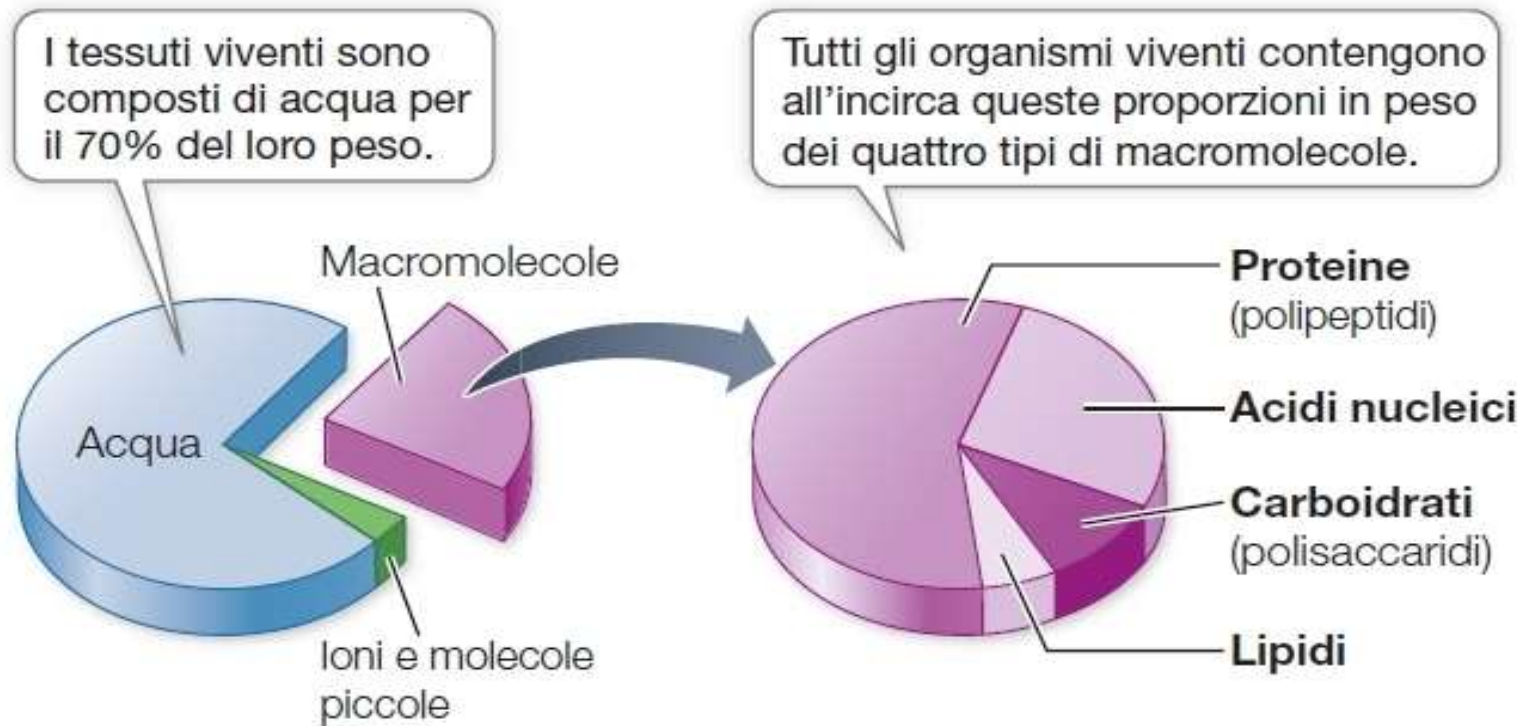


LE MACROMOLECOLE

Principi di Biologia e Genetica
Scienze Motorie
a.a 2020-21
Dr ssa Mazzoni Elisa



Le Macromolecole



Le Macromolecole

Composizione chimica approssimativa di un batterio tipico e di una cellula tipica di mammifero

<i>Componente</i>	<i>Percentuale del peso cellulare totale %</i>	
	batterio E. coli	cellula di mammifero
H₂O	70	70
Ioni inorganici (Na⁺, K⁺, Mg²⁺, Ca²⁺, Cl⁻ ecc.)	1	1
Piccoli metaboliti vari	3	3
Proteine	15	18
RNA	6	1,1
DNA	1	0,25
Fosfolipidi	2	3
Altri lipidi	-	2
Polisaccaridi	2	2
Volume cellulare totale	2 x 10⁻¹² cm³	4 x 10⁻⁹ cm³
Volume cellulare relativo	1	2000



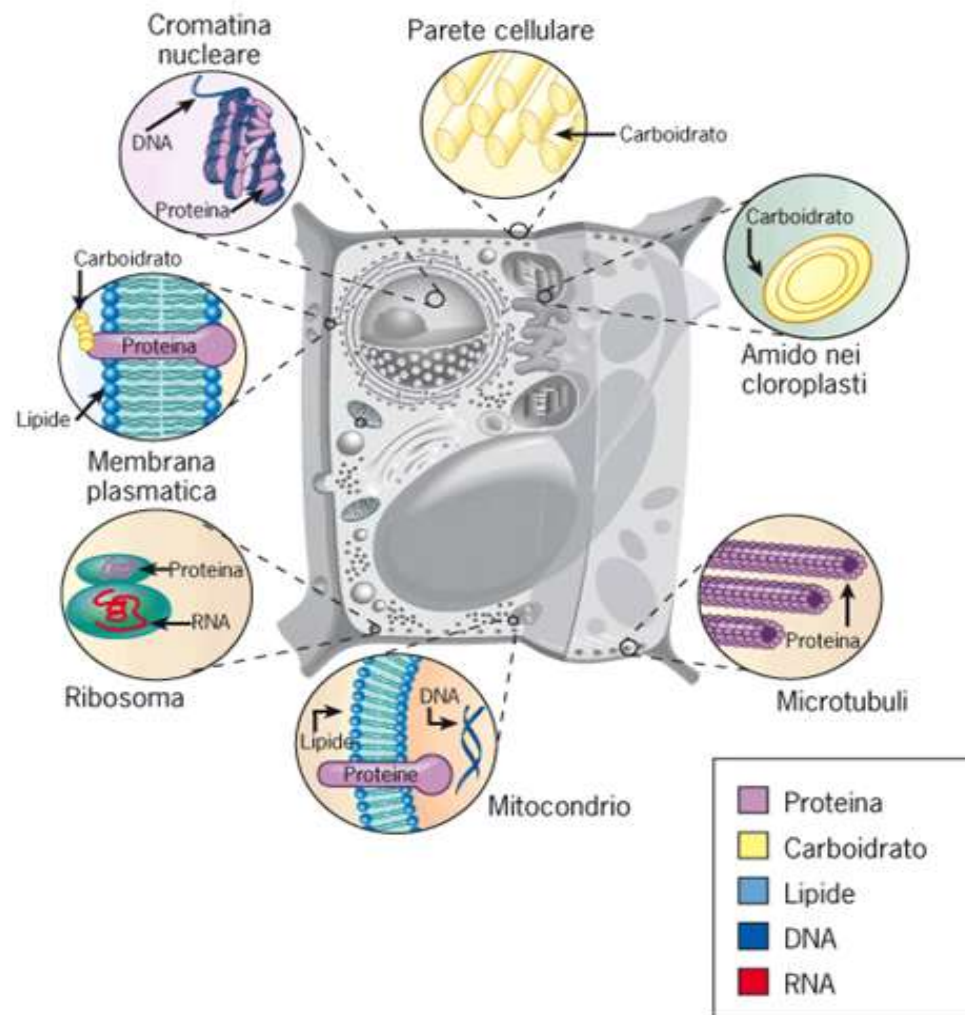
Le Macromolecole

Le **macromolecole** formano la struttura delle cellule e sono alla base delle attività cellulari

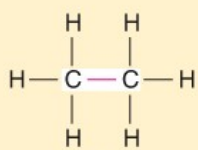
- Sono di grandi dimensioni
- Altamente organizzate
- Esse contengono migliaia di atomi di carbonio
- Le macromolecole possono essere divise in quattro grandi categorie :
CARBOIDRATI, PROTEINE, ACIDI NUCLEICI E CERTI LIPIDI
- I CARBOIDRATI, PROTEINE, ACIDI NUCLEICI sono polimeri formati semplicemente unendo con legami covalenti molecole organiche piccole (dette subunità o monomeri) in lunghe catene
- I carboidrati possono formare molecole giganti i POLISACCARIDI per l'unione di monomeri quali i monosaccaridi.
- Le proteine sono formate da diverse combinazioni di 20 amminoacidi
- Gli acidi nucleici si formano dall'unione di **monomeri nucleotidici** (nucleotidi) di quattro tipi, in lunghe catene lineari
- Lipidi formano grandi strutture a partire da un insieme limitato di molecole più piccole (diversi perché non uniti da legami covalenti)



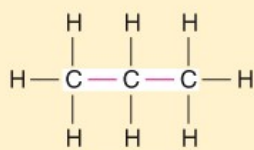
Figura 2.11 Una visione riassuntiva dei tipi di molecole biologiche che compongono alcune strutture cellulari.



I Gruppi funzionali modificano le proprietà delle molecole organiche

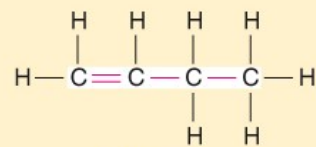


Etano

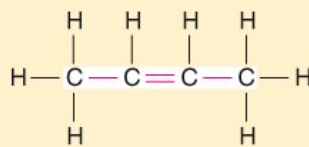


Propano

(a) Catene

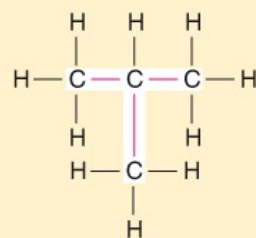


1-Butene

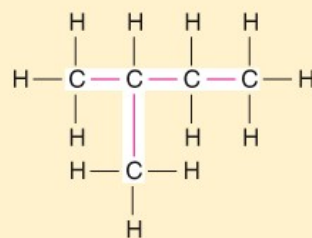


2-Butene

(b) Doppi legami

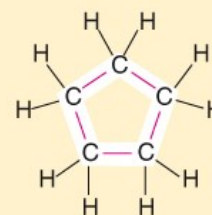


Isobutano

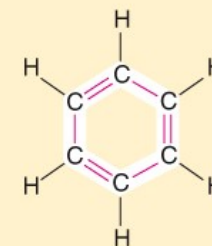


Isopentano

(c) Catene ramificate

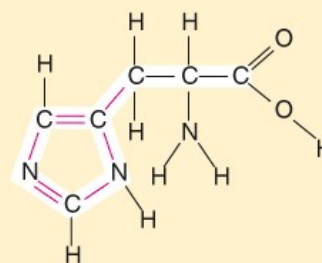


Ciclopentano



Benzene

(d) Anelli

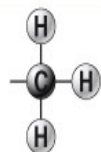


Istidina (un aminoacido)

(e) Anelli e catene uniti tra loro



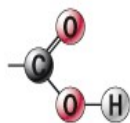
Tabella 2.2 Gruppi funzionali



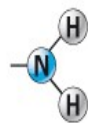
Metile



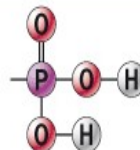
Ossidrile



Carbossile



Ammino



Fosfato



Carbonile



Solfidrile
(o tiolico)

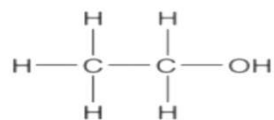


TABELLA 3-1 Alcuni gruppi funzionali biologicamente importanti

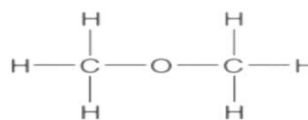
Gruppo funzionale e descrizione	Formula di struttura	Classe di componenti caratterizzati dal gruppo
<p>Ossidrilico Polare perché l'ossigeno elettronegativo attrae gli elettroni del legame covalente</p>	$R-OH$	<p>Alcoli</p> $\begin{array}{c} H & H \\ & \\ H-C & -C-OH \\ & \\ H & H \end{array}$ <p>Esempio, etanolo</p>
<p>Carbonilico Aldeidi: Il carbonio del gruppo carbonilico è legato con almeno un atomo di H; polare perché l'ossigeno elettronegativo attrae gli elettroni del legame covalente</p>	$R-\overset{O}{\parallel}C-H$	<p>Aldeidi</p> $\begin{array}{c} O \\ \\ H-C-H \end{array}$ <p>Esempio, formaldeide</p>
<p>Chetoni: Il carbonio del gruppo carbonilico è legato ad altri due atomi di carbonio; polare perché l'ossigeno elettronegativo attrae gli elettroni del legame covalente</p>	$R-\overset{O}{\parallel}C-R$	<p>Chetoni</p> $\begin{array}{c} H & O & H \\ & & \\ H-C & -C & -C-H \\ & & \\ H & & H \end{array}$ <p>Esempio, acetone</p>
<p>Carbossilico Debolmente acido; può rilasciare uno ione H^+</p>	$R-\overset{O}{\parallel}C-OH$ Non ionizzato	<p>Acidi carbossilici (acidi organici)</p> $R-\overset{O}{\parallel}C-OH$ <p>Esempio, aminoacido</p>
	$R-\overset{O}{\parallel}C-O^- + H^+$ Ionizzato	
<p>Amminico Debolmente basico; può accettare uno ione H^+</p>	$R-N\begin{array}{l} H \\ / \\ H \end{array}$ Non ionizzato	<p>Ammine</p> $\begin{array}{c} NH_2 & O \\ & \\ R-C & -C-OH \\ & \\ H & \end{array}$ <p>Esempio, aminoacido</p>
	$R-N^+\begin{array}{l} H \\ / \\ H \\ \backslash \\ H \end{array}$ Ionizzato	
<p>Fosfato Debolmente acido; possono essere rilasciati uno o due ioni H^+</p>	$R-O-\overset{O}{\parallel}P(OH)_2$ Non ionizzato	<p>Fosfati organici</p> $HO-\overset{O}{\parallel}P(OH)-O-R$ <p>Esempio, estere fosfato (come nell'ATP)</p>
	$R-O-\overset{O}{\parallel}P(O^-)_2$ Ionizzato	
<p>Sulfidrilico Aiuta a stabilizzare la struttura interna delle proteine</p>	$R-SH$	<p>Tioli</p> $\begin{array}{c} H & H & O \\ & & \\ H-C & -C & -C-OH \\ & & \\ SH & NH_2 & \end{array}$ <p>Esempio, cisteina</p>



Gli **ISOMERI** hanno la stessa formula molecolare ma gli atomi sono disposti in maniera differente

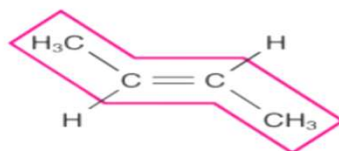


Etanolo (C₂H₆O)

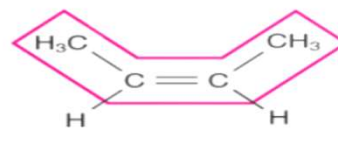


Dimetil etere (C₂H₆O)

(a) Isomeri strutturali. Differiscono per l'arrangiamento covalente dei loro atomi.

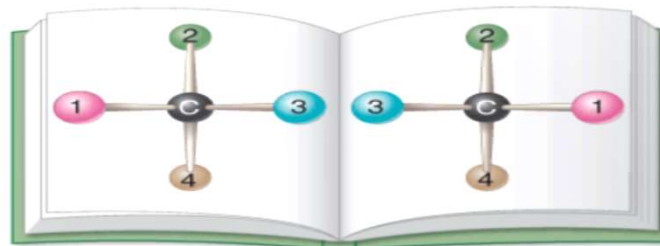


***trans*-2-butene**



***cis*-2-butene**

(b) Isomeri geometrici o *cis-trans*. Hanno legami covalenti identici, ma differiscono per il modo in cui i gruppi sono disposti nello spazio.



(c) Enantiomeri. Molecole che sono l'immagine speculare l'una dell'altra. Il carbonio centrale è asimmetrico in quanto legato a quattro gruppi diversi. A causa della loro struttura tridimensionale, le due figure non possono essere sovrapposte, qualsiasi sia la loro rotazione.



REAZIONE DI CONDENSAZIONE E IDROLISI

I polimeri si formano da monomeri tramite serie di reazioni di **CONDENSAZIONE** (con la perdita di H_2O).

L'inverso della reazione di **CONDENSAZIONE** è la reazione di **IDROLISI**

La reazione di **IDROLISI** porta alla demolizione del polimero in monomeri che lo compongono.

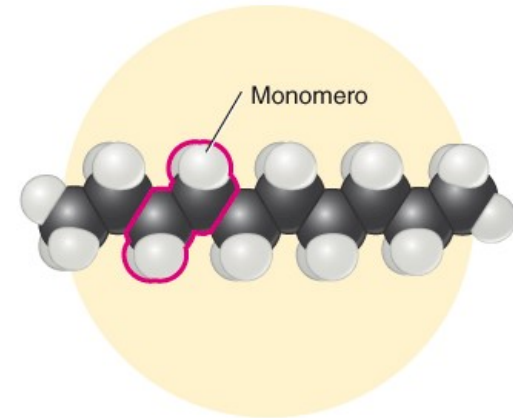
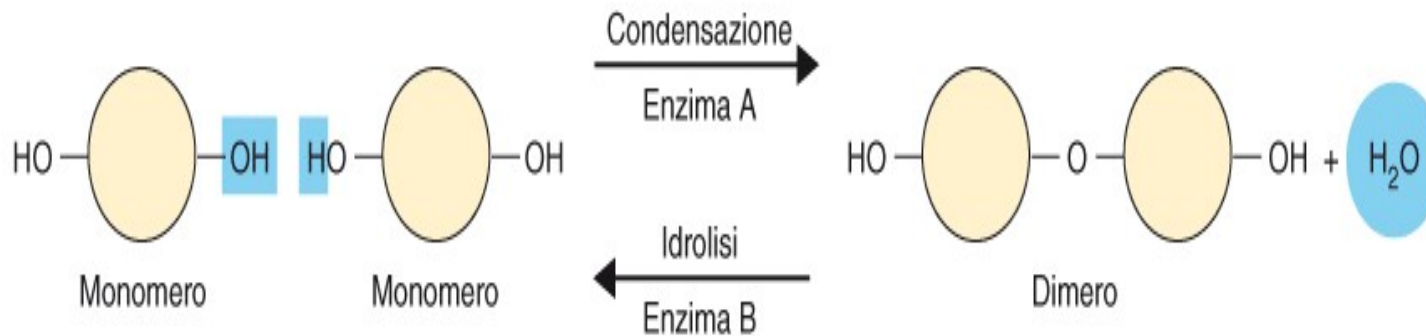


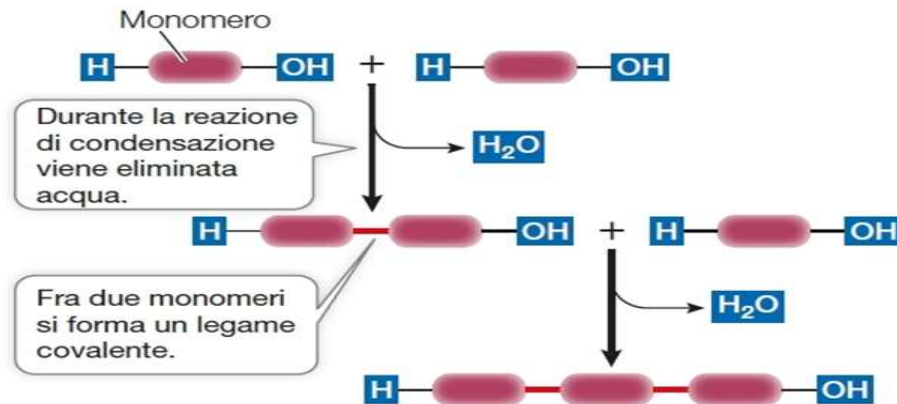
Figura 3-4 Un semplice polimero

Questo piccolo polimero di polietilene è formato dal legame tra monomeri di etilene a due atomi di carbonio (C_2H_4). Il monomero è evidenziato in rosso. La struttura è rappresentata come modello a spazio pieno, che definisce accuratamente la reale struttura tridimensionale della molecola.



REAZIONE DI CONDENSAZIONE E IDROLISI

(A) Reazioni di condensazione che producono acqua



(B) Reazioni di idrolisi che consumano acqua

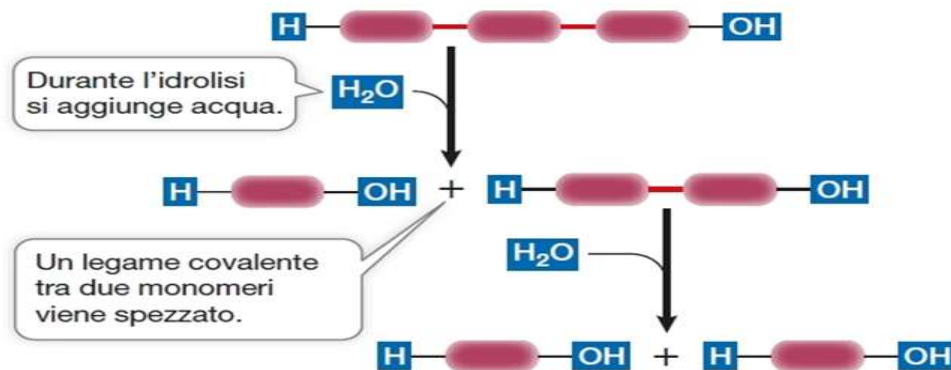


Figura 3.4 Condensazione e idrolisi di polimeri (A) Le reazioni di condensazione legano unità monomeriche in modo da formare polimeri, con produzione di acqua. (B) L'idrolisi scinde i polimeri nei singoli monomeri tramite reazioni che consumano acqua.

