

Biochimica generale e molecolare

Farmacia (F-N) (O-Z)

Prof.ssa De Palma Annalisa

annalisa.depalma@uniba.it

Orario ricevimento: previo contatto e-mail o utilizzando la chat di Teams

PREREQUISITI

Il corso è rivolto a studenti che abbiano
acquisito e ben consolidate conoscenze di
*Chimica generale ed inorganica, Chimica
organica e Biologia*

Questo corso di **BIOCHIMICA GENERALE E MOLECOLARE** ha l'obiettivo di descrivere:

- la struttura e la funzione delle principali classi di biomolecole presenti nella materia vivente
- le loro principali trasformazioni metaboliche con riferimento alle regolazioni reciproche in compartimenti e organi differenti
- i processi di conservazione e di espressione dell'informazione genetica.

Il corso di **BIOCHIMICA** è suddiviso in tre parti, tutte di uguale importanza e strettamente correlate.

Prima parte

Descrizione delle biomolecole con particolare attenzione alle relazioni struttura e funzione.

File: carboidrati, lipidi, nucleotidi ed acidi nucleici, proteine, mioglobina ed emoglobina, enzimi (prima parte e seconda parte)

Seconda parte

Descrizione dei principali processi metabolici di un organismo vivente con le loro correlazioni e regolazioni reciproche.

File: bioenergetica, glicolisi, gluconeogenesi, metabolismo del glicogeno, via dei pentosi, ciclo di Krebs, catabolismo dei grassi, biosintesi dei lipidi, metabolismo degli amminoacidi, metabolismo dei nucleotidi, catena respiratoria e fosforilazione ossidativa.

Terza parte

Descrizione dei processi di conservazione ed espressione dell'informazione genetica.

File: Duplicazione del DNA, trascrizione e traduzione

Testo consigliato

DAVID L. NELSON MICHAEL M. COX

I PRINCIPI DI BIOCHIMICA DI LEHNINGER

settima edizione

ZANICHELLI

Testo consigliato

DAVID L. NELSON MICHAEL M. COX

Introduzione alla Biochimica di Lehninger

settima edizione

ZANICHELLI

Testo da consultare

Denise R. Ferrier

LE BASI DELLA BIOCHIMICA

Seconda edizione

ZANICHELLI

Testo da consultare

DONALD VOET JUDITH G.VOET
CHARLOTTE W. PRATT

FONDAMENTI DI BIOCHIMICA

quarta edizione

ZANICHELLI

Testo da consultare

C.K. Mathews K.E. Van Holde D.R. Appling
S.J. Anthony-Cahill

BIOCHIMICA

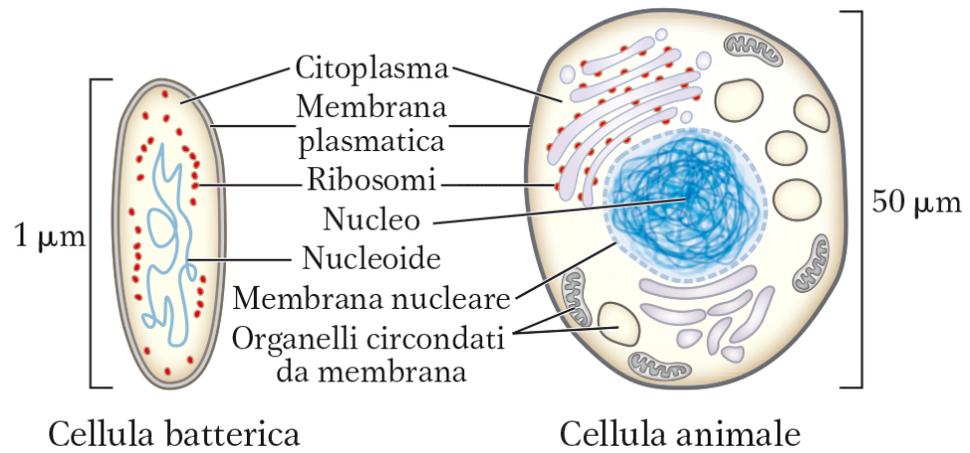
quarta edizione

PICCIN

PROVA D'ESAME

Orale e consiste nell'accertamento che siano sufficientemente state acquisite conoscenze della **prima, seconda e terza parte** del corso

In questa **INTRODUZIONE** sono richiamate alla mente nozioni sviluppate in *Chimica generale ed inorganica*, *Chimica organica e Biologia* e pertanto non saranno trattate dettagliatamente. Si consiglia **vivamente** di rivederle prima di approcciarsi allo studio della **BIOCHIMICA**

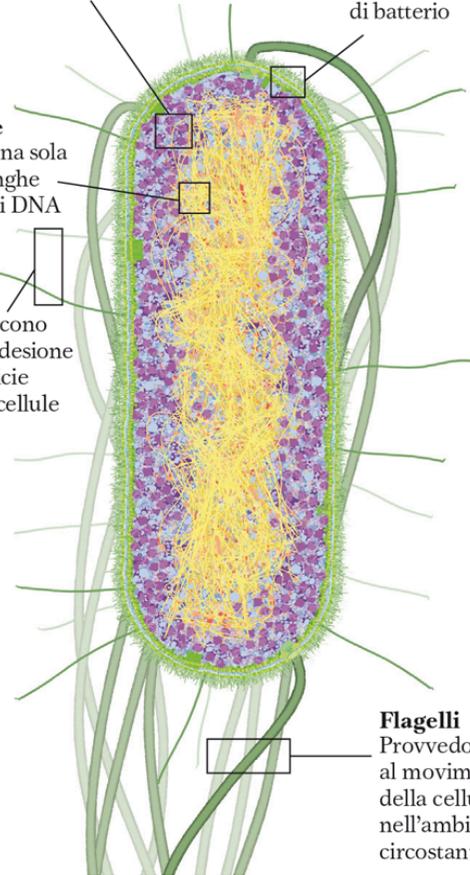


(a) Ribosomi I ribosomi dei batteri e degli archea sono più piccoli dei ribosomi eucariotici, ma svolgono la stessa funzione: la sintesi delle proteine utilizzando le informazioni presenti nell'RNA

Involucro cellulare le cui strutture variano a seconda del tipo di batterio

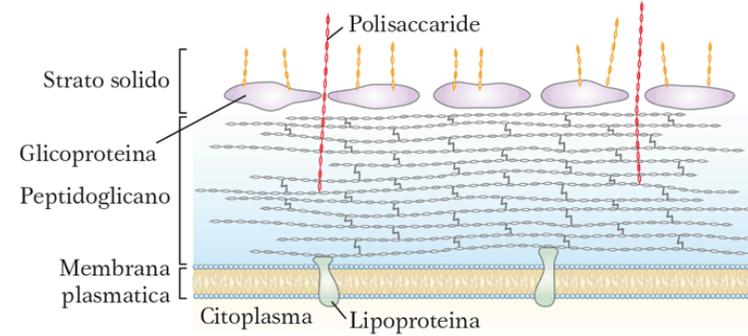
Nucleoide Contiene una sola o molte lunghe molecole di DNA circolare

Pili Forniscono i punti di adesione alla superficie delle altre cellule

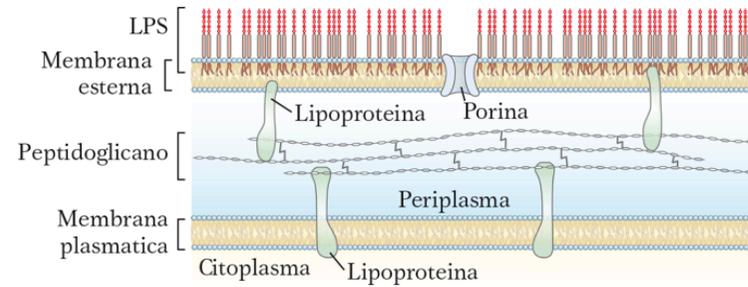


Flagelli Provvedono al movimento della cellula nell'ambiente circostante

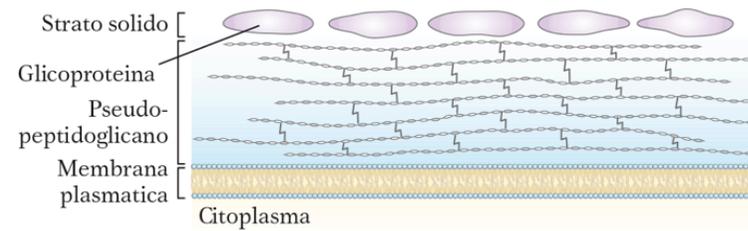
(b) Batteri gram-positivi



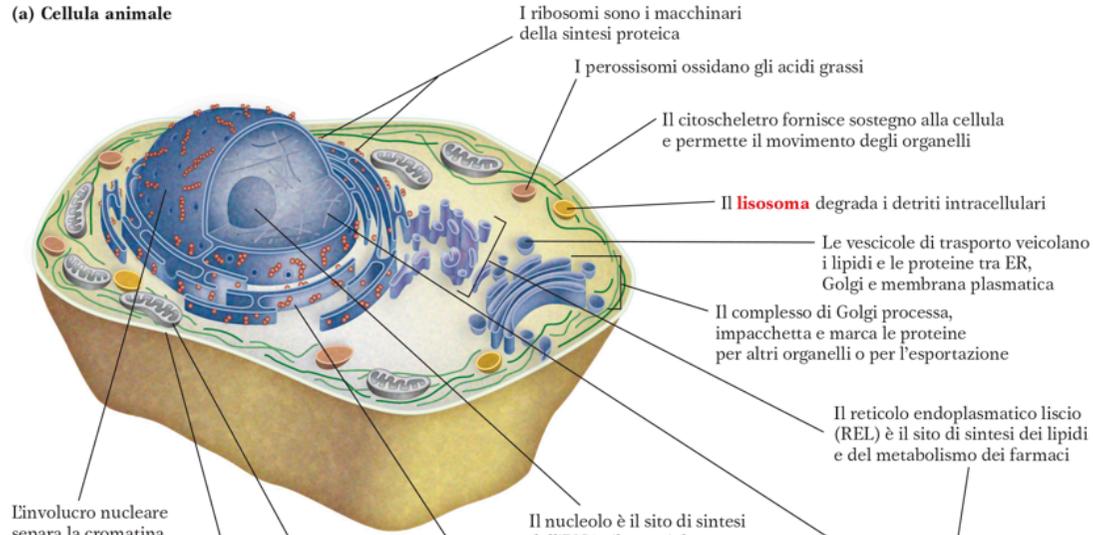
(c) Batteri gram-negativi (mostrati a sinistra)



(d) Methanothermus, un archea che tollera temperature estremamente calde



(a) Cellula animale



L'involucro nucleare separa la cromatina (DNA + proteine) dal citoplasma

La membrana plasmatica separa la cellula dall'ambiente, regola il movimento dei materiali all'interno e all'esterno della cellula

Il reticolo endoplasmatico ruvido (RER) è il sito di sintesi di molte proteine

Il nucleolo è il sito di sintesi dell'RNA ribosomiale

Il nucleo contiene i geni (cromatina)

I mitocondri ossidano combustibili per produrre ATP

Involucro nucleare

Ribosomi

Citoscheletro

Il cloroplasto cattura la radiazione solare, produce ATP e carboidrati

I granuli di amido immagazzinano temporaneamente i carboidrati prodotti dalla fotosintesi

I tilacoidi sono i siti della sintesi di ATP mediata dalla luce

La parete cellulare conferisce forma e rigidità; protegge la cellula dal rigonfiamento osmotico

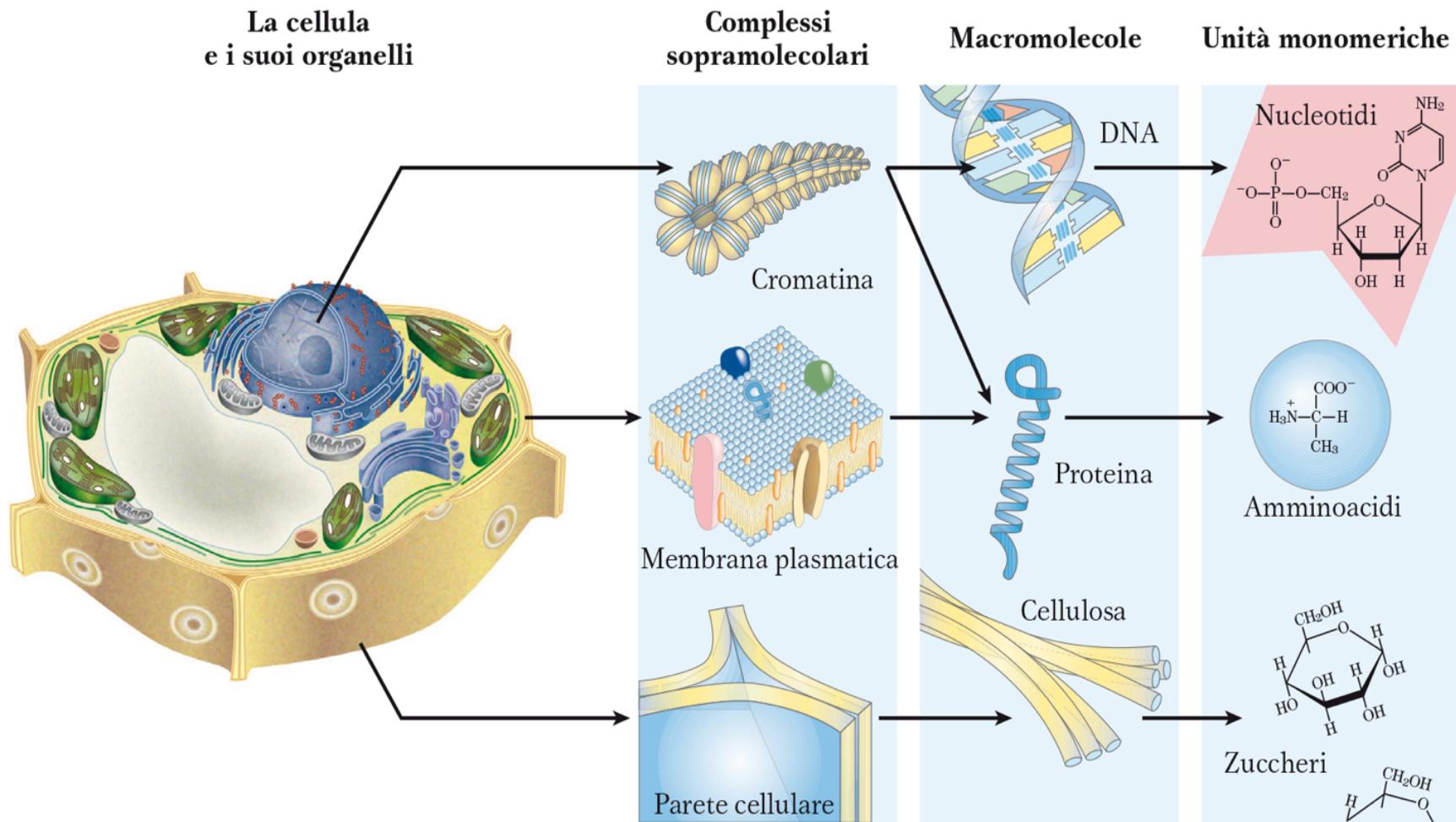
Il vacuolo degrada e ricicla le macromolecole, immagazzina i metaboliti

Il plasmodesma mette in comunicazione due cellule vegetali

Il gliossisoma contiene enzimi del ciclo del gliossilato

Parete cellulare della cellula adiacente

(b) Cellula vegetale

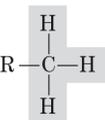
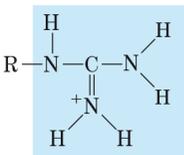
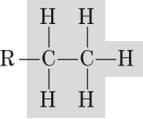
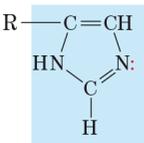
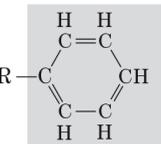


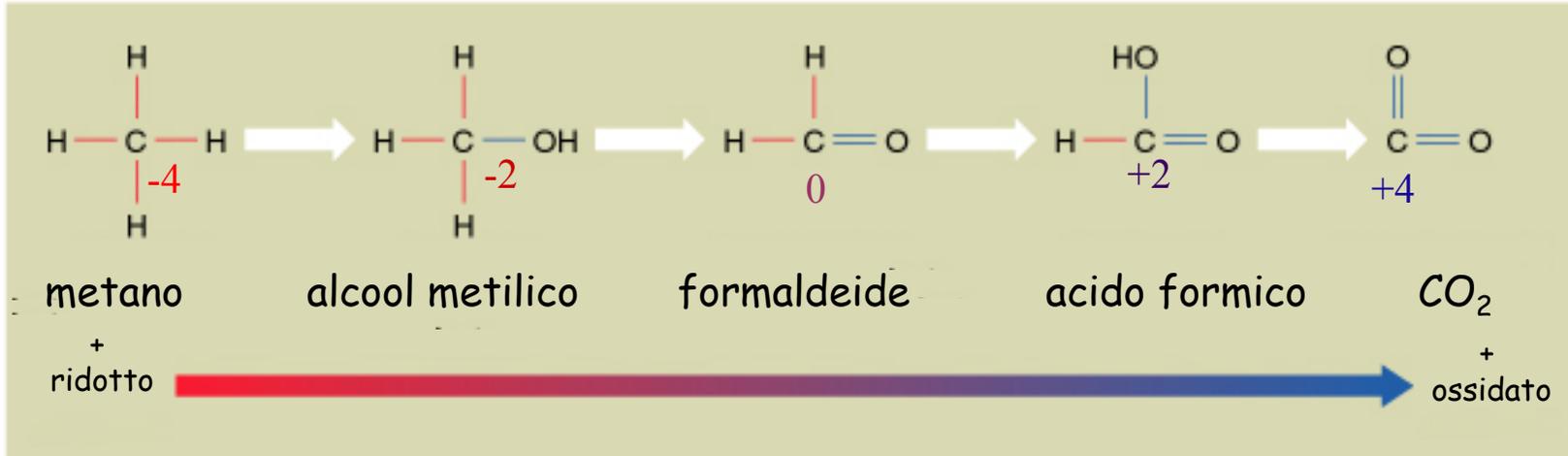
Livelli di complessità strutturale nella cellula

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba		72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra		<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;"> <p>↖ Lantanidi</p> <p>↖ Attinidi</p> </div> </div>														

Elementi più abbondanti
 Elementi presenti in tracce

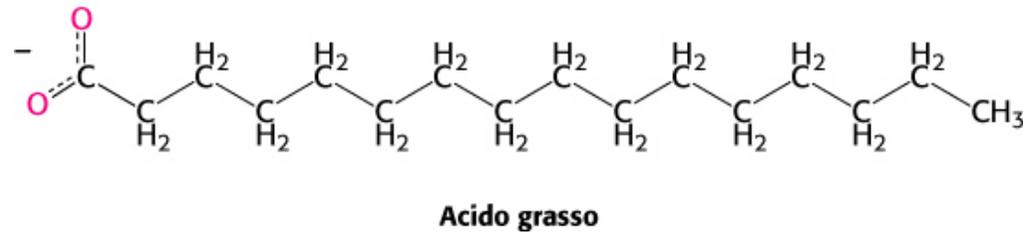
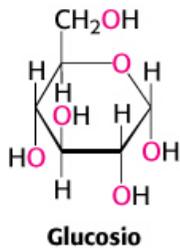
Gruppi funzionali presenti nelle strutture delle biomolecole

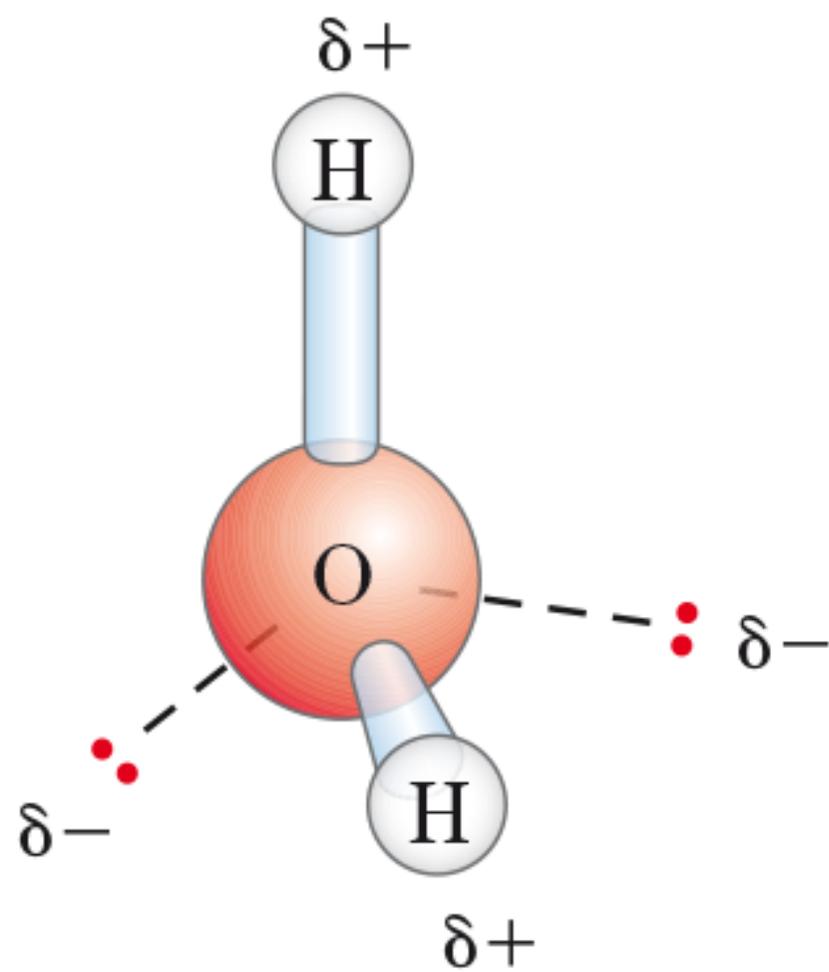
Metile		Etere	R^1-O-R^2	Guanidina	
Etile		Estere	$R^1-C(=O)-O-R^2$	Imidazolo	
Fenile		Acetile	$R-O-C(=O)-CH3$	Sulfidril	$R-S-H$
Carbonile (aldeide)	$R-C(=O)-H$	Anidride (due acidi carbossilici)	$R^1-C(=O)-O-C(=O)-R^2$	Disolfuro	$R^1-S-S-R^2$
Carbonile (chetone)	$R^1-C(=O)-R^2$	Ammina (protonata)	$R-NH_3^+$	Tioestere	$R^1-C(=O)-S-R^2$
Carbossile	$R-C(=O)-O^-$	Ammide	$R-C(=O)-NH_2$	Fosforilico	$R-O-P(=O)(O^-)-OH$
Ossidril (alcol)	$R-O-H$	Immina	$R^1-C=N-R^2$	Fosfoanidride	$R^1-O-P(=O)(O^-)-O-P(=O)(O^-)-O-R^2$
Enolo	$R-C(OH)=C-H$	Immina sostituita in N (base di Schiff)	$R^1-C=N-R^2$	Anidride mista (acido carbossilico e acido fosforico; detta anche acil fosfato)	$R-C(=O)-O-P(=O)(O^-)-OH$



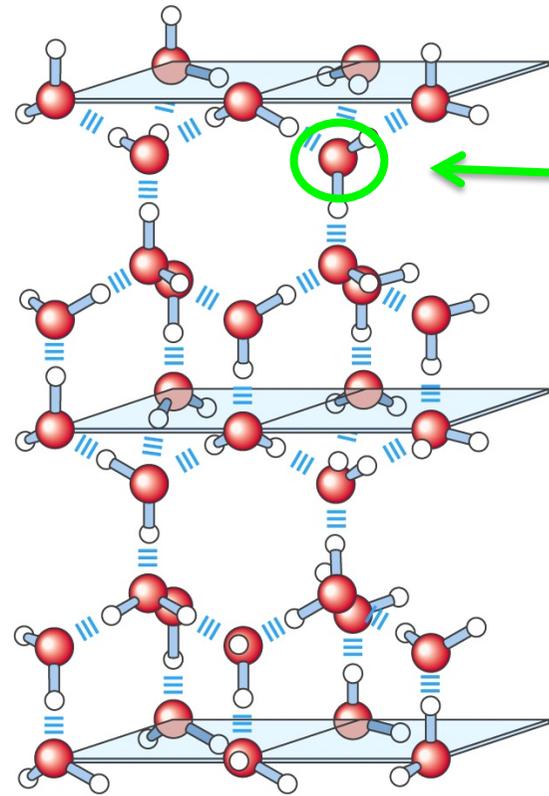
energia massima \longrightarrow energia minima

ΔG° ossidazione (kJ mol⁻¹) -820 -703 -523 -285 0



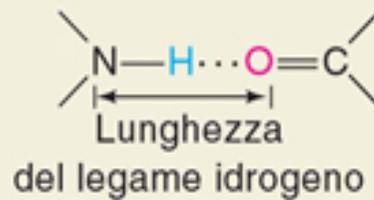
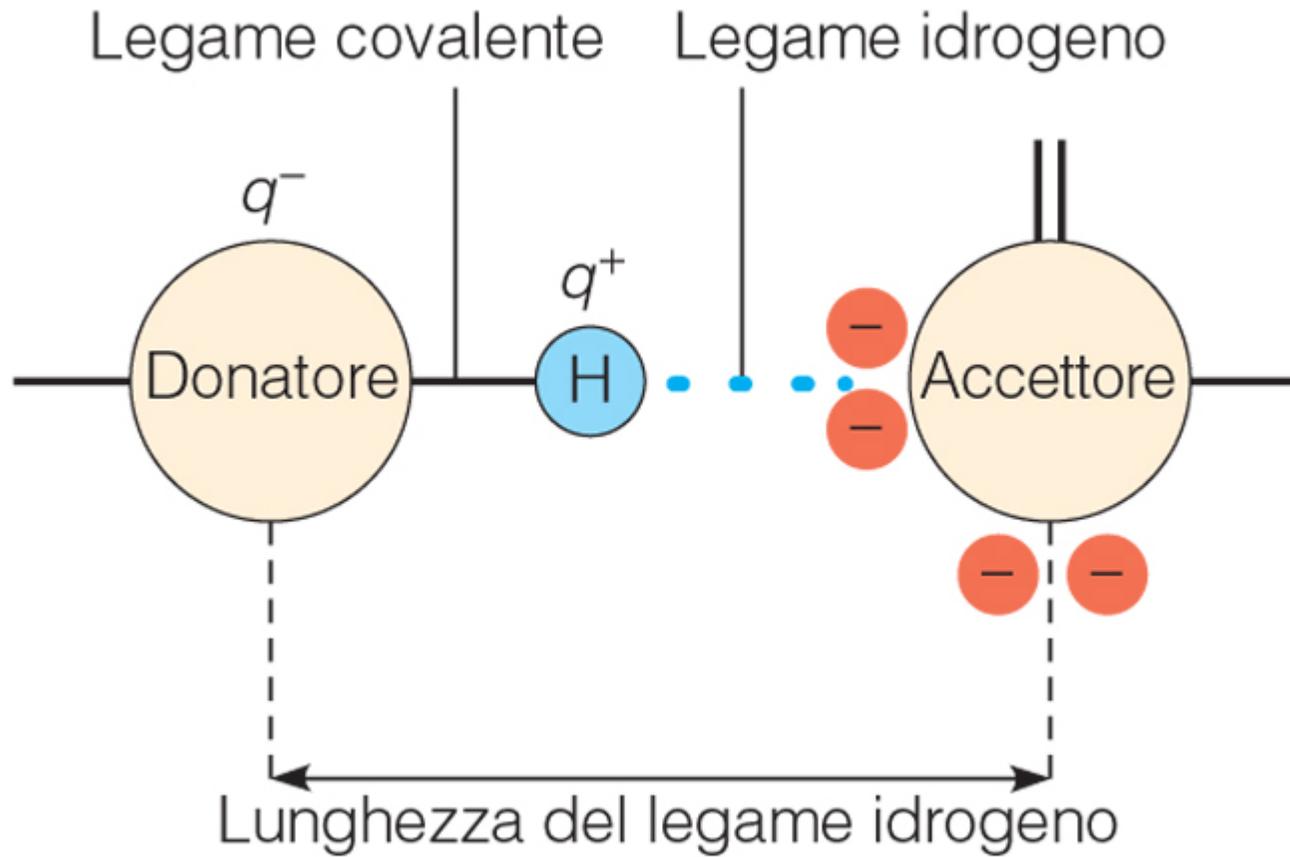


(a)

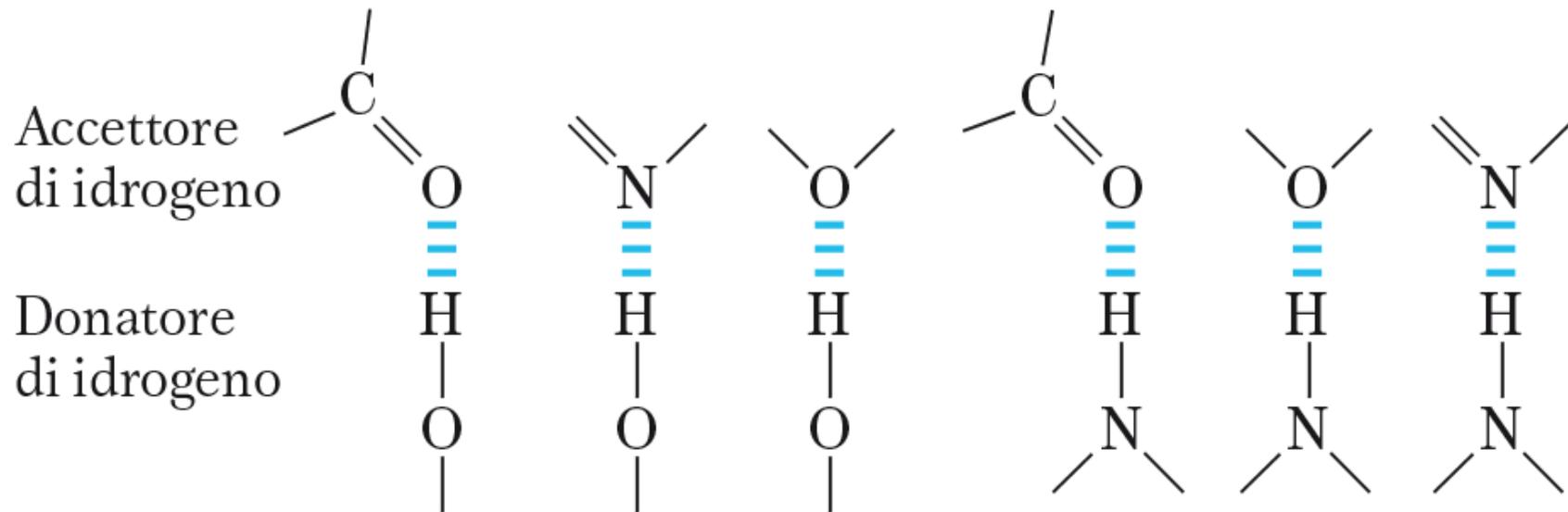


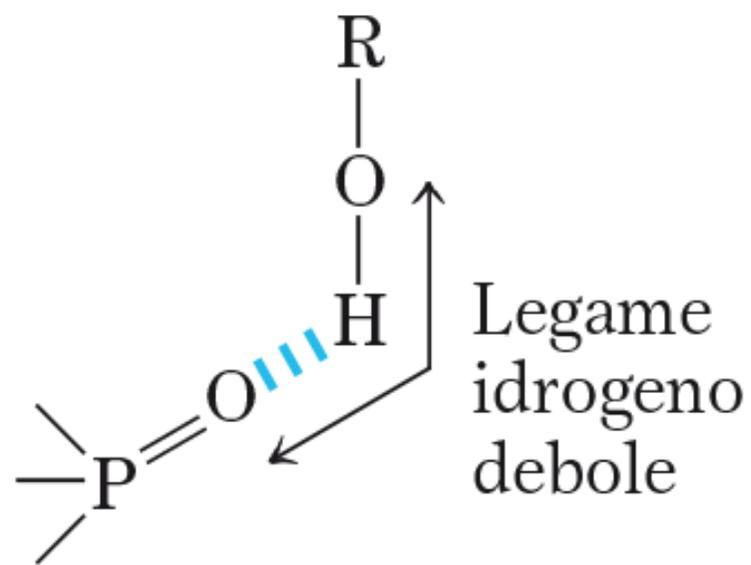
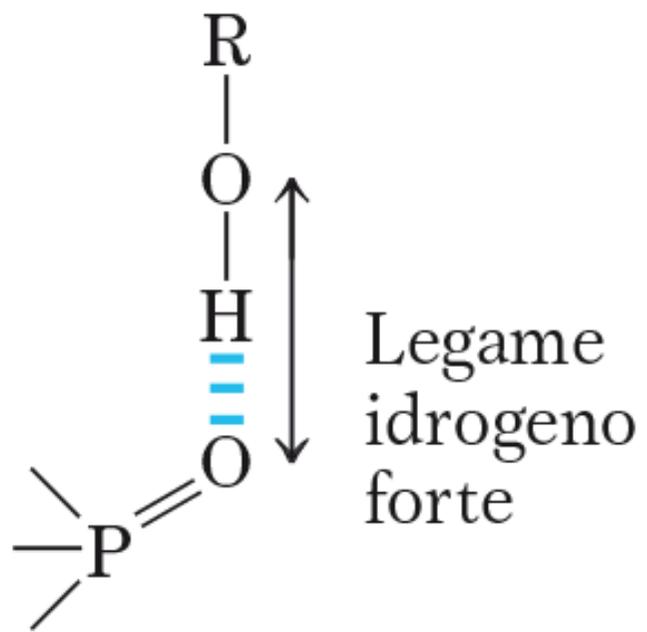
4 legami idrogeno

Legame idrogeno



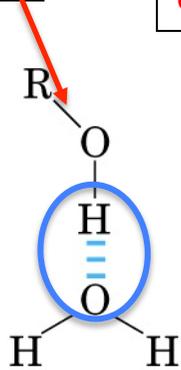
I più comuni legami idrogeno nei sistemi biologici



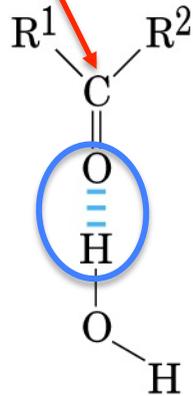


Legami idrogeno d'importanza biologica

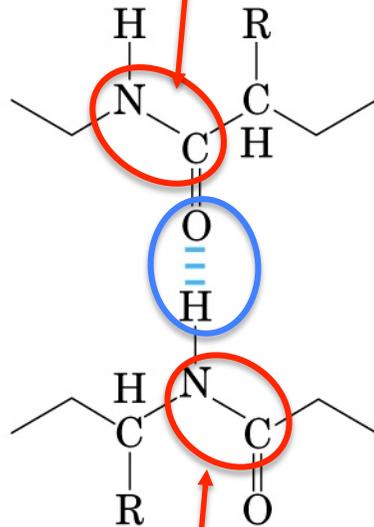
alcool



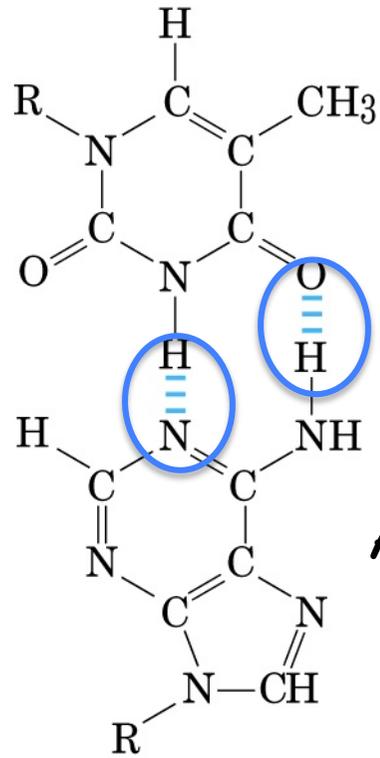
chetone



Legame peptidico

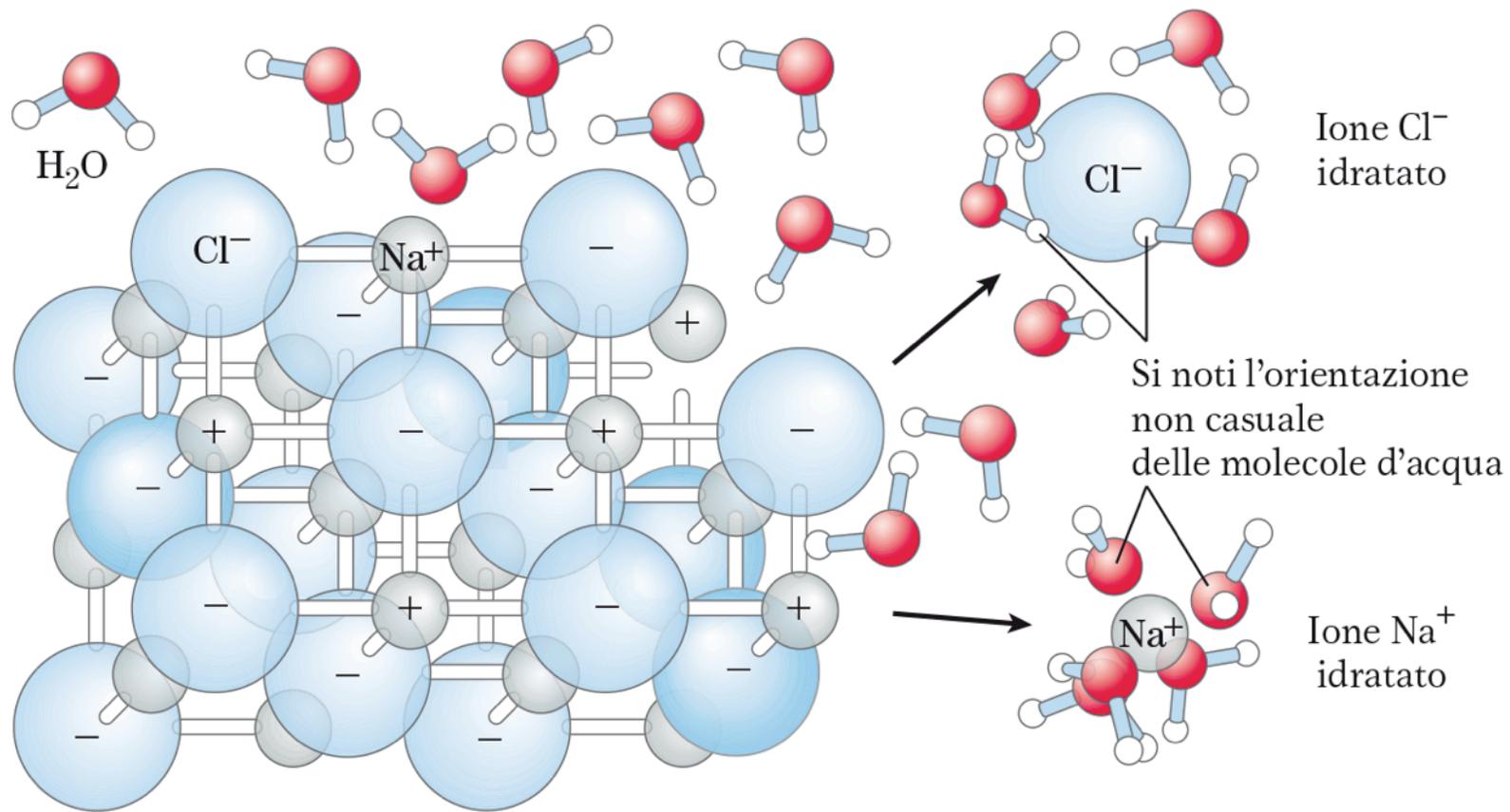


Legame peptidico



Timina

Adenina

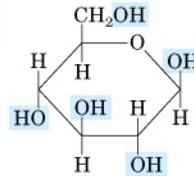


- **Molecole idrofile (polari)**
- **Molecole idrofobe (apolari)**
- **Molecole parzialmente idrofile e parzialmente idrofobe (anfipatiche)**

Biomolecole polari, non polari e anfipatiche

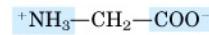
Idrofile (Polari)

Glucosio

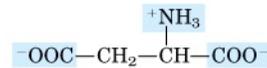


Gruppen polari
Gruppen non polari

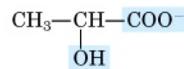
Glicina



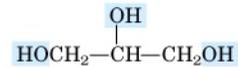
Acido aspartico



Acido lattico

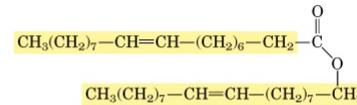
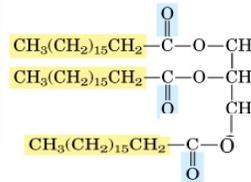


Glicerolo



Idrofobe (non polari)

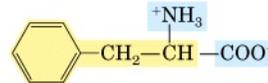
Triacilglicerolo



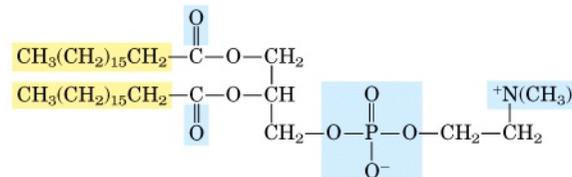
Una cera

Anfipatiche

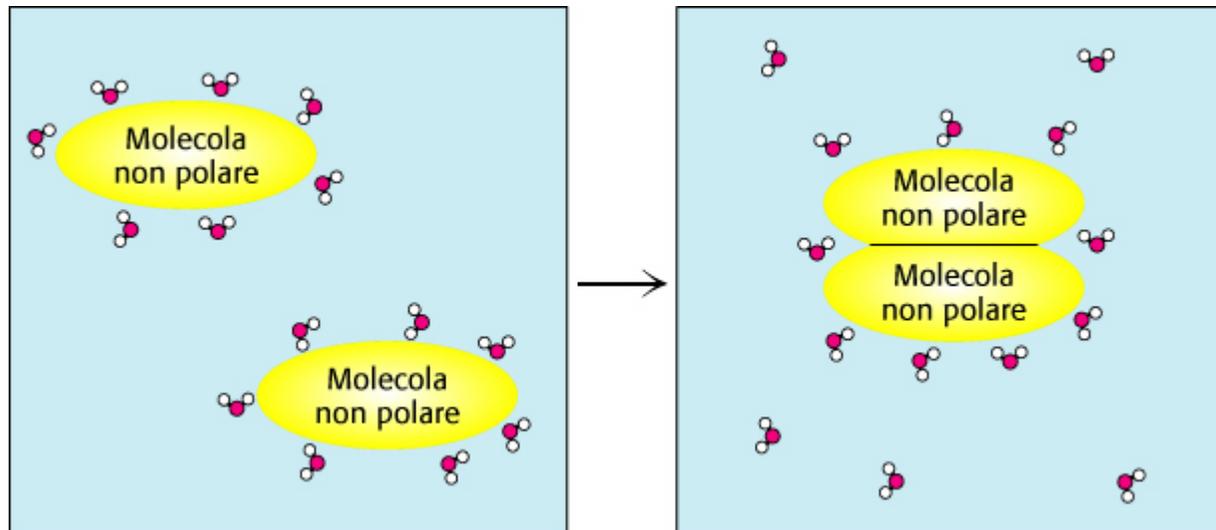
Fenilalanina

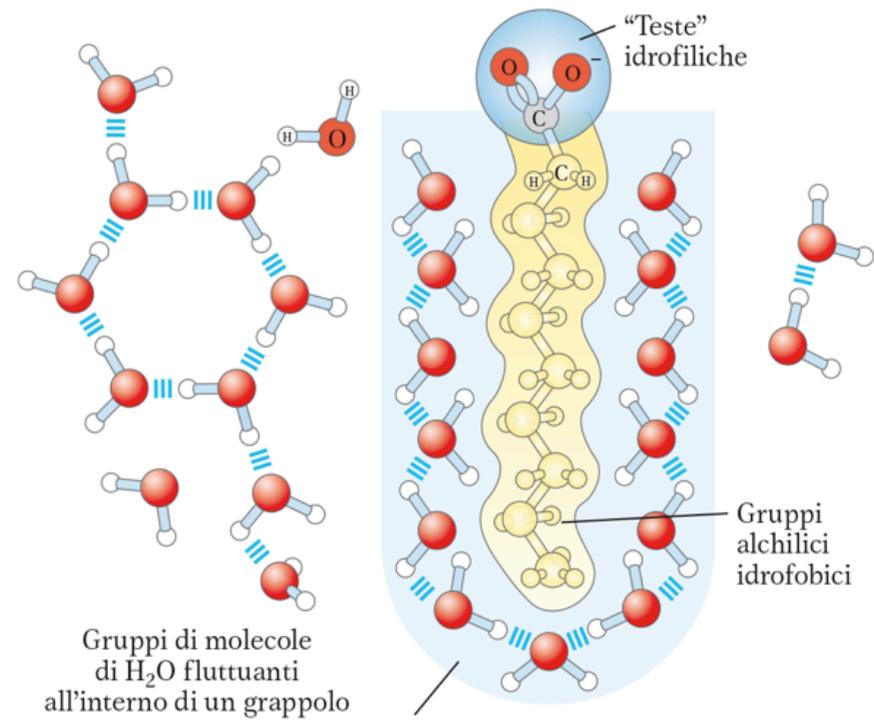


Fosfatidilcolina

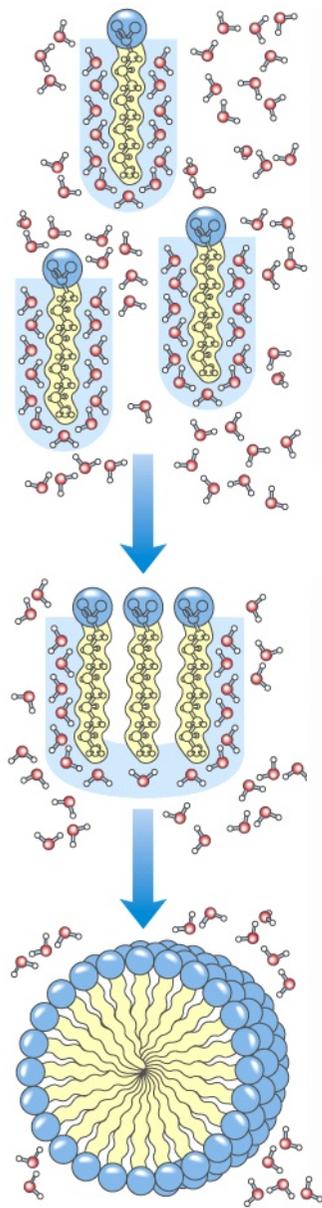


Effetto idrofobico o interazione idrofobica

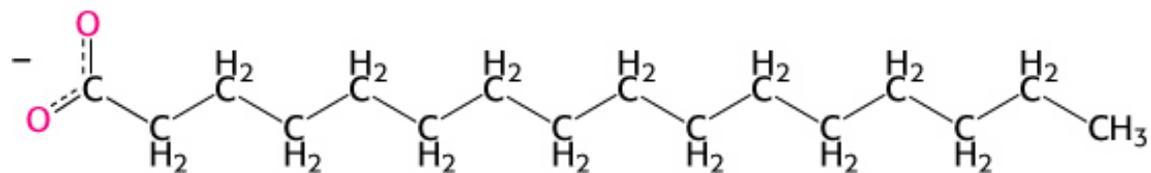
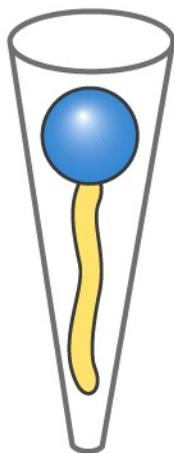




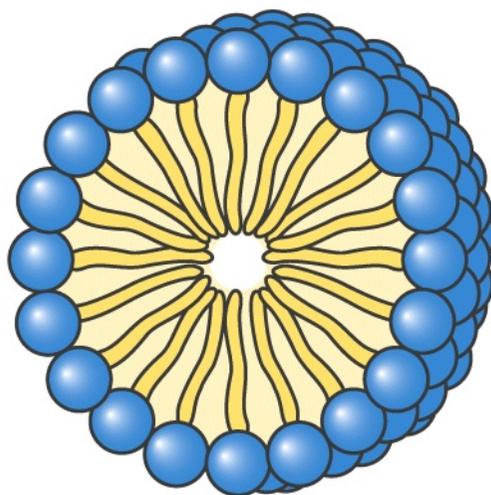
Molecole di H₂O, disposte in modo altamente ordinato, formano delle specie di “gabbie” intorno alle catene alchiliche idrofobiche



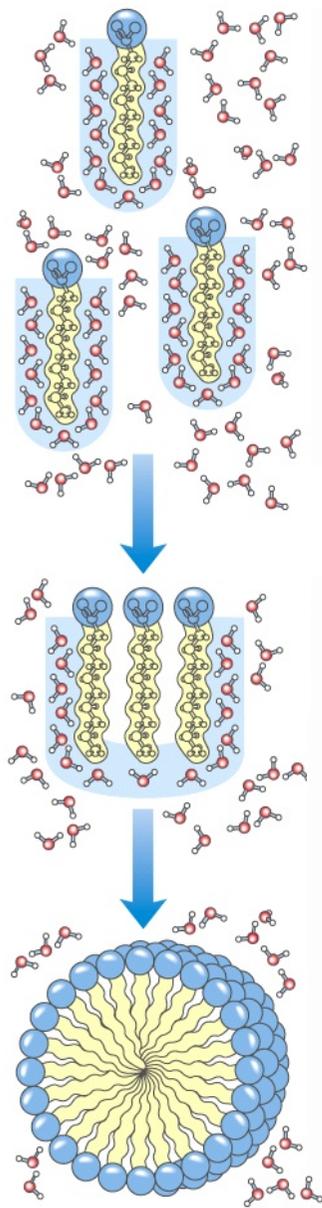
(b)



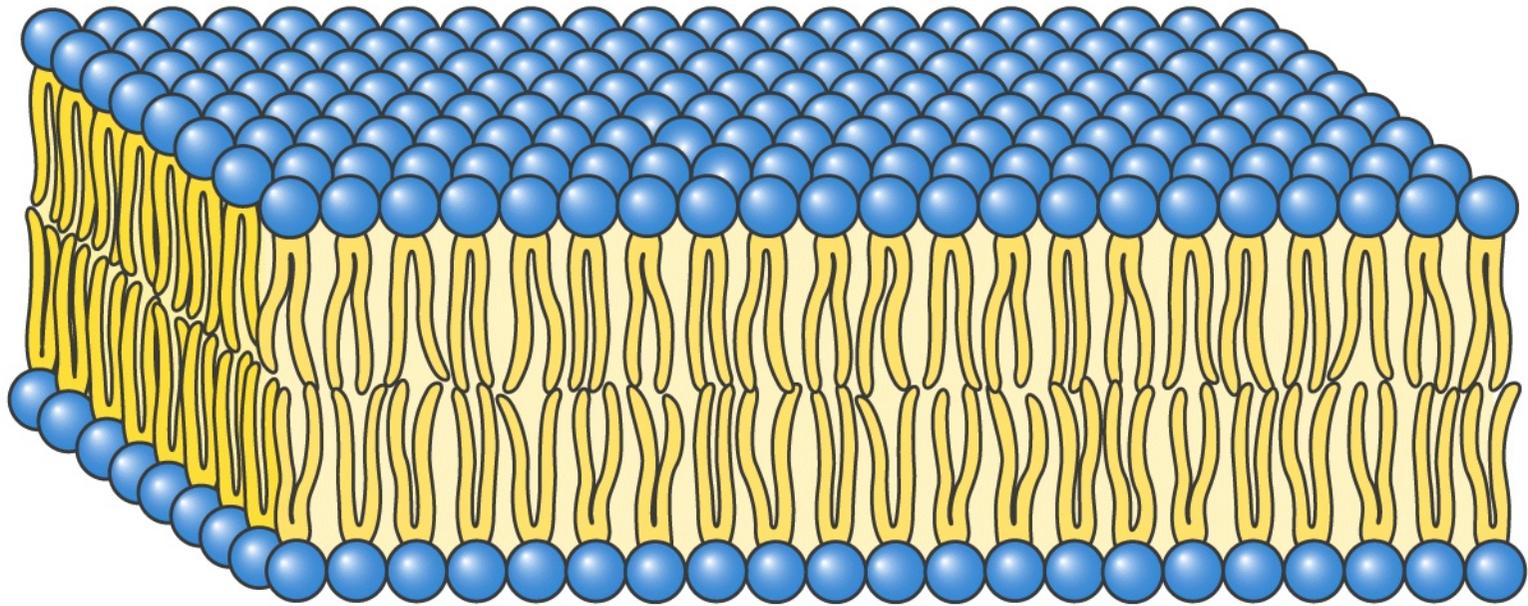
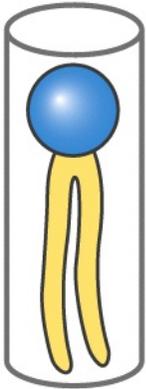
Acido grasso



Micella

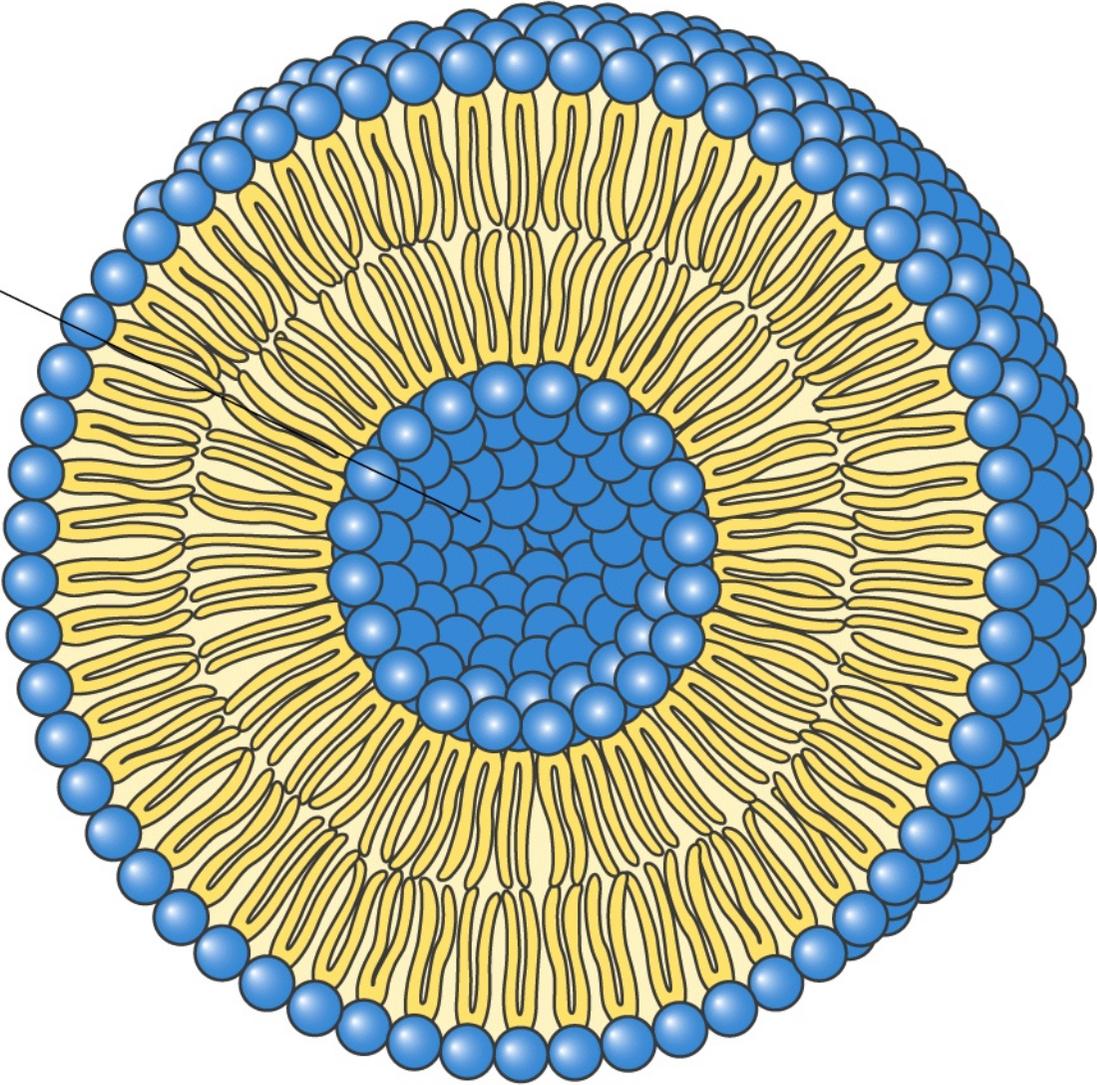


(b)



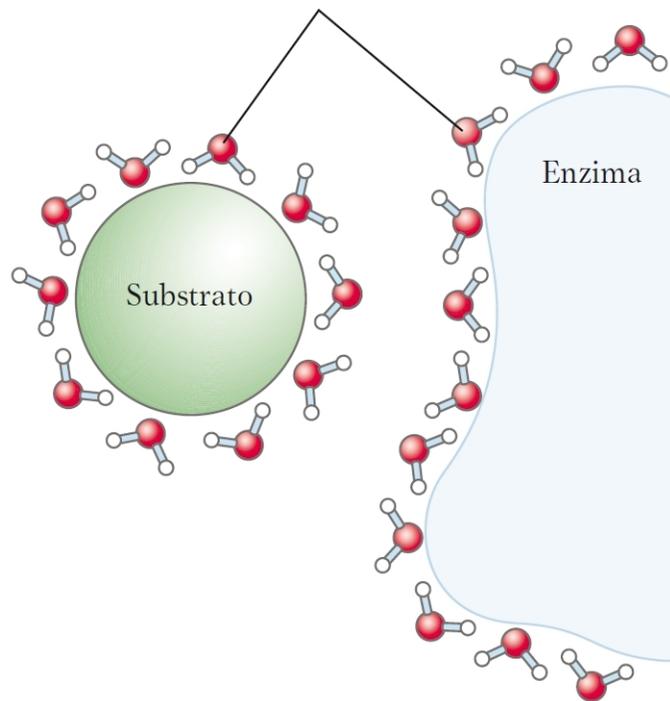
Doppio strato

**Cavità
acquosa**

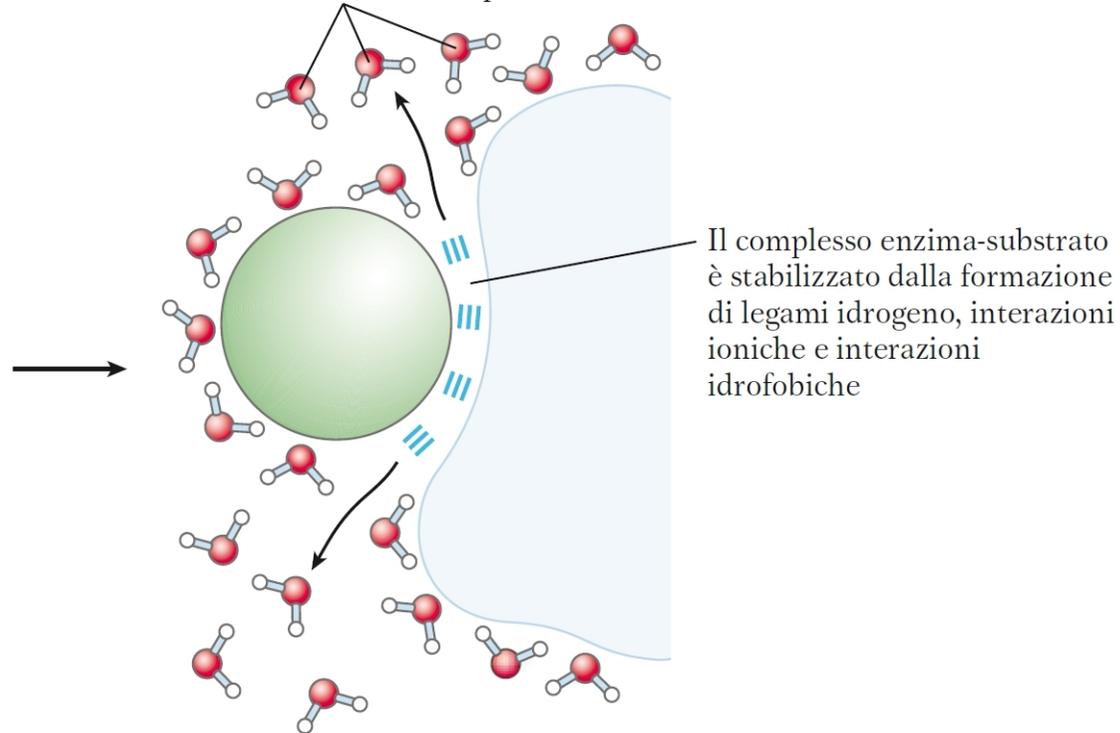


Liposoma

Molecole di acqua ordinate che interagiscono con il substrato e con l'enzima



Molecole di acqua disordinate spostate durante la formazione del complesso enzima-substrato



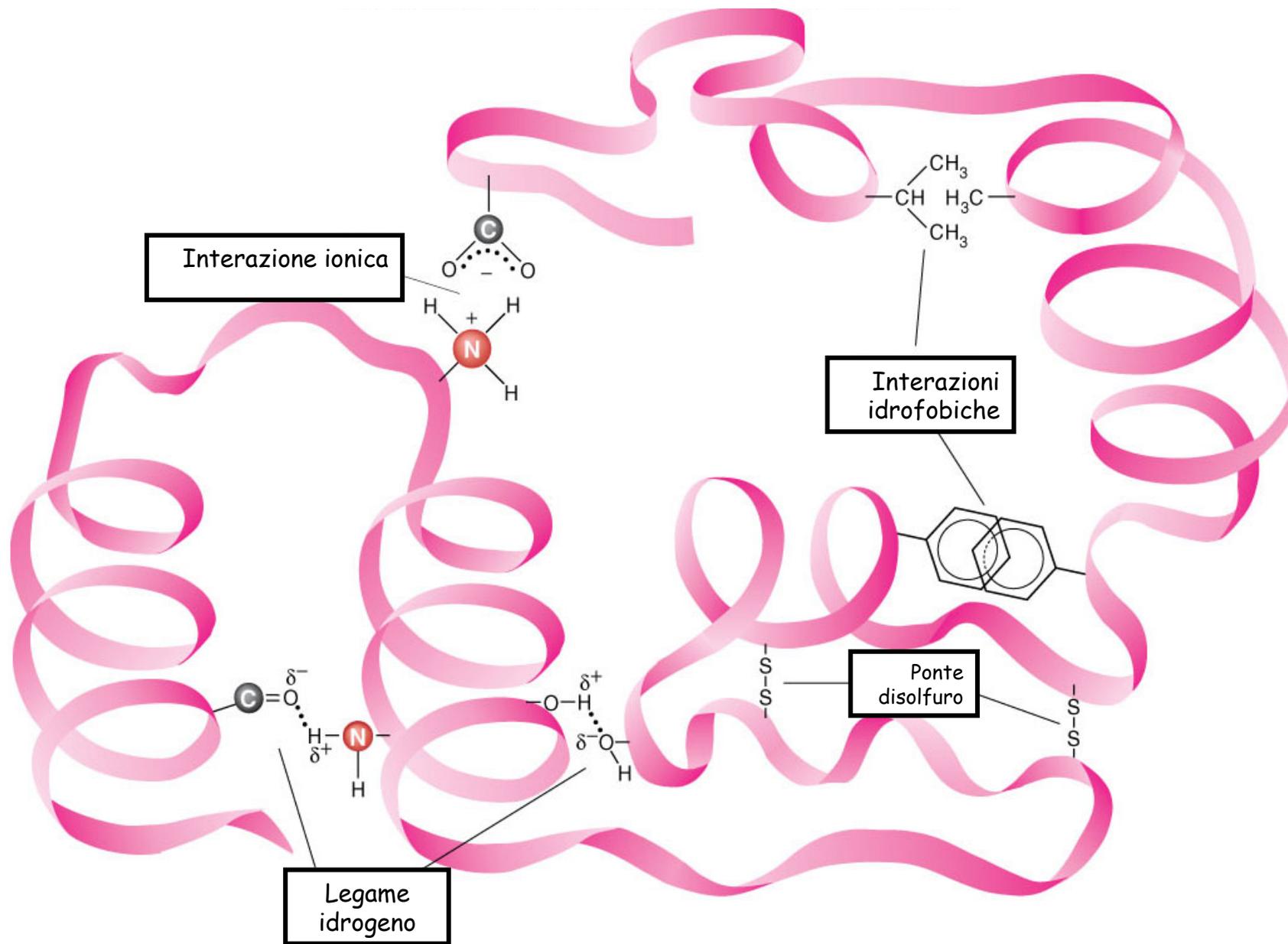


TABELLA 2.3

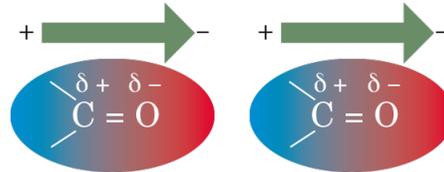
Alcuni esempi di energia di legame

		Energia*	
Tipi di legame		(kJ mol ⁻¹)	(kcal mol ⁻¹)
Legami covalenti (Forti)	O—H	460	110
	H—H	416	100
	C—H	413	105
Legami non covalenti (Deboli)	Legami di idrogeno	20	5
	Interazioni ione-dipolo	20	5
	Interazioni idrofobiche	4-12	1-3
	Interazioni di Van der Waals	4	1

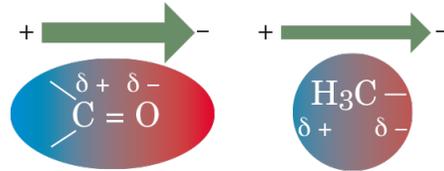


Forze di Van der Waals

(a) Interazioni tra dipoli permanenti



(b) Interazioni dipolo-dipolo indotto

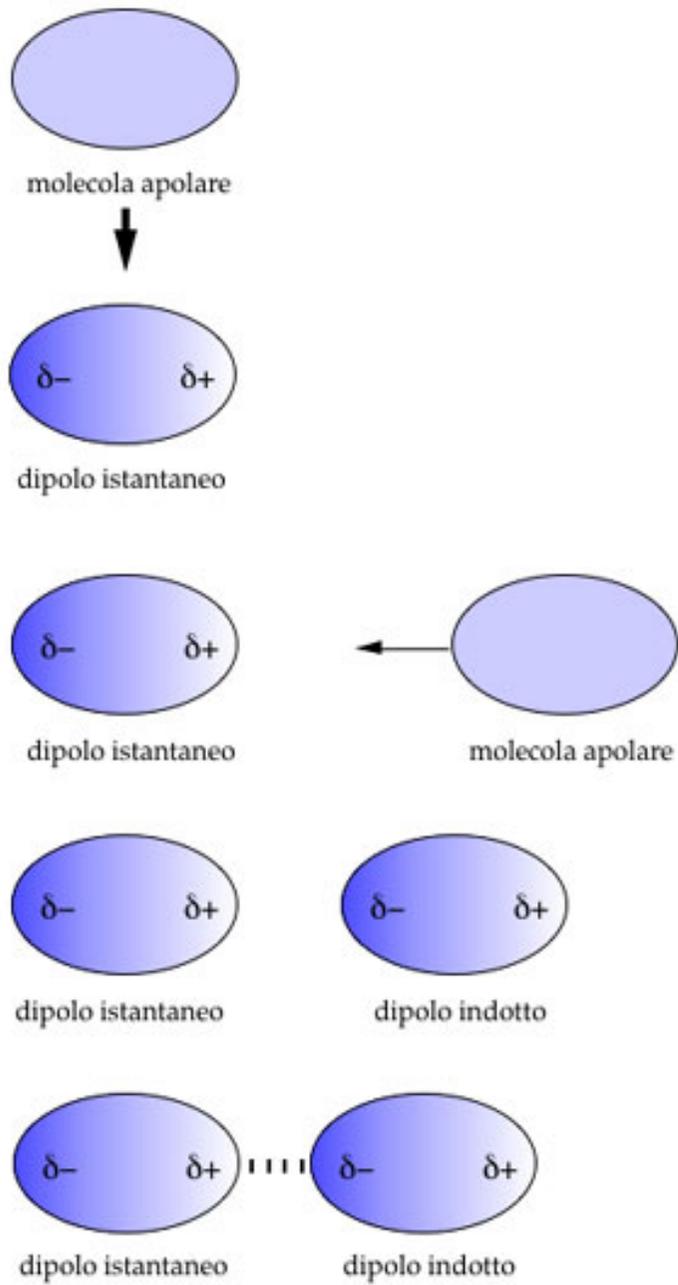


(c) Forze di dispersione di London

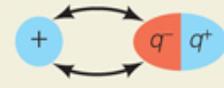
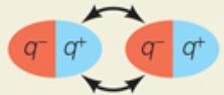
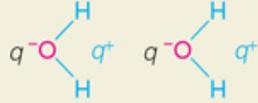
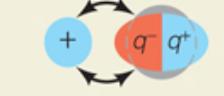
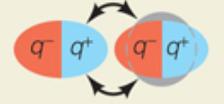


Lo spessore della freccia indica la forza di ciascun dipolo

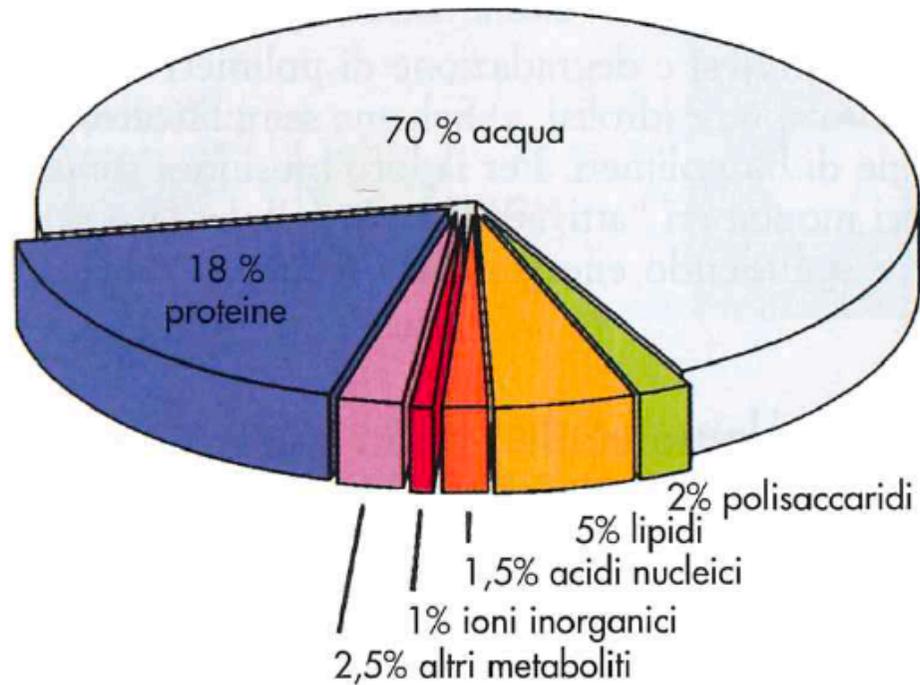
Forze di dispersione di London



INTERAZIONI DEBOLI CHE SI FORMANO TRA BIOMOLECOLE IN SOLUZIONE ACQUOSA

Tipi di interazione	Modello	Esempio
<p>(a) Carica-carica</p> <p>Forza non direzionale a lungo raggio</p>		
<p>(b) Carica-dipolo</p> <p>Dipende dall'orientamento del dipolo</p>		
<p>(c) Dipolo-dipolo</p> <p>Dipende dai reciproci orientamenti dei dipoli</p>		
<p>(d) Carica-dipolo indotto</p> <p>Dipende dalla polarizzabilità della molecola nella quale viene indotto il dipolo</p>		
<p>(e) Dipolo-dipolo indotto</p> <p>Dipende dalla polarizzabilità della molecola nella quale viene indotto il dipolo</p>		

Composizione di una cellula di mammifero.



I dati riportano percentuali del peso complessivo di una cellula vivente