

# Biochimica generale e molecolare

Farmacia (F-N) (O-Z)

De Palma Annalisa [annalisa.depalma@uniba.it](mailto:annalisa.depalma@uniba.it)

Orario ricevimento: previo contatto e-mail

# PREREQUISITI

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

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

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.

**Files:** 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.

**Files:** 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.

**Files:** Duplicazione del DNA, trascrizione e traduzione



# PROVA D'ESAME

## Orale

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

Testo consigliato

DAVID L. NELSON MICHAEL M. COX

# I PRINCIPI DI BIOCHIMICA DI LEHNINGER

*ottava 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

# 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

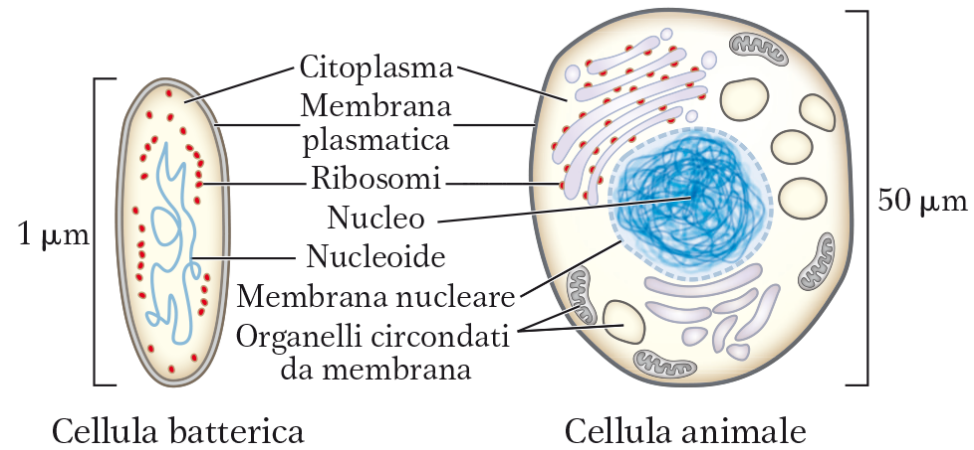
## AVVERTENZA

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**

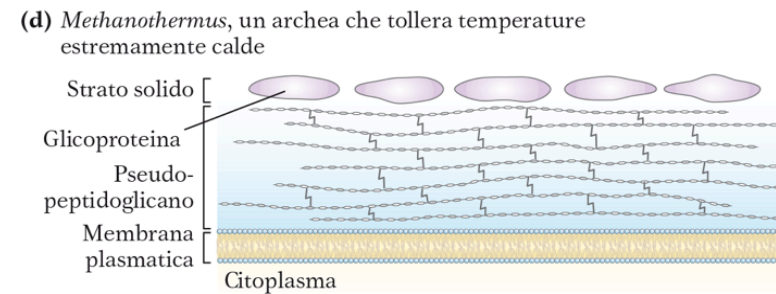
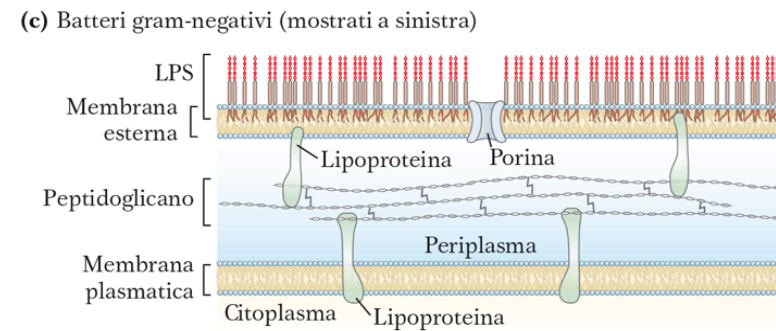
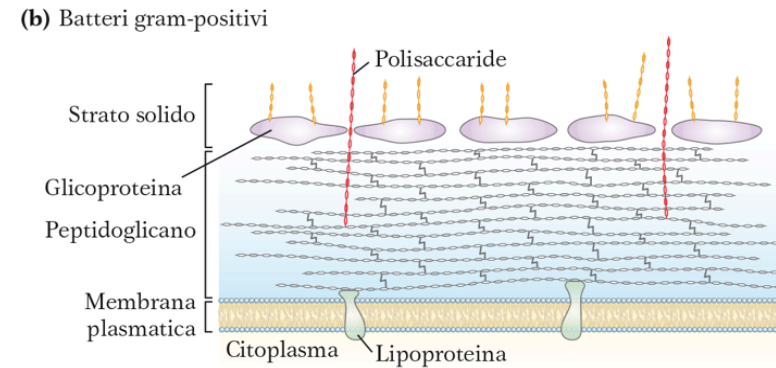
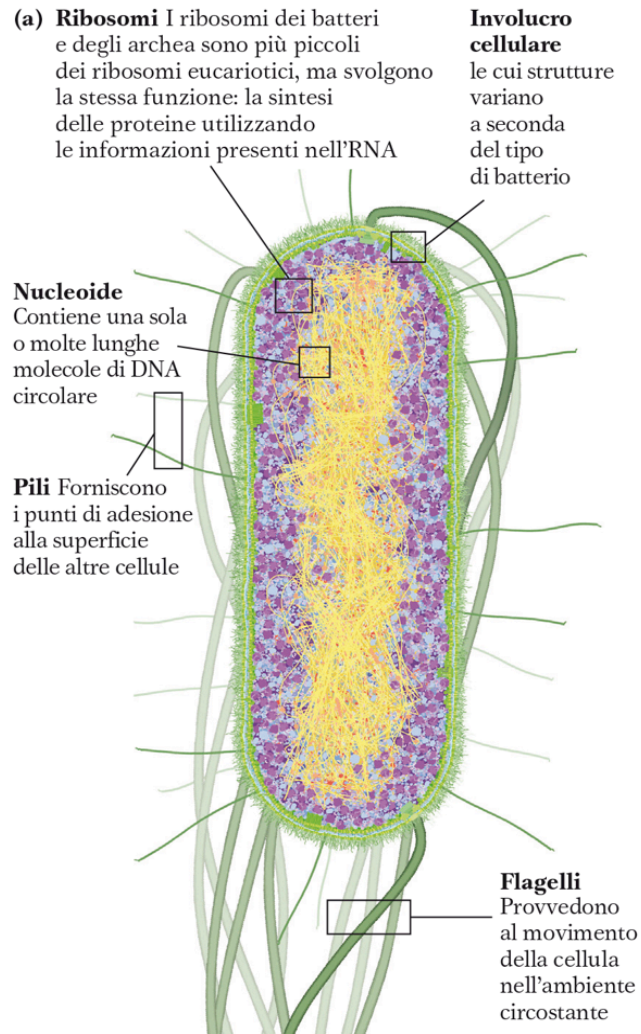
Le immagini utilizzate sono tratte dal libro di testo consigliato e da quelli da consultare indicati nelle diapositive 6-9 di questo file

# La cellula vivente

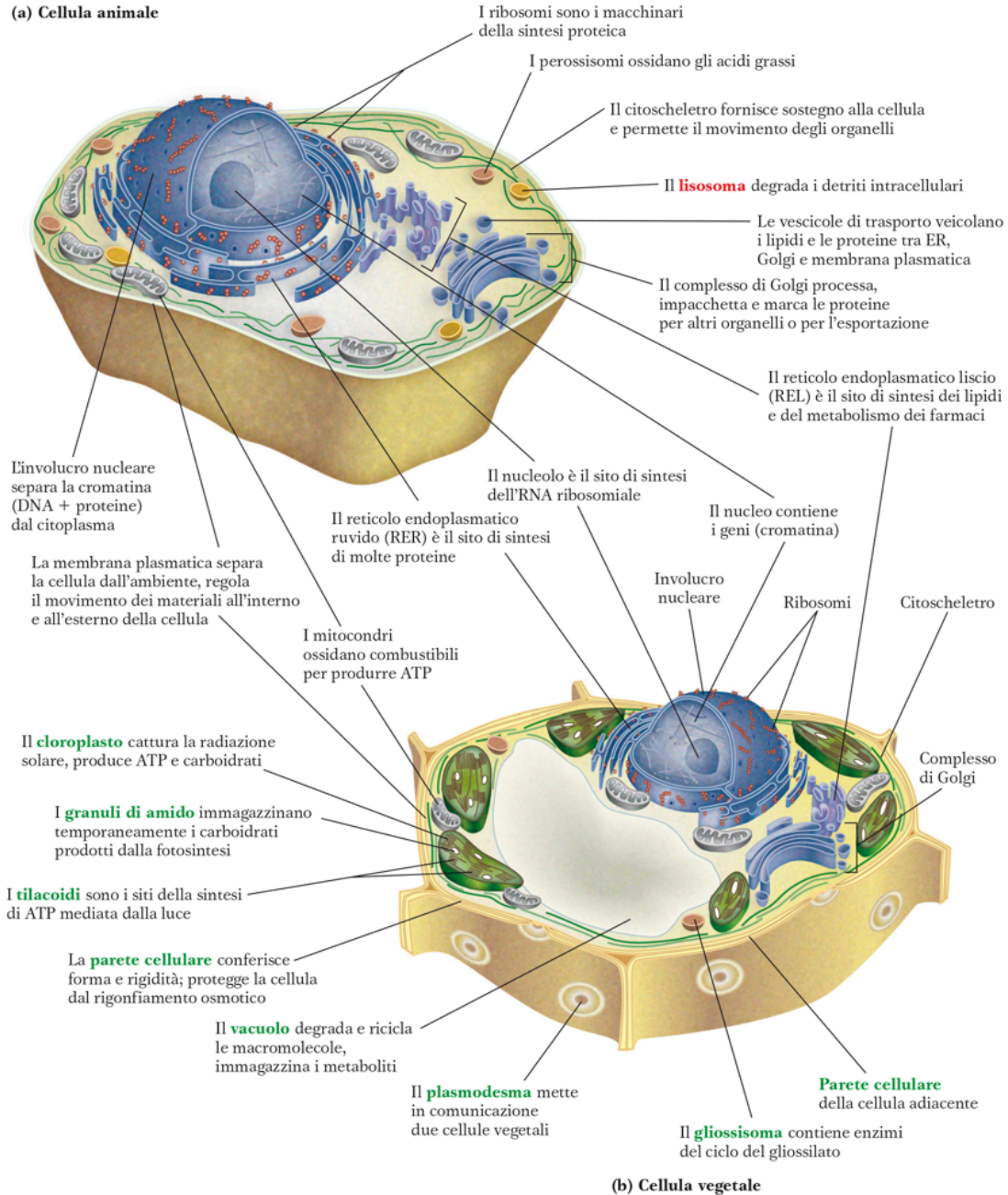


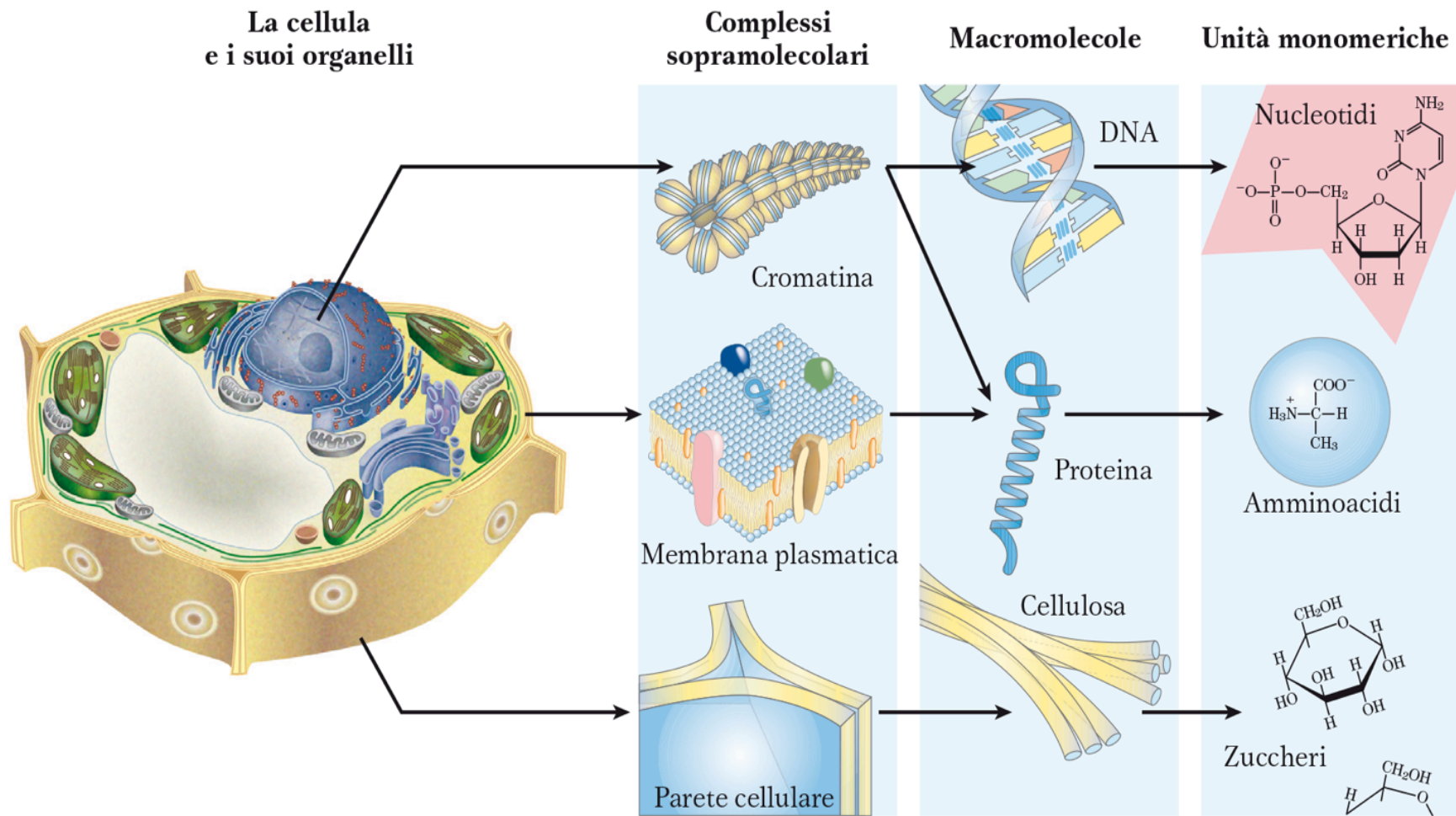


# La cellula procariotica



# 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														

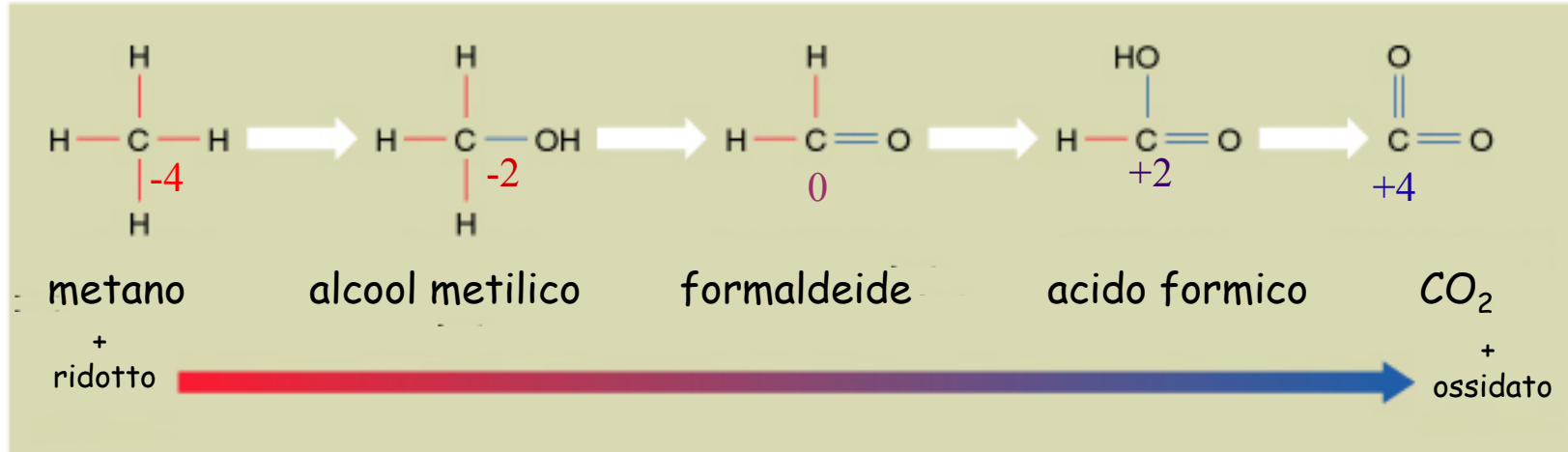
Elementi più abbondanti  
 Elementi presenti in tracce

# 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)	$R-N^+(H)-H$	Tioestere	$R^1-C(=O)-S-R^2$
Carbossile	$R-C(=O)-O^-$	Ammide	$R-C(=O)-NH_2$	Fosforilico	$R-O-P(=O)(OH)-O^-$
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)	$R^1-C=N-R^2$ $R^3$	Anidride mista (acido carbossilico e acido fosforico; detta anche acil fosfato)	$R-C(=O)-O-P(=O)(OH)-O^-$

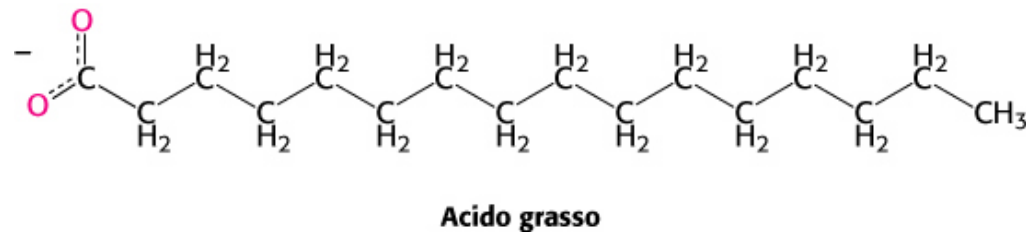
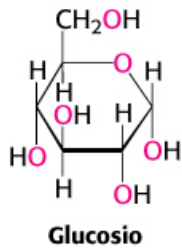


# Stati ossidativi del carbonio

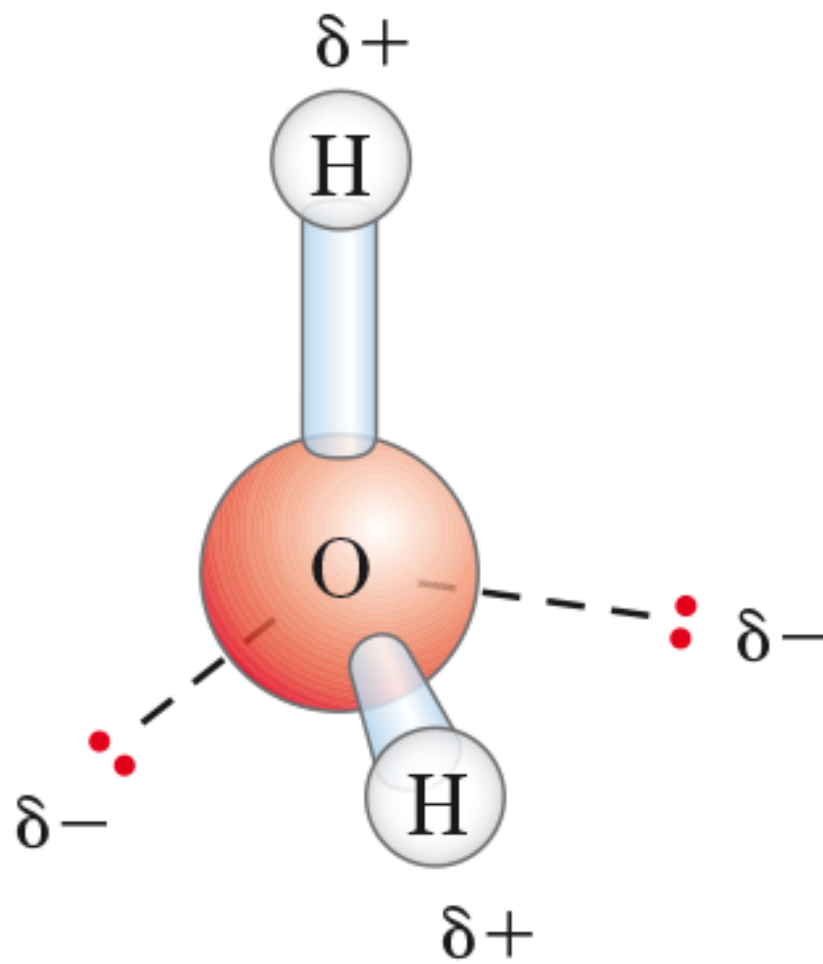


energia massima  → energia minima

$\Delta G^\circ$  ossidazione (kJ mol<sup>-1</sup>)      -820      -703      -523      -285      0

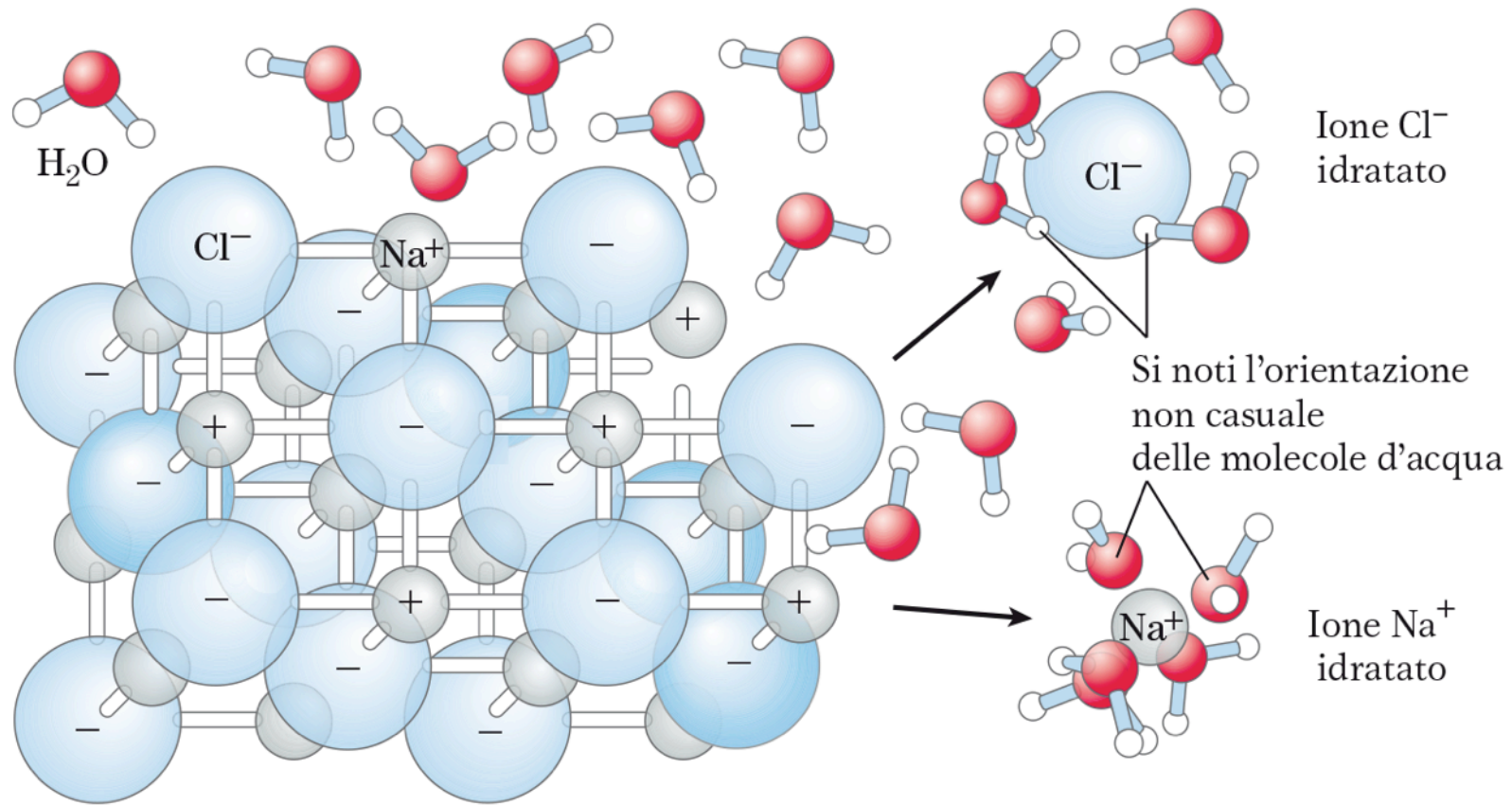


# L'acqua



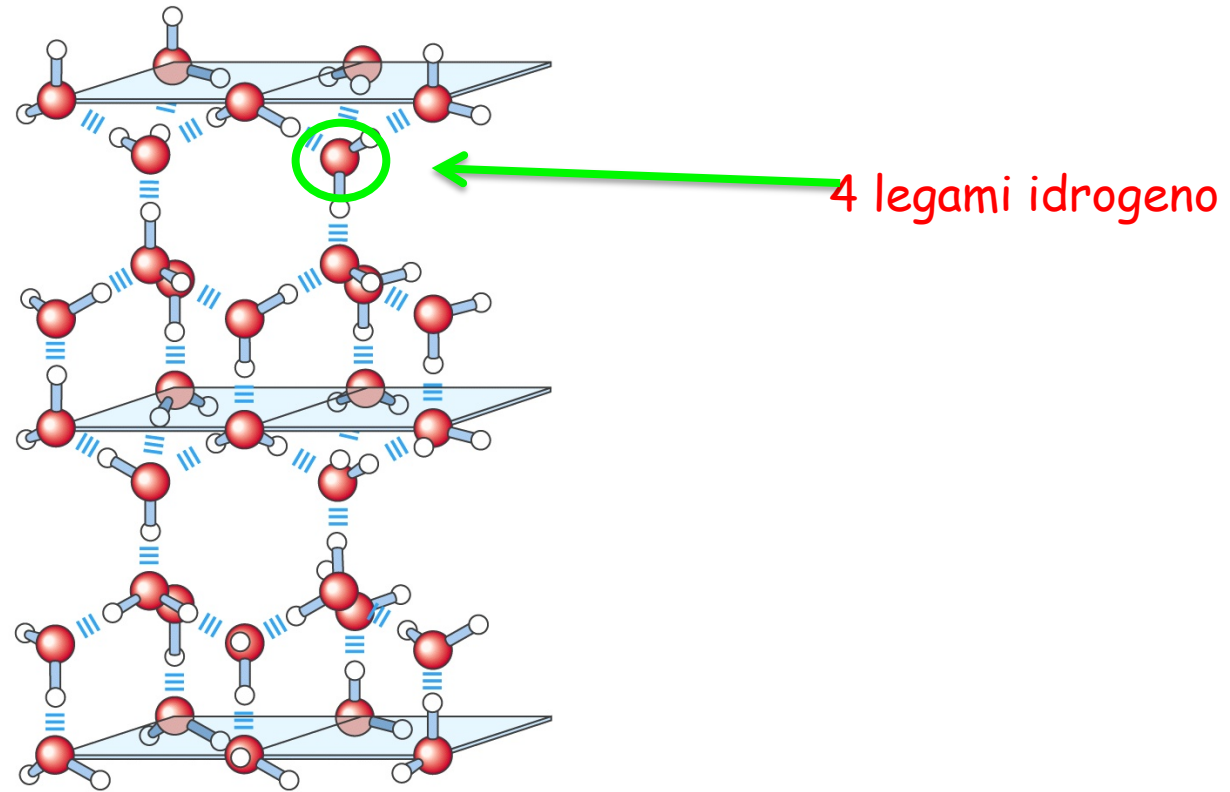
**(a)**

# L'acqua

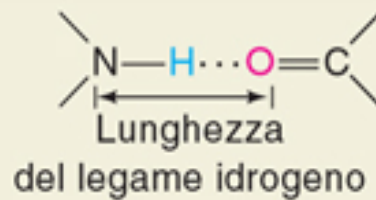
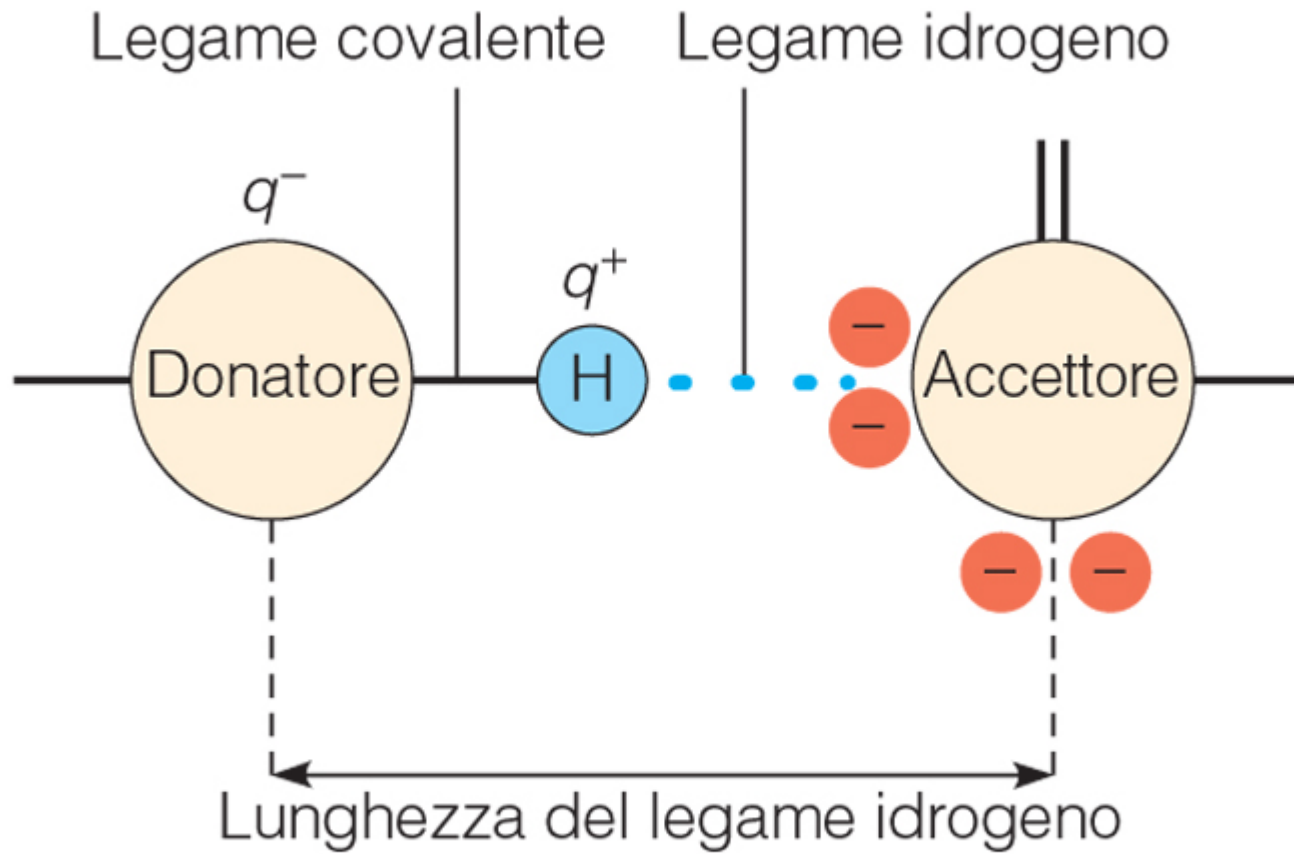




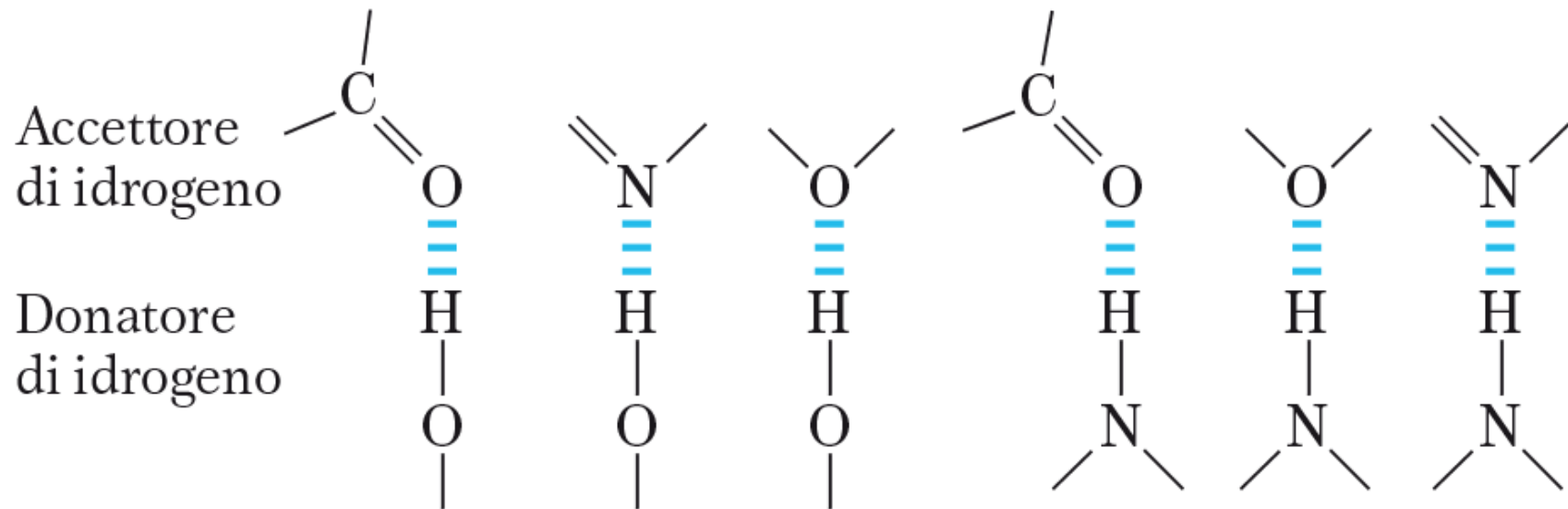
# L'acqua



# Legame idrogeno

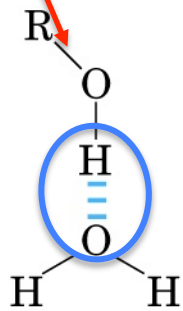


## I più comuni legami idrogeno nei sistemi biologici

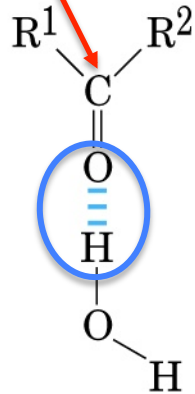


# Legami idrogeno d'importanza biologica

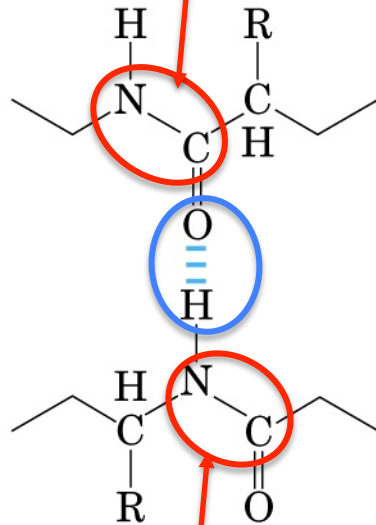
alcool



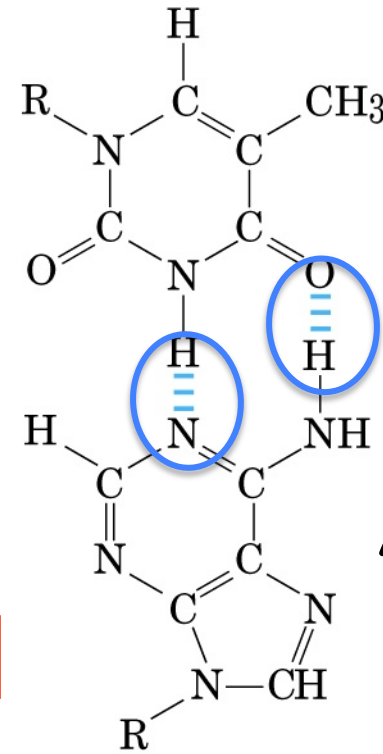
chetone



Legame peptidico



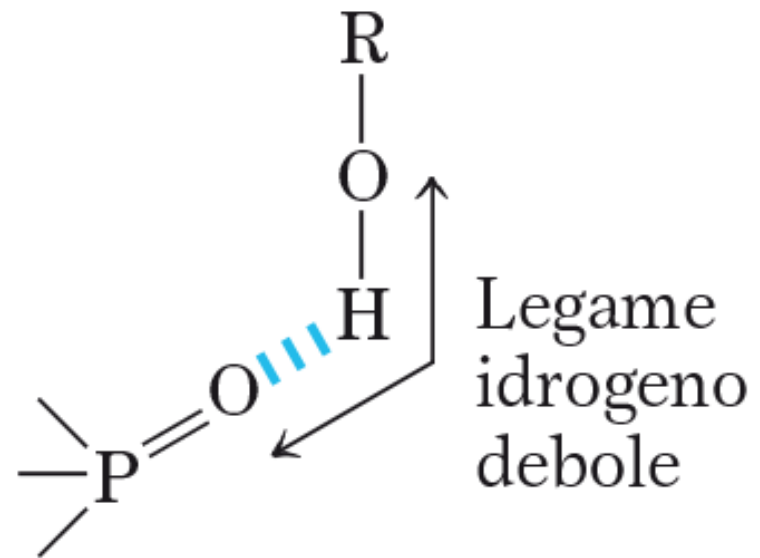
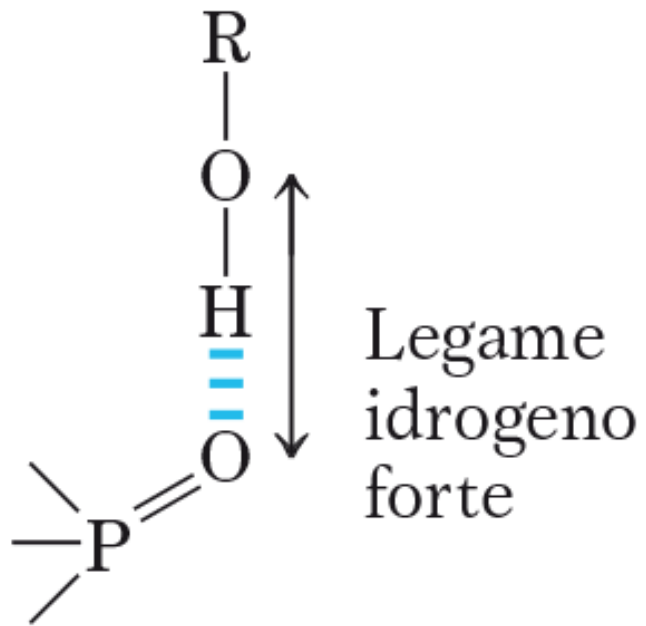
Legame peptidico



Timina

Adenina

## Forza del legame idrogeno



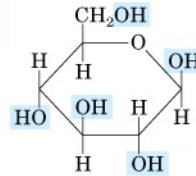
**Classificazione delle biomolecole in base alla loro capacità  
d'interagire con l'acqua**

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

## Biomolecole polari, non polari e anfipatiche

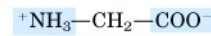
### Idrofile (Polari)

Glucosio

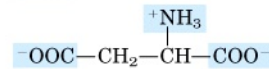


Gruppen polari  
Gruppen non polari

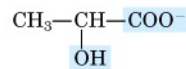
Glicina



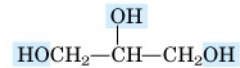
Acido aspartico



Acido lattico

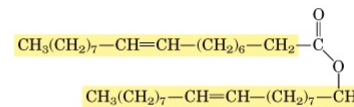
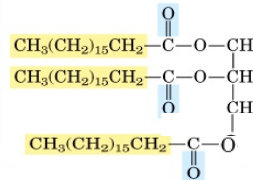


Glicerolo



### Idrofobe (non polari)

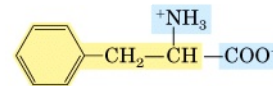
Triacilglicerolo



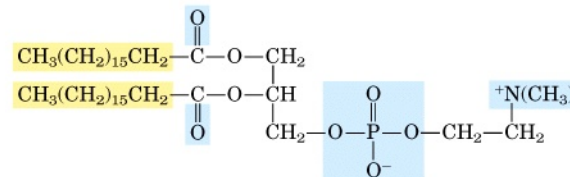
Una cera

### Anfipatiche

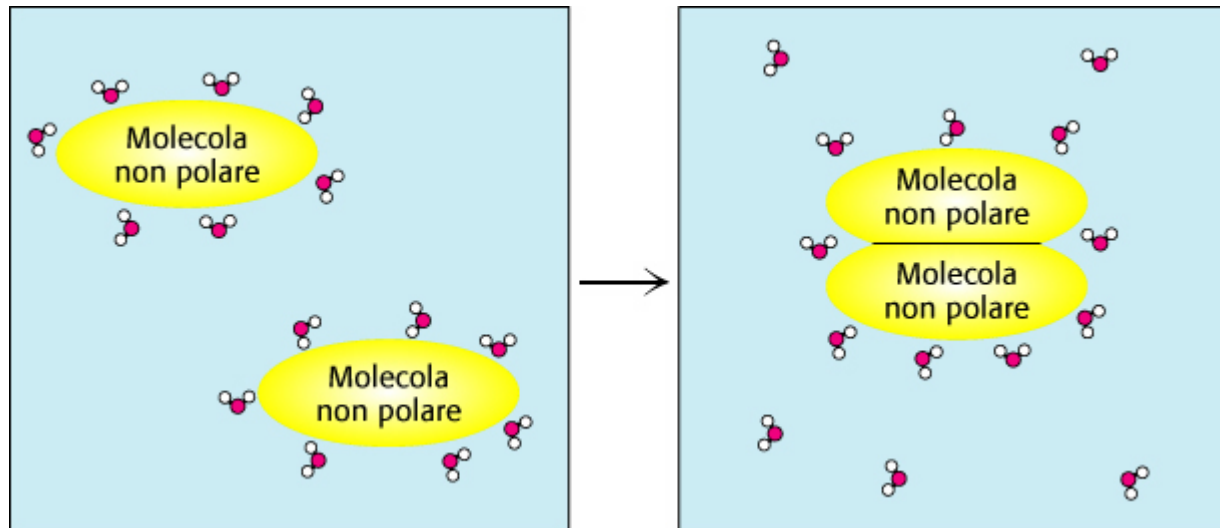
Fenilalanina



Fosfatidilcolina

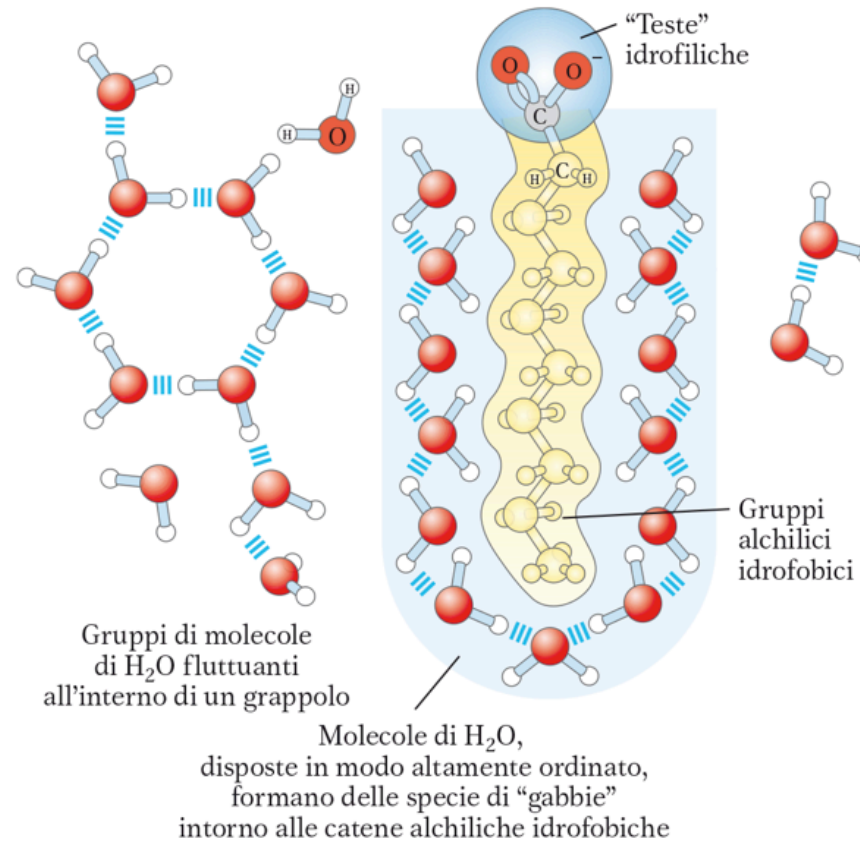


## Effetto idrofobico o interazione idrofobica

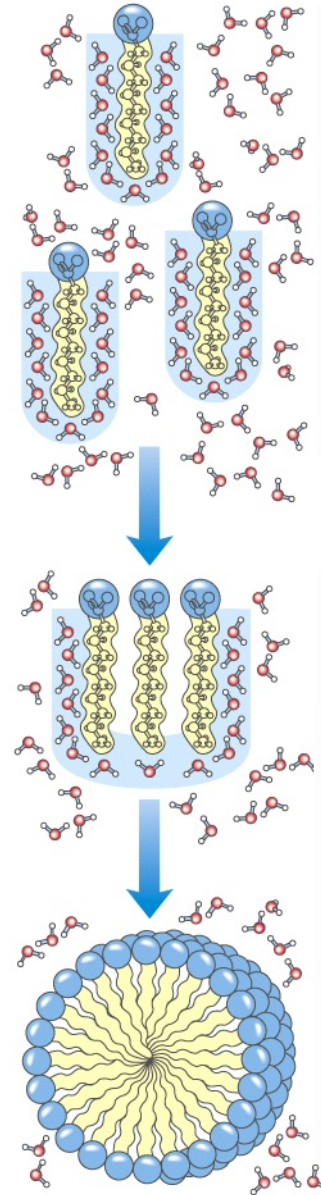


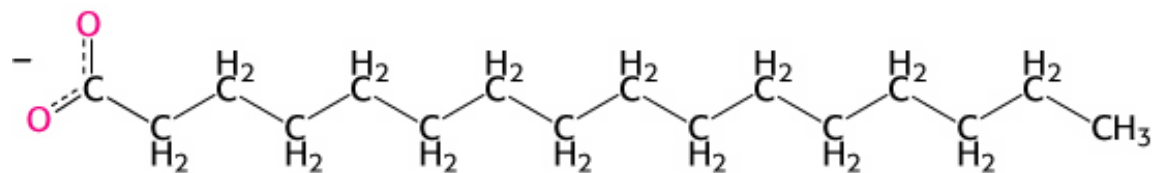
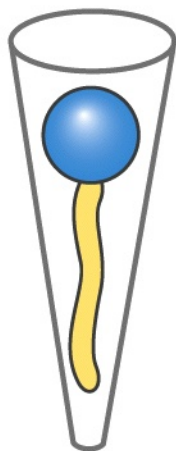


# Una molecola anfipatica in acqua

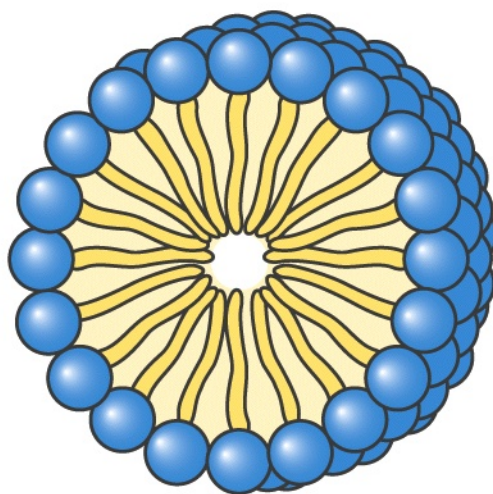


# Una molecola anfipatica in acqua

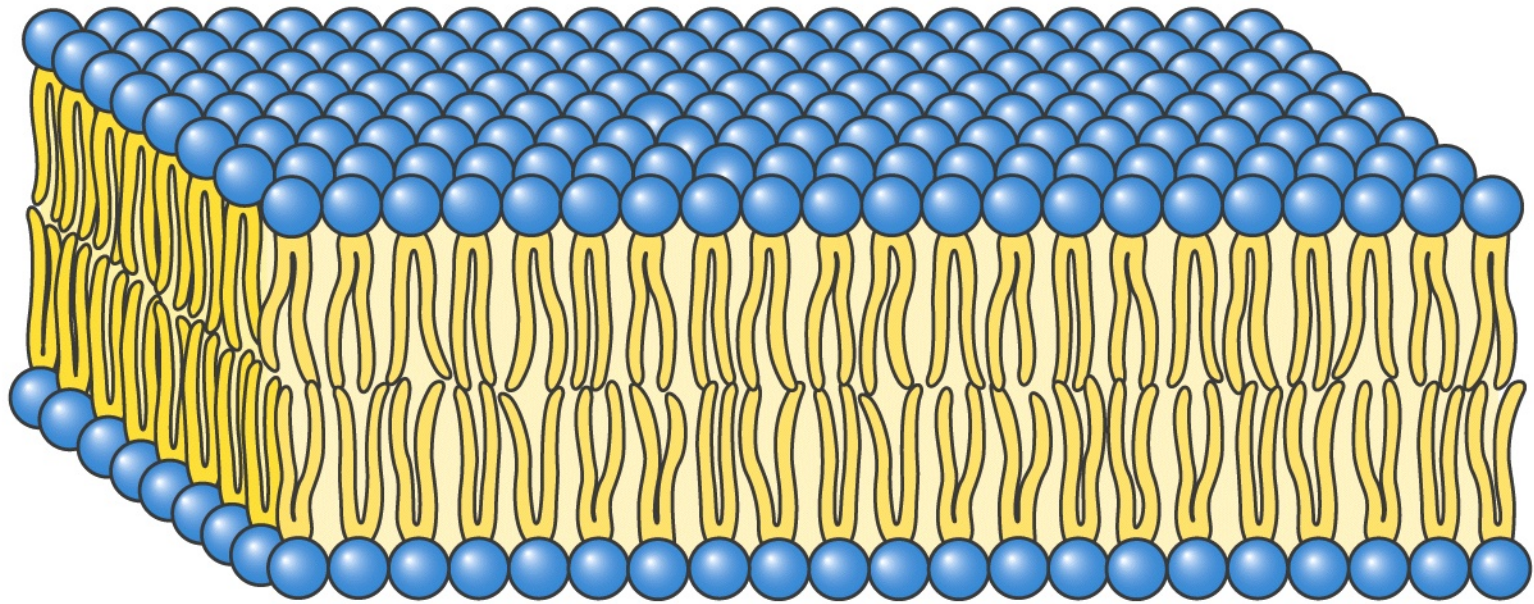
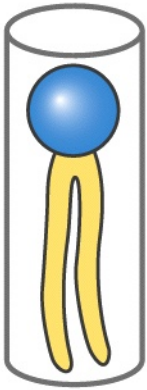




**Acido grasso**



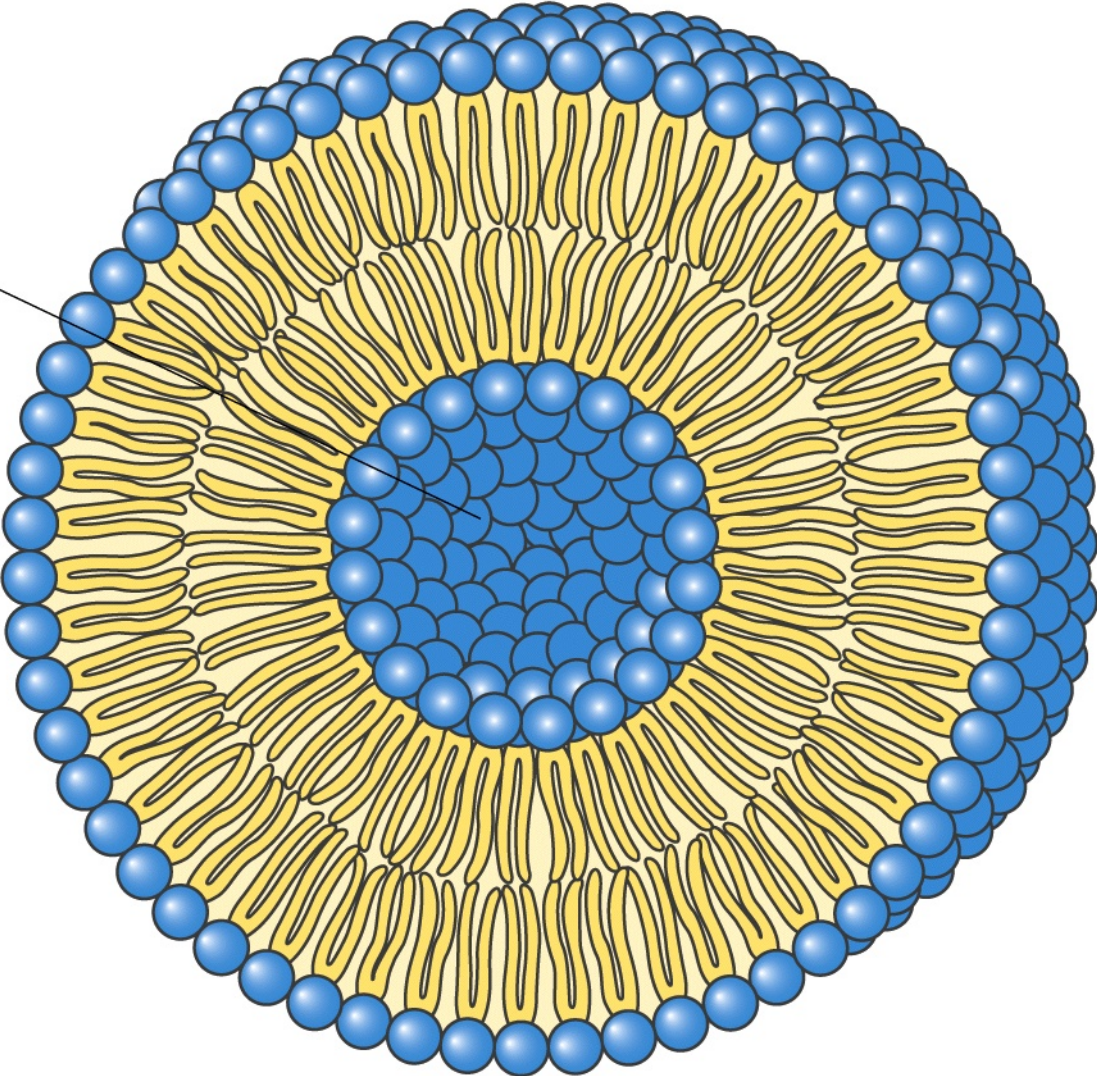
**Micella**



**Doppio strato**

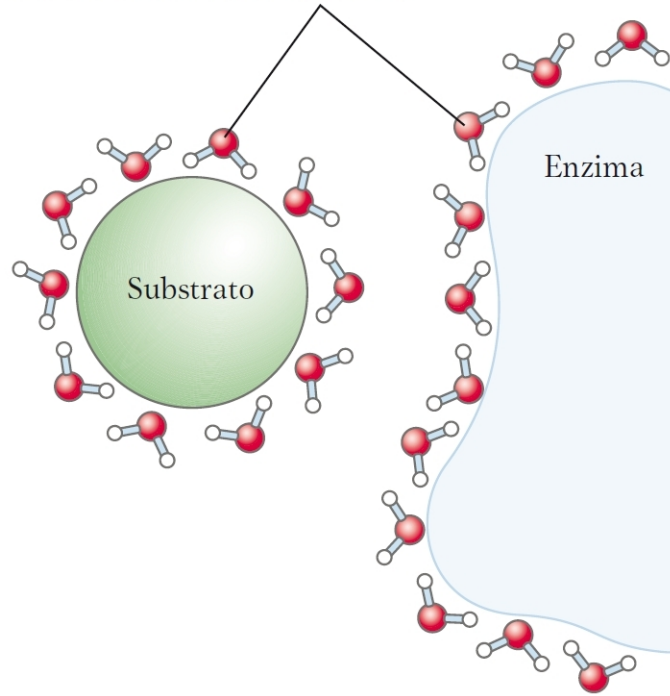


**Cavità  
acquosa**

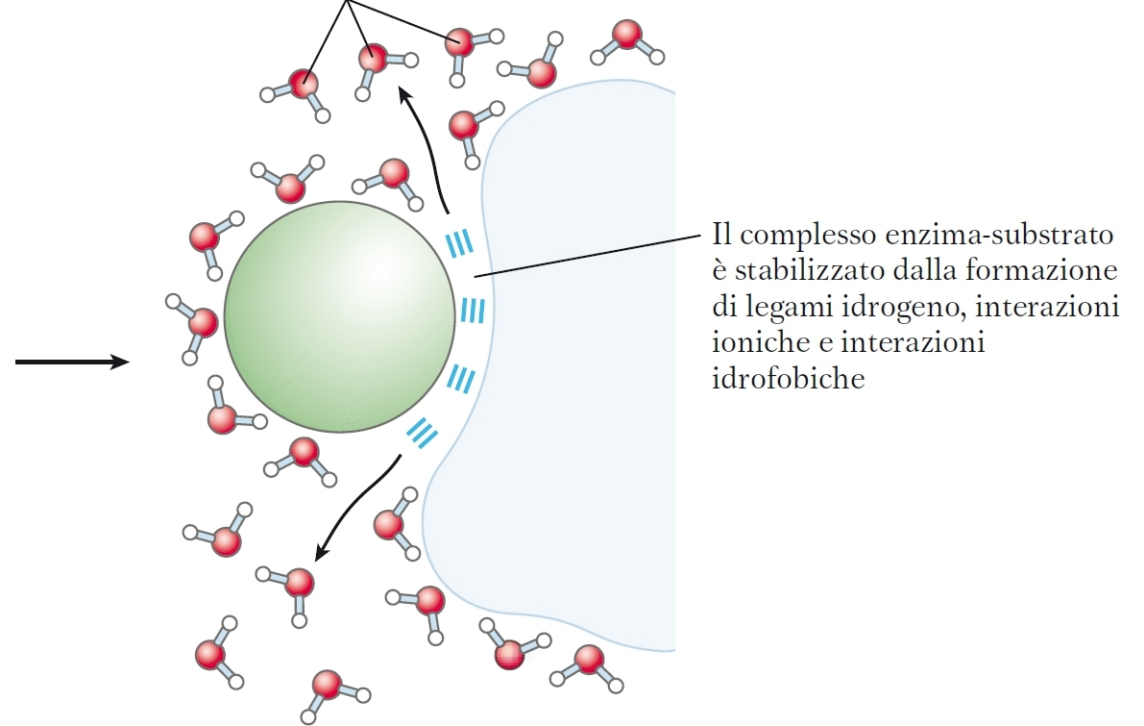


**Liposoma**

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



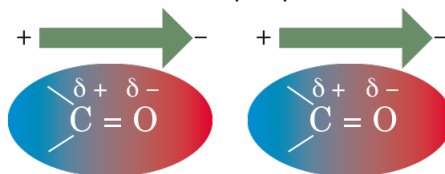
**TABELLA 2.3**

		Energia*	
		(kJ mol <sup>-1</sup> )	(kcal mol <sup>-1</sup> )
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

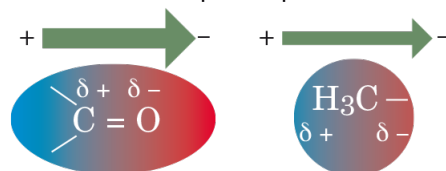


# Forze di Van der Waals

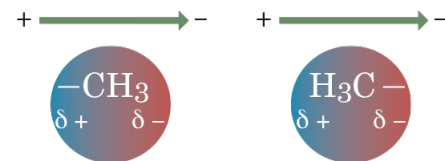
(a) Interazioni tra dipoli permanenti



(b) Interazioni dipolo-dipolo indotto



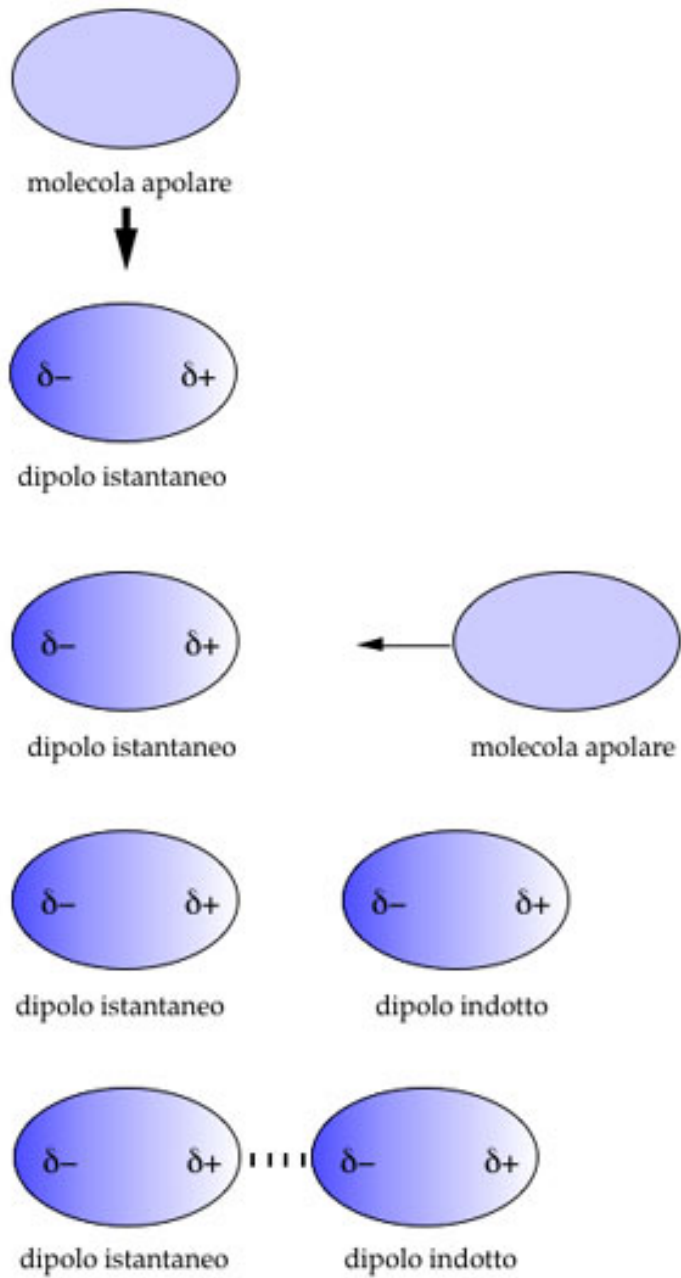
(c) Forze di dispersione di London



Lo spessore della freccia indica la forza di ciascun dipolo






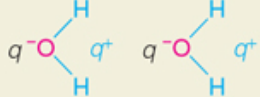

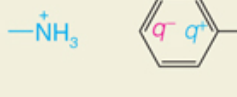

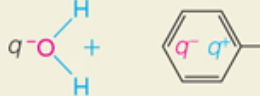


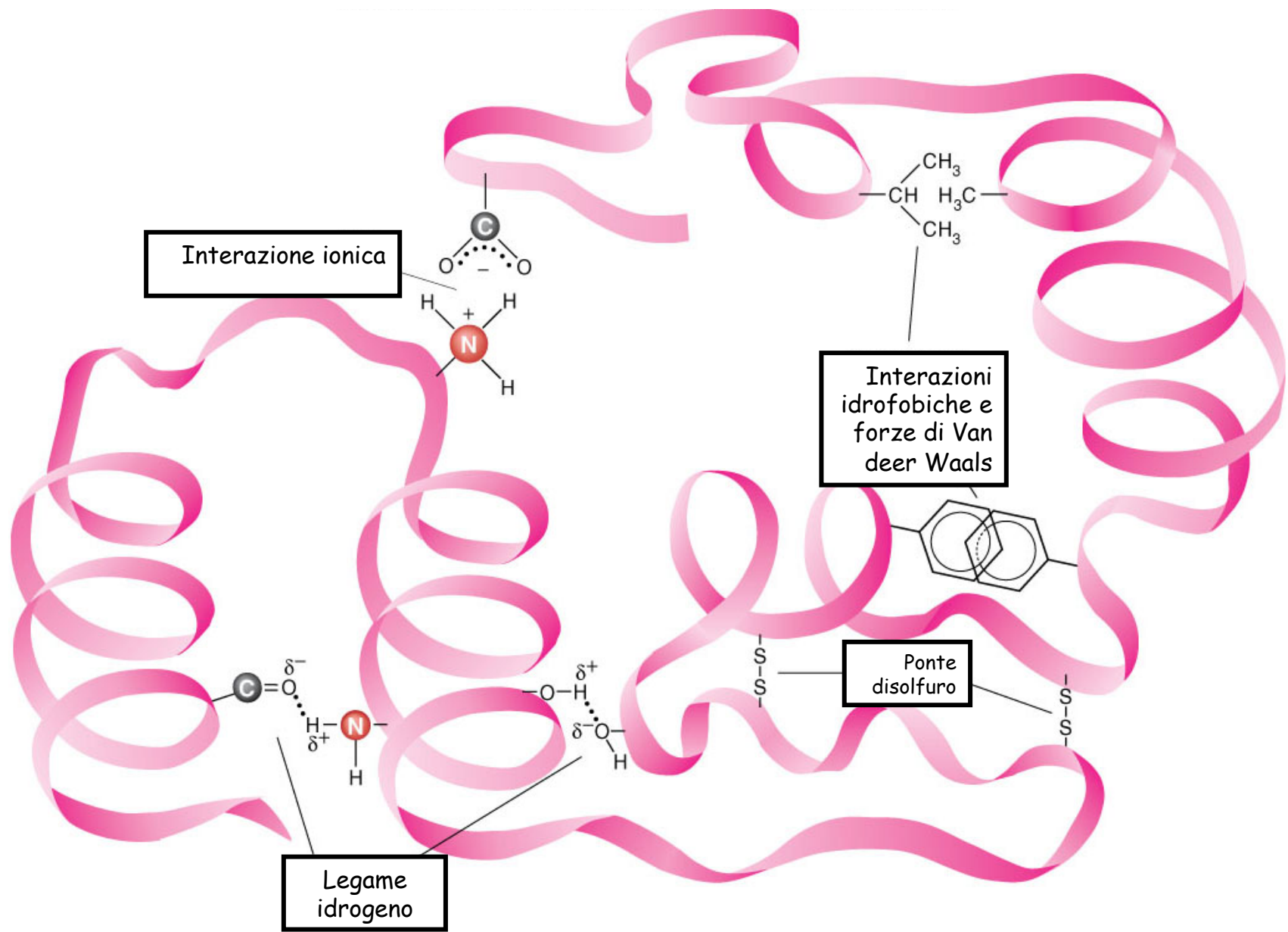
# Forze di dispersione di London



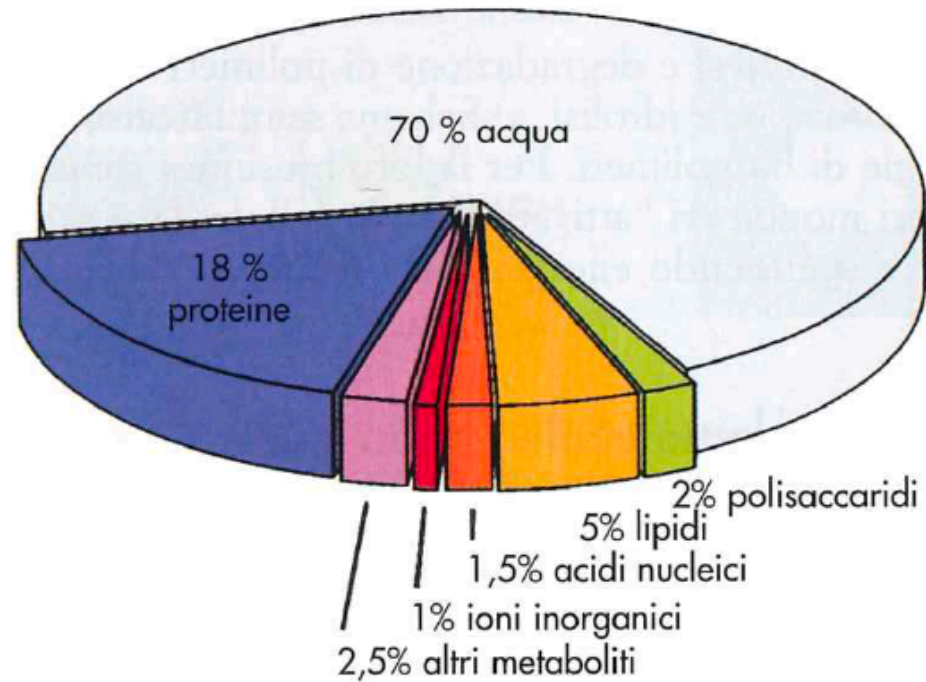
I gruppi si devono trovare in stretto contatto  
L'interazione diminuisce rapidamente all'aumentare della distanza

# INTERAZIONI DEBOLI ESISTENTI NELLE BIOMOLECOLE IN SOLUZIONE ACQUOSA

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