

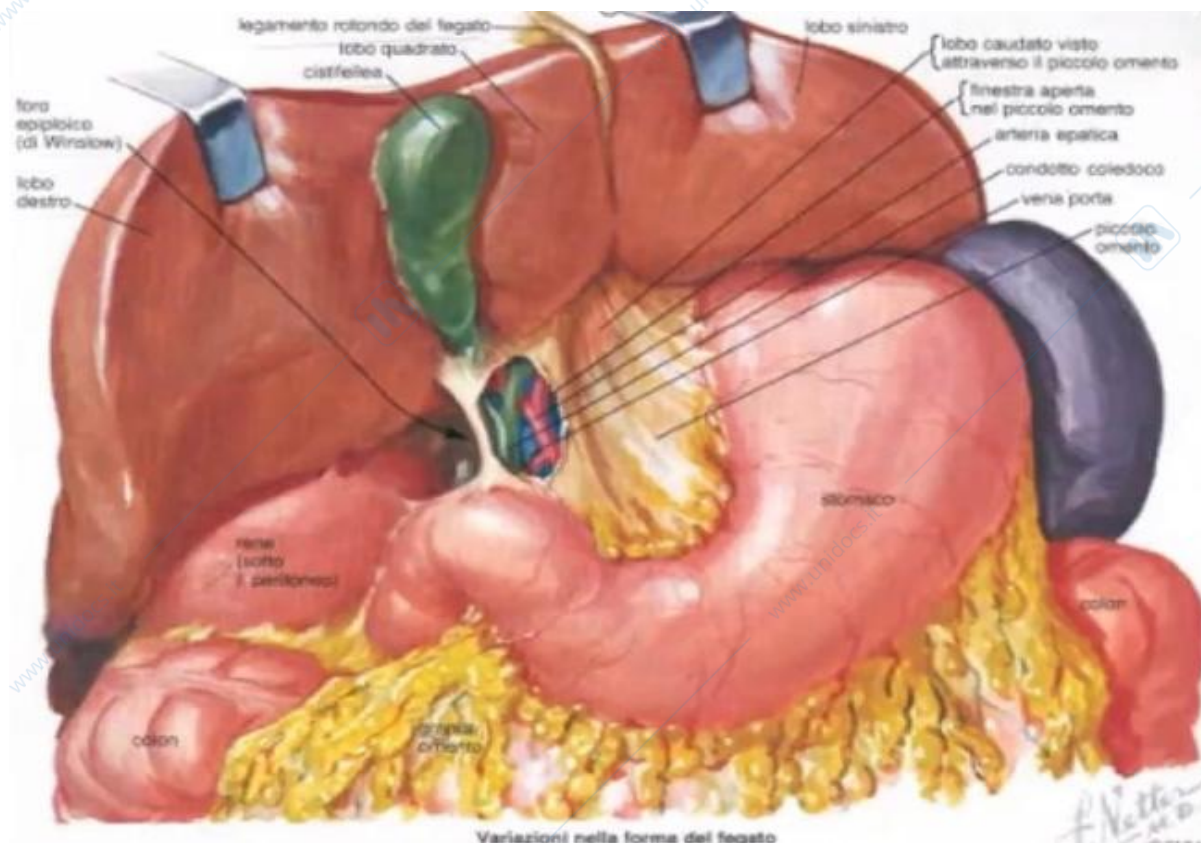
LEZIONE DI ANATOMIA 16/11/2020

PRIMA PARTE

Alcune ghiandole extramurali, che si collocano al di fuori della parete del tubo digerente, forniscono un contributo fondamentale al perfezionamento e al completamento dei processi digestivi. Le due ghiandole di maggior interesse a questo riguardo sono il **fegato** e il **pancreas**.

IL FEGATO

Il fegato è un organo molto voluminoso che pesa circa 1,5 kg ed è situato nella porzione superiore dell'addome, come si nota nell'immagine, nella quale il fegato è ribaltato verso l'alto per osservare la sua faccia inferiore. Nell'addome superiore infatti osserviamo il fegato, localizzato in prevalenza nell'ipocondrio destro e in parte nella regione epigastrica, poi osserviamo lo stomaco e la milza, che si trovano con il fegato nella posizione più craniale della cavità addominale, appena sotto il diaframma.



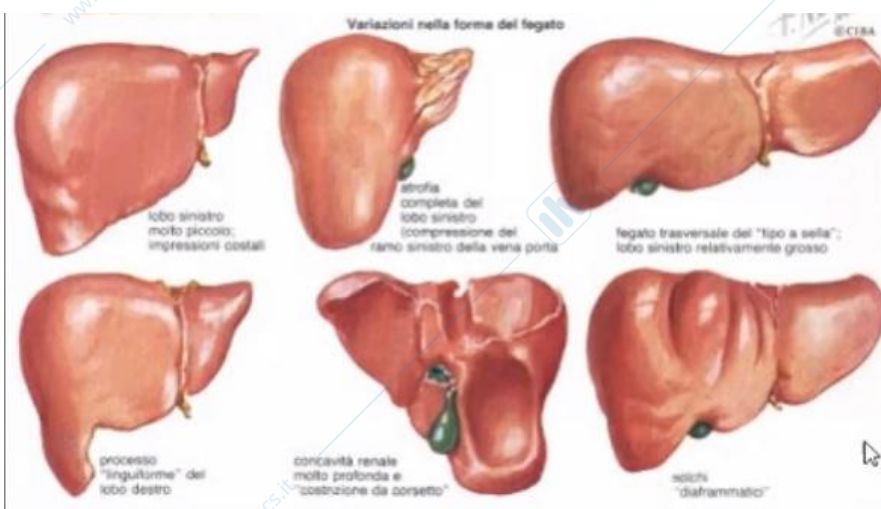
Il fegato è un organo caratterizzato da un parenchima abbastanza friabile, ha una capsula di rivestimento connettivale chiamata **capsula di Glisson** (o glissoniana) ed è il laboratorio chimico più importante del nostro copro che svolge molte funzioni fondamentali. Quella che dobbiamo inquadrare è l'anatomia sia microscopica sia macroscopica del fegato. Dal punto di vista dei rapporti, si tratta di un organo che ha una serie di rapporti complessi poiché è un organo esteso. Esso entra in contatto con una porzione del suo parenchima (come si vede dall'immagine) quasi oltre la regione epigastrica, arrivando a sfiorare la milza; inoltre si nota il rapporto con lo stomaco, dal quale è separato ma anche interconnesso da una piccola struttura chiamata **piccolo omento**, molto importante perché collega il fegato allo stomaco e al duodeno, per questo motivo è anche chiamato **legamento epatoduodenale**. Più in basso c'è il **grande omento**, che si diparte dalla

grande curvatura dello stomaco e scende in basso a ricoprire le anse intestinali. Parliamo quindi di due dipendenze del peritoneo (membrana sierosa che riveste gli organi contenuti nell'addome e anche le pareti della cavità addominale). Il piccolo omento, collegamento epatoduodenale (collega il fegato al duodeno) è importante anche perché se si pratica una fenestrazione al centro di esso si possono identificare le tre importanti strutture che fanno parte del peduncolo epatico: due di queste sono strutture vascolari, una è una struttura collegata alla secrezione biliare che gli epatociti riversano all'interno di condotti chiamati **vie biliari o condotti biliferi**. Le strutture che troviamo al livello del peduncolo epatico sono:

- **L'arteria epatica**
- **La vena porta**
- **La via biliare principale** (nell'immagine in verde), che fa parte delle vie biliari extraepatiche, che fuoriescono dalla superficie del fegato. Infatti nel fegato possiamo distinguere le vie biliari intraepatiche, che si trovano all'interno del fegato e le vie biliari extraepatiche, che sono visibili all'esterno e si posizionano nelle vicinanze del fegato fino a raggiungere con la canalizzazione della via biliare extraepatica, la parete del duodeno.

Infatti, al livello della parete del duodeno, la via biliare principale va a riversare il prodotto della secrezione degli epatociti (la **BILE**) all'interno del duodeno allo scopo di perfezionare il processo digestivo attraverso l'emulsione e la degradazione dei lipidi. Contemporaneamente avviene anche l'afflusso nel duodeno del succo pancreatico, prodotto dal pancreas, dove sono presenti **enzimi digestivi** come *amilasi pancreatica, lipasi, tripsina, chimotripsina* alcune *proteasi, elastasi*, che sono importanti nella degradazione del materiale che, provenendo dallo stomaco, ha subito già una prima trasformazione per effetto dell'acido cloridrico e di altre molecole biologiche prodotte nello stomaco in modo da diventare perfettamente idoneo al successivo processo di assorbimento che avviene nell'intestino tenue, in particolare, nel digiuno e nell'ileo.

La corretta morfologia della via biliare, dei condotti pancreatici, e la corretta funzionalità sia degli organi sia della regolazione dell'afflusso di materiale proveniente dallo stomaco (che è di pertinenza del piloro, che immette ad intervalli periodici il chimo nel duodeno) è fondamentale perché la fase finale del processo digestivo avvenga nel modo corretto, con i tempi e i modi necessari.



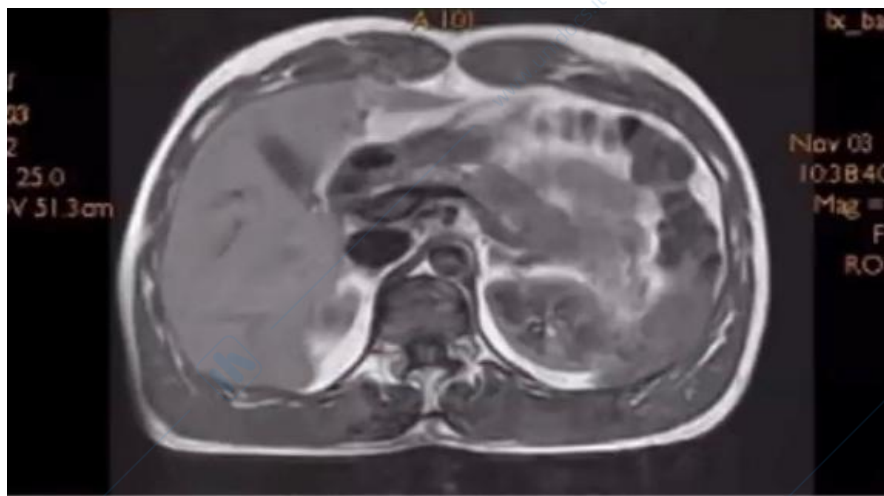
In questa immagine, notiamo alcune delle variazioni anatomiche possibili al livello del fegato. Alcune volte il fegato anziché avere la morfologia classica presenta lacune anomalie.

Normalmente, riscontriamo 4 lobi; in particolare, da davanti si notano 2 lobi separati da un **legamento detto falciforme**, perché a forma di falce, detti **lobo destro** (quello più

voluminoso) e **lobo sinistro** (che si estende verso lo stomaco nella regione epigastrica). Gli altri due lobi non possiamo vederli anteriormente perché sono presenti sulla superficie posteriore e inferiore

del fegato stesso, la cui forma può essere vagamente assimilata a un ovoide a cui sia stata asportata una porzione postero-inferiore. Tuttavia, la forma dei lobi può variare: in riferimento all'immagine sovrastante, nel primo caso c'è un lobo destro molto grande e un lobo sinistro estremamente piccolo; mentre nel secondo caso il lobo sinistro è quasi inesistente; nel terzo caso il fegato ha un aspetto appiattito, in senso orizzontale, ed è detto "fegato a sella" (la sua forma ricorda quella di una sella); nel quarto caso il lobo destro si presenta con un processo allungato in basso, detto processo linguiforme (normalmente presente anche nel polmone sinistro, dove è presente la cosiddetta lingua, che va ad abbordare il profilo esterno del cuore); nell'ultimo caso il fegato si presenta allungato in senso orizzontale, ma con dei solchi sulla destra dovuti a impronte diaframmatiche.

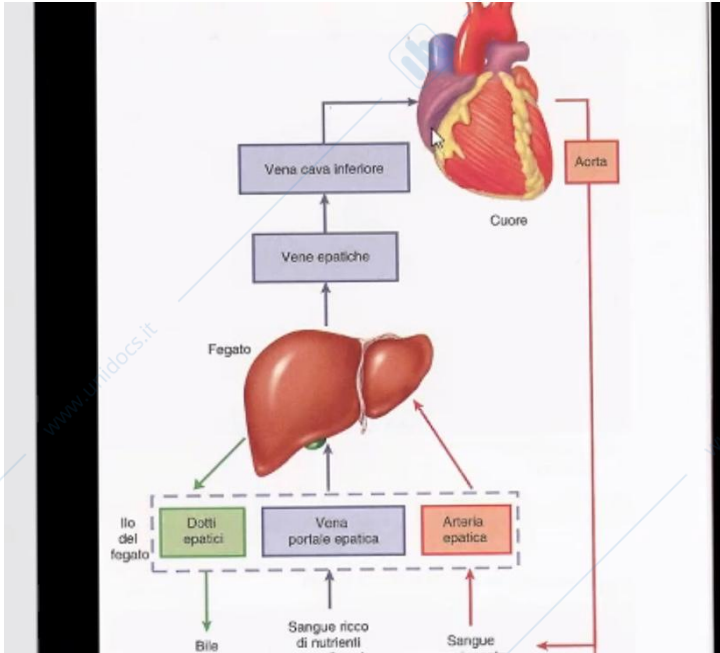
Il fegato è un organo che si può studiare molto facilmente con la **tomodensitometria** (TC), infatti nell'immagine in basso di questo taglio assiale trasversale dell'addome superiore, oltre ad una serie di organi presenti in questo livello, notiamo il fegato (a sinistra), il pancreas (al centro orizzontalmente) e il rene di sinistra (a destra in basso).



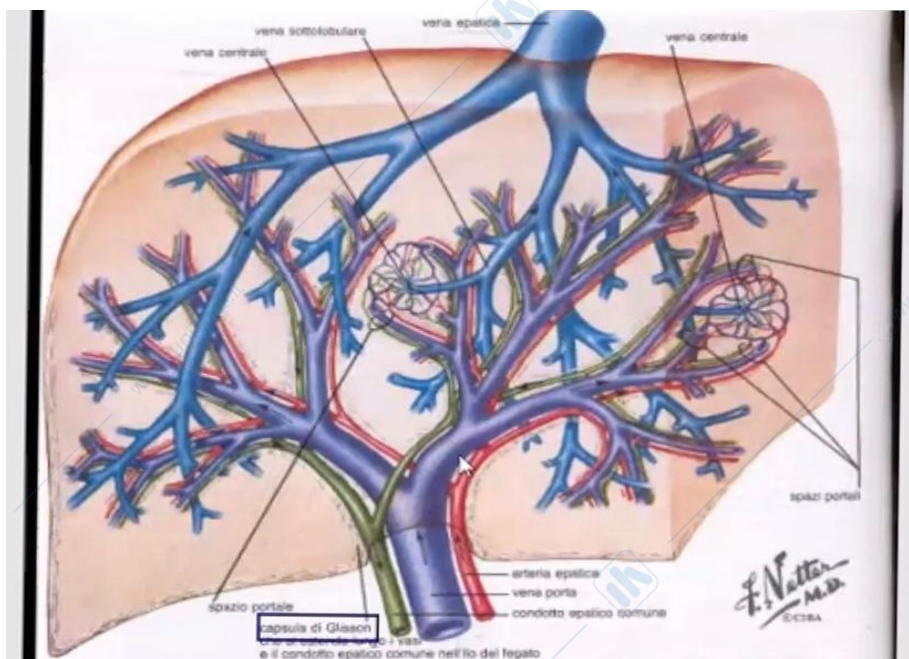
Non vediamo, però, il rene della porzione destra dell'addome perché è presente il fegato che occupa molto spazio e a causa della sua grossa massa spinge il rene, portandolo ad avere una posizione più in basso rispetto a quello di sinistra. Il fegato, infatti, pesa solo 1,5 kg, ma comunque è molto voluminoso, anche grazie ai suoi mezzi di fissità come il **legamento falciforme** (che divide il lobo destro da quello sinistro) e il **legamento coronario** (che si trova sulla cupola del fegato in alto nelle vicinanze del diaframma e che termina lateralmente con i due legamenti triangolari). Il peduncolo vascolare del fegato è il punto in cui troviamo la **vena porta**, l'**arteria epatica**, ma soprattutto le **vene sovraepatiche**, che si trovano all'apice della cupola epatica, subito al di sotto del diaframma, e servono a riportare il sangue alla vena cava inferiore. Come abbiamo già detto, la circolazione venosa intraepatica ha un ruolo fondamentale nella veicolazione di sostanze nutritive al fegato e di approvvigionamento al livello dei sinusoidi epatici di tutto ciò che occorre agli epatociti per assemblare le molecole e macromolecole biologiche. Una volta che si è completato il processo di filtrazione, analisi e prelievo di materiale nutritivo da parte, quindi, oltrepassata la circolazione portale intraepatica data dalle lacune dei sinusoidi epatici (ovvero lacune venose a basso e lento flusso, che costituiscono la gran parte dell'architettura interna del fegato insieme agli epatociti) il sangue può tornare nella circolazione generale. I peduncoli vascolari garantiscono la capacità di sopportare un peso di 28 kg, nonostante sostengano insieme ai legamenti solo un peso di circa 1,5 kg.

Nell'immagine del taglio TAC oltre agli organi già citati, si riconoscono due strutture vascolari (a forma di cerchio al centro). Leggermente a destra si nota l'**aorta**, e appena a sinistra la **vena cava inferiore**.

Ecco quindi cosa succede:

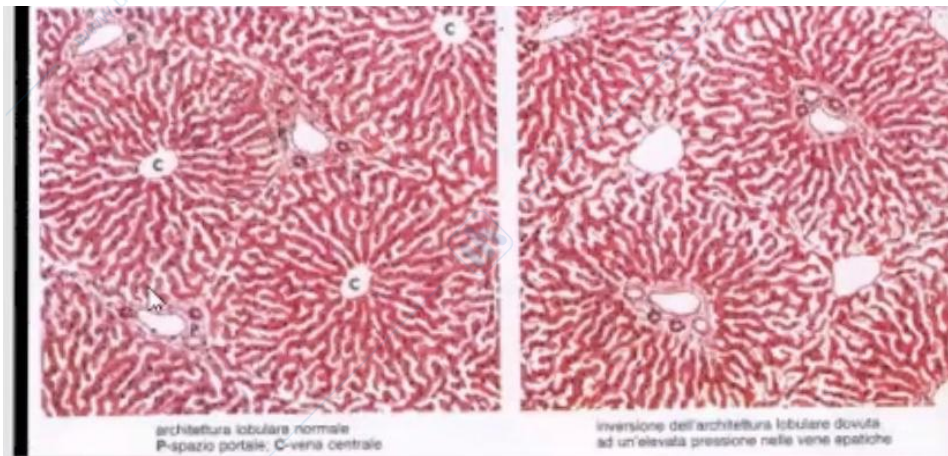


Il circolo portale veicola il sangue refluo dall'apparato digerente all'interno del fegato. C'è poi la stagnazione (infatti, il fegato sembra una grossa spugna imbevuta di sangue venoso: di 1500 g del fegato, circa 900 g appartengono a sangue venoso di provenienza portale). Una volta finita la circolazione portale/intraepatica attraverso le vene sovraepatiche, il sangue si va a ricondurre nella vena cava inferiore e da lì, appena superato il diaframma, la vena cava inferiore entra nell'atrio destro del cuore.



Ecco schematizzate le strutture pertinenti al peduncolo epatico, che, come già detto in precedenza, sono l'**arteria epatica** (in rosso), la **vena porta** (al centro in blu) e la **via biliare principale** (in verde). Una volta attraversata tutta la circolazione intraepatica venosa, attraverso le lacune sinusoidali si va a riconfluire attraverso le **vene sovraepatiche** all'esterno, nella parte superiore del fegato per poi raggiungere la vena cava inferiore.

L'architettura del fegato è molto interessante e complessa e il preparato istologico del parenchima epatico appare come lo vediamo nell'immagine sottostante. Si nota una struttura esagonale, chiamato è il **lobulo epatico**, anche se in realtà quella che si vede è una sezione trasversale orizzontale del lobulo. Il lobulo epatico non ha



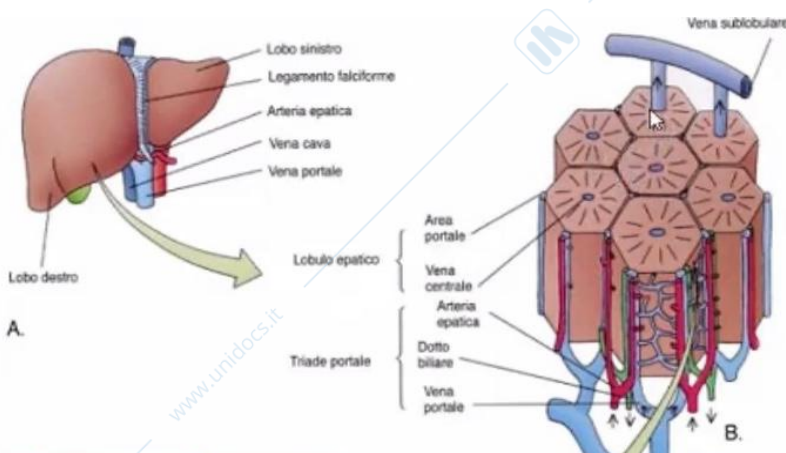
una forma propriamente a esagono ma ha una struttura che appartiene alla geometria solida, infatti è un tronco di piramide a base esagonale (a sei lati). Al centro della struttura del lobulo c'è una vena (cerchio in bianco), chiamata **vena centrale del lobulo** o **vena centrolobulare**. Ai vertici troviamo altri condotti venosi

(in bianco), le **radici portali**, cioè dei collettori venosi che sono diretta diramazione del circolo portale intraepatico. Quindi, il sangue venoso portale arriva al lobulo epatico proprio attraverso le radici portali, via di entrata del sangue venoso che deve penetrare all'interno del lobulo. La via di uscita del sangue venoso, invece, è la vena centrolobulare, che immette direttamente nella circolazione delle vene sovraepatiche.

Il sangue venoso come fa ad andare dalle radici portali alle vene centro lobulari? Il sangue è costretto ad andare dalla periferia dell'esagono verso il centro, infatti, ci sono condotti vascolari venosi, disposti a raggiera, che veicolano il sangue che entra dai vertici, attraversa tutto il lobulo in direzione centripeta verso la vena centrolobulare.

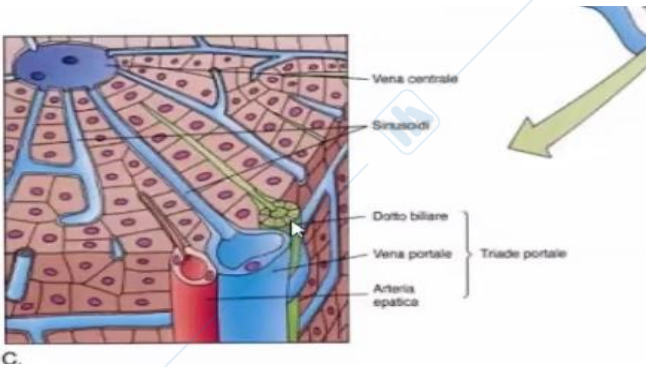
Gli epatociti, infatti, per potersi approvvigionare di materiale a loro necessario o dovendo riversare all'interno del sangue prodotti che hanno elaborato e che devono essere rilasciati nella circolazione generale, devono trovarsi nella condizione migliore, ovvero affacciandosi sul torrente vascolare venoso che trasporta le sostane nutritive e approvvigiona gli epatociti che "pescano" ciò che serve loro dal sangue. È vero che gli epatociti sono provvisti di reticolo endoplasmatico granulare e reticolo endoplasmatico liscio, quindi hanno sia la sintesi proteica che la sintesi steroidea, infatti producono una quantità enorme di molecole e macromolecole biologiche a noi necessarie (essendo il laboratorio chimico del nostro corpo); tuttavia essi producono anche la bile.

L'epatocita è una cellula detta bipolare, in quanto ha due poli, uno vascolare e uno bilifero o biliare; da una parte guarda il sangue da cui si approvvigiona o nel quale riversa un prodotto, dall'altra è affacciato sulla via biliare perché la bile che produce deve essere mandata all'interno delle vie biliari intraepatiche, per poi confluire nelle vie biliari extraepatiche ed infine pervenire nel duodeno.



Riprendendo l'architettura interna del fegato (in questa immagine) notiamo che è caratterizzato dalla ripetizione monotona e continua di tante unità strutturali a forma di piramide tronca a base esagonale, che sono i lobuli epatici, tutti avvicinati gli uni

agli altri; infatti, ogni tronco di piramide è addossato a un altro tronco di piramide a formare una struttura che ricorda un alveare.



Osservando l'architettura a un livello più dettagliato, nella parte bassa a sinistra dell'immagine, al vertice, troviamo la **radice portale** (in blu), un **condotto biliare** (in verde) e una ramificazione microscopica dell'**arteria epatica** (in rosso).

Come già abbiamo chiarito, il sangue che proviene dalla vena porta e che è incanalato

nelle radici portali situate ai vertici dell'esagono deve poi dirigersi verso il centro attraverso delle diramazioni, ovvero i **sinusoidi epatici**, ai cui lati troviamo una fila di epatociti, in quanto il sinusoidale è la fonte di approvvigionamento e di rilascio di ciò che l'epatocita produce. Ad esempio, nel circolo sanguigno dagli epatociti sono riversate delle proteine come le albumine, che servono a mantenere costante la pressione osmotica nel plasma del sangue e che contribuiscono ad un corretto scambio con i tessuti. Come si nota, gli epatociti si affacciano anche sulla via biliare e bisogna sottolineare che il sangue ha una direzione che va dalla periferia al centro, mentre quella della bile va dal centro verso la periferia perché il dotto di raccolta della secrezione biliare si trova al vertice; inoltre, all'inizio del percorso della via biliare intraepatica (canali di dimensioni microscopiche), i canali non hanno una parete propria, ma le pareti degli epatociti fanno da parete alla via biliare. Successivamente, invece, ci sono cellule chiamate **colangiociti** ("colangio"= via biliare "cita"= cellula), che costituiscono il rivestimento della parete interna dei condotti biliari, quando il condotto biliare ha acquisito una maggiore dimensione. Tutto ciò spiega meglio la bipolarità dell'epatocita.

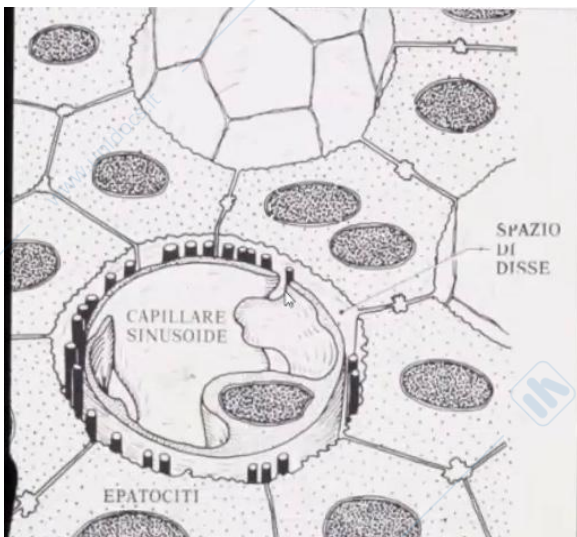
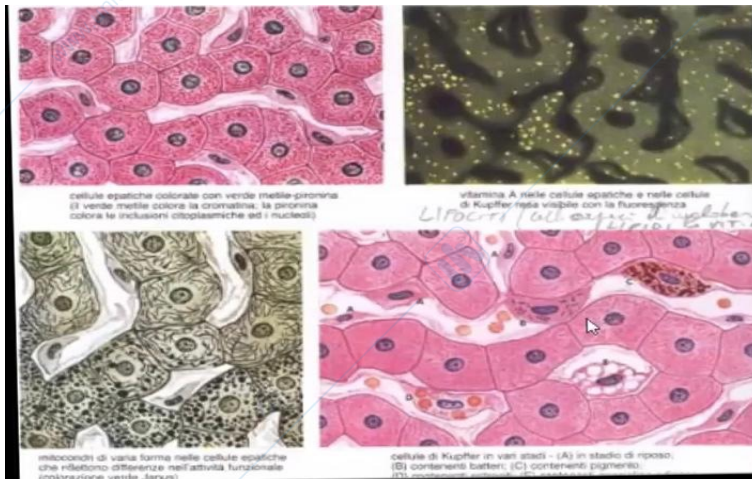
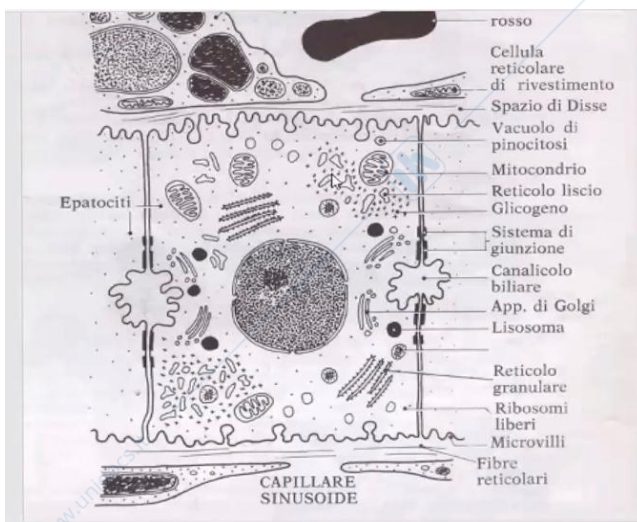


Immagine della complessa architettura interna del fegato.

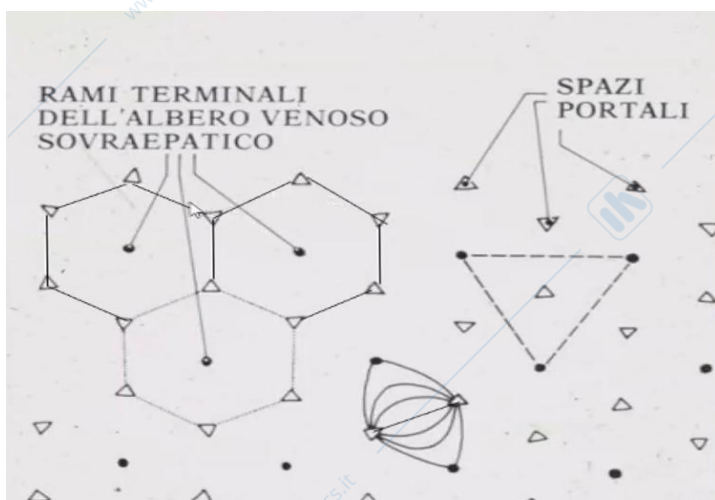


Nell'immagine in basso a destra sono evidenti gli epatociti colorati in rosa e violetto, in quanto è stata usata una miscela istochimica formata da ematosilina (colora in nucleo in viola) e eosina (colora il citoplasma in rosa). Gli epatociti si affacciano sul sinusoidi (in bianco) e formano una parete per poter riversare prodotti o approvvigionarsi. Lungo la parete del sinusoidi ogni tanto troviamo **le cellule stellate di Von Kupffer**, ovvero macrofagi fissi, alcuni fagocitano materiali, come batteri, altri

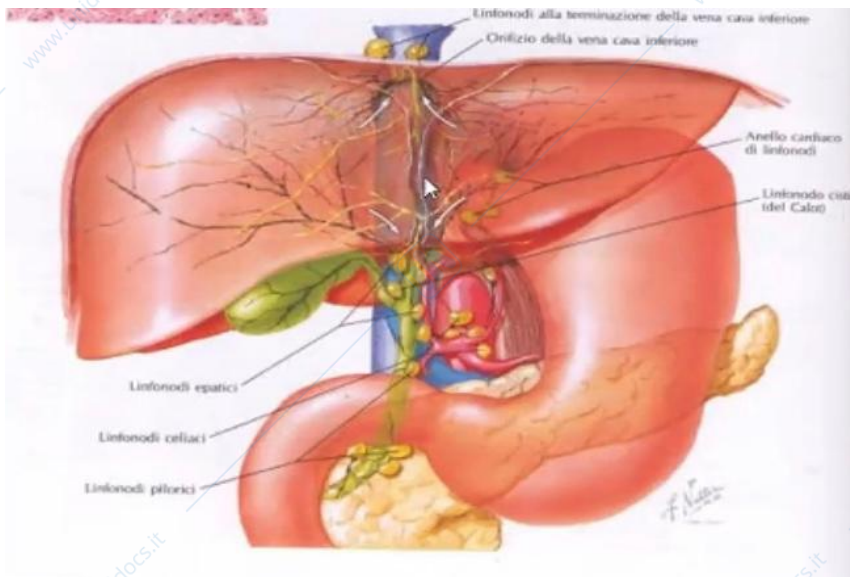
contengono materiali pigmentati che impartiscono una colorazione giallo-brunstra al citoplasma. Queste cellule quindi hanno una spiccata capacità fagocitaria, che permette di inglobare tramite fagocitosi materiale estraneo che va allontanato dalla circolazione sanguigna, digerito e smaltito. Sono cellule molto importanti perché il sangue di provenienza portale può contenere anche microrganismi, batteri, che devono essere distrutti.



In riferimento all'immagine, si vede un epatocita, che appare con una sezione quasi cuboidale e che da un lato "pesca" nel sangue, dove c'è scritto *capillare sinusoidi* (versante di interfaccia del sangue), mentre dove vediamo scritto *canalicolo biliare*, riversa la bile che produce. È molto importante l'equilibrio tra queste due parti e queste due attività, come abbiamo già detto precedentemente.



Questa situazione bisogna moltiplicarla per milioni di volte, considerando tutti gli epatociti e tutti i lobuli epatici presenti nel fegato. La formula classica è sempre quella degli esagoni ripetuti, infatti come si nota nell'immagine, un lobulo è formato da una vena centrolobulare al centro e da 6 radici portali ai vertici. Esiste anche il lobulo portale, di forma triangolare, in cui è presente una radice portale al centro e la vena centrolobulare al vertice, ma ciò è solo una complicazione inutile, infatti vale lo schema che abbiamo detto precedentemente.



Come abbiamo già detto, nell'immagine sottostante, si vede il lobo destro, il lobo sinistro (tra i quali c'è il legamento falciforme), si vede poi il **lobo caudato di Spigolio** e il **lobo quadrato**, che si trovano postero-inferiormente.

Il fegato è molto importante anche perché gli epatociti sono capaci di rigenerazione. Ciò indica una potenzialità di risposta a situazioni che perturbano l'equilibrio del nostro organismo,

infatti, se il fegato fosse lesionato parzialmente, esso ripristinerebbe la sua morfologia; per questo motivo è un organo che si presta benissimo al trapianto: se si dovesse trapiantare una porzione di parenchima epatico di qualcuno (dopo essersi accertati della compatibilità tra donatore e ricevente), il fegato del donatore riacquisterebbe la sua anatomia. Per poter trapiantare il fegato bisogna avere la possibilità di collegare le strutture vascolari e biliari al ricevente, altrimenti non sopravviverebbe.

Al centro vediamo la regione in cui la vena porta si va ad inserire al livello del parenchima del fegato, infatti qui notiamo le strutture del peduncolo epatico. Quando le vie biliari intraepatiche arrivano in prossimità dell'uscita del fegato, si vanno a riversare in due collettori principali, uno proveniente dal lobo destro, il **dotto epatico destro** e uno proveniente dal lobo sinistro, il **lobo epatico sinistro**. In seguito, questi due dotti si uniscono nel **dotto epatico comune**, che è la via di uscita della bile dal fegato. Il dotto epatico comune prosegue in basso il suo percorso per raggiungere il duodeno, dove va a riversare la bile. Ad un certo punto, il dotto epatico comune si unisce con un piccolo canale, chiamato **condotto cistico**, che proviene dalla **cistifellea** o **colecisti**, organo a forma di pera che si trova in basso lungo il margine inferiore del lobo destro. Questo organo ha un ruolo fondamentale nella concentrazione della bile, infatti la bile che viene dal dotto epatico comune viene risucchiata nella cistifellea attraverso il condotto cistico. L'epitelio della cistifellea è costituito da cellule cilindriche dotate di microvilli con funzione assorbente, i quali assorbono l'acqua che viene riversata nel sangue e si ottiene una bile concentrata e densa. Il punto in cui si uniscono il dotto epatico comune e il condotto cistico determina un cambiamento del nome del dotto epatico comune, che prende il nome di **coledoco**, definito anche **via biliare principale**. Esso è l'ultimo segmento della via biliare extraepatica, che permette alla bile di raggiungere il duodeno, passando attraverso una regione chiamata **ampolla di Vater**.