

L'**apparato digerente** è composto da:

- **Tratto ingestivo**
- **Tratto digestivo**
- **Tratto eiettivo**

Abbiamo due cavità: **vestibolo** (fra le labbra e i denti) e **cavità buccale**. La **bocca** serve alla prensione, triturazione meccanica o masticazione e all'insalivazione dell'alimento introdotto. È inoltre l'organo del gusto. La cavità orale si estende dalle labbra all'istmo delle fauci (orofaringe).

**Pareti della bocca:**

- Labbra (limitano la fessura orale)
- Guance (laterali)
- Palato duro
- Palato molle o velo del palato (caudale)
- Pavimento sottolinguale

**Strutture scheletriche:**

- incisivo e mascellare;
- lamina orizzontale dell'osso palatino e della mandibola

Le **labbra** sono l'ingresso alla cavità orale, rima orale, delimitato dai margini delle labbra superiore e inferiore. La **rima orale** varia molto nelle diverse specie, e quindi l'angolo della bocca (dove labbro superiore continua con labbro inferiore) può avere posizioni più o meno apicali. Anche forma e mobilità delle labbra variano nelle diverse specie. **Superficie esterna** è ricoperta di **cute**; **superficie interna** di **mucosa**, in continuità con quella orale. Sono presenti anche **ghiandole labiali** nell'angolo della bocca, più sviluppate nei cavalli.

Le guance iniziano sul margine alveolare del mascellare e della mandibola, in corrispondenza dei denti molari, e si estendono dall'angolo delle labbra fino all'ultimo molare. Nella porzione aborale si trova il **muscolo massetere**. Troviamo tre strati:

- **cute esterna con peli**
- **strato medio muscolare**
- **mucosa, cavità orale**

Nei ruminanti, nella mucosa è possibile osservare papille corneificate di forma conica.

Il **palato duro** è la parete dorsale della bocca che la separa dalle cavità nasali. Ha una **mucosa e sottomucosa** (aderente allo scheletro osseo). Sono presenti **ghiandole palatine**.

Il **palato molle** è un setto contrattile e mobile che separa la cavità orale da quella faringea, nella quale sporge per mezzo della sua estremità caudale o **velo del palato**.

La **lingua**:

- è un organo muscolo-membranoso
- interviene nella presa del cibo solido e liquido (leccamento, suzione), nella sua distribuzione nella cavità buccale durante la masticazione e nella deglutizione del bolo alimentare.
- sede importante per la ricezione di stimolazioni tattili e gustative.

La lingua è allungata e schiacciata nel senso dorso-ventrale nella sua parte orale, a bocca chiusa riempie la cavità orale assumendone così la forma.

È sostenuta dall'**osso ioide**, da **muscolatura striata** e da **connettivo**. Aboralmente all'apice si trova la parte più voluminosa dell'organo, il **corpo della lingua** che si continua con la **radice** o base della lingua. La superficie ventrale dell'**apice** della lingua è unita al pavimento della cavità orale per mezzo di una piega mediana della mucosa, il **frenulo** della lingua.

#### Struttura della lingua:

- tunica mucosa e sottomucosa
  - papille
  - ghiandole (linguali, salivari minori, sottolinguali)
  - tonsilla linguale
- muscoli
- scheletro fibroso della lingua

La **mucosa** rivestita da un epitelio pavimentoso stratificato, spesso corneificato. Presenta sulla faccia dorsale numerose papille con forma, distribuzione e funzione differenti, che possono essere:

- filiformi e coniche (a funzione meccanica)
- fungiformi
- fogliate e vallate (a funzione gustativa).

Le **papille filiformi** sono sottili filamenti cornei, distribuite su tutto il dorso della lingua (in **Equini, Maiale e Capra**, conferiscono loro un tipico aspetto vellutato) o piccole strutture coniche orientate aboralmente e con asse di tessuto connettivale. A quest'ultimo tipo, possono essere assegnate le **papille coniche** (smussate e presenti nei **Bovini**) e le papille **lenticolari** (appiattite e presenti nei **piccoli Ruminanti**) che, frammiste alle filiformi, si riscontrano sul toro linguale (v. note comparative) dei Ruminanti.

Le **papille fungiformi** sono più grandi e meno numerose delle filiformi, e presentano i **calici gustativi**, sono quindi «papille gustative». Si ritrovano sul dorso ma anche sui margini della lingua.

Le **papille vallate** sono localizzate sul dorso, nel passaggio dal corpo alla radice della lingua. Sono circondate da un profondo solco anulare, vallo, e non sporgono in superficie. Sulla parete del solco sono distribuiti numerosi **bottoni gustativi**, mentre nella sua parte più profonda si aprono delle ghiandole sierose (ghiandole di lavaggio). Il numero di tali papille varia da specie a specie.

Davanti all'arco palatoglosso, che è una piega della mucosa che dalla base della lingua passa sulla superficie ventrale del palato molle, lungo il margine della lingua, si trovano le **papille foliate**. Esse coprono un'area ovoidale dove sono disposti, parallelamente l'uno all'altro, rilievi laminari verticali della lamina propria ricoperti da epitelio. Ogni rilievo è separato dal vicino a mezzo di un solco. L'epitelio di rivestimento è **pavimentoso stratificato non corneificato**; sui due versanti del solco esso contiene numerosi **calici gustativi**. Nel fondo dei solchi si aprono i dotti escretori di numerose **ghiandole gustative**, a secrezione sierosa, simili a quelle annesse alle papille vallate.

Lo **scheletro fibroso della lingua** è composto da due lamine fibrose allineate e dirette nel senso aborale. La prima, **membrana ioglossa**, ha origine dal corpo dell'osso ioide e, orientata frontalmente, si spinge in avanti tra muscoli della radice. La seconda, **setto linguale**, è verticale. Si impianta sulla membrana ioglossa e procede, assottigliandosi, sin quasi all'apice della lingua.

I muscoli della lingua sono distinti in:

- **Muscoli intrinseci**: contenuti interamente nell'organo (originano e terminano nella lingua) e sono disposti secondo le tre direzioni dello spazio.
- **Muscoli estrinseci**: originano da strutture circostanti la lingua e vanno ad esaurirsi nella sua compagine.

La muscolatura propria della lingua o **muscolatura intrinseca** è rappresentata dal **muscolo linguale proprio**, costituito da **fibre longitudinali superficiali** e profonde, da **fibre traverse** e da **fibre perpendicolari**. Questi fasci si incrociano nelle tre direzioni dello spazio e se agiscono contemporaneamente accorciano la lingua, la rendono più stretta o appiattita e possono così dare all'organo la forma e la posizione adatta alla richiesta del momento.

I **muscoli estrinseci** sono i muscoli genioglosso, ioglosso, condroglosso e stiloglosso:

- Il muscolo **GENIOGLOSSO** origina in corrispondenza dell'angolo mentale della mandibola e si porta aboralmente e medialmente per penetrare nella lingua ove si allarga a ventaglio distribuendosi dall'apice all'osso ioide. Trae la lingua in avanti e in basso e può produrre sul dorso della lingua un solco mediano.
- Il muscolo **IOGLOSSO** ha forma grossolanamente rettangolare e decorre tra il genioglosso medialmente e lo stiloglosso lateralmente. Origina dal margine anteriore dell'osso ioide e si porta in avanti sotto la mucosa della faccia laterale della lingua. Trae aboralmente la lingua (essendo antagonista del genioglosso): per azione simultanea dell'ioglosso e del genioglosso, ad osso ioide fisso, si può far abbassare la lingua.
- Il muscolo **STIOGLOSSO**, lungo e sottile, origina all'estremo orale del processo stiloideo e giunge, con un fascio esterno, fino all'apice della lingua, assumendo progressive inserzioni sul setto. Un suo fascio interno attraversa il muscolo ioglosso e termina direttamente sul setto. Lo stiloglosso, quando agiscono insieme quello di destra e quello di sinistra, accorcia la lingua e ne solleva l'apice. Se agisce monolateralmente, sposta la lingua da un lato
- Il muscolo **CONDROGLOSSO** origina dal piccolo corno dell'osso ioide e si porta in alto e in avanti; raggiunta l'estremità posteriore del margine laterale del corpo linguale, i suoi fasci si espandono terminando sul muscolo longitudinale inferiore.

Esistono tra i muscoli linguali e quelli ioidei stretti rapporti funzionali. Si dividono in:

- Sei **muscoli ioidei superiori**
  - miloioideo,
  - genioioideo,
  - stilioioideo,
  - occipitoioideo,
  - cheratoioideo,
  - ioideo trasverso.
- Tre **muscoli ioidei inferiori** pari
  - sternioioideo,
  - sternotiroidioideo,
  - Omoioideo

Nel **cane** predominano

- le papille **filiformi**, che
- verso la radice vengono sostituite dalle più **robuste papille coniche**.

Hanno entrambe funzione meccanica e di protezione. Sono presenti altri tipi di papille, con funzione gustativa:

- **papille fungiformi**, sparse tra quelle filiformi
- **papille foliate** - costituite da un esiguo numero di solchi poco profondi -, presenti sul margine laterale della lingua, in vicinanza dell'arco palatoglosso;
- da quattro a sei **papille vallate**, a carico della radice, disposte a formare una V ad apice caudale.

La natura notoriamente abrasiva della lingua del **gatto** è dovuta alla intensa cheratinizzazione delle larghe **papille coniche** che rimpiazzano le più esili papille filiformi riscontrate nella maggior parte delle specie carnivore.

La lingua dell'**equino** ha notevoli dimensioni e apice allungato, schiacciato in senso dorsoventrale e segnato da un solco mediano. Nel piano mediano una sottile lamina di cartilagine, **cartilagine del dorso** della lingua, che è una caratteristica della specie.

- Sul dorso, le **papille filiformi** hanno una distribuzione quasi uniforme, caratteristica che conferisce a questa parte della lingua un aspetto vellutato.
- Le **papille fungiformi** sono più abbondanti sui margini laterali del corpo, mentre scarseggiano sul dorso.
- Si riscontra una **papilla vallata** per lato in prossimità della base.
- La papilla **fogliata** costituisce un complesso strutturale ampio, posto ai lati della base.

Nel **BOVINO**, la lingua ha parte libera molto mobile con **apice assottigliato**. Il dorso della lingua presenta una prominenzia particolarmente marcata, il **torulo linguale**, davanti al quale si trova nel bovino un infossamento imbutiforme della mucosa, la cosiddetta fossa linguale.

Nelle varie specie animali la mucosa della lingua è sottile e delicata ai margini laterali e sulla superficie ventrale; invece, sul dorso è spessa e dura, specie nei Ruminanti, nei quali l'epitelio è intensamente corneificato.

- L'apice della lingua è fornito di numerose **papille filiformi** (intensamente **corneificate** nel Bovino) e **coniche**. Nel Bovino la **base** della lingua è **priva** di papille filiformi.
- Sul toro linguale invece si riscontrano **papille coniche** e **lenticolari**.
- Le papille **fungiformi** sono ben rappresentate nella parte libera, specialmente lungo i margini.
- Da ciascun lato, si contano 8-14 papille **vallate**, disposte in due file in prossimità della base, ove disegnano una V aperta oralmente.

Nei Ruminanti la **papilla fogliata manca**, o è solo debolmente accennata nel Bovino. La **tonsilla linguale** in questa ultima specie è rappresentata da numerosi **grandi follicoli** con marcate **fossette tonsillari**.

Nei PICCOLI RUMINANTI, le **papille vallate** sono 18-24 nella pecora e 12-18 nella capra. La **tonsilla linguale** è costituita solo da scarso **tessuto linfoide** diffuso.

Nel MAIALE, la lingua ha **apice acuto** e schiacciato; sul dorso presenta un leggero rilievo longitudinale. La mucosa è relativamente sottile e provvista di

- **papille filiformi** che le conferiscono un aspetto vellutato. Queste ultime, differentemente dal Bovino, si ritrovano anche sulla base della lingua e sono lunghe e molli.
- Anche le **papille fungiformi** sono numerose;
- si osservano, invece, due sole **papille vallate** poste al limite tra corpo e base.
- Innanzi all'arco palatoglossa, si trova una piccola **papilla fogliata** (nel maiale è di 7 o 8 millimetri).

Le **ghiandole della lingua** sono ben sviluppate e più abbondanti lungo i margini del corpo (alcune di esse sono accolte anche sulla superficie linguale dell'epiglottide; molte altre sono associate alle papille vallate e fogliate). La **TONSILLA LINGUALE** nella mucosa della radice della lingua nel Maiale è data da pochi follicoli. Invece le papille della base della lingua presentano nella loro trama connettivale abbondante **tessuto linfoide** con numerosi **noduli secondari**.

I **DENTI** sono gli organi passivi della masticazione. C'è una stretta relazione tra caratteri della dentatura e tipo di alimentazione.

I denti presentano diversi gradi di **mineralizzazione** (smalto 95%, dentina 65%). Il tessuto mineralizzato è composto in massima parte da **crystalli di idrossiapatite**.

**Smalto o sostanza adamantina:** componente più dura, acellulare, non rigenera. Generalmente bianco.

**Dentina o avorio:** di colore bianco-giallastro, più dura del tessuto osseo. Si trova internamente rispetto allo smalto, forma la cavità pulpare. Nel suo spessore è attraversata da sottili **terminazioni nervose** che decorrono in minuti canalicoli. Viene prodotta e rigenerata da **odontoblasti**.

**Cemento e periodonto:** solo in corrispondenza della radice, è **ricco di fibre** che ancorano il dente all'alveolo.

La **polpa dentaria occupa** la cavità pulpare del dente ed è costituita da cellule e fibre di tessuto connettivo, sostanza fondamentale, numerosi vasi sanguigni, linfatici e nervi. La parte più periferica è formata da dentina.

La **radice del dente** corrisponde alla parte coperta da cemento (manca lo smalto), ben sviluppata di forma conica. Termina in un apice che presenta il forame dell'apice del dente che immette nella cavità del dente.

Il **colletto** è il restringimento tra la corona e la radice dove in genere termina il cemento ed inizia lo smalto. Il margine gengivale arriva al colletto.

La **corona clinica** è la parte della corona visibile, non essendoci in alcuni tipi di denti la demarcazione del colletto. È ricoperta da smalto.

I denti sono detti **brachiodonti** quando la corona breve e sporge dalla gengiva, **ipsodonti** quando la corona è lunga e non sporge dalla gengiva.

I **molari superiori presentano** quattro **cuspidi principali**: protoconide, entoconide (margine buccale), metaconide, ipoconide (margine linguale).

I denti dei **mammiferi** sono:

- **eterodonti**, ossia in base al ruolo che devono svolgere nella masticazione assumono forme diverse (incisivi, canini, molari e premolari).
- **difiodonti**, ossia la dentizione si divide in **caduca/da latte** e **permanente/definitiva**.

Le **FACCE** dei denti sono:

- **labiale** quando toccano le labbra
- **occlusale** quando toccano i denti sotto o sovrastanti a bocca chiusa
- **buccale** quando toccano le guance
- **linguale** quando toccano la lingua
- **mesiale** davanti
- **distale** dietro

La **FORMULA DENTARIA** è l'indicazione abbreviata dei denti per ciascun tipo di dentatura.

- **Cane** 3/3 **INCISIVI** 1/1 **CANINI** 4/4 **PREMOLARI** 2/3 **MOLARI** (21 per ogni emiarcata, in totale 42)
- **Equino** I 3/3 C 1/1 P 3 o 4 /3 M 3/3 (20 o 21 x 2 = 40 o 42)
- **Gatto** 3/3 I 1/1 C 3/2 P 1/1 M (15x2 = 30)

I denti degli equini:

- gli **incisivi**, in senso medio-laterale sono detti **Picozzo, Mediano e Cantone**.
- Il **solco di Galvayne** è una depressione longitudinale della superficie labiale solo del cantone superiore. Il cemento può ricoprire in parte o del tutto il solco come una macchia scura. Compare sulla corona degli incisivi. Non è significativo per una corretta stima dell'età degli animali. Comincia a comparire intorno ai 10 anni.

- Il **consumo** inizia prima dal **picozzo** per arrivare poi al **cantone**.
- Sono a **smalto ripiegato**; lo smalto ricopre la corona formando un calice dentario o infundibulo, pieno di cemento.
- Sono ad **accrescimento protratto**;
- In un animale giovane presentano smalto ed infundibulo ben sviluppati; con il passare del tempo si consuma il **calice dentale** e si vede
  - la **base del calice**, dove vi è dentina secondaria.
  - Può anche essere vista la **stella dentale**, costituita da dentina secondaria che occlude la cavità pulpare e appare come una struttura giallo-scura sulla superficie di occlusione.

Una **specializzazione dei premolari e molari** si trova negli **erbivori**, i quali devono macinare accuratamente ed efficientemente il loro cibo, che è spesso duro e abrasivo. La masticazione diviene più efficiente per l'aggiunta di creste di smalto duro ai molari e premolari. Sono quindi denti specializzati per una dieta costituita da vegetali duri e semi.

- I denti **Lofodonti** possiedono creste allungate chiamate **lofi** che corrono tra le cuspidi e possono essere orientati antero-posteriormente o dal lato labiale al linguale. Sono caratterizzati da corone basse e cuspidi a forma di mezzaluna.
- Un modo per aumentare numero e dimensione delle superfici di smalto taglienti è tramite l'allungamento delle cuspidi primarie in una direzione antero-posteriore: questi denti sono chiamati **selenodonti** e consentono un'efficiente ruminazione: tipici dei **cervi** (Cervidi) e dei **Bovini** (Bovidi).
- Alcuni roditori e lagomorfi hanno denti **aradicolati**: la radice non si forma mai e persiste sempre la cavità della polpa (hanno crescita continua).

Nei **Carnivori** si assiste ad un adattamento particolare, i **DENTI CARNASSIALI**: il quarto premolare superiore e il primo molare inferiore. molari bunodonti.

Specie con diete onnivore, con molti diversi tipi di cibo a diversa consistenza hanno evoluto molari sostanzialmente quadrati (molare superiore eutomorfo) con cuspidi basse e tondeggianti. Anche i molari inferiori sono quadrati, generalmente a causa della perdita del paraconide. Molti mammiferi, incluso gli **ominidi, maiali, orsi** e procioni e altre specie hanno **denti bunodonti**.

La **faringe** è un largo condotto muscolo-membranoso, incrocio tra le vie digerente e respiratoria. Si trova posteriormente alle fosse nasali ed alla cavità orale e comunica inferiormente sia con la laringe che con l'esofago. Dà passaggio al bolo alimentare che imbecca l'esofago e all'aria respirata che confluisce nella laringe.

La cavità della faringe, per topografia e funzioni, è divisibile in tre piani convenzionali:

- **RINOFARINGE**, dorsale al palato molle.

La rinofaringe è il segmento più rigido ed esclusivamente aereo della faringe. In comunicazione permanente con le fosse nasali, la rinofaringe è delimitata: anteriormente dalle coane, la parete superiore, confinante con il pavimento del seno sfenoidale e la base cranica e la parete posteriore si continuano una nell'altra proiettivamente fino a livello delle prime cervicali.

- **OROFARINGE** intermedia, che prolunga l'estremità caudale della bocca
- **LARINGO FARINGE** piano caudale, dorsale alla laringe si continua con l'esofago

Nel segmento faringeo caudale (laringo-faringe) la porzione posteriore della lingua (radice linguale) entra in rapporto con l'epiglottide. Tranne che nel caso della deglutizione, la radice linguale è sempre in

Le ghiandole salivari si dividono in **maggiori** e **minori**. Le prime, conglomerate, sono tre paia:

- **parotide**
- **sottomandibolare**
- **sottolinguali**

Le seconde sono piccole ghiandole diffuse che tappezzano la cavità orale.

Le ghiandole salivari sono **ghiandole tubulo-acinose**, ovvero costituite sia da unità **secernenti tubulari** sia da **adenomeri** di forma alveolare.

Sono composte da **acini salivari** entro cui decorrono i **dotti escretori**. Il secreto degli acini si riversa nei **dotti intercalari**, che si riuniscono a formare i **dotti striati**. I dotti striati sono **intralobulari** e confluiscono nei rami dei dotti escretori che decorrono nel connettivo **interlobulare**. Questi ultimi danno origine ai **dotti ghiandolari**.

Un'altra caratteristica della mucosa della base della lingua è data dalla presenza, nella tonaca propria, di **tessuto linfoide** in quantità variabile o sotto forma di **follicoli tonsillari** o come tessuto linfoide diffuso o come noduli solitari. In base alla collocazione:

- **tonsilla palatina**
- **tonsille faringee**
- **tonsille linguali**
- **tonsille tubariche**
- **tonsille del velo palatino**

L'**ESOFAGO** è la continuazione del canale digerente, compreso fra faringe e stomaco. È un organo tubolare che percorre il mediastino, dorsalmente alla trachea e superiormente all'aorta, e che, dopo aver attraversato il diaframma (iato esofageo), sbocca nello stomaco. Può essere suddiviso in:

- un **tratto cervicale**,
- uno **toracico** ed
- una breve **porzione addominale**.

Ha una parete costituita da:

- **tunica adventizia**,
- **t. muscolare**,
- **t. sottomucosa** e
- **t. mucosa**, che si solleva in pliche che vengono poi distese dal passaggio del cibo.

Nei mammiferi domestici lo stomaco può essere di due tipi:

- **unicavitario (monogastrici)**
- **pluricavitario (ruminanti)**, comprende quattro cavità poste in serie: reticolo, rumine, omaso (prestomaci) ed abomaso (stomaco ghiandolare vero e proprio).

Lo stomaco dei **monogastrici** è tenuto in sito, oltre che dalla continuità con l'esofago e l'intestino, da legamenti, che derivano dal **peritoneo**:

- Il **legamento gastrofrenico**, che unisce la grande curvatura al diaframma.
- Il **legamento epatogastroduodenale** o **piccolo omento**, che dalla piccola curvatura e dal tratto iniziale del duodeno si porta al fegato.
- Il **grande omento**, che deriva dal mesogastrio dorsale.

- Il **legamento gastrosplenico**, che unisce a sinistra la grande curvatura all'ilo della milza.
- Il **legamento gastropancreatico**, che dal fondo cieco si porta al duodeno, al pancreas e al fegato.

Lo **stomaco** è dilatazione sacciforme del tubo digerente, inserita tra l'esofago (con il quale comunica attraverso il cardias) ed il duodeno (nel quale sbocca attraverso il piloro). Ha il compito di ricevere il **bolo alimentare**, cioè l'alimento masticato e insalivato che gli arriva tramite l'esofago, di trattenerlo transitoriamente e di iniziarne la digestione. Occupa l'**ipocondrio sinistro e l'epigastrio**, ed è in parte contenuto nella regione sottocostale sinistra.

Lo stomaco offre alla descrizione:

- **le facce craniale e caudale**
- **i margini dorsale e ventrale**

Il dorsale o **piccola curvatura** è breve e concavo e presenta lo sbocco dell'esofago che con la parte pilorica disegna un angolo piuttosto acuto, l'**incisura angolare**; è rivolta verso destra e dorsalmente. Il ventrale o **grande curvatura**, invece, è convesso e molto più lungo ed è rivolta verso sinistra e ventralmente.

In genere la parte sinistra dello stomaco è anche la più voluminosa e ne forma il **fondo**; quella destra costituisce la porzione **pilorica**. La parte intermedia è indicata come **corpo dello stomaco**.

Il fondo può sopravanzare il livello del cardias e terminare in un **sacco cieco**, talora di notevoli dimensioni (questa parte è chiamata "**bolla gastrica**"). Nella porzione pilorica una lieve strozzatura esterna permette di distinguere una zona contigua al corpo, indicata come **antro pilorico**, ed una più ristretta prossima al duodeno, il **canale pilorico**. Distinguiamo:

- **Stomaco semplice (cani, gatti)**: la mucosa è rivestita interamente di ghiandole
- **Stomaco composto (cavalli, suini)**: la mucosa non è uniformemente rivestita di ghiandole, alcuni distretti ne sono privi.

Le **ghiandole gastriche propriamente dette** si trovano nella mucosa del fondo e del corpo dello stomaco. Sono ghiandole di tipo tubulare semplice e presentano un lume ristretto. Producono i succhi gastrici ed il muco che protegge la parete gastrica dalla digestione. Esse si aprono nei fondi delle **fossette gastriche** dove si trovano cellule indifferenziate che provvedono al rimpiazzo tanto degli **elementi epiteliali di rivestimento** (a vita media molto breve), che **delle cellule dei tubuli ghiandolari** (a vita molto più lunga). La parete del tubulo al di sotto dello sbocco presenta tre tipi di cellule:

- **Cellule principali**
- **Cellule del colletto**
- **Cellule di rivestimento**
- Nelle ghiandole gastriche propriamente dette si trovano **cellule endocrine**, principalmente rappresentate dalle cellule enterocromaffini (o argentaffini).

La parete dello stomaco è formata da **tre strati** o tuniche: la tunica, la tunica muscolare e la tunica sierosa.

La **tunica mucosa** è lo strato più interno, secerne i succhi gastrici e crea l'ambiente acido tipico dello stomaco, producendo allo stesso tempo il muco che permette allo stomaco di proteggersi dalla digestione. Può essere a sua volta divisa in tre strati:

- la **lamina epiteliale** (l'epitelio che riveste la parete interna dello stomaco)
- la **lamina propria** (collegamento tra lo strato epiteliale e quello connettivale)
- la **muscularis mucusae** (uno strato poco denso di fibre muscolari lisce)
- la **sottomucosa** (un tessuto connettivo intrecciato con il sistema nervoso)

Seguono, verso l'esterno, uno strato di muscoli che contraendosi permette il rimescolamento del cibo (la **tunica muscolare**, a sua volta suddivisibile in tre strati) e lo strato più esterno di rivestimento (la **tunica sierosa**), che avvolge completamente l'organo.

La **tunica muscolare** è divisa in:

- **Strato muscolare longitudinale esterno:** più robusto nella regione delle due curvature
- **Strato muscolare circolare intermedio:** in prox dello sfintere cardiaco e pilorico
- **Strato muscolare interno:** è incompleto, ed integra le zone in cui quello intermedio non è presente

Lo **stomaco dei ruminanti** è composto da quattro concamerazioni:

- **Tre prestomaci**
  - **RUMINE**
  - **RETICOLO**
  - **OMASO**
- Uno **stomaco ghiandolare (ABOMASO)**

Negli ultimi mesi di vita intrauterina si assiste ad un notevole sviluppo dell'**abomaso** rispetto alle altre parti, tanto che alla nascita quest'organo incide, per peso e per capacità, per più del 50% dell'intero complesso. È l'unico organo che avrà una funzionalità immediata. Durante il **primo mese di vita**, il ruminante è **FUNZIONALMENTE UN MONOGASTRICO**, dato che il **RIFLESSO DI CHIUSURA DELLA DOCCIA ESOFAGEA** che convoglia il latte direttamente nell'abomaso).

Il **RUMINE** si estende nell'**ipocondrio di sx (occupa anche parte di dx)** dal diaframma fino all'apertura craniale della pelvi. Ha forma di un **grosso sacco**, 80-100 L, che occupa tutta la metà sinistra della cavità addominale, dal diaframma all'inizio della cavità pelvica. Infatti, dalla veduta laterale sinistra di un bovino, possiamo vedere solo il rumine. Dalla veduta laterale destra, vediamo anche le altre tre concamerazioni.

Presenta:

- **due facce**
  - **Faccia sinistra** – è in rapporto con la parete sinistra della cavità addominale e con la milza e il rene sx. Presenta il solco longitudinale sx.
  - **Faccia destra** – prende rapporto con l'omaso, l'abomaso, il fegato, il rene dx e l'intestino.
- **due margini**
  - **Margine dorsale** – prende rapporto con la volta della cavità addominale
  - **Margine ventrale** – prende rapporto con il pavimento della cavità addominale
- **due estremità (craniale e caudale)**

Il **rumine** è suddiviso in:

- **Sacchi**
  - **Sacco dorsale**
  - **Sacco ventrale**
  - **Sacco cieco caudo-ventrale**
  - **Sacco cieco caudo-dorsale**
  -
- **Solchi**
  - **Solco ruminoreticolare**
  - **Solco craniale**
  - **Solco accessorio destro**
  - **Solco accessorio sinistro**

- **Solco longitudinale** destro
- Solco longitudinale sinistro
- **Solco coronario** dorsale
- Solco coronario ventrale
- **Solco caudale**
- **Pilastr**
  - **Pilastro craniale**
  - **Pilastro accessorio** destro
  - Pilastro accessorio sinistro
  - **Pilastro longitudinale** destro
  - Pilastro longitudinale sinistro
  - **Pilastro coronario** dorsale
  - Pilastro coronario ventrale
  - **Pilastro caudale**
- **Atrio**
- **Ostio rumeno-reticolare**
- Pieghe
  - **Piega trasversale**
  - **Piega ruminoreticolare**
- Curvature
  - **Grande curvatura**
  - **Curvatura dorsale**
  - **Curvatura ventrale**

#### Struttura del ruminante:

- **Tunica mucosa** – epitelio stratificato e cheratinizzato (dopo lo svezzamento)
- **Lamina epithelialis mucosae** - Ep. stratificato pavimentoso cheratinizzato
- **Lamina propria** – tipica; assenza di ghiandole.
- **Lamina muscularis mucosae** - assente
- **Tunica submucosa**: assenza di ghiandole o aggregati linfoidi
- **Tunica muscularis**: longitudinali, circolari, oblique
- **Tunica serosa**: tipica

Le **PAPILLE** hanno caratteristiche differenti nei vari distretti. Il loro sviluppo è favorito dagli **acidi grassi**.

- **superficie ampia** e molto fitte nei **sacchi ciechi**
- **meno numerose** e poco sporgenti nel **sacco ventrale**
- **ridotto sviluppo** lungo i pilastri e nel **sacco dorsale**

Il **RETICOLO** poggia sul processo xifoideo dello sterno, a contatto con la faccia caudale del diaframma. La sua mucosa presenta dei rilievi di diversa altezza (**creste**) che incrociandosi circoscrivono degli spazi detti **celle**.

#### Struttura del reticolo:

- **Tunica mucosa detta «a nido d'ape»**
- **Lamina epithelialis mucosae** - Ep. stratificato pavimentoso cheratinizzato
- **Lamina propria** – tipica; assenza di ghiandole.
- **Lamina muscularis mucosae**- assente
- **Tunica submucosa**: assenza di ghiandole o aggregati linfoidi

- **Tunica muscularis:** longitudinali, circolari, oblique
- **Tunica serosa:** tipica, non riveste tutto l'organo

La cavità dell'**omaso** è ridotta ad un **canale omasico** che costeggia la base dell'omaso e si estende **dall'ostio reticolo-omasale** all'ostio **omaso-abomasale**, delimitato da un ispessimento detto **pilastro dell'omaso**. Quest'ultimo è bordato da due pieghe della mucosa, i **veli abomasici**, che impediscono il rigurgito dell'alimento dall'omaso. La superficie interna dell'omaso è rivestita da mucosa sollevata in lamine di varia altezza ed estensione: le **lamine omasiche**.

L'**ABOMASO** ha una **mucosa uguale** alla mucosa dello stomaco dei **monogastrici**.

Presenta numerose **pieghe** che aumentano la superficie di contatto col cibo, si riducono in corrispondenza della regione **pilorica** (che presenta un grosso rilievo: **torulo**).

Il riflesso della **chiusura della doccia esofagea** può essere evocato a volte solo in parte:

- Determina un rilasciamento **dell'orificio reticolo omasale**
- Si forma un **collegamento temporaneo tra cardias e reticolo omasale**

Gli stimoli sono dati da:

- **Contatto del latte con la mucosa orofaringea** con contrazione parziale della bocca;
- **Atteggimento riflesso della suzione**, coadiuvando la contrazione ed in tal modo permette al latte di bypassare il rumine reticolo, uscendo direttamente nell'omaso e, di conseguenza, nell'abomaso;
- **Posizione di distensione della testa** sul collo.

Il solco è delimitato da carnose **labbra spiralate** l'estremità dorsale (craniale) del labbro sinistro si espande per circondare l'apertura stretta e allungata del **cardias**, mentre un simile ispessimento dell'estremità inferiore del labbro destro (caudale) maschera parzialmente l'apertura circolare che immette nell'omaso. Il cardias si trova nel punto di giunzione tra il rumine e il reticolo, per cui l'alimento può cadere in entrambe le concamerazioni. Se ciò accade, il vitello è in pericolo di vita perché i suoi prestomaci non sono ancora in grado di digerire il latte.

L'**INTESTINO** si estende dal **piloro** all'**ano**, rappresenta la parte terminale del tubo digerente. Si distingue:

- una porzione prossimale, **Intestino Tenue**.
  - ha inizio in corrispondenza del **piloro** e termina alla giunzione **ileo-cieco-colica**.
  - **Funzioni:**
    - completamento processi digestivi;
    - assorbimento composti nutritivi;
    - secrezione ormonale.
  - È diviso in: **duodeno, digiuno e ileo**.
- una porzione distale, **Intestino Crasso**.
  - Segue l'**ileo** e termina con l'**orificio anale**.
  - **Funzioni:**
    - assorbimento acqua,
    - formazione massa fecale,
    - produzione di muco.
  - Comprende tre porzioni: **cieco, colon e retto**.

Il **duodeno** è breve e strettamente unito da un **mesoduodeno** alla volta della cavità addominale. La porzione iniziale continua la parte **pilorica** dello stomaco e si dirige dapprima verso destra, per ripiegare (**flessura duodenale craniale**) poi caudalmente fino al limite tra rene destro e ingresso della pelvi. Si porta quindi al limite tra rene destro e ingresso della pelvi, poi medialmente (**flessura duodenale caudale**),

caudalmente alla radice del mesentere, prima di risalire per un breve tratto: termina con una flessura ventrale, penetrando nel mesentere, per continuarsi come digiuno. Ha quindi un **tratto discendente** e un **tratto ascendente**. Riceve lo sbocco delle **vie biliari** e dei **dotti pancreatici**.

Il **digiuno** e l'**ileo** iniziano con la curvatura duodeno digiunale e terminano all'**ostio ileale**. Sono più mobili, ma nonostante la disposizione delle singole anse si modifichi continuamente, questa parte dell'intestino nel suo complesso occupa un'area più o meno costante nella parte **ventrale e laterale** della cavità addominale. Le **anse** sono sostenute dal **mesentere** il quale contiene vasi e nervi. La distinzione tra digiuno e ileo è arbitraria e forse non necessaria dato che, nonostante siano presenti modificazioni strutturali, per il fatto che esse avvengono in modo graduale, **non è possibile definire un netto confine** di separazione.

Nei **ruminanti** il **digiuno** è spostato tutto nella **cavità addominale dx**, perché il ruminante occupa la parte di sx. Nell'**equino** il digiuno è collocato nella regione dorsale della cavità addominale sx. Nel **suino** il digiuno occupa una parte considerevole della metà dx dell'addome, alcune anse possono anche trovarsi a sx.

Il **CIECO** è la porzione intestinale a **fondo cieco**, che inizia con la **giunzione ileo-cecale**. L'appendice vermiforme, che si trova nell'uomo, manca in tutti i mammiferi domestici. È caratterizzato da:

- **Mucosa priva di villi**
- Presenza di bozzellature separate da profondi solchi (**pieghe semilunari interne**)
- Presenza delle **tenie longitudinali**, ovvero **ispessimenti** della parete **muscolare**:
  - **Tenia mediale**: raccolgono principali vasi e linfonodi
  - **Tenia laterale**: collegata al colon ascendente (legamento ciecocolico)
  - **Tenia dorsale**: collegata all'ileo (plica ileocecale)
  - **Tenia ventrale**: è libera

In **ruminanti e cavallo** il cieco si trova a **dx**, nel **maiale** a **sx**.

Nell'**equino**, è **molto sviluppato** (capacità fino a 30 litri). È la prima **camera di fermentazione**. Occupa la regione del fianco dx. È suddiviso in una **testa, corpo e apice**. La testa è ancorata alla parete addominale dx per mezzo di **tessuto connettivo** (non peritoneo!).

Solo negli erbivori e negli onnivori il **CIECO** e/o il **GROSSO COLON** acquistano significato particolare in quanto sede di processi digestivi della **CELLULOSA**.

Il colon nei **carnivori** è il più semplice e si divide in:

- **C. ascendente**
- **C. trasverso**
- **C. discendente (sigmoideo)**

Negli **equidi**:

- **C. ascendente (grosso colon)** si divide ulteriormente in:
  - **Colon ventrale dx**: dall'ostio cieco-colico decorre quasi parallelamente all'arco costale dx fino al diaframma (**curvatura diaframmatica ventrale**)
  - **Colon ventrale sx**: decorre lungo la parete addominale sx fino all'apertura craniale del bacino (**curvatura pelvica**)
  - **Colon ascendente dorsale sx**: si trova, dopo flessione di 360°, nell'addome sx, dorsale rispetto alla precedente (**curvatura diaframmatica dorsale**)
  - **Colon dorsale dx**: proseguo del sx

L' **ileo** entra alla **base** del cieco a destra. Da qui i contenuti intestinali attraversano l'**orifizio cieco-colico** (di 3-4 cm) per immettersi nel **colon**. Nello specifico, nel **colon ventrale dx**, che si porta cranialmente fino al livello della cartilagine xifoidea, si ripiega come **colon ventrale sx**. Quando questo raggiunge l'**area pelvica**,

si restringe come **flessura pelvica** e si dirige dorsalmente come **colon dorsale sx**. Questo procede cranialmente, si piega a livello del diaframma e prosegue caudalmente sul lato dx come **colon dorsale dx**. Il colon si sposta poi dalla porzione dx a quella sx come **colon trasverso** e prosegue come **colon discendente**.

Nei **ruminanti**:

- **Cieco** disposto a sinistra
- **Colon ascendente** ha una **forma a spirale** e si divide in:
  - **Ansa sigmoide**
  - **Ansa spirale** (giri centripeti)
  - **Ansa spirale** (giri centrifughi)
  - **Ansa distale**

Nei **suini**:

- **Cieco** disposto a sinistra
- **Colon ascendente** forma:
  - **anse spirali** o un **ansa spirale sospesa** alla radice del mesentere, divise in
    - **giri centripeti** spiralizzati che formano un cono (andamento orario)
    - all'estremità invertono l'andamento come **giri centrifughi** (andamento antiorario)

L'**intestino** si continua all'esterno con un corto condotto, il **canale anale**. Il lume a livello della giunzione **retto anale** si presenta di dimensioni ridotte, anche per la presenza di pieghe longitudinali della mucosa che di norma si ingranano una sull'altra occludendo l'orifizio.

La **continenza anale** è dovuta alla presenza di due sfinteri:

- **l'interno**, semplice ispessimento dello strato circolare della muscolatura liscia intestinale
- **l'esterno**, costituito da muscolatura striata volontaria

Nella regione anale, sia nella pelle che nello spessore della mucosa, si trovano **numerose ghiandole**. La maggior parte di esse sono piccole, ma nel cane e nel gatto sono pure presenti i cosiddetti **sacchi anali**.

Nel **cane** sono della grandezza grosso modo di una nocciola, e sono situati ventrolateralmente all'ano, tra gli sfinteri esterno ed interno. Il fondo del sacco secerne un **fluido** dal cattivo odore (e che probabilmente serve come **marcatore del territorio**): esso viene riversato in un unico dotto che si apre in prossimità della giunzione anocutanea. Durante la defecazione il sacco viene compresso, provocando così l'espulsione del secreto.

L'intestino è formato dalle usuali quattro tonache:

- **Tonaca sierosa** (peritoneo viscerale)
- **Tonaca muscolare**
  - **(strato longitudinale)**
  - **(strato circolare)**
- **Tonaca sottosierosa e sottomucosa**
- **Tonaca mucosa** con villi intestinali ed epitelio cilindrico semplice
  - **Epitelio**
  - **Lamina propria**
  - **Muscularis Mucosae**

E dal sistema nervoso enterico:

- **Plesso sottomucoso** o di Meissner
- **Plesso mienterico** o di Auerbach

La **superficie luminale** della **mucosa** ha un aspetto vellutato in quanto presenta numerose minuscole proiezioni strettamente addossate, i **villi intestinali**.

Variazioni di forma e di dimensioni possono essere legate a:

- **differente interspecifiche (digitiformi in cane e cavallo, in molte specie sono laminari)**
- **differenti tratti dell'intestino tenue**
- **modificazioni nella dieta** (svezzamento precoce)
- da **malattie** (infezioni microbiche)

Il villi intestinali hanno forma bastoncellare, sono flessibili e sono costituiti da cellule epiteliali chiamate **enterociti**. All'interno presentano una fitta rete di vasi **capillari sanguigni** e un **capillare linfatico** chiamato **vaso chilifero**. Esso è circondato da **tessuto connettivo** con alla base uno strato di **muscularis mucosae** (uno degli strati della tonaca mucosa del tubo gastroenterico). I villi, inoltre, sono completamente ricoperti di **microvilli**, posizionati come le setole di una spazzola.

Nella profondità della mucosa, Si ritrovano numerose **ghiandole**:

- **Ghiandole del Lieberkuhn**: distribuite in tutto l'intestino, rilasciano un secreto mucoso. I loro dotti si aprono infatti nella mucosa.
- Nella sottomucosa del duodeno in particolare, nel primo tratto, sono presenti anche le ghiandole del **Brunner**

**Il colon:**

- presenta
  - **Giunzione ano-rettale**
  - **Giunzione muco-cutanea**
- ha funzione di
  - **assorbimento di acqua ed elettroliti**
  - **formazione massa fecale**
  - **secrezione di muco**

L' **asse intestino-fegato** è la comunicazione bidirezionale tra i due organi, costituita da:

- La **vena porta**: il vaso funzionale del fegato.
- Le **vie biliari**: trasportano la bile nell'intestino tenue.
- la **circolazione sistemica**, che mette in comunicazione tutti i distretti del nostro organismo.

**Funzioni del fegato:**

➤ Produzione dei **sali** e dei **pigmenti biliari** e secrezione della **bile** nell'intestino

➤ Funzioni nel **metabolismo**:

- **glicidico** (il 6-7% in peso del fegato è costituito da glicogeno che, allorché i tessuti si impoveriscono di materiali necessari per la produzione di energia, viene trasformato in unità di glucosio prontamente utilizzabili a scopo energetico)
- **lipidico** (ruolo preminente nei processi di mobilizzazione, trasporto e utilizzazione dei grassi) proteico (processi di transaminazione e di deaminazione degli aminoacidi e sintesi dell'urea)

➤ **Sintesi** di: fibrinogeno, albumine del plasma, transferrina, ceruloplasmina, protrombina e molte altre sostanze essenziali per l'organismo. Costituisce quindi il produttore della **maggior parte di proteine** necessarie al corpo e delle principali sostanze che regolano la **coagulazione del sangue**.

➤ Interposto tra il **circolo portale e quello generale**, fa da **filtro** per le sostanze che vengono assorbite dall'intestino, svolgendo anche importanti funzioni **disintossicanti**, sia per mezzo di sistemi enzimatici, sia

mediante assorbimento o fissazione dei composti chimici circolanti nel sangue, successivamente eliminati nell'intestino con la bile

➤ **Immagazzinamento** del ferro e di numerose vitamine (A, D, K, E, vitamine del complesso B e la vitamina B12 in particolare).

La **bile** è un prodotto acquoso delle **cellule epatiche** e delle **cellule dei canalicoli biliari**, che viene successivamente concentrata dalla colecisti. Nella sua **composizione** troviamo acqua, sali biliari, bilirubina coniugata, proteine, elettroliti, alcuni metalli, colesterolo, muco e fosfolipidi.

In fase di digiuno, il perenne contrarsi dello **sfintere di Oddi** blocca l'ingresso della bile nel **duodeno**, deviandola nella colecisti. Un ormone prodotto dalla mucosa duodenale dopo il pasto stimola la contrazione della colecisti e il rilascio dello sfintere di Oddi, consentendo in tal modo alla bile di defluire nel duodeno. La bile consente l'assorbimento nell'intestino dei **grassi alimentari e delle vitamine liposolubili**. Agevola inoltre l'eliminazione di diverse **sostanze tossiche, di farmaci e del colesterolo** in eccesso.

Il fegato si trova nella **parte anteriore destra della cavità addominale**. Individuiamo:

- 2 FACCE
  - **Diaframmatica**
  - **Viscerale**
- 4 MARGINI:
  - **Dorsale**
  - **Ventrale**
  - **Laterali (2)**
- LOBI:
  - **Sinistro** (laterale e mediale in carnivori, suini ed equini)
  - **Destro** (laterale e mediale, solo in carnivori e suini)
  - **Quadrato**
  - **Caudato**

Al centro di esso troviamo l'**ilo epatico**, con vena porta ed arteria epatica. Presenta l'**impronta esofagea** nei monogastrici, e le **impronte** dei **prestomaci** e dei **reni** nei ruminanti.

Struttura del fegato:

- **involucri:**
  - tunica sierosa (peritoneo viscerale)
  - sottosierosa
  - capsula fibrosa o di Glisson (si riflette all'interno dell'organo e, seguendo le ramificazioni di vasi e condotti, da origine alla capsula fibrosa perivascolare)
- **parenchima**
- **condotti escretori**

Dalla faccia interna della capsula superficiale si originano numerosi **setti connettivali** che penetrano nel parenchima e raggiungono la **capsula perivascolare**, suddividendo il fegato in **lobuli**; questi sono un insieme di cellule specializzate (**epatociti**) e rappresentano l'unità funzionale del fegato. Ogni lobulo riceve alcuni rami provenienti dall'**arteria epatica (arterie interlobulari)** e dalla **vena porta (vene interlobulari)** ed emette dei rami per i **dotti biliari (condotti biliari interlobulari)**. Questi tre tipi di vasi costituiscono la **triade epatica** e sono sempre affiancati tra loro, contenuti in spazi detti "**spazi porto-biliari**" che contornano i lobuli epatici. Le **travate cellulari** che costituiscono i lobuli disposte radialmente intorno ad un vaso venoso (**vena centrolobulare**).

I **CANALICOLI BILIARI** o **CAPILLARI BILIARI** sono sprovvisti di parete propria; sono scavati tra le facce adiacenti degli epatociti, all'interno delle lamine. Alla periferia del lobulo confluiscono nei **duttuli** e quindi sboccano nei canalicoli interlobulari.

I vasi sanguigni coinvolti sono:

- **Vene epatiche:** raccolgono il sangue refluo dal fegato e lo versano nella vena cava caudale. Le loro radici sono le **vene centrolobulari** → **sopralobulari** → **segmentarie**
- **Arteria epatica:** trasporta il sangue ossigenato
- **Vena porta:** conduce il sangue refluo dagli organi dell'apparato digerente situati in cavità addominale grazie alle **vene inter-lobulari**.

Si suddivide in un ramo dx ed uno sx, e a loro volta si suddividono in rami per ciascun lobo:

- **Vena epatica mediale destra**
- **Vena epatica laterale destra**
- **Vena epatica caudale destra**
- **Vena epatica mediale sinistra**
- **Vena epatica laterale sinistra**
- **Vena epatica papillare sinistra**

Il sangue e la **bile** viaggiano in direzioni opposte:

- il sangue arterioso e venoso è diretto dalle regioni portali alla vena centrolobulare, attraverso i **sinusoidi**
- la bile secreta nei **canalicoli biliari** procede verso le regioni portali da **microvilli specializzati epatocellulari**, rami dei dotti biliari

I **CAPILLARI SINUSOIDI** provengono dalle vene della periferia dopo successive divisioni in piccoli tronchi e poi ciuffi di capillari decorrono negli spazi delimitati dalle **lamine di epatociti** per convergere verso la **vena centrale** nella quale sboccano.

**Vena porta** → **venule portali** → **v. interlobulari** → **sinusoidi** → **v. centrolobulare**

La parete dei sinusoidi è fenestrata per permettere un contatto diretto tra plasma ed epatociti (**Spazio di Disse**).

**VIE BILIARI:** sistema convergente di condotti che iniziano dai duttuli biliari e terminano, con lo sbocco del condotto coledoco, nel duodeno. Si dividono in:

- **TRATTO INTRAEPATICO**  
Duttuli biliari → Condotti biliari interlobulari → Condotti biliari → Condotti epatici (sx e dx)
- **TRATTO EXTRAEPATICO**  
Condotto epatico comune → (Cistifellea - Dotto cistico) → Coledoco

Il pancreas è una ghiandola molto piccola che si trova nella **parte dorsale** della cavità addominale, strettamente addossata **al duodeno**, posteriormente allo **stomaco** e **ventralmente** ai reni. È di colore giallastro e ricorda l'aspetto di una ghiandola salivare, anche se, rispetto a questa, si presenta meno compatta e a trama più lassa.

Convenzionalmente vengono descritti un **corpo** e due **lobi**, anche se presenta forme diverse nelle varie specie.

Nei **ruminanti e suini** il pancreas presenta un lobo sx più ampio, quello dx più piccolo ed un corpo che riunisce i due lobi. Persiste solo un dotto escretore: il **dotto pancreatico accessorio**, che sbocca nel duodeno.

Nel **cavallo** invece i due lobi sono **uniti** e persistono due dotti escretori

- **Dotto pancreatico**: sbocca insieme al coledoco nel duodeno a livello di papilla duodenale maggiore
- **Dotto pancreatico accessorio**: sbocca nel duodeno a livello di papilla duodenale minore

Il pancreas ha funzione:

- **esocrina** (ghiandola acinosa composta, sierosa)
- **endocrina** (ghiandola insulare)

La **funzione esocrina** del pancreas ha un ruolo fondamentale nella digestione, dato che secerne un fluido che contiene enzimi digestivi nel **duodeno**. Questi enzimi aiutano a scomporre i carboidrati, le proteine e i lipidi. Le cellule che compiono ciò sono disposte in gruppi chiamati **acini**. Tali secrezioni si raccolgono al centro dell'acino per poi dirigersi nei dotti intralobulari che drenano nel dotto pancreatico principale che a sua volta lo convoglia nel duodeno: **Cellule centroacinose → Dotti intercalari → Dotti intralobulari → Dotti sopra-lobulari → Dotti interlobulari → Condotti pancreatici**

Il **pancreas endocrino** ha lo scopo di aiutare a controllare i livelli di zucchero nel sangue ed è costituito dalle **isole di Langerhans**, nelle quali stati identificati più tipi di cellule:

- le **cellule  $\alpha$**  sono disposte alla periferia dell'isola, sono piuttosto numerose (15-20% del totale) e secernono glucagone;
- le **cellule  $\beta$**  sono le più numerose (65-80%), poste perlopiù centralmente nelle isole e secernono insulina e amilina;