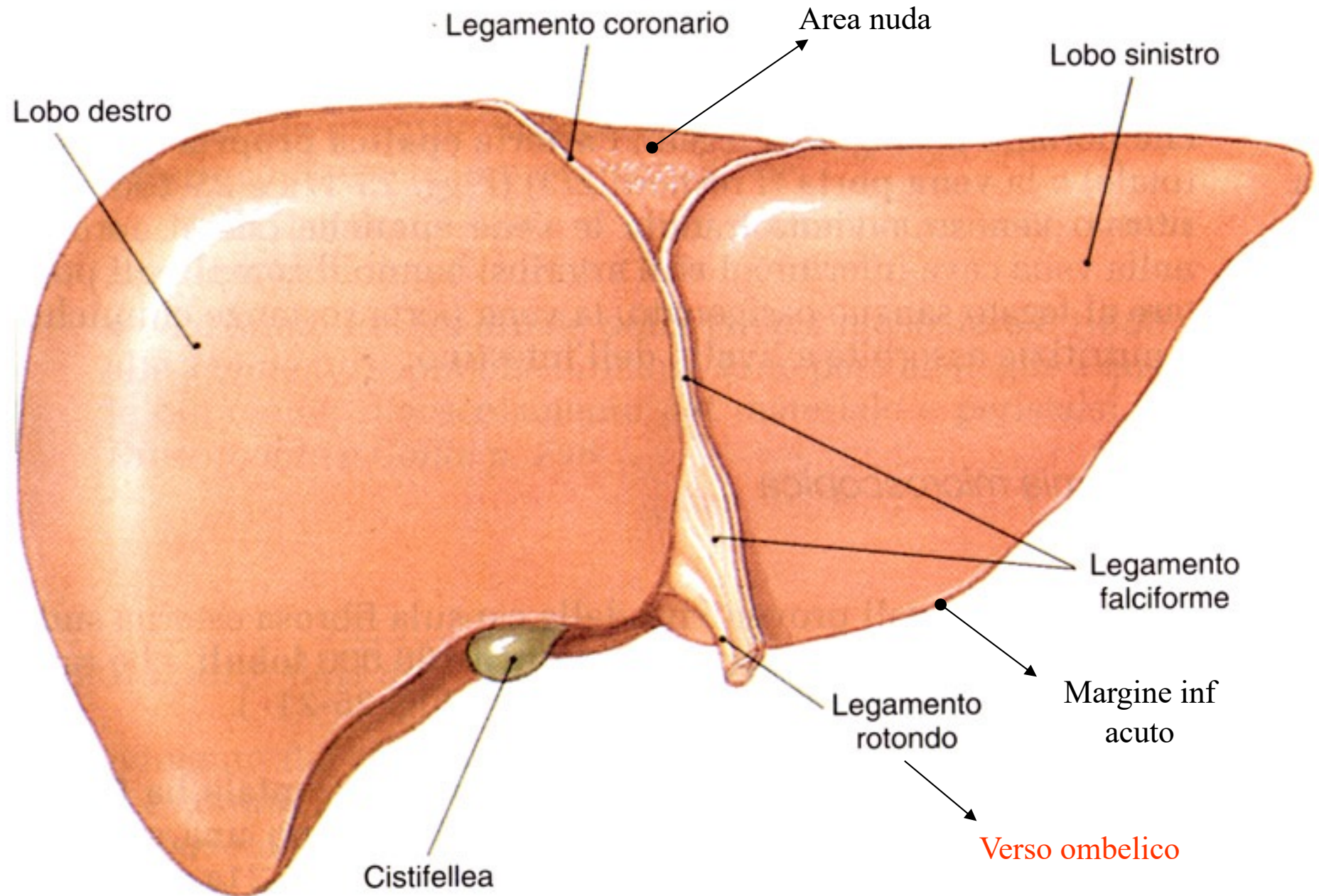
Regioni: ipocondriaca dx + epigastrica

Figura 25.12 Regioni e piani dell'addome

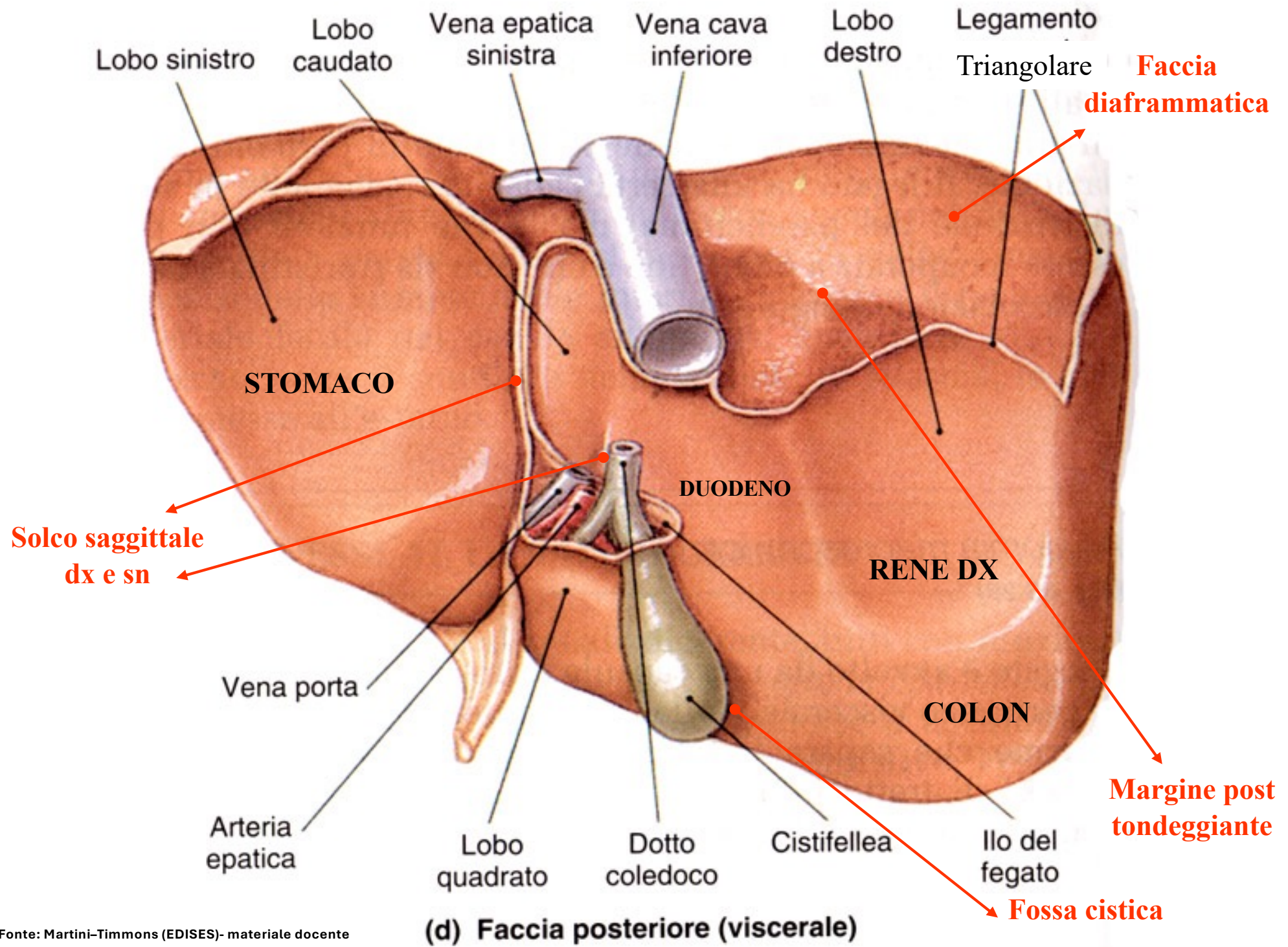




(a) Addome, sezione orizzontale



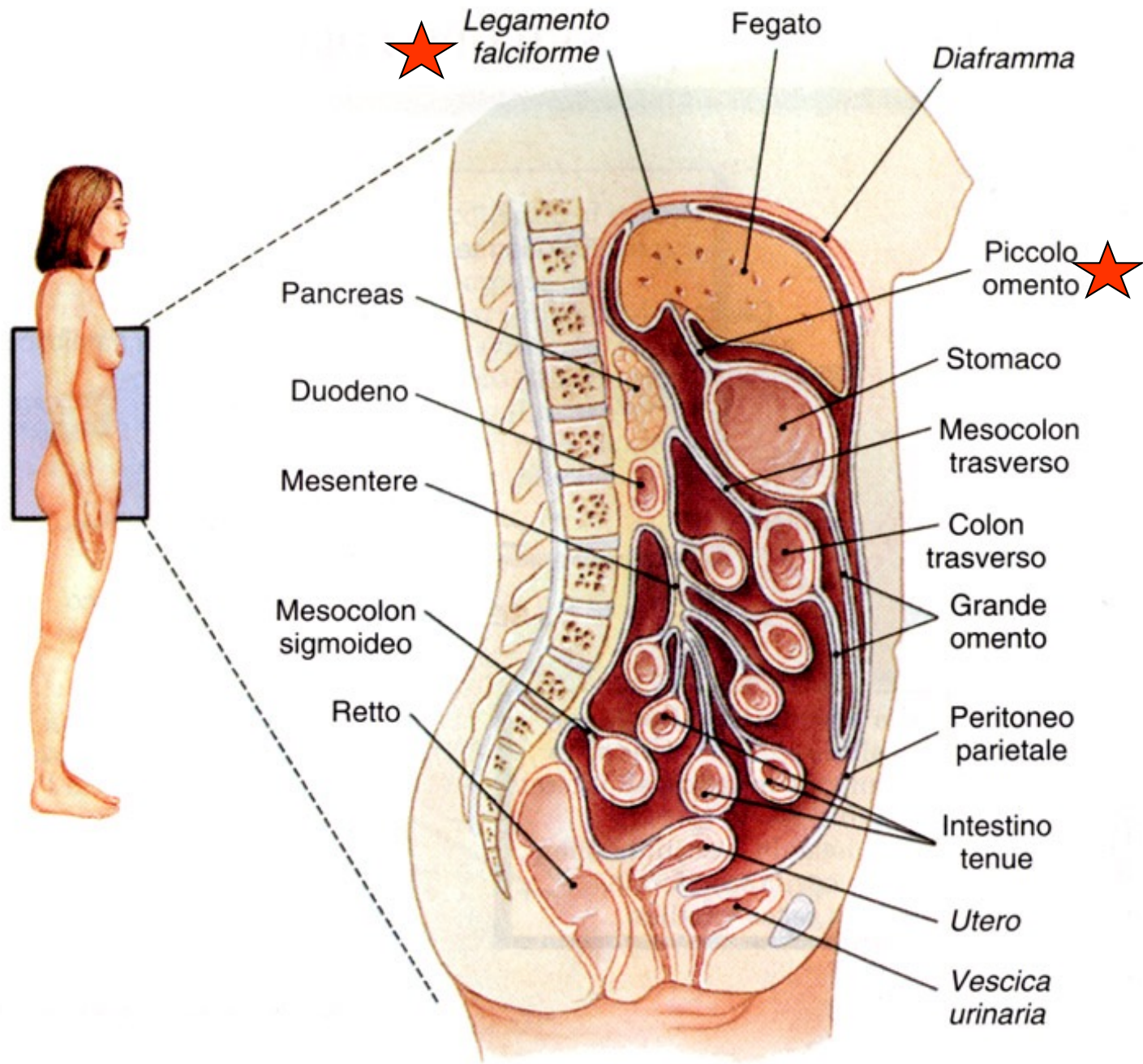
(c) Faccia anteriore (parietale)



(d) Faccia posteriore (viscerale)

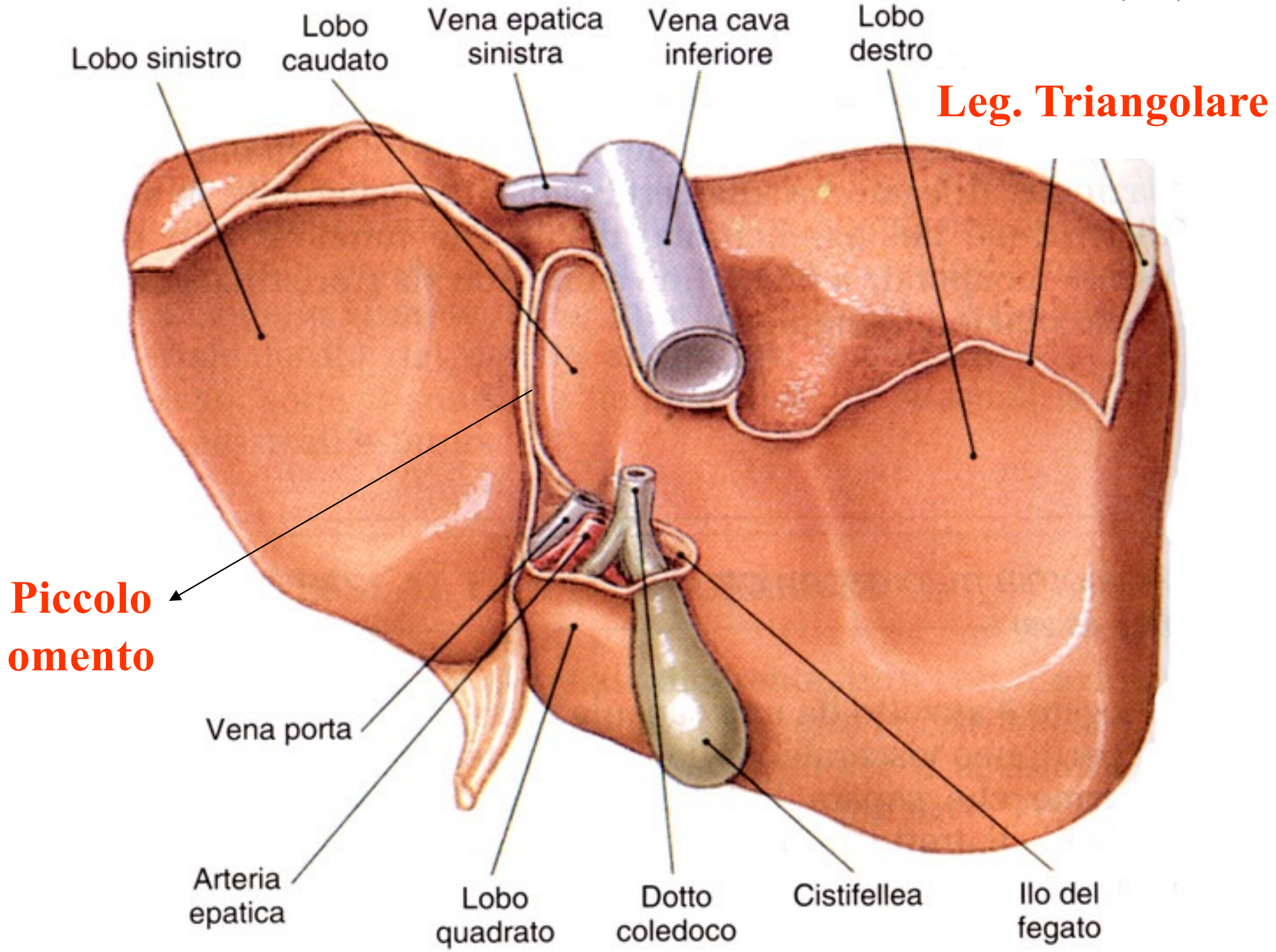
Fonte: Martini-Timmons (EDISES)- materiale docente

P
E
R
I
T
O
N
E
O

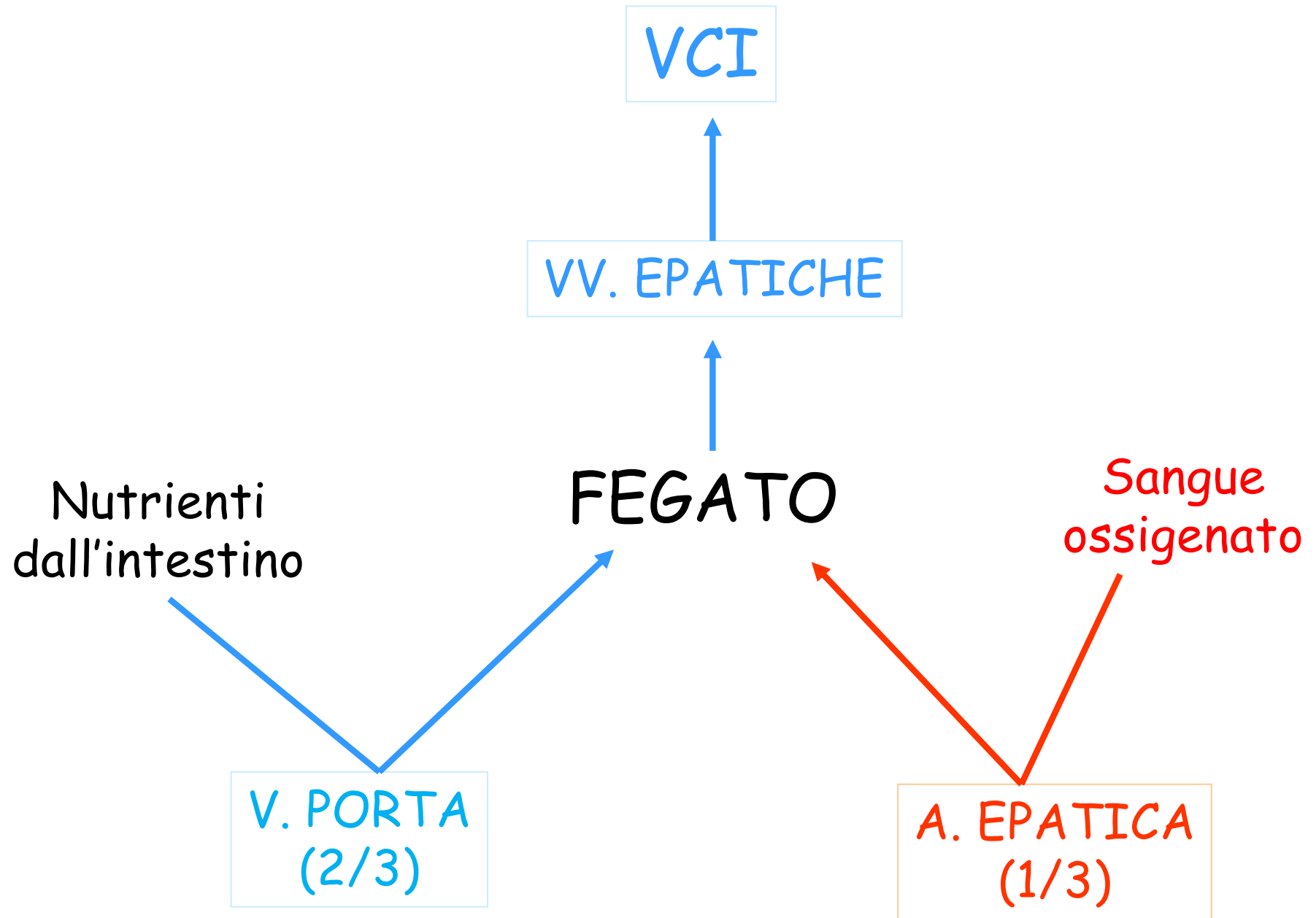


intraperitoneale

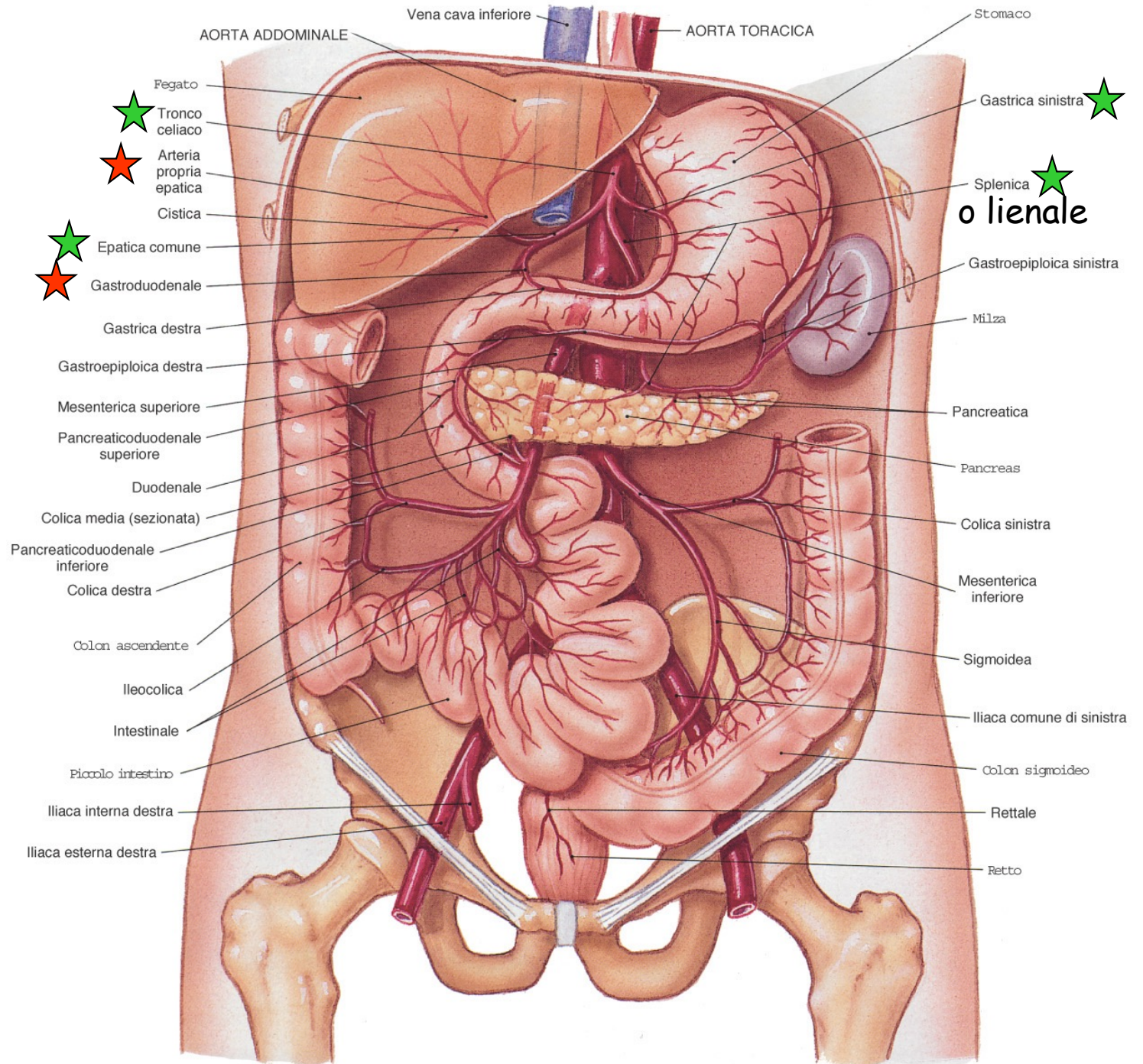
(b) Sezione sagittale



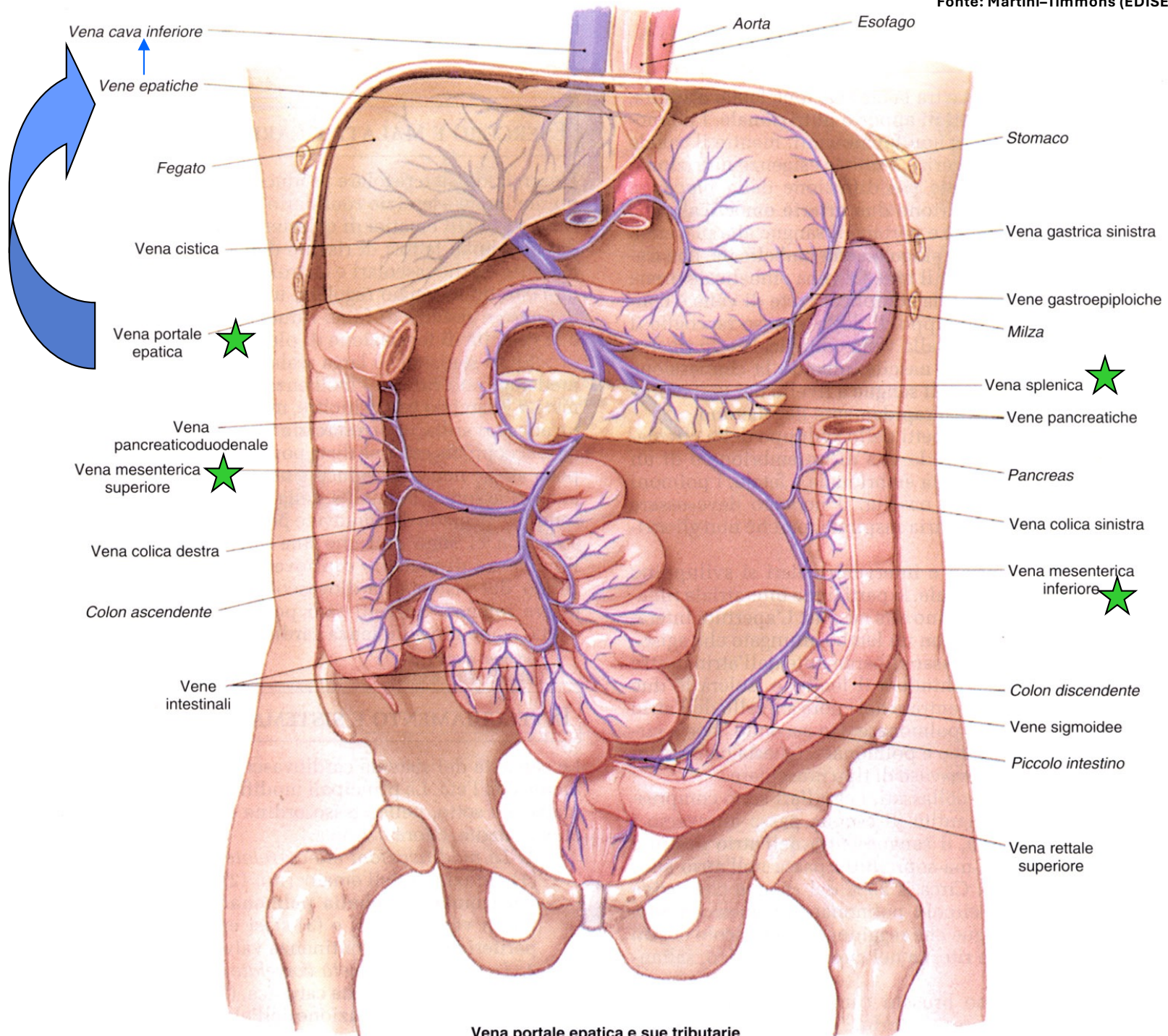
(d) Faccia posteriore (viscerale)



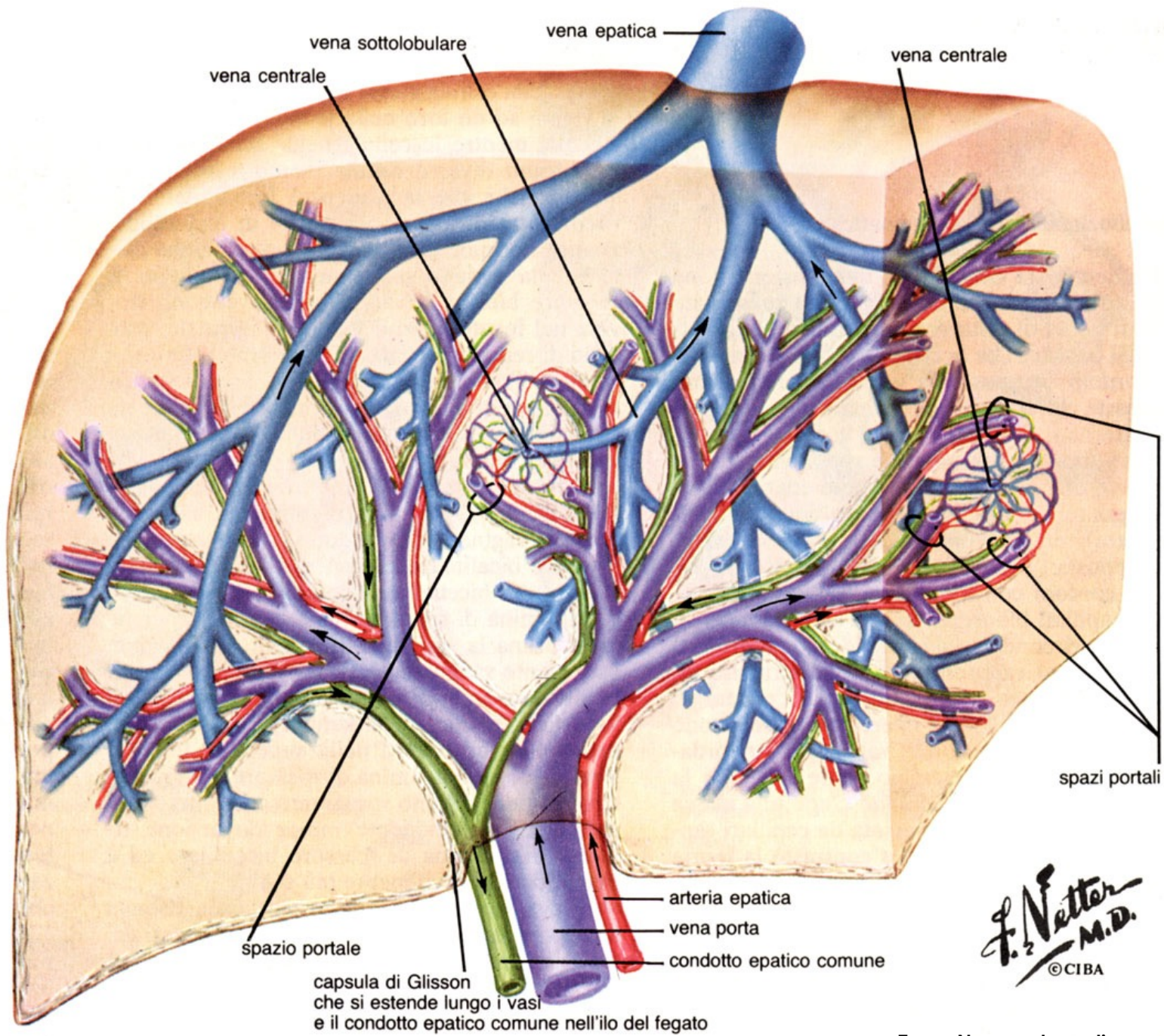
V
A
S
C
O
L
A
R
I
Z
Z
A
Z
I
O
N
E



(b) Arterie che vascolarizzano gli organi addominali, veduta anteriore



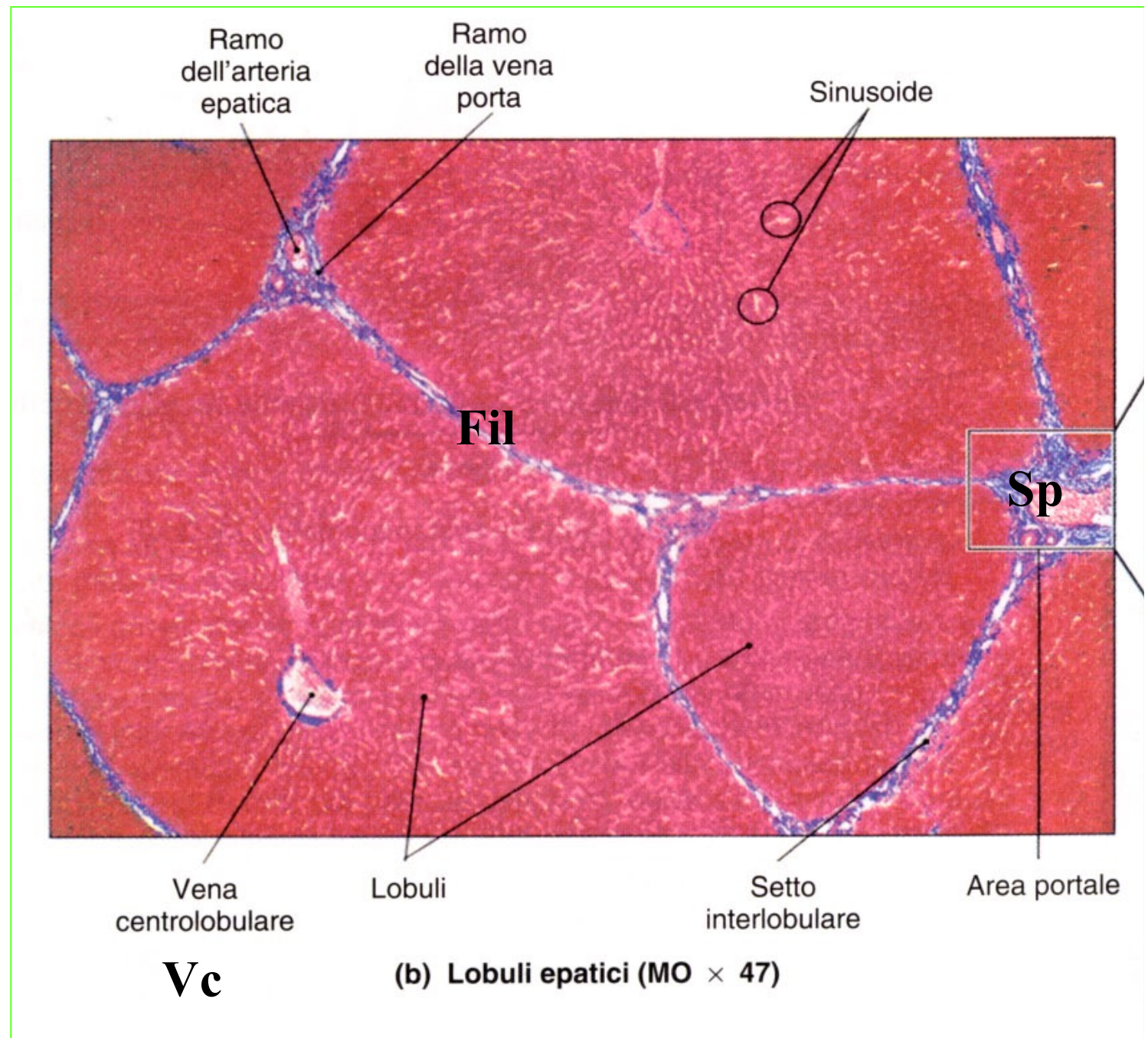
Vena portale epatica e sue tributarie



Lobulo epatico

Lobuli epatici: in sezione appaiono come aree poligonali separate tra di loro da strette fessure con poco connettivo = fessure interlobulari (Fil).

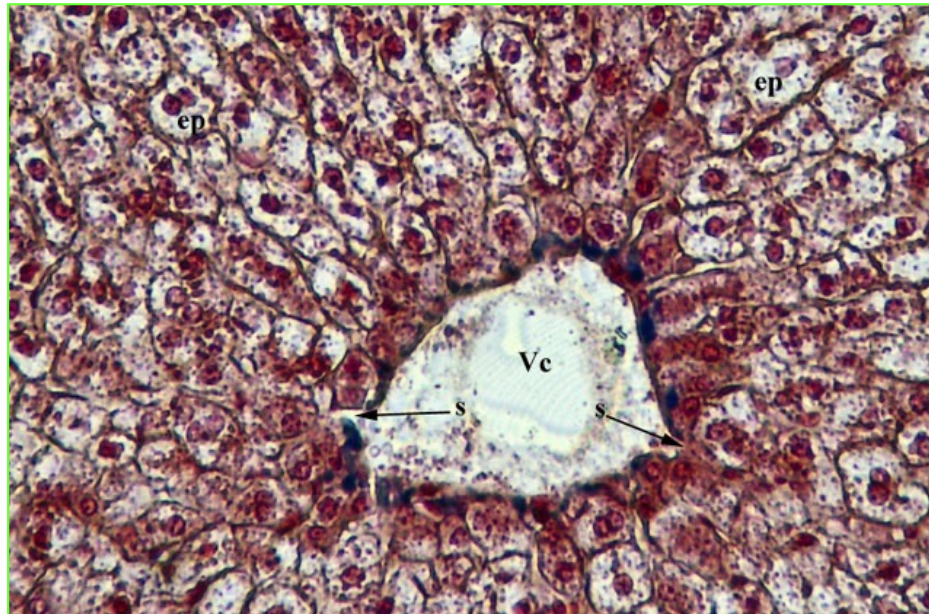
Nel punto di convergenza degli spigoli di più lobuli: spazi più ampi detti spazi portali (Sp). Al centro dei lobuli: vena centrolobulare (Vc).



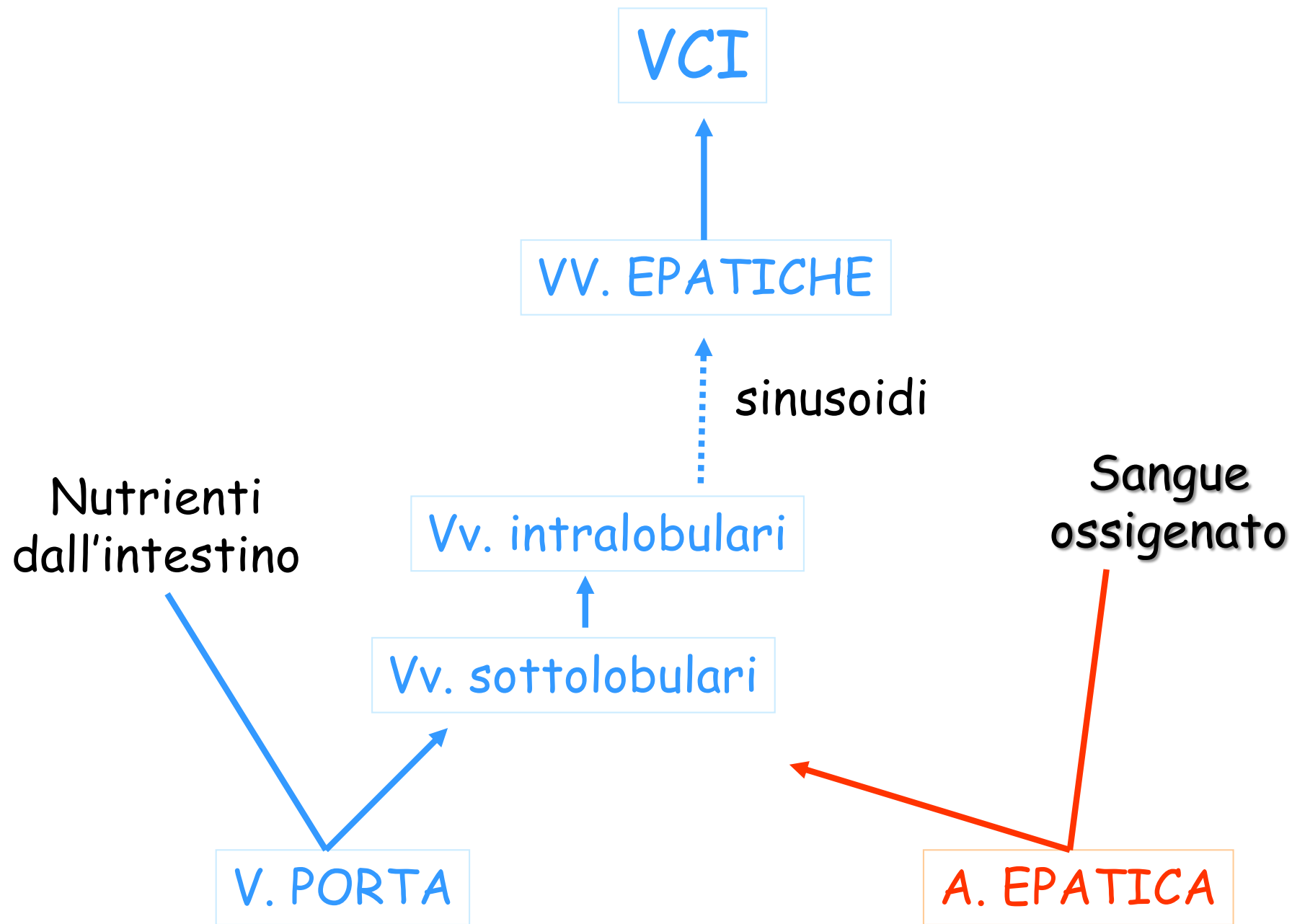
Spazio portale

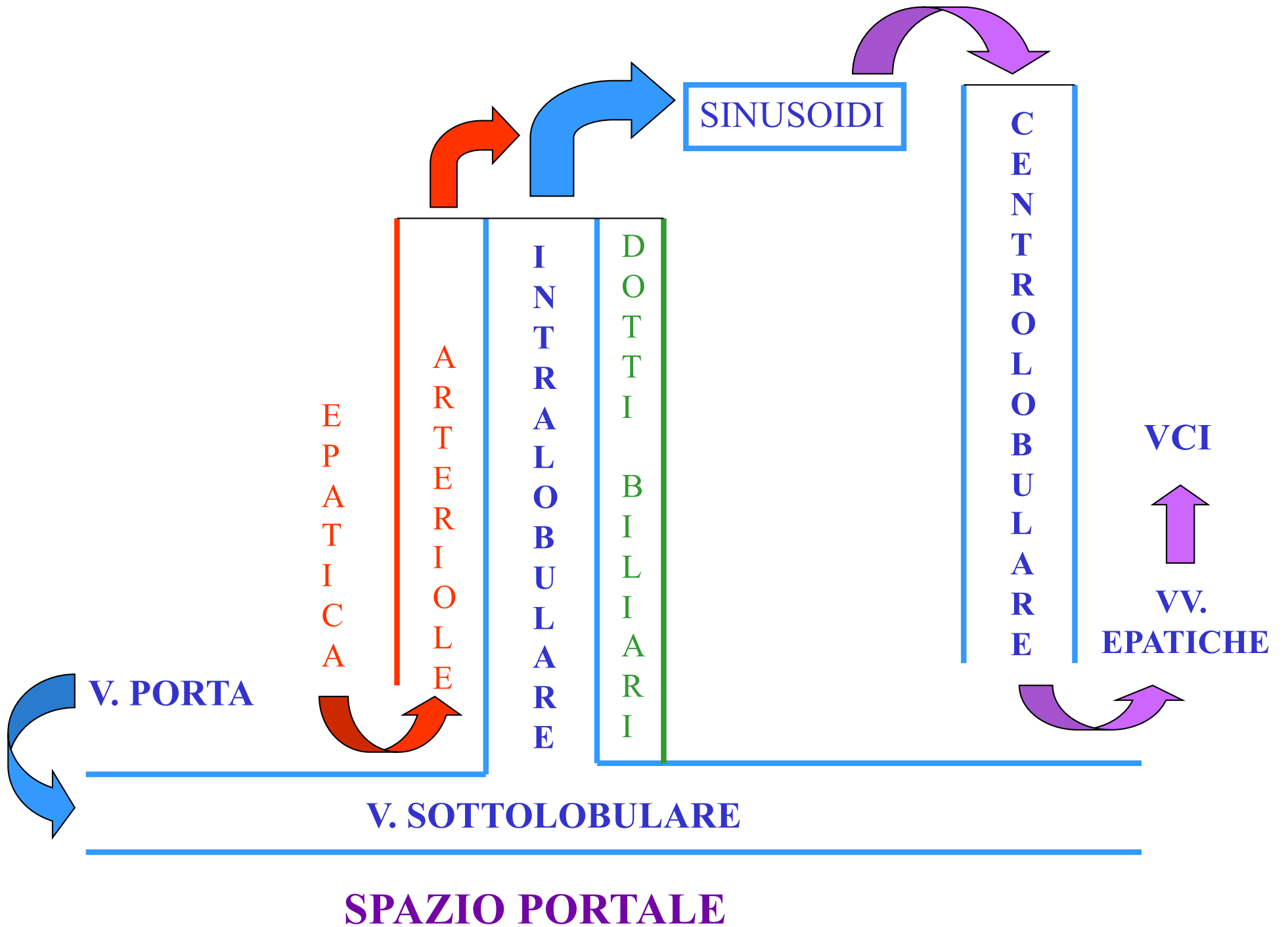
Zona connettivale in cui decorrono l'arteriola proveniente dall'arteria epatica, la venula derivante dalla vena porta, un condotto bilifero (Cb), vasi linfatici e nervi.

Vena centrolobulare



La parete della vena centrolobulare appare discontinua per la presenza dello sbocco dei sinusoidi (s). Attorno ad essa è ben evidente la disposizione a raggiera degli epatociti (ep) in cui sono riconoscibili i nuclei.

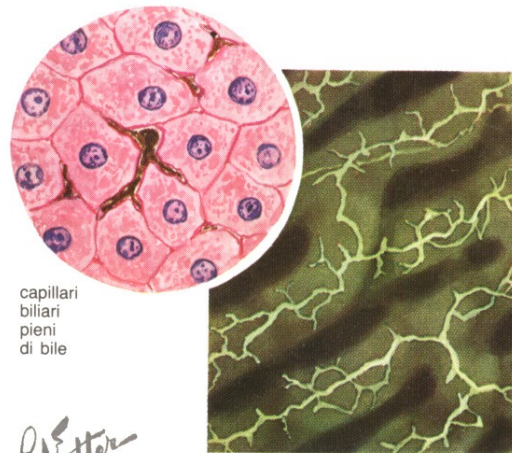
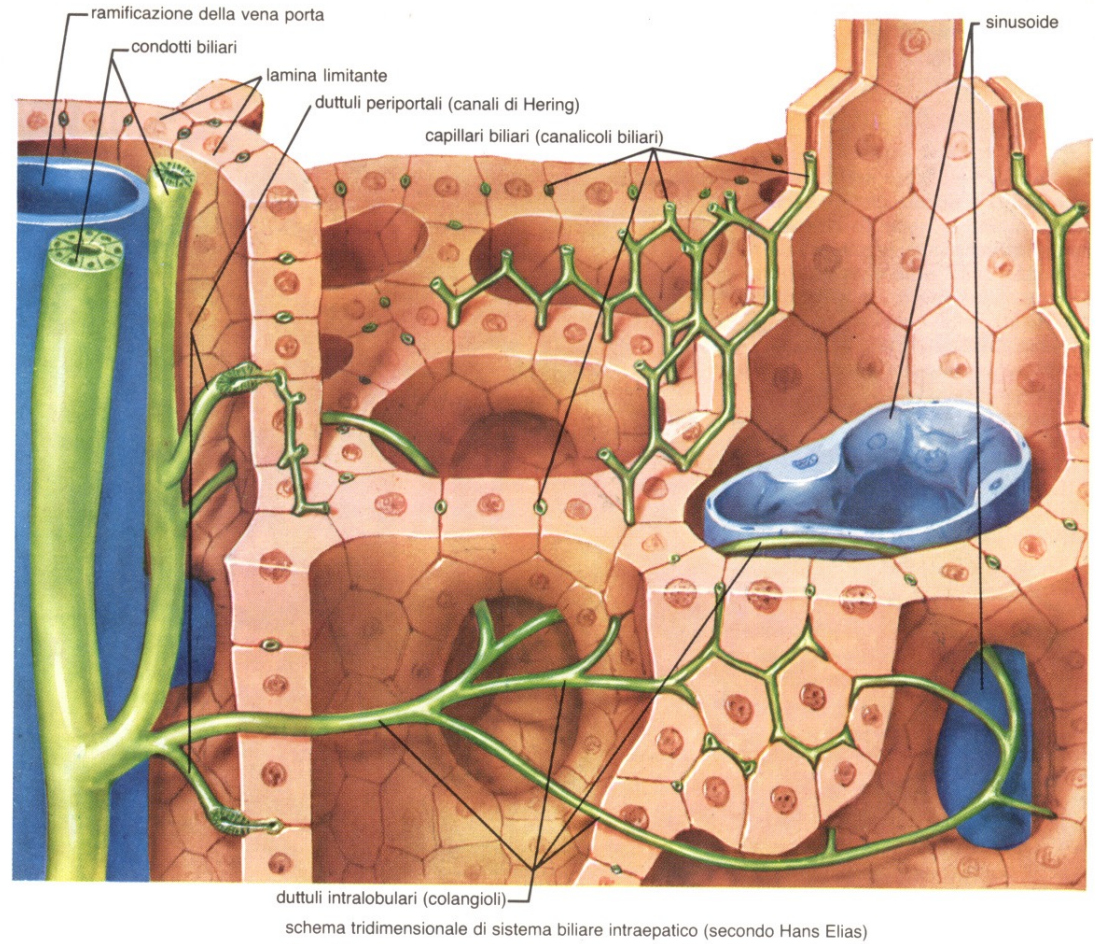




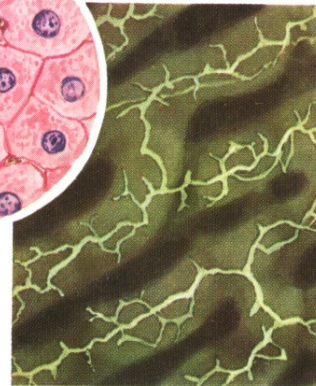
Vie biliari intraepatiche



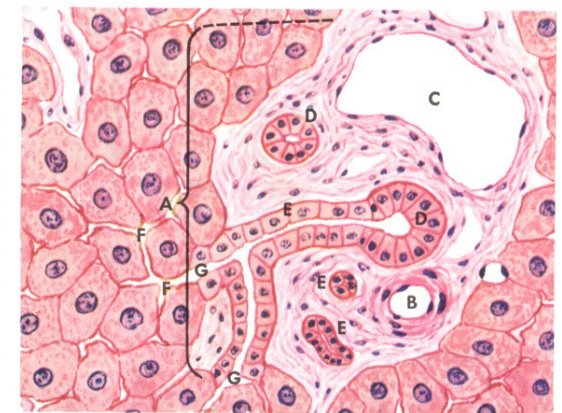
DOTTO EPATICO



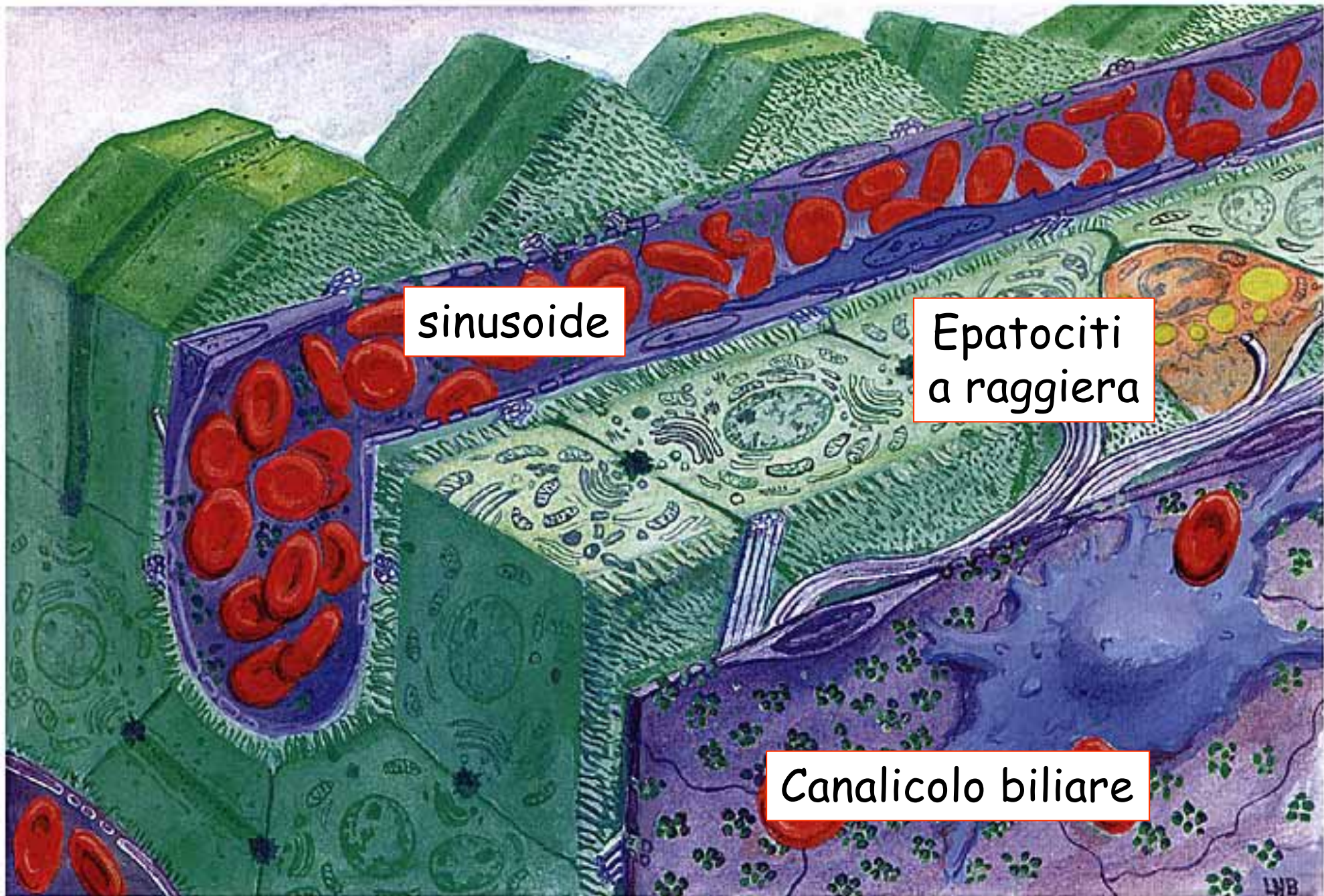
capillari biliari pieni di bile



capillari (canalicoli) biliari fluorescenti dopo iniezione di colorante



A-spazio portale; B-ramo dell'arteria epatica; C-ramo della vena porta; D-condotti biliari; E-duttuli biliari; F-capillari (canalicoli) biliari; G-giunzione dei capillari biliari con i duttuli



sinusoide

Epatociti
a raggiera

Canalicolo biliare

ASPETTI CLINICI

ITTERO: comparsa di un colore giallo della cute, dovuta ad una immissione in circolo dei sali biliari.

Cause:

- ostruzione delle vie biliari dovute a calcoli;
- Epatite virale (A, B, C)
- **CIRROSI:** infiammazione cronica del fegato, che si indurisce e diventa fibroso. La cirrosi è spesso causata a sua volta da epatiti croniche o dall'abuso cronico di alcool.

CISTIFELLEA o COLECISTI

- Organo muscolare cavo
- forma a pera
- Lungh: 10 cm, \varnothing max: 3,5 cm
- capacità max: 40-70 ml di bile
- occupa la fossa cistica

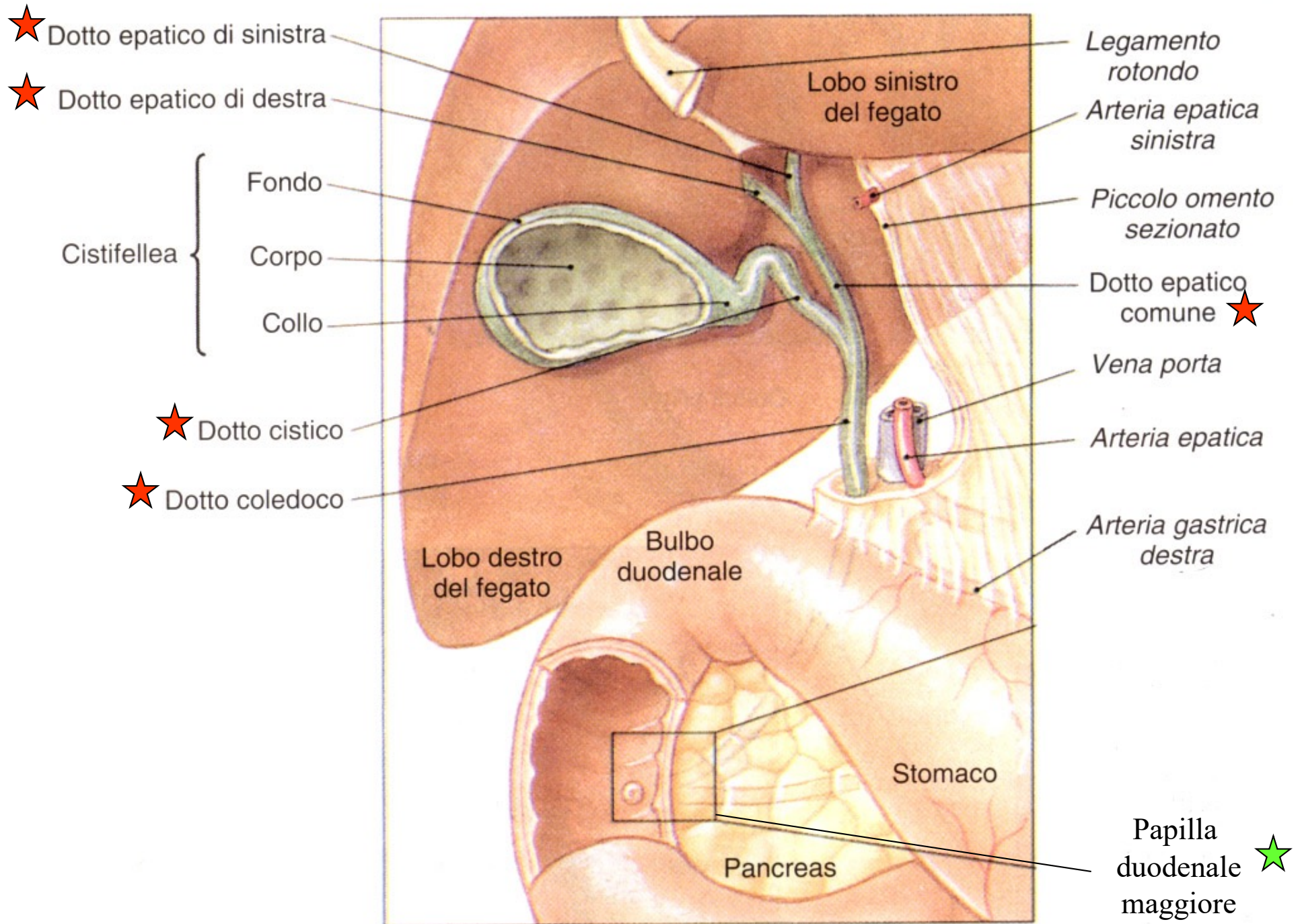
Funzioni:

- **CONCENTRA ED ACCUMULA LA BILE ; RICEVE BILE DILUITA DAL DOTTO EPATICO COMUNE E RILASCIA NEL COLEDOCO UNA BILE CONCENTRATA, ATTRAVERSO IL DOTTO CISTICO**

Regolazione svuotamento:

COLECISTOCHININA (prodotta dalla mucosa duodenale)

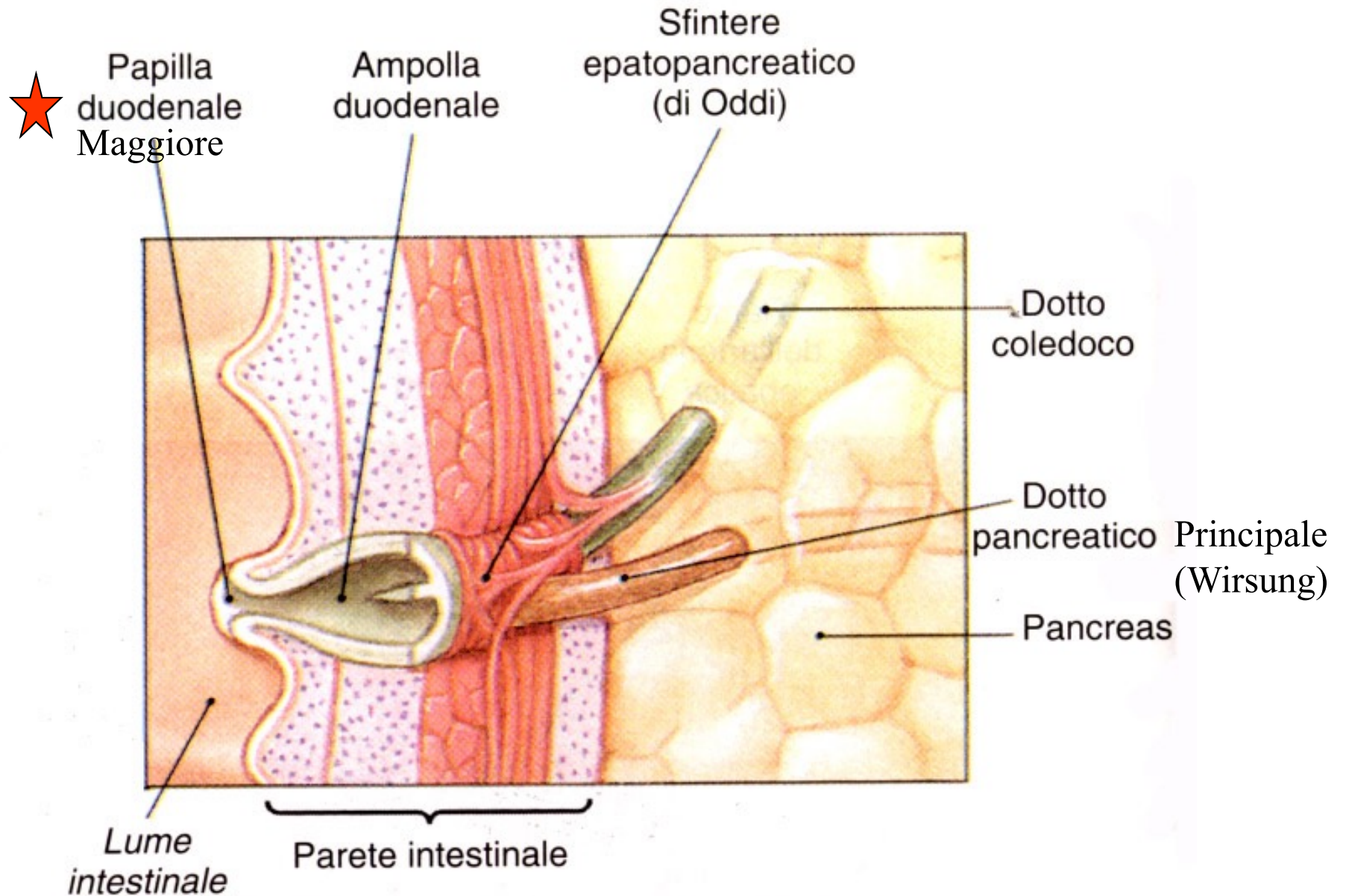
COLECISTITE: compressione dolorosa con possibile blocco del dotto cistico o coledoco dovuta a calcoli biliari (cristalli di minerali insolubili che si formano se la bile è troppo concentrata).



(a) Cistifellea e dotti associati



Papilla duodenale minore: condotto pancreatico accessorio

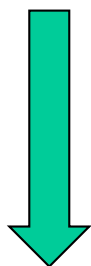


(b) Sfintere epatopancreatico (di Oddi)

BILE

Liquido verde contenente minerali, colesterolo, grassi neutri, fosfolipidi (lecitina), acidi biliari e pigmenti (bilirubina).

BILIRUBINA



BATTERI
INTESTINALI

UROBILINOGENO

In assenza di bile: feci acoliche (bianco/grigiastre)

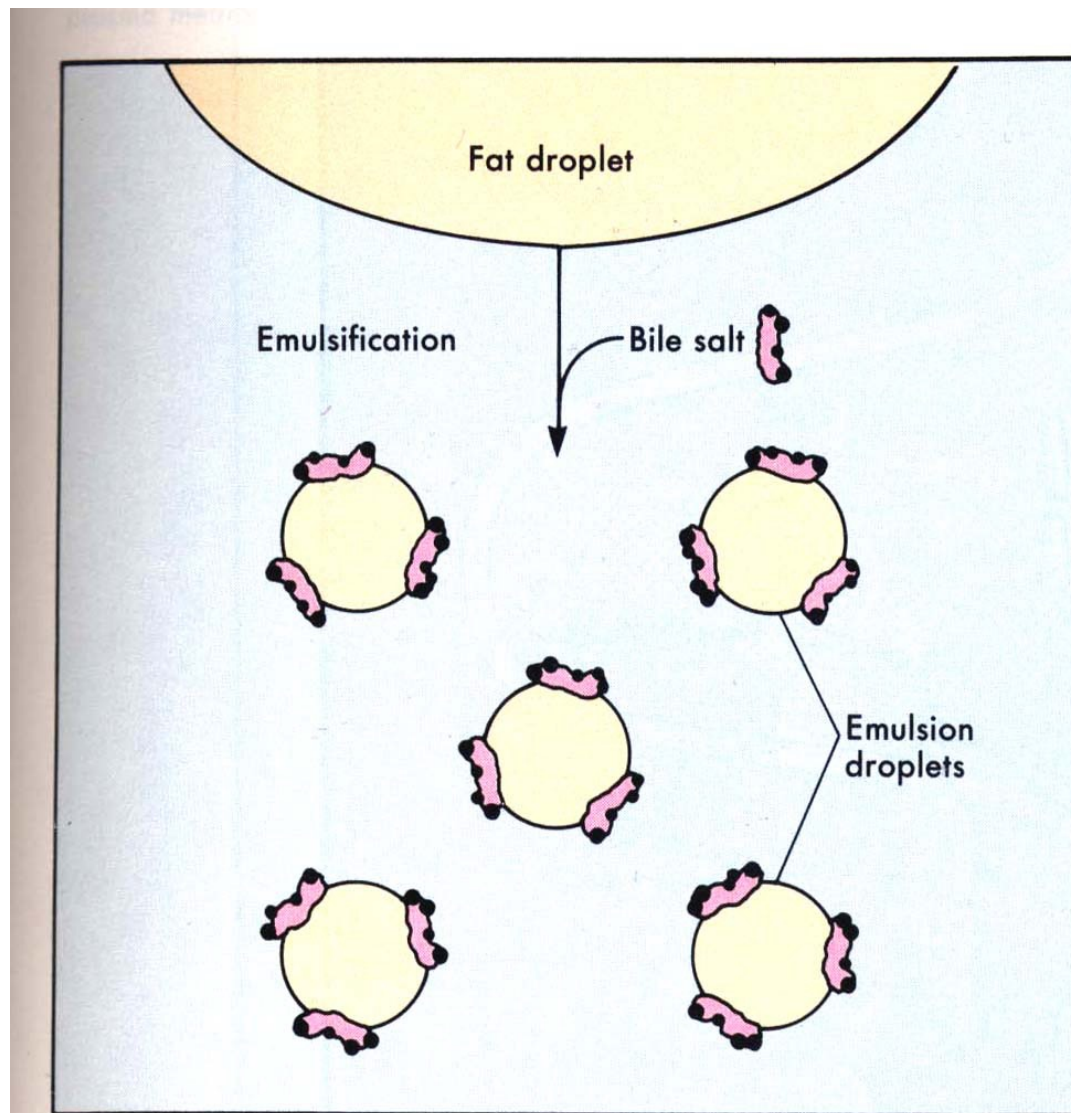
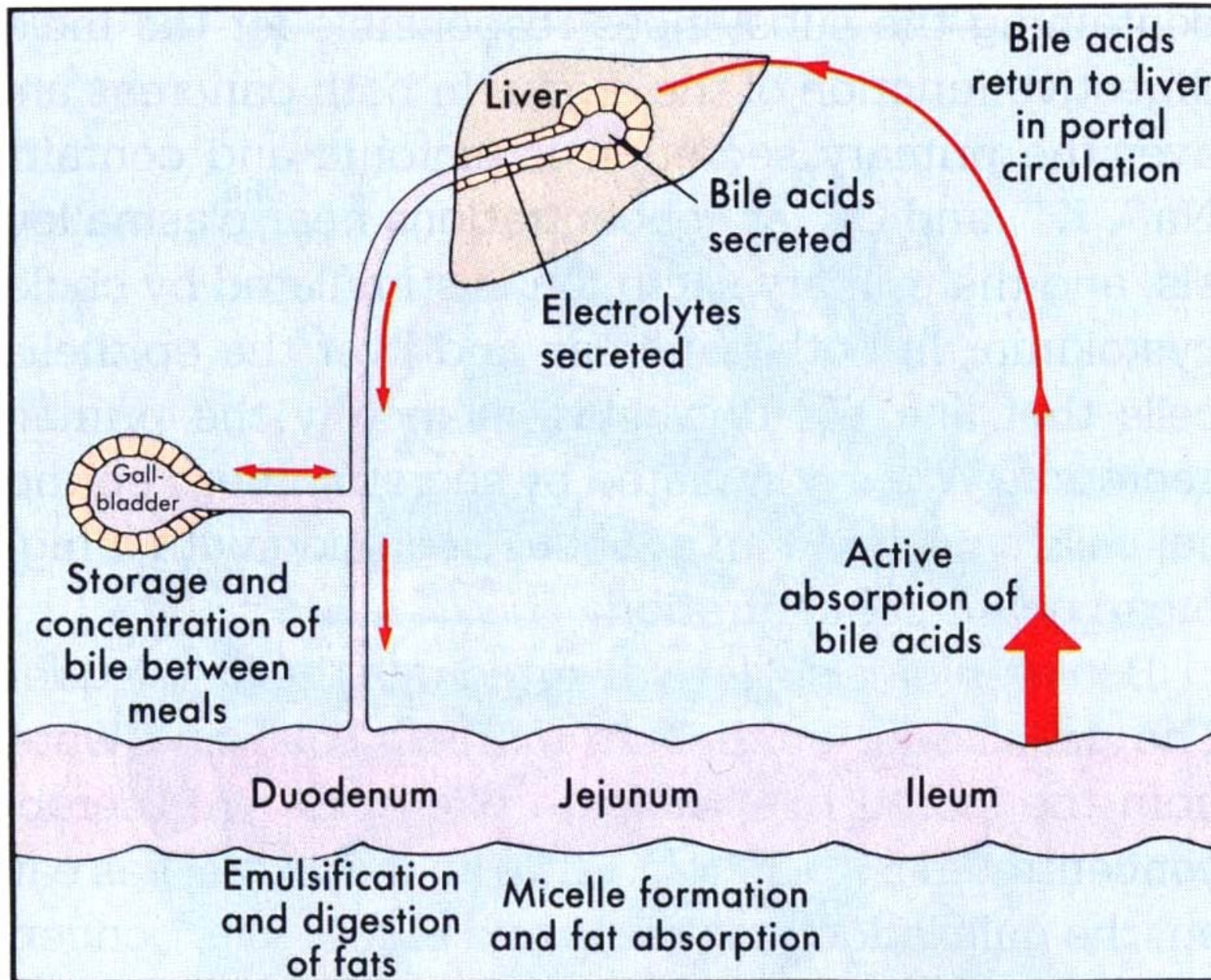


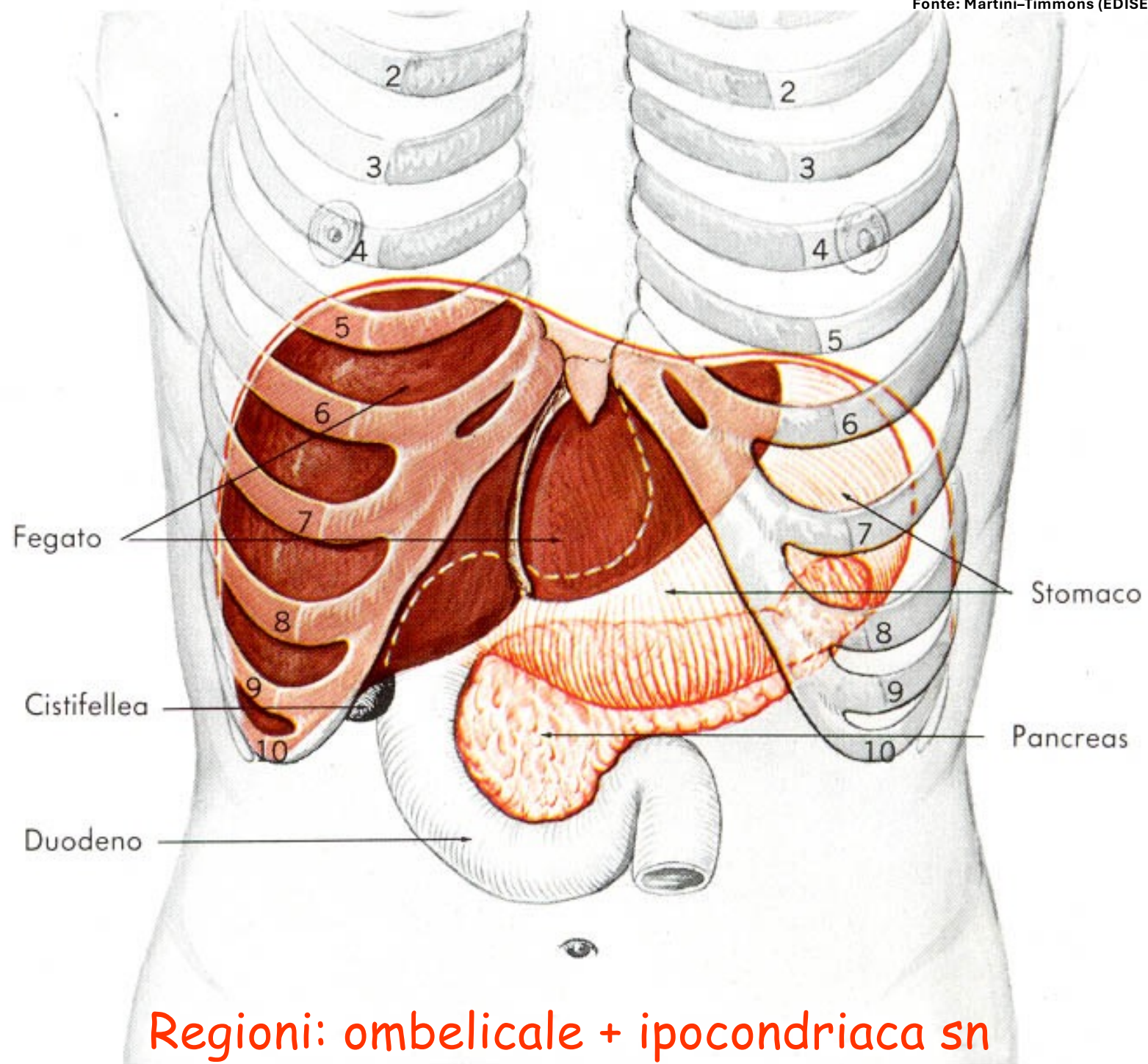
FIGURE 31-12 Emulsification of fats by bile salts and lecithin greatly increases the surface area available to the fat-digesting enzymes. (From Vander AJ, et al: Human physiology, ed 4, New York, 1985, McGraw-Hill.)

LA CIRCOLAZIONE ENTEROEPATICA DELLA BILE



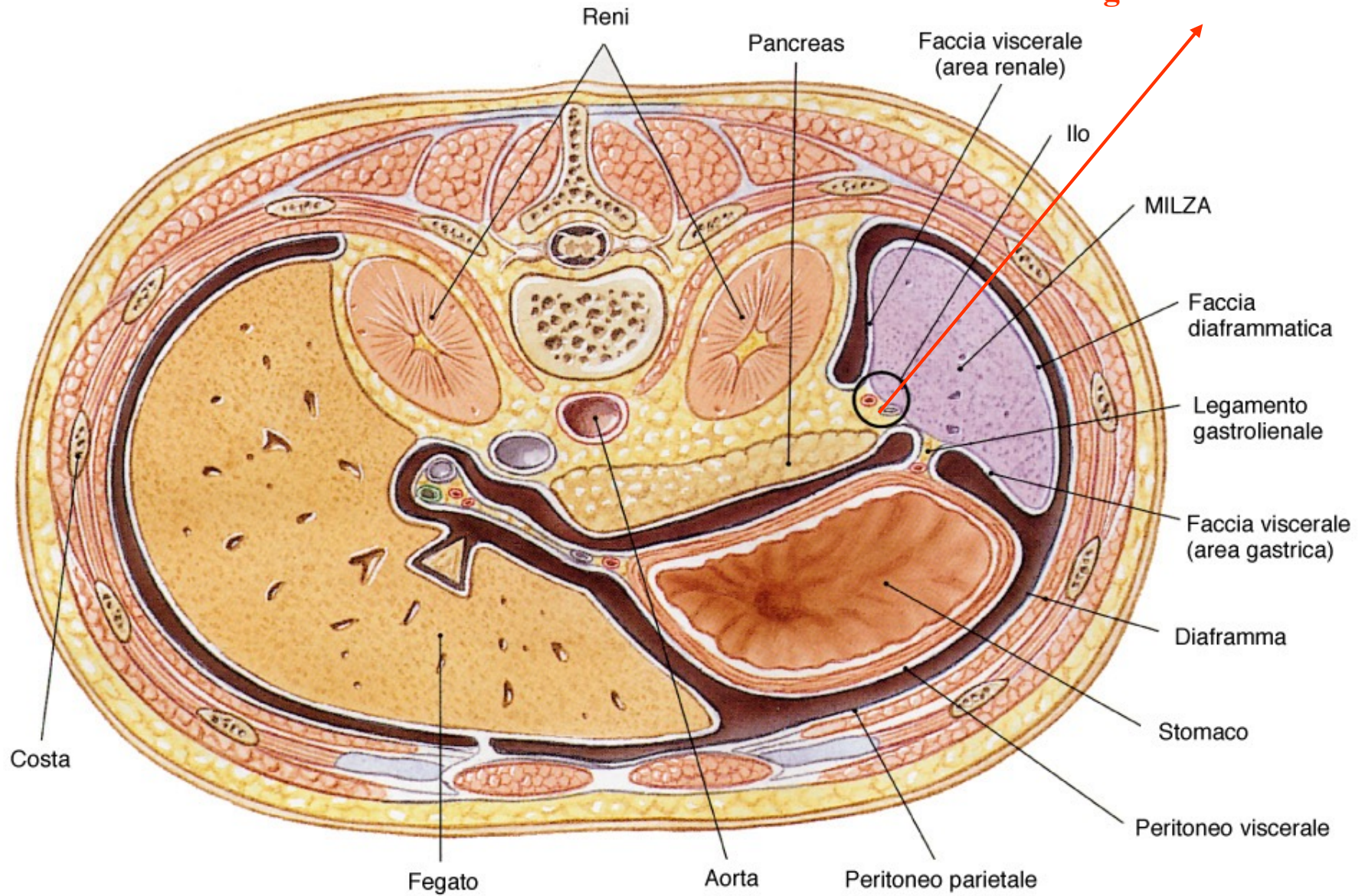
PANCREAS

- grossa ghiandola annessa al duodeno
- color grigio-roseo
- lung: 15 cm, altezza: 4 cm
- peso: 80 g
- **CAPSULA FIBROSA** → tralci connettivali → **LOBULI**



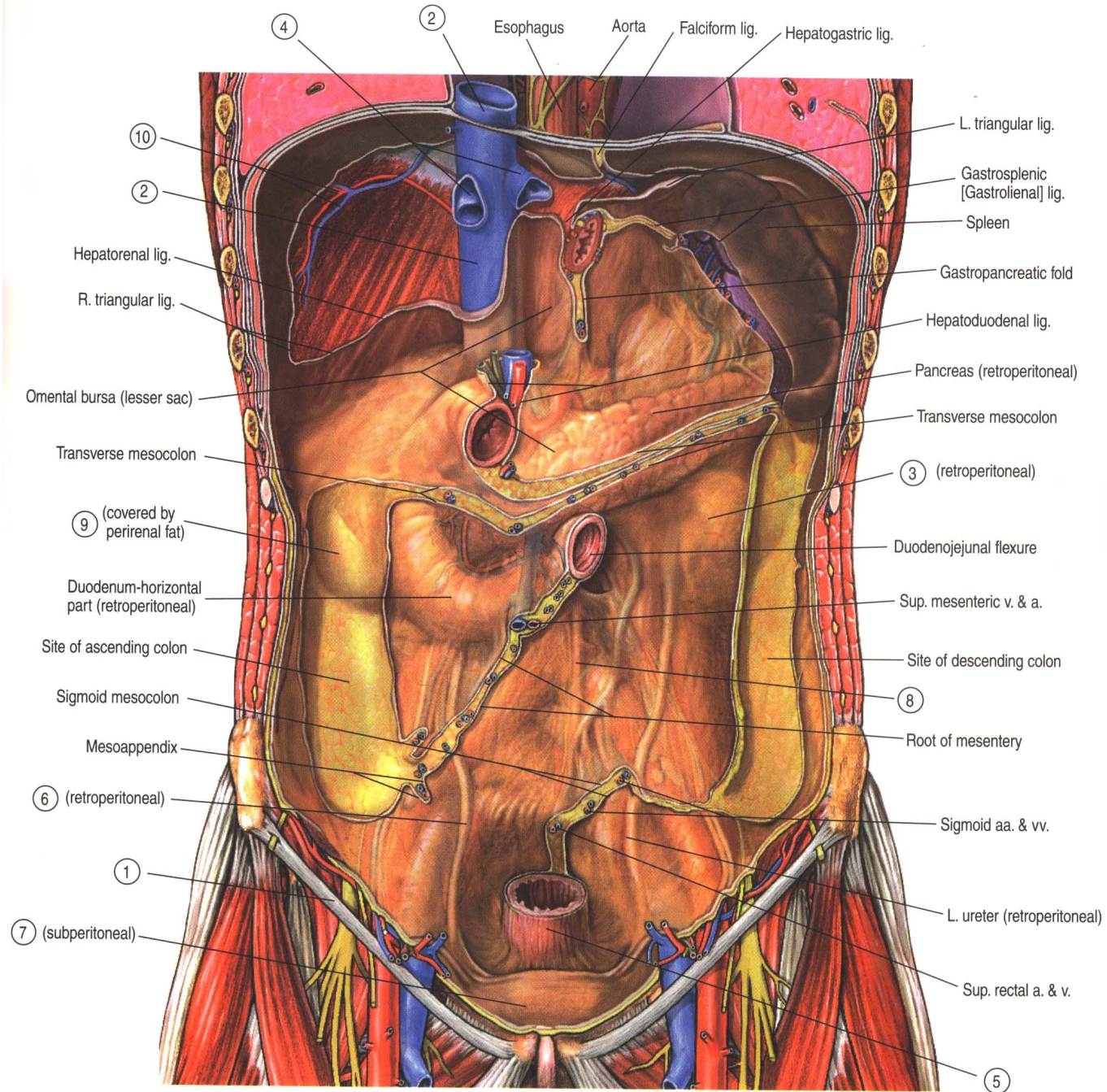
Regioni: ombelicale + ipocondriaca sn

Leg. Pancreatico-lienale



(a) Addome, sezione orizzontale

retroperitoneale



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

GHIANDOLA MISTA:

1) PARTE ESOCRINA (97-99%) → Ghiandola tubulo-acinosa composta a secrezione sierosa pura.

Produzione del succo pancreatico (1,2-1,5 L/die), ricco di enzimi digestivi, che viene immesso nel duodeno;

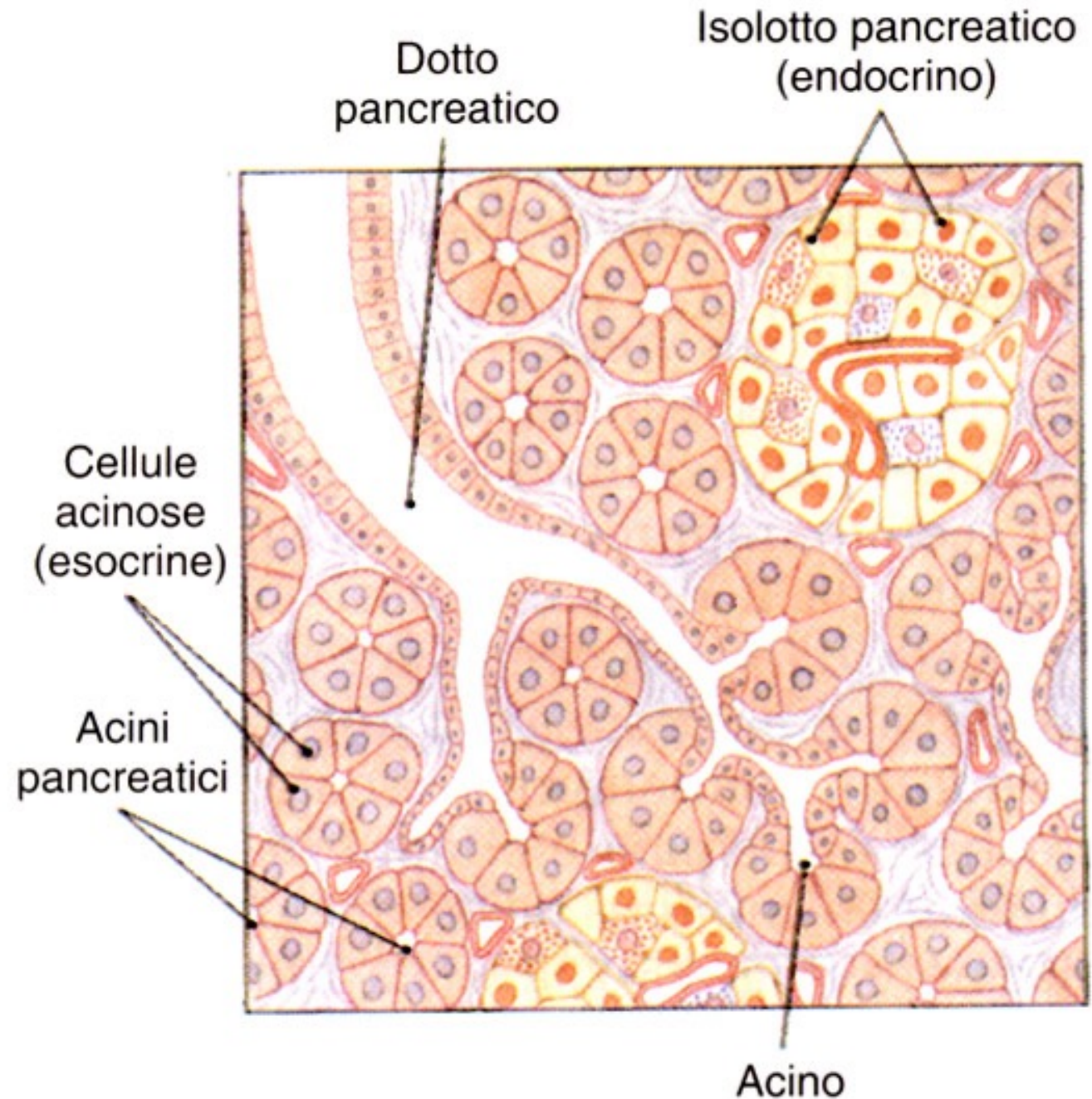
2) PARTE ENDOCRINA (1%) → Isole del Langherans, ovvero sottili cordoni epiteliali anastomizzati a rete e delimitati da sottilissima membrana connettivale, accolgono ampi sinusoidi (struttura CORDONALE).

Produzione di ormoni che controllano il metabolismo glucidico (insulina, glucagone).

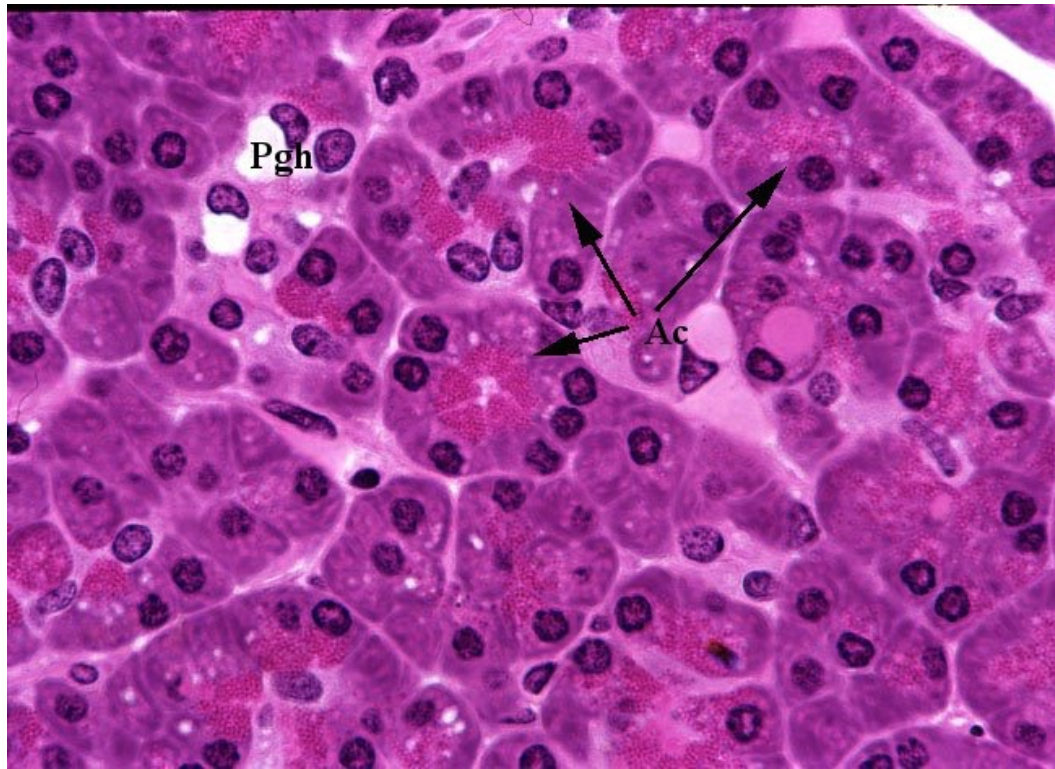
TABELLA 24.3**Secrezioni esocrine del pancreas**

Secrezione	Funzione
Bicarbonato di sodio	Neutralizza l'HCl
Zimogeni	Convertiti in enzimi digerenti attivi dopo la loro secrezione
Tripsinogeno	Diventa tripsina, che digerisce le proteine
Chimotripsinogeno	Diventa chimotripsina, che digerisce le proteine
Procarbossipeptidasi	Diventa carbossipeptidasi, che idrolizza l'amminoacido terminale dal carbossile (-COOH) finale dei piccoli peptidi
Enzimi	
Amilasi pancreatica	Digerisce l'amido
Lipasi pancreatica	Digerisce i grassi
Ribonucleasi	Digerisce l'RNA
Desossiribonucleasi	Digerisce il DNA

Il **parenchima ghiandolare (Pgh)** appare suddiviso in **lobi e lobuli** mediante **setti connettivali (sc)**.

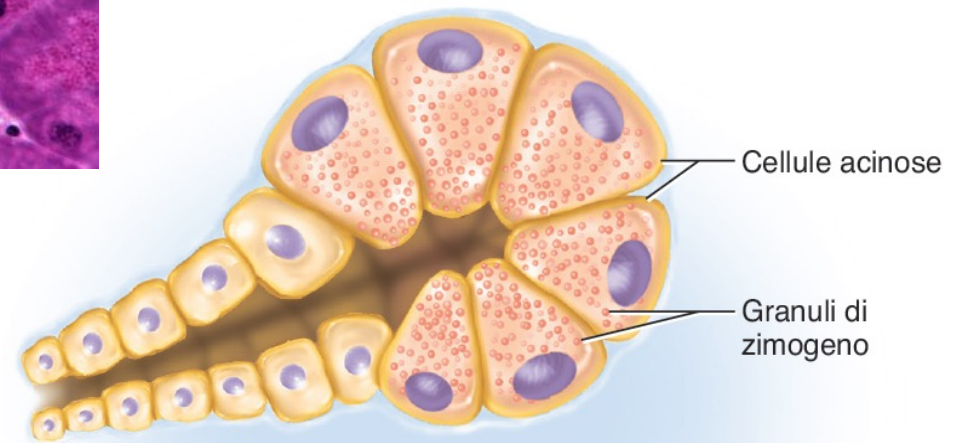


(b) Istologia del pancreas



Parte esocrina:
ADENOMERI

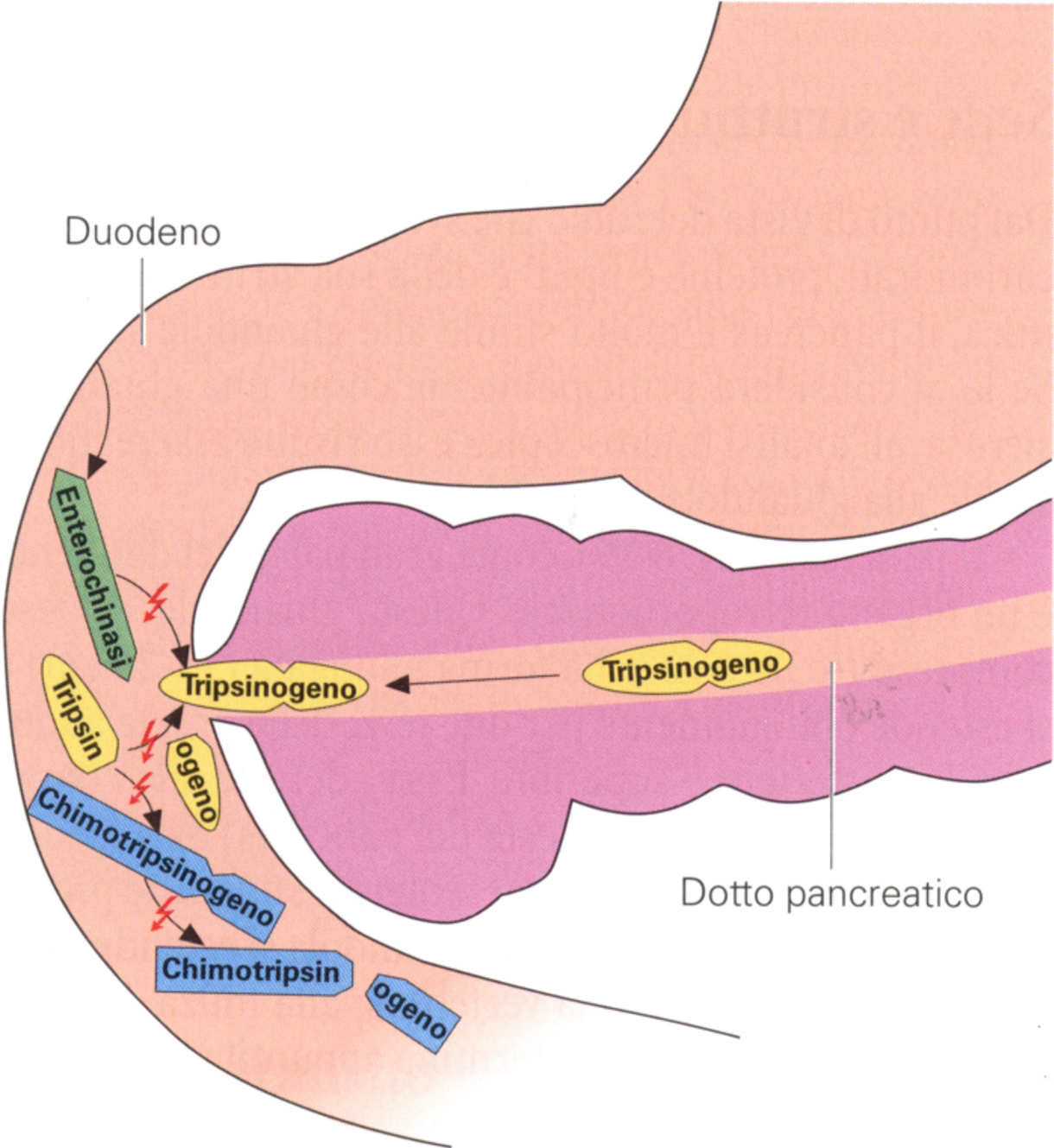
Fonte: Saladin (Piccin) – materiale docente

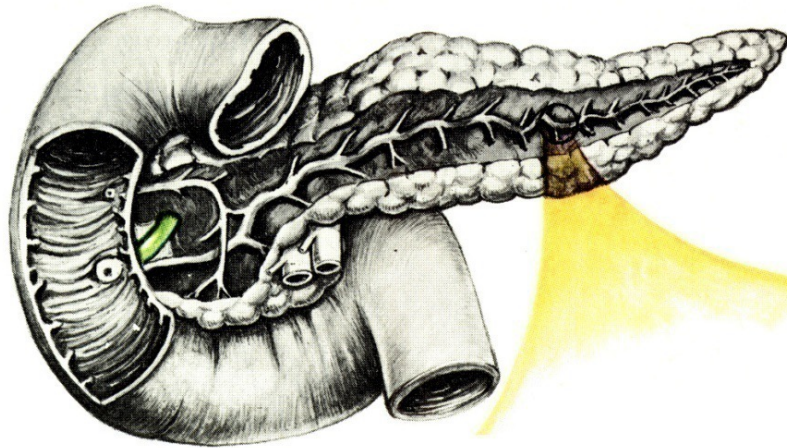


(a)

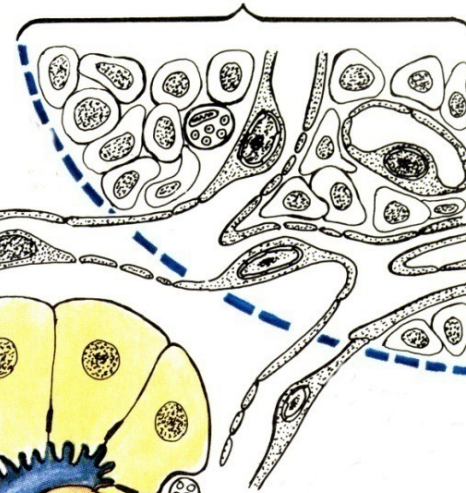
Gli adenomeri sono gli acini sierosi (**Ac**). Le cellule che li costituiscono poggiano direttamente sulla lamina basale. Presentano una forma piramidale con la parte basale slargata e la parte apicale più piccola che si affaccia nel lume.

Attivazione degli enzimi proteolitici





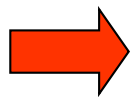
Isolotto del pancreas



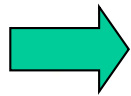
Cellule acinose

Cellule centro-acinose

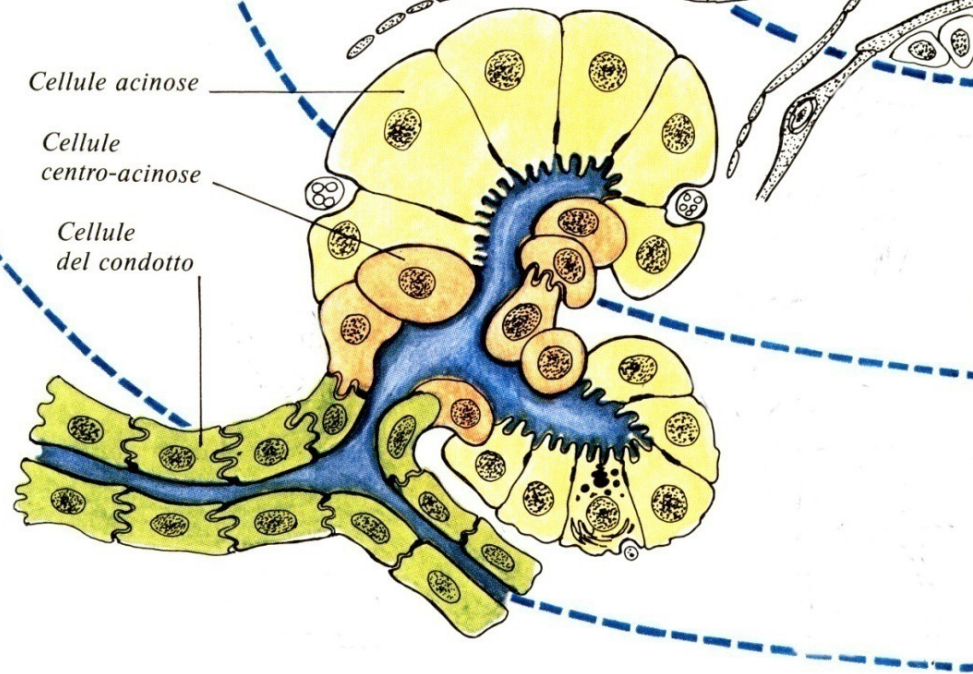
Cellule del condotto



*Cellule centro-acinose
cellule del condotto:
acqua e ioni bicarbonato*



*Cellule acinose:
proteasi
peptidasi
lipasi
amilasi
nucleasi*



Condotti collettori

- Condotta pancreatico principale o del Wirsung
→ papilla duodenale maggiore ("a ramo di abete")
- Condotta pancreatico accessorio o del Santorini
→ papilla duodenale minore

Seguono i condotti interlobulari e quelli intralobulari, quindi i preterminali che mettono capo agli adenomeri costituiti da acini sierosi puri.

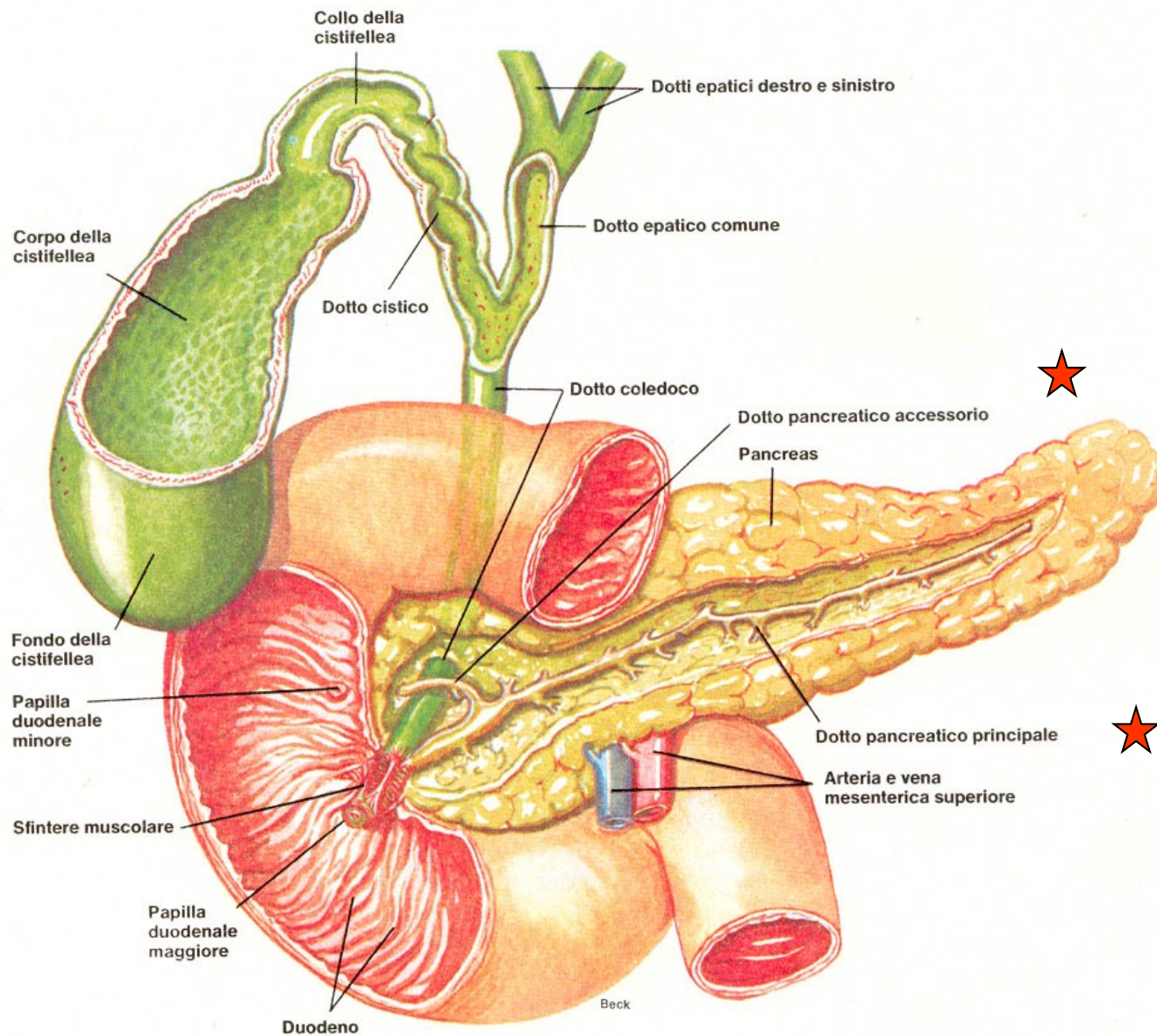
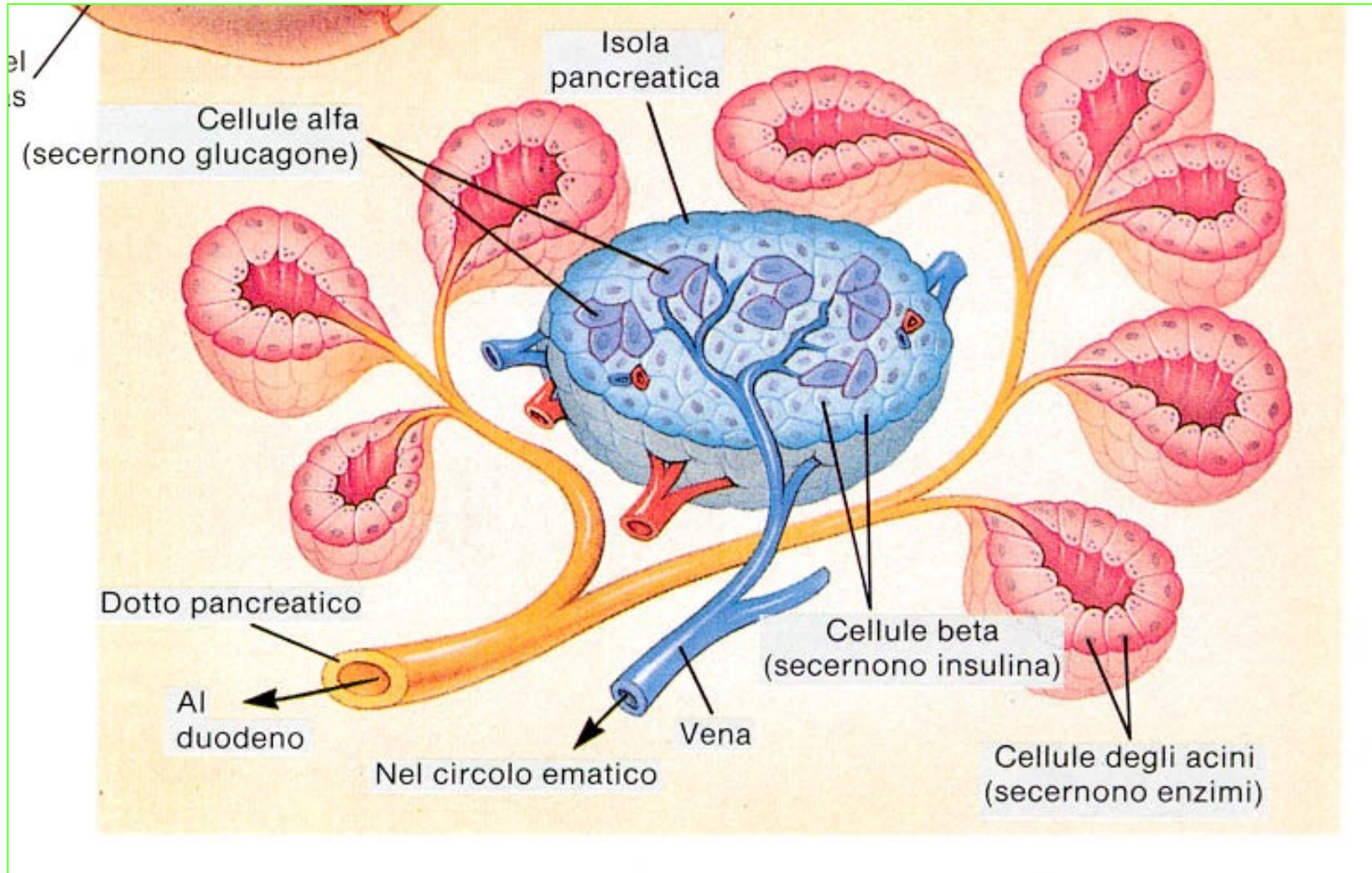


Fig. 18-17 La cistifellea e le sue suddivisioni: fondo, corpo, infundibolo e collo. L'ostruzione del dotto epatico o del coledoco da parte di un calcolo o a causa di uno spasmo impedisce alla bile di lasciare il fegato, dove si è formata e non le permette di riversarsi nel duodeno.

Parenchima pancreatico: parte endocrina (1%)



Piccoli aggregati epiteliali detti isolotti pancreatici o isole del Langerhans (**IL**) A **STRUTTURA CORDONALE** ovvero sottili cordoni epiteliali anastomizzati a rete e delimitati da sottilissima membranella connettivale, accolgono ampi sinusoidi. Produzione di ormoni che controllano il metabolismo glucidico (insulina, glucagone)

Cellule α (20%) → *GLUCAGONE* (secreto nell'intervallo tra i pasti, stimola il rilascio di glucosio dal fegato e degli acidi grassi dal tessuto adiposo)

Cellule β (70%) → *INSULINA* (picco dopo un pasto, stimola i tessuti ad assorbire glucosio e aminoacidi) e *AMILINA* (aumenta effetto insulina, regola svuotamento gastrico e secrezione biliare)

Cellule δ (5%) → *SOMATOSTATINA* (v. dopo)

Cellule PP e G (poche, funzioni non note)

IPOGLICEMIA



CELLULE α

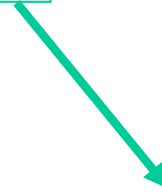


GLUCAGONE

IPERGLICEMIA



CELLULE β



INSULINA

+ LIPOLISI -

- GLICOLISI +

- GLICOGENOSINTESI +

- SINTESI PROTEICA +

Ormoni pancreatici

Tessuti bersaglio

Risposte

	<i>Insulina</i>	<i>Glucagone</i>
Muscolatura scheletrica e cardiaca, cartilagine, osso, fibroblasti, leucociti e ghiandole mammaria	Aumentata captazione del glucosio e sintesi di glicogeno; aumentata captazione di alcuni aa	Limitata
Fegato	Aumentata sintesi di glicogeno; aumentata utilizzazione del glucosio a scopo energetico (glicolisi).	Rapido aumento della glicogenolisi e rilascio di glucosio nel sangue. Aumentata formazione di glucosio dagli aa e, a volte, dai lipidi. Aumentato catabolismo degli acidi grassi.
Cellule adipose	Aumentata captazione di glucosio e acidi grassi e aumentata sintesi di glicogeno e lipidi; aumentata glicolisi.	Alte concentrazioni causano lipolisi.
Sistema nervoso	Limitata, tranne aumento della captazione del glucosio nel centro della sazietà dell'ipotalamo (in assenza di insulina, nonostante tassi ematici alti, si ha intensa sensazione di fame).	Nessun effetto.

CELLULE δ

Secreta insieme all'insulina

SOMATOSTATINA

- MODULA L'ATTIVITA' DELLE ALTRE ISOLE PANCREATICHE
- REGOLA VELOCITA' DIGESTIONE E ASSORBIMENTO NUTRIENTI

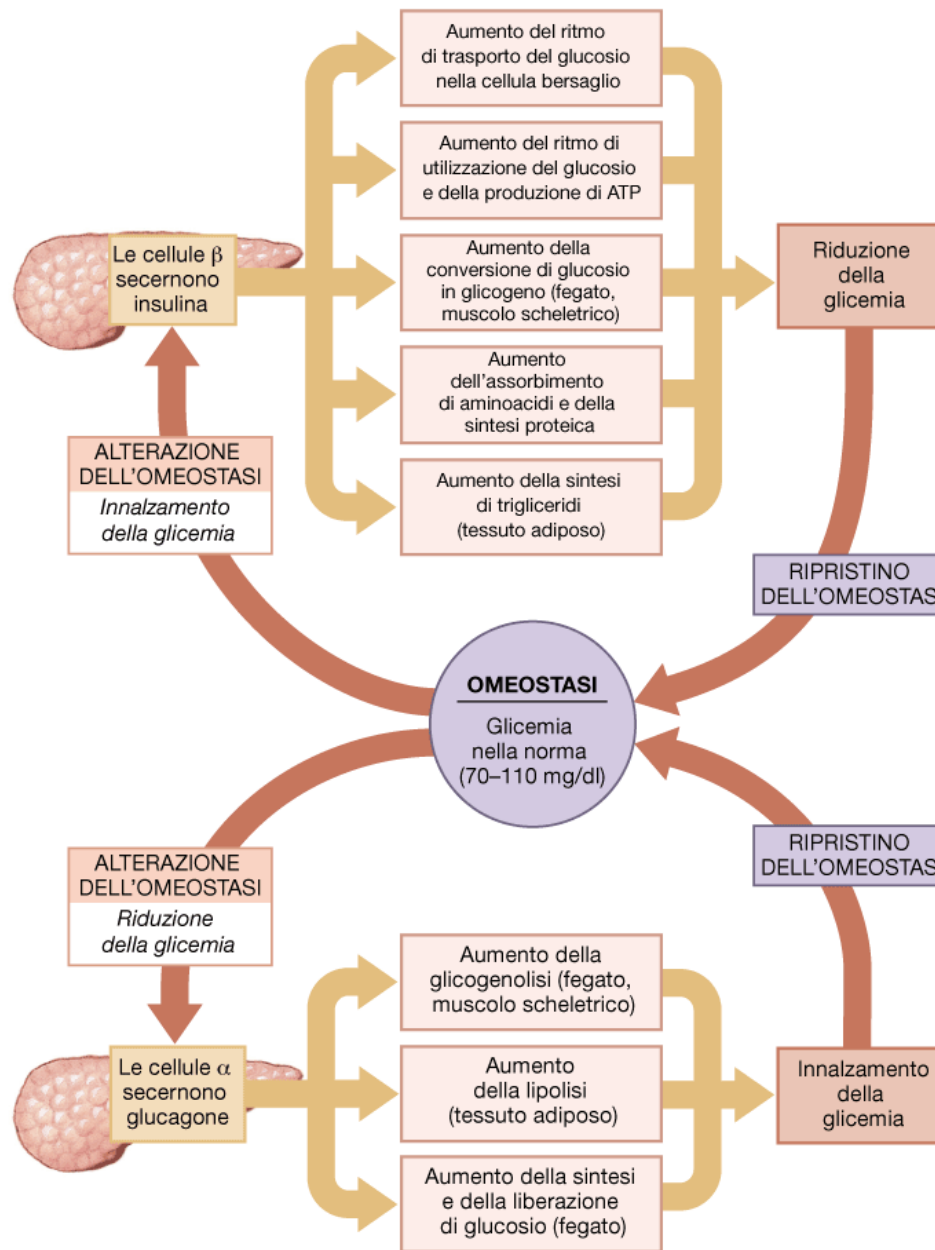


Figura 18-16 Regolazione della concentrazione ematica di glucosio.

ASPETTI CLINICI

PANCREATITE: Infiammazione del pancreas, con liberazione da parte dei lisosomi di proenzimi ed auto-digestione del tessuto pancreatico e dei dotti.

Possibili cause: infezioni, alcool, blocchi dei dotti pancreatici.

Sopravvivenza: circa del 60%, ma con possibili recidive ed eventuale comparsa di diabete se sono danneggiate le Isole del Langherans.