

ZANICHELLI

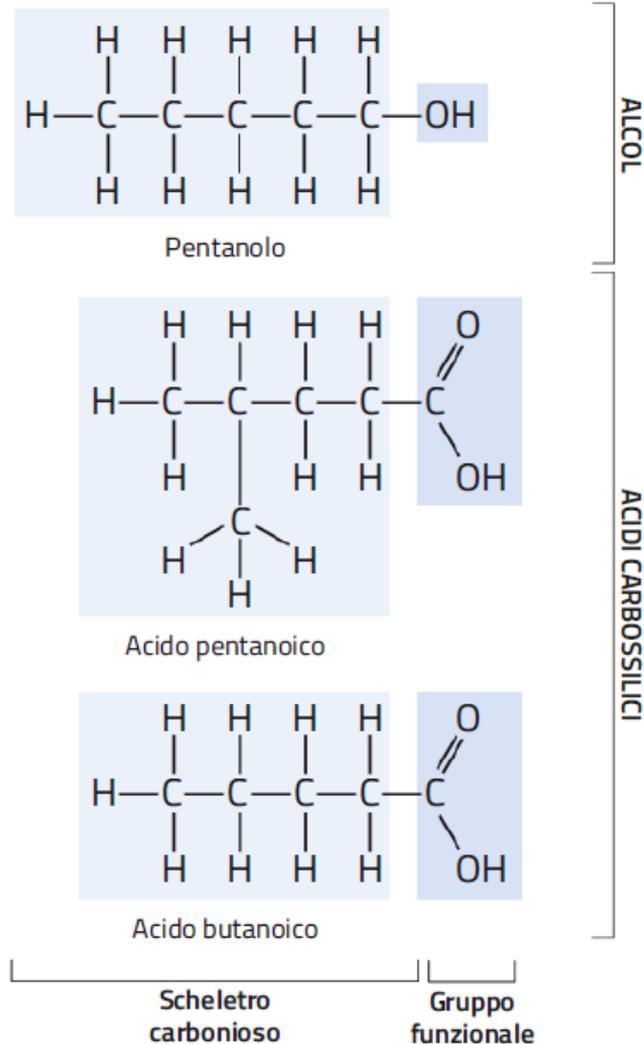
Jay Phelan, Maria Cristina Pignocchino

Scopriamo la biologia

Capitolo 2

Le molecole della vita

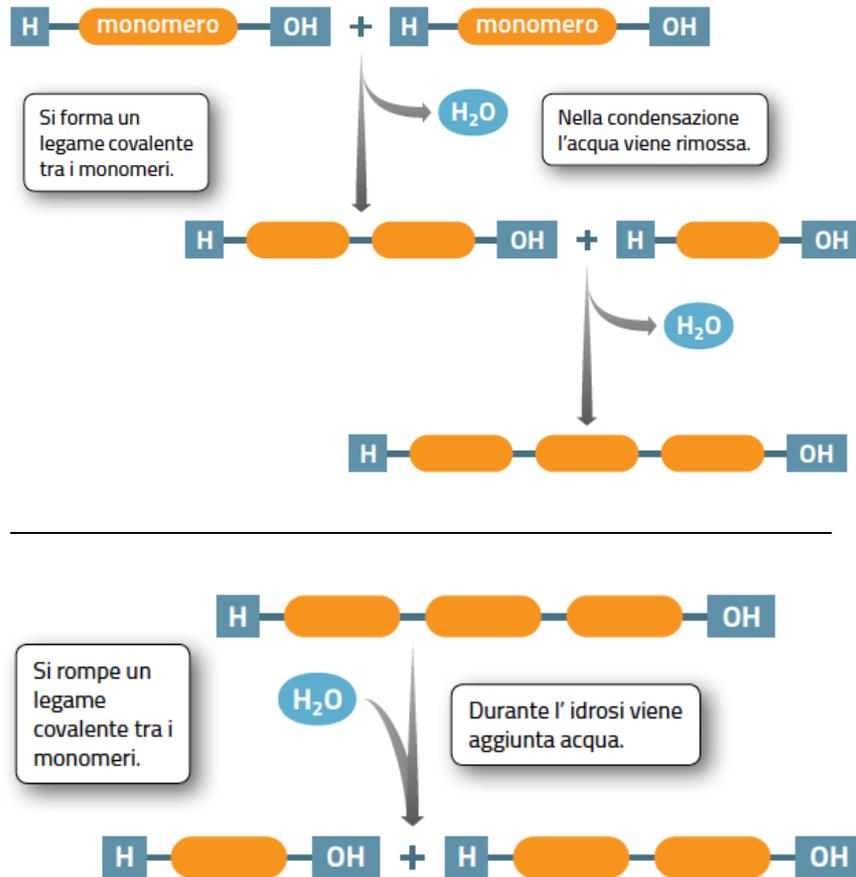
1. Le classi delle biomolecole



Le **biomolecole** sono composti organici formati da:

- catene di atomi di carbonio, dette **scheletri carboniosi**;
- **gruppi funzionali** che conferiscono le proprietà chimiche specifiche al composto organico in cui sono inseriti.

2. Monomeri e polimeri nelle cellule



I **polimeri** biologici sono macromolecole formate da **monomeri**.

Vengono costruiti mediante reazioni di **condensazione** che portano all'eliminazione di molecole di acqua.

Vengono separati mediante reazioni di **idrolisi** che richiedono una molecola di acqua per rompere il legame.

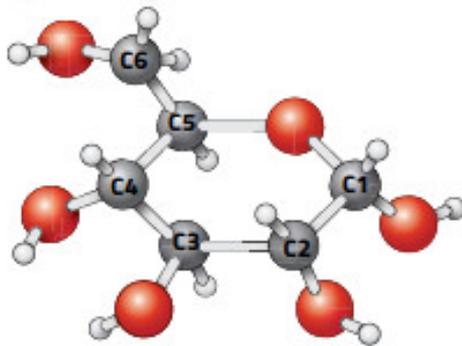
3. I carboidrati: monosaccaridi, disaccaridi e polisaccaridi



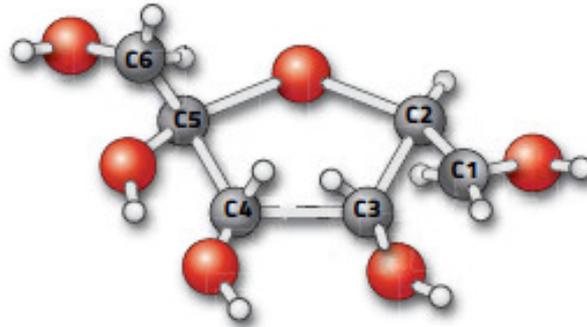
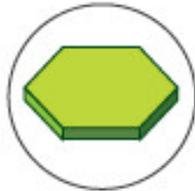
I **carboidrati** vengono utilizzati come fonte di energia e per costruire altre biomolecole o strutture cellulari.

Possono essere monosaccaridi, oligosaccaridi o polisaccaridi.

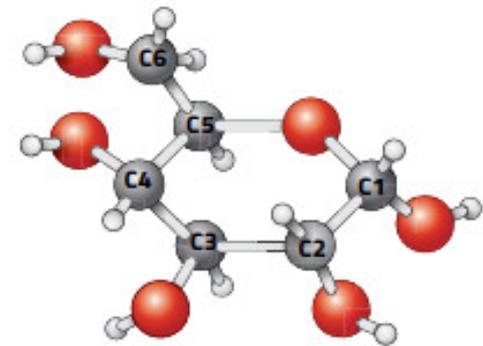
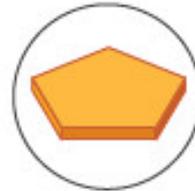
4. I monosaccaridi o zuccheri semplici



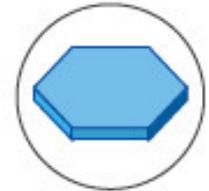
Glucosio
 $C_6H_{12}O_6$



Fruttosio
 $C_6H_{12}O_6$



Galattosio
 $C_6H_{12}O_6$



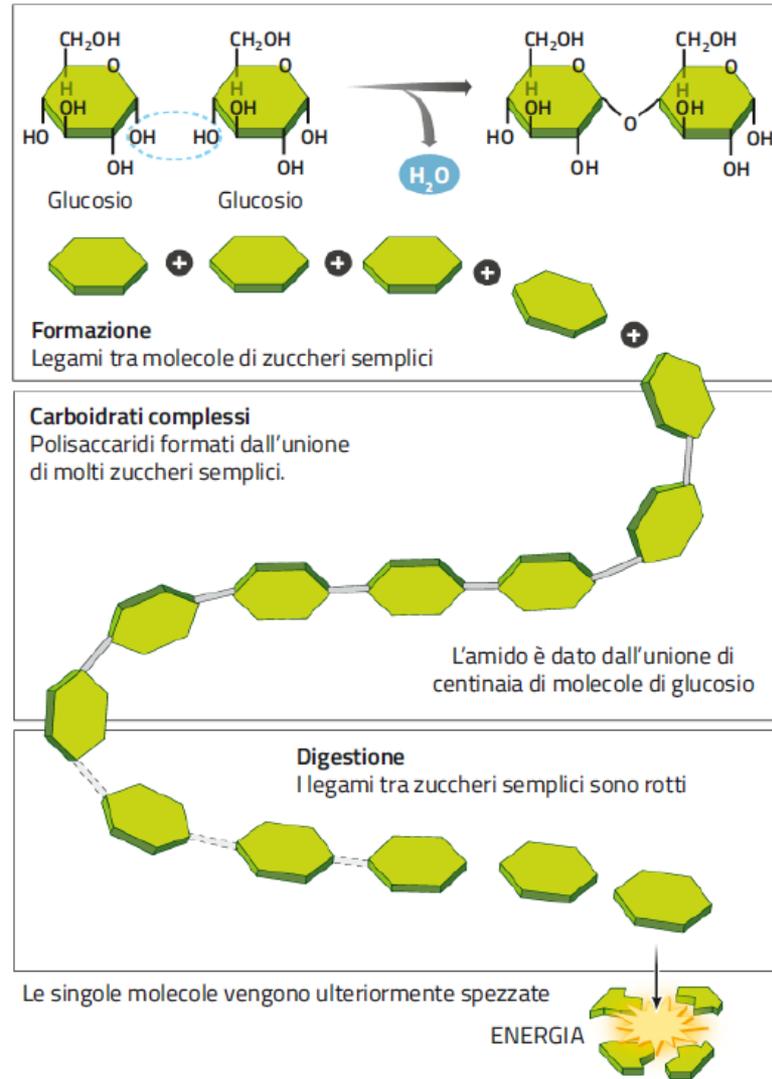
I **monosaccaridi** sono molecole polari di formula $C_nH_{2n}O_n$; il loro scheletro carbonioso contiene da 3 a 7 atomi di carbonio e hanno una caratteristica struttura ad anello. Glucosio e fruttosio vengono usati come fonte di energia, rompendo i legami in essi contenuti.

5. I disaccaridi e i polisaccaridi di riserva

Mediante reazione di condensazione, si possono ottenere:

- i **disaccaridi**, formati da due monosaccaridi uniti da legami covalenti;
- i **polisaccaridi**, polimeri formati da lunghe catene di monosaccaridi uniti per condensazione.

I più importanti **polisaccaridi di riserva** sono l'amido e il glicogeno.



6. I polisaccaridi strutturali



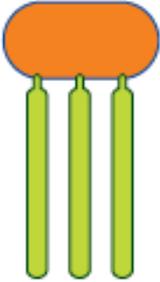
La **cellulosa** è un polisaccaride del glucosio, costituito da molecole rigide e fibrose; viene prodotto dalle cellule vegetali e utilizzato per costruire una parete esterna di sostegno.



La **chitina** è un polisaccaride resistente utilizzato da insetti e crostacei per l'esoscheletro.

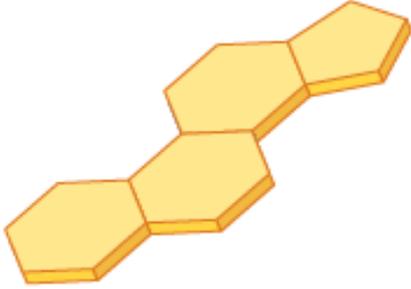
7. I lipidi: trigliceridi, fosfolipidi e steroidi

TRIGLICERIDI



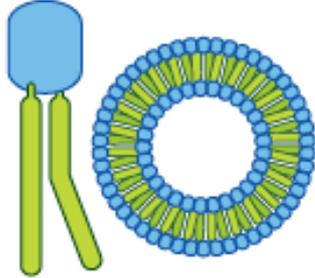
FUNZIONE
Accumulo di energia a lungo termine e isolamento termico.

STEROIDI



FUNZIONE
Regolano la crescita e lo sviluppo.

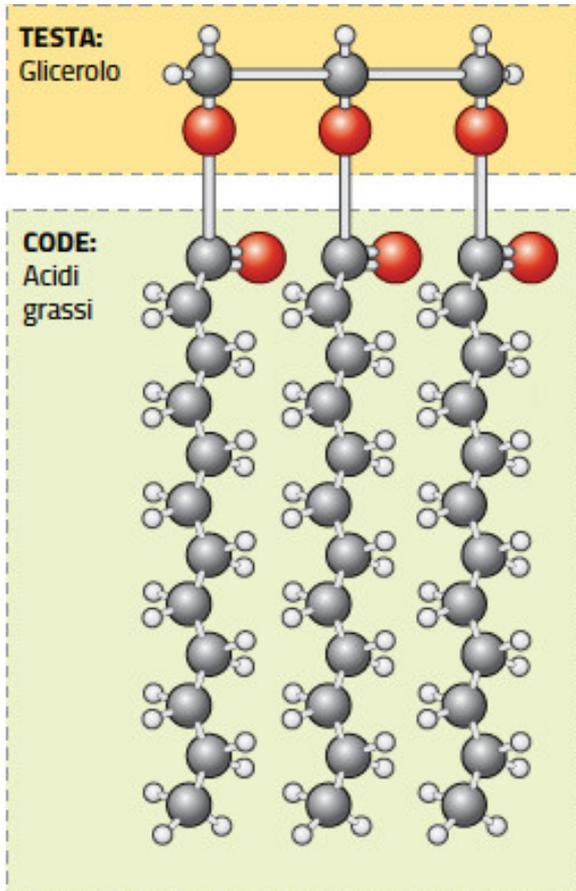
FOSFOLIPIDI



FUNZIONE
Formano le membrane cellulari.

I **lipidi** sono insolubili in acqua e oleosi al tatto perché sono molecole apolari. Hanno dimensioni, composizione e funzioni molto varie, ma tutti sono composti prevalentemente da carbonio e idrogeno.

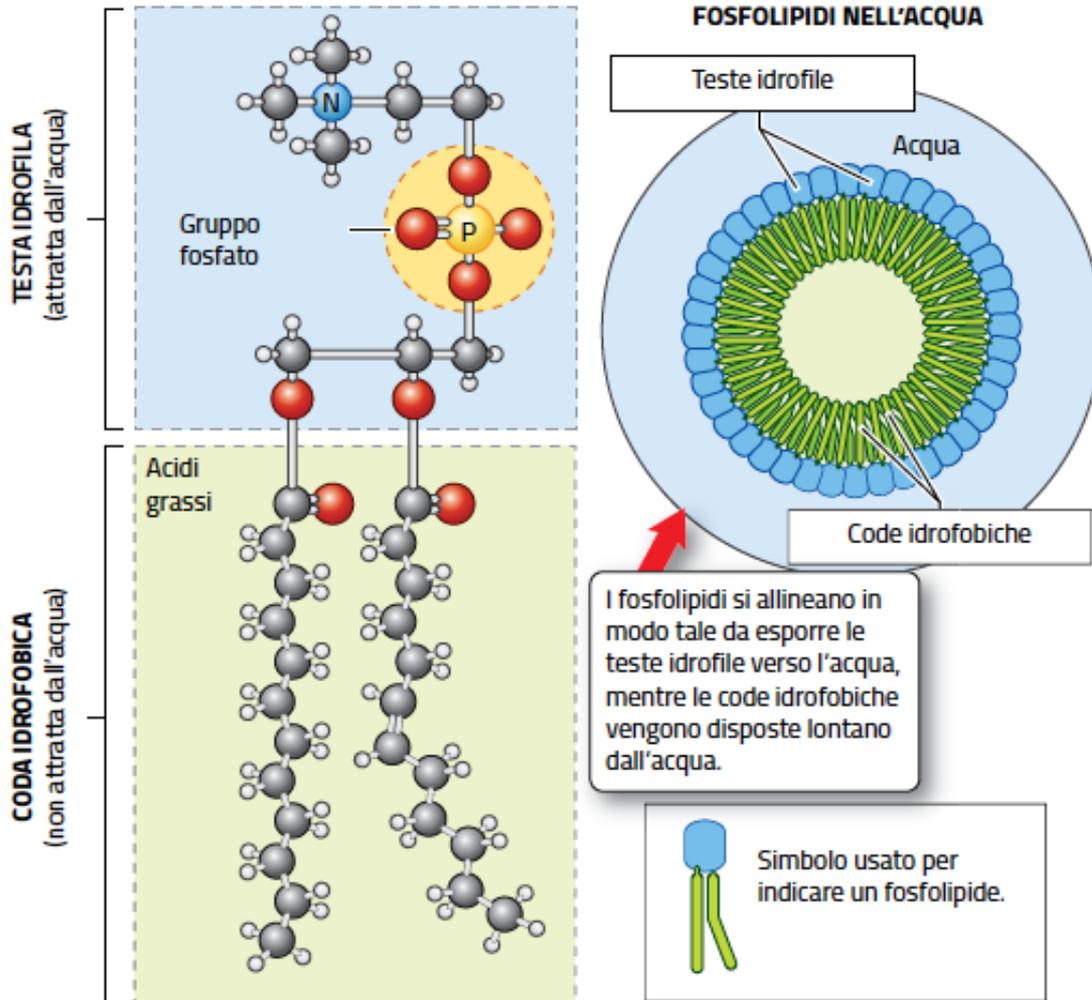
8. I trigliceridi saturi e insaturi



I **trigliceridi** contengono una molecola di glicerolo unita per condensazione a tre acidi grassi saturi (solo legami singoli C-C) o insaturi (uno o più legami doppi C=C).

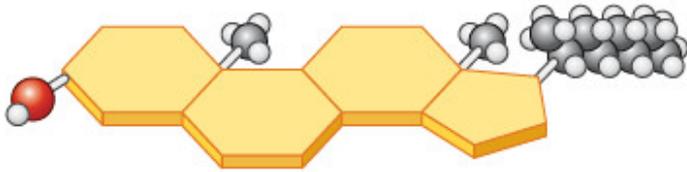
Sono ottime riserve energetiche a lungo termine e isolanti termici.

9. I fosfolipidi e gli steroidi /1

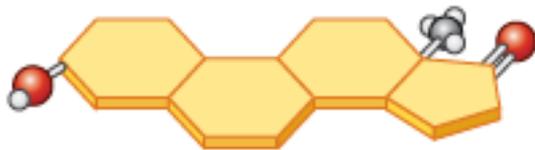


I **fosfolipidi** hanno una testa idrofila che contiene un gruppo fosfato e due lunghe code idrofobiche. In acqua formano spontaneamente un doppio strato con le teste polari rivolte verso l'acqua e le code a contatto tra loro.

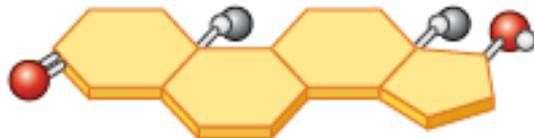
9. I fosfolipidi e gli steroidi /2



Colesterolo



Estrogeno



Testosterone

Il **colesterolo** è una molecola piccola, rigida e quasi piatta, formata da quattro anelli fusi insieme; si trova nelle membrane delle cellule animali.

A partire dal colesterolo, le cellule producono gli **steroidi**, molecole con funzione regolatrice che comprendono gli ormoni sessuali (come il testosterone e gli estrogeni) e gli ormoni prodotti dalle ghiandole surrenali.

10. Gli amminoacidi e le proteine /1

FUNZIONE STRUTTURALE

Capelli, unghie, piume, corna, cartilagine, tendini.



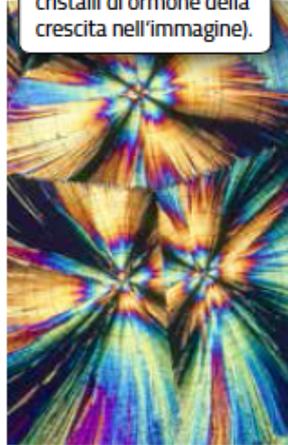
FUNZIONE PROTETTIVA

Proteine che aiutano a sconfiggere i microrganismi (come gli anticorpi) o permettono la coagulazione del sangue (come il reticolo di fibrina).



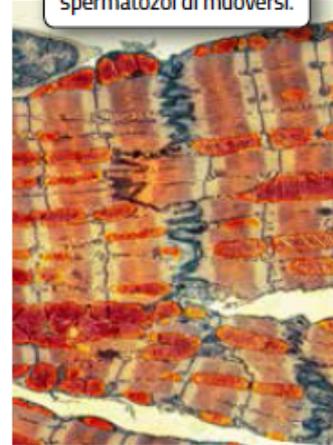
FUNZIONE REGOLATORIA

Controllano le funzioni delle cellule e formano alcuni ormoni (come i cristalli di ormone della crescita nell'immagine).



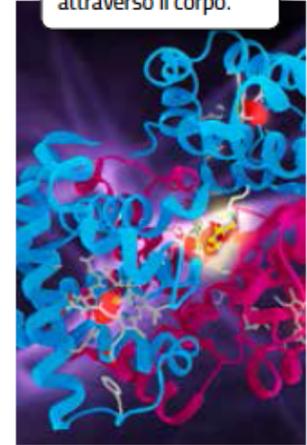
FUNZIONE CONTRATTILE

Permettono ai muscoli di contrarsi, al cuore di pompare sangue e agli spermatozoi di muoversi.



FUNZIONE DI TRASPORTO

Trasportano molecole, come per esempio l'ossigeno o il ferro, attraverso il corpo.

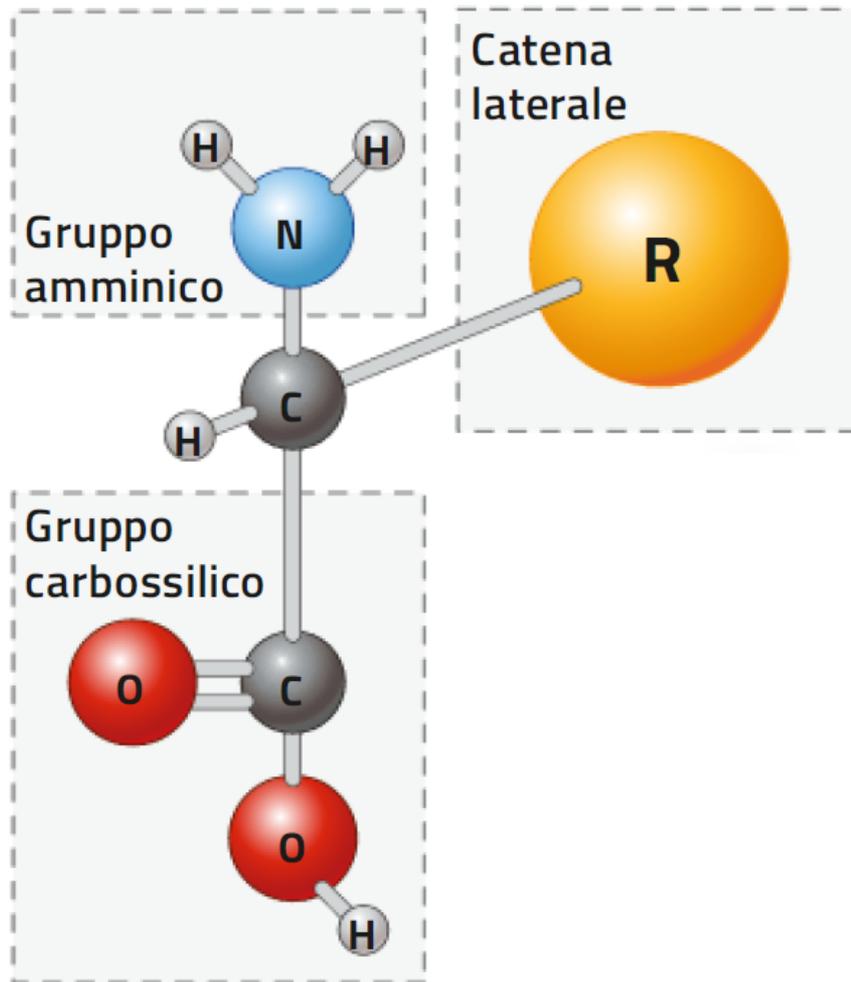


Le **proteine** sono polimeri di amminoacidi.

Svolgono molteplici funzioni e ognuna di esse ha una forma specifica indispensabile per il lavoro che deve svolgere.

La cellula costruisce le proteine in base alle informazioni contenute nel DNA.

10. Gli amminoacidi e le proteine /2



Le proteine derivano dalla combinazione di 20 **amminoacidi**.

Ciascuno di essi contiene:

- un atomo centrale di carbonio unito a un idrogeno;
- un gruppo carbossilico –COOH;
- un gruppo amminico –NH₂;
- una parte variabile R che definisce le proprietà della molecola.

I DATI A COLPO D'OCCHIO

Fonte alimentare

Confronto tra cinque alimenti di largo consumo ricchi di proteine.



TOFU



SEITAN



POLLO
Petto



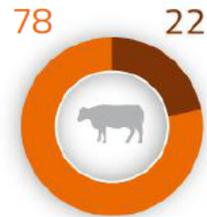
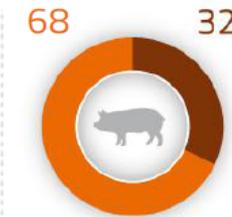
MAIALE
Bistecca



MANZO
Costata

Percentuale di biomolecole (al netto dell'acqua)

- % Proteine
- % Lipidi
- % Carboidrati



Composizione chimica (su 100 g)

Acqua



Proteine



Lipidi



Carboidrati



Valore energetico (su 100 g)

Energia

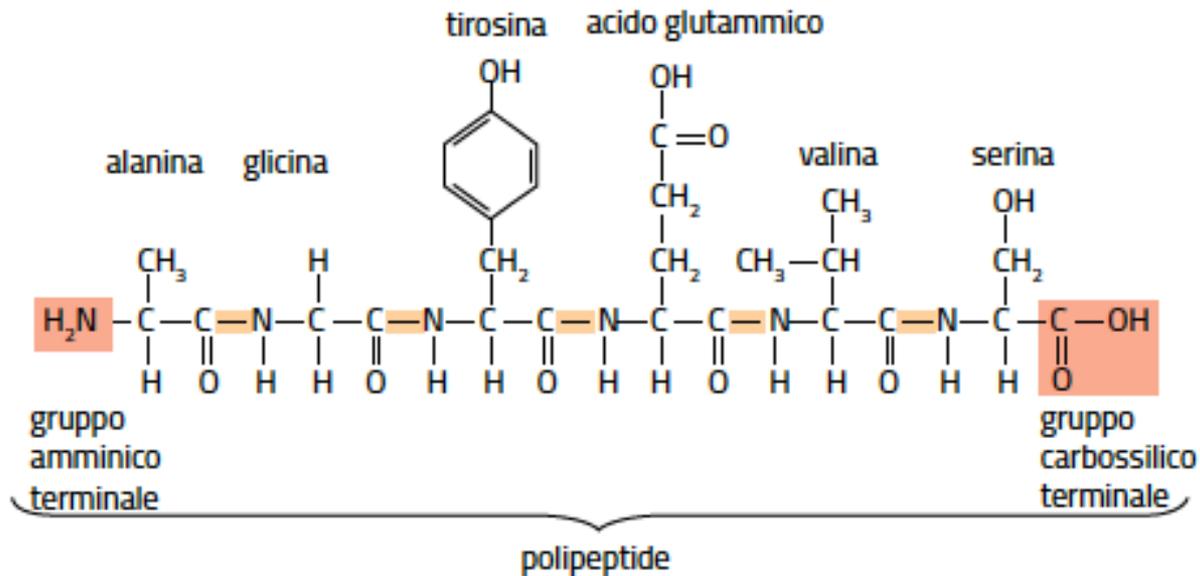


Fonte: www.usda.com; www.nutentecra.it

Svolgi i seguenti esercizi.

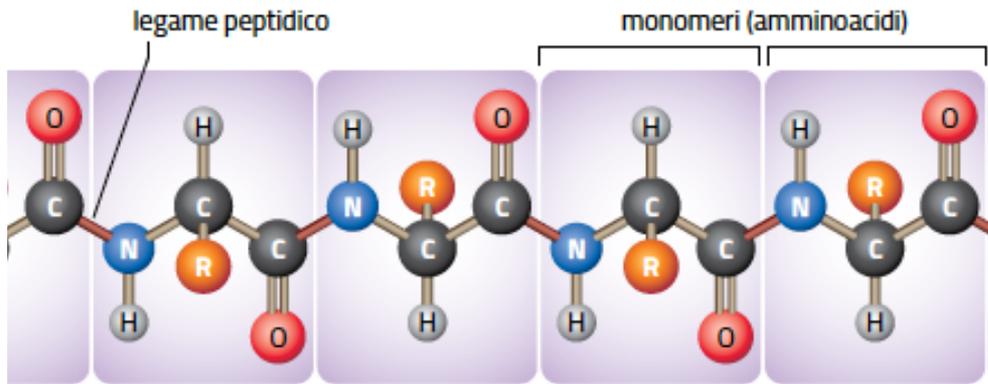
1. Quale alimento contiene una percentuale maggiore di proteine al netto dell'acqua?
2. Gli alimenti ricchi di proteine sono solo di origine animale?

11. La struttura delle proteine /1

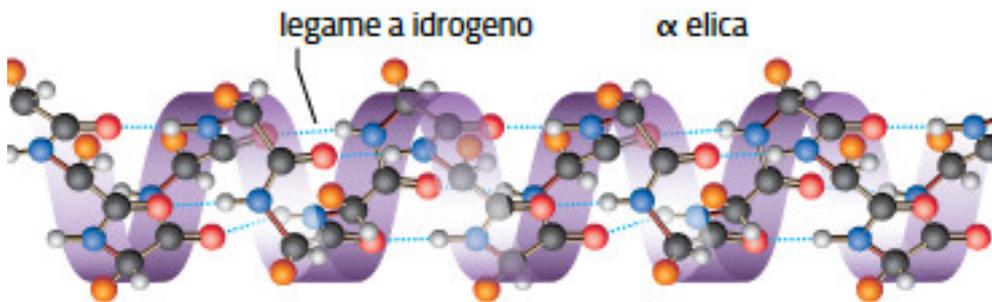


Le **catene polipeptidiche** sono sequenze di amminoacidi che si uniscono mediante legami peptidici, ciascuno dei quali coinvolge un **gruppo amminico** e un **gruppo carbossilico**. Ogni catena polipeptidica ha una specifica sequenza lineare definita dal numero, dal tipo e dall'ordine degli amminoacidi che contiene.

11. La struttura delle proteine /2



La **struttura primaria** di una proteina è la sequenza degli amminoacidi nella catena polipeptidica.

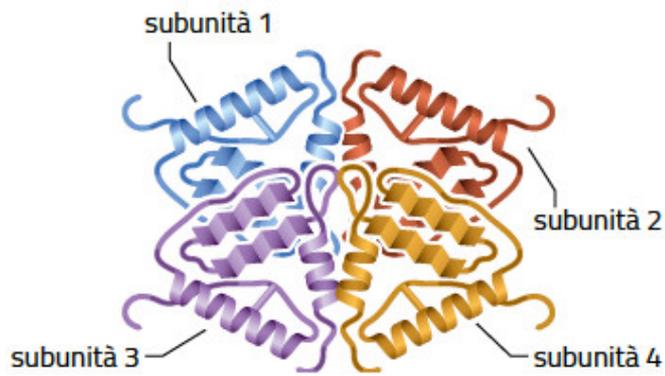
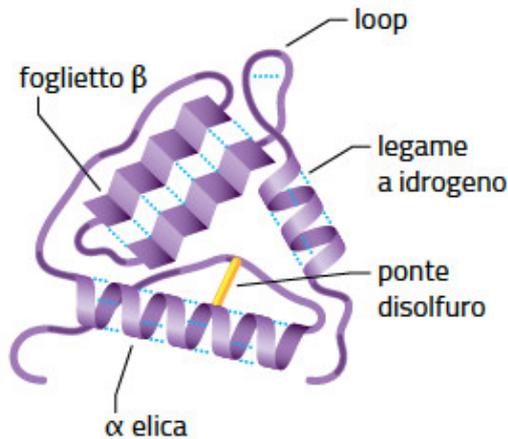


La **struttura secondaria** è il ripiegamento dovuto ai legami a idrogeno tra le parti costanti degli amminoacidi.

11. La struttura delle proteine /3

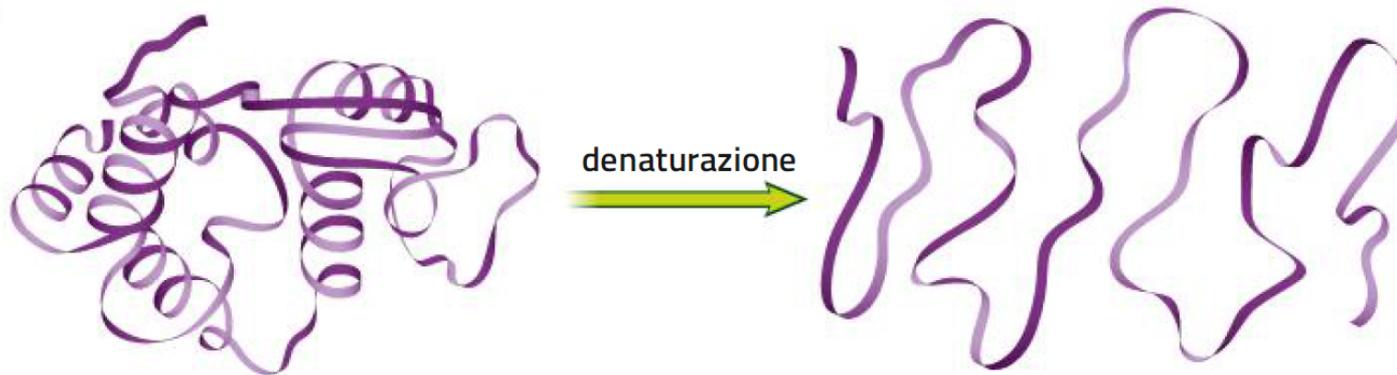
La **struttura terziaria** è la conformazione finale della molecola causata dalle interazioni tra i gruppi R.

Alcune proteine hanno una **struttura quaternaria**, cioè sono formate da più catene ripiegate.



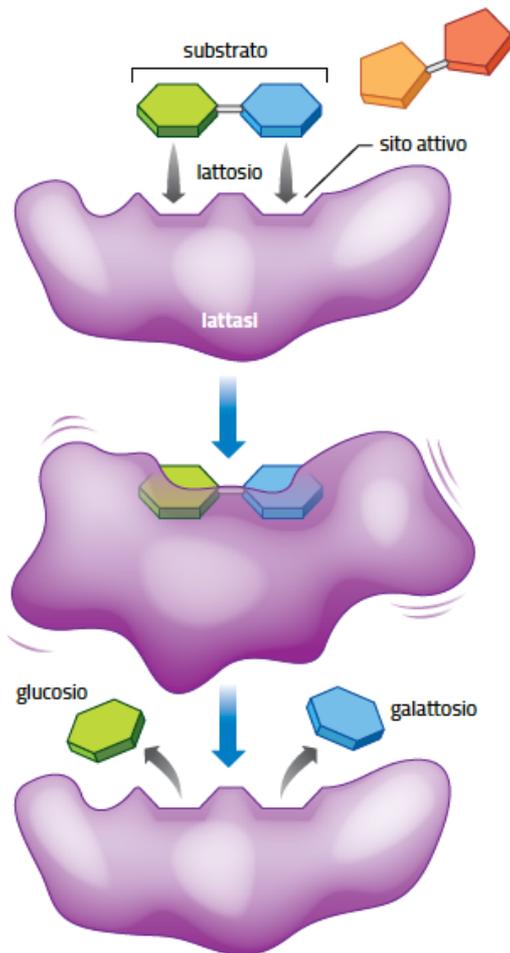
12. La forma e la funzione delle proteine

La **configurazione**, cioè la forma della proteina, dipende dalla struttura primaria ed è essenziale per la sua funzione. La **denaturazione** è la perdita della struttura secondaria e terziaria di una proteina, causata da calore, radiazioni, sostanze chimiche. Una proteina denaturata non funziona più.



Quando le proteine perdono la propria configurazione, perdono anche la funzione a esse associata.

13. Gli enzimi nelle reazioni cellulari



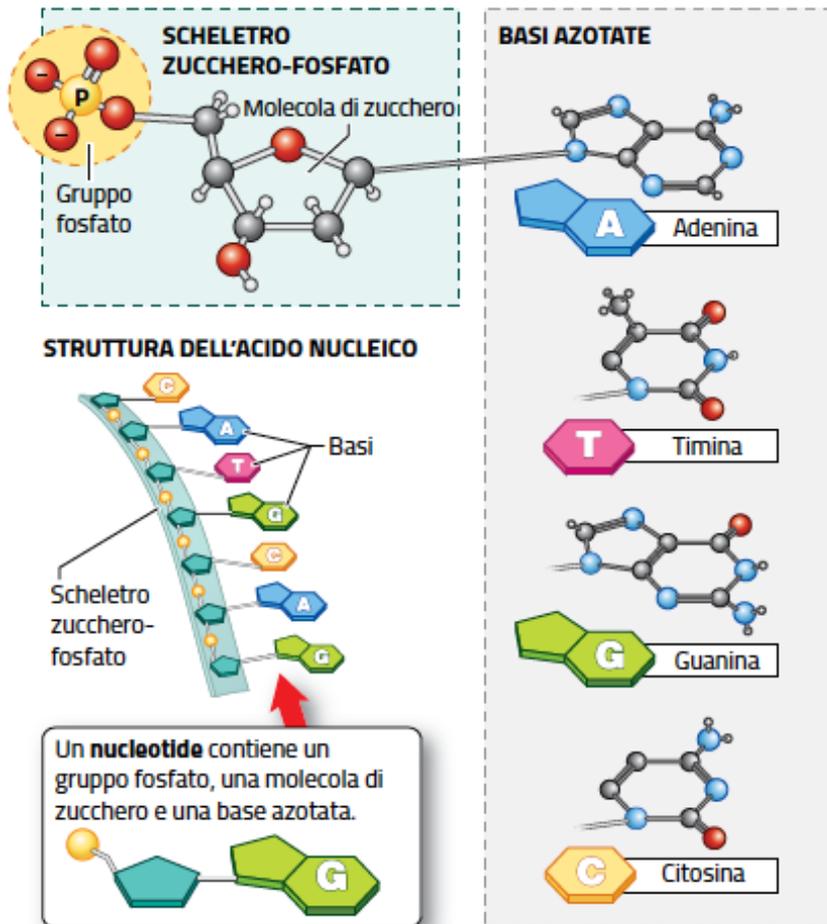
1 Ciascun enzima ha un sito attivo che riconosce il substrato della reazione.

2 In seguito al legame con l'enzima, il lattosio causa una modifica nella conformazione della lattasi: ora substrato ed enzima si incastrano perfettamente e la reazione può essere avviata.

3 Il legame tra i due zuccheri semplici che compongono il lattosio viene rotto e i due zuccheri semplici vengono liberati.

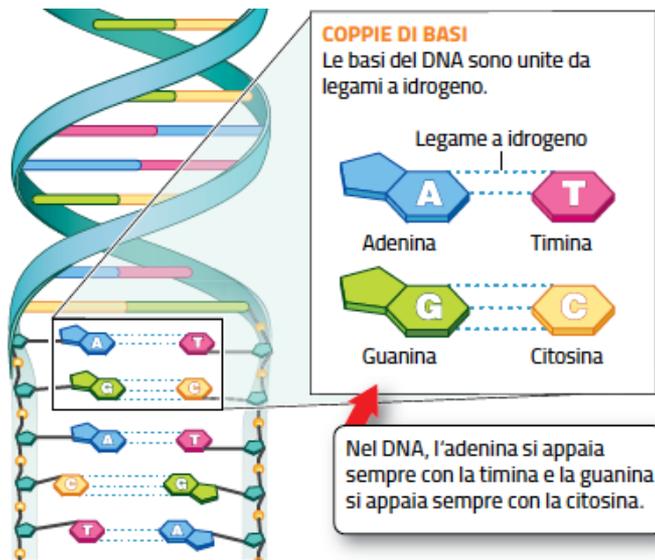
Gli **enzimi** sono catalizzatori, cioè accelerano le reazioni chimiche. Sono proteine globulari che hanno un **sito attivo** specifico e interagiscono con le **molecole substrato**, facilitando la rottura o la formazione di legami chimici.

14. Gli acidi nucleici: polimeri di nucleotidi



DNA e RNA sono polimeri formati da **nucleotidi**. Un nucleotide contiene uno zucchero (desossiribosio o ribosio) unito a un gruppo fosfato e una base azotata che può essere adenina, citosina, guanina, timina (nel DNA) o uracile (nell'RNA).

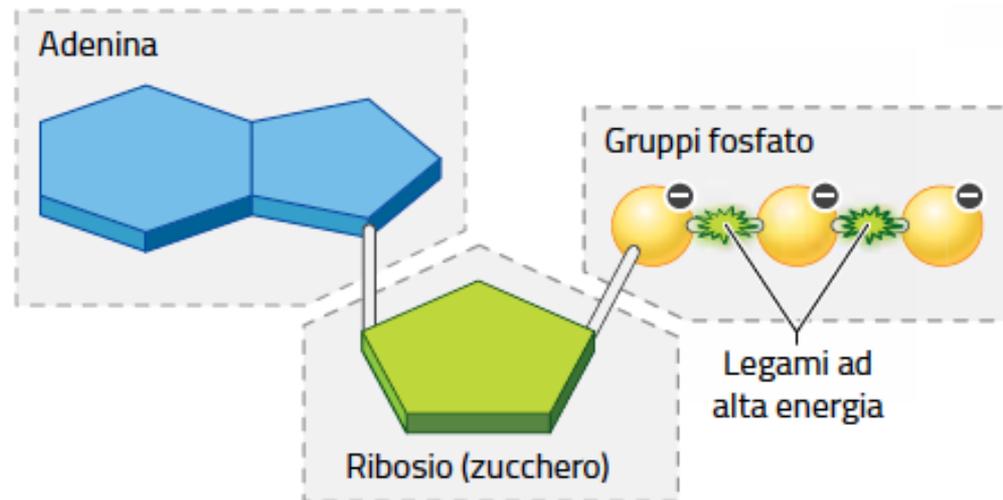
15. La struttura e le funzioni degli acidi nucleici



Il **DNA** è formato da due filamenti di nucleotidi uniti da legami a idrogeno tra le basi azotate, che si appaiano secondo lo schema A-T e G-C. Contiene le informazioni necessarie per sintetizzare le proteine dell'organismo.

L'**RNA** trasporta le istruzioni per la sintesi proteica dal DNA ai ribosomi, dove gli amminoacidi vengono assemblati a formare le proteine.

16. ATP, il nucleotide che trasporta energia



L'**ATP** contiene adenina, ribosio e tre gruppi fosfato. Si può staccare facilmente un gruppo fosfato, liberando energia utile per la cellula.