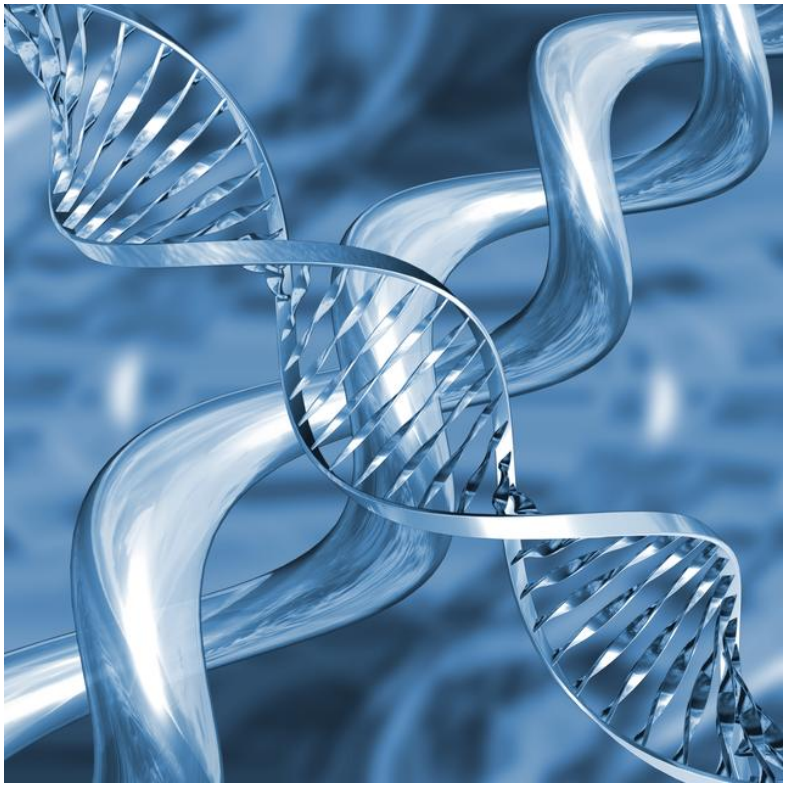
DISPENSE DI BIOLOGIA

A cura della Prof.ssa Angela Corgiat Mecio



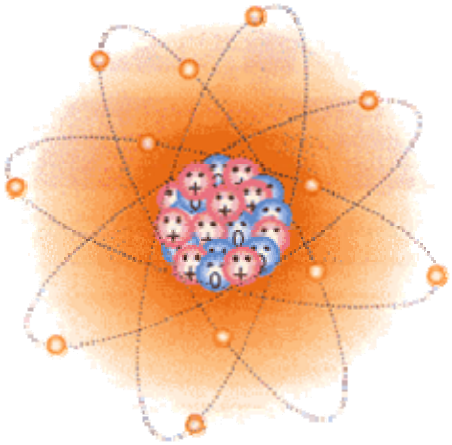
ARGOMENTI:

- **La struttura della materia**
- **I composti organici**
- **La cellula**
- **L'apparato scheletrico**
- **L'apparato digerente**

CAPITOLO 1- LA STRUTTURA DELLA MATERIA

Tutta la materia, vivente o non vivente, è fatta da piccolissime particelle chiamate **atomi**. Possiamo immaginarli come sferette in continuo movimento capaci di respingersi o di attirarsi generando così le varie sostanze. Gli atomi, a loro volta, sono composti da particelle elementari piccolissime: i **protoni**, i **neutroni** e gli **elettroni**.

Protoni e neutroni: i protoni e i neutroni formano insieme quello che possiamo definire il cuore dell'atomo: il **nucleo**. Queste due particelle hanno più o meno la stessa **massa**, cioè sono formate da una quantità di materia quasi uguale. Il protone, però, è diverso dal neutrone perché ha una proprietà, chiamata carica elettrica positiva, che il neutrone non possiede.



Elettroni: intorno al nucleo si muovono rapidissimamente altre particelle, gli elettroni. Essi hanno una massa così piccola che ne servono 1836 per uguagliare la massa di un protone. Anche gli elettroni hanno una carica elettrica, ma essa è diversa da quella del protone: è una carica elettrica negativa. In un atomo in condizioni normali il numero degli elettroni è sempre uguale a quello dei protoni: a un certo numero di cariche positive corrisponde un ugual numero di cariche negative. L'atomo, dunque, risulta **neutro**, né positivo né negativo.

Pur essendo tutti formati dalle stesse particelle, gli atomi non sono tutti uguali tra loro: alcuni sono più piccoli, altri più grandi. La piccolezza o la grandezza di un atomo dipende dal numero di protoni del suo nucleo. L'atomo più piccolo ha il nucleo composto da un solo protone; il più grande presente in natura ne ha 92 .

Questi atomi hanno un **diverso numero atomico (Z)**, termine che indica quanti protoni (ed elettroni) sono presenti nell'atomo: il primo ha numero atomico 1 perché ha un solo protone e il secondo ha numero atomico 92 perché ha 92 protoni. Il numero atomico permette di distinguere un atomo da un altro: questo consente anche di dare un nome a ciascuno di essi. L'atomo più piccolo, quello con un solo protone, è l'**idrogeno**; il più grande in natura si chiama **uranio** e ha 92 protoni. L'atomo che possiede 7 protoni è quello dell'**azoto**, una sostanza presente nell'aria; l'atomo con numero atomico 8, cioè con 8 protoni, è l'**ossigeno**, il gas che ci permette di respirare. **Il numero di massa (A)**, invece, indica la somma di protoni e neutroni presenti nel nucleo.

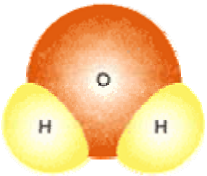
Ogni elemento chimico, per brevità, è indicato con un **simbolo**, che deriva dal nome dell'atomo. Ogni simbolo è formato dalla prima o dalle prime due lettere del nome dell'atomo, per non creare confusione tra atomi i cui nomi hanno la stessa iniziale. Per esempio il simbolo del **carbonio** è **C** (si legge ci), quello del **calcio** è **Ca** (si legge ci-a) e quello del **cloro** è **CL** (si legge ci-elle). Ci sono poi alcuni elementi il cui simbolo è molto diverso da quello del loro nome. Così il simbolo dell'**oro** è **Au**, perché è ricavato dal termine latino aurum; quello del rame è **Cu**, perché gli antichi romani chiamavano il rame **cuprum**.

QUQNDO GLI ATOMI SI UNISCONO: LE MOLECOLE

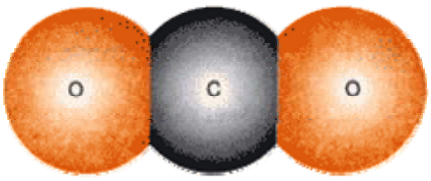
Gli atomi hanno la capacità di unirsi tra loro formando le **molecole**. Ma che cos'è una molecola? **E' la più piccola particella di una sostanza che ne conserva tutte le proprietà.** Un esempio di molecola è la molecola dell'acqua. Se potessimo spezzare questa particella, i suoi frammenti non sarebbero più acqua ma altre sostanze. La molecola dell'acqua è infatti costituita da tre atomi: due atomi di idrogeno (H) e uno di ossigeno (0) legati tra loro. Così accade per tutte le sostanze. La molecola dell'ammoniaca, cioè la più piccola quantità di materia che ha le caratteristiche di questa sostanza, per esempio, è formata da un atomo di azoto (N) e tre di idrogeno (H) tra loro uniti; la molecola dell'ossigeno, il gas che respiriamo, è formata da due atomi di ossigeno (0) legati tra loro.

Per indicare le molecole si usano segni convenzionali: si scrivono i simboli degli atomi che le costituiscono e in basso a destra di ogni simbolo si indica un numero, che corrisponde al numero di atomi di quell'elemento presenti nella molecola stessa.

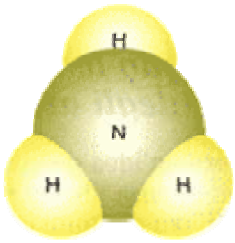
SOSTANZA	SIMBOLO	COME SI LEGGE	SIGNIFICATO
ANIDRIDE CARBONICA	**$C0_2$**	ci-o-due	1 atomo di carbonio e due atomi di ossigrno
GLUCOSIO	**$C_6H_{12}0_6$**	ci-sei-acca-dodici-o-sei	6 atomi di carbonio 12 atomi di idrogeno 6 atomi di ossigeno
ACQUA	**H_2O**	accacue-o	2 atomi di idrogeno 1 atomo di ossigeno
CLORURO DI SODIO	**NaCl**	enne-a-ci-elle	1 atomo di sodio 1 atomo di cloro



MOLECOLA DELL'ACQUA - H_2O



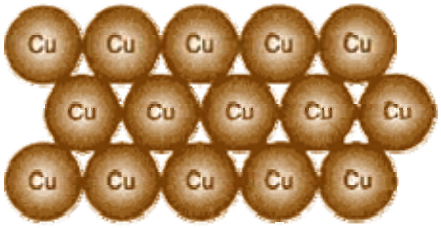
MOLECOLA DELL'ANIDRIDE CARBONICA - CO_2



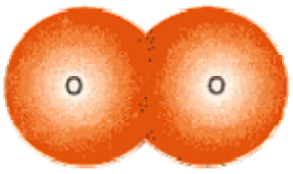
MOLECOLA DELL'AMMONIACA NH_3

ELEMENTI E COMPOSTI

Osservando gli atomi che compongono una molecola possiamo distinguere tutte le sostanze in due grandi gruppi: elementi e composti. Gli **elementi** sono sostanze la cui molecola è costituita da



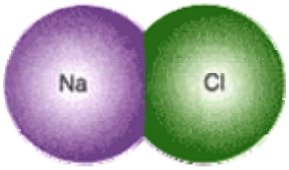
atomi tutti uguali tra loro. L'ossigeno che respiriamo, per esempio, è un elemento, perché la sua molecola è formata da due atomi di ossigeno. Anche il rame è un elemento, perché è costituito da molecole formate ognuna da un atomo di rame.



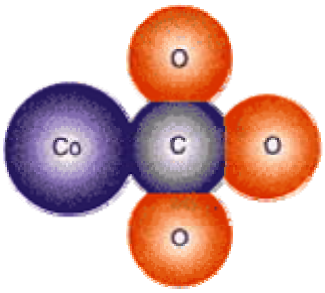
OSSIGENO – O_2

RAME - Cu

I **composti** sono sostanze la cui molecola è costituita da atomi tra loro diversi. Il sale da cucina (o cloruro di sodio), in cui sono presenti atomi di cloro e atomi di sodio, è appunto un composto, e così l'ammoniaca, nella quale sono legati un atomo di azoto e atomi di idrogeno e il carbonato di cobalto, in cui ci sono atomi di cobalto, carbonio e ossigeno. I composti si distinguono in *organici* (costituiscono la materia vivente) ed *inorganici* (costituiscono la materia non vivente).



CLORURO DI SODIO - Cl



CARBONATO DI COBALTO - $CoCO_3$

ELEMENTI E COMPOSTI NEGLI ORGANISMI VIVENTI

Degli elementi presenti in natura, circa 25 sono indispensabili per la vita. Quattro di essi, cioè O, C, H e N sono gli elementi fondamentali di tutti gli esseri viventi e si combinano per dare i *composti organici* quali **proteine**, **lipidi**, **carboidrati** e **acidi nucleici**.

CAPITOLO 2 – I COMPOSTI ORGANICI

I CARBOIDRATI o ZUCCHERI

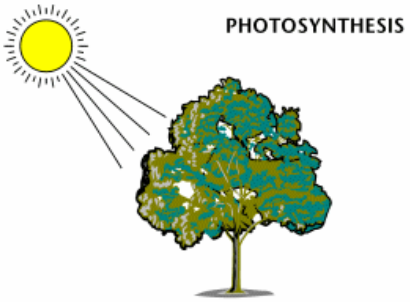
Caratteristiche Sono composti chimici costituiti da carbonio, idrogeno e ossigeno. Sono molto abbondanti in natura. Hanno sapore dolce. I carboidrati più semplici, formati da una sola molecola, si chiamano **monosaccaridi**, e comprendono:
- ribosio e desossiribosio (formati da 5 atomi di carbonio e componenti degli acidi nucleici)
- glucosio (formato da 6 C è la principale fonte di energia)
- fruttosio (ha 6 C ed è contenuto nella frutta)
- galattosio (ha 6 C e si trova nel latte)

Le molecole dei vari monosaccaridi possono unirsi tra loro per dare un **disaccaride** (formato da due molecole di zucchero)**.** Ad esempio:
- glucosio + fruttosio -> saccarosio (zucchero da cucina)
- glucosio + galattosio -> lattosio (presente in latte e latticini)

I carboidrati formati da più di 20 unità si chiamano **polisaccaridi**. Alcuni polisaccaridi funzionano come riserve di zuccheri semplici per gli organismi. Per esempio, le piante immagazzinano lo zucchero in eccesso sottoforma di **amido**, un polisaccaride formato da molte unità di glucosio. Gli animali, invece, fanno scorta di zucchero immagazzinandolo sottoforma di **glicogeno** nel fegato. Altri polisaccaridi costituiscono i materiali che hanno la funzione di sostenere le cellule o l'intero organismo. E' il caso della **cellulosa,** la principale componente del legno.

Funzioni
I carboidrati svolgono funzioni diverse nell'organismo:
Energetica: forniscono all'organismo l'energia necessaria a svolgere tutte le sue funzioni.
Strutturale: costituiscono strutture essenziali per gli organismi viventi (funzione di sostegno, soprattutto nei vegetali → cellulosa)
Protezione: costituiscono l'esoscheletro degli invertebrati (chitina)

Le piante (**organismi autotrofi**) sintetizzano carboidrati (glucosio) a partire da componenti inorganici quali acqua e anidride carbonica, mediante il processo di fotosintesi clorofilliana.



Gli animali (**organismi eterotrofi**) soddisfano il fabbisogno energetico nutrendosi di alimenti che contengono carboidrati. Ecco alcuni esempi:
frutta e miele -> fruttosio; glucosio
barbabietola da zucchero, zucchero di canna -> saccarosio
latte e latticini -> galattosio
cereali (pane, pasta, riso), tuberi (patate) e legumi -> amido
carne e pesce -> glicogeno

I LIPIDI

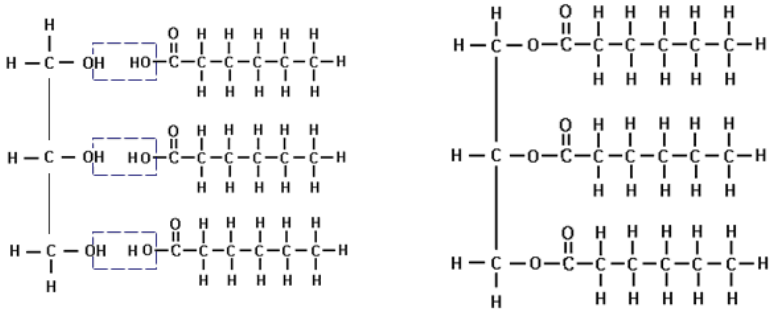
Caratteristiche: in generale, i lipidi sono costituiti da lunghe catene di atomi di carbonio, idrogeno e ossigeno, sono untuosi al tatto e sono insolubili in acqua (idrofobi = "paura dell'acqua")

Funzioni:
- riserva energetica (molecole ad alto contenuto energetico; si accumulano nel tessuto adiposo, ad esempio nel derma)
- protezione meccanica per alcuni organi (cuore, fegato, reni....)
- isolante termico (es. grasso animale)
- impermeabilizzante (es. cere sulle penne degli uccelli)
- funzione strutturale (nelle membrane cellulari → fosfolipidi)
- precursori di importanti molecole biologiche (ormoni, vitamine)

I lipidi vengono distinti in 4 grandi famiglie:

1) *I TRIGLICERIDI* (detti anche *GRASSI*)
2) *I FOSFOLIPIDI*
3) *IL COLESTEROLO E GLI STEROIDI*
4) *LE CERE*

I TRIGLICERIDI (detti anche *GRASSI*) sono costituiti da una molecola di **glicerolo** + **3 catene di acidi grassi.**



Glicerolo + Tre acidi grassi - $3H_2O$ = TRIGLICERIDE

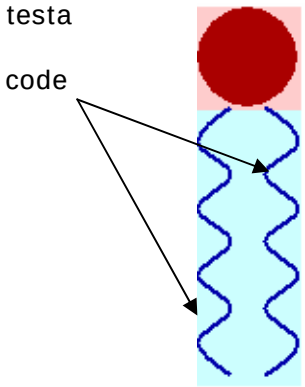
Essi sono rappresentati dai comuni grassi ed oli, costituiscono una fonte energetica superiore rispetto ai carboidrati e si accumulano nel tessuto adiposo (grasso sottocuteneo). Svolgono anche la funzione di isolante termico.
I trigliceridi possono essere di origine animale o vegetale:

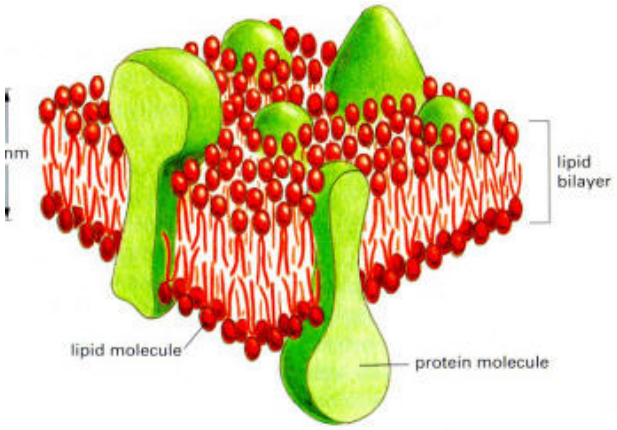
I grassi di origine vegetale sono l'olio di oliva, quello di semi ecc..

I grassi di origine animale sono il burro, il lardo ecc..)

I FOSFOLIPIDI sono formati da una testa **idrofila** (affine all'acqua) costituita da glicerolo + gruppo fosfato e due code **idrofobe** (non affini all'acqua) rappresentate da due catene di acidi grassi. I fosfolipidi, insieme alle proteine di membrana, sono i principali costituenti delle membrane cellulari.

→





IL COLESTEROLO svolge funzioni essenziali al metabolismo:

- costituente delle membrane cellulari delle cellule animali
- precursore della vitamina D (importante per la crescita ossea e dei denti)
- composto di partenza per la sintesi degli acidi biliari (prodotti da fegato)

Può essere sintetizzato dalle cellule (origine endogena) o introdotto con l'alimentazione (origine esogena) ed è utilizzato nella sintesi degli *STEROIDI*, una famiglia di composti chimici tra cui troviamo gli ormoni sessuali (es. testosterone, estradiolo, progesterone ecc..)

Il colesterolo in eccesso nel sangue si accumula sulle pareti interne delle arterie provocando la formazione di placche che causano **arteriosclerosi**. Inoltre, icolesterolo in eccesso nel fegato si accumula dando origine ai calcoli biliari.

LE CERE sono composti chimici insolubili in acqua che svolgono un'importante unzione di rivestimento protettivo ed impermeabilizzante. Esse rivestono le penne degli uccelli, costituiscono la cuticola delle foglie e conferiscono lucentezza ai frutti.

LE PROTEINE

<u>Caratteristiche</u>: le proteine sono catene (polimeri) di aminoacidi, sono il più abbondante materiale biologico negli organismi animali e sono essenziali per la struttura e le funzioni degli esseri viventi.

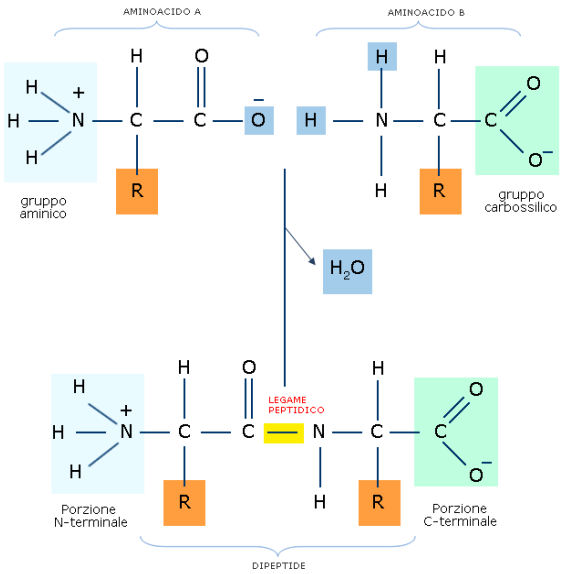
<u>Funzioni</u>:

Strutturale
Ad es. cheratina → forma i capelli
collagene → componente di pelle, tendini, legamenti
proteine della seta → ragnatela

Contrazione
Es. actina e miosina → costituiscono i muscoli e sono responsabili della contrazione muscolare

Trasporto
Es. emoglobina → trasporta ossigeno ed anidride carbonica nei globuli rossi del sangue

Come accennato prima, gli aminoacidi sono i "mattoncini" che costituiscono le proteine. Un aminoacido è un composto chimico caratterizzato da un gruppo amminico (NH2), un gruppo carbossilico (COOH) ed un gruppo R specifico per ogni aminoacido.
In natura, esistono 20 amminoacidi diversi.
Gli amminoacidi sono tenuti insieme mediante un legame peptidico: esso si forma tra il gruppo carbossilico di un amminoacido ed il gruppo amminico dell'amminoacido successivo accompagnato dalla perdita di una molecola di acqua (H2O).



Le informazioni per la sintesi delle proteine sono contenute nel DNA e tale processo avviene secondo una sequenza di eventi ben precisa:

1) Trascrizione del DNA in mRNA
2) Traslocazione dell'mRNA dal nucleo nel citoplasma
3) Traduzione dell'mRNA sui ribosomi
4) Sintesi delle proteine

GLI ACIDI NUCLEICI

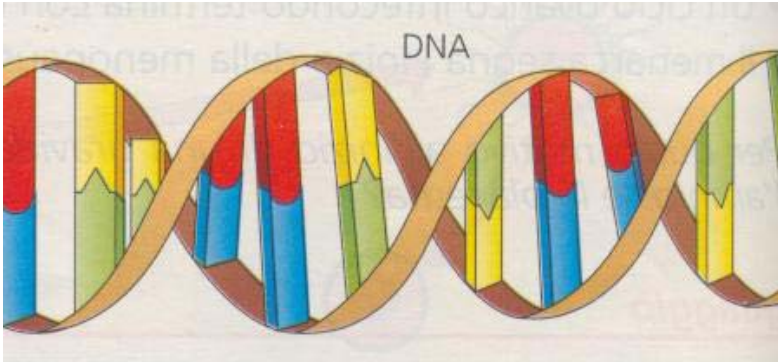
Caratteristiche: gli acidi nucleici sono catene lineari (polimeri) costituiti da una sequenza di **nucleotidi** e vengono distinti in **DNA** (acido desossiribonucleico) ed **RNA** (acido ribonucleico).

I nucleotidi sono formati da:
1) zucchero a 5 atomi di CARBONIO (ribosio per RNA e desossiribosio per DNA)
2) gruppo fosfato
3) base azotata

Le basi azotate sono 4: adenina (A), guanina (G), timina (T), citosina (C) e uracile (U). Quest'ultimo è presente solo nell'RNA dove sostituisce la timina.

Funzioni: Il DNA costituisce il materiale genetico della cellula ed è formato da due filamenti uniti tra loro e avvolti a spirale in modo da formare una **doppia elica**.

Esso, infatti, contiene il patrimonio ereditario di ogni organismo, scritto nel codice genetico; l'RNA rappresenta il tramite attraverso cui le istruzioni del DNA si traducono nella sintesi delle proteine.



Quali sono dunque le differenze tra DNA ed RNA? Le riassumiamo brevemente:

	DNA	**RNA**
E' FORMATO DA	Doppio filamento	Singolo filamento
ZUCCHERO	Desossiribosio	Ribosio
BASI AZOTATE	A, **T**, C, G	A, **U**, C, G
NELLE CELLULE EUCARIOTE SI TROVA	Nel nucleo	Nel nucleo e nel citoplasma

CAPITOLO 3 – LA CELLULA

La cellula è l'unità strutturale e funzionale degli organismi viventi o, in altri termini, il più piccolo insieme di materia dotato di "vita". La cellula non è visibile ad occhio nudo, per

osservarla è necessario l'ausilio di particolari strumenti chiamati **microscopi**. Ogni cellula possiede almeno tre componenti fondamentali: il materiale genetico (acido desossiribonucleico, o **DNA**), circondato da una sostanza gelatinosa detta **citoplasma**, il tutto racchiuso da una **membrana plasmatica**, un sottile involucro che la separa dall'esterno.

Eucarioti e procarioti

Esistono due tipi fondamentali di cellule: le cellule **eucariotiche** e quelle **procariotiche**. Quest'ultime costituiscono organismi più semplici come i batteri (dunque chiamati *procarioti*), mentre le piante e gli animali sono costituiti da cellule eucariotiche, perciò tali organismi sono chiamati *eucarioti*.

I procarioti sono protetti da una **parete cellulare** sotto la quale è presente un secondo involucro detto **membrana plasmatica** che regola gli scambi di acqua e sostanze nutritive tra la cellula e l'ambiente esterno. La membrana plasmatica racchiude il **citoplasma,** nel quale si trovano i **ribosomi** (organuli sede della sintesi delle proteine) ed un filamento di DNA avvolto su se stesso.

Le cellule eucariotiche possono essere di due tipi: ANIMALI (formano gli animali e l'uomo) e VEGETALI (costituiscono le piante).
Le cellule eucariotiche ANIMALI sono avvolte dalla membrana plasmatica, che racchiude il citoplasma, nel quale si trovano il nucleo e numerosi organuli. Il **nucleo** è il depositario dell'informazione necessaria al funzionamento e alla riproduzione della cellula: esso contiene i filamenti di DNA organizzati in 46 cromosomi. Il nucleo è avvolto da una membrana, interrotta in più punti da pori per lo scambio di sostanze (in primis l'RNA), con il citoplasma. Nel citoplasma delle cellule eucariotiche sono presenti strutture di vario tipo, che svolgono funzioni ben precise.
Tali strutture sono:

- reticolo endoplasmatico
- apparato di Golgi
- ribosomi
- mitocondri
- lisosomi
- ciglia e flagelli

Il reticolo endoplasmatico è una complessa rete di tubuli, sacchi e canali comunicanti, che dividono il citoplasma in ampi compartimenti e costituiscono l'involucro nucleare. Il reticolo endoplasmatico è di due tipi: il tipo ruvido è un proseguimento della membrana nucleare e porta sulla superficie esterna milioni di minuscoli granuli, i ribosomi, dove avviene la sintesi delle proteine; il tipo liscio è privo di ribosomi ed è responsabile della sintesi dei lipidi.

L'apparato di Golgi è costituito da tubuli appiattiti al centro e rigonfi alle estremità, impilati l'uno sull'altro e terminanti a fondo cieco, dove vengono modificati e accumulati materiali vari quali le proteine e i lipidi sintetizzati nel RE. Qui viene completata la sintesi di tali sostanze che verranno poi trasportate in altre parti della cellula o espulse.

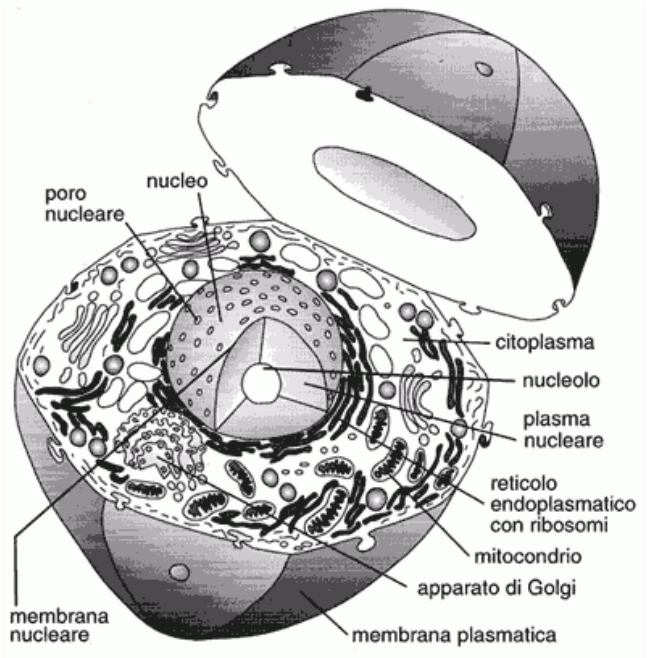
I ribosomi sono la sede della sintesi proteica, cioè l'assemblaggio degli amminoacidi per formare proteine. Sono costituiti da due subunità e possono essere associati al reticolo endoplasmatico ruvido oppure liberi nel citoplasma.

I lisosomi sono vescicole che contengono enzimi idrolitici (capaci di demolire diversi tipi di sostanze). La cellula utilizza i lisosomi per "digerire" le sostanze di rifiuto.

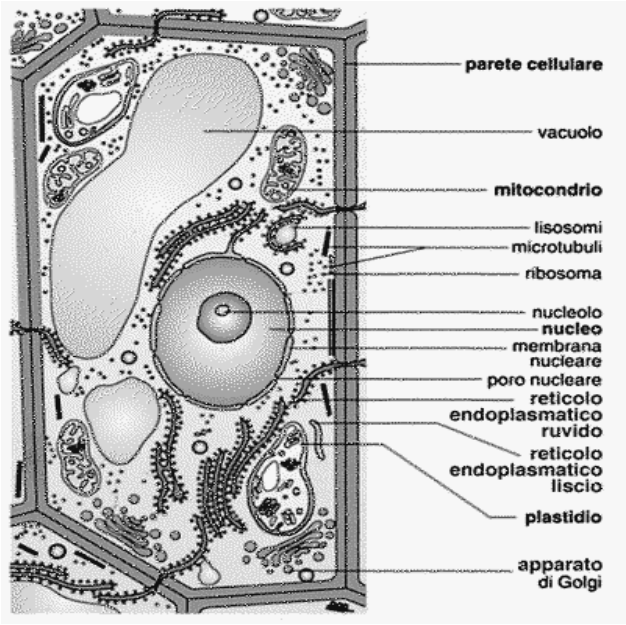
I mitocondri sono le "centrali" che riforniscono la cellula di energia. Questi organuli, che hanno una forma simile a quella di un fagiolo, sono la sede della **respirazione cellulare**, un processo che produce energia tramite la demolizione di molecole di zucchero (glucosio).

Infine, le ciglia e i flagelli sono dei prolungamenti della membrana plasmatica. Le prime spostano il fluido sulla superficie di una cellula ferma mentre i flagelli permettono alla cellula di muoversi in un liquido.

CELLULA ANIMALE



CELLULA VEGETALE



Le cellule eucariotiche VEGETALI possiedono i medesimi organuli delle cellule animali, in più esse hanno una alcune strutture esclusive, tra cui una **parete cellulare** e organuli quali i **cloroplasti**, i **cromoplasti** e i **vacuoli**.

La parete cellulare è una struttura esterna alla membrana plasmatica ed è costituita per la maggior parte da cellulosa. Essa conferisce sostegno e forma alla cellula vegetale.

I cloroplasti sono gli organuli in cui si svolge la fotosintesi clorofilliana:l'energia solare catturata viene utilizzata per sintetizzare glucosio a partire da anidride carbonica e acqua.

I vacuoli sono cavità nelle quali si accumulano acqua, prodotti di rifiuto o sostanze nutritive. Le cellule vegetali spesso presentano un unico vacuolo centrale le cui dimensioni aumentano man mano che la cellula invecchia e che può arrivare ad occupare fino al 90% dello spazio interno.

Dalla cellula ai tessuti

Le cellule che costituiscono il nostro organismo sono cellule eucariotiche animali. In un individuo adulto si contano circa 50 mila miliardi di cellule che hanno forme (rotonda, ovale, ramificata ecc..) e funzioni diverse. Cellule simili, specializzate a compiere un dato lavoro sono raggruppate fra loro e formano un **tessuto**.

Nel corpo umano esistono, quattro tipi fondamentali di tessuto:

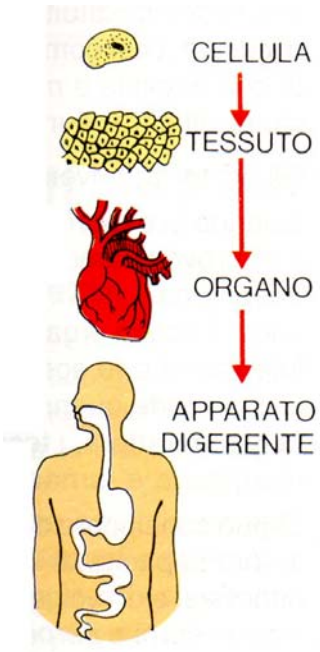
- il tessuto EPITELIALE, composto di cellule che coprono e proteggono il corpo e gli organi;
- il tessuto MUSCOLARE, costituito di cellule muscolari che hanno la proprietà di contrarsi, cioè di allungarsi e accorciarsi quanto sono stimolate;
- il tessuto NERVOSO è composto di cellule nervose allungate e ramificate che trasportano i "messaggi" in tutto il corpo: il cervello, i nervi e il midollo spinale sono costituiti tutti da tessuto nervoso;
- il tessuto CONNETTIVO, che può essere fluido come nel sangue o rigido come nelle cartilagini e nelle ossa.

Organi e apparati

I tessuti a loro volta costituiscono gli **organi**: il cervello, il cuore, lo stomaco, l'intestino, il fegato, i reni, ecc.. Un organo dunque, è un insieme di tessuti diversi che lavorano insieme al fine di svolgere determinate funzioni.
Ad esempio, il cuore imprime il movimento del sangue, i reni filtrano le sostanze e producono l'urina,il cervello è il centro delle attività intellettive,lo stomaco svolge la funzione della digestione degli alimenti ecc..

Infine gli organi sono raggruppati in **apparati** o sistemi, che compongono nel loro complesso l'organismo. Possiamo definire l'apparato, un insieme di organi aventi la stessa funzione.
Essi sono:
- il sistema nervoso, la cui funzione è il coordinamento di tutte le attività e la relazione con il mondo esterno;
- l'apparato respiratorio, la cui funzione è la respirazione;
- l'apparato circolatorio. la cui funzione è la circolazione dei sangue;
- l'apparato digerente, la cui funzione è la digestione e l'assimilazione degli alimenti;
- l'apparato riproduttore, la cui funzione è la riproduzione;
- il sistema muscolare, la cui funzione è il movimento;
- il sistema scheletrico, la cui funzione è il movimento e il mantenimento della posizione eretta.

Dalla cellula all'apparato



CAPITOLO 4 – L'APPARATO SCHELETRICO

Lo scheletro dell'uomo, come quello di tutti i vertebrati, è un **endoscheletro** cioè uno scheletro interno. Si tratta di una robusta impalcatura, formata da circa 200 ossa unite tra loro

da articolazioni, come il ginocchio e il gomito. Tale impalcatura è costituita da due tipi di tessuto:

• il **tessuto cartilagineo**

• il **tessuto osseo**

Il tessuto cartilagineo è piuttosto elastico, flessibile e in grado di accrescersi.

Il tessuto osseo è più robusto, meno elastico perché ricco di sali, soprattutto di calcio. Il tessuto osseo, infatti, è formato da cellule (osteociti) e da due sostanze: i **sali di calcio** che danno all'osso la necessaria durezza e l'**osseina** che rende l'osso resistente ed elastico.
L'osso non è in grado di accrescersi, pur essendo formato da cellule vive. La prova che il tessuto osseo è un tessuto vivo è fornita dalla sua capacità di riparare le fratture con formazione di nuovo tessuto osseo prodotto dalle sue cellule.

Le funzioni dello scheletro

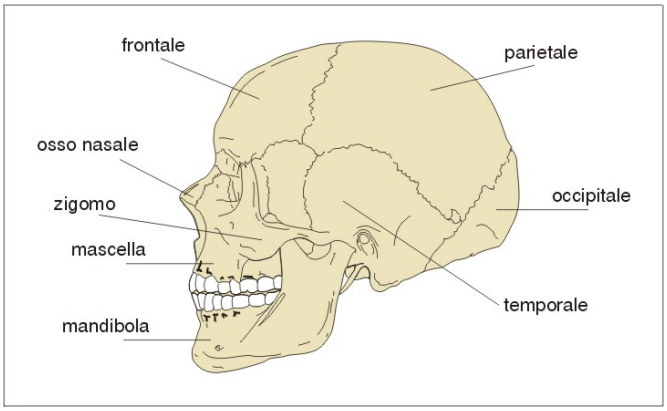
Lo scheletro ha la funzione molto importante di **sostenere** l'organismo e di dargli una forma. Inoltre, con l'aiuto dei muscoli, a cui offre un attacco, permette al corpo di muoversi e di mantenersi eretto, contrastando la forza di gravita' dovuta al peso. Alcune parti dello scheletro racchiudono organi che vengono protetti da eventuali traumi o danni che potrebbero subire; rappresenta un magazzino per alcuni sali minerali. Inoltre, all'interno delle ossa **si formano i globuli rossi**: nel midollo rosso presente nelle ossa piatte e nelle ossa corte si formano i globuli rossi del sangue.

Caratteristiche dello scheletro

Nello scheletro si distinguono 3 parti: la testa, il tronco e gli arti, superiori e inferiori. Le ossa dello scheletro vengono classificate, in base alla forma in **lunghe** (es. femore, omero), **piatte** (es. cranio e costole) e **corte** (ossa del piede e della mano).

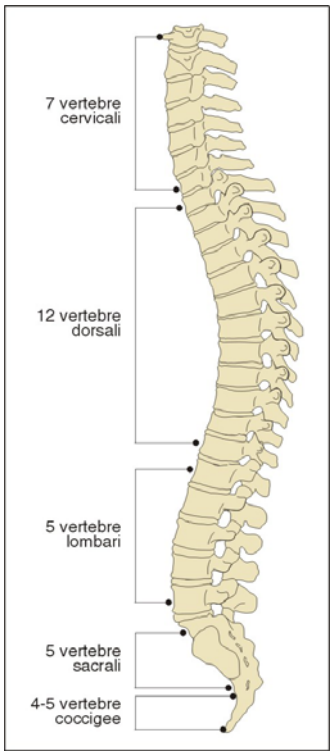
LE OSSA DELLA TESTA

Le ossa della testa comprendono la resistente e compatta scatola cranica, che protegge il delicatissimo organo del cervello, e le ossa della faccia.
La testa è formata da 23 ossa, di cui 8 costituiscono la scatola cranica e 15 la faccia, ne fanno parte l'osso parietale, l'osso frontale, l'osso temporale, l'osso zigomatico, l'osso nasale, la mascella e la mandibola.



IL TRONCO

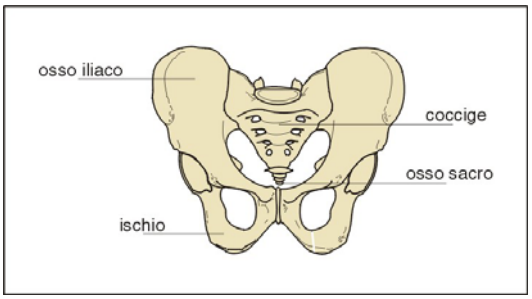
Fra le ossa del tronco si distinguono la colonna vertebrale e la gabbia toracica.
La **colonna vertebrale** è una struttura allungata ossea e cartilaginea e costituisce il sostegno principale del corpo. La colonna vertebrale è costituita da una serie di ossa corte e cave, le **vertebre**, sovrapposte e separate l'una dall'altra da un disco intervetebrale che serve ad attutire gli urti e a dare elasticità all'insieme. Vista frontalmente la colonna vetebrale è perfettamente verticale, ma se la guardiamo lateralmente possiamo notare che è incurvata così da aumentare la sua resistenza alle pressioni verticali. Le prime due vertebre cervicali, l'atlante e l'epistrofeo sorreggono il capo. Proprio perché le vertebre non sono saldate tra loro, la colonna vertebrale può muoversi: piegarsi in avanti e indietro e ruotare a destra e a sinistra.



Nell'uomo essa è lunga circa 70-75 cm e il numero delle vertebre è di 33-34. Esse si distinguono in: cervicali, dorsali, lombari, sacrali e coccigee. Ogni vertebra ha un foro, tutti i fori formano consecutivamente un canale dove si trova il midollo spinale, collegato con il cervello attraverso il foro occipitale, al di sotto del cranio. La malattia più comune, e quasi sempre curabile, che colpisce la colonna vertebrale è la **scoliosi**. La colonna vertebrale non è diritta e rigida, ma è mobile e dotata di leggere curvature per riuscire a sostenere gli sforzi a cui viene sottoposta. Nella scoliosi si formano curve accentuate verso destra o verso sinistra di parti della colonna vertebrale dove non dovrebbero essercene. A volte danno origine a una vera e propria gobba. Quando la scoliosi è in forma grave può dare problemi anche ad organi interni molto importanti come i polmoni e il cuore. In alcuni casi costringe ad indossare uno speciale corsetto per tentare di raddrizzare la colonna vertebrale durante lo sviluppo del corpo. L' attività fisica, specialmente se impegna ossa e muscoli come il nuoto, è un modo ottimo per prevenire le forme di scoliosi lievi che si osservano facilmente nell'infanzia e nella adolescenza.

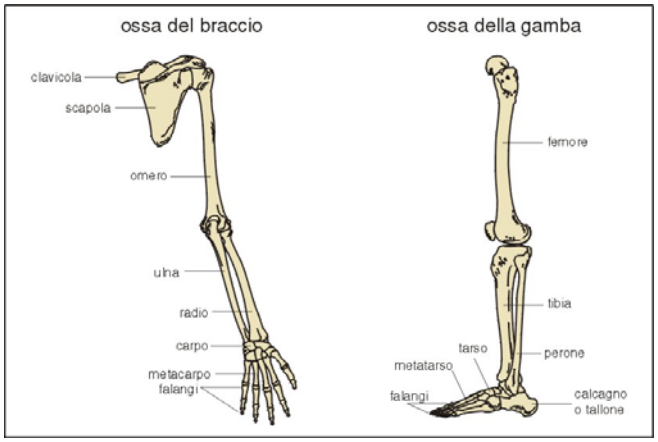
La **gabbia toracica** è formata da ossa piatte, le **costole**. Le costole sono 12, le prime 10 sono saldate allo sterno da prolungamenti cartilaginei, mentre le ultime due sono libere. La gabbia toracica con le sue costole parzialmente mobili, oltre a proteggere organi come il cuore e i polmoni, ha la capacità di espandersi e di contrarsi elasticamente per consentire la respirazione.

Il **bacino** è composto di 2 soli pezzi: le **ossa iliache**, che formano un vasto e forte anello osseo e sono unite anteriormente da una cartilagine, la **sinfisi pubica**, e posteriormente alla parte inferiore della colonna vertebrale.



GLI ARTI

Alla parte superiore e inferiore del torace sono collegati rispettivamente il **cinto scapolare**, quindi gli arti superiori, e il **cinto pelvico**, quindi gli arti inferiori.



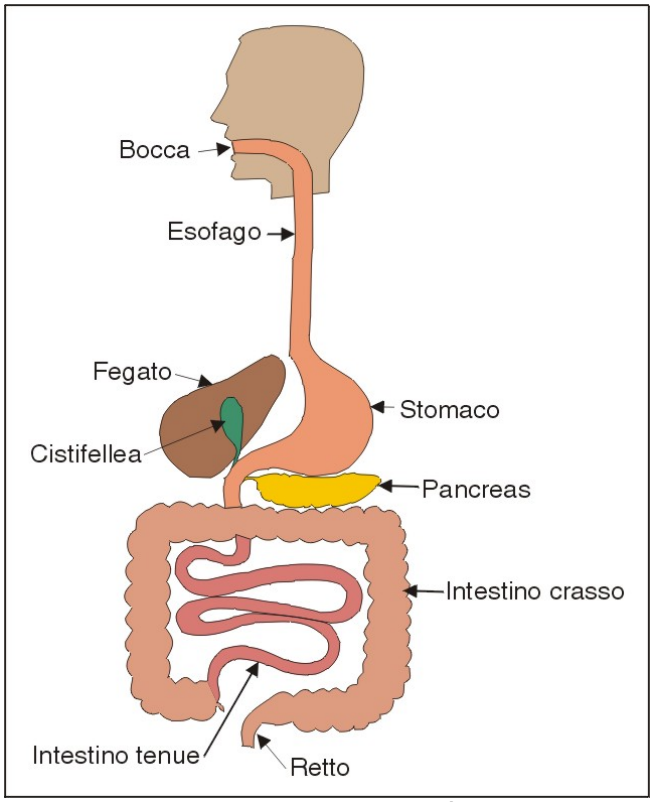
Il braccio è formato da 30 ossa ed è composta da 3 segmenti, il primo è costituito da un solo osso, l'omero, il secondo da due ossa parallele, radio e ulna e il terzo da 27 ossa nella mano: carpo, metacarpo e falangi.

La gamba è formata da 29 ossa ed è composta da 3 segmenti, il primo è costituito da un solo osso, il femore, il secondo da due ossa parallele, tibia e perone e il terzo da 26 ossa nel piede: calcagno, tarso, metatarso e falangi.

CAPITOLO 5 – L'APPARATO DIGERENTE

L'apparato digerente del corpo umano si può considerare più o meno come un tubo lungo circa 7 volte l'altezza del corpo. Esso è composto dalla bocca, dalla faringe, dall'esofago, dallo

stomaco e dall'intestino. Fanno parte dell'apparato digerente anche le ghiandole salivari, il fegato e il pancreas. Esso ha il compito di "digerire" il cibo, cioè di trasformarlo in sostanze che possano essere assimilate dalle nostre cellule. Perché avvenga questo il cibo compie un vero e proprio "viaggio".



Il viaggio del cibo

Il cibo entra attraverso la **bocca**. Lì subisce la prima delle tante trasformazioni: il cibo viene tritato dai denti, poi viene attaccato dalla saliva, così trasformato in **bolo alimentare**.
Da lì entra poi, spinto dalla lingua, nella **faringe**, e passa nell'**esofago**. Alla fine di questo tubo lungo ed elastico, il bolo si trova davanti all'apertura dello **stomaco**. Tutte le volte che il bolo si trova davanti a questo, esso si apre permettendone così l'entrata nello stomaco.
Nello stomaco esso viene aggredito dai **succhi gastrici**, che non attaccano lo stomaco perché è ricoperto da una mucosa che lo protegge all'interno. Essi non risalgono l'esofago poi, perché le due valvole il **cardias** (la valvola d'entrata) e il **piloro** (la valvola d'uscita) impediscono le fuoriuscite. La sostanza nutritiva può sostare nello stomaco diverse ore; esce attraverso il piloro che fa passare poche quantità di cibo alla volta.
Fuori dallo stomaco il bolo si è trasformato in **chimo**. Esso viene attaccato da sostanze enzimatiche contenute nella **bile** prodotta dal **fegato**, e dagli acidi prodotti dal_**pancreas**. Successivamente il chimo, divenuto chilo, entra nell'intestino che è diviso in due parti: l'intestino **tenue** e quello **crasso**. Lì vengono assorbiti gli zuccheri e le sostanze più concentrate, invece in quello crasso le sostanze liquide. Alla fine dell'intestino le sostanze inutili rimaste vengono espulse attraverso il **retto**.

L'esofago

È un tubo lungo circa 25 cm. Elastico e rivestito di una patina. Ha la funzione di far scendere il cibo per mezzo di contrazioni muscolari. Si potrebbe pensare che il cibo arriva allo stomaco per mezzo della forza di gravità. Invece non è così, perché è per merito dei movimenti peristaltici (ossia della muscolatura), tant'è vero che noi possiamo deglutire anche a testa in giù.

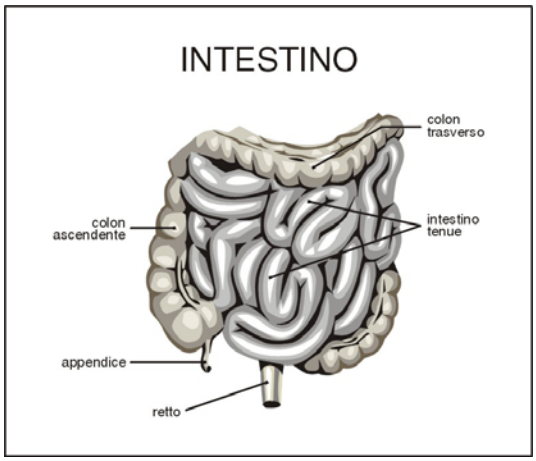
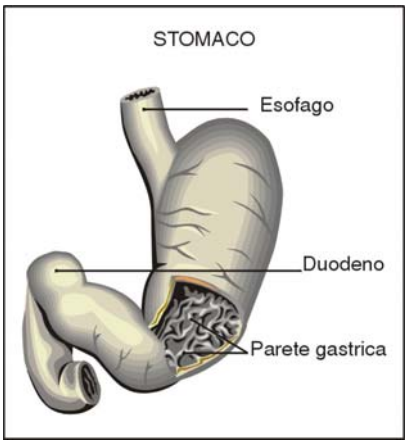
Lo stomaco

È un piccolo serbatoio con due valvole: il **cardias** che è la valvola d'entrata e divide lo stomaco dall'esofago, il **piloro** che lo separa dall'intestino ed è la valvola d'uscita del chimo.
Lo stomaco è rivestito da una mucosa interna che contemporaneamente difende lo stomaco e produce i **succhi gastrici**.
Durante la digestione lo stomaco ha delle contrazioni muscolari per far sì che il cibo si amalgami bene con i succhi gastrici.

La bile

È prodotta dal fegato e accumulata nella cistifellea, un sacchettino che quando si contrae riversa questa sostanza enzimatica nell'intestino tenue. La secrezione della bile è fondamentale per la digestione e l'assorbimento dei lipidi, grazie alla presenza dei sali biliari.

L'intestino

Le ultime sostanze vengono assorbite nell'intestino per mezzo di microstrutture a forma di dito chiamate **villi intestinali**. Questa particolare conformazione anatomica ha lo scopo di aumentare la superficie di contatto, al fine di ottimizzare i processi digestivi e l'assorbimento. L'intestino è diviso in due parti: il **tenue** (diviso in 3 parti: duodeno, digiuno e ileo) e il **crasso** (diviso in cieco, colon, sigma e retto). Nel primo viene completata la digestione degli alimenti e buona parte dei princìpi nutritivi ottenuti (circa il 90%) viene assorbita. Se nel cadavere il tenue è lungo quasi sette metri, nel vivente appare molto più corto. Questa particolarità è legata alla muscolatura che lo avvolge, la quale, contraendosi e rilassandosi ritmicamente, rimescola il contenuto intestinale e lo spinge verso l'intestino crasso.

L'intestino crasso rappresenta la parte terminale del tubo digerente. Lungo circa due metri, si estende dalla valvola ileocecale all'ano. Nonostante la sua lunghezza sia circa quattro volte inferiore a quella dell'intestino tenue, il crasso possiede un'analoga capacità, grazie ad un diametro decisamente superiore.
La funzione primaria dell'intestino crasso è quella di accumulare i residui del processo digestivo e favorirne l'espulsione.
La capacità assorbente del crasso è comunque importante poiché, soprattutto a livello del colon, si ha un notevole assorbimento di acqua ed elettroliti. Tanto più i prodotti digestivi rimangono nel crasso e tanto maggiore sarà il riassorbimento di acqua e sali. Tale fenomeno diventa evidente in caso di diarrea (perdita di sali ed acqua) o di stitichezza (feci particolarmente dure, compatte e disidratate).
Nell'intestino crasso vengono assorbite anche vitamine, non tanto quelle introdotte con gli alimenti (già assorbite a livello del tenue), ma soprattutto quelle prodotte dai miliardi di batteri simbionti che popolano il colon (parte dell'intestino crasso). Tali microorganismi sintetizzano in particolare la vitamina K ed alcune vitamine del gruppo B. Per vivere, la flora batterica intestinale ricava l'energia necessaria al proprio sostentamento dalla digestione della fibra alimentare e di altri prodotti (soprattutto zuccheri) che risultano indigeribili all'uomo.