

L'atomo e il legami

Acqua

Principali molecole organiche



Caratteristiche dei viventi – Mappa concettuale corso

Gli organismi:

- sono costituiti da insieme di **componenti chimici** (carboidrati, acidi grassi, acidi nucleici e amminoacidi)
- sono costituiti da cellule, delimitate da una membrana plasmatica
- trasformano le molecole reperite nell'ambiente in nuove molecole biologiche
- estraggono dall'ambiente l'energia necessaria per i processi vitali
- son dotati di un codice genetico universale che consente di assemblare le proteine
- hanno molte somiglianze a livello di geni e duplicano queste informazioni genetiche attraverso la riproduzione
- formano popolazioni
- i viventi autoregolano il proprio ambiente interno, mantenendo le condizioni che consentono di sopravvivere = OMEOSTASI



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

L'atomo

Tutta la materia è composta da atomi

Elemento: sostanza pura contenente un solo tipo di atomo

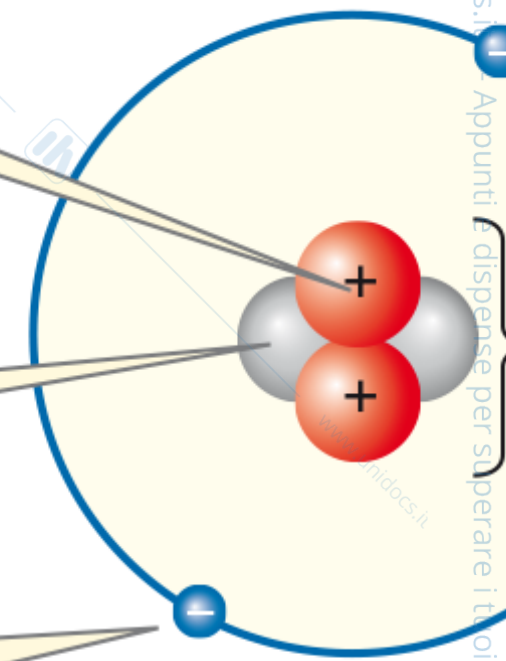
Il numero di protoni identifica un elemento

Numero di protoni = **numero atomico**

Ogni **protone** ha massa 1 e ha carica positiva.

Ogni **neutrone** ha massa 1 e non ha carica.

Ogni **elettrone** ha massa trascurabile e ha carica negativa.



Università di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

Gli elementi

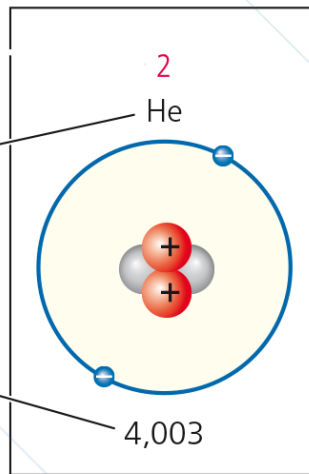
Il numero di protoni ed elettroni determina il comportamento di un elemento nelle reazioni chimiche.

Gli elementi sono disposti nella tavola periodica.

Numero atomico
(numero di protoni)

Simbolo chimico
(dell'elio)

Peso atomico o massa atomica relativa



1 H 1,0079											5 B 10,81	6 C 12,011	7 N 14,007	8 O 15,999			
3 Li 6,941	4 Be 9,012											13 Al 26,982	14 Si 28,086	15 P 30,974	16 S 32,06		
11 Na 22,990	12 Mg 24,305	19 K 39,098	20 Ca 40,08	21 Sc 44,956	22 Ti 47,88	23 V 50,942	24 Cr 51,996	25 Mn 54,938	26 Fe 55,847	27 Co 58,933	28 Ni 58,69	29 Cu 63,546	30 Zn 65,38	31 Ga 69,72	32 Ge 72,59	33 As 74,922	34 Se 78,96
37 Rb 85,4778	38 Sr 87,62	39 Y 88,906	40 Zr 91,22	41 Nb 92,906	42 Mo 95,94	43 Tc (99)	44 Ru 101,07	45 Rh 102,906	46 Pd 106,4	47 Ag 107,870	48 Cd 112,41	49 In 114,82	50 Sn 118,69	51 Sb 121,75	52 Te 127,6	53 I 126,905	54 Xe 131,29
55 Cs 132,905	56 Ba 137,34	71 Lu 174,97	72 Hf 178,49	73 Ta 180,948	74 W 183,85	75 Re 186,207	76 Os 190,2	77 Ir 192,2	78 Pt 195,08	79 Au 196,967	80 Hg 200,59	81 Tl 204,37	82 Pb 207,19	83 Bi 208,980	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra 226,025	103 Lr (260)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (269)	109 Mt (268)	110 Ds (269)	111 Rg (272)	112 Cn (277)	113 Nh (284)	114 Fl (289)	115 Mc (288)	116 Lv (293)	117 Ts (294)	118 Og (294)

Gli elementi disposti su una stessa colonna hanno proprietà simili perché contengono lo stesso numero di elettroni nel guscio esterno.

Gli elementi evidenziati in arancione sono presenti in piccole quantità in molti organismi.

Gli elementi evidenziati in giallo costituiscono il 98% della massa nella maggior parte degli organismi viventi.

Le masse tra parentesi indicano elementi instabili che decadono rapidamente andando a formare altri elementi.

Agli elementi a cui non è ancora stato assegnato un simbolo non è ancora stato assegnato un simbolo.

Serie dei lantanidi

Serie degli attinidi

57 La 138,906	58 Ce 140,12	59 Pr 140,9077	60 Nd 144,24	61 Pm (145)	62 Sm 150,36	63 Eu 151,96	64 Gd 157,25	65 Tb 158,924	66 Dy 162,50	67 Ho 164,930	68 Er 167,26	69 Tm 168,934	70 Yb 173,054	71 Lu 174,967
89 Ac 227,028	90 Th 232,038	91 Pa 231,0359	92 U 238,02	93 Np 237,0482	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (288)	102 No (289)	103 Lr (260)



Università di Torino

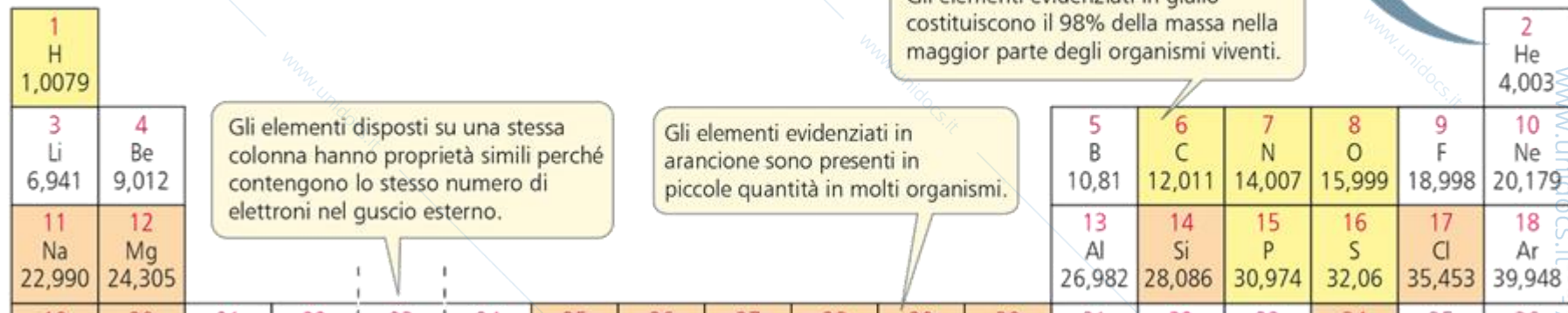
Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

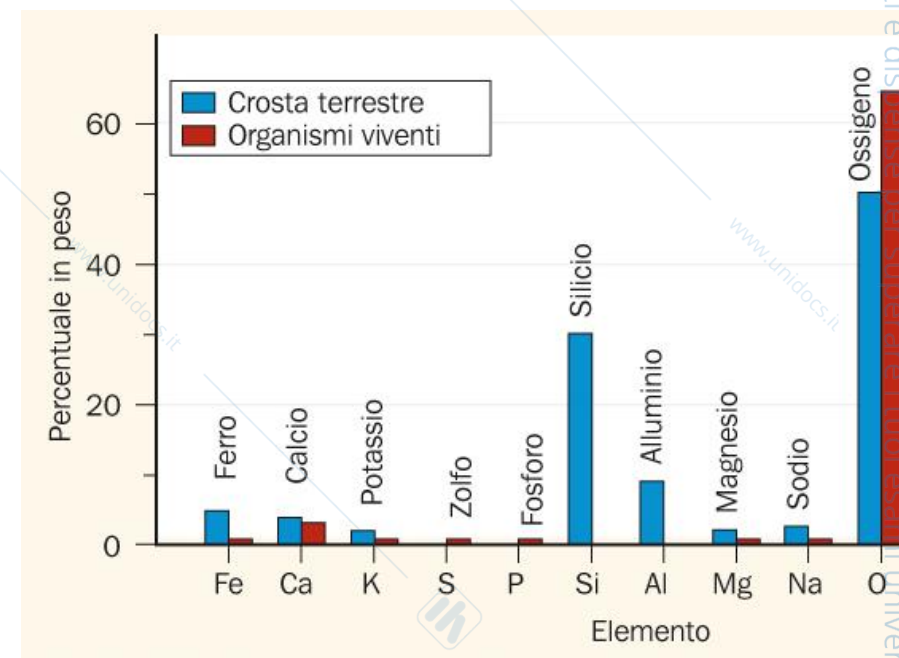
Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

Gli elementi più importanti per la vita



I sei elementi più importanti per i viventi sono il carbonio (C), l'idrogeno (H), l'azoto (N), l'ossigeno (O), seguiti da fosforo (P) e lo zolfo (S).

I primi 4 elementi formano circa il 96% in peso degli organismi.



Gli elementi (minerali essenziali)

RUOLO FISILOGICO DEI MINERALI ESSENZIALI (MACROMINERALI)

MINERALE	PRINCIPALE RUOLO FISILOGICO
Calcio (Ca)	Componente delle ossa e dei denti; essenziale per la normale coagulazione del sangue; necessario per il normale funzionamento dei muscoli, dei neuroni e delle cellule in generale.
Cloro (Cl)	Principale ione negativo dei liquidi extracellulari; importante nell'equilibrio idrico e acido-basico; necessario per la produzione dell'HCl gastrico.
Magnesio (Mg)	Componente di molti coenzimi; necessario per il normale funzionamento dei neuroni e dei muscoli e del metabolismo dei carboidrati e delle proteine.
Fosforo (P)	Importante costituente delle ossa e del plasma sanguigno; necessario per il metabolismo energetico; fa parte del DNA, RNA, ATP e del metabolismo energetico.
Potassio (K)	Importante ione positivo delle cellule; influenza la contrazione muscolare e l'eccitabilità dei neuroni.
Sodio (Na)	Principale ione positivo dei liquidi extracellulari; importante nell'equilibrio idrico; essenziale per la conduzione dei potenziali d'azione e nel trasporto attivo.
Zolfo (S)	Struttura delle proteine; reazioni di detossificazione e altre attività metaboliche.



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Gli elementi (minerali presenti in traccia)

minerale	ruolo fisiologico
Co	Componente vitamina B12; essenziale per produzione eritrociti
Cu	Componente di molti enzimi; essenziale per la sintesi di melanina ed Hb; parte dei citocromi
F	Componente delle ossa e dei denti; previene il decadimento dei denti
I	Componente degli ormoni tiroidei
Fe	Componente Hb, mioglobina, enzimi e citocromi
Mn	Attiva molti enzimi, un enzima essenziale per la formazione di urea e parti del ciclo di Krebs
Mo	Costituente di alcuni enzimi
Se	Necessario per il metabolismo dei grassi
Zn	Componente di almeno 70 enzimi; necessario per la cicatrizzazione delle ferite e per la fertilità

www.unidocs.it

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari

www.unidocs.it - Appunti e dispense per superare i tuoi esami universitari



Università di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

Le molecole

Le **molecole** sono associazioni stabili di atomi.

Il **numero di elettroni** determina come interagiranno gli atomi.

Le reazioni chimiche implicano cambiamenti nella distribuzione degli elettroni tra gli atomi.

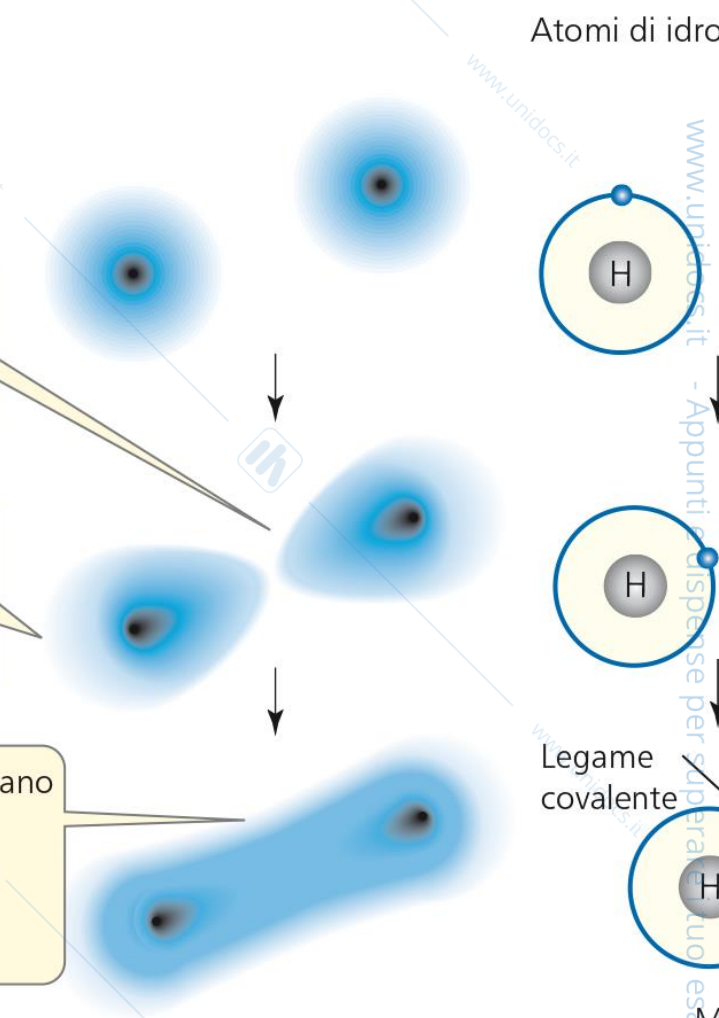
Legame chimico: la forza attrattiva che collega gli atomi per formare molecole.

Esistono diversi tipi di legami chimici.

Ciascun elettrone viene attratto dal nucleo dell'altro atomo...

... ma il nucleo continua ad attrarre anche il proprio elettrone.

Gli atomi si avvicinano e condividono la coppia di elettroni formando un legame covalente.



Università di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

Il legame chimico

Esistono diversi tipi di legami chimici.

Legami covalenti: gli atomi condividono una o più coppie di elettroni in modo che i gusci esterni siano riempiti.

Legami covalenti possono essere:

SINGOLI



DOPPI



TRIPLI



Name	Basis of Interaction	Structure
Covalent bond	Sharing of electron pairs	
Ionic attraction	Attraction of opposite charges	
Hydrogen bond	Electrical attraction between a covalently bonded H atom and an electronegative atom	
Hydrophobic interaction	Interaction of nonpolar substances in the presence of polar substances (especially water)	
van der Waals interaction	Interaction of electrons of nonpolar substances	



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

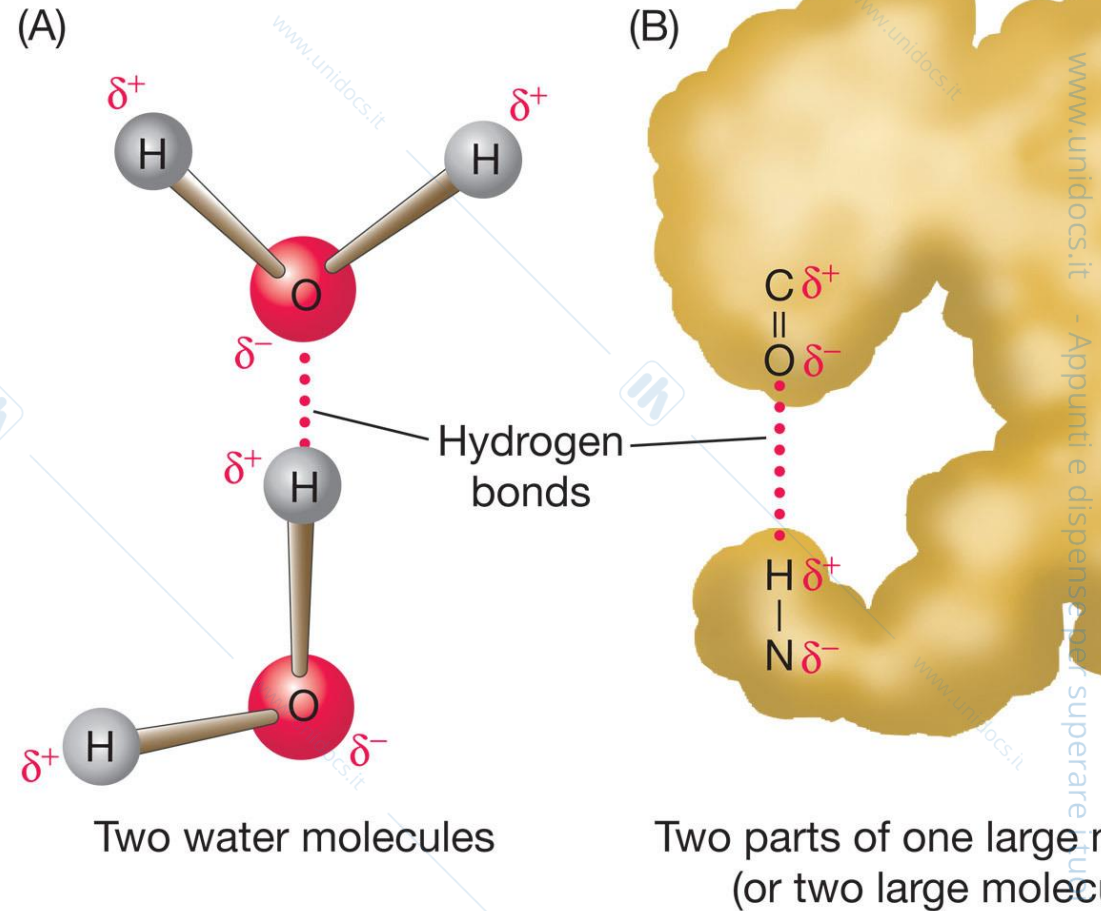
set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Il legame chimico

Legami idrogeno: attrazione tra l'estremità δ^- di una molecola e l'estremità di δ^+ idrogeno di un'altra molecola.

I legami idrogeno si formano tra le molecole d'acqua e sono importanti nella struttura del DNA e delle proteine.



LIFE 10e, Figure 2.11
© 2014 Sinauer Associates, Inc.



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

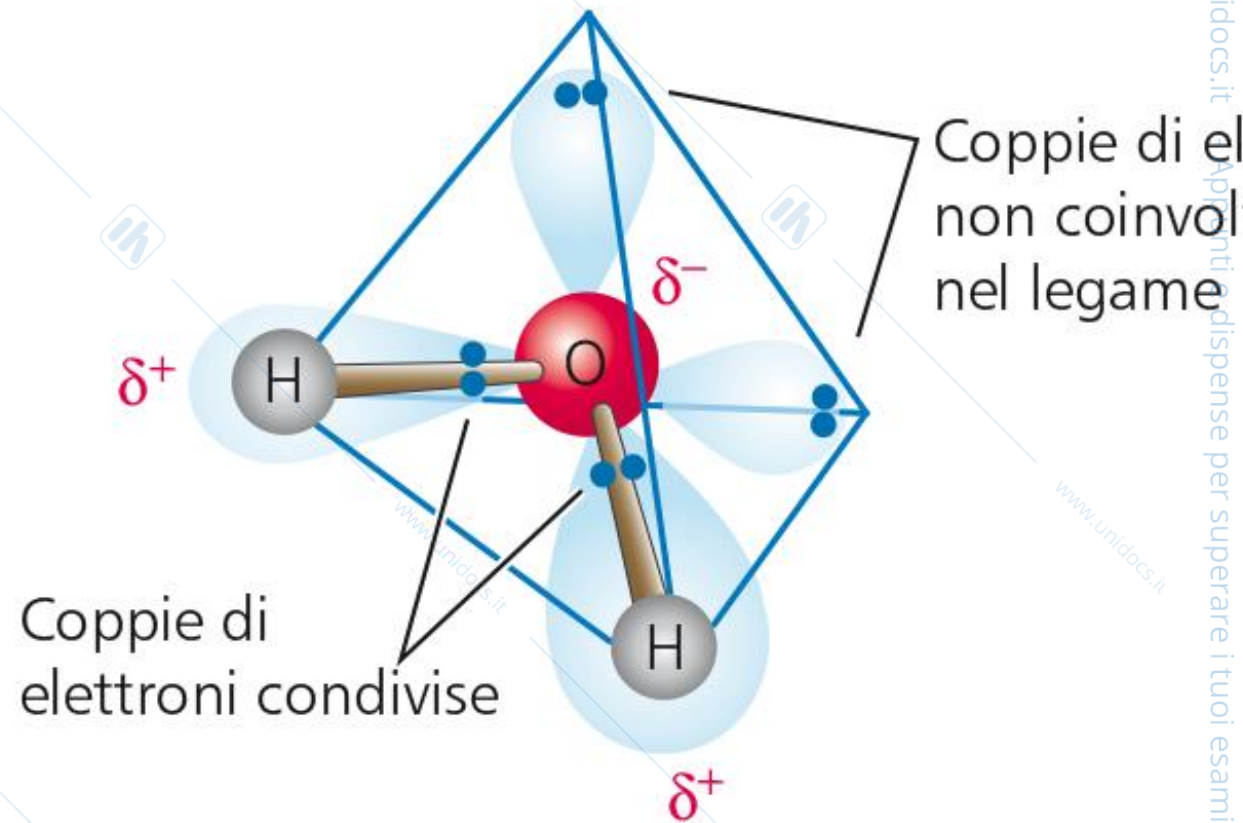
Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

I composti: l'acqua

Composto: una molecola costituita da **due** o più **elementi legati** insieme in un rapporto fisso. H_2O

L'acqua ha una struttura unica e proprietà speciali:

- Molecola polare
- Forma legami idrogeno
- Forma tetraedrica



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

I composti: l'acqua

Componente essenziale e spesso preponderante in tutte le cellule, nell'acqua gli sbalzi sono ridotti



L'acqua partecipa alla formazione di alcune strutture biologiche e permette lo svolgimento delle reazioni chimiche all'interno dell'organismo.



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Proprietà dell'acqua

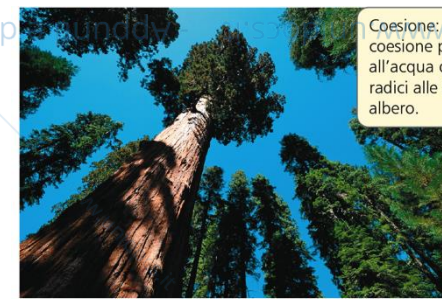
La **coesione** e l'**adesione** mantengono le molecole d'acqua unite tra loro e ad altre molecole polari importanti per la vita. Per questo motivo, l'acqua è un eccellente mezzo di trasporto per i nutrienti e le sostanze di rifiuto.

Grazie ai legami a idrogeno, l'acqua possiede un'elevata **capacità termica**.

La tendenza dell'acqua a ridurre gli sbalzi termici protegge gli organismi dai cambiamenti termici repentini.

L'elevato **calore di vaporizzazione** permette agli animali di evitare il surriscaldamento perdendo calore attraverso la sudorazione.

L'acqua e il ghiaccio hanno una **densità diversa**. A causa della sua struttura cristallina, l'acqua in forma solida è meno densa di quella in forma liquida. Ciò è dovuto alla presenza di spazi vuoti tra le molecole di ghiaccio.



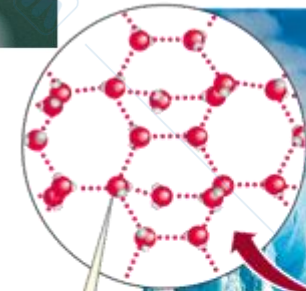
Coesione; la forza di coesione permette all'acqua di scorrere dalle radici alle foglie di un albero.



Elevato calore di evaporazione: il meccanismo del sudore sfrutta l'evaporazione dell'acqua per rinfrescare il corpo.



Acqua solida (ghiaccio)



Nel ghiaccio le molecole dell'acqua vengono mantenute in una struttura rigida dai legami idrogeno.



I legami idrogeno si formano e si rompono continuamente mentre le molecole di acqua si muovono.



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

I Gerridi o insetti pattinatori

(Gerridae Leach, 1815) sono una famiglia di Rincoti Eterotteri della superfamiglia Gerroidea (Gerromorpha). Devono il loro nome alla capacità di "scivolare" sull'acqua poggiandovi solo i tarsi delle zampe medie e posteriori senza affondare.

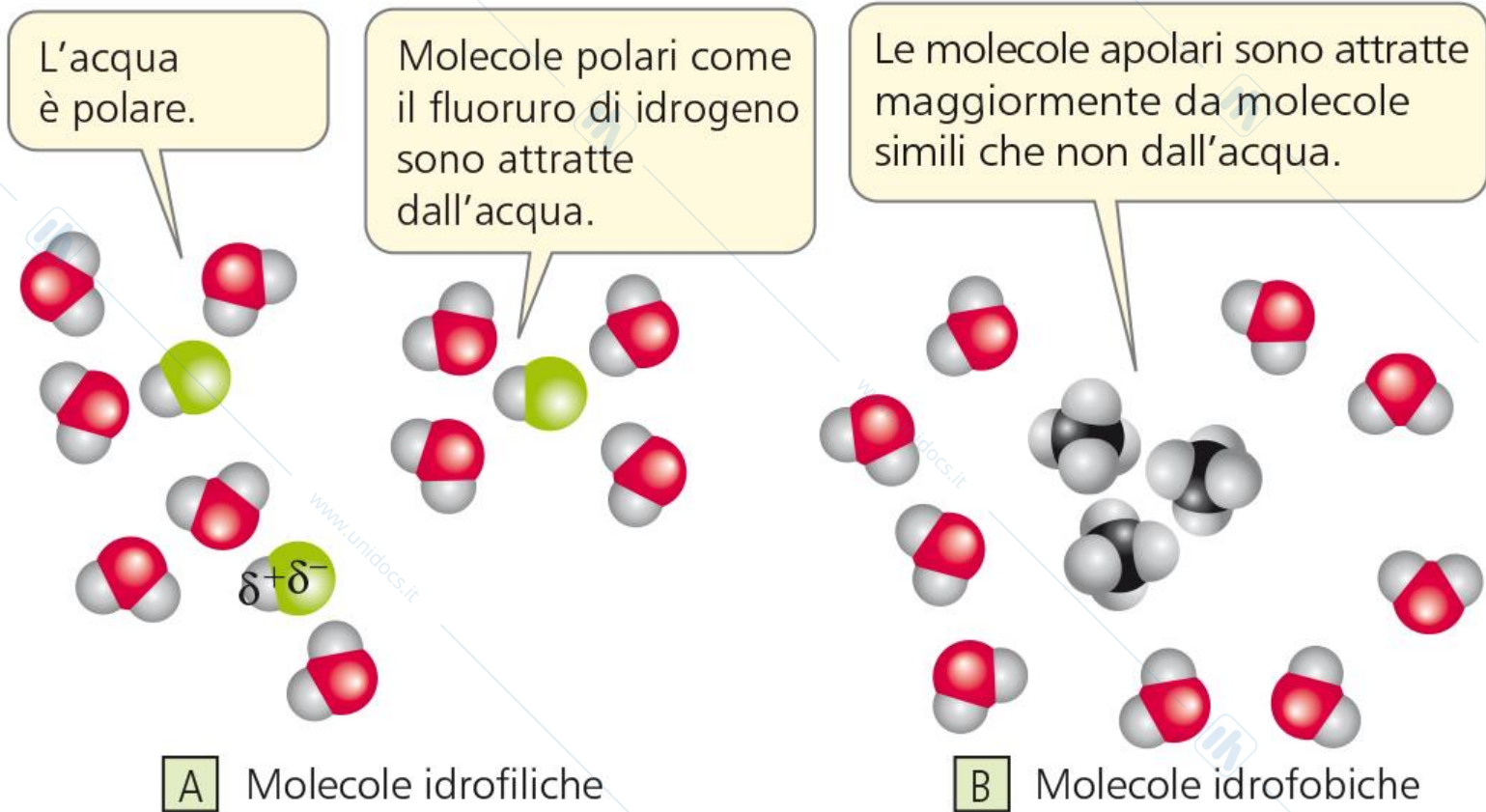
ott-19

I composti: l'acqua

A causa della sua polarità, l'acqua è un buon solvente. È infatti in grado di sciogliere **altre sostanze polari**.

Le molecole **polari** che formano i **legami di idrogeno** con l'acqua sono **idrofile**.

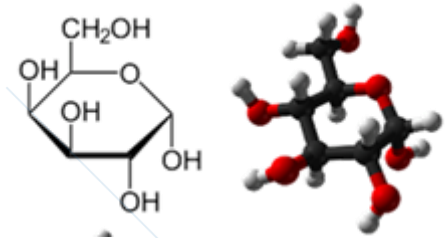
Le molecole **non polari**, come gli idrocarburi che interagiscono tra loro ma non con l'acqua, sono **idrofobiche**.



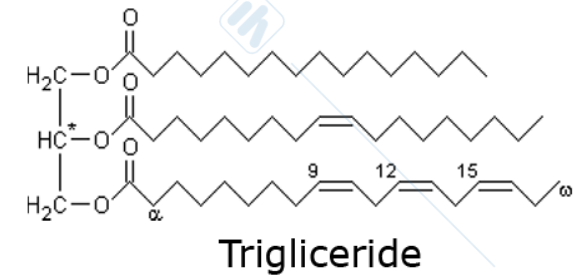
Le biomolecole

I composti più importanti dal punto di vista biologico, appartengono a quattro gruppi principali:

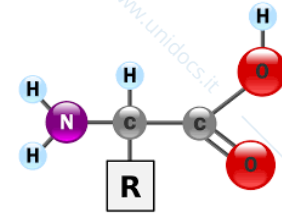
1. Carboidrati, monomeri e polimeri contenenti C, H, O, funzione strutturale e di riserva energetica



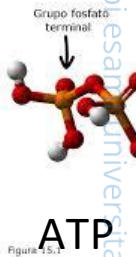
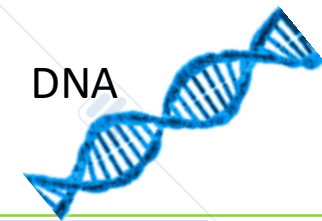
2. Lipidi, funzione strutturale (fosfolipidi e glicolipidi) e di riserva energetica (trigliceridi)



3. Proteine, sequenze di amminoacidi, funzione strutturale, enzimatica e tante altre



4. Acidi nucleici, polimeri di nucleotidi, ruolo fondamentale nell'eredità e nella sintesi proteica.



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita


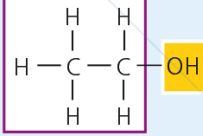
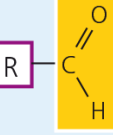
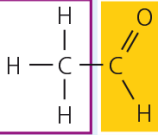
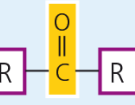
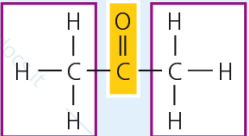
set. '25

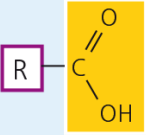
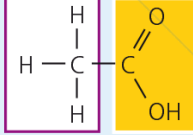
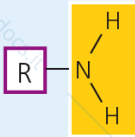
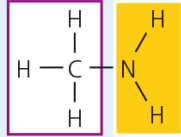
Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

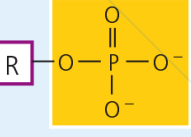
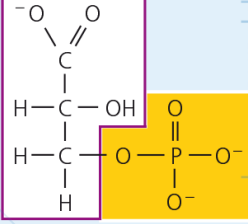

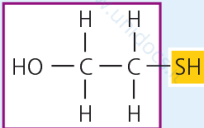
Le biomolecole

Macromolecole: polimeri con massa molecolare > 1000 Da.

La funzione della macromolecola dipende dalle proprietà dei **gruppi funzionali** - gruppi di atomi con proprietà chimiche specifiche e comportamento costante.

Gruppo funzionale	Classi di composti con relativi esempi	Proprietà
 Ossidrilico	Alcoli  Etanolo	Conferisce carattere polare. Stabilisce legami idrogeno con l'acqua, rendendo le molecole idrosolubili. Facilita il legame con altre molecole mediante reazioni di condensazione.
 Aldeide	Aldeidi  Acetaldeide	C=O è fortemente reattivo. Importante nelle sintesi molecolari e nelle reazioni che liberano energia.
 Chetone	Chetoni  Acetone	Il gruppo C=O è importante nei carboidrati e nelle reazioni energetiche.

Gruppo funzionale	Classi di composti con relativi esempi	Proprietà
 Carbossilico	Acidi carbossilici  Acido acetico	Conferisce carattere acido alle molecole. Nei tessuti viventi va incontro a ionizzazione e forma COO^- e H^+ . Partecipa alle reazioni di condensazione liberando un gruppo OH . Alcuni acidi carbossilici sono importanti nelle reazioni che rilasciano energia.
 Amminico	Ammine  Metilammina	Conferisce carattere basico. Nei tessuti viventi funge da accettore di H^+ , formando NH_3^+ . Partecipa alle reazioni di condensazione cedendo H^+ .

Gruppo funzionale	Classi di composti con relativi esempi
 Fosfato	Fosfati organici  3-Fosfoglicerato
 Sulfidrilico	Tioli  Mercaptoetanolo

Una singola macromolecola può contenere molti gruppi funzionali diversi.



Università di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

Le biomolecole: universalità

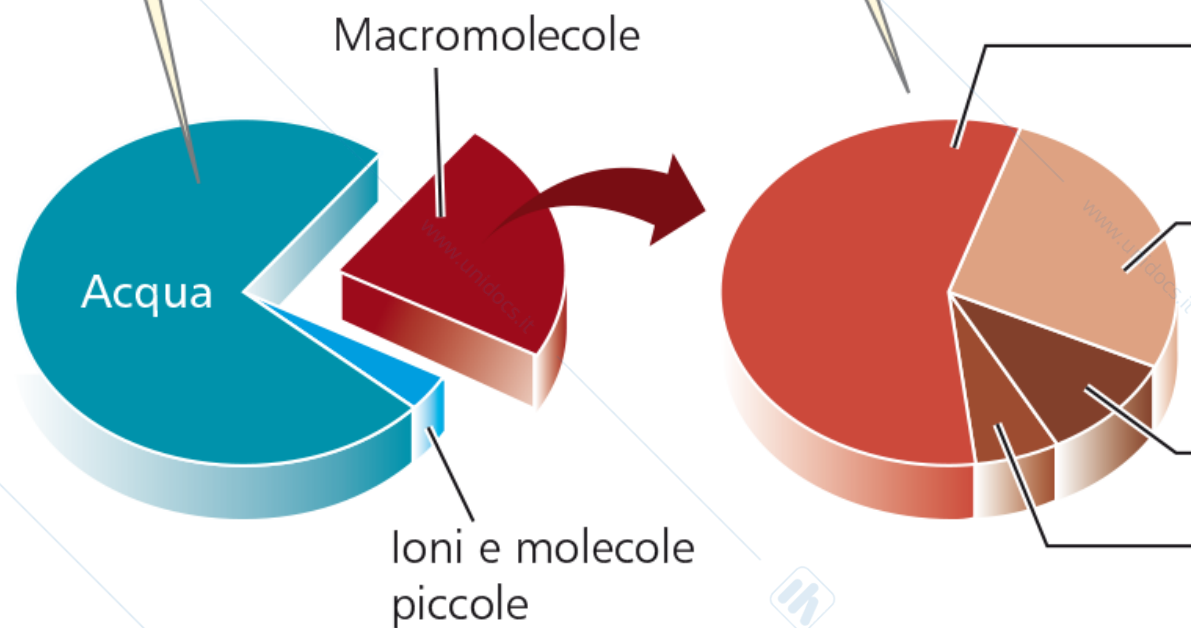
I quattro tipi di macromolecole sono presenti all'incirca nelle stesse proporzioni in tutti gli organismi viventi. Le biomolecole hanno **funzioni** simili. Macromolecole → alimentazione

Perché?

Le funzioni delle macromolecole sono direttamente correlate alle loro **forme tridimensionali** e alle proprietà chimiche dei **monomeri**

I tessuti viventi sono composti di acqua per il 70% del loro peso.

Tutti gli organismi viventi sono composti all'incirca per il 70% da questi quattro tipi di macromolecole.



Università di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

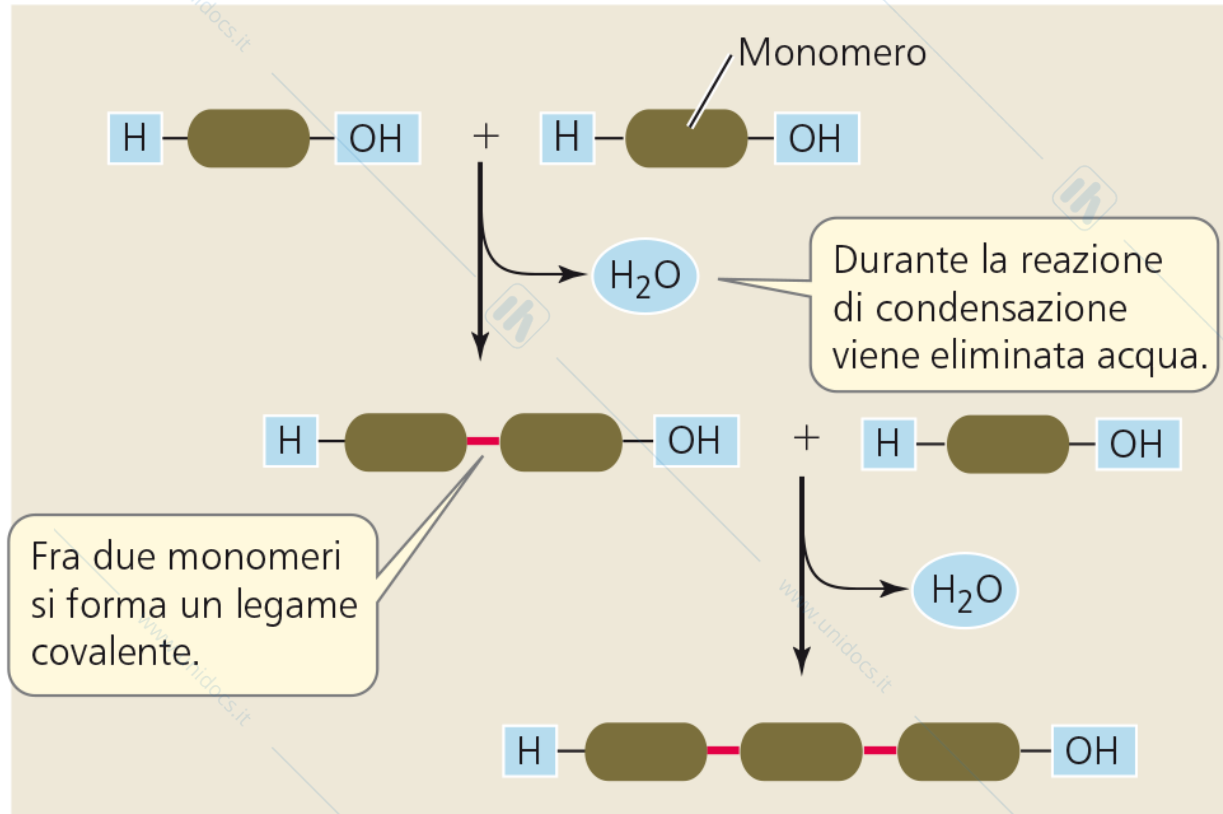
set. '25

Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

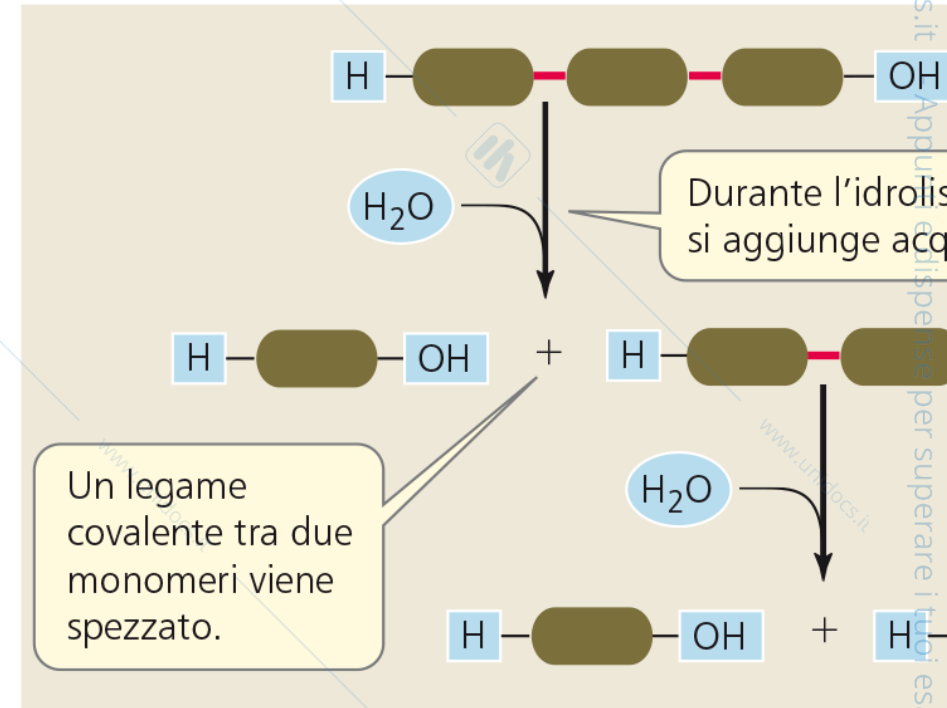
Le biomolecole: formazione di polimeri

I polimeri si formano in reazioni di condensazione. I monomeri sono uniti da legami covalenti e deve esserci un consumo di energia. L'acqua viene rimossa (reazioni di disidratazione).

A Condensazione



B Idrolisi



I polimeri vengono scomposti in monomeri con rilascio di energia nelle reazioni di idrolisi.



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

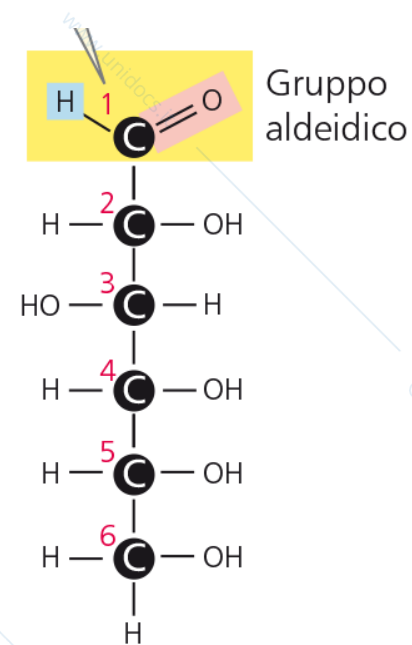
I carboidrati

Struttura e caratteristiche:

- sono formati da atomi di **carbonio, idrogeno e ossigeno** ($C_mH_{2n}O_n$)
- presenza di più gruppi funzionali alcolici ed un gruppo **aldeidico o chetonico**
- solubilità nei **solventi polari** come l'acqua
- formati da CO_2 e H_2O (fotosintesi) - Nutrimento

Funzione:

- riserva di energia
- trasporto dell'energia immagazzinata
- scheletri di carbonio che possono contribuire alla formazione di nuove molecole



Forma a catena aperta

Gruppo funzionale	Classi di carboidrati con relazione
Ossidrilico	Et
Aldeide	Ace
Chetone	Ac



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

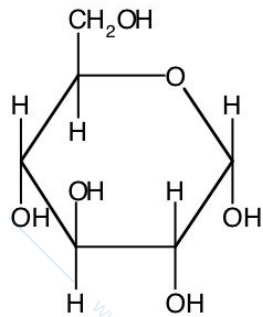
set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

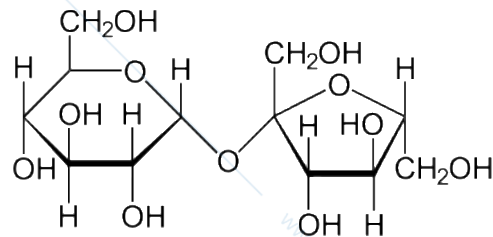
I carboidrati

In base al numero di monomeri si distinguono in:

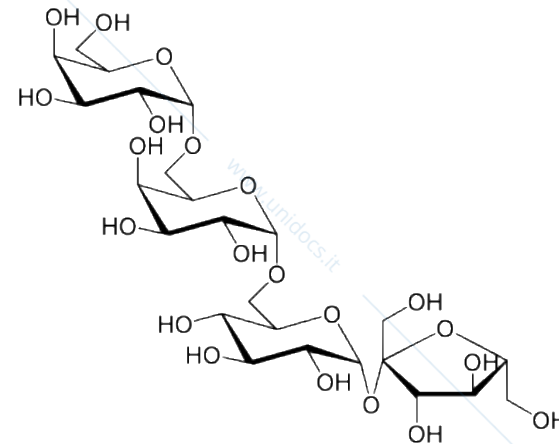
- **monosaccaridi** (zuccheri semplici)
- **disaccaridi** (due zuccheri semplici legati da legami covalenti)
- **oligosaccaridi** (da 3 a 20 monosaccaridi)
- **polisaccaridi** (centinaia o migliaia di monosaccaridi; e.g., amido, glicogeno, cellulosa).



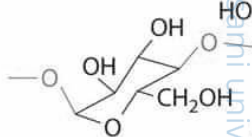
Glucosio



Saccarosio



Stachiosio



Università
di Torino

Zoologia generale

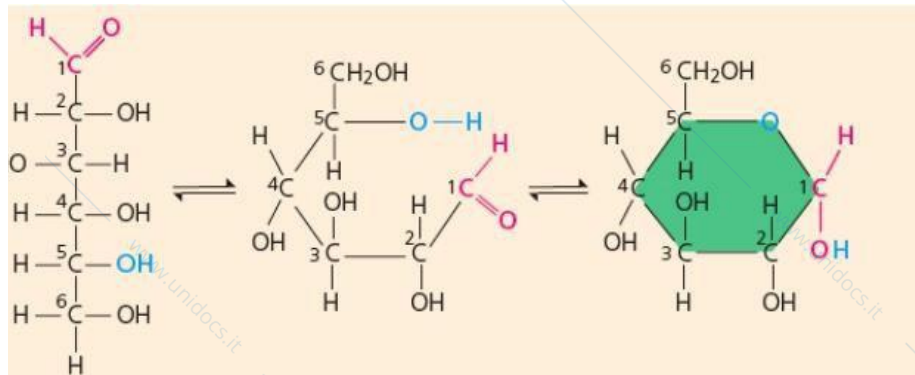
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

I carboidrati: monosaccaridi

- zuccheri semplici, sono i monomeri che possono andare a costituire i carboidrati più grandi
- aldosi o chetosi
- triosi, pentosi o esosi
- lineari o ad anello (in soluzione acquosa)



Glucosio

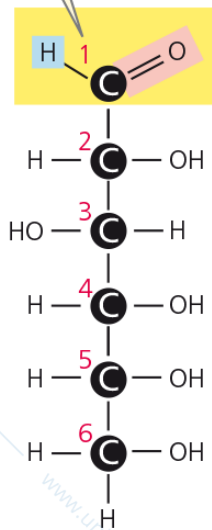
	Triosi (C ₃ H ₆ O ₃)	Pentosi (C ₅ H ₁₀ O ₅)	Esosi (C ₆ H ₁₂ O ₆)
Aldosi	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>Gliceraldeide, un prodotto iniziale della degradazione del glucosio</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>Ribosio, un costituente dell'RNA</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>Glucosio, una fonte energetica per gli organismi</p>
Chetosi	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>Diidrossiacetone, un prodotto iniziale della degradazione del glucosio</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{C}=\text{O} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>Ribulosio, un intermedio della fotosintesi</p>	$\begin{array}{c} \text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{HO}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{H} \end{array}$ <p>Fruttosio, una fonte energetica</p>



I carboidrati: monosaccaridi - il glucosio

Tutte le cellule usano il **glucosio** (monosaccaride) come fonte di energia. Esiste come una catena dritta o una forma ad anello. L'anello è più comune, poichè più stabile.

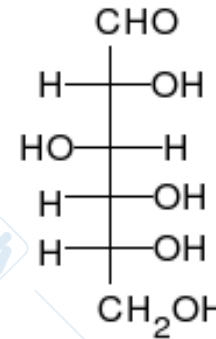
I numeri in rosso indicano la numerazione degli atomi di carbonio secondo la convenzione standard.



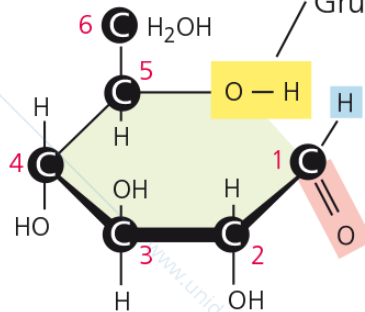
Gruppo aldeidico

Forma a catena aperta

La forma a catena aperta del glucosio presenta un gruppo tipo aldeide al carbonio 1.

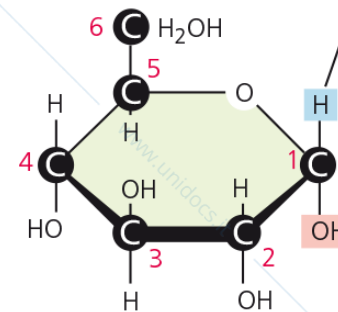


Gruppo ossidrilico



Forma intermedia

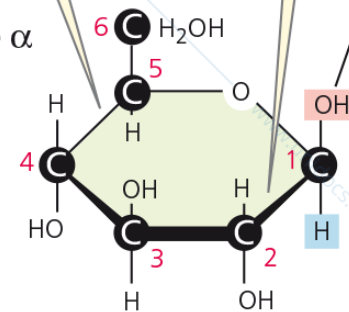
Una reazione tra il gruppo aldeidico e l'ossidrilico del carbonio 5 dà luogo a una forma ciclica.



α -D-Glucosio

A seconda dell'orientazione del gruppo aldeidico al momento della chiusura dell'anello, si forma o una molecola di α -D-glucosio o una di β -D-glucosio.

Le linee più spesse indicano che il margine della molecola è proiettato verso l'osservatore; le linee più sottili indicano che il margine è proiettato lontano dall'osservatore.



β -D-Glucosio

La esis gluc (tra



Università di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

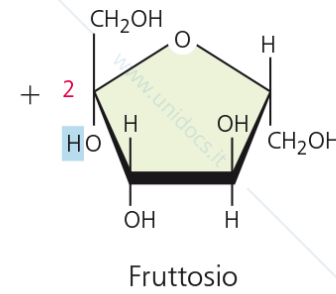
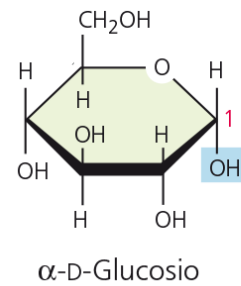
I carboidrati: disaccaridi

Nel saccarosio, un glucosio e un fruttosio si uniscono con un legame α -1,2 glicosidico.

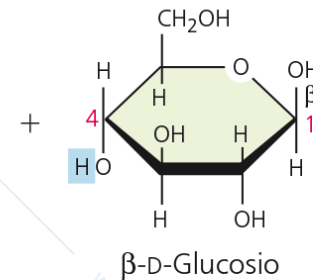
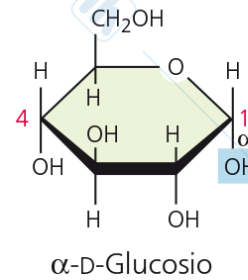
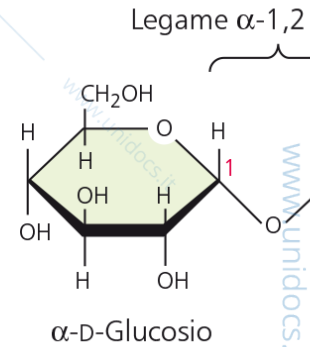
sono formati dal legame covalente di due zuccheri semplici

Si ottiene maltosio quando si forma un legame α -1,4 glicosidico tra due molecole di glucosio. Il gruppo ossidrilico sul carbonio 1 di un D-glucosio nella posizione α (verso il basso) reagisce con il gruppo ossidrilico sul carbonio 4 dell'altro glucosio.

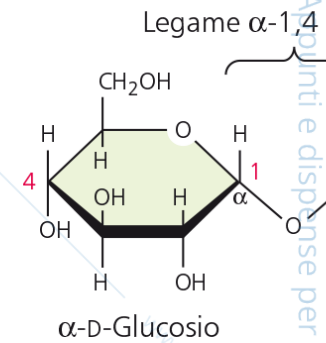
il disaccaride che si ottiene dipende da quali monosaccaridi coinvolge, dalla **posizione** degli atomi di carbonio interessati dal legame e dal **tipo di legame glicosidico** (α o β).



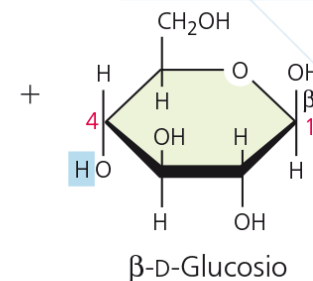
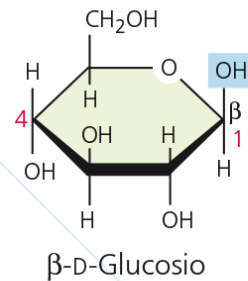
Formazione di un legame α -glicosidico



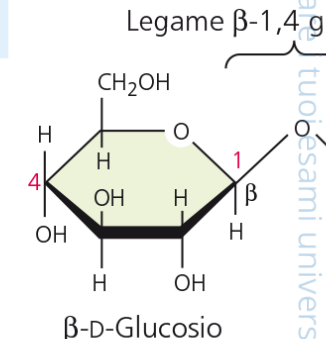
Formazione di un legame α -glicosidico



Nel cellobiosio due molecole di glucosio sono unite da un legame β -1,4 glicosidico.



Formazione di un legame β -glicosidico



Università di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

I carboidrati: oligosaccaridi e polisaccaridi

Oligosaccaridi

- sono formati da pochi (3-20) monosaccaridi
- alcuni hanno gruppi funzionali aggiuntivi
- glicoproteine o glicolipidi

Polisaccaridi

- le catene possono essere ramificate o lineari
- struttura e funzione sono determinate dai monomeri e dal tipo di legame glicosidico
- funzione di RISERVA (amido e glicogeno) e funzione STRUTTURALE (cellulosa – più diffuso in natura)
- omopolisaccaridi ed eteropolisaccaridi
- amido, glicogeno e cellulosa



Università
di Torino

Zoologia generale

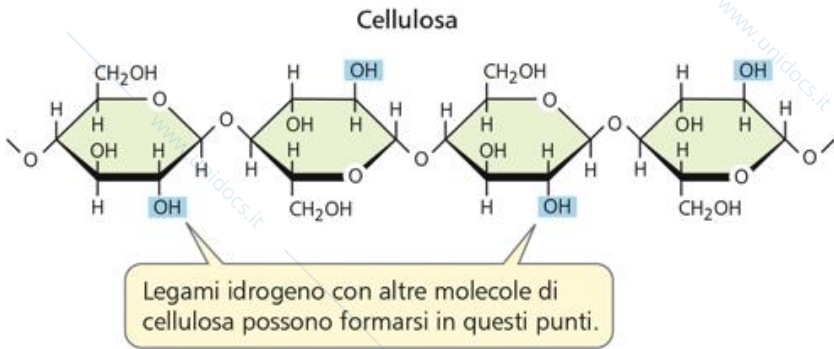
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

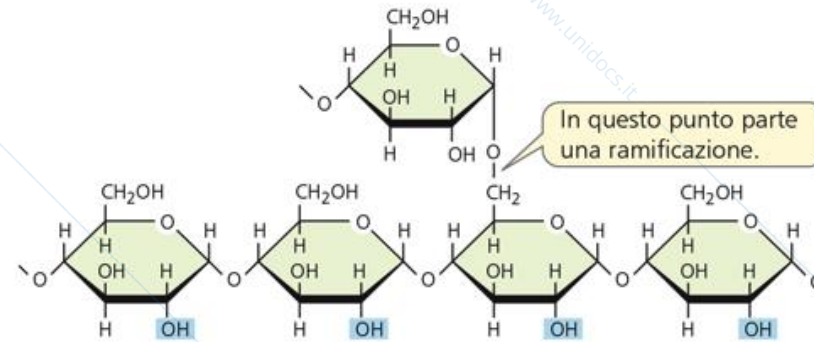
I carboidrati: polisaccaridi

A Struttura molecolare



La cellulosa è un polimero non ramificato di molecole di glucosio, unite da legami β -1,4 glicosidici particolarmente stabili.

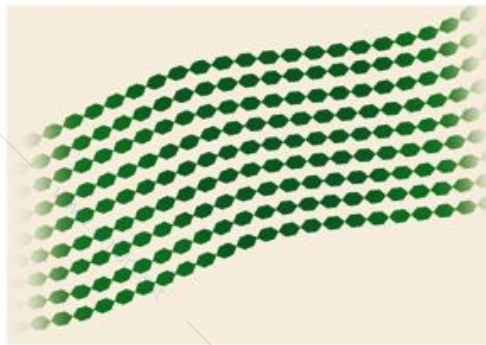
Amido e glicogeno



Il glicogeno e l'amido sono polimeri del glucosio con legami α -1,4 glicosidici. Legami α -1,6 glicosidici producono ramificazioni a partire dal carbonio 6.

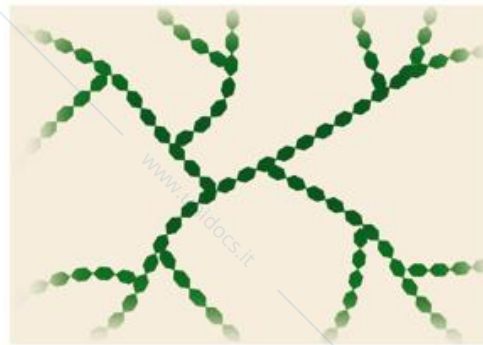
B Struttura macromolecolare

Lineare (cellulosa)



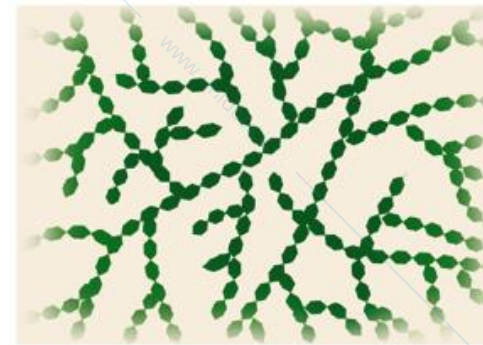
Tra molecole di cellulosa parallele si stabiliscono legami idrogeno, per cui si formano sottili fibre.

Ramificata (amido)



La ramificazione molecolare limita il numero dei legami idrogeno che si possono formare nelle molecole di amido, quindi l'amido risulta meno compatto della cellulosa.

Molto ramificato (glicogeno)



L'elevato numero di ramificazioni rende i depositi di glicogeno più compatti dell'amido (solidi).

Il glicogeno è un polimero di riserva degli animali, formato da molte molecole di glucosio unite da legami glicosidici, ramificati.

Nei vertebrati le riserve di glicogeno sono principalmente nei fegato e nelle cellule muscolari.



Università di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

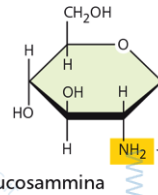
set. '25

Dip. Scienze della Terra e Biologia dei Sistemi

I carboidrati: polisaccaridi

B Amminozuccheri

I monosaccaridi glucosammina e galattosammina sono amminozuccheri che portano un gruppo amminico al posto di un gruppo ossidrilico.

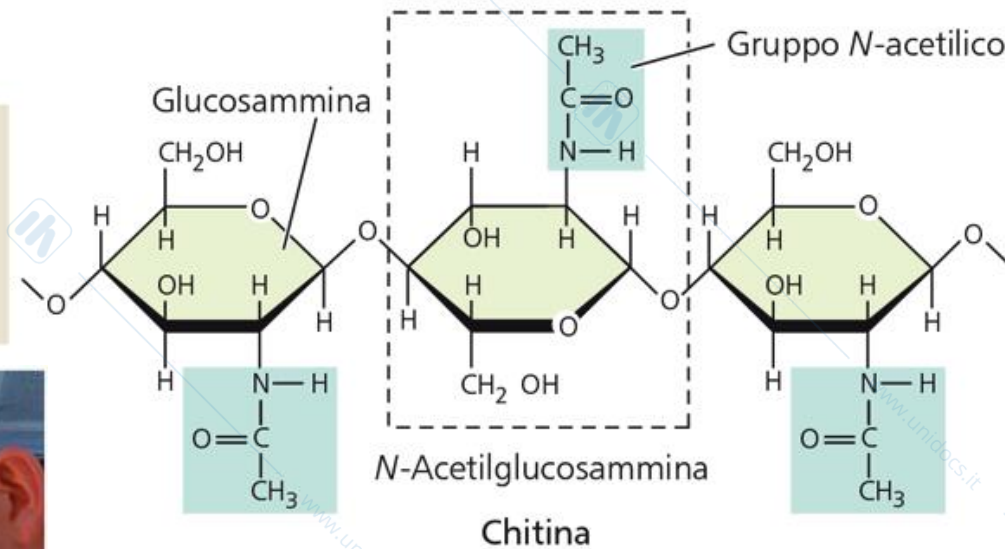


La chitina

- polisaccaride strutturale formato da amminozuccheri derivati dal glucosio
- componente dell'esoscheletro degli artropodi (e.g., insetti, crostacei, ragni)

C Chitina

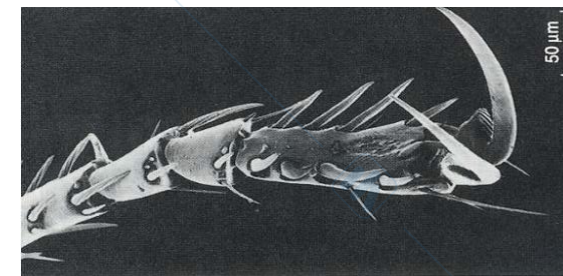
La chitina è un polimero della *N*-acetilglucosammina; i gruppi *N*-acetilici offrono siti aggiuntivi per formare legami idrogeno tra polimeri.



L'esoscheletro di un insetto.



(c) La chitina è utilizzata per produrre un resistente e flessibile filo chirurgico che si decompone dopo che la ferita o l'incisione sono guarite.



Arto di insetto



Università di Torino

Zoologia generale

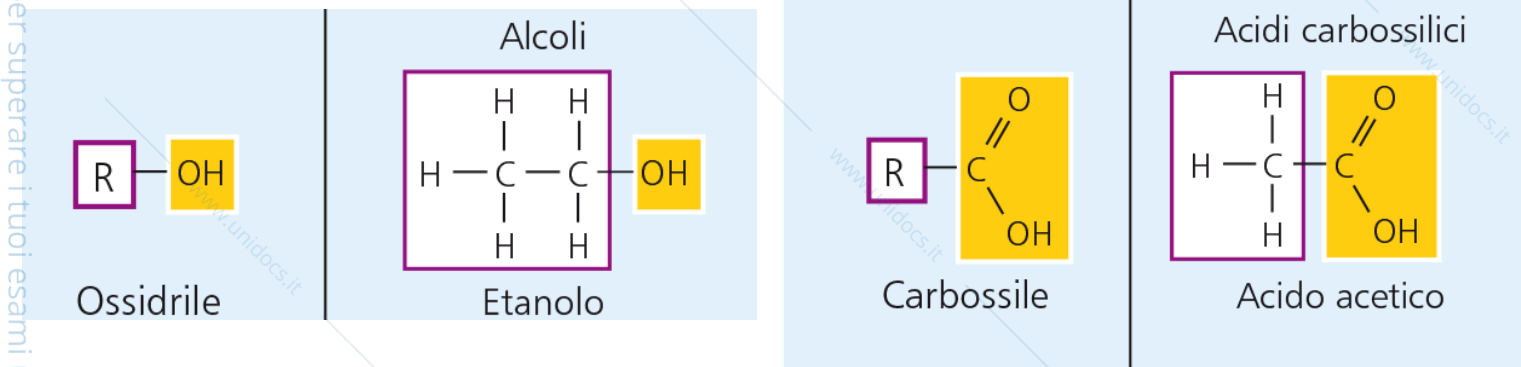
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della Terra e Biologia dei Sistemi

I lipidi: caratteristiche strutturali

- NON veri e propri polimeri (tenuti insieme da forze di van der Waals)
- sono formati da atomi di **carbonio, idrogeno e ossigeno, azoto e fosforo**
- gruppi funzionali **alcolici e carbossilici**
- solubilità nei **solventi organici apolari**
- **semplici** (trigliceridi e cere) o **complessi** (fosfolipidi e glicolipidi)



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

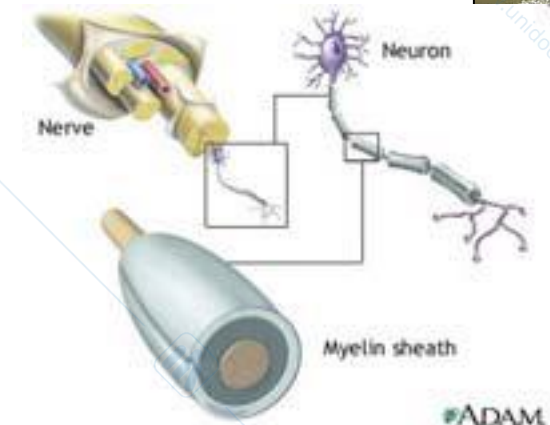
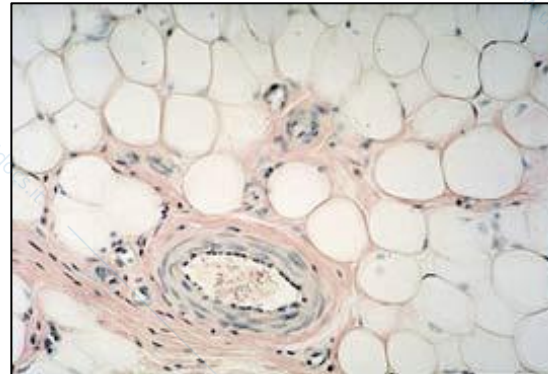
I lipidi: funzioni

- riserva di energia (in forma di **oli e grassi**), componenti strutturali (**fosfolipidi** della membrana cellulare), strutture di protezione (**cere**), regolazione come ormoni e vitamine (**steroidi e ac. grassi**)

Isolamento termico → grasso animale

Isolamento elettrico → rivestimento lipidico attorno ai nervi

Isolamento/idrorepellenza → cere su strati esterni e pelliccia



Università
di Torino

Zoologia generale

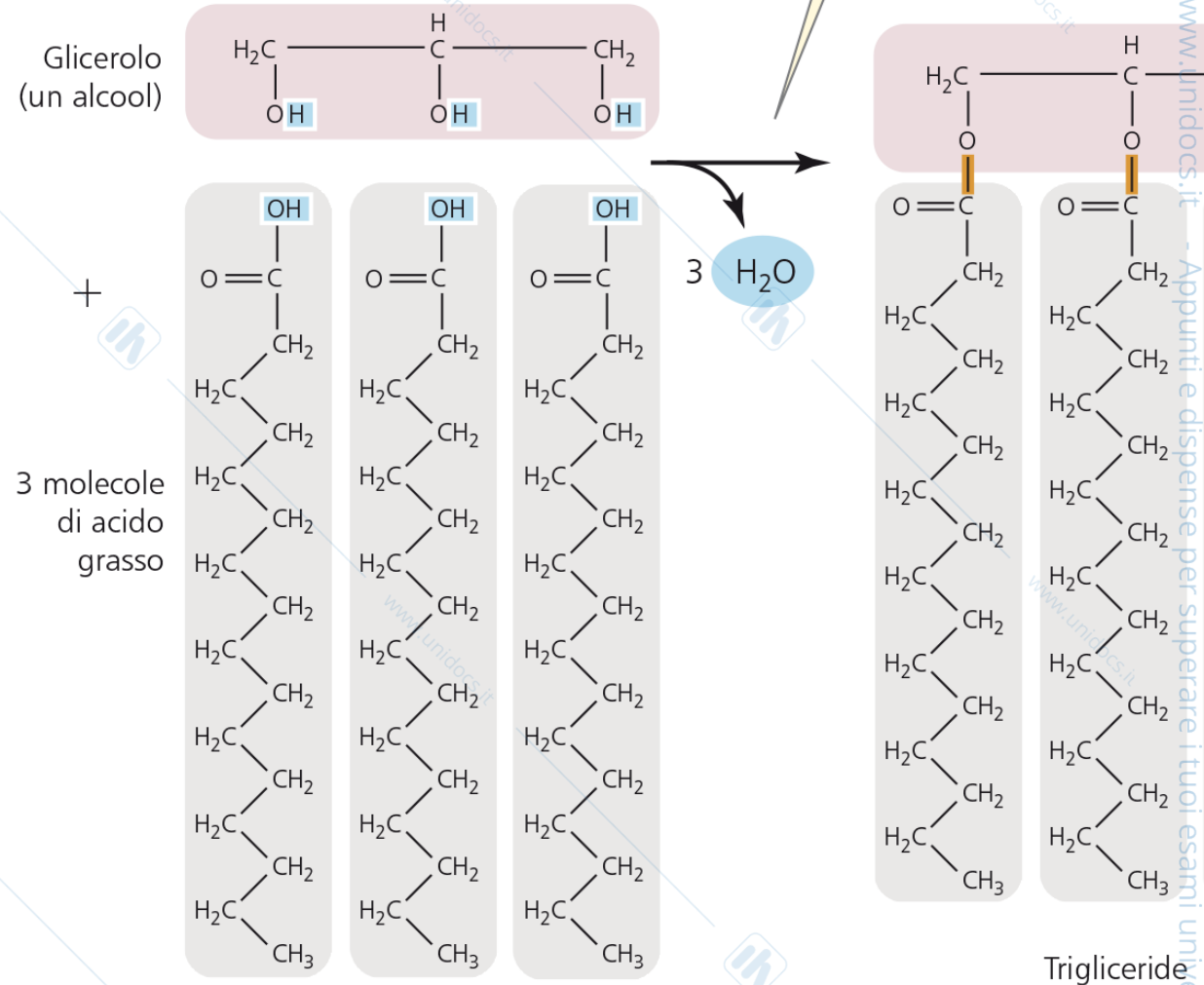
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

I lipidi: olii e grassi

- Sono i trigliceridi, o lipidi semplici.
- Solidi a temperatura ambiente (25°C) → “grassi”, altrimenti “oli”
- Riserve di **energia**
- Formati da **glicerolo**, un alcol a tre atomi di carbonio, e da 3 molecole di **acido grasso**, lunghe catene idrocarburiche apolari con un gruppo carbossilico (COOH) polare



Università
di Torino

Zoologia generale

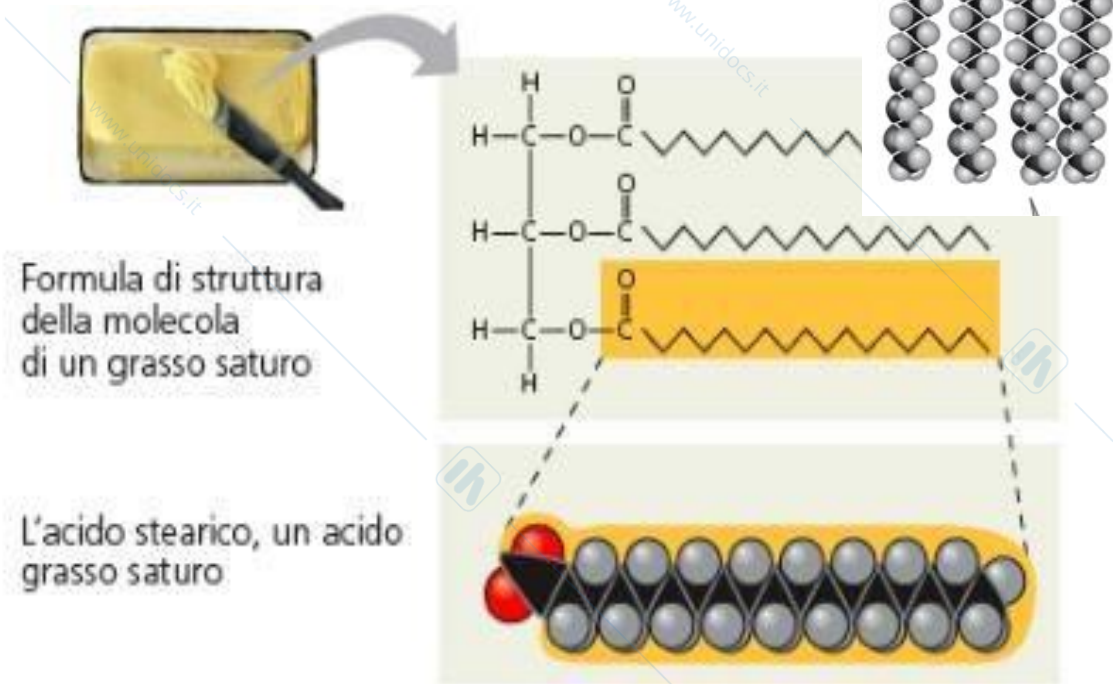
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

I lipidi: olii e grassi

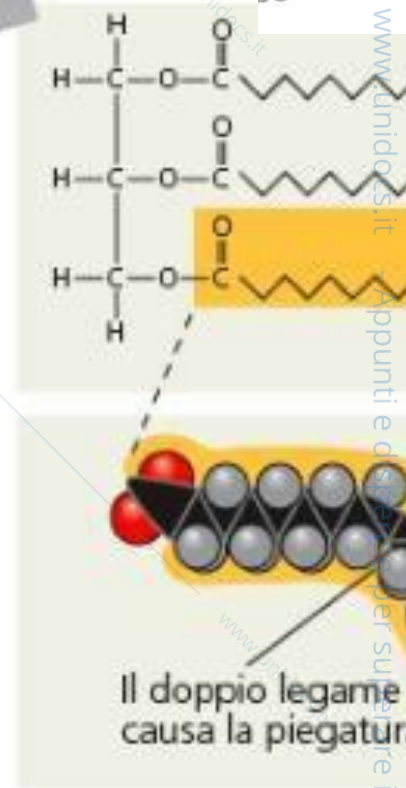
- Acidi grassi saturi e insaturi



(a) **Grasso saturo.** A temperatura ambiente, le molecole di un grasso saturo, come questo panetto di burro, sono strettamente impaccate a formare un solido.



Formola di struttura della molecola di un acido grasso insaturo



(b) **Grasso Insaturo.** A temperatura ambiente le molecole insaturo, come questo acido oleico, non possono impaccarsi strettamente da assumere lo stato solido a causa della presenza delle catene idrocarburiche degli acidi grassi in esse.

Calorie non necessarie → trigliceridi (immagazzinati nelle cellule adipose)
Metabolismo dei trigliceridi sotto controllo ormonale



Università di Torino

Zoologia generale

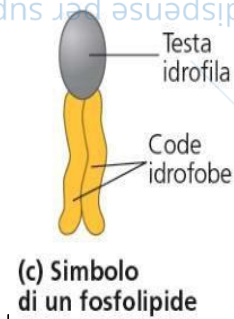
Chimica della vita

set. '25

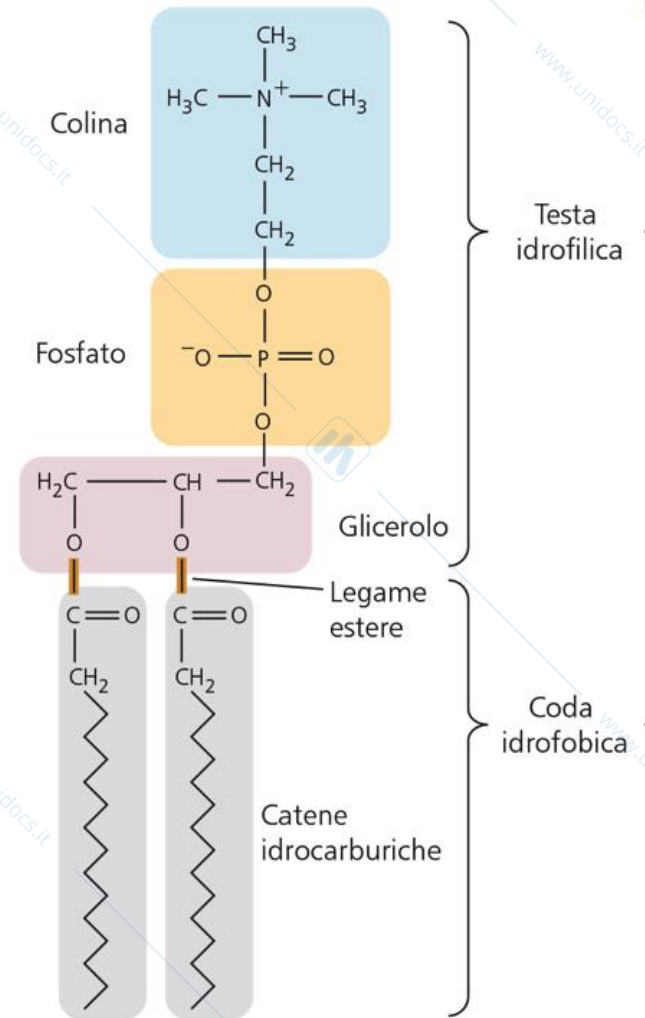
Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

I lipidi: fosfolipidi

- Sono lipidi **complessi**
- Due code idrofobe (apolari – gli acidi grassi) e da una testa idrofila (polare - gruppo fosfato, gruppo ionico e glicerolo).
- Proprietà chimiche antitetiche (polare/apolare), assumono cioè carattere **anfipatico**
- Principali componenti di tutte le membrane cellulari



A Fosfatidilcolina



La testa idrofila è idratata dall'acqua

Le code idrofobe sono apolarizzate



Università di Torino

Zoologia generale

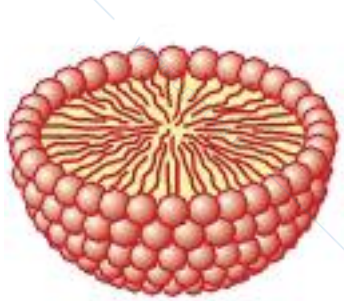
Chimica della vita

set. '25

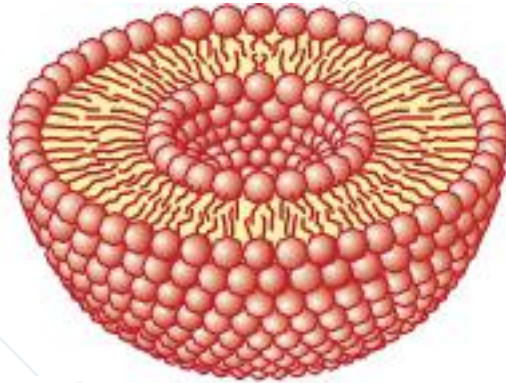
Dip. Scienze della Terra e Biologia dei Sistemi

I lipidi: fosfolipidi

- Principali componenti di tutte le membrane cellulari (doppio strato fosfolipidico)



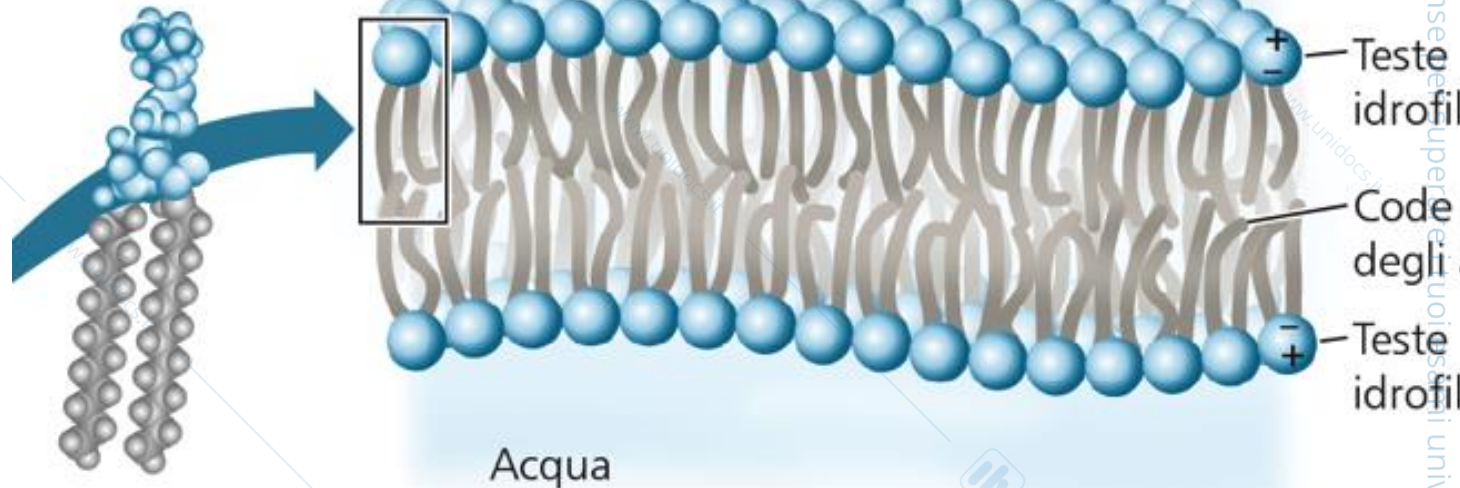
Micelle



Liposome

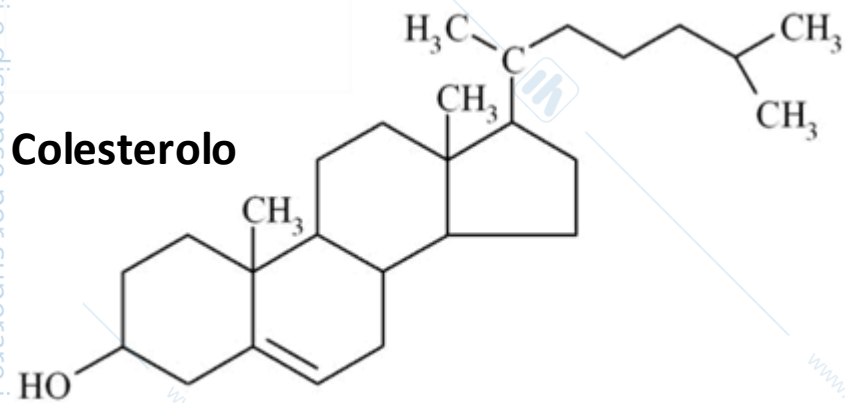
Importanti per la polimerizzazione nella fase prebiotica/precellulare della storia evolutiva

In ambiente acquoso le code idrofobiche dispongono lontane dall'acqua, mentre le idrofiliche interagiscono con essa, in modo che si forma un doppio strato.

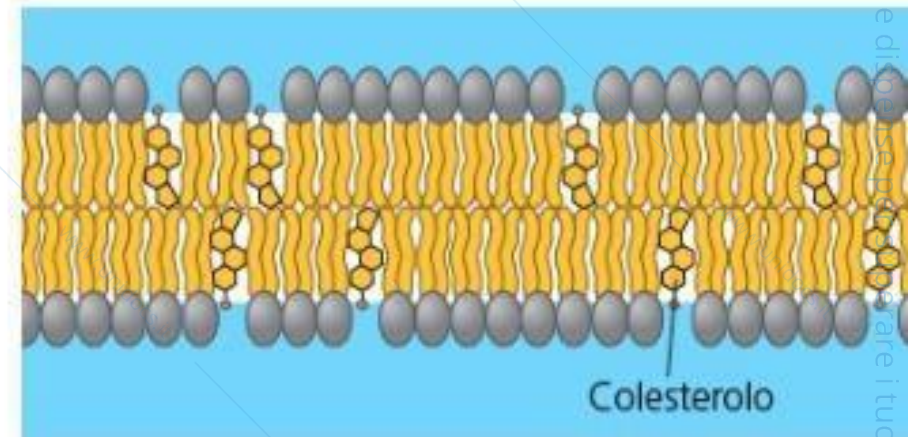


I lipidi: steroidi

- Scheletro carbonioso costituito da **quattro anelli** (tre anelli a 6 atomi di carbonio e un anello a 5 atomi di carbonio) ai quali sono legati i gruppi funzionali.
- Diversi steroidi sono caratterizzati da **differenti gruppi funzionali**.
- **Colesterolo** rafforza l'integrità della membrana plasmatica è precursore degli **ormoni** steroidei, ha un ruolo nella formazione degli **acidi biliari**.



Il **colesterolo** contribuisce ad aumentare la viscosità della membrana cellulare e rende più difficile la cristallizzazione, impedendo l'impaccamento dei fosfolipidi.



Il **colesterolo** all'interno della membrana. Il colesterolo contribuisce ad aumentare la viscosità della membrana a temperature moderatamente elevate, impedendo la riduzione del movimento dei fosfolipidi. Al contrario, a temperature più basse impedisce la solidificazione della membrana, impedendo l'impaccamento dei fosfolipidi.



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

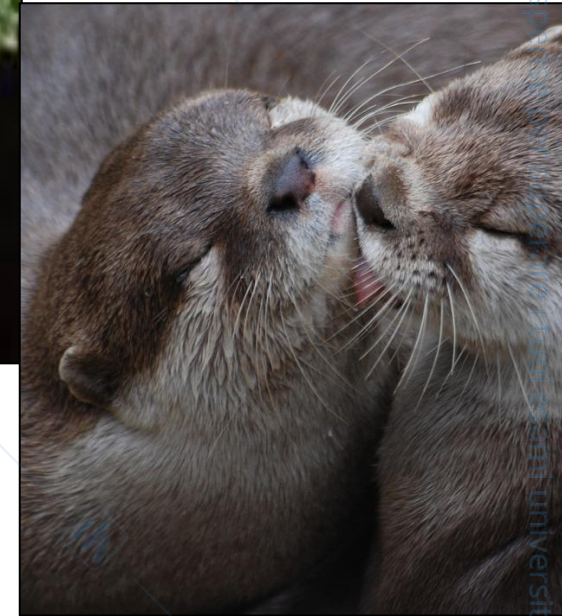
set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

I lipidi: cere

- Le **cere** sono sostanze a carattere apolare derivanti dall'unione di **acidi grassi a lunga catena** ed alla eliminazione di una molecola d'acqua.

- Impermeabilizzazione**



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

I lipidi
epicutulari:
CHC

Chemical Communication

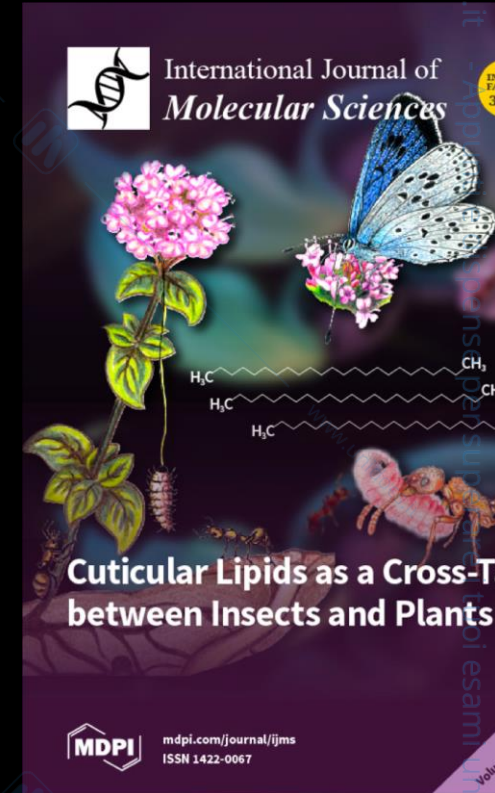


Cuticular hydrocarbons have long been assumed to play a fundamental role in **nestmate recognition** in social insects

(Vander Meer and Morel 1998)

"colony odour" enables to discriminate between **nestmates** and **strangers**.

Sex, caste, developmental stage
(van Zweden and d'Ettorre 2010)



**Host
deception**

Barbero 2016 Int. J. Mol. Sci., 11



Università
di Torino

Zoologia generale

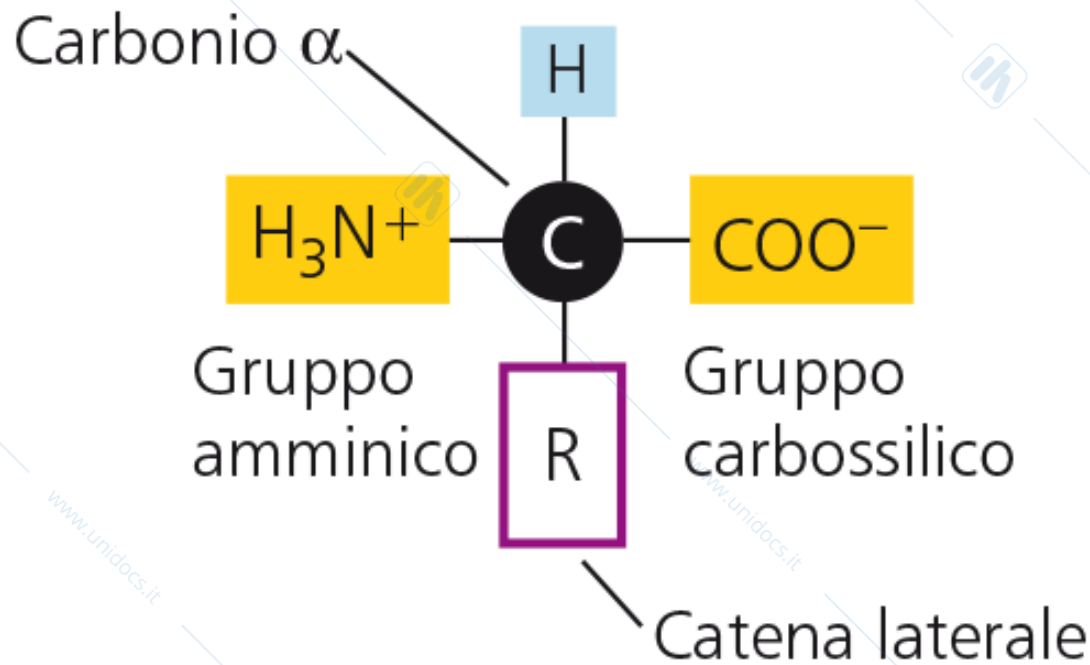
Chimica della vita

set. '25

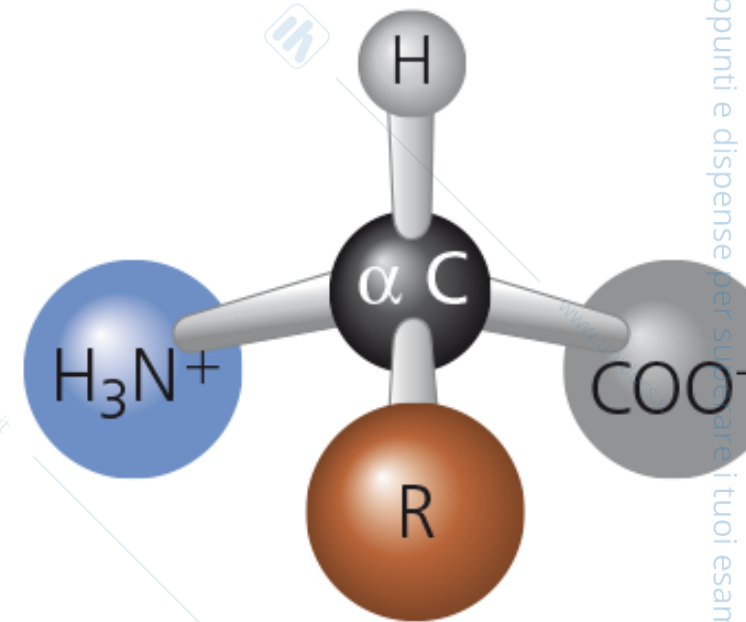
Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Le proteine: struttura

- polimeri di **amminoacidi** (20 differenti) → catene polipeptidiche lineari (lunghezza da poche decine migliaia di aa)
- ogni **amminoacido** contiene un **gruppo amminico**, un **gruppo carbossilico**, un **atomo di idrogeno** e un **laterale o gruppo R**, tutti legati allo stesso atomo di carbonio (alfa)



Catena laterale porta vari gruppi funzionali



Il carbonio (alfa) è asimmetrico



Università di Torino

Zoologia generale

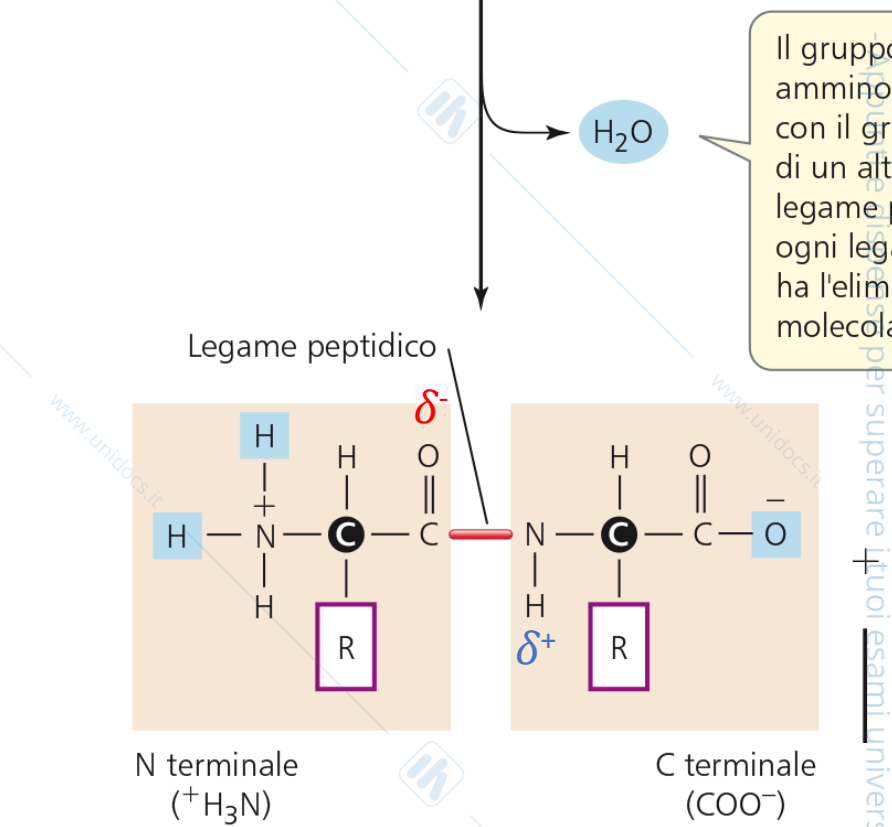
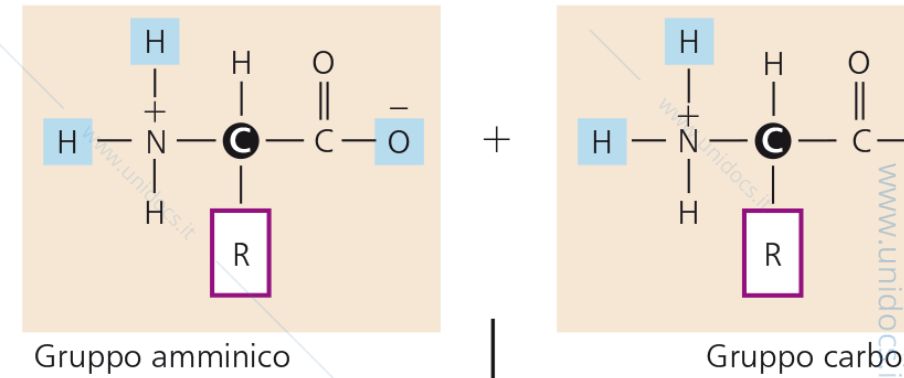
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Le proteine: struttura

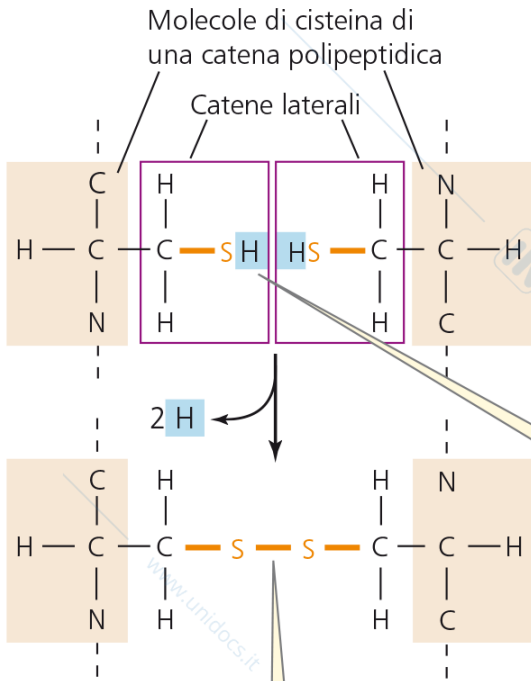
- Legami peptidici, tra un gruppo amminico di un aminoacido con un gruppo carbossilico di un altro, con conseguente eliminazione di una molecola d'acqua
- La "lettera maiuscola" è il gruppo amminico del primo aminoacido (N-terminale). Il punto è il gruppo carbossilico dell'ultimo aminoacido (C-terminale).



Le proteine: struttura

- **amminoacidi** (20 differenti)

Catena laterale porta vari gruppi funzionali



I gruppi —SH delle catene laterali di due cisteine reagiscono formando un legame covalente tra due atomi di zolfo...

...il che porta alla formazione di un ponte disolfuro

Importanti per il ripiegamento

A Amminoacidi con catene laterali idrofili e dotate di carica elettrica

Carica positiva \oplus

Gli amminoacidi sono indicati sia dall'abbreviazione a tre lettere sia da quella a lettera singola.

Arginina (Arg, R) Istidina (His, H) Lisina (Lys, K)

La struttura generale è la stessa in tutti gli amminoacidi...
...ma la catena laterale è differente in ognuno.

B Amminoacidi con catene laterali polari ma prive di carica (idrofili)

Serina (Ser, S) Treonina (Thr, T) Asparagina (Asn, N) Glutammina (Gln, Q) Tirosina (Tyr, Y)

C Casi speciali

Cisteina (Cys, C)

D Amminoacidi con catene laterali apolari idrofobiche

Alanina (Ala, A) Isoleucina (Ile, I) Leucina (Leu, L) Metionina (Met, M) Fenilalanina (Phe, F) Triptofano (Trp, W)

formano legami idrogeno

attraggono ioni opposte

All'interno delle proteine



Università di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

La sequenza di amminoacidi determina
la **STRUTTURA** tridimensionale della proteina
→ La struttura di una proteina determina la
sua **FUNZIONE**

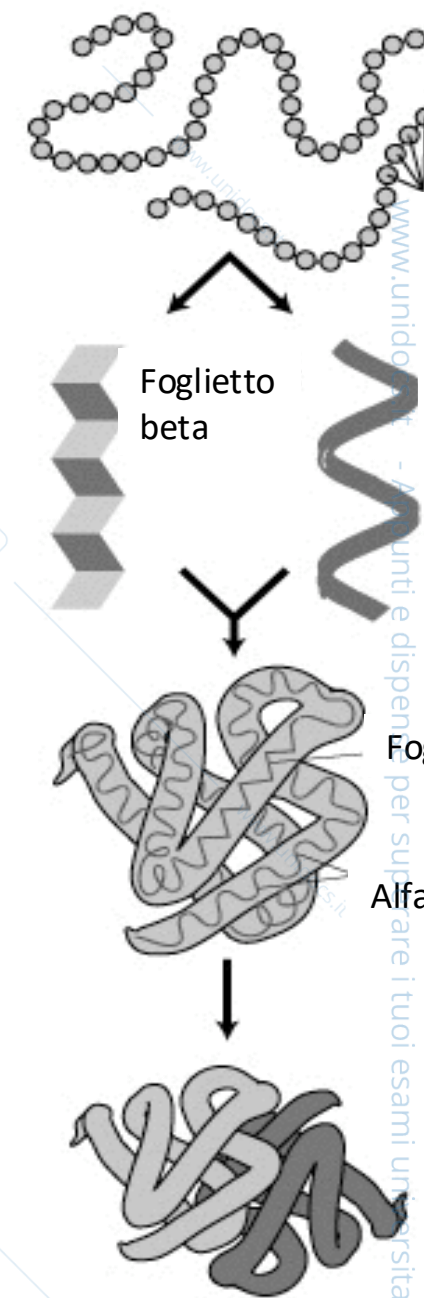
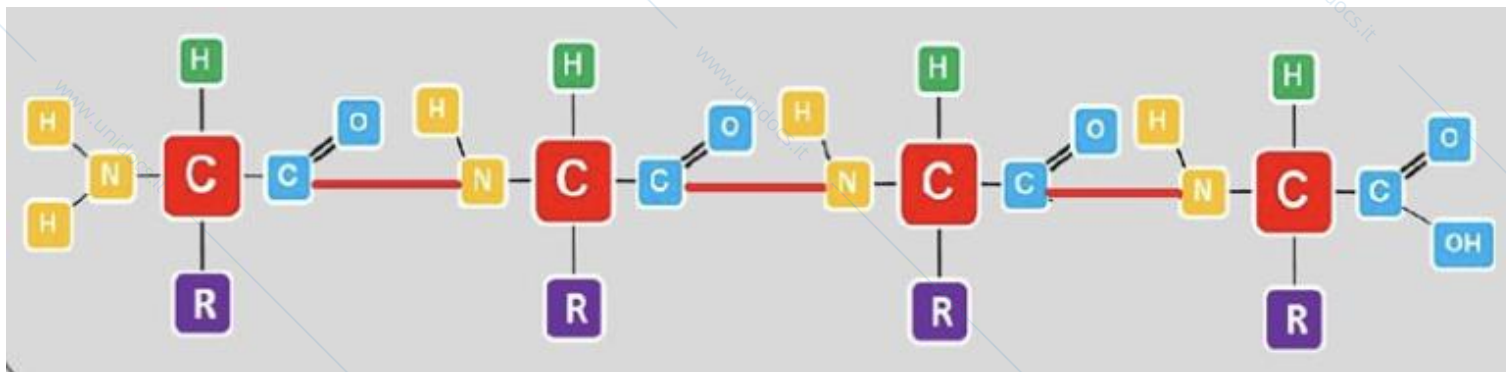
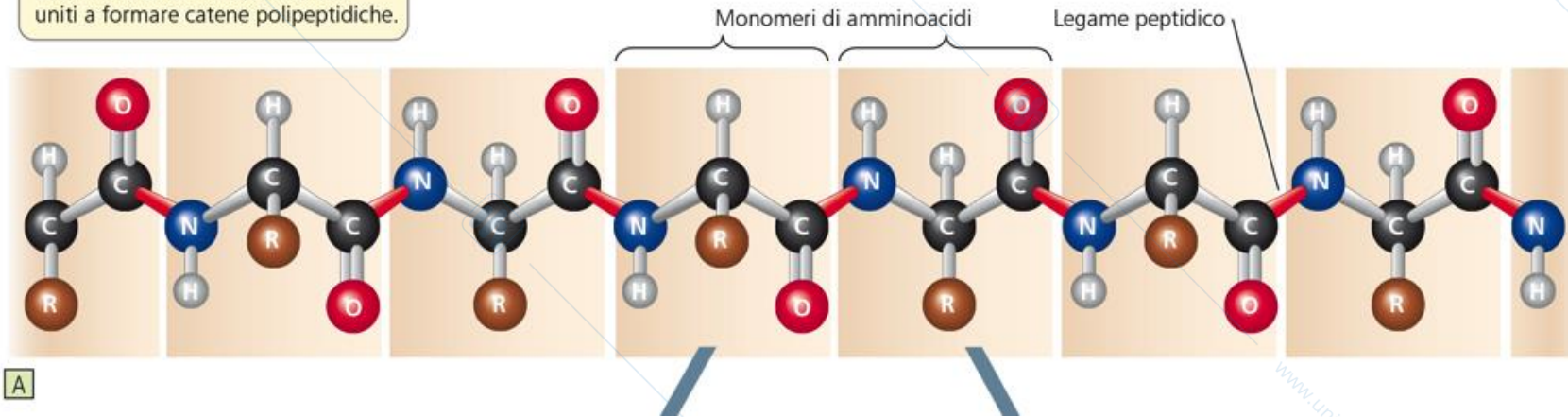


Le proteine: struttura

- **Primaria** → sequenza lineare di singoli amminoacidi che determina forma e funzione della proteina

Struttura primaria

Monomeri di amminoacidi sono uniti a formare catene polipeptidiche.



Università
di Torino

Zoologia generale

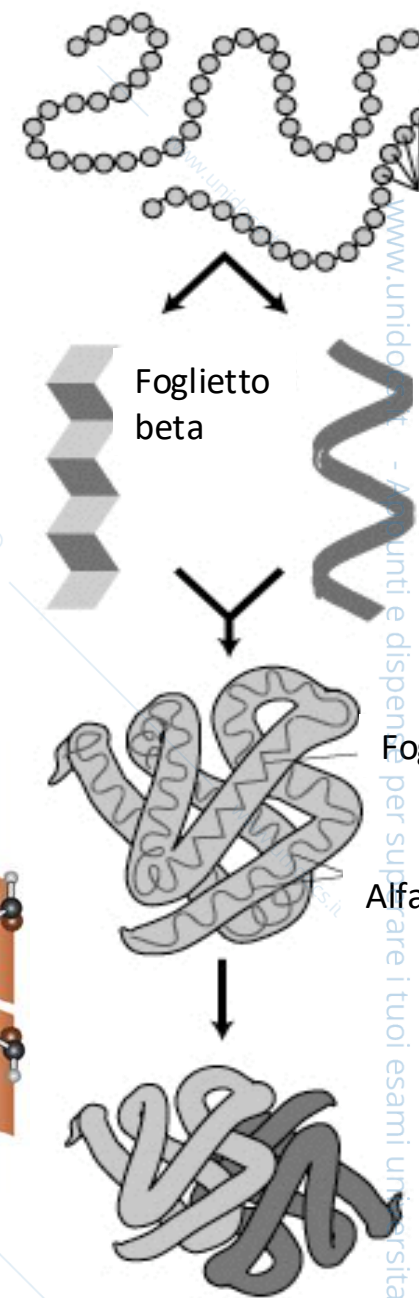
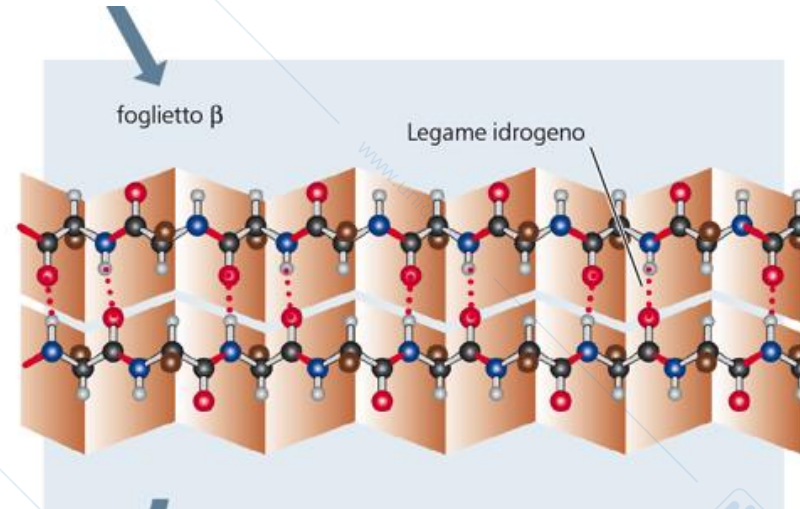
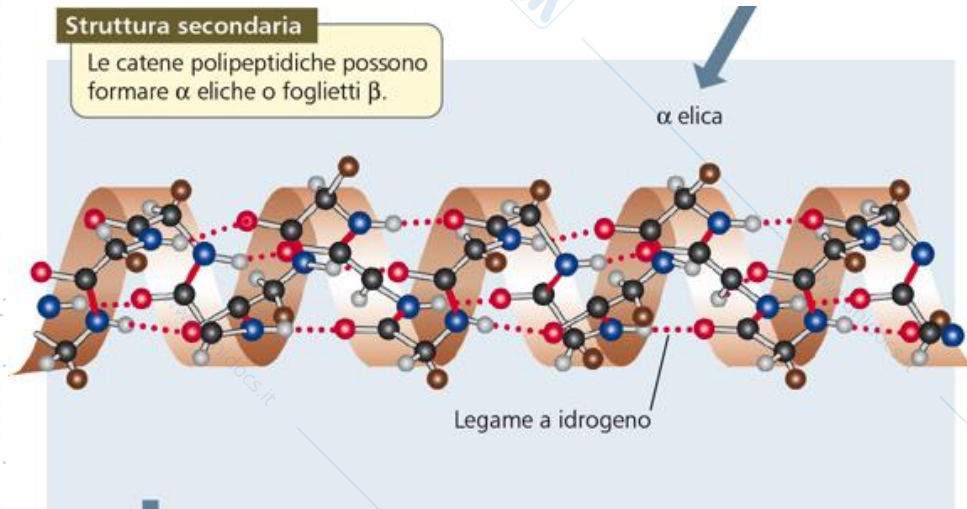
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Le proteine: struttura

- **Primaria** → sequenza lineare di singoli amminoacidi che determina forma e funzione della proteina
- **Secondaria** → disposizione tridimensionale assunta dalla catena polipeptidica (formazione di legami idrogeno- **Foglietto beta e alfa elica** – no gruppi R).



Università
di Torino

Zoologia generale

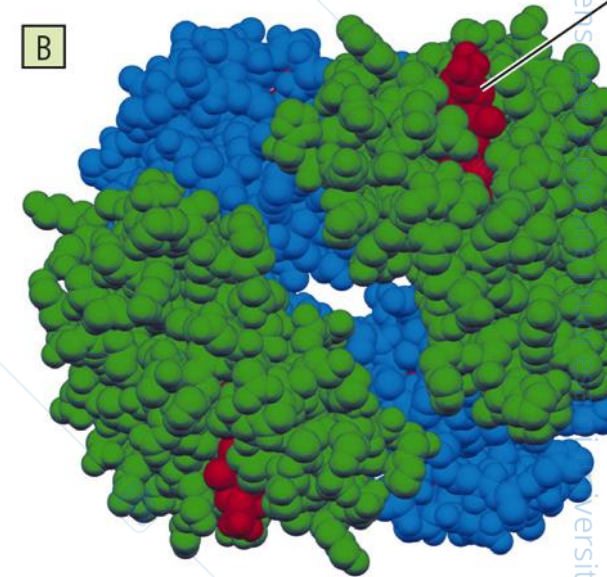
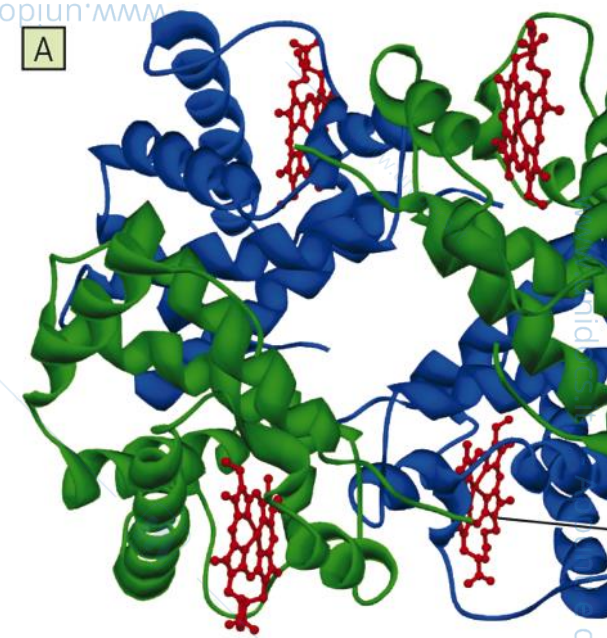
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Le proteine: struttura

- **Fibrose** → collagene rinforza la pelle, i tendini e i vasi sanguigni insolubile in H_2O
- **Globulari** → emoglobina, enzimi, ormoni, anticorpi; sono solubili in H_2O



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

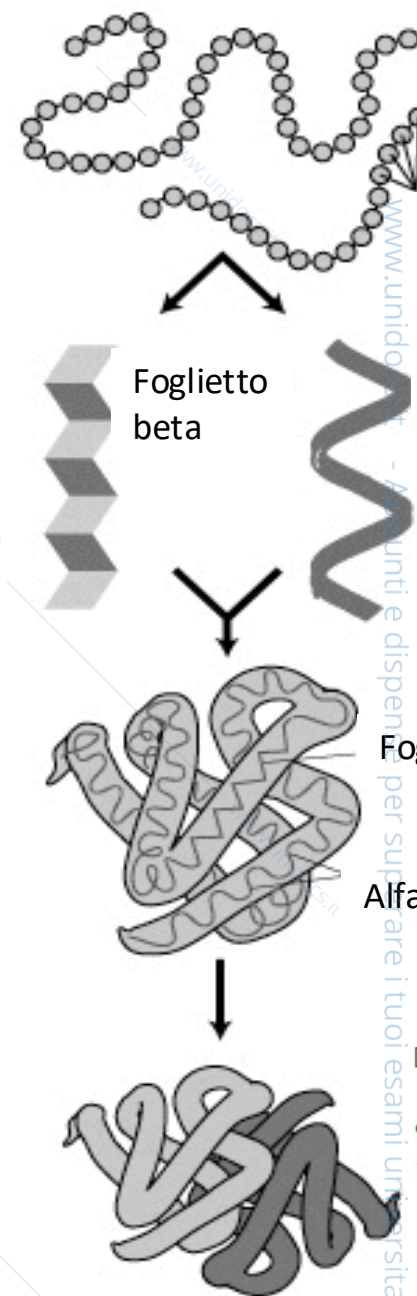
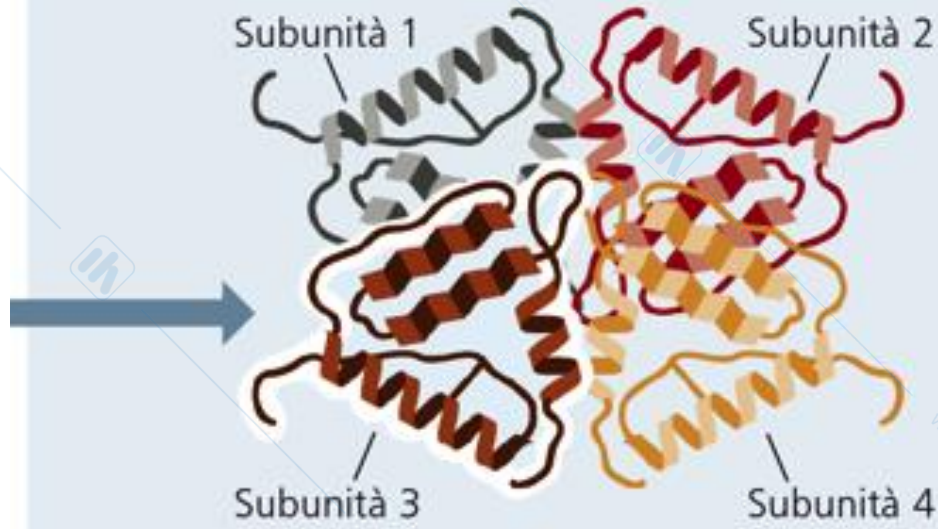
set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Le proteine: struttura

Struttura quaternaria

Due o più polipeptidi possono aggregarsi formando grandi molecole proteiche. L'ipotetica proteina qui rappresentata è un tetramero, formato da quattro subunità polipeptidiche.



- **Quaternaria** → proteine costituite da più catene polipeptidiche (più subunità), che si associano fra loro mediante deboli legami elettrostatici.



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Siste

Le proteine: funzione (enzimatica)

Le proteine sono importanti:

QUANTITATIVAMENTE → rappresentano la metà del peso secco delle cellule

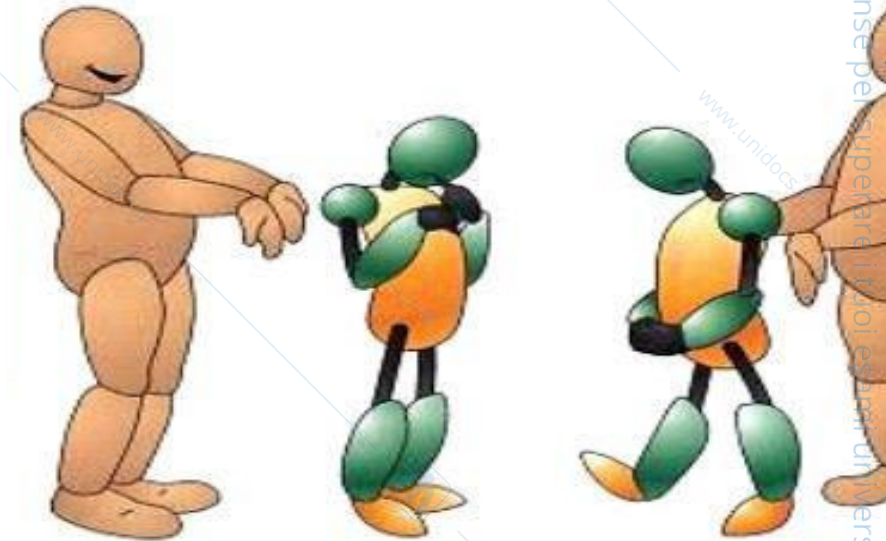
QUALITATIVAMENTE → partecipano a qualsiasi attività cellulare

Una cellula di mammifero contiene almeno 10000 proteine con funzioni diverse

- **Funzione enzimatica** → gli **enzimi** agiscono da catalizzatori biologici incrementando la **velocità delle reazioni** (digestione, assorbimento e metabolizzazione del cibo; sintesi per crescita o riparazione delle strutture cellulari; produzione di energia per respirazione, accrescimento, contrazione muscolare e attività «mentali»)

Funzione Enzimatica:

incoraggiano le molecole delle sostanze reagenti a entrare in contatto tra loro e a interagire



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Le proteine: funzione (enzimatica)

Le reazioni chimiche che avvengono nell'organismo sono catalizzate da enzimi specifici. Un enzima può catalizzare una sola reazione o una classe di reazioni a seconda della sua **specificità**.

La saccarasi scinde solo il saccarosio e non il maltosio ed il lattosio, mentre la lipasi è in grado di agire su tutti gli acidi grassi legati al glicerolo.

TABELLA 7-1

Alcune importanti classi di enzimi

Classi di enzimi	Funzione
Ossidoreduttasi	Catalizzano reazioni di ossido-riduzione
Transferasi	Catalizzano il trasferimento di gruppi funzionali da una molecola donatrice ad una molecola accettrice
Idrolasi	Catalizzano reazioni di idrolisi
Isomerasi	Catalizzano la conversione di una molecola in una sua forma isomerica
Ligasi	Catalizzano reazioni in cui due molecole vengono unite fra loro in un processo accoppiato all'idrolisi di ATP
Liasi	Catalizzano reazioni in cui doppi legami vengono formati o rotti



Le proteine: funzione (enzimatica)

Alcuni enzimi per agire hanno bisogno di un **cofattore** che può essere uno ione, una molecola organica o inorganica, altrimenti la reazione non avviene.

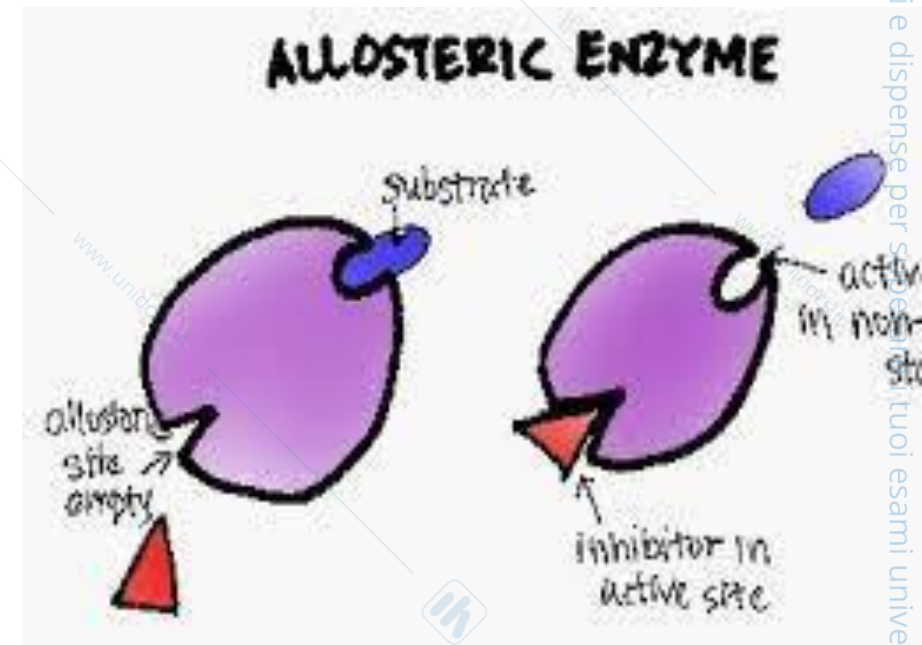
In questo caso l'enzima si chiama **apoenzima (+ cofattore = oloenzima)**.

Molti cofattori sono ioni metallici come il Calcio, il Magnesio, il Ferro.

Altri cofattori molto importanti nelle reazioni di ossidoriduzione sono il NAD^+ e il FAD.

Spesso le vitamine sono cofattori enzimatici.

Gli enzimi possono anche essere direttamente **attivati o disattivati** mediante modifiche conformazionali che si generano con modifiche di pH, diverse concentrazioni di ioni o aggiunta di gruppi fosfato a specifici amminoacidi dell'enzima.



Università
di Torino

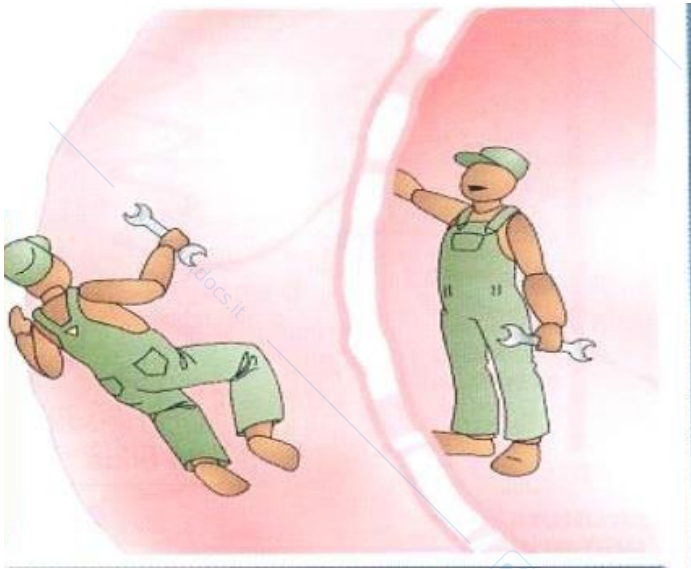
Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Le proteine: funzione (strutturale - esterna)



Funzione Strutturale:

Forniscono un supporto meccanico sia all'interno sia all'esterno della cellula

Insetti e ragni usano le fibre della seta per fare rispettivamente, i loro bozzoli e le loro reti.

- **miscela chimica assolutamente unica (fibre proteiche)**
- **66 volte più resistente dell'acciaio (foglietti beta)**
- **70% più robusta ed elastica del kevlar,** caratteristiche più uniche che rare e anche notevolmente difficili da riprodurre in laboratorio a basso costo.



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Le proteine: funzione (strutturale - esterna)

Il **ragno dal muso di orco** (*Deinopis* sp.) costruisce una piccola e ragnatela molto appiccicosa che viene **tenuta tra le zampe**.

In questo modo il provetto pescatore non fa altro che attendere nell'oscurità che sotto di lui passi un grillo o una cavalletta e grazie alla sua vista ben sviluppata, scatterà al momento opportuno intrappolando il malcapitato in un abbraccio vischioso e mortale (ma soprattutto sicuro da eventuali tentativi di difesa della preda)



<https://www.youtube.com/watch?v=peM31m5HFA>

Intorno al 40 sec



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Le proteine: funzione (strutturale - esterna)

Altre funzioni dei fili di seta

- fili di seta **impregnati di feromoni** (il «profumo» degli invertebrati) serviranno a guidare i maschi erranti tra le zampe di una femmina
- fili ricchi di **sostanze antibiotiche ed antibatteriche** faranno da culla perfetta per le delicate uova in ambienti inospitali o da “tappezzeria” per la tana nascosta tra l’erba
- I fili di seta possono essere utilizzati **per volare** letteralmente, usati come una vera e propria vela per farsi trasportare anche per centinaia di km da brezze e venti. Grazie a quest’ultima possibilità i ragni sono spesso tra i primi colonizzatori di nuove terre, come le isole devastate da eruzioni vulcaniche



Ragni sociali - in Texas: una ragnatela gigantesca, di oltre 1000 metri quadrati, tessuta in sole due settimane nel parco del LBJ, a 80 chilometri a nord di Dallas



Università
di Torino

Zoologia generale

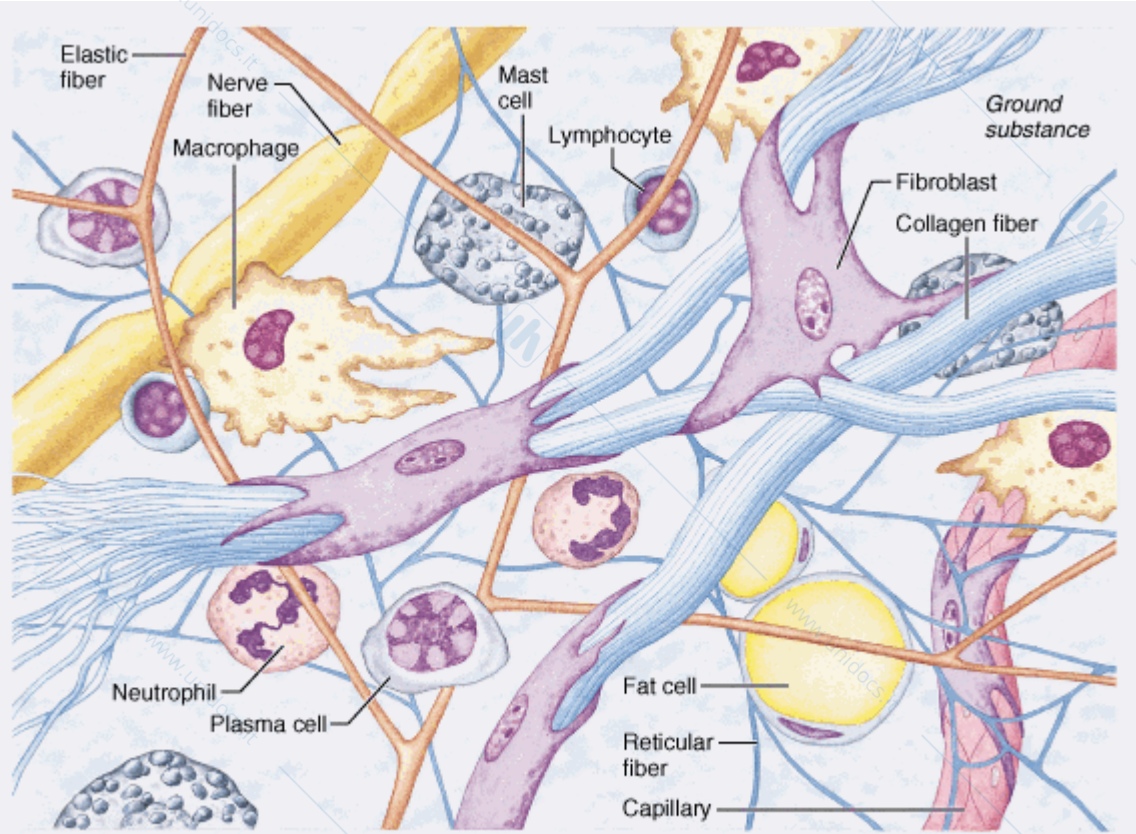
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

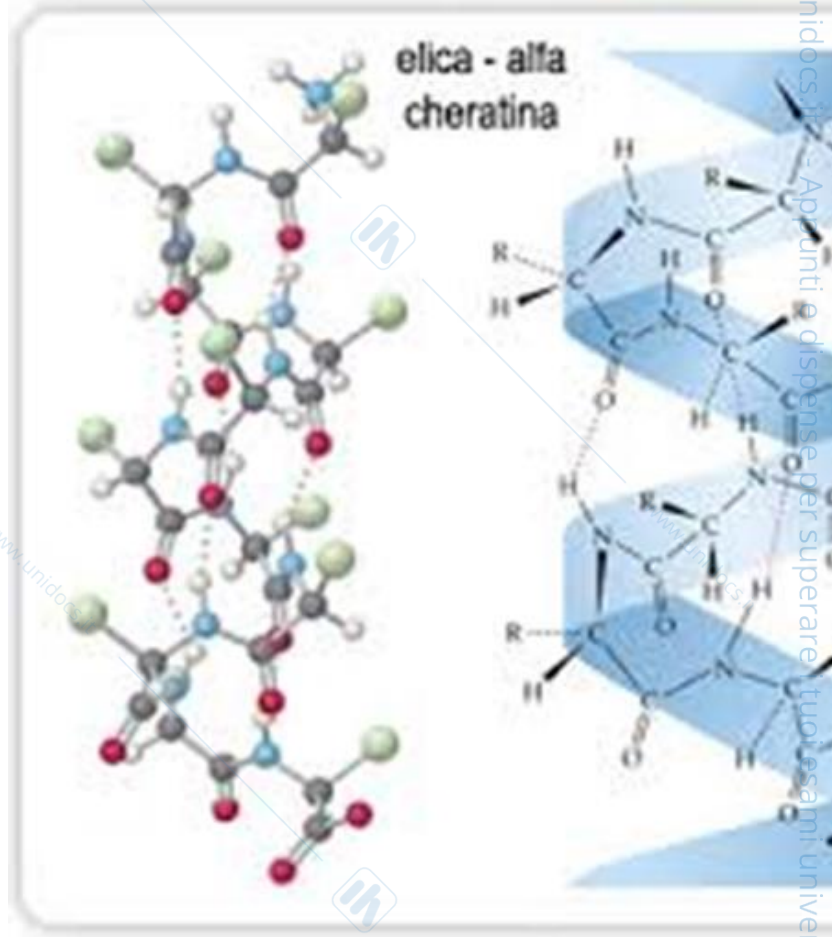
Le proteine: funzione (strutturale - interna)

Il **collagene** e l'**elastina** forniscono una trama fibrosa ai tessuti connettivi degli animali



Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

La **cheratina** è la proteina dei peli, delle corna, piume e di altre appendici cutanee



Università di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

Le proteine: funzione

- **Funzione di trasporto** → le proteine possono trasportare attivamente alcune sostanze o veicolare gli scambi di tra le cellule e l'ambiente esterno (**proteine canale**)

Emoglobina (Hb) → ossigeno
Proteine canale → fanno entrare o uscire le diverse sostanze dalla cellula

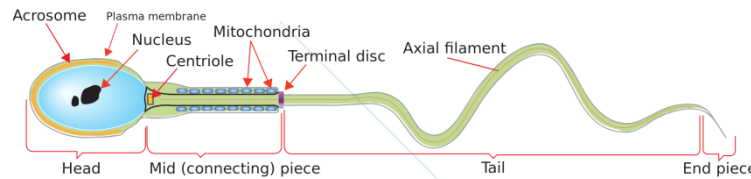
Sistema nervoso
Movimento



- **Funzione di movimento** → le proteine contrattili intervengono nei movimenti interni ed esterni della cellula (co muscolare, movimento flagellare)



<https://www.youtube.com/watch?v=SIztsDalef0>
Animation of the hypothesis of flagellar beating.



Università
di Torino

Zoologia generale

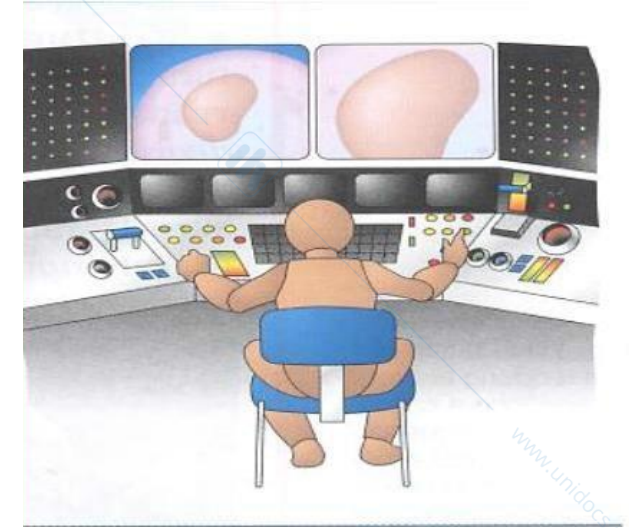
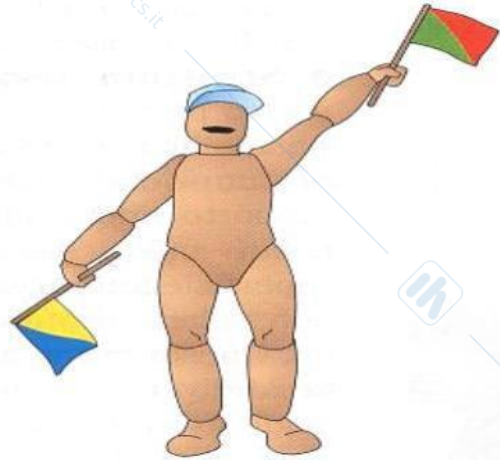
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Le proteine: funzione

- **Funzione di segnale** → proteine ormonali hanno un ruolo nella regolazione delle attività di un organismo (processi fisiologici)
- **Funzione di regolazione** → accendono e spengono specifici interruttori presenti nel DNA



Funzione di segnale:

trasferiscono segnali e informazioni da una cellula all'altra.

- **l'insulina** stimola alcune cellule a prelevare il **Glucosio** dal sangue, controllandone così il livello

Funzione di regolazione:

per rispondere alle richieste della cellula che cambiano nel tempo.

- Lo **sviluppo embrionale** è regolato da proteine di questo tipo



Università
di Torino

Zoologia generale

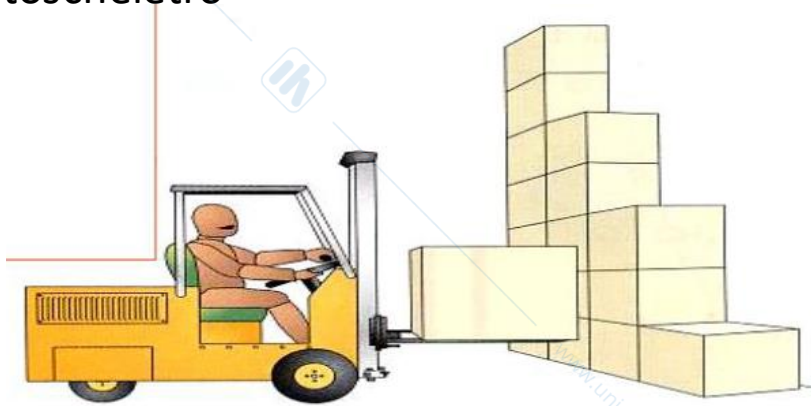
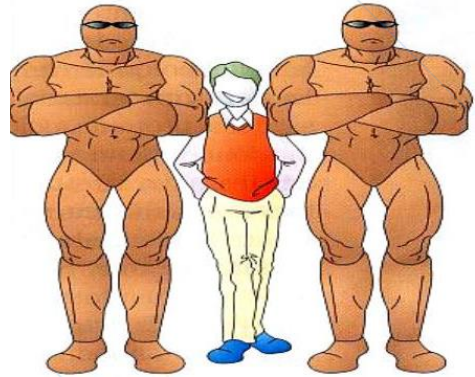
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Le proteine: funzione

- **Funzione di protezione** → gli anticorpi mediano l'inattivazione e la distruzione degli agenti patogeni
- **Funzione di accumulo** → riserve di amminoacidi
- **Funzione recettoriale** → fungono da recettori e mediano la risposta agli stimoli chimici
- **Funzione di riconoscimento e adesione** → glicoproteine della membrana plasmatica mediano il riconoscimento delle cellule, giunzioni cellulari e legami con il citoscheletro



Funzione di protezione:

gli anticorpi difendono il
vivente dalle sostanze
estranee e potenzialmente
pericolose

Funzione di accumulo:

immagazzinano piccole molecole e ioni

- la **ferritina** lega a sé il ferro accumulandolo nel fegato

•(ACCUMULAZIONE)

•CONSERVAZIONE



Università
di Torino

Zoologia generale

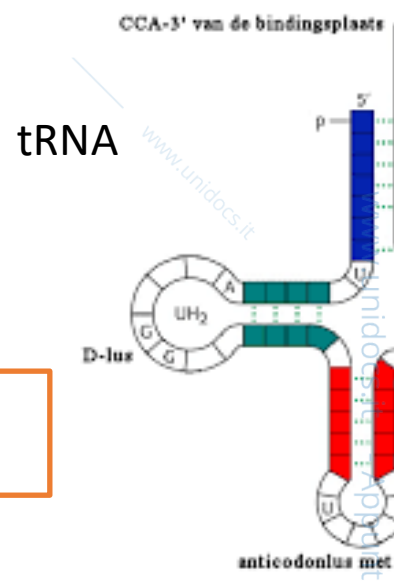
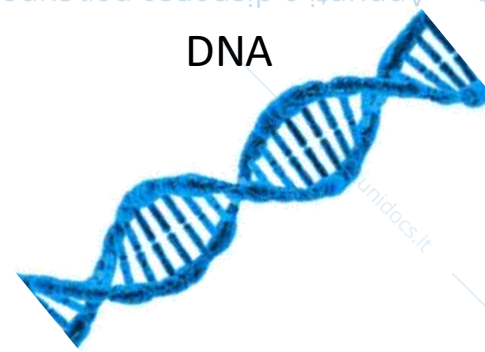
Chimica della vita

set. '25

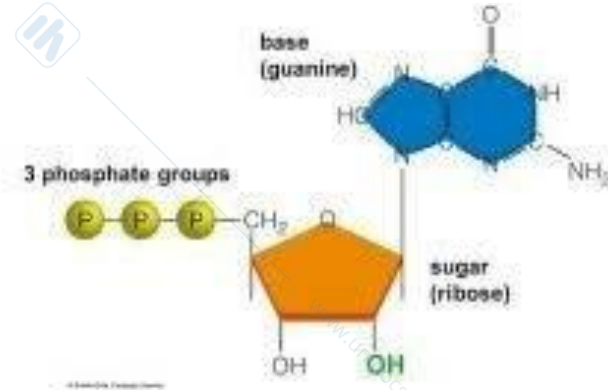
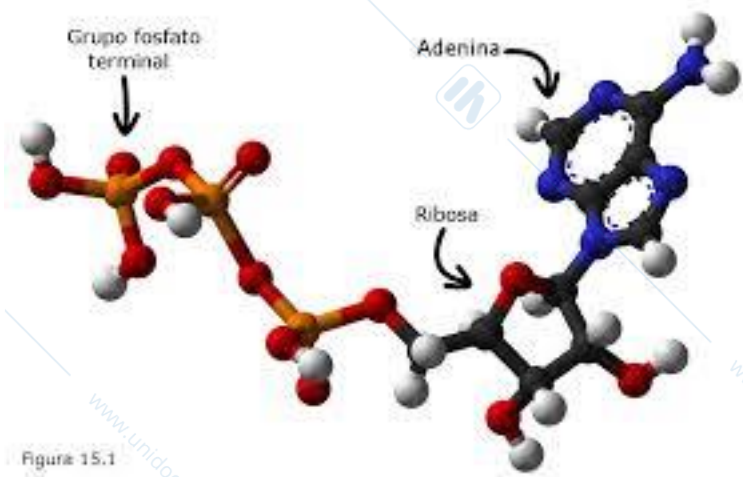
Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Gli acidi nucleici e nucleotidi

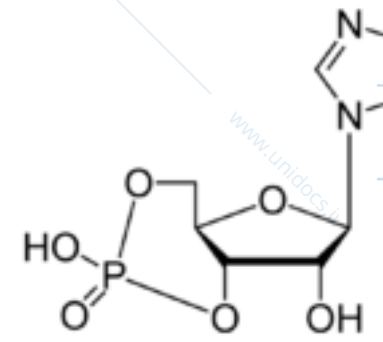
- Depositari dell'informazione genetica
- Trasmissione dei caratteri ereditari
- Trasmissione intracellulare di segnali
- Trasferimento di energia (nucleotidi)



REPLICAZIONE!!!!



GTP: fonte di energia in sintesi proteica

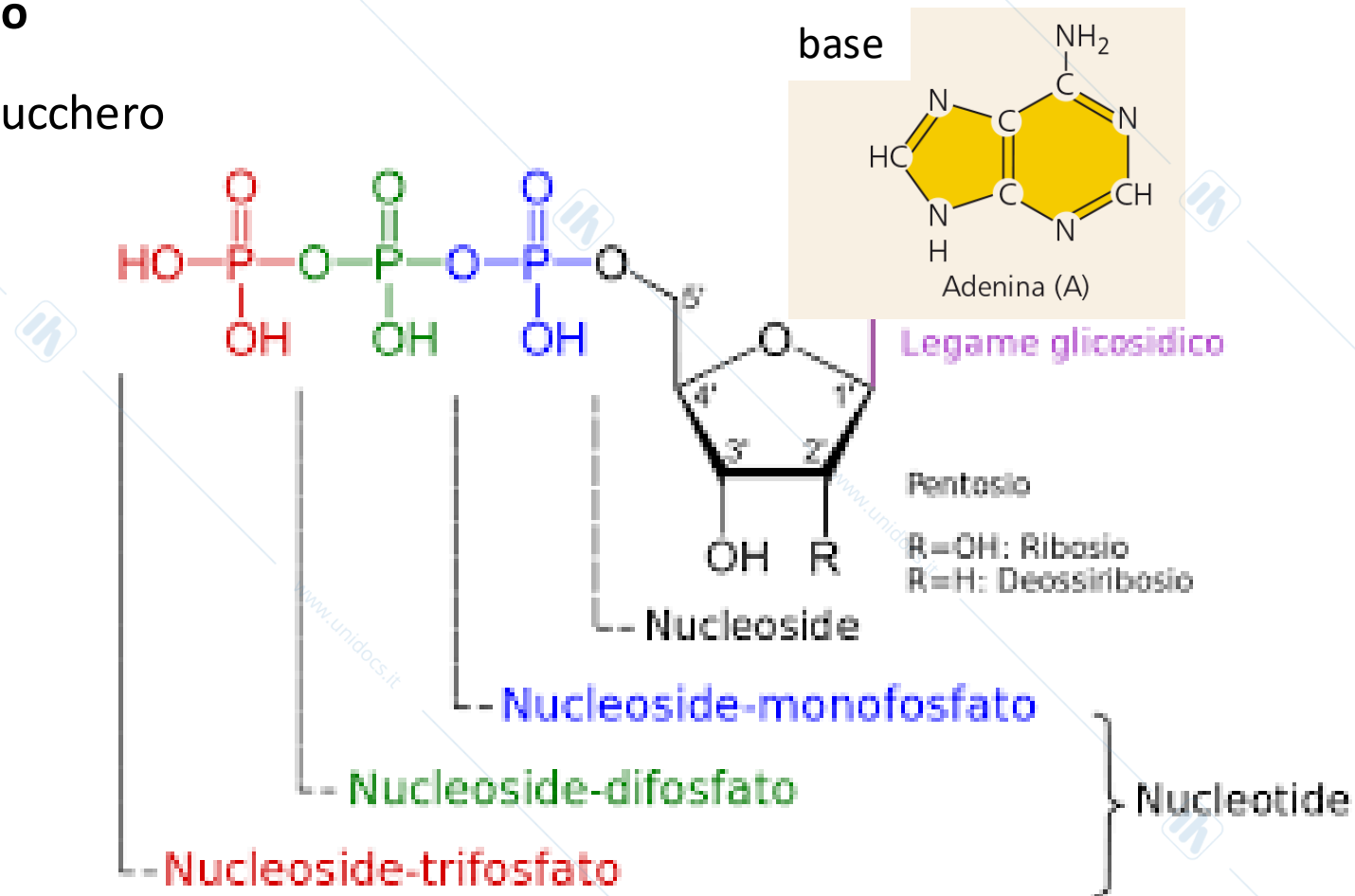


cAMP: essenziale per l'azione di trasmissione di informazioni nel nervoso

ATP: trasporta energia in reazioni biochimiche

Gli acidi nucleici: struttura

- Gli acidi nucleici sono macromolecole formate dall'unione di più **nucleotidi (polinucleotidi)**
- I **nucleotidi (monomeri)** sono costituiti da una **base azotata**, uno **zucchero a 5 atomi di carbonio** (pentosio) e da un **gruppo fosfato**
- **Nucleoside**: base+ zucchero



Università
di Torino

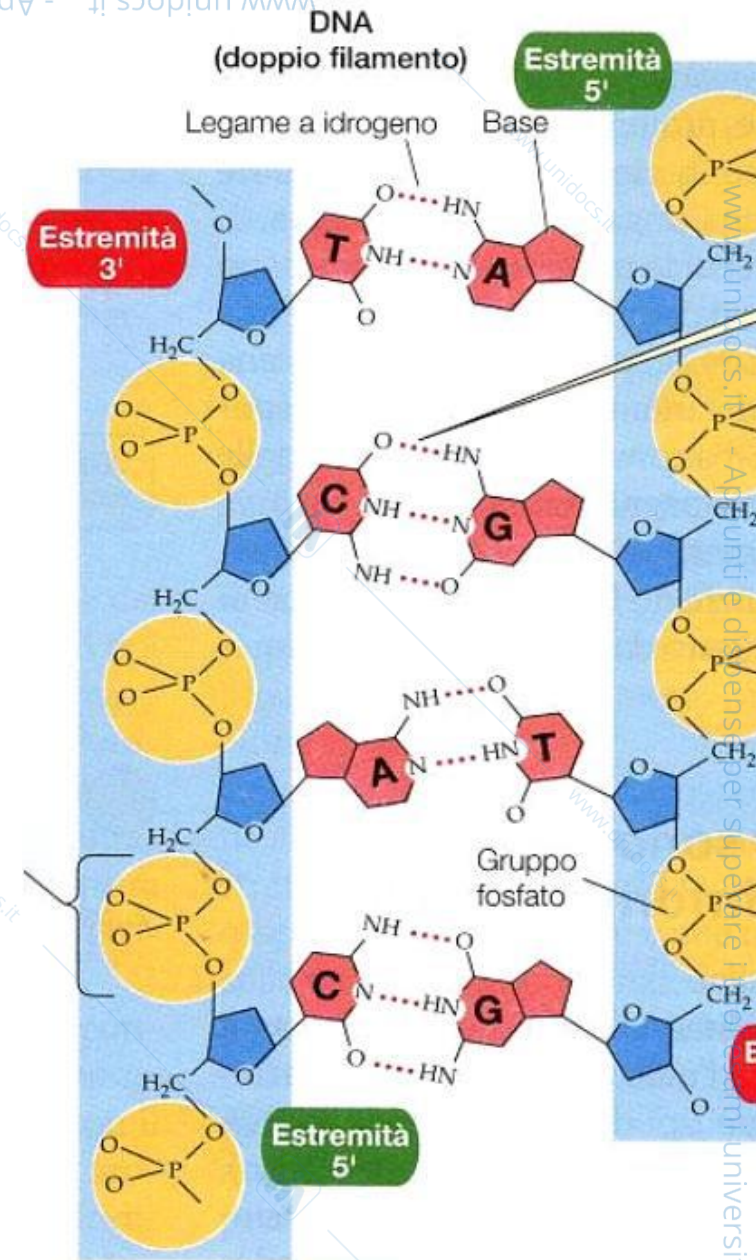
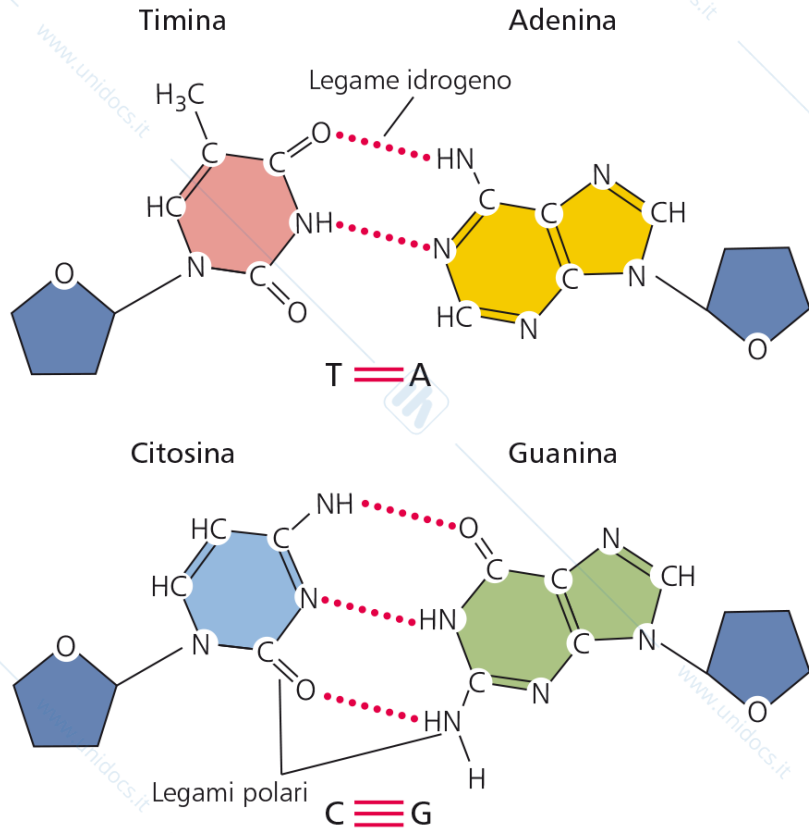
Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Gli acidi nucleici: il DNA - struttura



Si dice che gli acidi nucleici crescano nella direzione da 5 'a 3'



Università di Torino

Zoologia generale

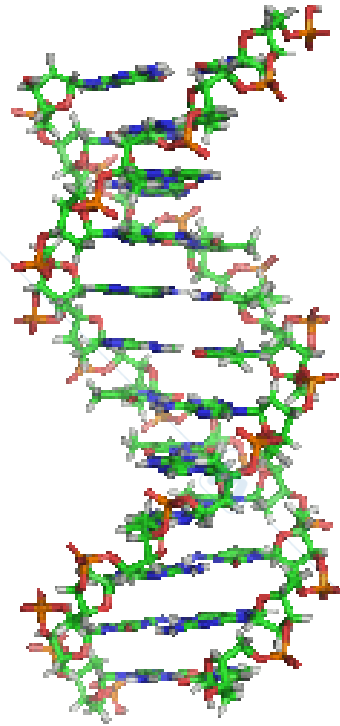
Chimica della vita

set. '25

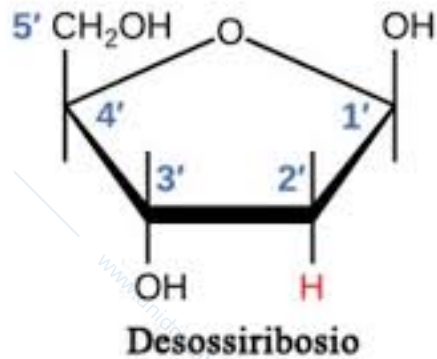
Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

Gli acidi nucleici: DNA - struttura

- Due catene, doppia elica, filamenti antiparalleli e complementari
- Desossiriboso
- Appaiamento basi (A-T, C-G)

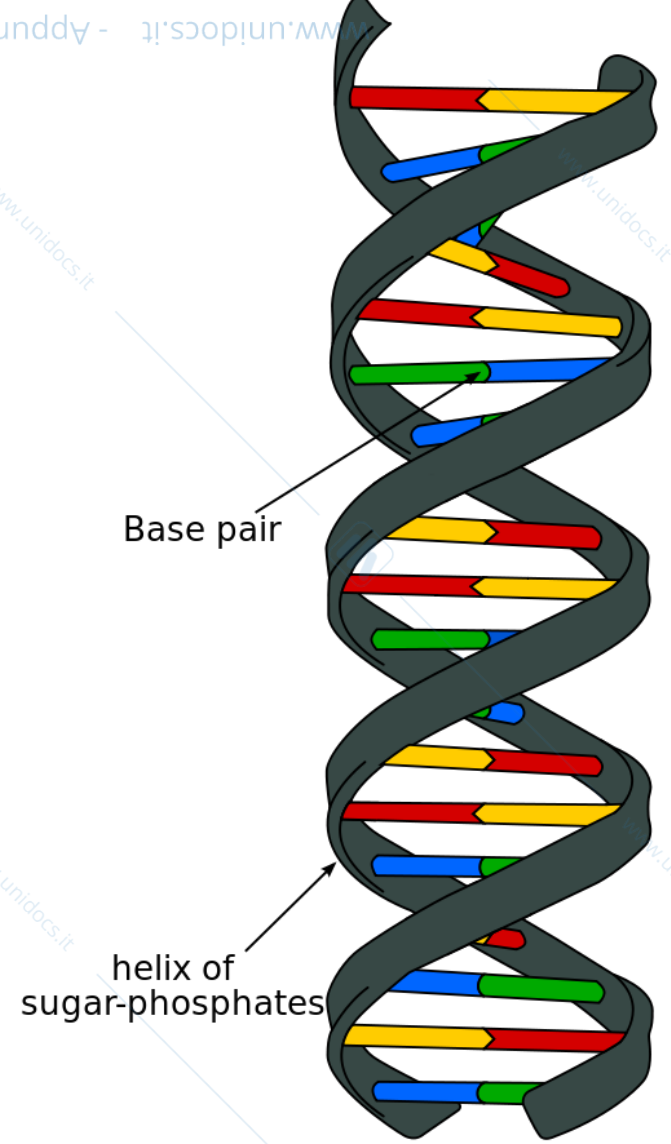


Ogni filamento ha un'estremità 5' e una 3'



Purine: A, G
Pyrimidine: C, T

i 2 filamenti si dicono antiparalleli



DNA
Deoxyribonucleic acid



Università di Torino

Zoologia generale

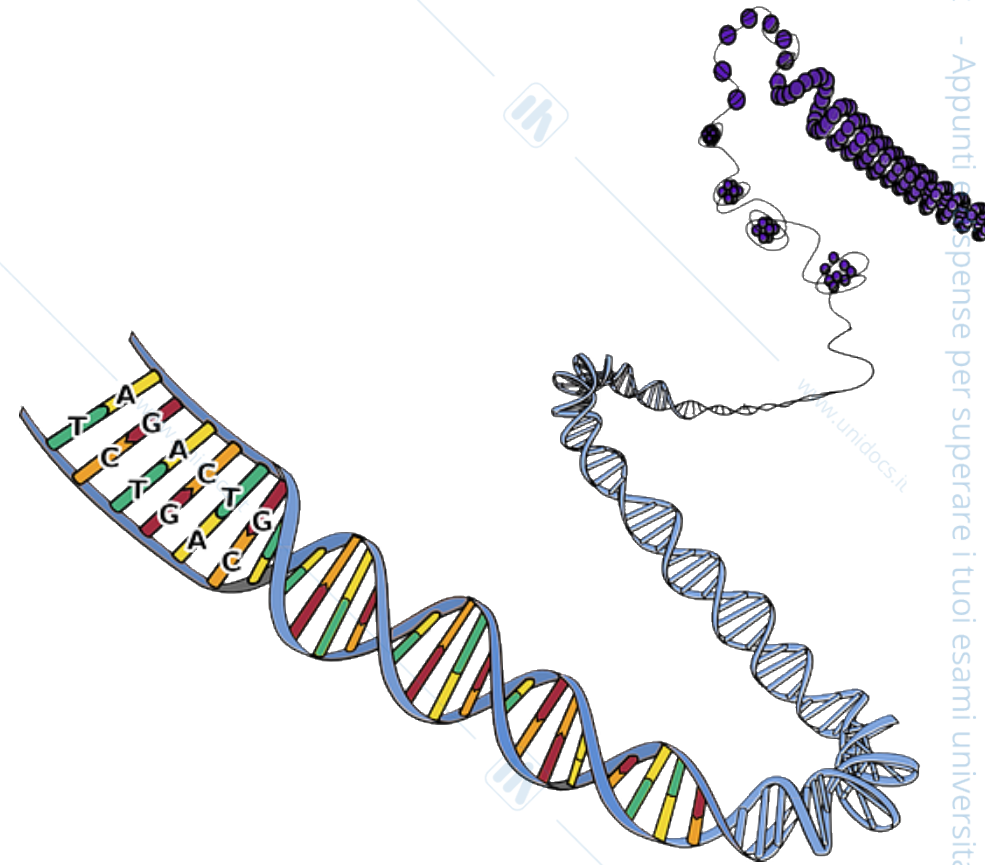
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Gli acidi nucleici: DNA - superavvolgimento

- 25000 geni
- volume di pochi micron
- l'avvolgimento della doppia elica intorno a 4 coppie di proteine globulari (istoni)
- ulteriore spiralizzazione
- formazione di cromosomi



Università
di Torino

Zoologia generale

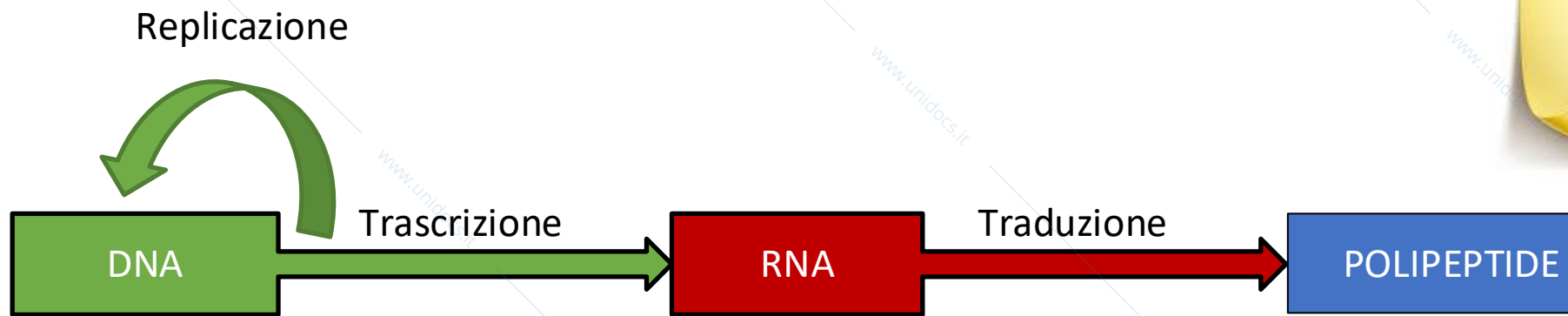
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Gli acidi nucleici: DNA - funzione

- Ha un ruolo informativo.
- L'informazione contenuta nella sequenza delle basi può essere trasmessa:
 - ❖ con la **replicazione** del DNA
 - ❖ con la **trascrizione** di alcune sequenze di DNA in RNA e successiva **traduzione** in sequenza amminoacidica



Università
di Torino

Zoologia generale

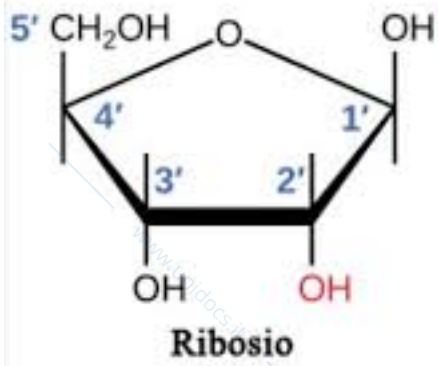
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Gli acidi nucleici: RNA struttura

- Catena singola
- Ribosio
- Appaiamento basi (A-U, C-G)



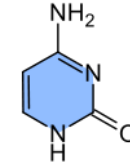
Purine: A, G

Pyrimidine: C, U

L'accoppiamento di basi

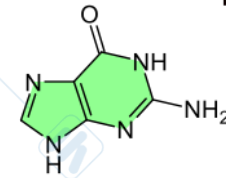
- avviene tra diverse regioni dell'RNA.
- determina la forma tridimensionale
- può anche avvenire tra RNA e DNA.

Cytosine



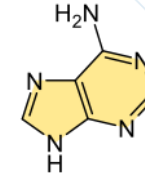
C

Guanine



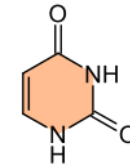
G

Adenine



A

Uracil



U

Nucleobases
of RNA



Università
di Torino

Zoologia generale

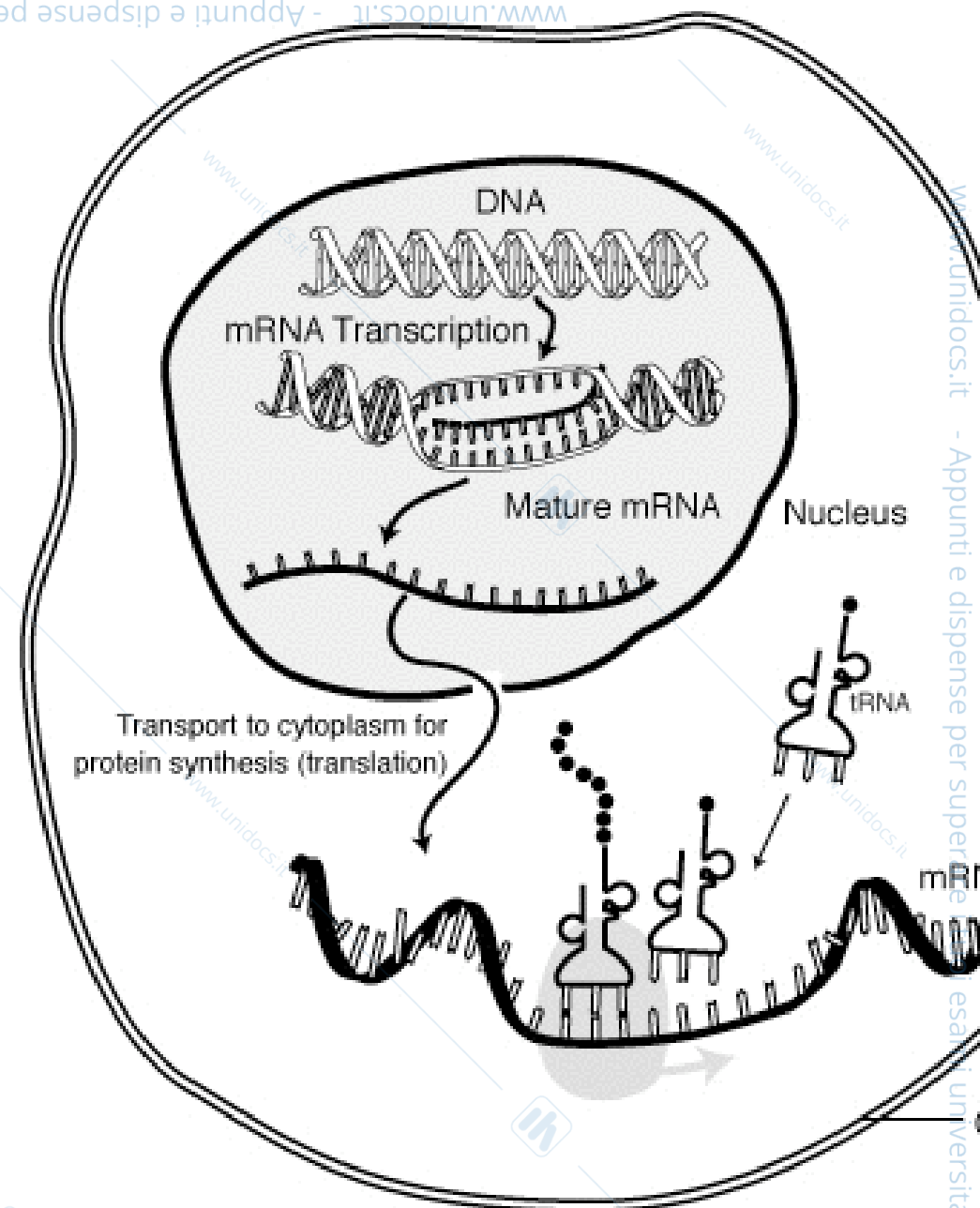
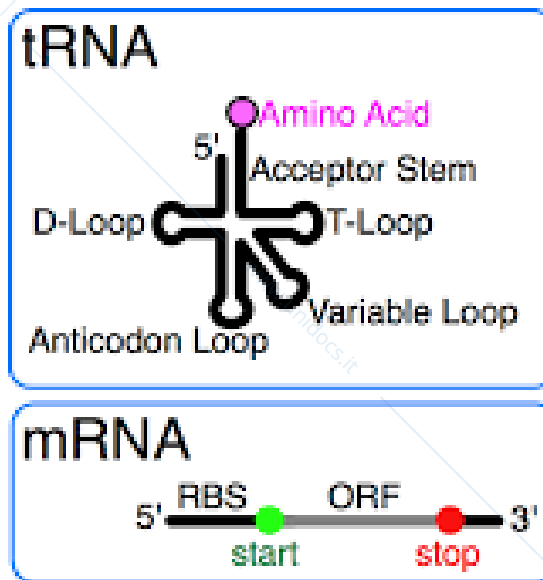
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Gli acidi nucleici: RNA struttura

- L'RNA è formato da un'unica catena polinucleotidica ed è distinto diversi tipi, a seconda della struttura e del ruolo funzionale



Università
di Torino

Zoologia generale

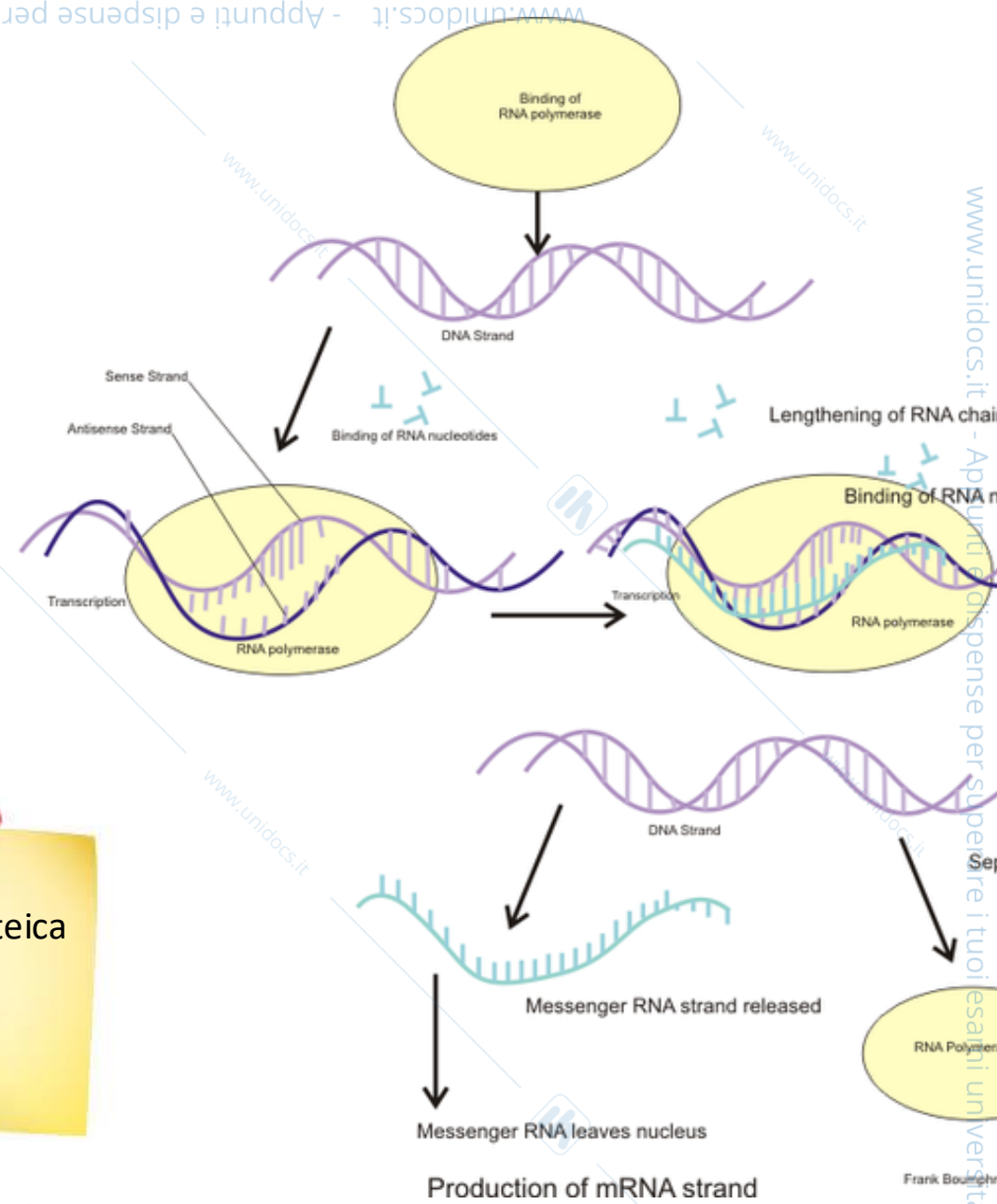
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi

Gli acidi nucleici: RNA messaggero

L'mRNA ha la funzione di "copiare" l'informazione contenuta nel DNA e di trasferirla dal nucleo al citoplasma



Università di Torino

Zoologia generale

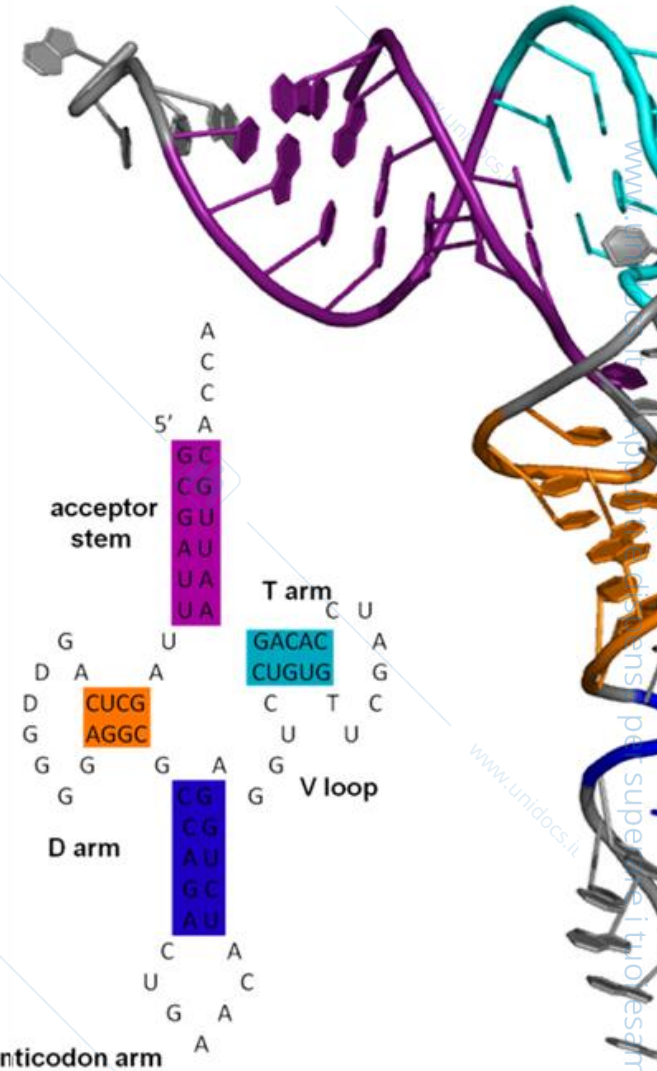
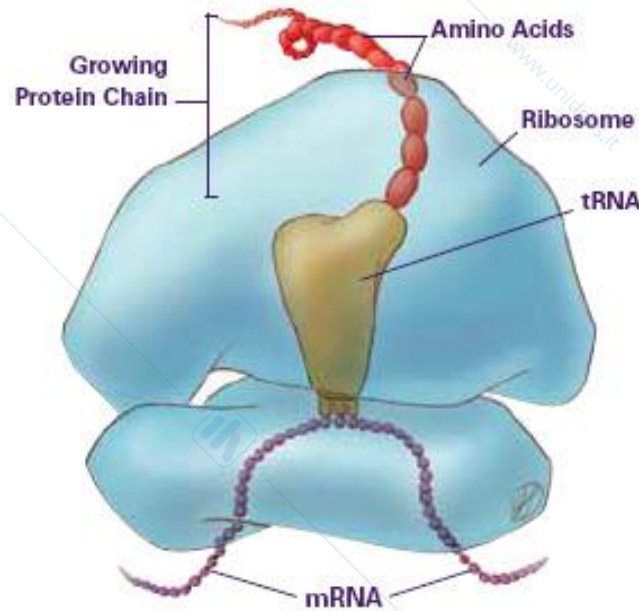
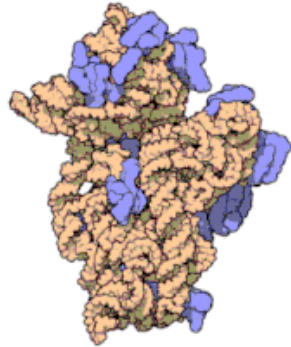
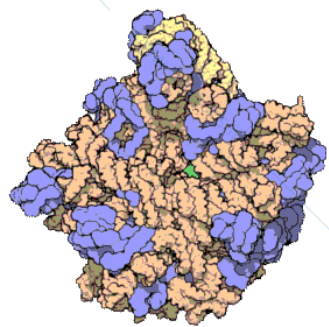
Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

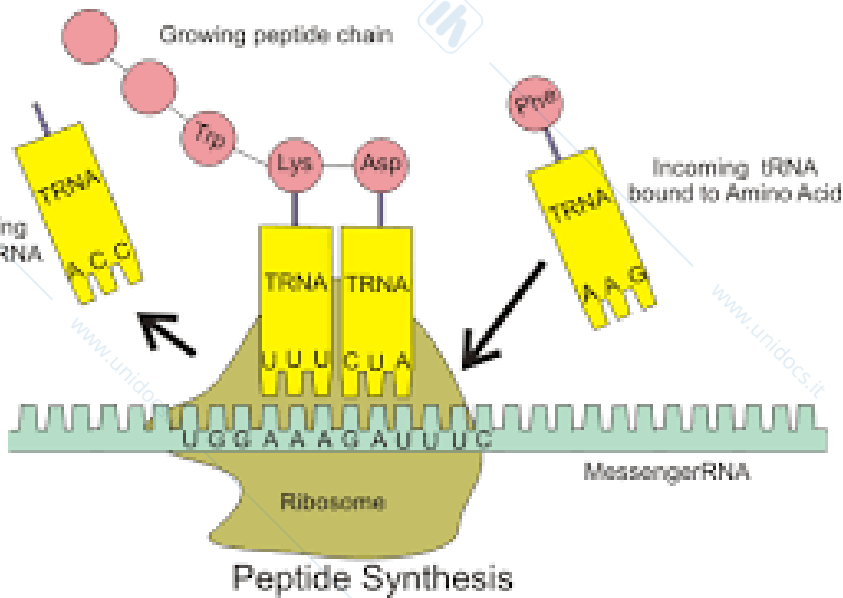
Gli acidi nucleici: RNA ribosomiale e di trasporto

L'rRNA costituisce i ribosomi



Sintesi proteica

Il tRNA ha la funzione di tradurre l'informazione contenuta nel DNA in una sequenza di aminoacidi



Università di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

Gli acidi nucleici: altri RNA

Denominazione	Sigla	Sito	Funzione
MicroRNA	miRNA	Nucleo e citoplasma	Regola trascrizione e traduzione
Piccoli RNA interferenti	siRNA	Nucleo e citoplasma	Regolano altri RNA
Piccoli RNA nucleari	snRNA	Nucleo	Mediano la maturazione dell'mRNA

RIBOZIMA: RNA con attività catalitica
(media formazione di mRNA e catalizza formazione di legami peptidici)



Protozoo ciliato

Tetrahymena thermophila



Mondo a RNA



Università di Torino

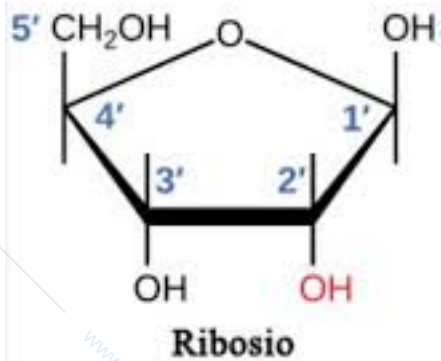
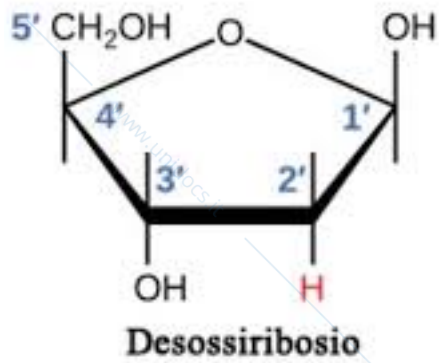
Zoologia generale

Chimica della vita

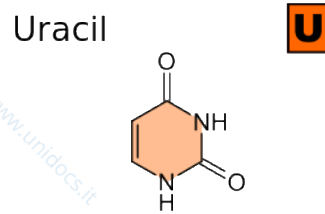
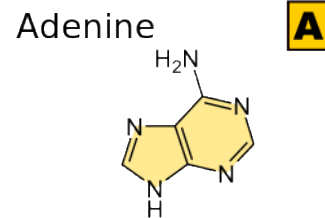
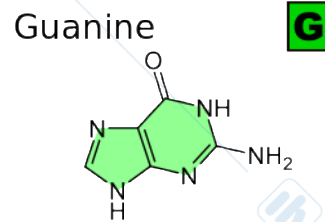
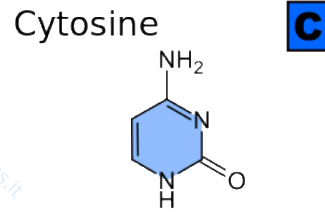
set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Siste

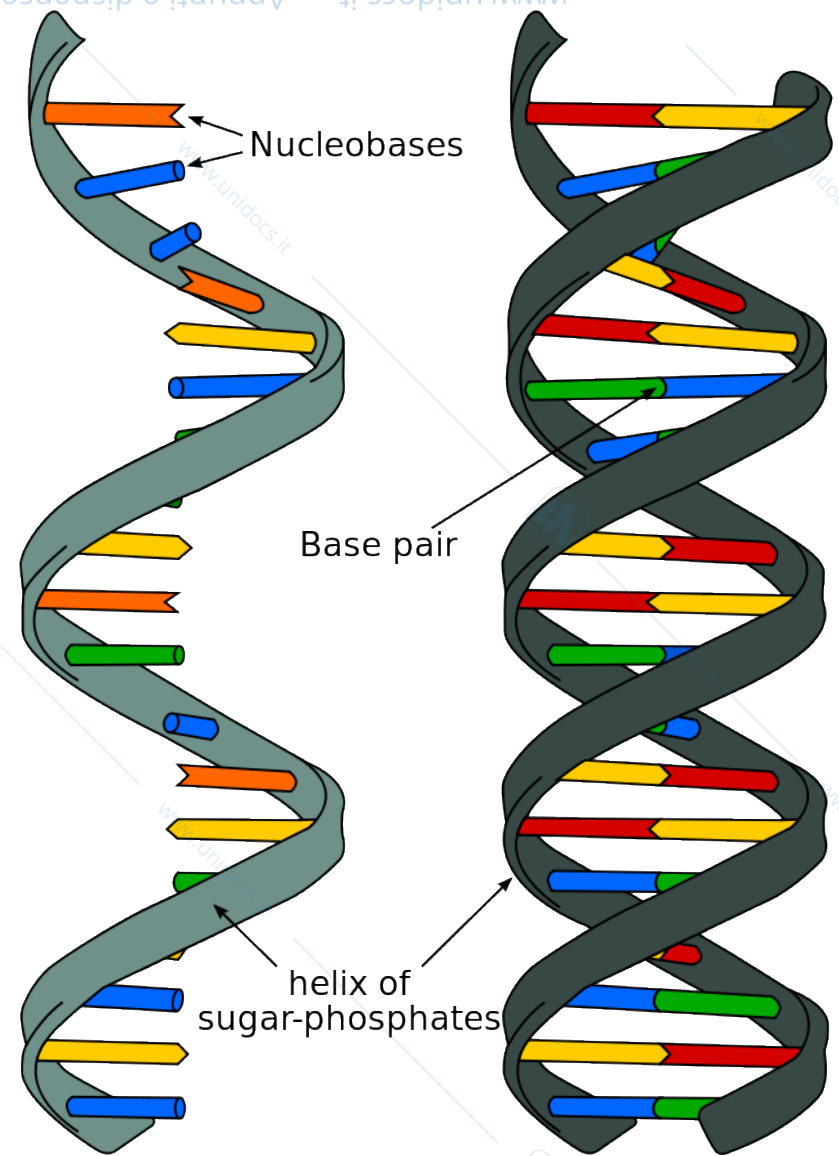
Gli acidi nucleici: DNA e RNA



Purine: A, G
Pyrimidine: C, T, U



Nucleobases of RNA



RNA
Ribonucleic acid

DNA
Deoxyribonucleic acid



Università di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della Biologia dei Sistemi

TAKE-HOME MESSAGE

I quattro tipi di macromolecole (**Carboidrati, Lipidi, Proteine e Acidi nucleici**) sono presenti all'incirca nelle stesse proporzioni in tutti gli organismi viventi e hanno **funzioni** simili

Universalità chimica perché la biosfera si è evoluta da un unico progenitore comune

Alcuni organismi possono procurarsi **molte** molecole necessarie attraverso la nutrizione

LA FUNZIONE DI CIASCUNA MACROMOLECOLA DIPENDE IN LARGA MISURA DALLA SUA FORMA che viene determinata dalla sequenza e dalle proprietà chimiche dei MONOMERI.



Università
di Torino

Zoologia generale

Chimica della vita

set. '25

Dip. Scienze della
Biologia dei Sistemi