

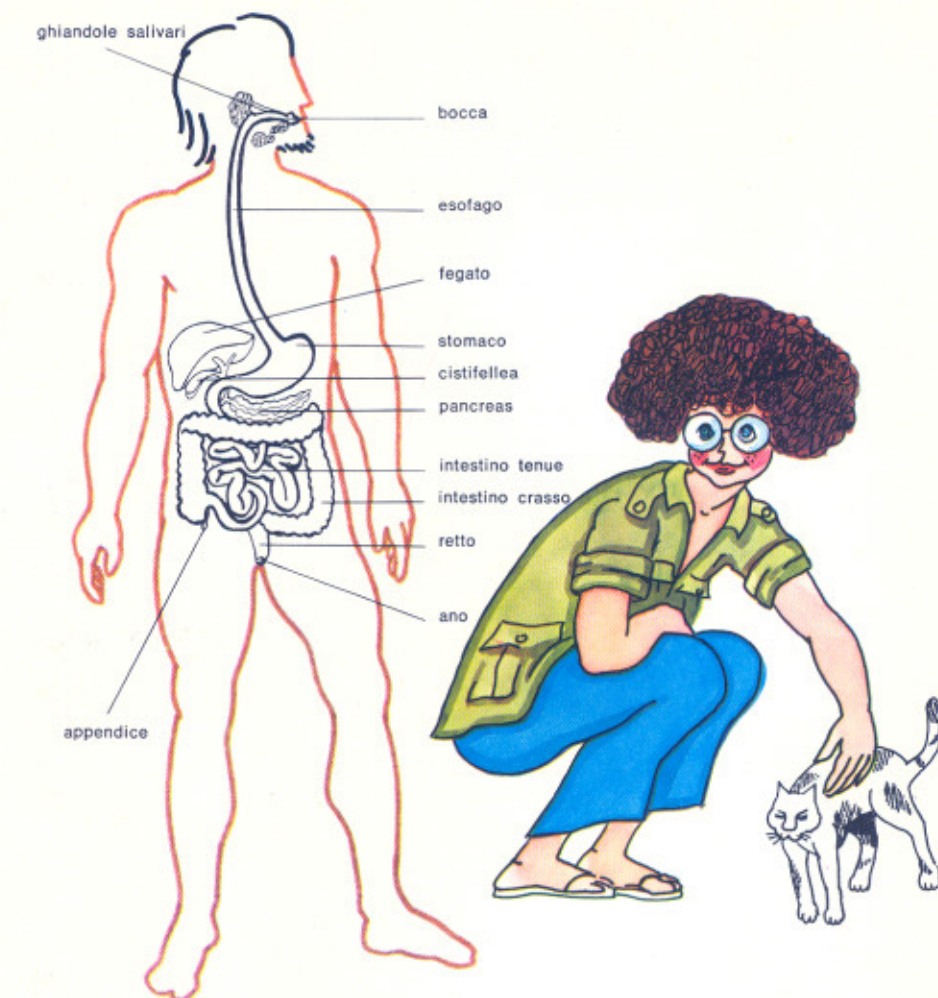
DA CIBO A MATERIA VIVENTE

Nell'uomo, come negli altri vertebrati, il tubo digerente è completo e munito di aperture alle due estremità (la *bocca* e l'*apertura anale*). Per la maggior parte della sua lunghezza il tubo è circondato da strati di muscolatura liscia che contraendosi provocano il rimescolamento del contenuto. Il calibro del tubo è molto variabile, ampio in alcuni punti e stretto in altri.

La bocca costituisce l'apertura superiore del tubo digerente: in essa svolgono la loro attività i *denti*, la *lingua* e le *ghiandole salivari*.

I denti frantumano il cibo riducendolo a pezzi più minuti e durante la masticazione si ha il mescolamento con la saliva. La saliva secreta dalle ghiandole salivari è un liquido leggermente vischioso che contiene un enzima digestivo, che è attivo sugli amidi (pane, pasta, patate ecc.). La lingua spinge il cibo all'indietro verso l'apertura dell'esofago. Quando il cibo entra nell'esofago l'apertura della trachea viene chiusa per evitare che il cibo provochi entrando nell'apparato respiratorio la soffocazione.

Attraverso l'esofago il cibo viene trasportato allo stomaco con un movimento attivo; si ha cioè una serie di contrazioni e di rilasciamenti della parete dell'esofago che provocano la discesa del *bolo* alimentare. Que-



sta serie di contrazioni prende il nome di *peristalsi*.

Lo stomaco è un organo a forma

di sacco in cui si attua una parte importante del processo digestivo. Le ghiandole dello stomaco secernono acido cloridrico ed alcuni enzimi fondamentali per la scissione delle proteine e dei grassi (*pepsina* e *lipasi*).

Il lavoro chimico dello stomaco è aiutato dalla sua muscolatura che contraendosi ritmicamente rimescola il cibo con il succo gastrico facilitandone l'azione.

Oltre all'acido cloridrico e agli enzimi le ghiandole dello stomaco emettono una sostanza mucosa che servirà in parte alla protezione della parete dello stomaco dall'effetto dannoso dell'acido cloridrico. Quando la produzione di questa sostanza diminuisce o viene in qualche modo alterata, lo stomaco tende a digerire se stesso e qualche parte del rivestimento viene lesionata. Questa ferita, spesso molto dolorosa, si chiama *ulcera*.

L'apparato digerente e le funzioni delle sue parti.

| Prodotto | Sostanza su cui agisce | Provenienza dell'enzima | Enzima che agisce | Funzione principale | |
|---|---|--------------------------|---|---|---|
| zuccheri complessi | scissione dell'amido | ghiandole salivari | amilasi | Ingresso cibo digestione parziale dell'amido | <p>BOCCA GHIANDOLE SALIVARI ESOFAGO</p> |
| | | | | trasporta il cibo nello stomaco | |
| grossi frammenti di proteine e alcuni aminoacidi | proteine | ghiandole gastriche | pepsina | digestione delle proteine | <p>STOMACO INTESTINO TENUE</p> |
| acidi grassi glicerolo zuccheri semplici aminoacidi | frammenti di proteine lipidi zuccheri complessi | pancreas intestino tenue | tripsina, lipasi; enzimi per la scissione dei frammenti di proteine | digestione assorbimento nell'intestino tenue | |
| | | | | riassorbimento dei sali e della maggior parte di acqua accumulo di prodotti di rifiuto non digeriti | <p>INTESTINO CRASSO RETTO ANO</p> |
| | | | | uscita rifiuti | |

Lo stomaco comunica attraverso una valvola con l'intestino. Questa valvola si chiama *piloro* e si apre normalmente quando il cibo introdotto nello stomaco è stato definitivamente trasformato in un liquido denso che contiene grossi frammenti di sostanze proteiche e aminoacidi detto *chimo*.

Quando il chimo defluisce nell'intestino tenue subisce l'influenza delle due più grosse e importanti ghiandole dell'apparato digerente: il *fegato* e il *pancreas*.

Il fegato è un organo che si trova a destra in alto nella cavità addominale e rappresenta come un grosso filtro posto fra l'intestino e il cuore. È proprio al fegato infatti che vengono trasportate le sostanze assorbite nel corso della digestione, che vengono poi elaborate e in parte incamerate nelle riserve.

Oltre a questa funzione di filtro il fegato ne svolge una molto importante nella digestione producendo la *bile*. La bile prodotta dalle cellule

epatiche viene raccolta in una piccola sacca detta *cistifellea*, da cui si versa nell'intestino al momento della digestione.

Le sostanze contenute nella bile aiutano l'organismo a scindere ed assimilare le sostanze grasse.

Il pancreas è anche una ghiandola di notevoli dimensioni, a forma triangolare, posta immediatamente dietro lo stomaco, nella parte superiore della cavità addominale.

Il pancreas produce enzimi necessari alla scissione delle sostanze grasse, proteiche e zuccherine, non ancora definitivamente digerite dal precedente passaggio nello stomaco. A questo punto inizia il processo di assimilazione vero e proprio che avviene sempre nell'intestino tenue. Questa parte dell'intestino è costituita in modo da permettere il passaggio delle sostanze utili direttamente nel sangue e d'altronde le sostanze che vi giungono sono ormai ridotte a molecole abbastanza piccole da poter passare attraverso le

membrane cellulari. La superficie assorbente dell'intestino tenue è molto aumentata in estensione da numerose piccole pieghe, chiamate *villi*, nelle quali scorrono le vene in cui filtrano le sostanze utili.

L'ultimo tratto dell'intestino, l'intestino crasso, ha funzioni tutte diverse da quello che lo precede. Esso è infatti deputato alla raccolta ed alla eliminazione di tutte le parti di cibo che non sono state digerite. A mano a mano che le scorie non digerite vengono spinte in avanti dai movimenti peristaltici, una parte dell'acqua mescolata con esse viene riassorbita dalle pareti del crasso, e le scorie assumono la forma di *feci*. Le feci vengono poi eliminate attraverso l'ano che costituisce l'apertura inferiore del tubo digerente. Attorno all'estremità terminale dell'intestino esiste un manicotto di fibre muscolari che costituisce lo *sfintere anale*, che permette di governare con la volontà la sua apertura e quindi la espulsione delle feci.

Apparato digerente di Idra



Apparato digerente di Riccio di mare



Stomaco di ruminante



Ogni organismo vivente si mantiene in vita, cresce e si riproduce utilizzando sostanze che assume dal mondo esterno. L'insieme di questi processi viene definito nutrizione. Ciascun organismo utilizzando le sostanze che l'ambiente gli fornisce recupera le energie che perde continuamente per lo svolgersi dei processi vitali, anche quando è in fase di riposo.

Tutti gli elementi di cui un organismo è costituito vengono presi dall'ambiente esterno sotto forma di alimenti, generalmente allo stato liquido o a quello solido.

Le varie specie animali e vegetali hanno bisogni alimentari che dipendono dal corredo enzimatico: i vegetali, per esempio, sono capaci di sintetizzare un grande numero di composti chimici, mentre le specie animali sono costrette ad introdurre sostanze complesse già formate.

In generale si definisce alimento ogni sostanza che sia in grado di generare l'energia necessaria ai processi vitali e di essere utilizzata o direttamente o dopo determinate trasformazioni per la costruzione di tutto il materiale organico. La demolizione degli alimenti e dei composti chimici più semplici si chiama digestione. La digestione è necessaria perché gli alimenti penetrano nelle

cellule viventi e sono utilizzati da esse solo dopo essere stati trasformati in molecole di dimensioni minori solubili in acqua: sostanze non solubili in acqua, globuli di grasso, molecole piuttosto grosse non riescono a superare le membrane cellulari.

Le proteine vengono ridotte ad aminoacidi, i grassi ad acidi grassi e glicerina, i carboidrati a zuccheri semplici. Durante la degradazione delle molecole degli alimenti si libera l'energia che scatena le reazioni chimiche dalle quali dipendono i processi vitali.

Negli animali molto semplici, come ad esempio l'Idra, la digestione avviene nel tratto digerente: gli alimenti e le scorie utilizzano la stessa apertura per entrare ed uscire: le cellule che rivestono il tratto digerente secernono all'interno della cavità alcuni enzimi che decompongono gli alimenti introdotti. In questo modo un animale di dimensioni molto ridotte può introdurre anche grossi pezzi di cibo. Lo stadio finale della digestione si attua poi nei vacuoli all'interno delle cellule.

Nei vertebrati e negli invertebrati superiori il sistema digerente è composto di un tubo, in comunicazione con parecchie ghiandole, con aperture alle due estremità.