

Biochimica generale e molecolare

Farmacia (F-N) (O-Z)

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:

- *Biologia*
- *Chimica generale ed inorganica*
- *Chimica organica*

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

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

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

PREREQUISITI

Il corso è rivolto a studenti che abbiano acquisito e ben consolidate conoscenze di:

- **Biologia**
- **Chimica generale ed inorganica**
- **Chimica organica**

In questa Introduzione (slides 12-40) sono richiamate nozioni già trattate nei succitati insegnamenti e pertanto non saranno sviluppate dettagliatamente, ma si consiglia vivamente ad ogni singolo studente di rivedere o studiare per una più facile comprensione dei contenuti del corso

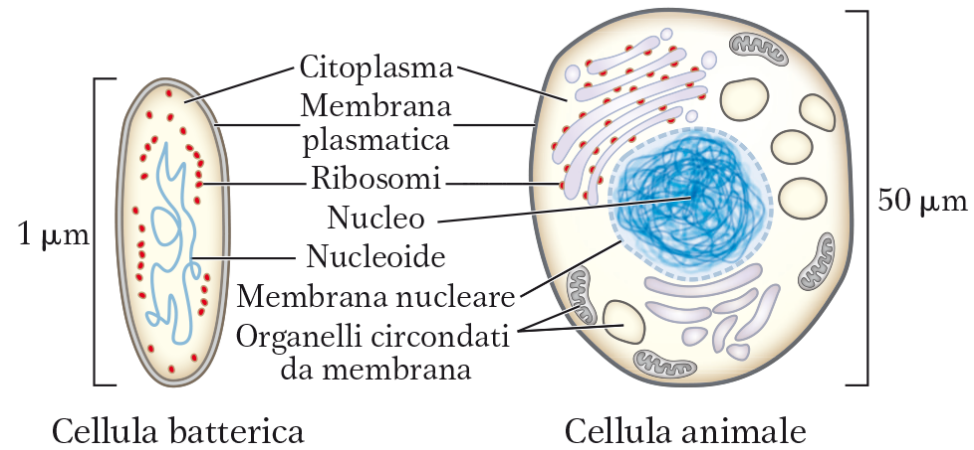
AVVERTENZA

Il presente materiale didattico è messo a disposizione degli studenti per facilitare la comprensione degli argomenti trattati nel corso delle lezioni e lo studio individuale

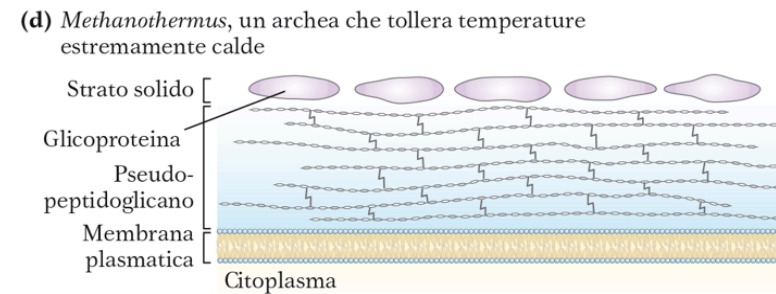
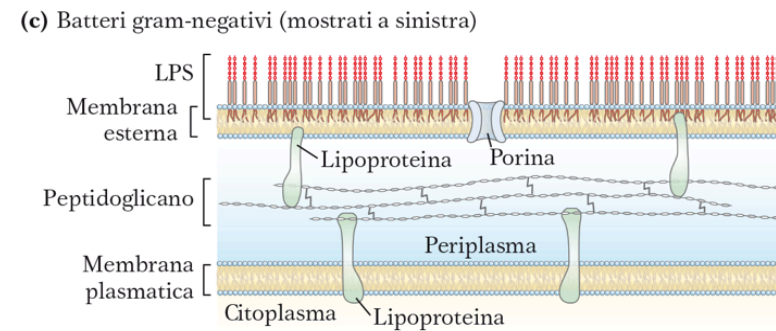
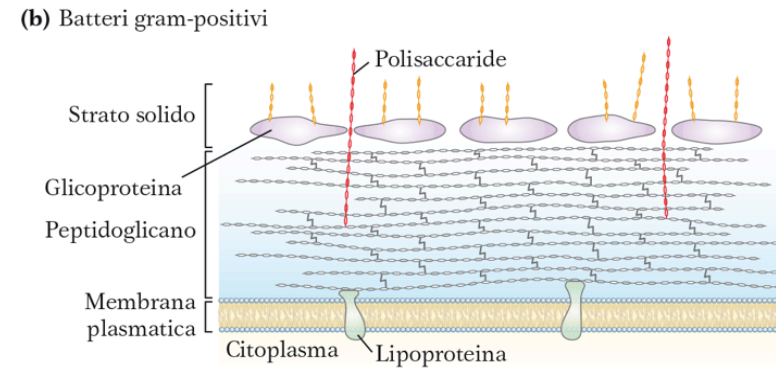
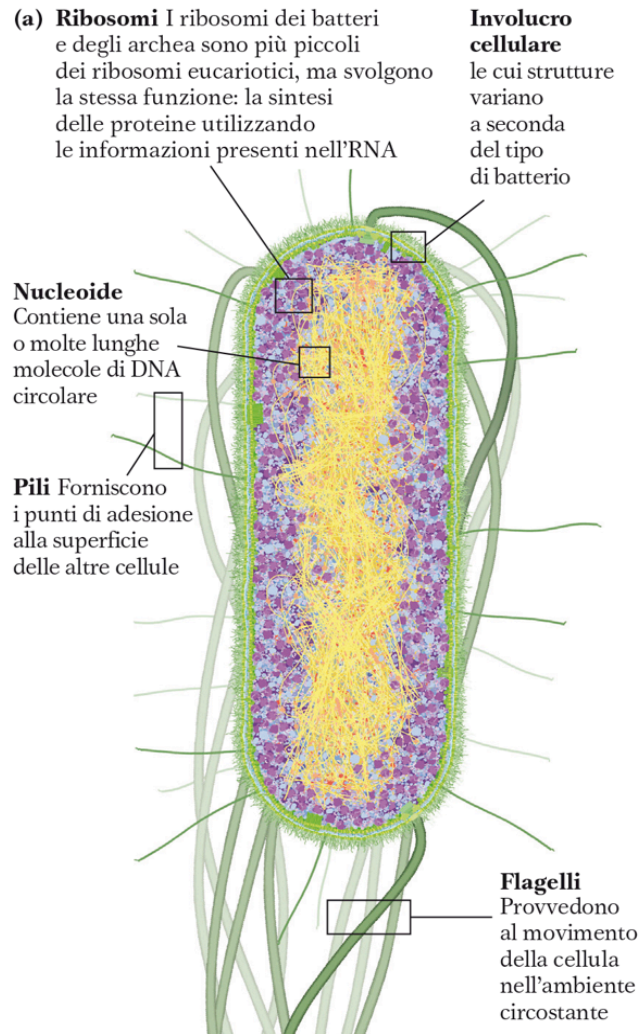
Non sostituisce il libro di testo che rappresenta lo strumento fondamentale per lo studio della **Biochimica generale e molecolare**

Le immagini utilizzate sono tratte dal libro di testo consigliato e da quelli da consultare indicati nelle diapositive 3-7 di questo file

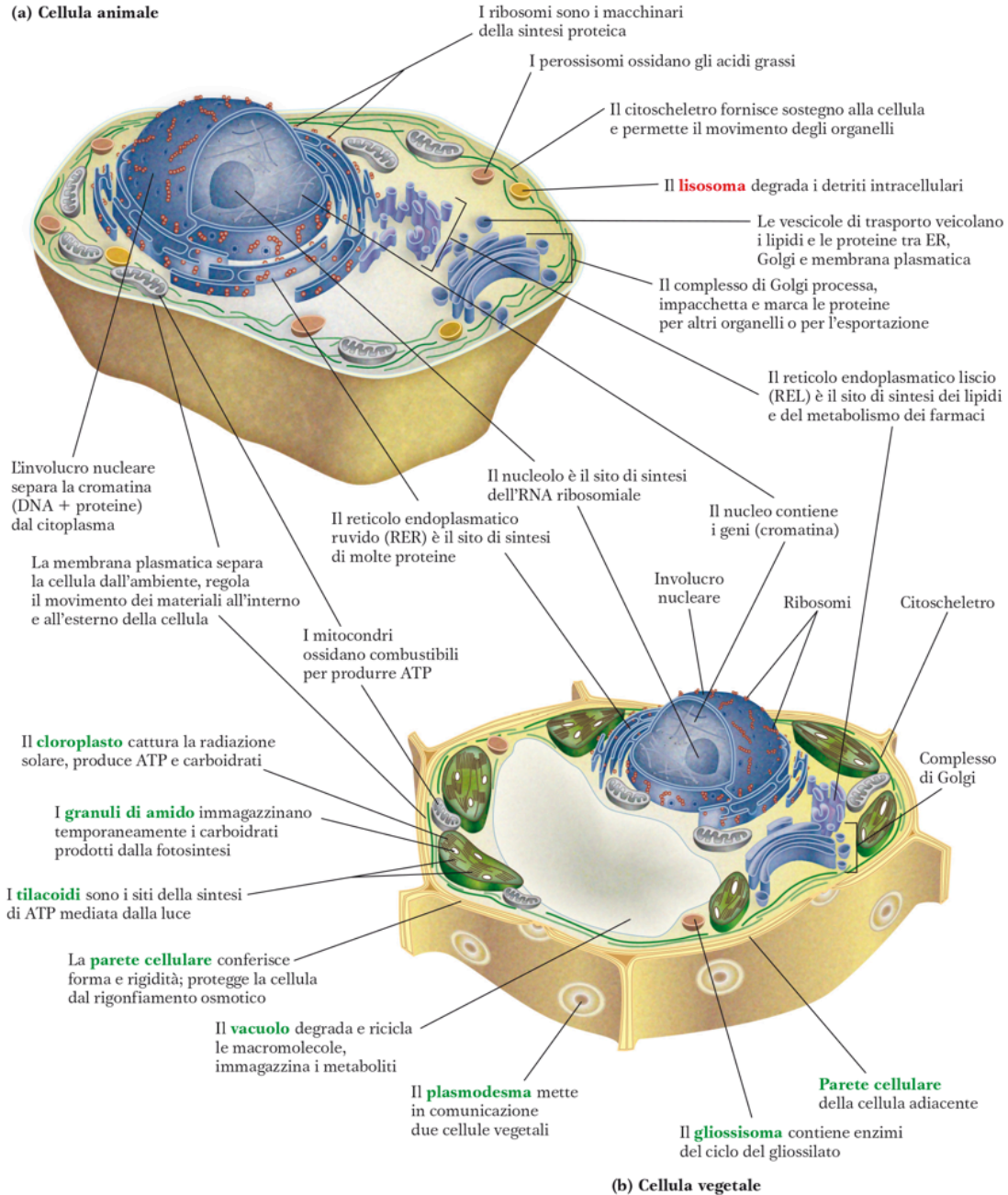
La cellula vivente

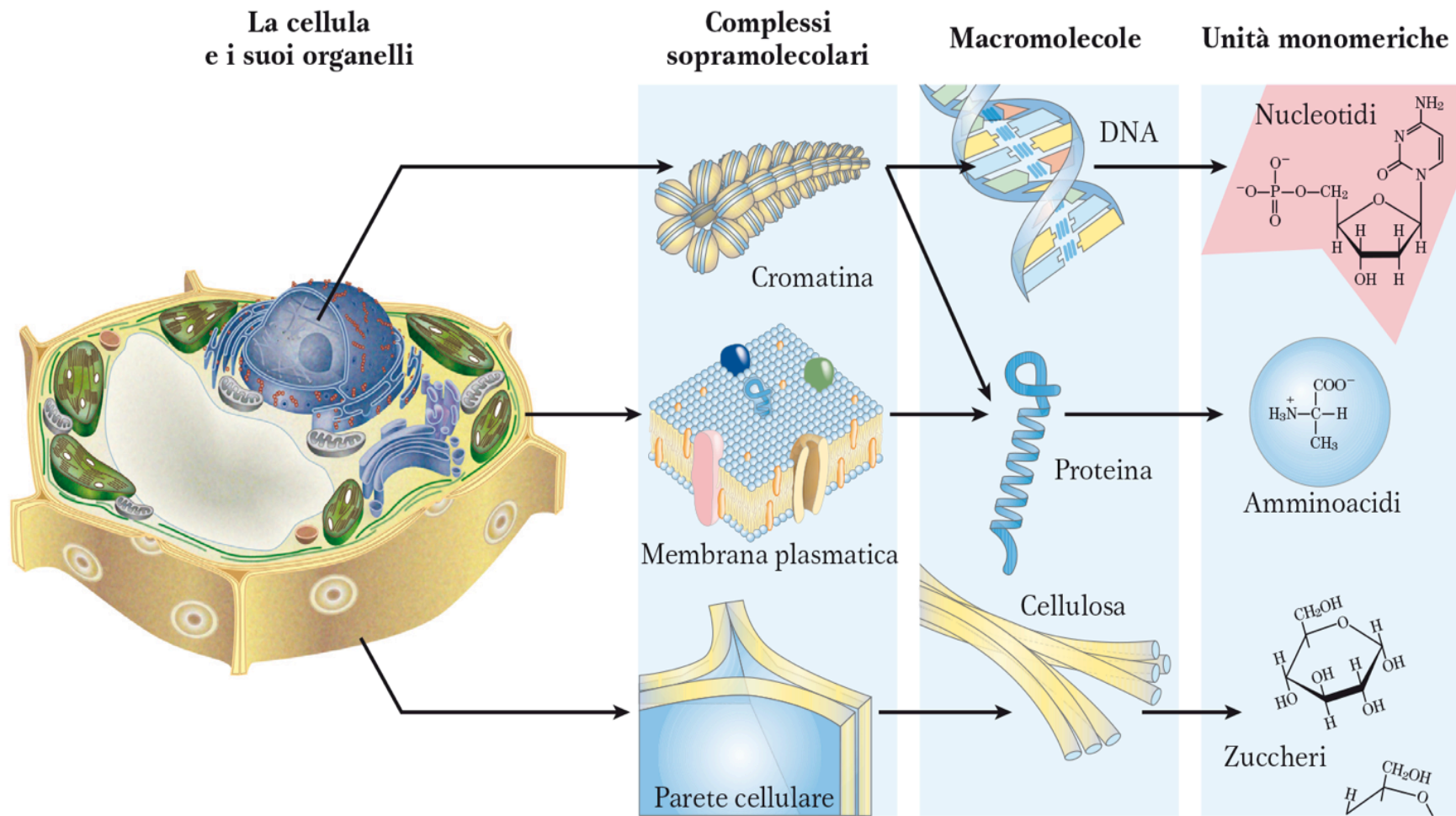


La cellula procariotica



La cellula eucariotica





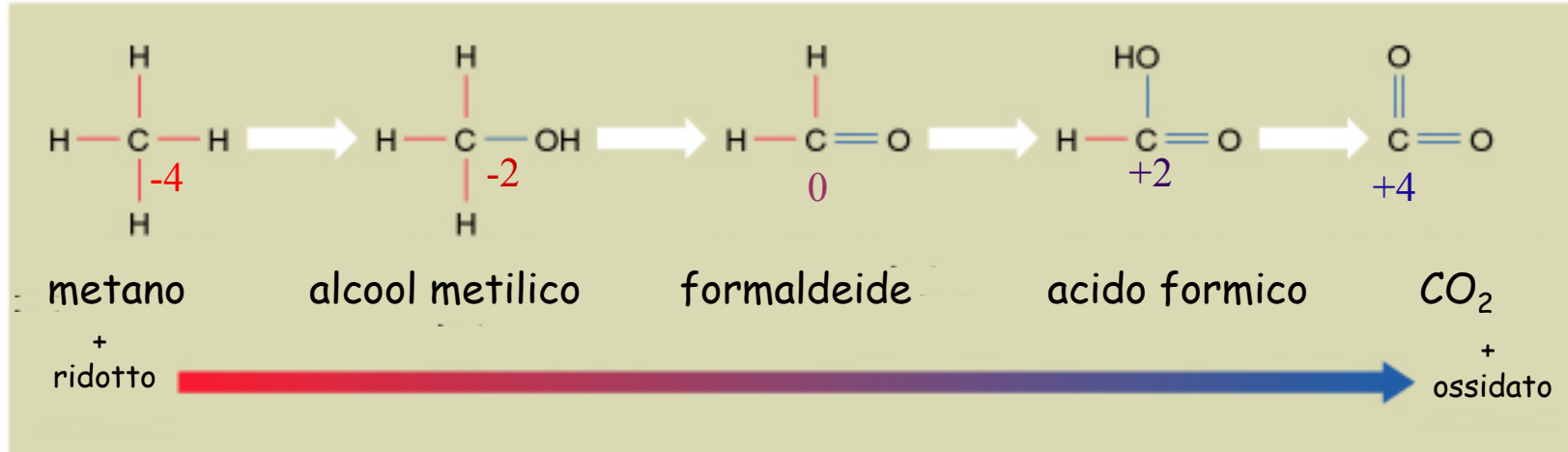
Livelli di complessità strutturale nella cellula

Tavola periodica degli elementi

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		Lantanidi Attinidi														

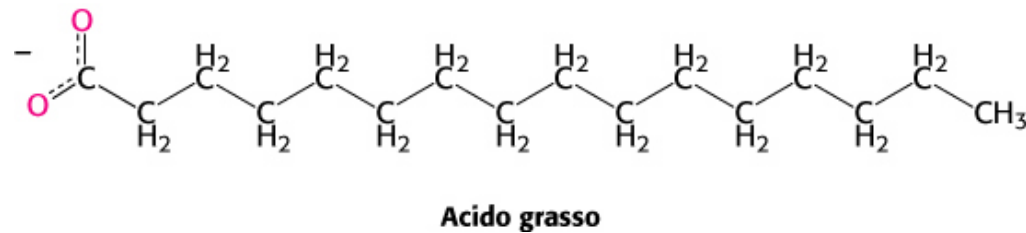
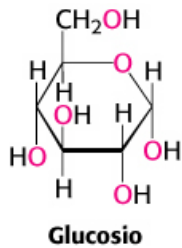
Elementi più abbondanti
 Elementi presenti in tracce

Stati ossidativi del carbonio

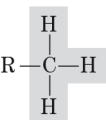
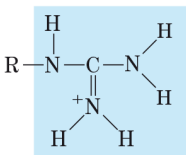
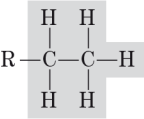
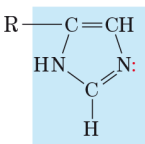
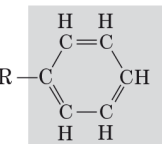


energia massima → energia minima

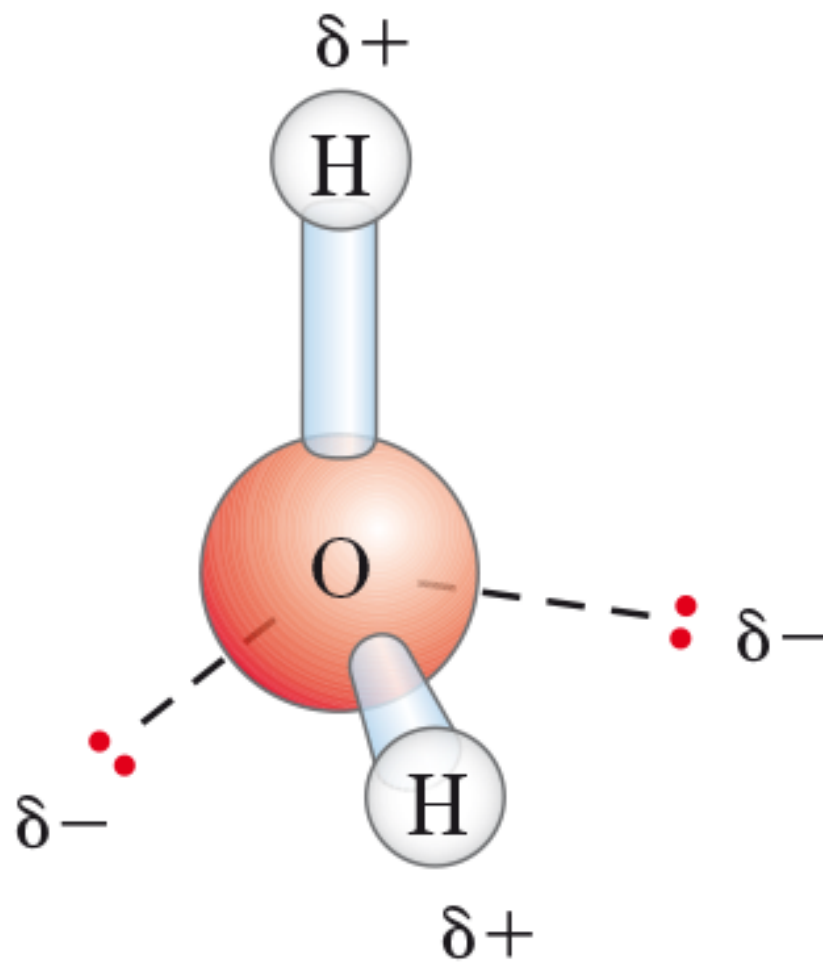
ΔG° ossidazione (kJ mol⁻¹) -820 -703 -523 -285 0



Gruppi funzionali presenti nelle strutture delle biomolecole

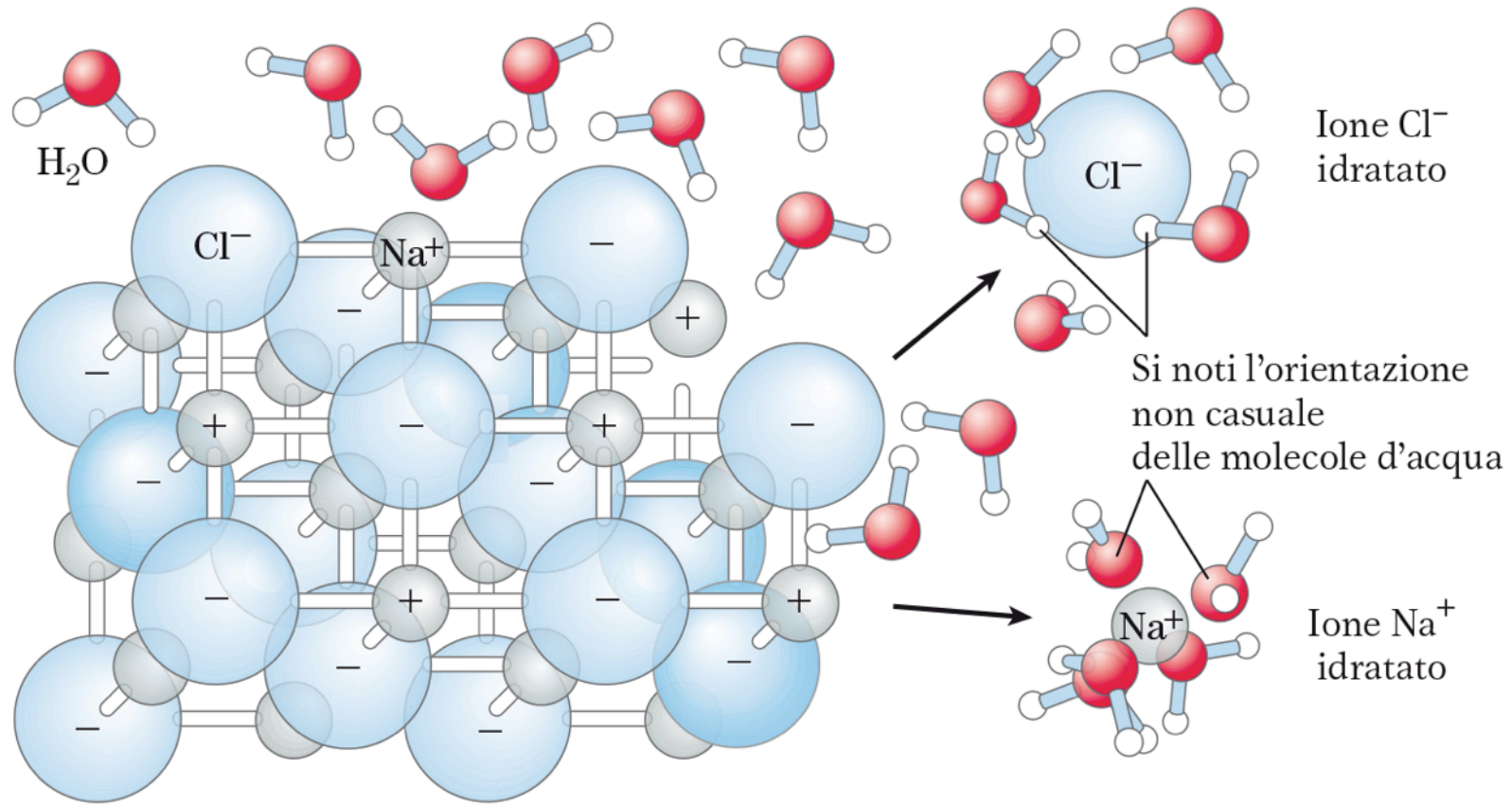
Metile		Etere	R^1-O-R^2	Guanidina	
Etile		Estere	$R^1-C(=O)-O-R^2$	Imidazolo	
Fenile		Acetile	$R-O-C(=O)-CH3$	Sulfidril	$R-S-H$
Carbonile (aldeide)	$R-C(=O)-H$	Anidride (due acidi carbossilici)	$R^1-C(=O)-O-C(=O)-R^2$	Disolfuro	$R^1-S-S-R^2$
Carbonile (chetone)	$R^1-C(=O)-R^2$	Ammina (protonata)	$R-NH_3^+$	Tioestere	$R^1-C(=O)-S-R^2$
Carbossile	$R-C(=O)-O^-$	Ammide	$R-C(=O)-NH_2$	Fosforilico	$R-O-P(=O)(OH)_2$
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)	$R-C(=O)-O-P(=O)(OH)_2$

L'acqua

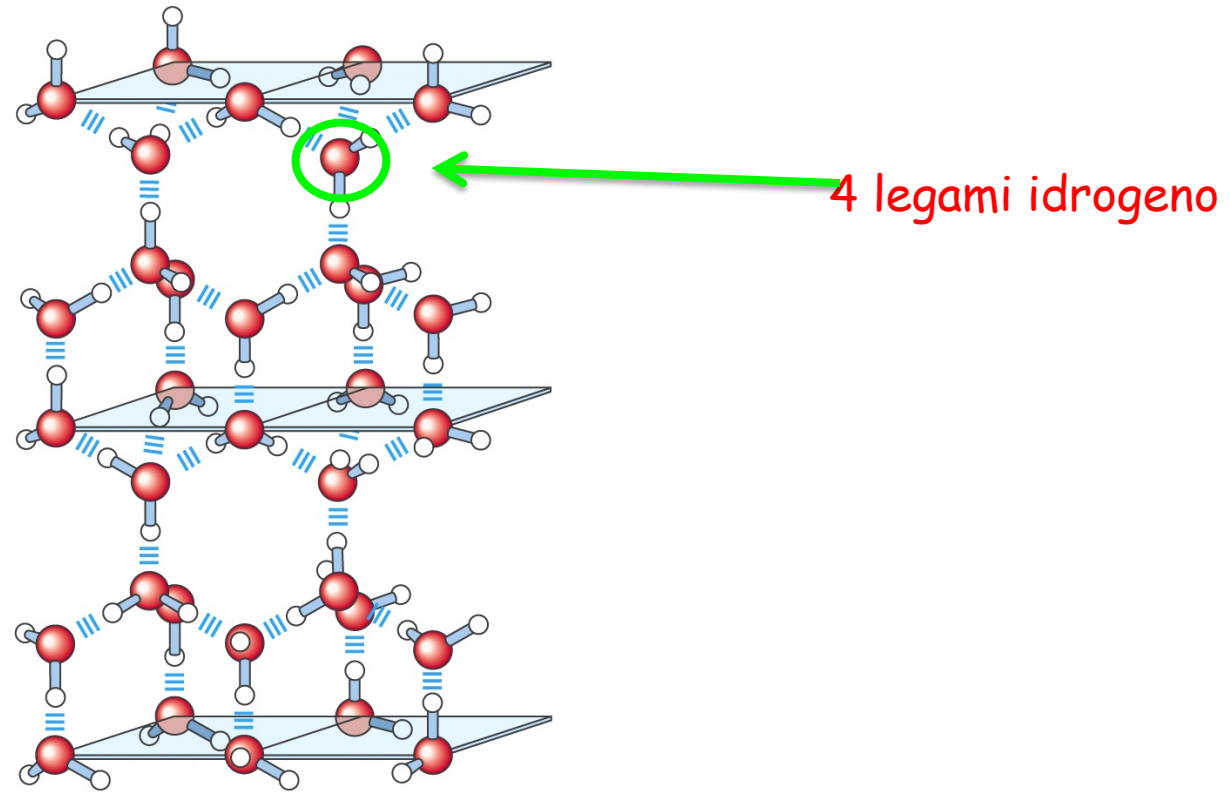


(a)

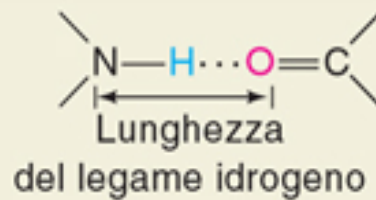
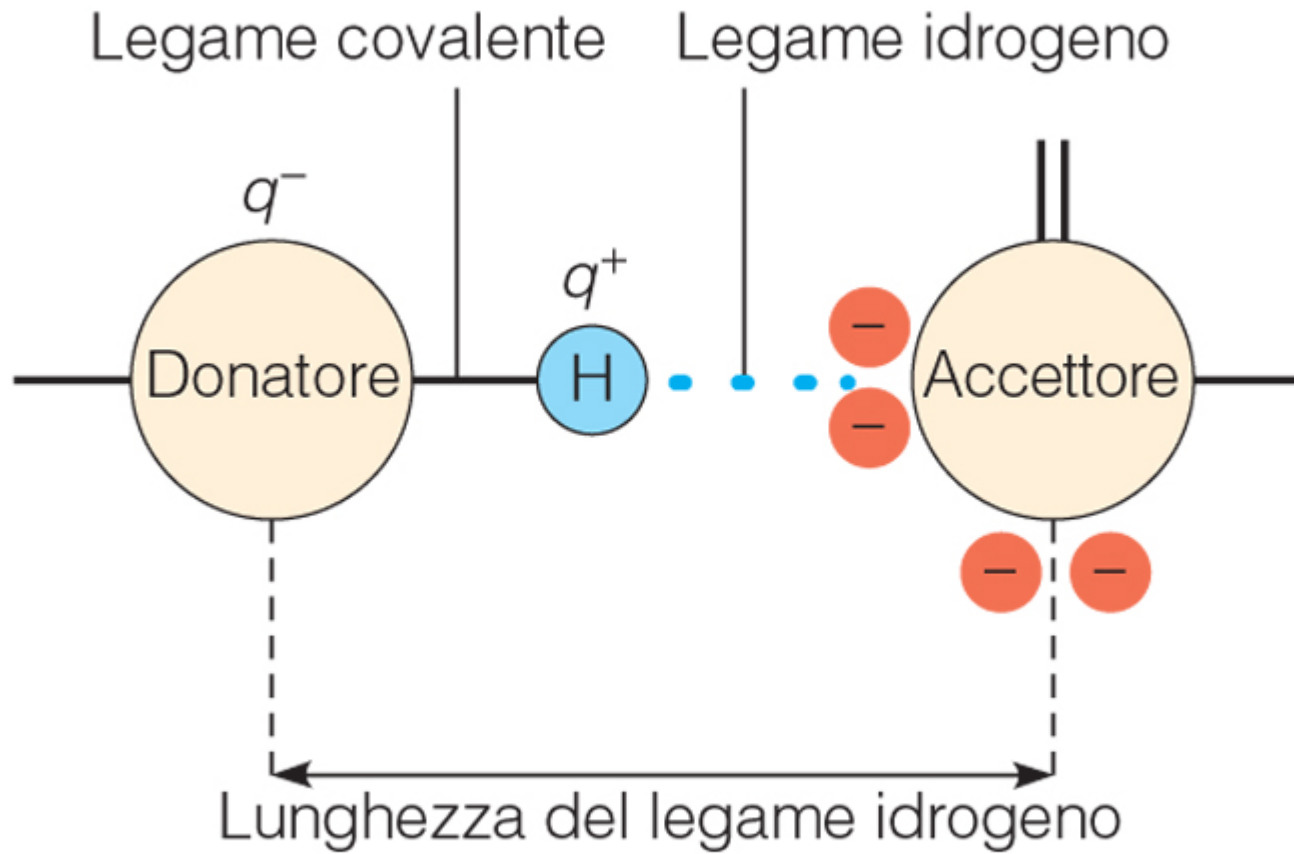
L'acqua



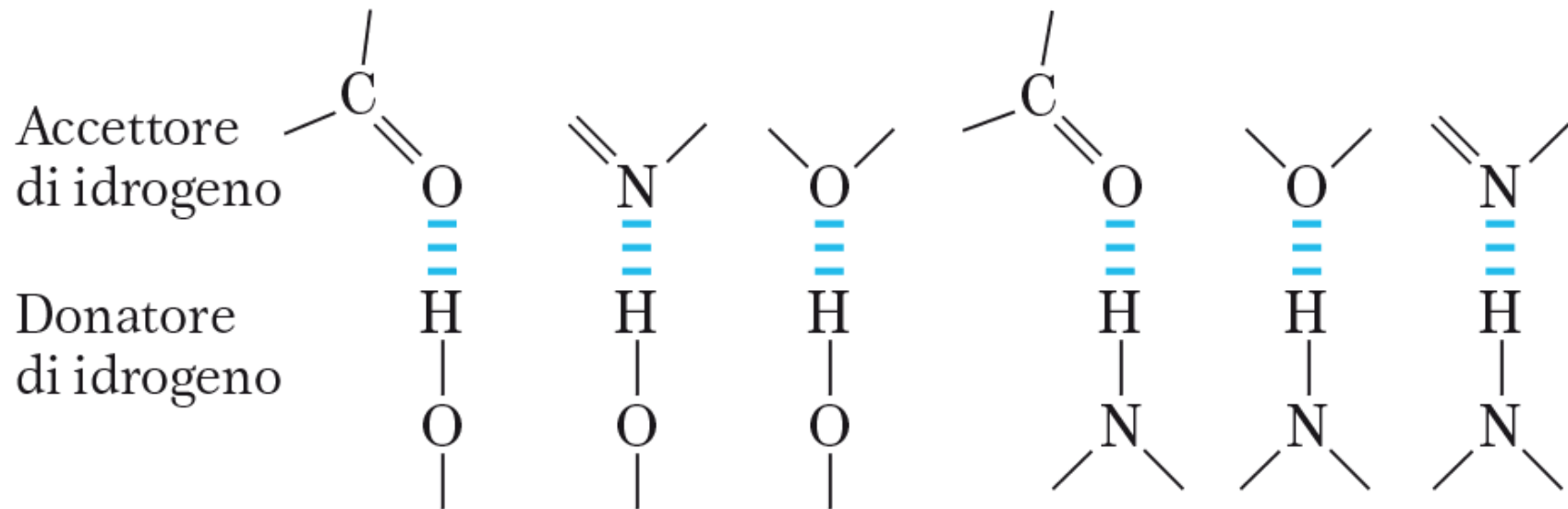
L'acqua



Legame idrogeno

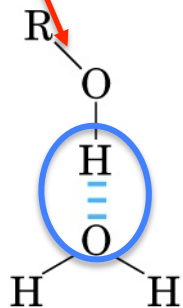


I più comuni legami idrogeno nei sistemi biologici

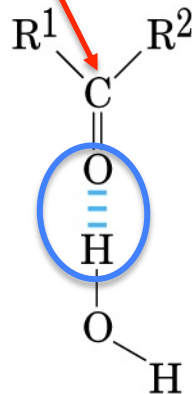


Legami idrogeno d'importanza biologica

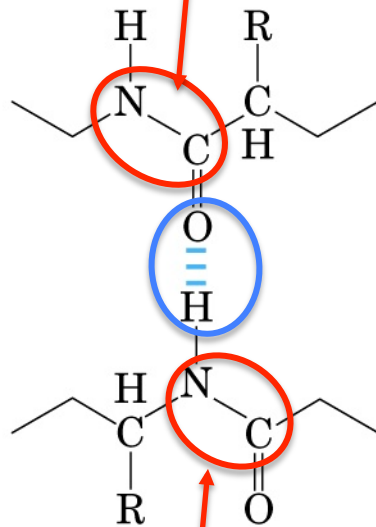
alcool



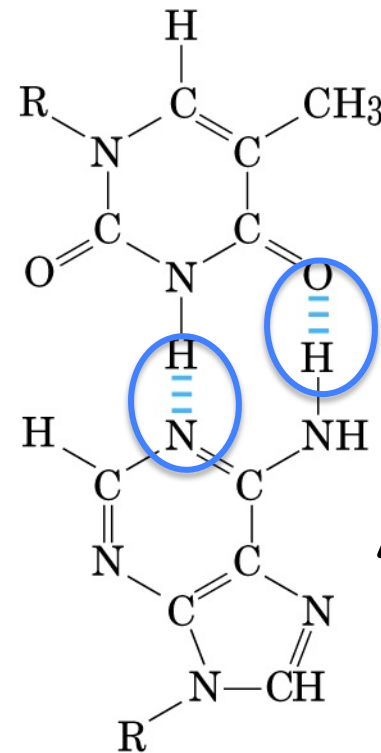
chetone



Legame peptidico



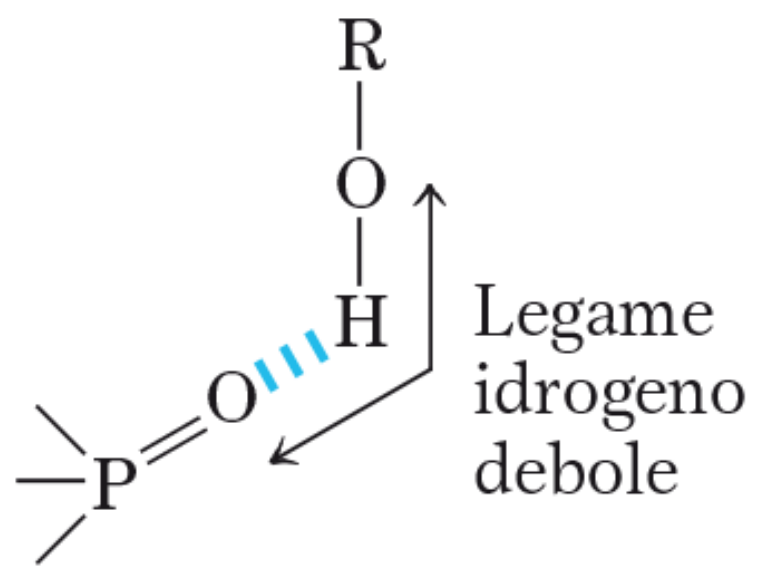
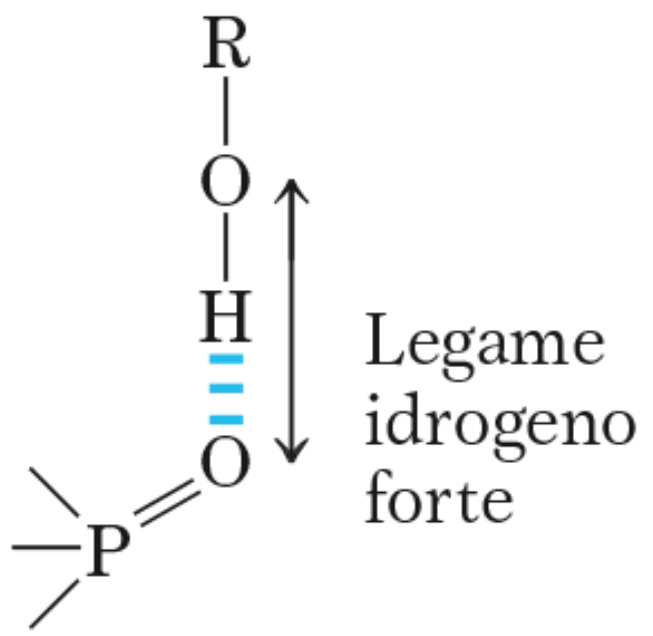
Legame peptidico



Timina

Adenina

Forza del legame idrogeno



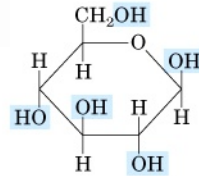
**Classificazione delle biomolecole in base alla loro capacità
d'interagire con l'acqua**

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

Biomolecole polari, non polari e anfipatiche

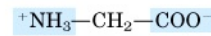
Idrofile (Polari)

Glucosio

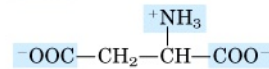


Gruppen polari
Gruppen non polari

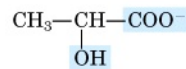
Glicina



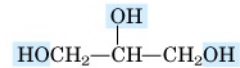
Acido aspartico



Acido lattico

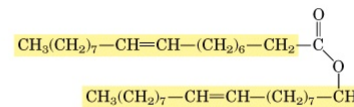
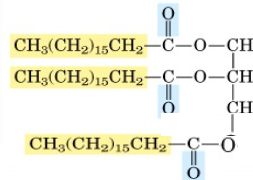


Glicerolo



Idrofobe (non polari)

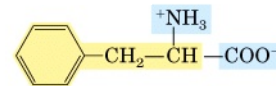
Triacilglicerolo



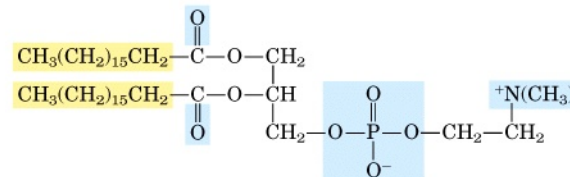
Una cera

Anfipatiche

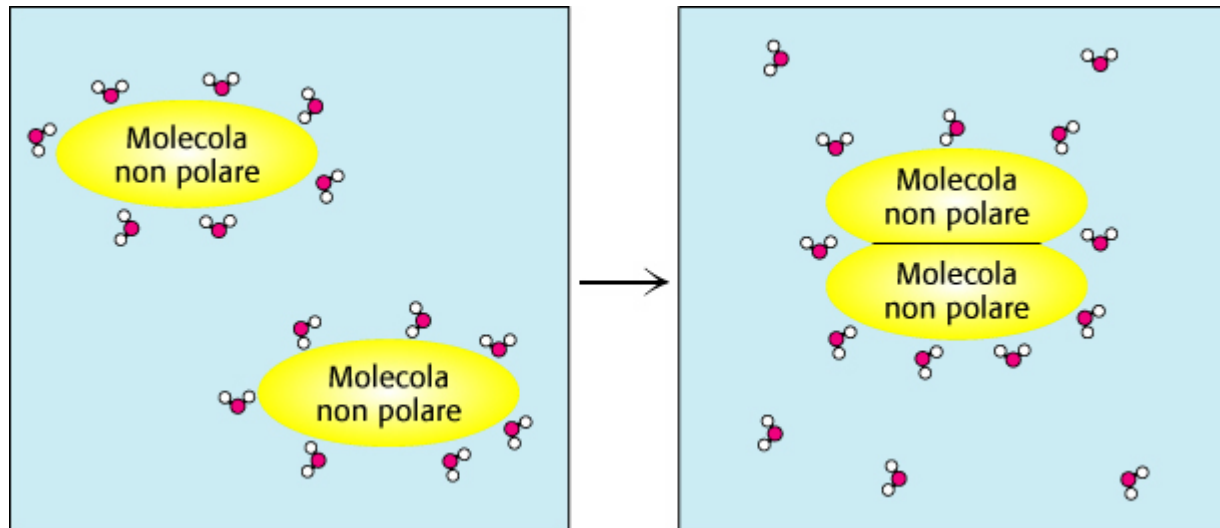
Fenilalanina



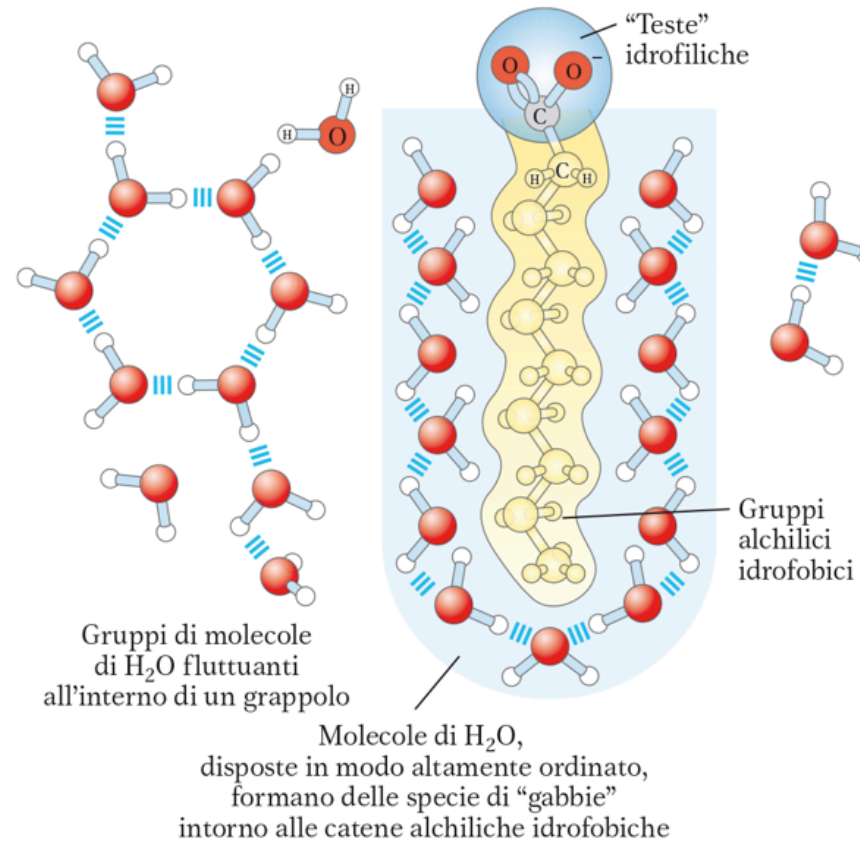
Fosfatidilcolina



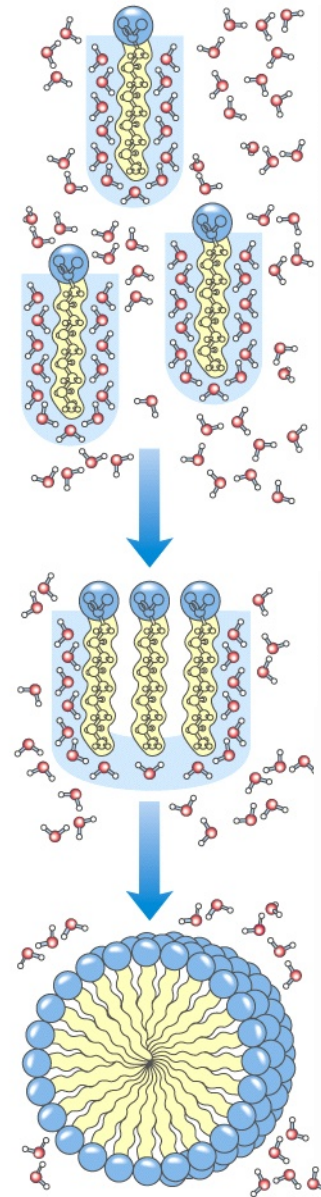
Effetto idrofobico o interazione idrofobica

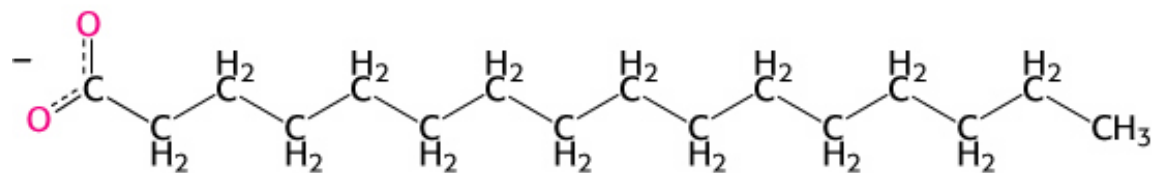
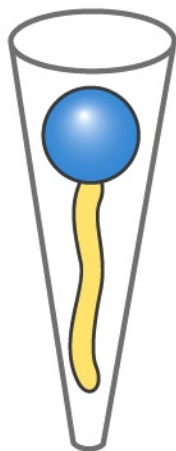


Una molecola anfipatica in acqua

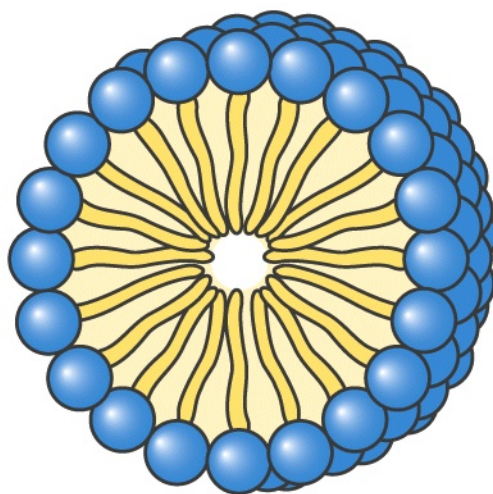


Una molecola anfipatica in acqua

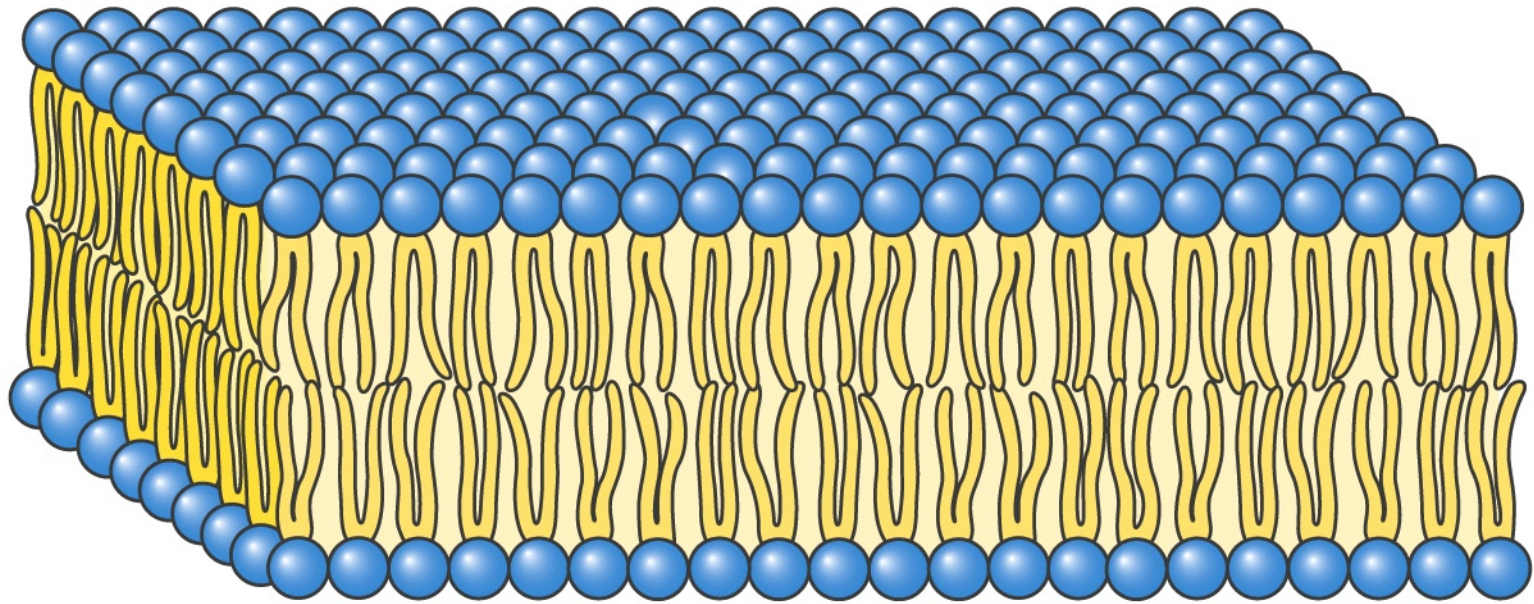
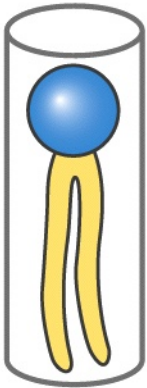




Acido grasso

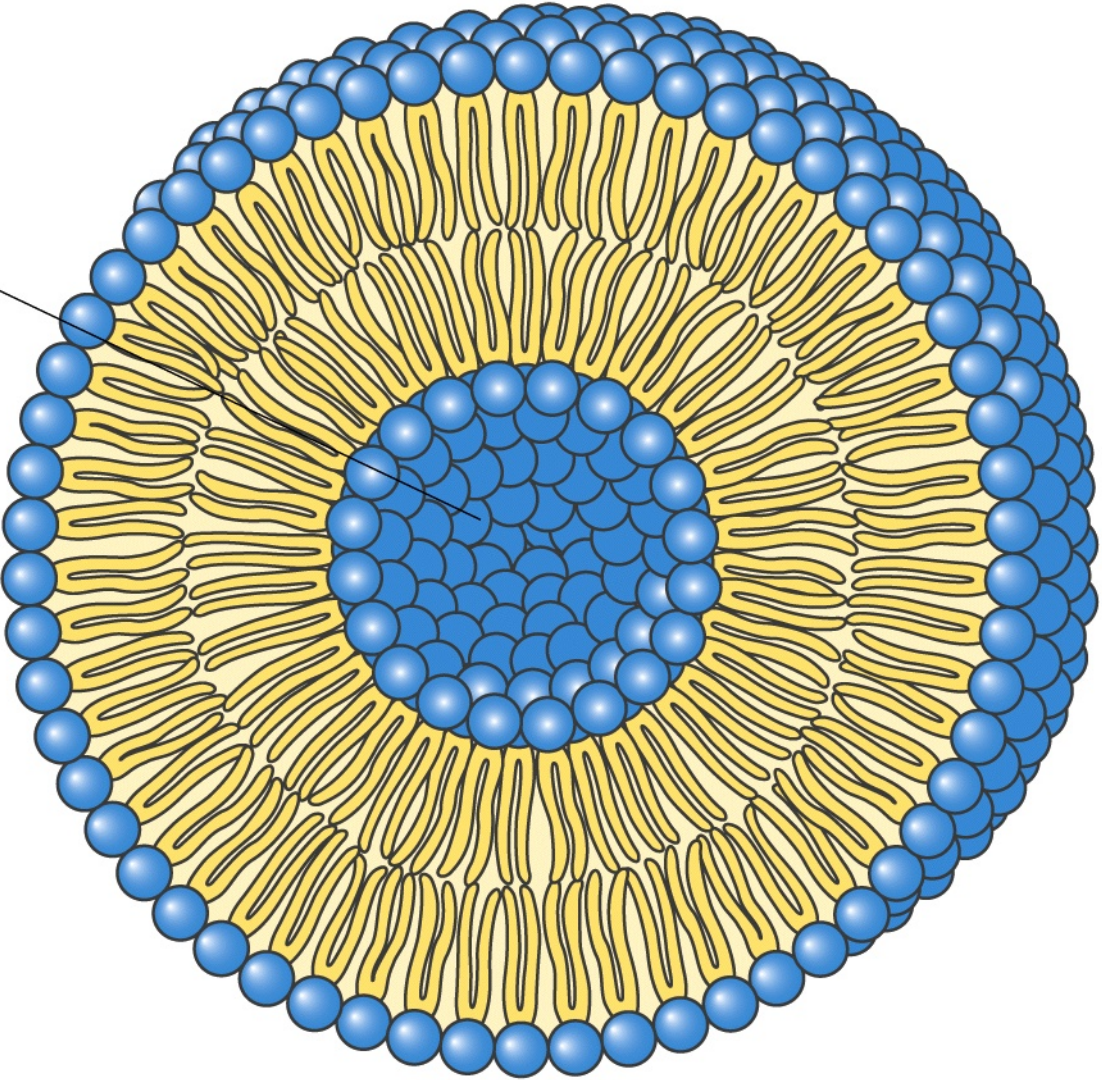


Micella



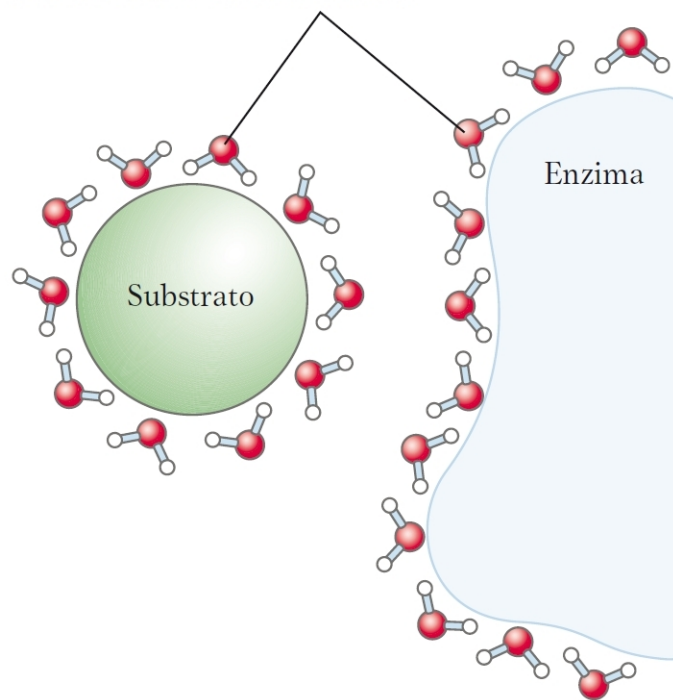
Doppio strato

**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

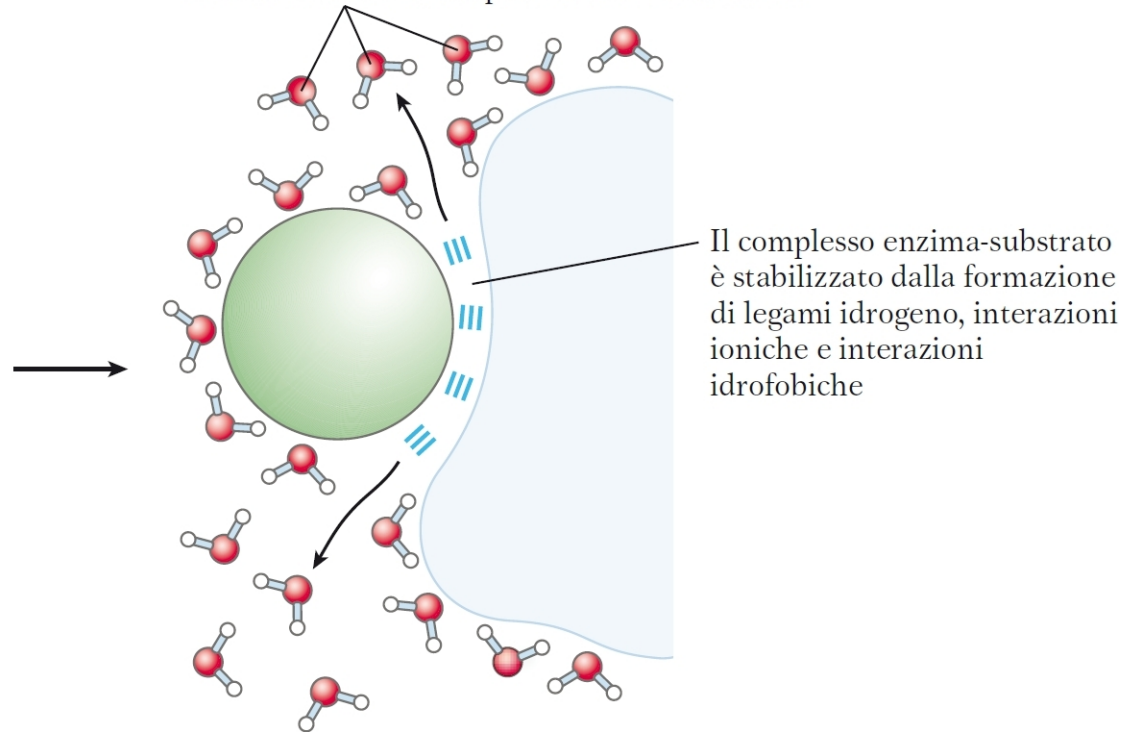
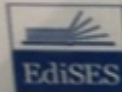


TABELLA 2.3

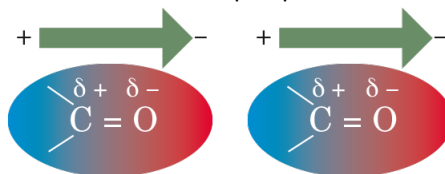
Alcuni esempi di energia di legame

	Tipi di legame	Energia*	
		(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

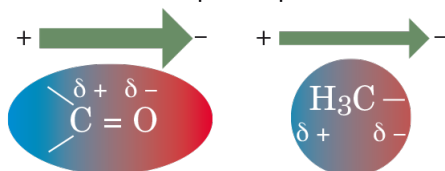


Forze di Van der Waals

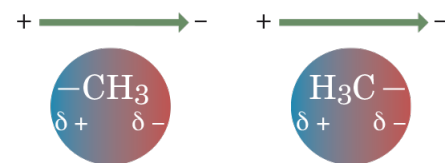
(a) Interazioni tra dipoli permanenti



(b) Interazioni dipolo-dipolo indotto

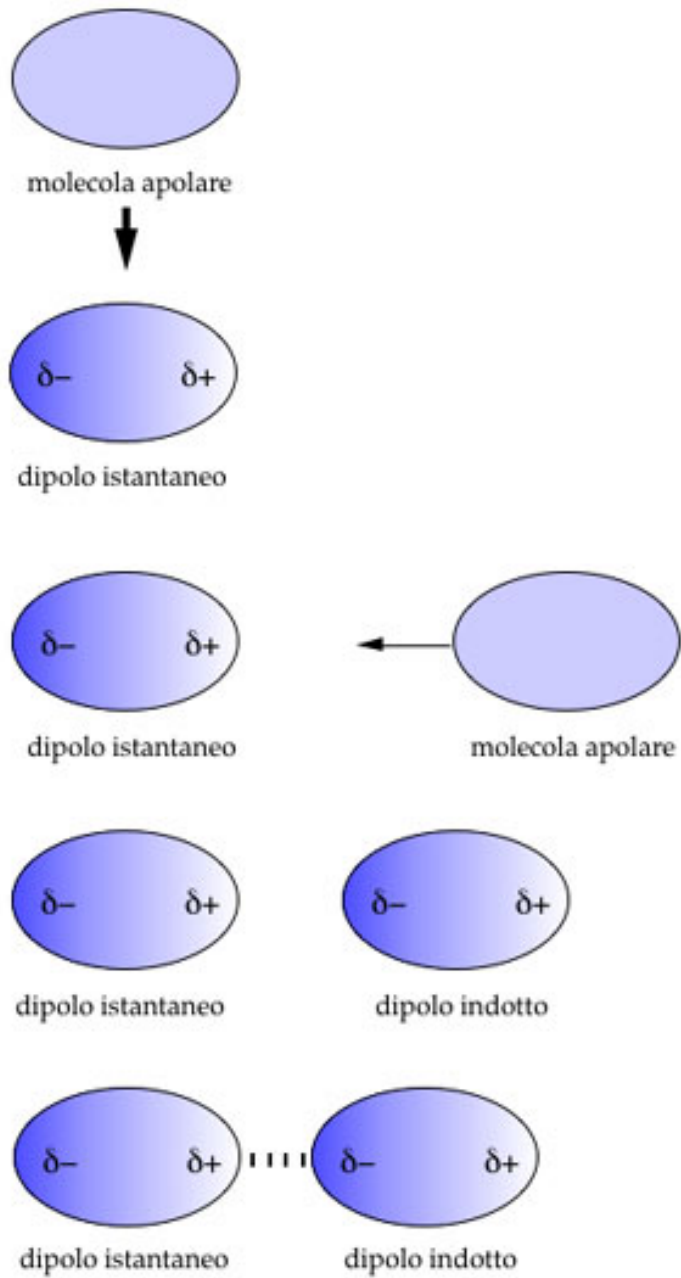


(c) Forze di dispersione di London






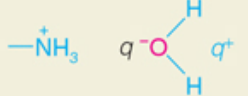

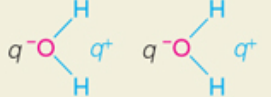




Lo spessore della freccia indica la forza di ciascun dipolo

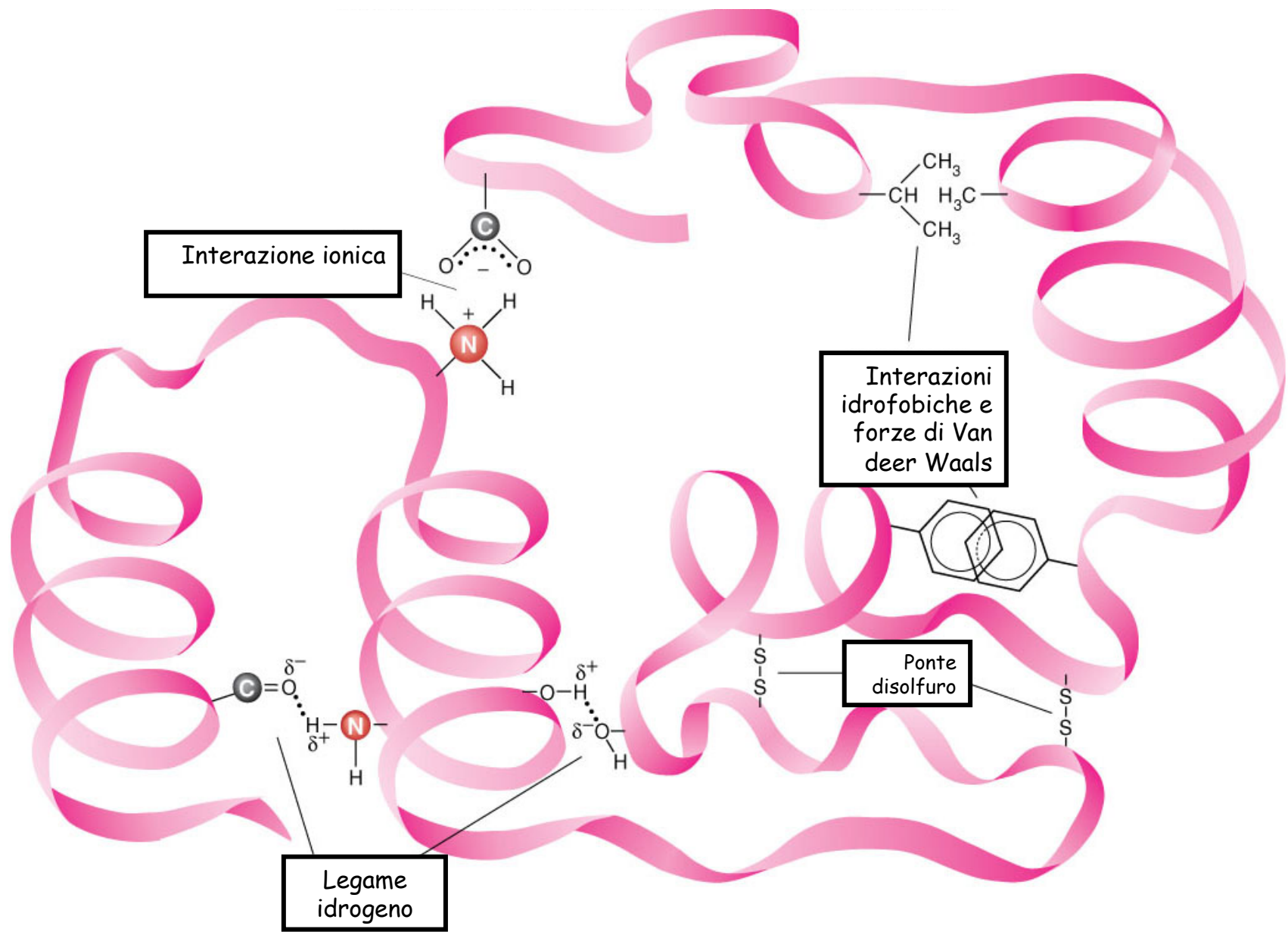
Forze di dispersione di London



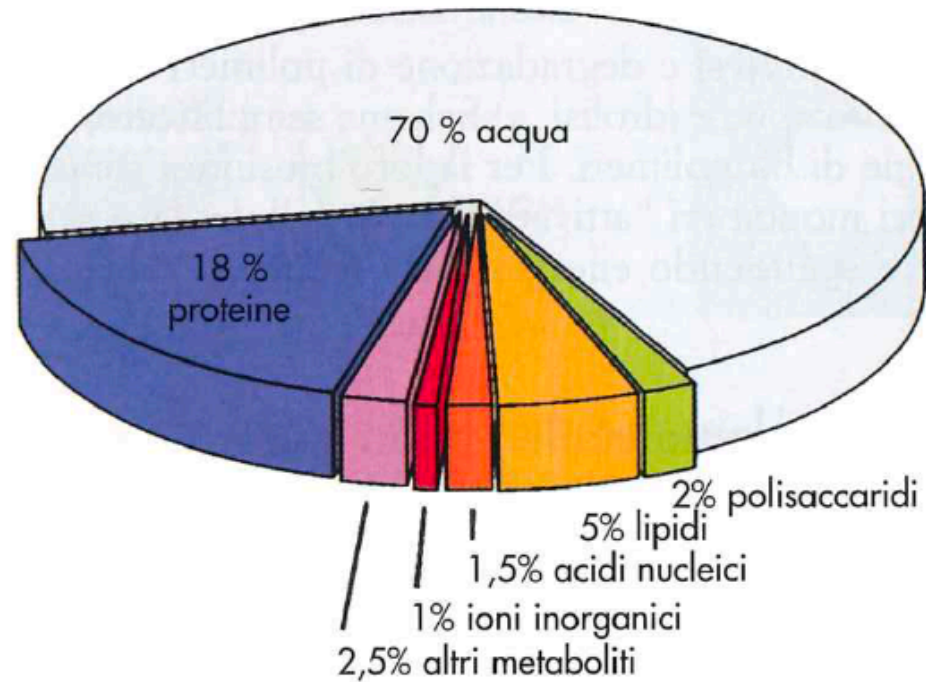
I gruppi si devono trovare in stretto contatto
L'interazione diminuisce rapidamente all'aumentare della distanza

INTERAZIONI DEBOLI ESISTENTI NELLE 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