

ZANICHELLI

Valitutti, Falasca, Tifi, Gentile

Chimica

concetti e modelli.blu

ZANICHELLI

Capitolo 10

Le basi della biochimica

ZANICHELLI

Sommario

1. Le molecole biologiche si dividono in quattro classi
2. I carboidrati sono il «carburante» degli organismi
3. I lipidi costituiscono una riserva energetica
4. Le proteine hanno un ruolo strutturale
5. Gli acidi nucleici portano l'informazione genetica

Le molecole biologiche si dividono in quattro classi

Nonostante la loro grande differenza chimica, le molecole biologiche possono suddividersi in quattro classi fondamentali:

- carboidrati
- lipidi
- proteine
- acidi nucleici.



proteine: 16%
lipidi: 13%
carboidrati: 1%
acqua: 65%
sali minerali: 5%
vitamine: tracce

I carboidrati sono il «carburante» degli organismi (I)

I **carboidrati** o **glucidi** sono la sorgente primaria di energia per gli organismi viventi.

I carboidrati possono essere:

- semplici (**monosaccaridi**);
- complessi (**polisaccaridi**).



I carboidrati sono il «carburante» degli organismi (II)

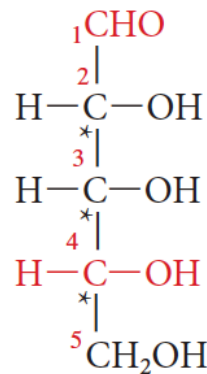
I monosaccaridi sono gli zuccheri più semplici; oltre ai gruppi —OH , presentano un altro gruppo funzionale per cui si classificano in:

- **aldosi**, gruppo aldeidico —CHO
- **chetosi**, gruppo chetonico —C=O

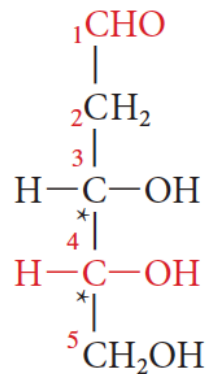


I carboidrati sono il «carburante» degli organismi (III)

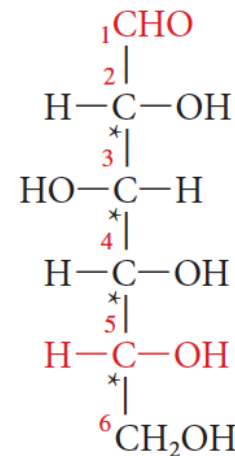
A seconda del numero di atomi di carbonio da cui sono composti, i monosaccaridi si classificano in **triosi, tetrosi, pentosi, esosi**.



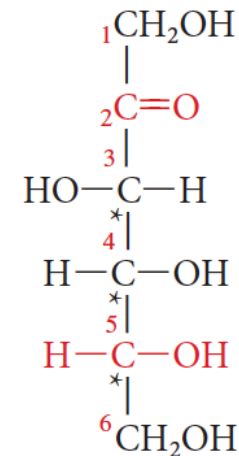
D-ribosio
(aldopentoso)



D-desossiribosio
(aldopentoso)



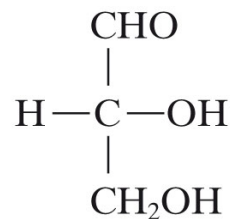
D-glucosio
(aldoesoso)



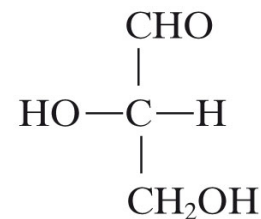
D-fruttosio
(chetoesoso)

I carboidrati sono il «carburante» degli organismi (IV)

Le molecole dei monosaccaridi presentano stereocentri e quindi sono otticamente attive: per esempio la gliceraldeide prende il nome di L- o D- gliceraldeide a seconda il gruppo —OH si trovi a sinistra oppure a destra del carbonio.



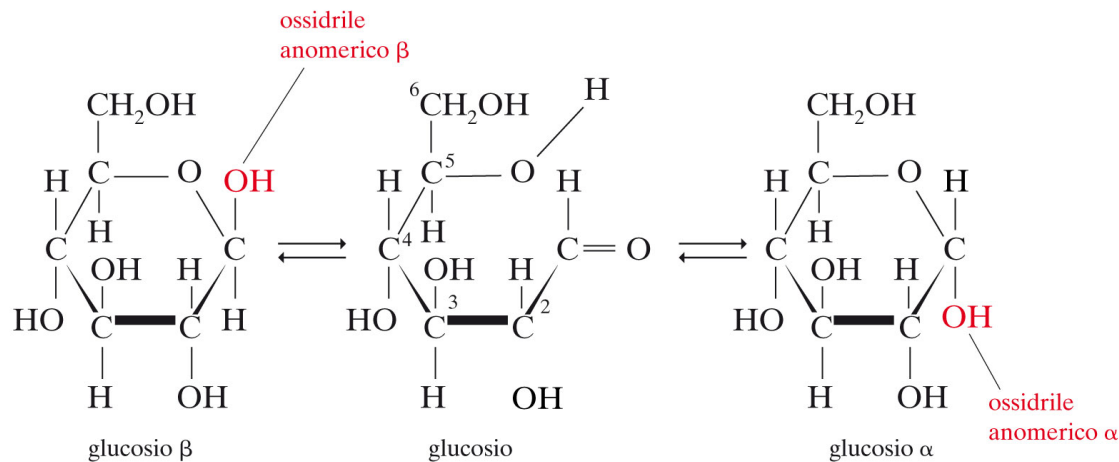
D-gliceraldeide
(ha l'ossidrile a destra)



L-gliceraldeide
(ha l'ossidrile a sinistra)

I carboidrati sono il «carburante» degli organismi (V)

Nei monosaccaridi tendono ad avere luogo reazioni di addizione nucleofila tra il gruppo —OH di uno dei carboni terminali e il gruppo aldeidico o chetonico. Si formano così le **forme cicliche** in luogo di quelle lineari.



I carboidrati sono il «carburante» degli organismi (VI)

Quando due monosaccaridi si uniscono per reazione dell'—OH anomero di un monosaccaride con l' —OH alcolico dell'altro monosaccaride si ha la formazione di un **disaccaride** con liberazione di una molecola d'acqua.

Il legame che si forma prende il nome di **legame O-glicosidico**.

I carboidrati sono il «carburante» degli organismi (VII)

I principali disaccaridi sono:

- **saccarosio**
(glucosio + fruttosio);
- **maltosio**
(glucosio + glucosio);
- **lattosio**
(galattosio + glucosio).



I carboidrati sono il «carburante» degli organismi (VIII)

I **polisaccaridi** sono polimeri dei monosaccaridi; presentano alta massa molecolare e sono formati, in media, da 100 unità monomeriche.

Ecco i polisaccaridi più noti del glucosio:

- l'**amido**, riserva energetica delle piante, è un polimero formato da amilosio, catena pressoché lineare di α -glucosio, e amilopectina a catena ramificata.

I carboidrati sono il «carburante» degli organismi (IX)

- il **glicogeno**, riserva energetica degli organismi animali, ha una struttura molto ramificata ed è costituito da più di 100 000 unità di glucosio.
- la **cellulosa**, costituente principale del mondo vegetale, è formata da lunghissime catene lineari di β -D-glucosio, con massa molecolare media di 500 000 u.

I lipidi costituiscono una riserva energetica (I)

I **lipidi** rappresentano, insieme ai carboidrati, una sorgente di energia per gli organismi animali.

I lipidi sono i costituenti di tutti i tipi di membrane e, come ormoni, vitamine e sali biliari, risultano indispensabili alla vita.



Durante il letargo, gli orsi consumano le riserve di lipidi accumulate nei mesi estivi.

I lipidi costituiscono una riserva energetica (II)

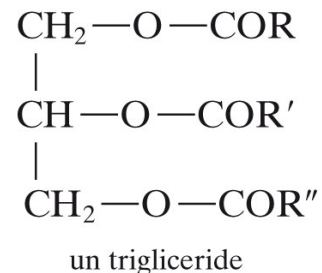
A seconda del loro stato di aggregazione a temperatura ambiente, i lipidi vengono classificati in:

- **grassi** (solidi a t ambiente);
- **oli** (liquidi a t ambiente).



I lipidi costituiscono una riserva energetica (III)

I lipidi sono esteri della glicerina e prendono il nome di **trigliceridi**.

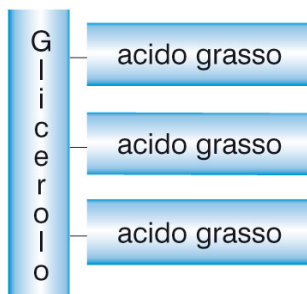


I trigliceridi si formano per reazione fra la glicerina e tre molecole di acidi grassi a catena satura e insatura.

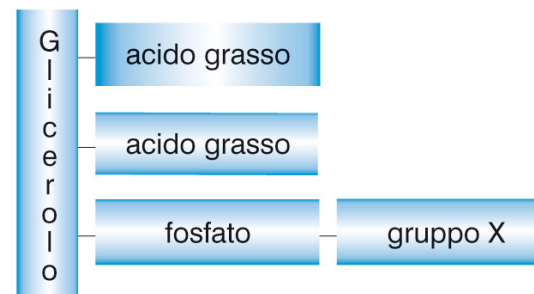
I lipidi costituiscono una riserva energetica (IV)

I **fosfolipidi** (o fosfogliceridi) sono esteri dell'acido fosforico, H_3PO_4 .

I **fosfogliceridi** hanno struttura simile a quella di un grasso, tuttavia la terza catena idrocarburica è sostituita da un gruppo fosfato a sua volta legato da un gruppo polare.



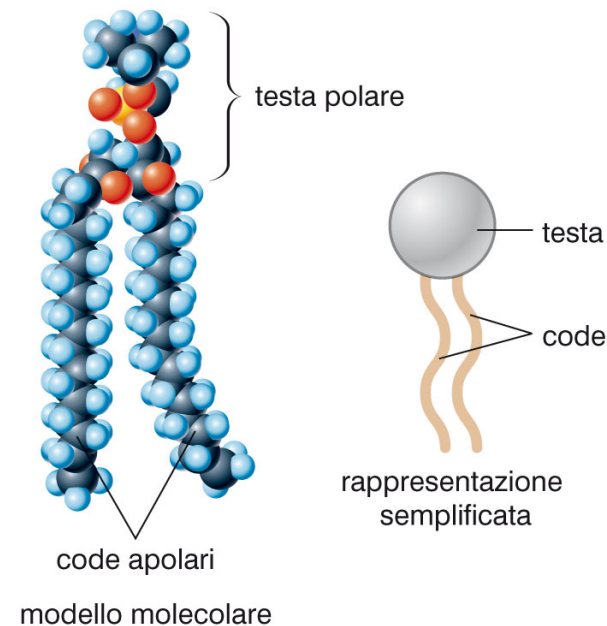
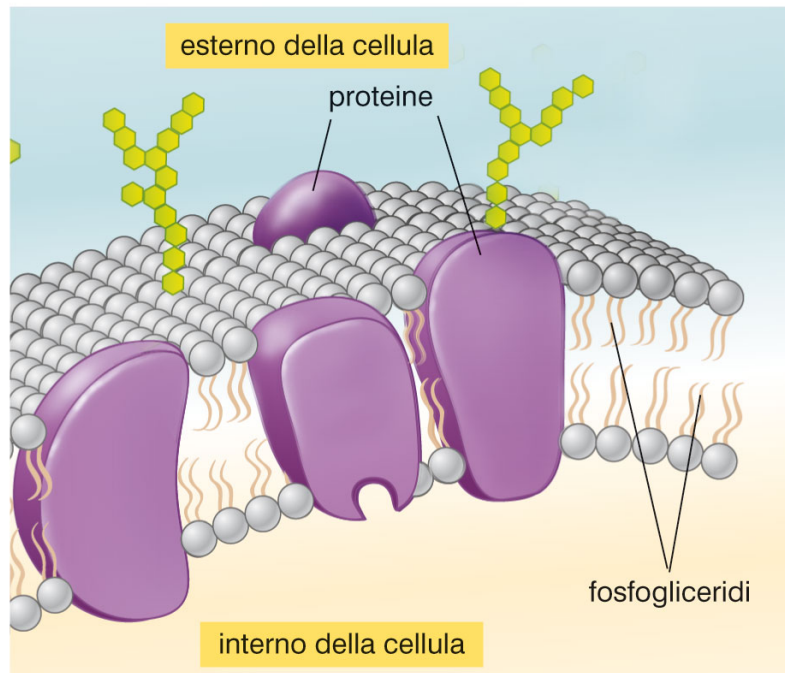
struttura generale di un trigliceride



struttura generale di un fosfogliceride

I lipidi costituiscono una riserva energetica (V)

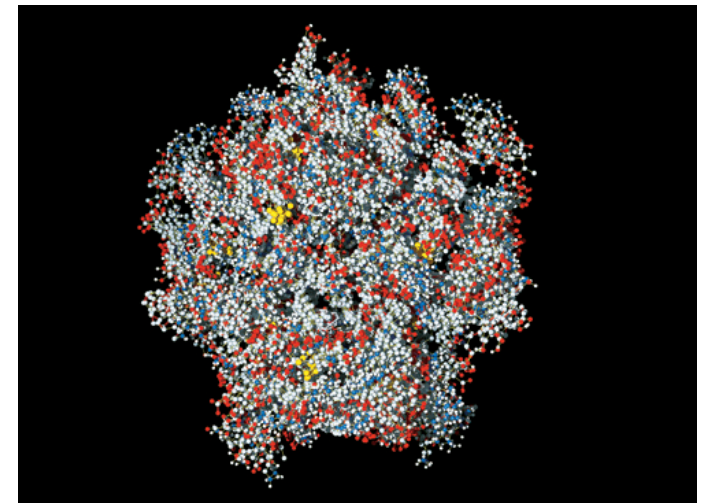
Le membrane cellulari hanno come componenti principali i fosfogliceridi.



Le proteine hanno un ruolo strutturale (I)

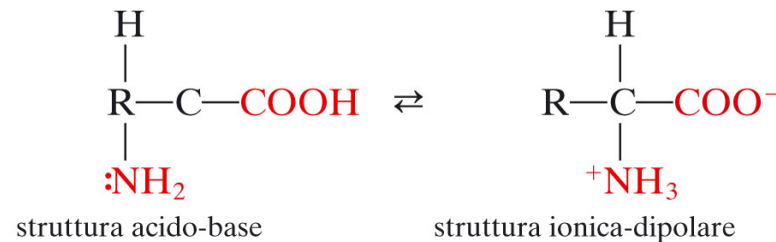
Le **proteine** sono catene formate dagli amminoacidi. Si distinguono in:

- peptidi formati da pochi amminoacidi;
- polipeptidi che contengono fino a 50 000 amminoacidi;
- proteine che contengono fino a 80 000 amminoacidi.



Le proteine hanno un ruolo strutturale (II)

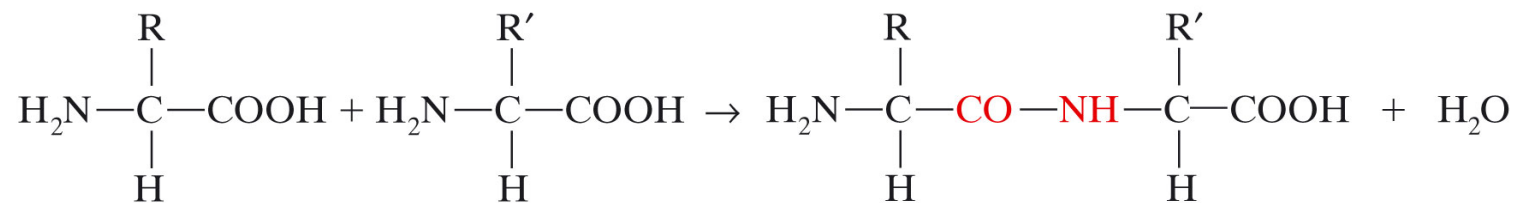
Gli amminoacidi presentano nella stessa molecola i gruppi funzionali —COOH e —NH_2 a cui è legata una catena di atomi di carbonio caratteristica.



Gli amminoacidi possono comportarsi come basi, poiché il gruppo —NH_2 è in grado di accettare un protone, ma anche come acidi, in quanto il gruppo —COOH può cedere un protone.

Le proteine hanno un ruolo strutturale (III)

Le **proteine** sono formate da catene di amminoacidi legati fra loro da un legame peptidico —CONH— che si forma quando il gruppo amminico di una amminoacido lega il gruppo carbossilico di un altro amminoacido.



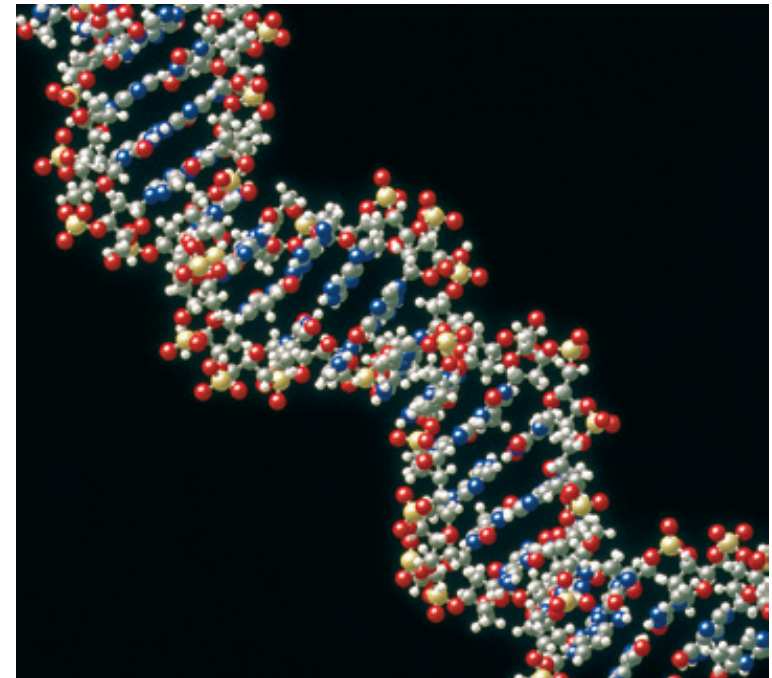
La struttura di una proteina dipende dal numero, dal tipo e dalla disposizione degli amminoacidi che la formano.

Gli acidi nucleici portano l'informazione genetica (I)

Gli acidi nucleici sono:

- il **DNA**
o acido desossiribonucleico;
- l'**RNA**
o acido ribonucleico.

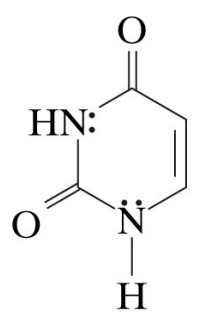
Gli acidi nucleici sono formati da subunità dette **nucleotidi**, costituite da: una base azotata, uno zucchero pentoso, un gruppo fosfato.



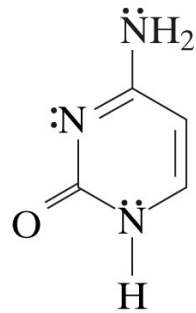
Gli acidi nucleici portano l'informazione genetica (II)

Le basi azotate del **DNA** sono adenina, guanina, citosina e timina.

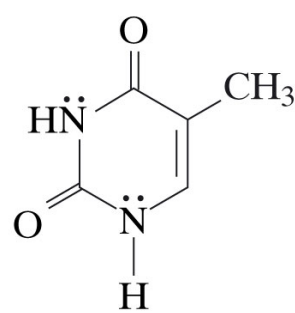
Adenina, guanina, citosina e uracile sono le basi azotate dell'**RNA**.



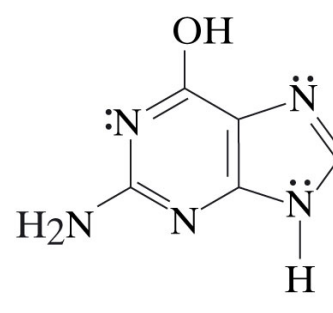
uracile (U)



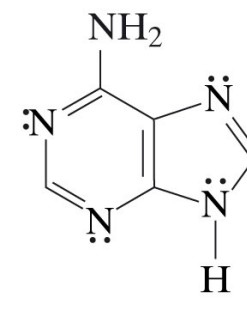
citosina (C)



timina (T)



guanina (G)



adenina (A)

Gli acidi nucleici portano l'informazione genetica (III)

L'RNA si presenta come un filamento singolo e svolge svariate funzioni a livello cellulare.

Il DNA ha struttura a doppio filamento in cui le due catene sono legate fra loro da legami a idrogeno fra l'adenina e la timina, e tra la citosina e la guanina.

La doppia elica del DNA contiene le **informazioni ereditarie**, che vengono trasmesse da una generazione all'altra.