

Caratteristiche Generali degli Organismi Viventi



(A)



(B)

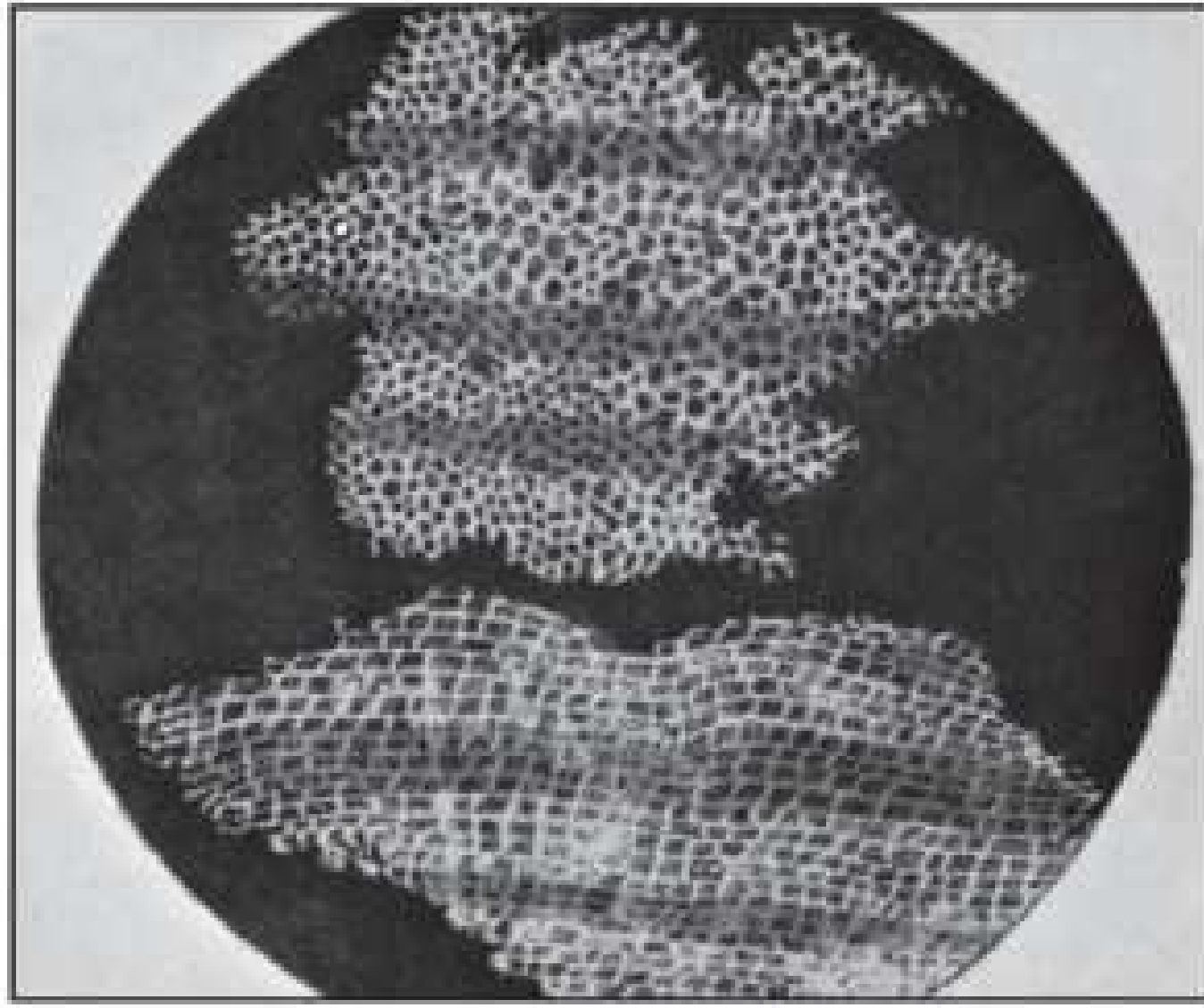


(C)



(D)

Hooke's *Micrographica*, 1665



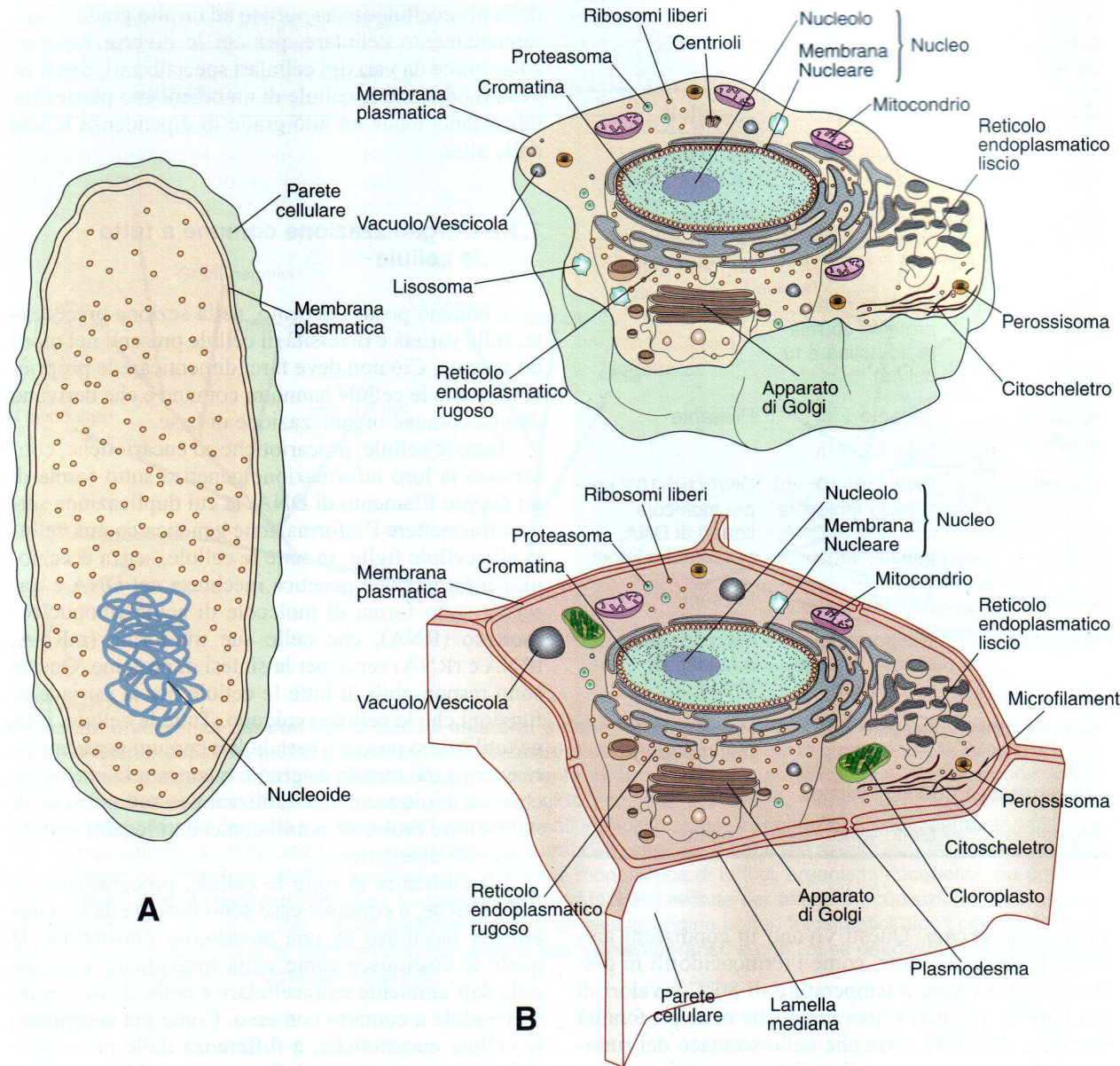
(a)

Cellula

Robert Hooke (1665).

La cellula è la più piccola unità che mostra le caratteristiche delle entità viventi. **Unitarietà strutturale.**

Una struttura complessa, delimitata da una membrana, contenente una soluzione acquosa concentrata di molecole.



- Capacità di accrescimento
- Capacità di autoriproduzione
- Complessità specificamente definita

- Le cellule acquisiscono, ed utilizzano, energia
- Le cellule svolgono una varietà di reazioni chimiche.
Metabolismo (anabolismo + catabolismo)
- Unitarietà biochimica**

- Capacità di accrescimento
- Capacità di autoriproduzione
- Complessità specificamente definita

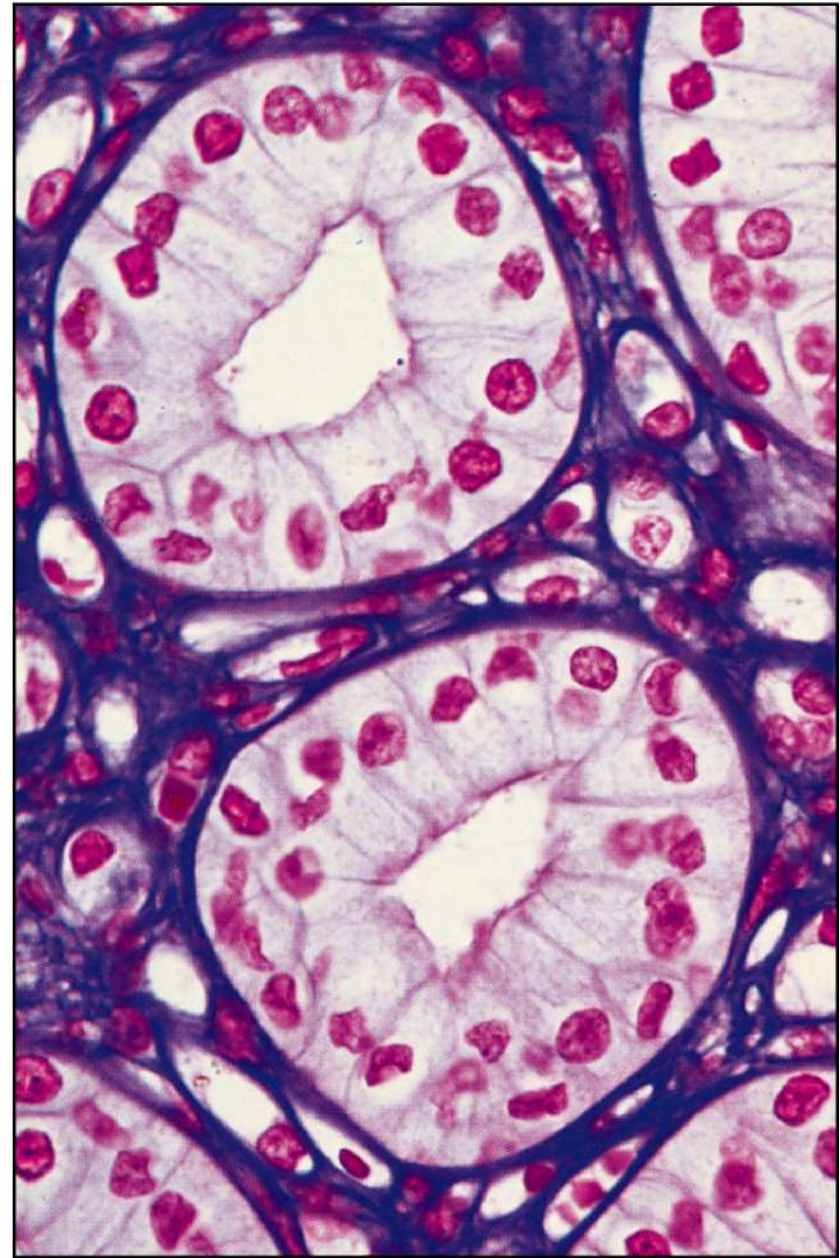
- Le cellule hanno la capacità di accrescersi e di riprodursi. Sono capaci di creare copie di se stesse mediante processi ciclici di accrescimento seguiti da divisione

- Le cellule possiedono un programma genetico (DNA) che sono in grado di utilizzare (proteine)



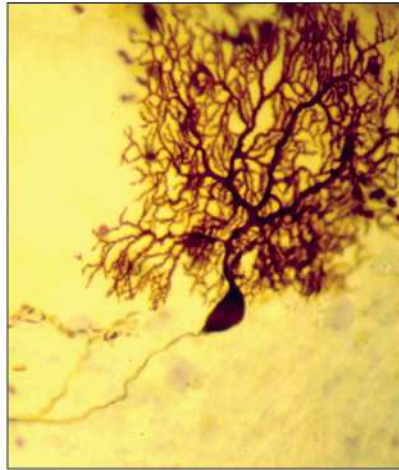
(A)

50 μm



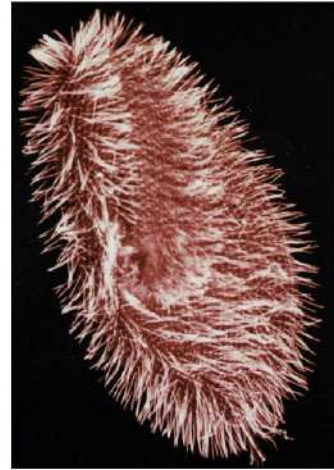
(B)

50 μm



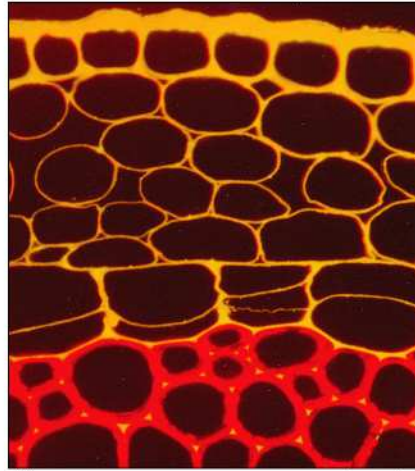
(A)

100 μm



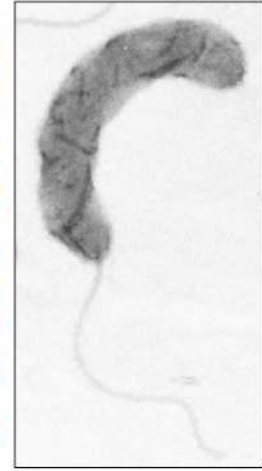
(B)

25 μm



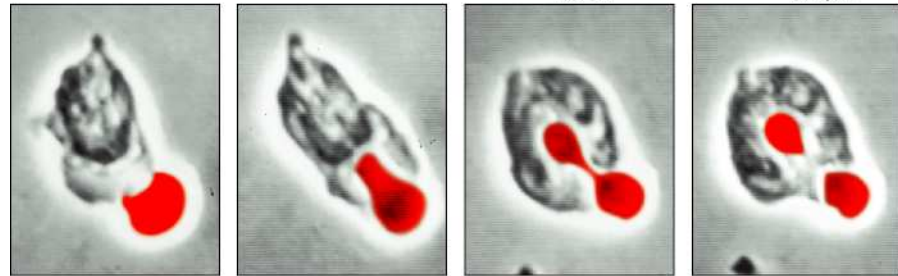
(C)

10 μm



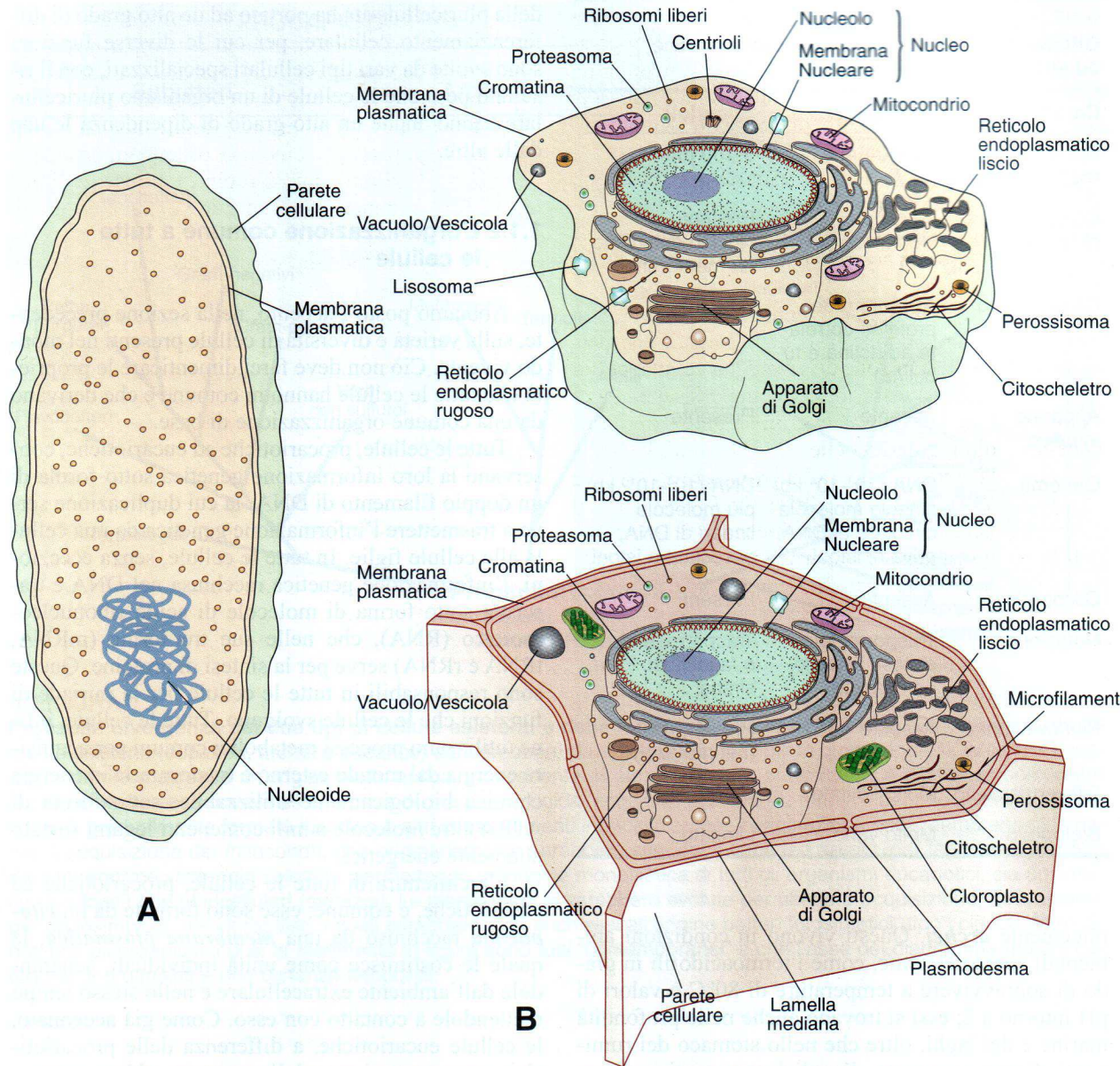
(D)

0,5 μm



(E)

10 μm



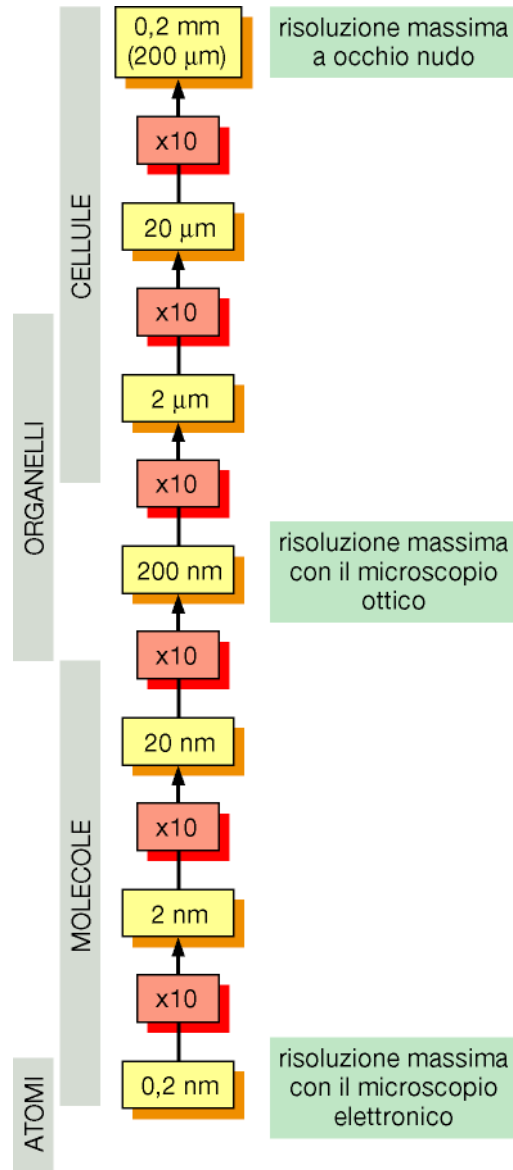
◆ TABELLA 1.1**Differenze principali tra cellule procariotiche ed eucariotiche**

| Caratteristiche | Procarioti | Eucarioti |
|------------------------------|--|--|
| Dimensioni medie | 0.2-10 μm | 5-100 μm |
| Compartimenti citoplasmatici | Transitori Nucleoide | Presenti Nucleo delimitato da membrana |
| Citoscheletro | Assente (due proteine correlate ad actina e tubulina) | Presente |
| Apparato mitotico | Assente | Presente |
| Genoma | DNA (10^3 - 10^4 kb) singola molecola circolare di DNA, priva di istoni | DNA (10^4 - 10^{10} kb) più molecole lineari di DNA, associate a istoni |
| Glicoproteine | Assenti | Presenti |
| Nutrizione | Trasporto, fotosintesi, fissazione di azoto | Trasporto, endo- e fagocitosi, fotosintesi |
| Pluricellularità | Assente | Presente (nei metazoi) |
| Differenziamento | Molto limitato | Esteso |
| Biotopo | Molto vario | Limitato |

TABELLA 1.1 Un confronto tra cellule procariotiche ed eucariotiche

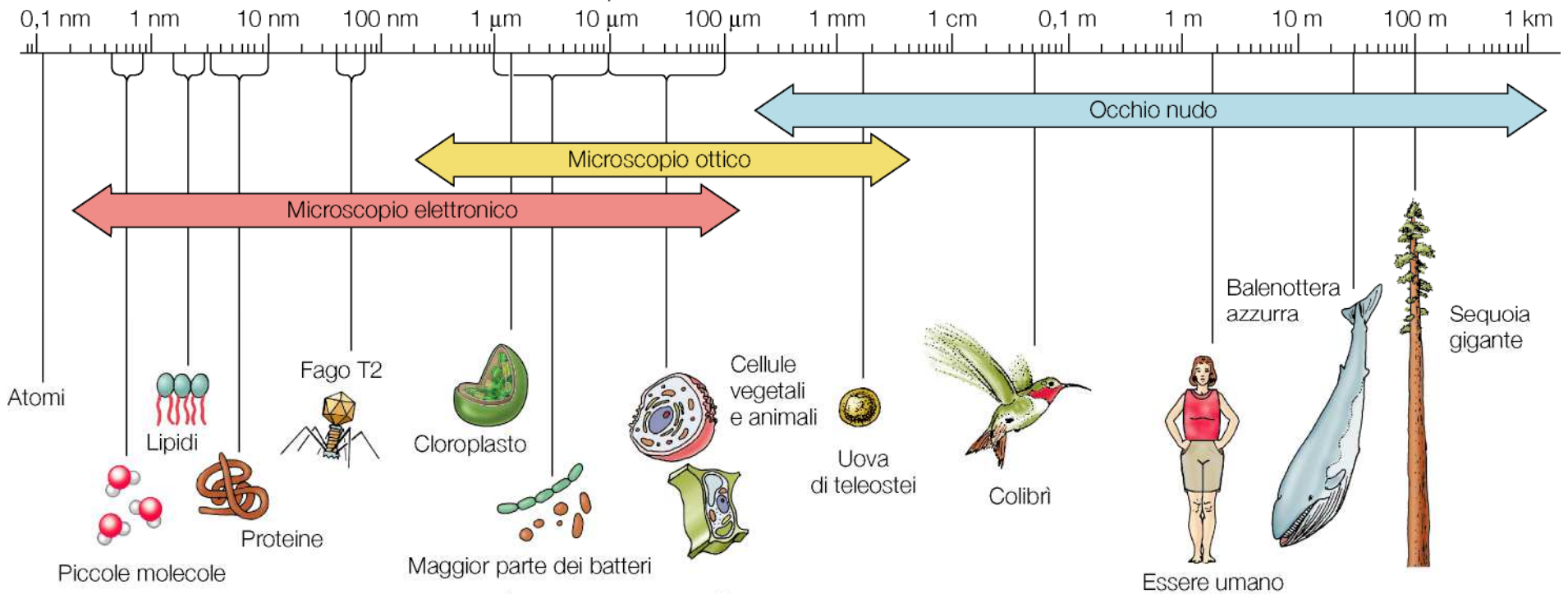
Caratteristiche comuni ai due tipi di cellule:

- Membrana plasmatica di struttura simile
- Informazione genetica codificata dal DNA che usa lo stesso codice genetico
- Meccanismi simili per la trascrizione e la traduzione dell'informazione genetica, compresi ribosomi simili
- Vie metaboliche condivise (ad esempio, glicolisi e ciclo degli ATC)
- Apparato simile per la conservazione dell'energia chimica sotto forma di ATP (localizzato nella membrana plasmatica dei procarioti e nella membrana mitocondriale degli eucarioti)
- Meccanismi simili di fotosintesi (tra cianobatteri e piante verdi)
- Meccanismo simile per la sintesi e l'inserzione delle proteine di membrana
- Proteasomi (strutture che digeriscono le proteine) di struttura simile tra archeobatteri ed eucarioti

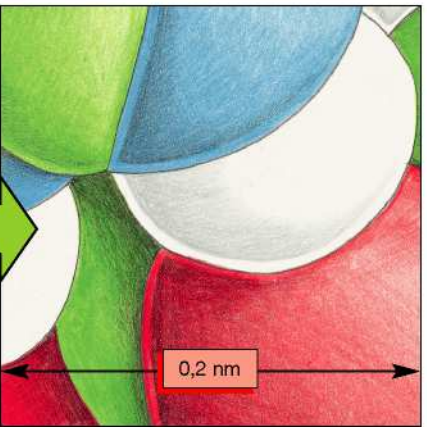
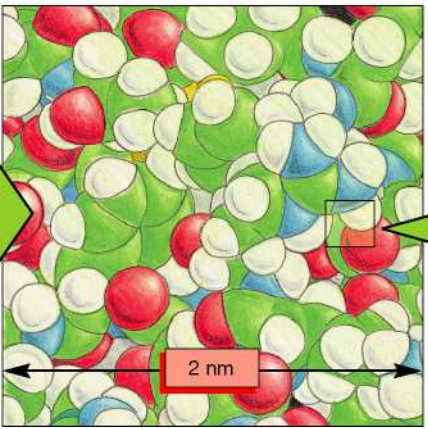
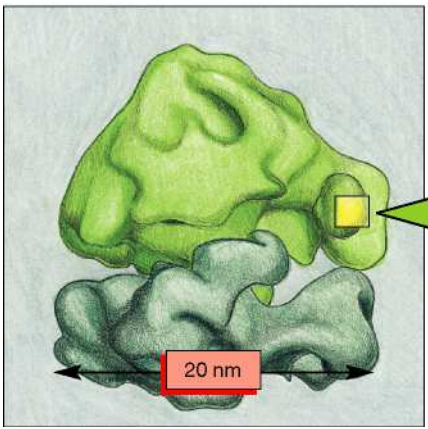
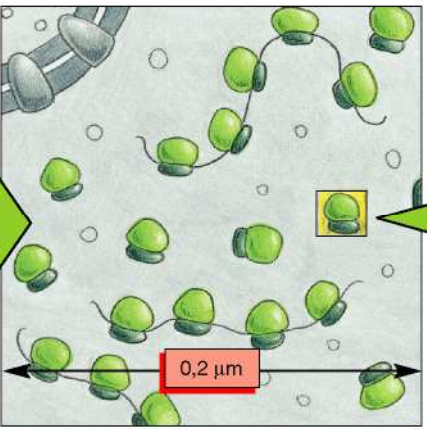
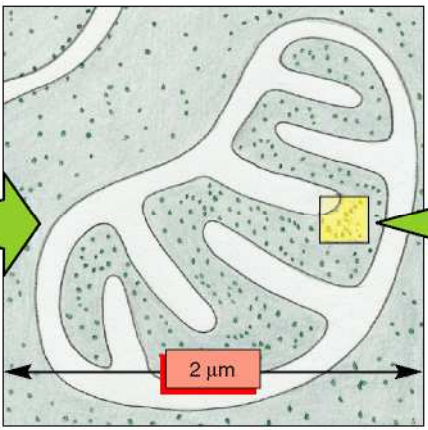
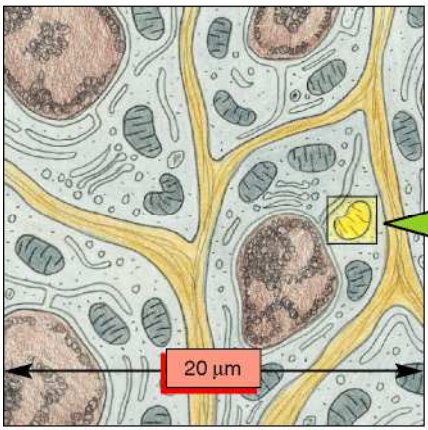
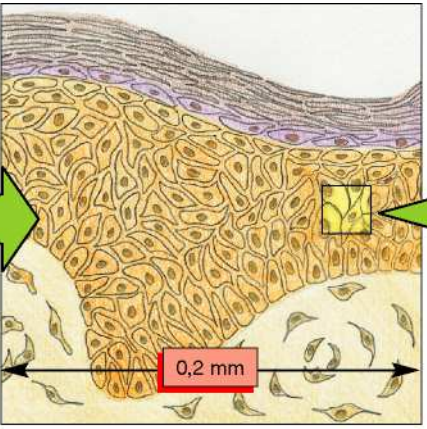
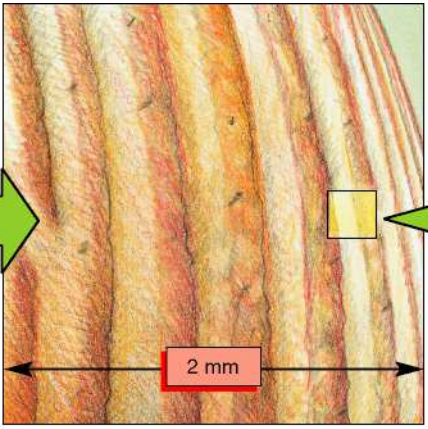
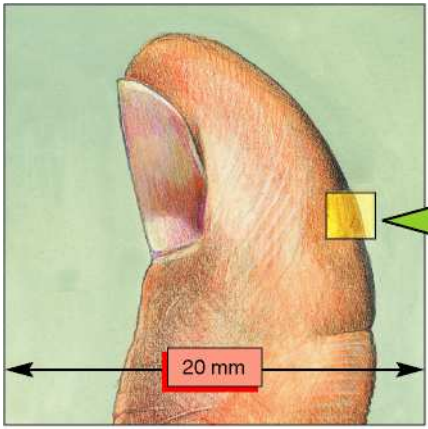


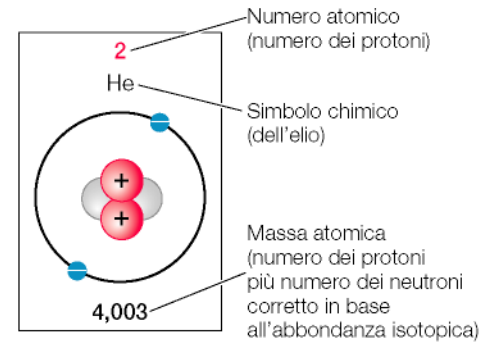
$$\begin{aligned}
 1 \text{ m} &= 10^3 \text{ mm} \\
 &= 10^6 \text{ } \mu\text{m} \\
 &= 10^9 \text{ nm}
 \end{aligned}$$

Questa scala è logaritmica; ogni unità è dieci volte maggiore della precedente.



Le dimensioni cellulari si distribuiscono prevalentemente nell'intervallo da 1 a 100 μm.





I sei elementi su fondo giallo costituiscono complessivamente oltre il 98% della massa di qualsiasi essere vivente.

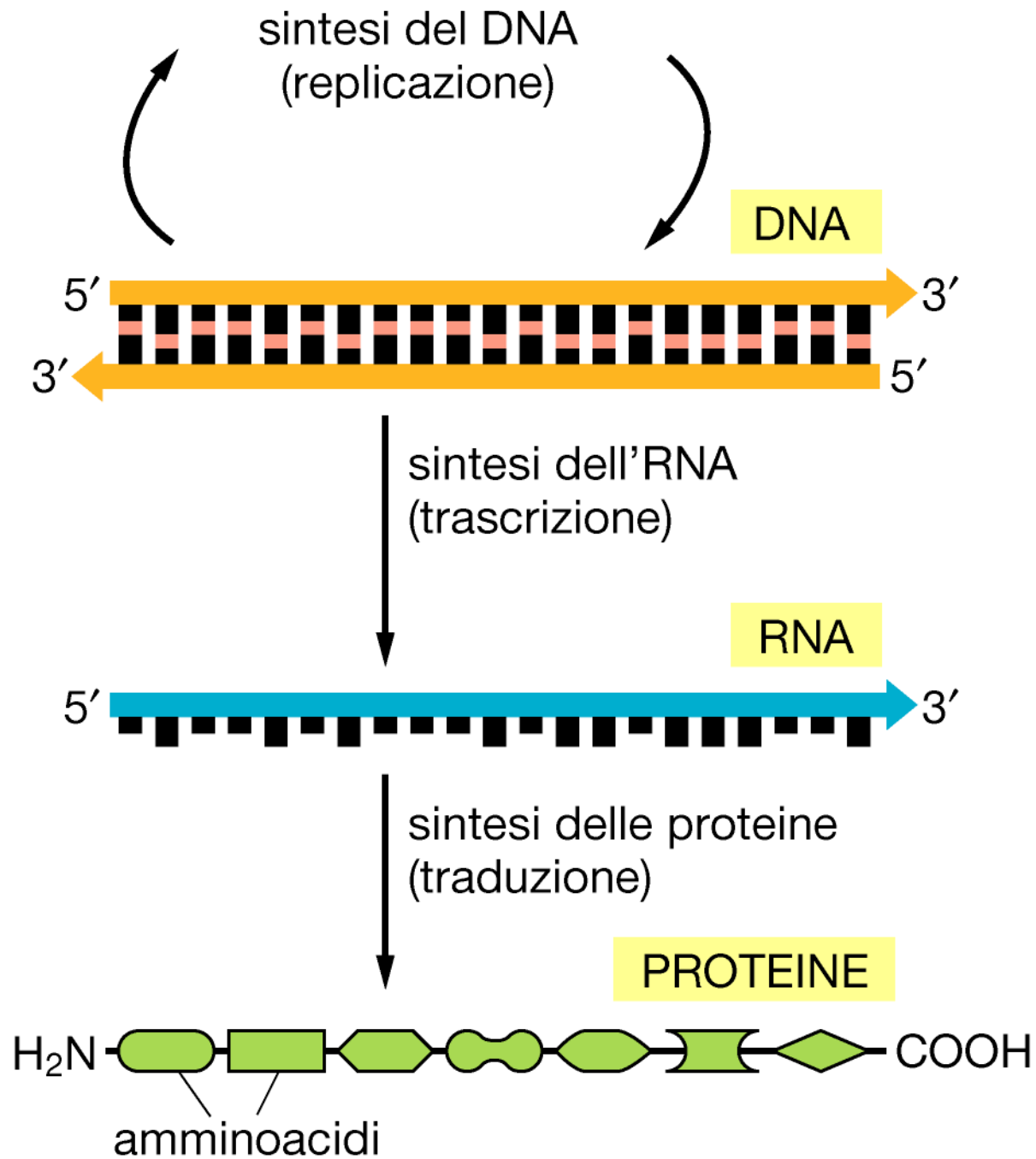
Le colonne verticali contengono elementi con proprietà simili.

Gli elementi su fondo arancione sono presenti in molti esseri viventi in quantità assai ridotte.

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------------------|--------------------|----------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|-------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| 1 H 1,0079 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He 4,003 | | | | |
| 3 Li 6,941 | 4 Be 9,012 | | | | | | | | | | | | | | | 5 B 10,81 | 6 C 12,011 | 7 N 14,007 | 8 O 15,999 | 9 F 18,998 | 10 Ne 20,179 |
| 11 Na 22,990 | 12 Mg 24,305 | | | | | | | | | | | | | | | 13 Al 26,982 | 14 Si 28,086 | 15 P 30,974 | 16 S 32,06 | 17 Cl 35,453 | 18 Ar 39,948 |
| 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 | 35 Br 79,909 | 36 Kr 83,80 | | | | |
| 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 127,60 | 53 I 126,904 | 54 Xe 131,30 | | | | |
| 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 (269) | 111 (272) | 112 (277) | 113 | 114 (285) | 115 (289) | 116 | 117 | 118 (293) | | | | |
| Serie dei lantanidi | | 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 173,04 | | | | | | |
| Serie degli attinidi | | 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 (258) | 102 No (259) | | | | | | |

Le masse tra parentesi indicano elementi instabili che decadono rapidamente formando altri elementi.

Gli elementi privi di simbolo chimico non hanno ancora ricevuto un nome.



componenti base semplici
delle cellule (monomeri)

ZUCCHERI

ACIDI GRASSI

AMMINOACIDI

NUCLEOTIDI

componenti base complessi
delle cellule (polimeri)

POLISACCARIDI

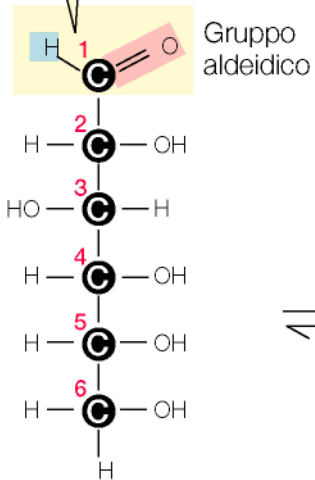
GRASSI/LIPIDI/MEMBRANE

PROTEINE

ACIDI NUCLEICI

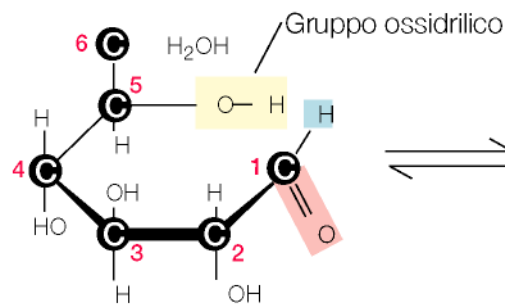
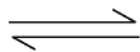


I numeri in rosso si richiamano alla convenzione standard di numerazione degli atomi di carbonio.



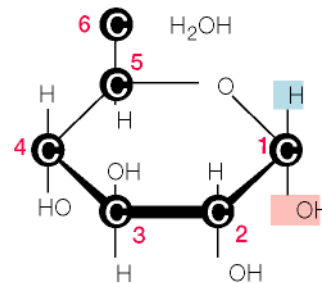
Forma a catena aperta

La forma a catena aperta del glucosio presenta un gruppo aldeidico sull'atomo di carbonio 1.



Forma intermedia

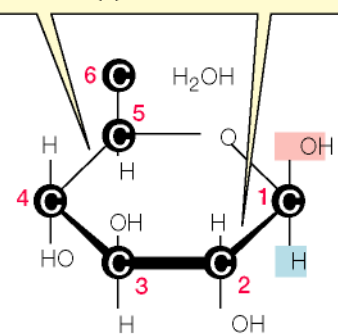
La reazione tra questo gruppo aldeidico e il gruppo ossidrilico legato all'atomo di carbonio 5 produce una delle forme molecolari ad anello.



α -Glucosio

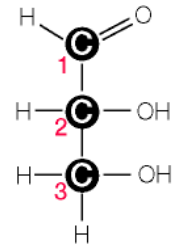
A seconda dell'orientamento del gruppo aldeidico al momento della chiusura dell'anello, si forma uno di due isomeri del glucosio, l' α -glucosio o il β -glucosio.

La linea più scura indica che il margine della molecola si estende verso l'osservatore mentre il margine rappresentato dalla linea sottile si estende nella direzione opposta.



β -Glucosio

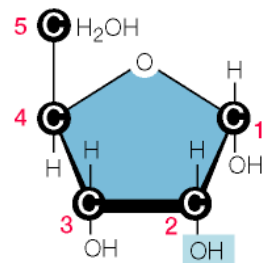
Zucchero a tre atomi di carbonio



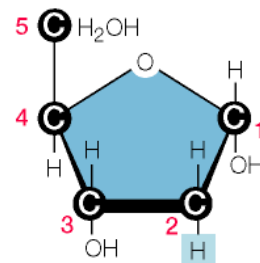
La gliceraldeide è il più piccolo zucchero e si trova solo nella forma a catena lineare.

Gliceraldeide

Zuccheri a cinque atomi di carbonio (pentosi)



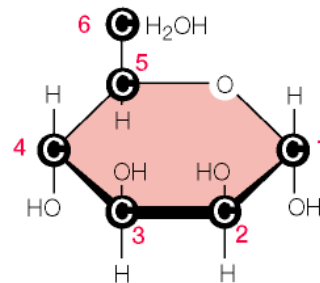
Ribosio



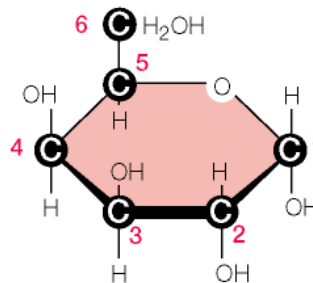
Desossiribosio

Il ribosio e il desossiribosio, sono entrambi molecole a cinque atomi di carbonio ma svolgono ruoli chimicamente e biologicamente distinti.

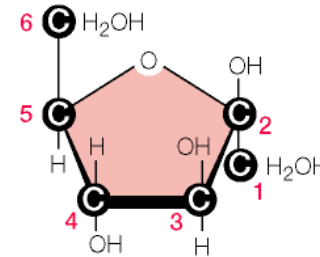
Zuccheri a sei atomi di carbonio (esosi)



α -Mannosio

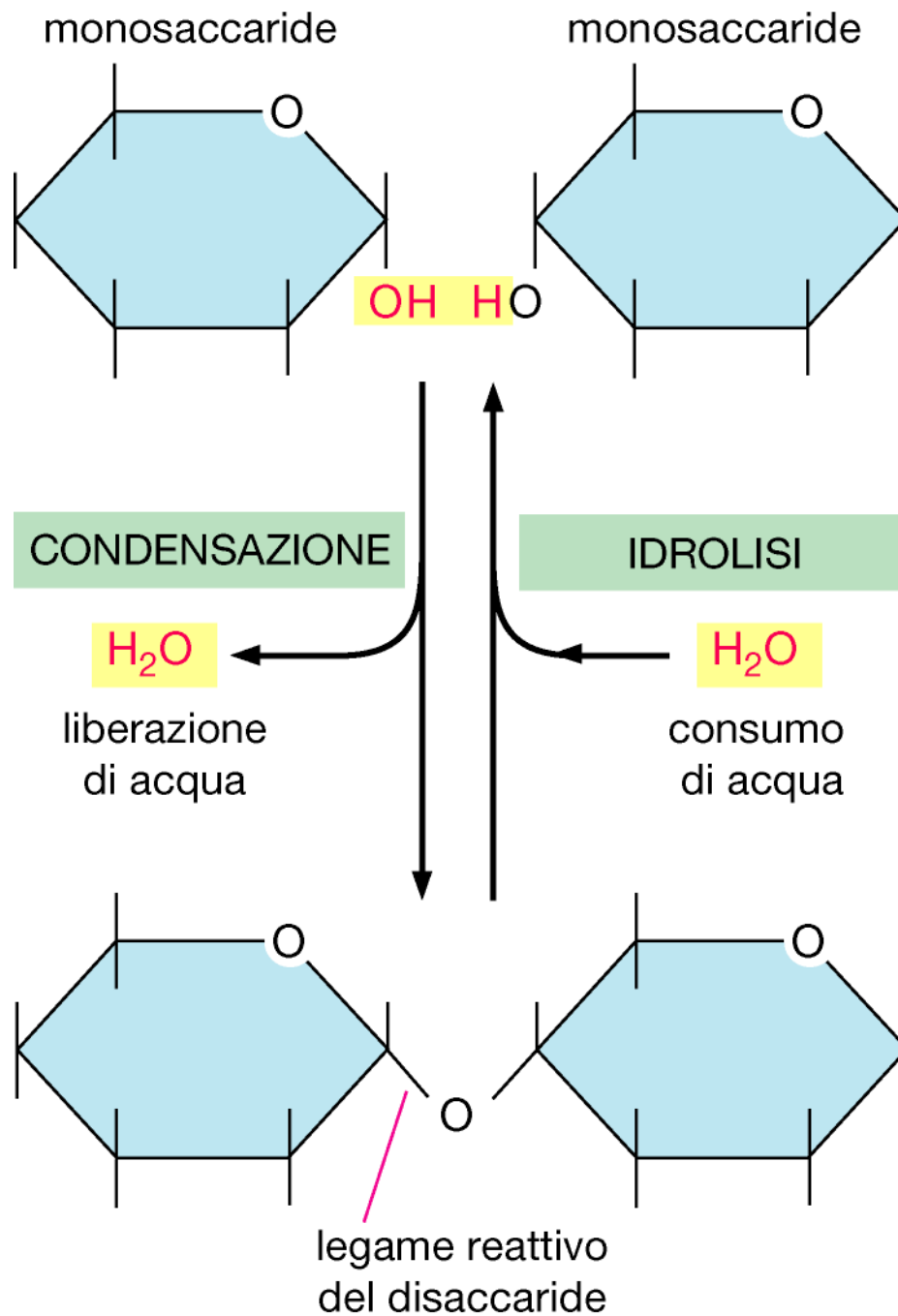


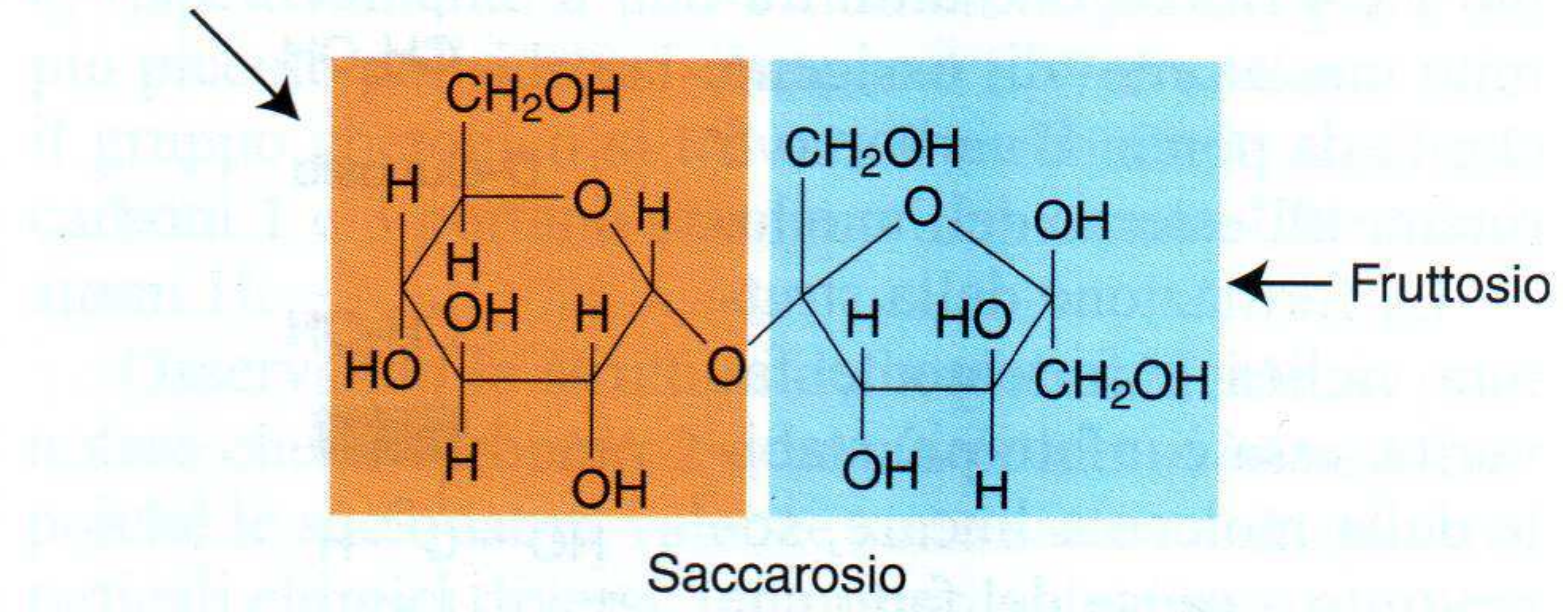
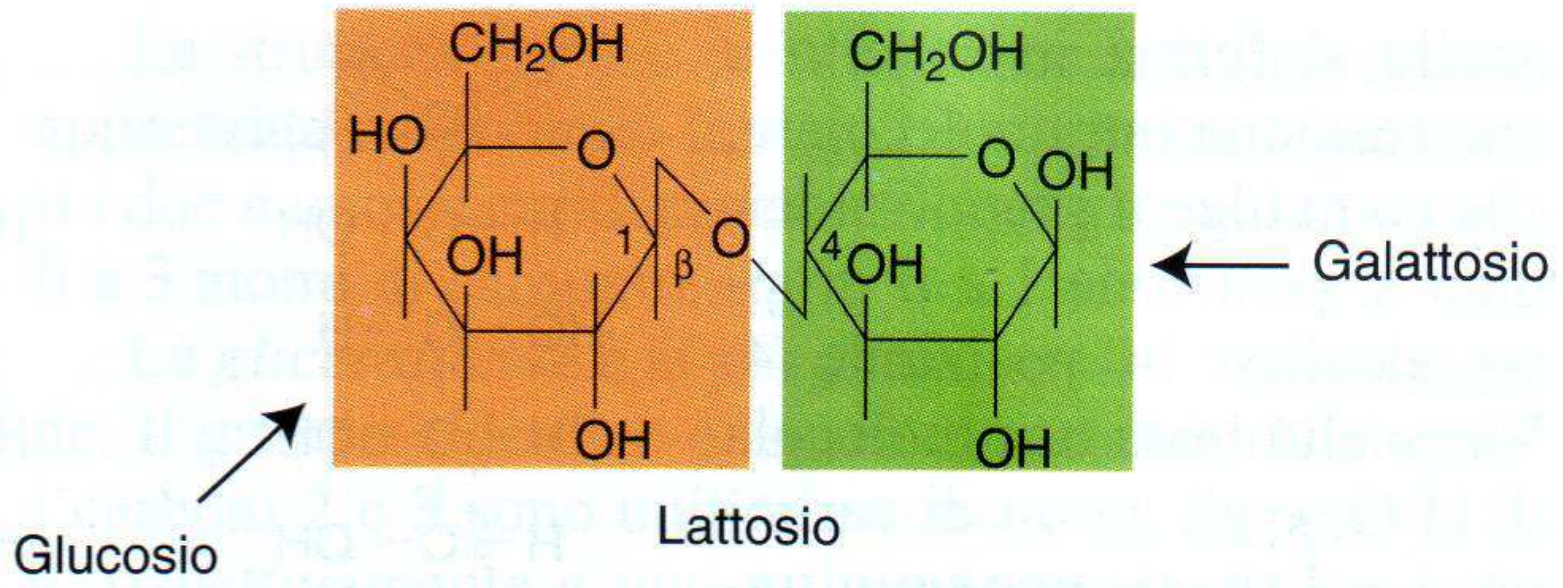
α -Galattosio



Fruttosio

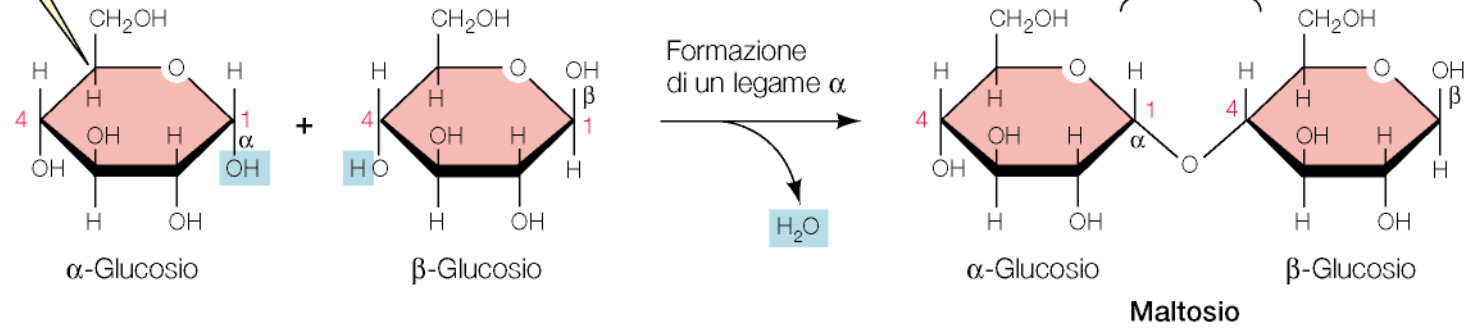
Questi esosi sono isomeri. Tutti hanno formula $C_6H_{12}O_6$ ma possiedono proprietà chimiche e ruoli biologici distinti.



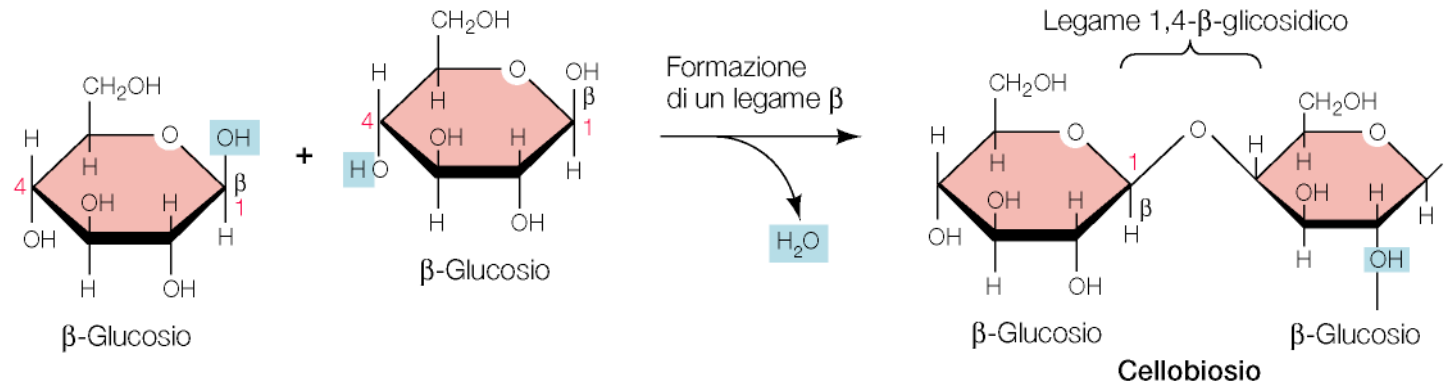


La presenza di un atomo di carbonio (C) nei punti di giunzione come questo è implicita e non viene indicata.

Il **maltosio** è prodotto quando si forma un legame 1,4- α -glicosidico tra due molecole di glucosio; il gruppo ossidrilico legato al carbonio 1 di una molecola di glucosio in posizione α (in basso) reagisce col gruppo ossidrite legato al carbonio 4 della seconda molecola di glucosio.

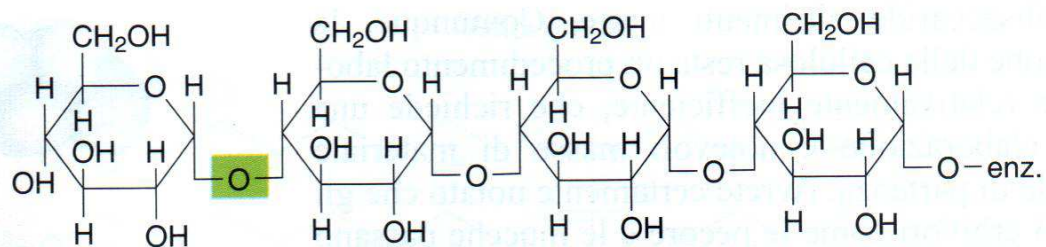


Nel **cellobiosio** le due unità di glucosio sono unite da un legame 1,4- β -glicosidico.

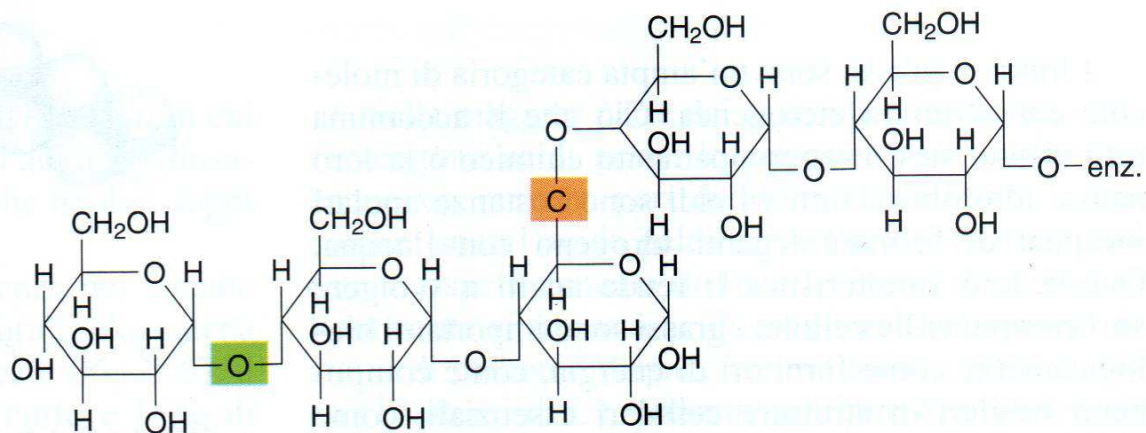


◆ **FIGURA 2.7**

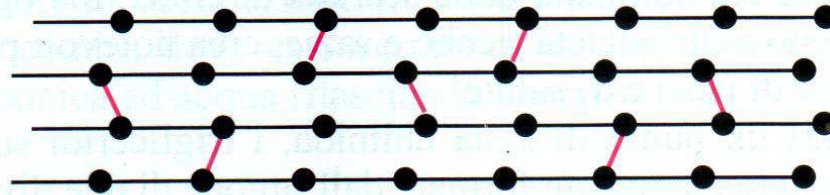
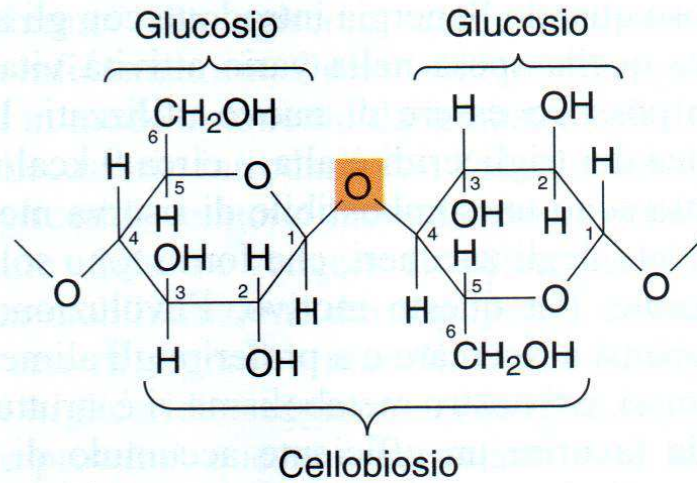
La struttura dell'amido.



Un tratto di molecola di amido con struttura lineare (amilosio).
Le unità di α -D-glucosio sono unite con un legame 1-4 glicosidico.



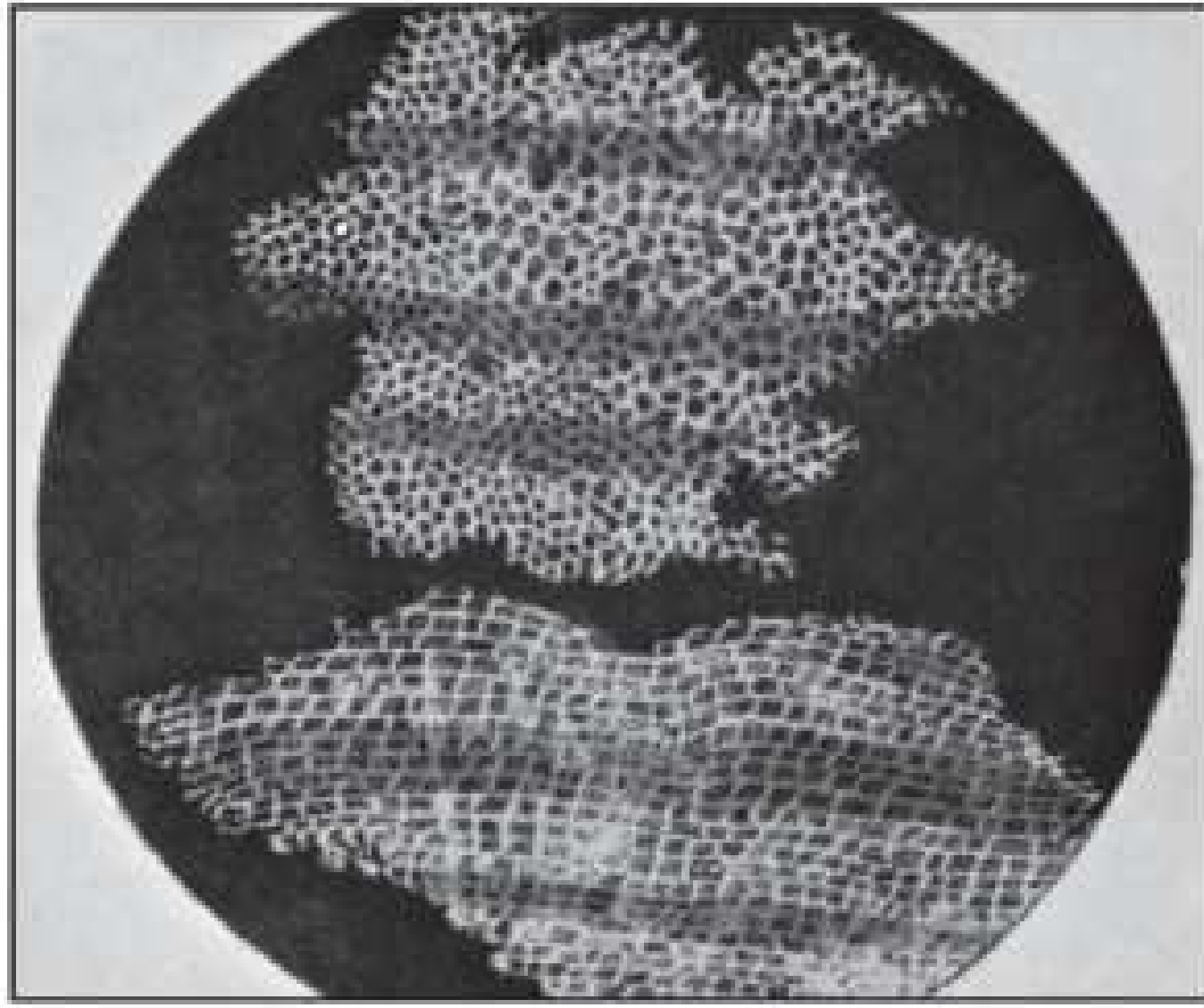
Un tratto di molecola di amido con struttura ramificata (amilopectina).
Notare il legame 1-6 nel punto di ramificazione.



◆ **FIGURA 2.8**

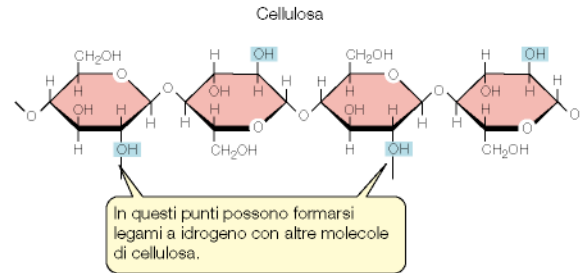
La struttura della cellulosa. In alto è mostrato il disaccaride cellobiosio, un derivato della degradazione della cellulosa, dove è evidenziato il legame β -glicosidico fra due unità di β -D-glucosio. In basso, schema della struttura a fasci della cellulosa: le catene lineari di β -D-glucosio sono unite trasversalmente da legami a idrogeno.

Hooke's *Micrographica*, 1665



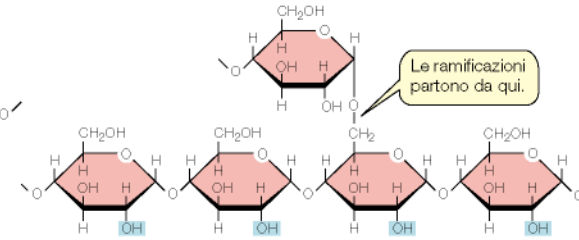
(a)

(a) **Struttura molecolare**



La cellulosa è un polimero lineare del glucosio con legami 1,4- β -glicosidici molto stabili chimicamente.

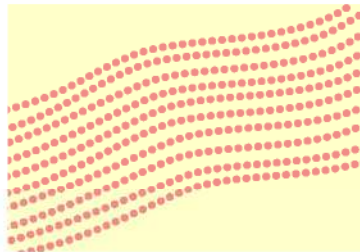
Amido e glicogeno



Il glicogeno e l'amido sono polimeri di molecole di glucosio unite attraverso legami 1,4- α -glicosidici; legami 1,6- β -glicosidici con l'atomo di carbonio 6 sono responsabili della presenza delle ramificazioni.

(b) **Struttura macromolecolare**

Lineare (cellulosa)



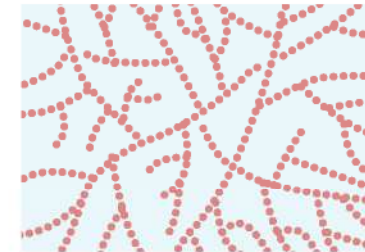
Molecole parallele di cellulosa unite da legami a idrogeno che producono sottili fibrille.

Ramificata (amido)



La presenza delle ramificazioni limita il numero di legami a idrogeno che possono essere formati dalle molecole di amido, rendendo questo meno compatto della cellulosa.

Altamente ramificata (glicogeno)

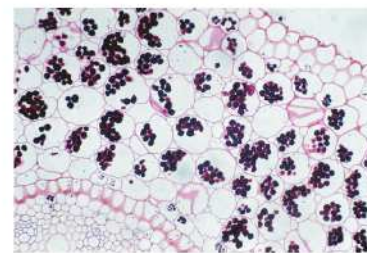


L'elevato grado di ramificazione delle molecole di glicogeno rende i depositi solidi di questo più compatti di quelli dell'amido.

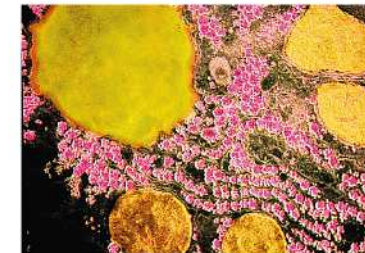
(c) **Polisaccaridi nelle cellule**



In questa microfotografia al microscopio elettronico a scansione sono visibili gli strati di fibrille di cellulosa responsabili della grande resistenza meccanica delle pareti delle cellule vegetali.



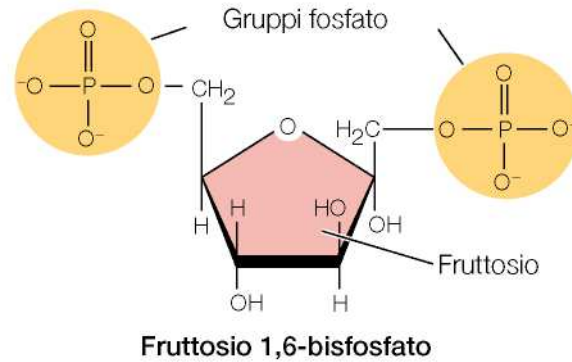
Nella microfotografia, i depositi di amido, colorati in rosso scuro, si presentano in forma di granuli di grandi dimensioni nelle cellule vegetali.



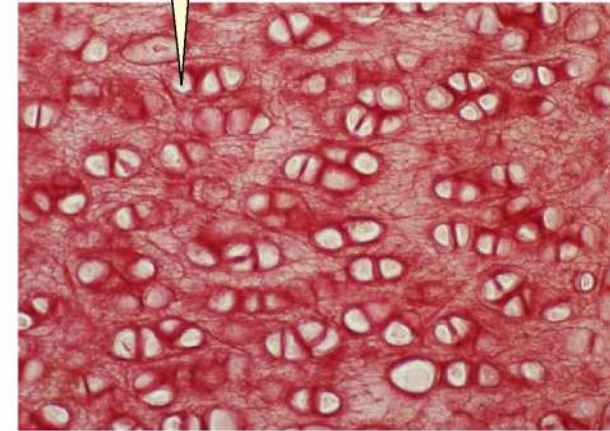
Questa microfotografia elettronica mostra cellule epatiche umane in cui sono visibili, colorati in rosa, depositi di glicogeno in forma di piccoli granuli.

(a) **Uno zucchero fosfato**

Il fruttosio 1,6-bisfosfato partecipa alle reazioni endocellulari che liberano energia dal glucosio. (I numeri presenti nel suo nome indicano le posizioni occupate dagli atomi di carbonio cui sono legati i gruppi fosfato; il prefisso *bis* indica che sono presenti due gruppi fosfato.)

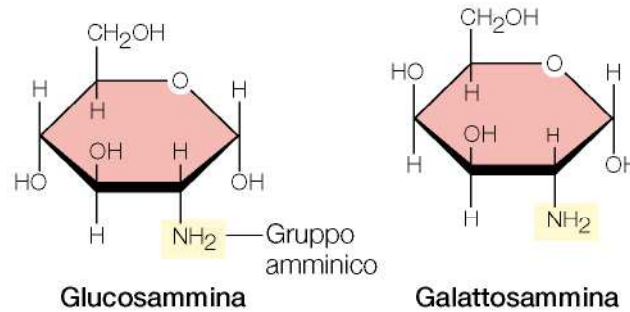


La galattosammina è un importante componente della cartilagine, un tipo di tessuto connettivo dei vertebrati.



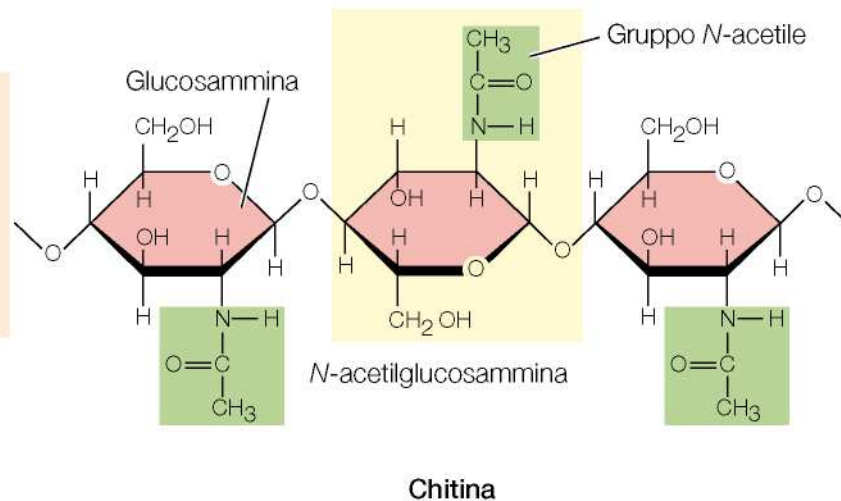
(b) **Amminozuccheri**

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



(c) **Chitina**

La chitina è un polimero dell'*N*-acetilglucosammina; i gruppi *N*-acetilici rappresentano siti addizionali per la formazione di legami a idrogeno tra le molecole polimeriche.



L'esoscheletro degli insetti è costituito da chitina.



componenti base semplici
delle cellule (monomeri)

ZUCCHERI

ACIDI GRASSI

AMMINOACIDI

NUCLEOTIDI

componenti base complessi
delle cellule (polimeri)

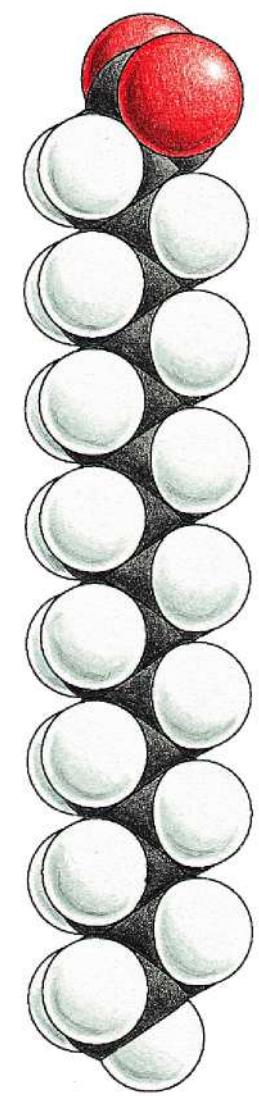
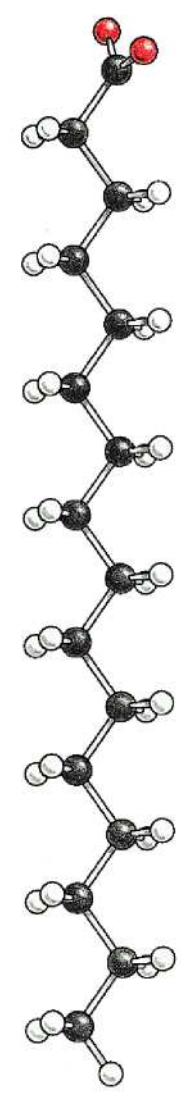
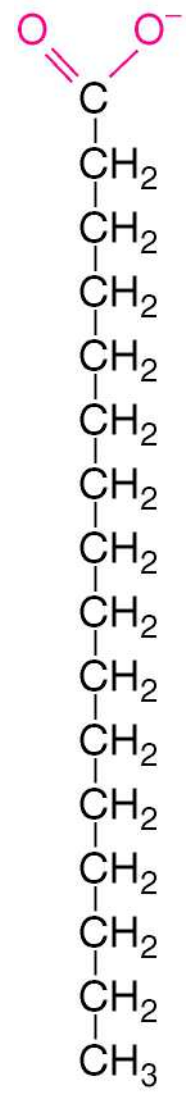
POLISACCARIDI

GRASSI/LIPIDI/MEMBRANE

PROTEINE

ACIDI NUCLEICI





testa carbossilica idrofilica

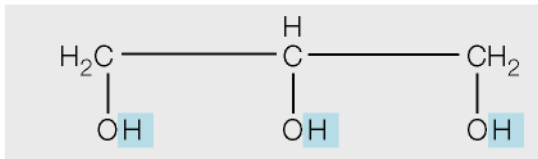
coda idrocarburica idrofobica

(A)

(B)

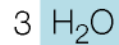
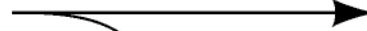
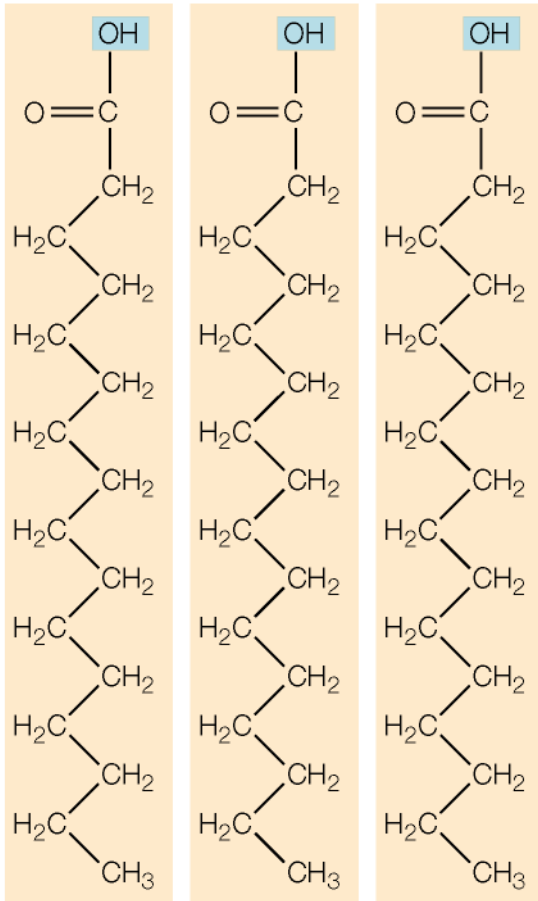
(C)

Glicerolo
(un alcol)

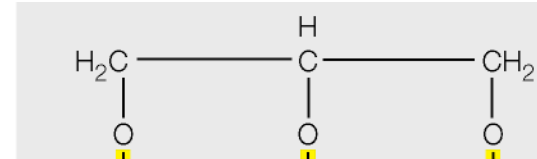


+

Tre molecole di acidi grassi



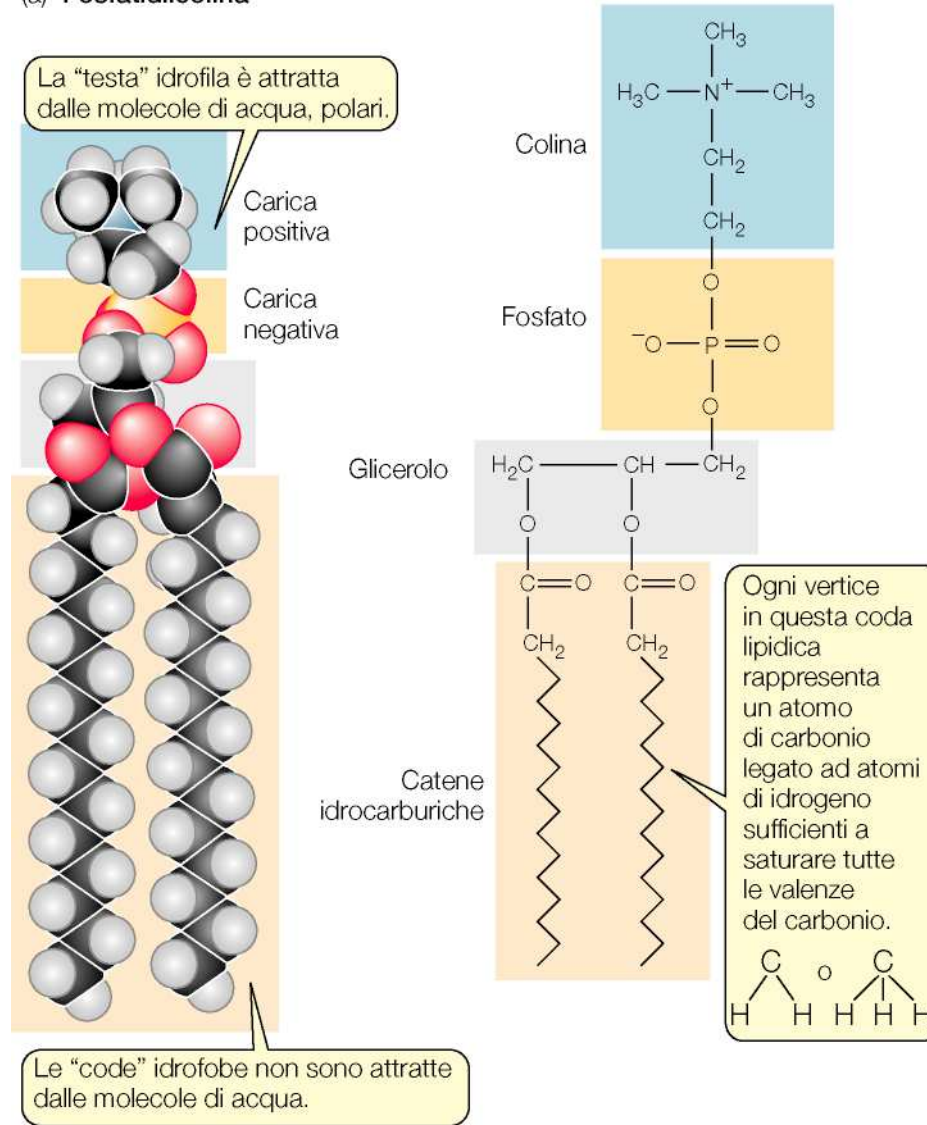
La sintesi di un estere è una reazione di condensazione.



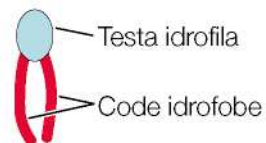
Legame estere

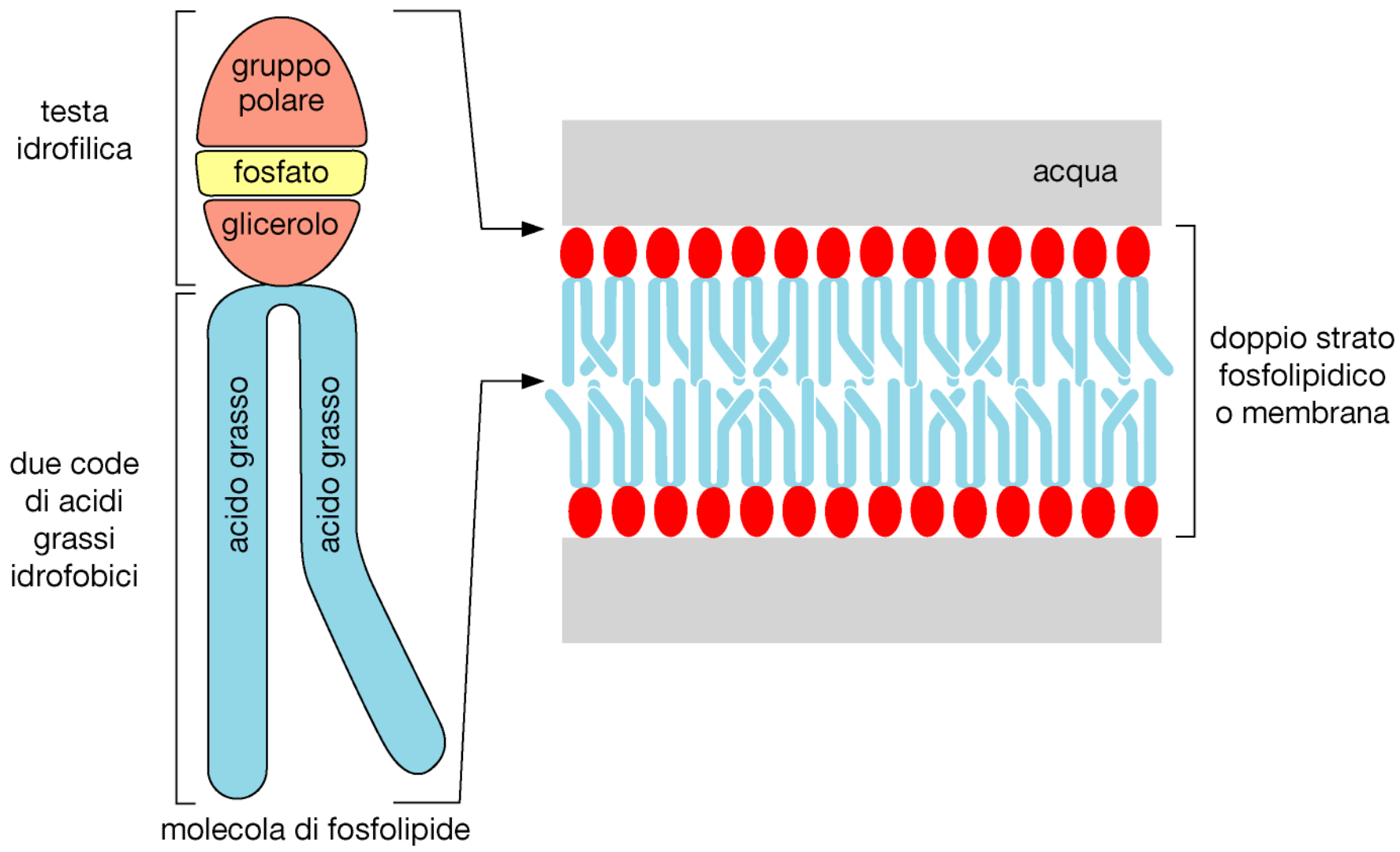
Trigliceride

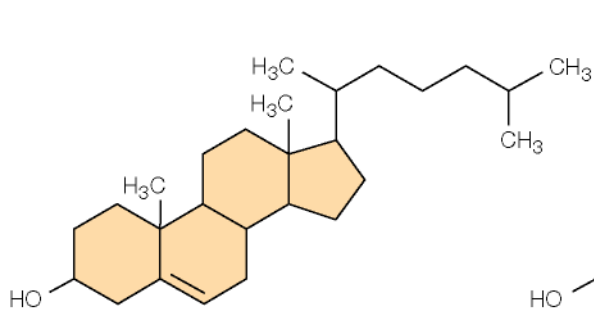
(a) Fosfatidilcolina



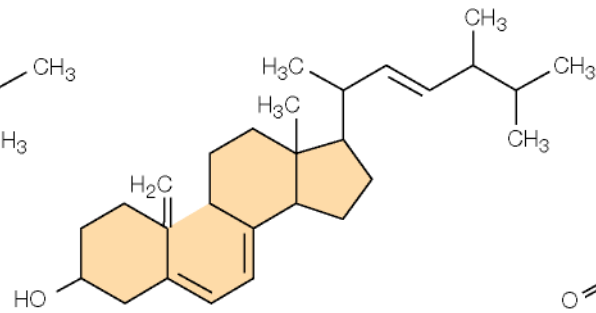
(b) Fosfolipide di membrana, simbolo schematico



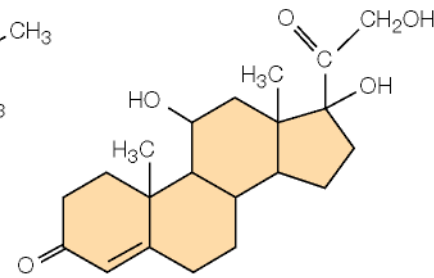




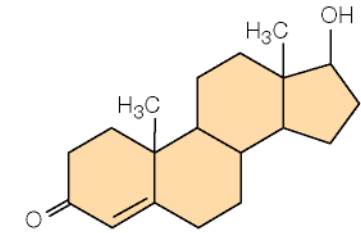
Il **colesterolo** è un costituente delle membrane cellulari e il prodotto di partenza per la sintesi degli ormoni steroidei.



La **vitamina D₂** può essere prodotta nella cute per azione delle radiazioni ultraviolette su un derivato del colesterolo.



Il **cortisolo** è un ormone secreto dalle ghiandole surrenali.



Il **testosterone** è un ormone sessuale maschile.

componenti base semplici
delle cellule (monomeri)

ZUCCHERI

ACIDI GRASSI

AMMINOACIDI

NUCLEOTIDI

componenti base complessi
delle cellule (polimeri)

POLISACCARIDI

GRASSI/LIPIDI/MEMBRANE

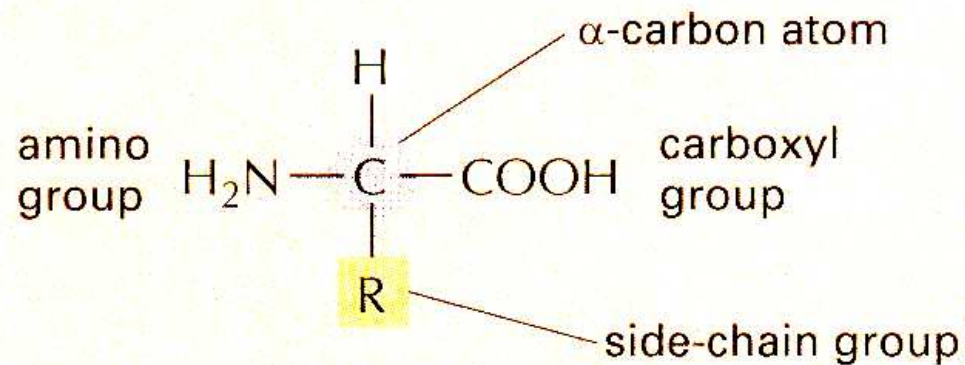
PROTEINE

ACIDI NUCLEICI

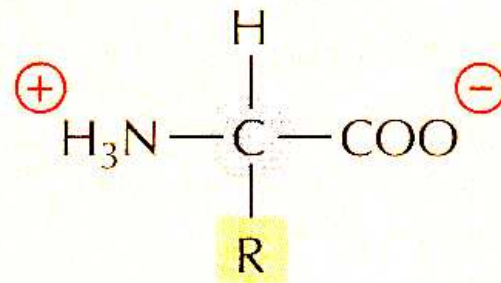


THE AMINO ACID

The general formula of an amino acid is



R is commonly one of 20 different side chains.
At pH 7 both the amino and carboxyl groups
are ionized.

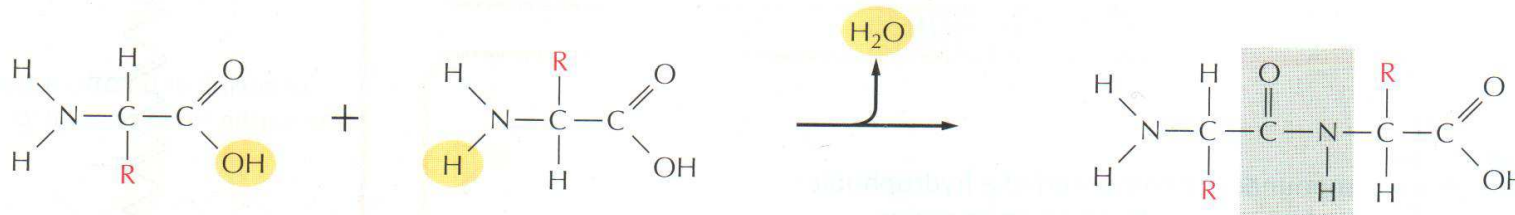


These pages present
the amino acids found
in proteins and show
how they are linked.

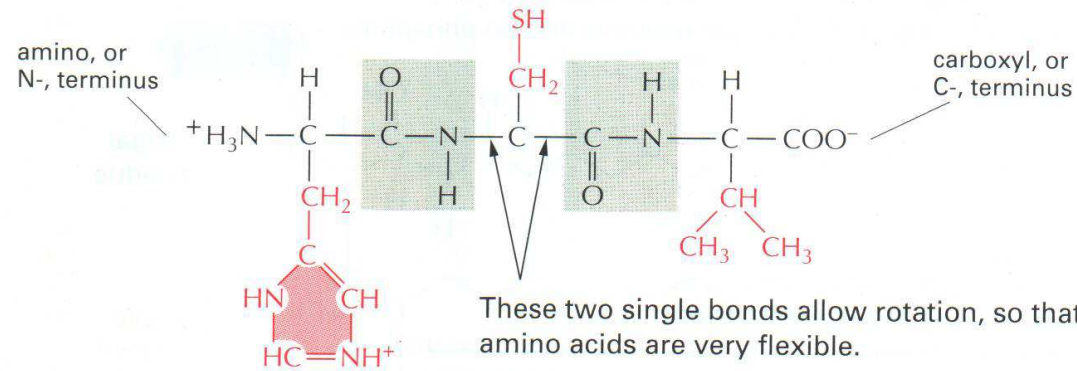
PEPTIDE BONDS

Amino acids are commonly joined together by an amide linkage, called a peptide bond.

The four atoms in each **peptide bond** (gray box) form a rigid planar unit. There is no rotation around the C-N bond.



Proteins are long polymers of amino acids linked by peptide bonds, and they are always written with the N-terminus toward the left. The sequence of this tripeptide is histidine-cysteine-valine.



componenti base semplici
delle cellule (monomeri)

ZUCCHERI

ACIDI GRASSI

AMMINOACIDI

NUCLEOTIDI

componenti base complessi
delle cellule (polimeri)

POLISACCARIDI

GRASSI/LIPIDI/MEMBRANE

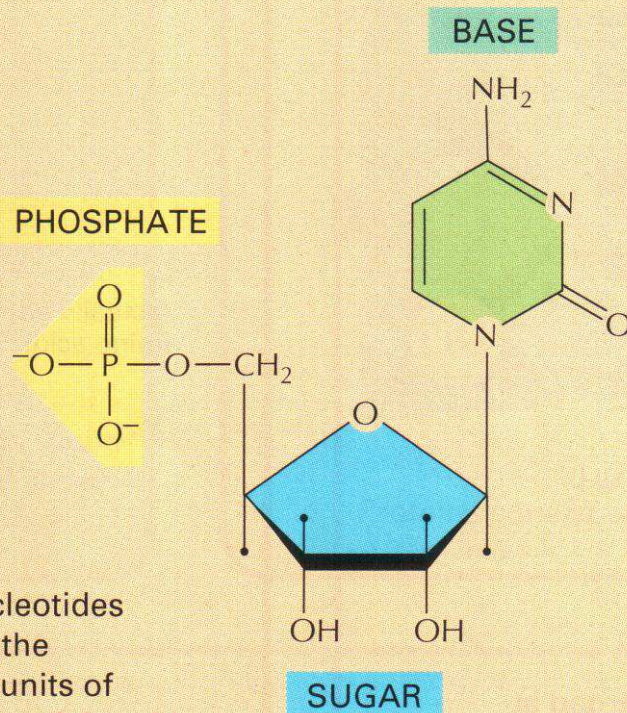
PROTEINE

ACIDI NUCLEICI



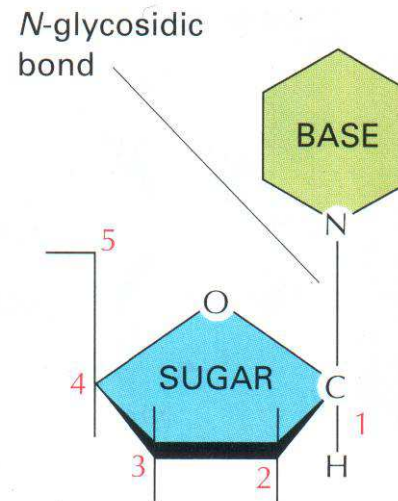
NUCLEOTIDES

A nucleotide consists of a nitrogen-containing base, a five-carbon sugar, and one or more phosphate groups.

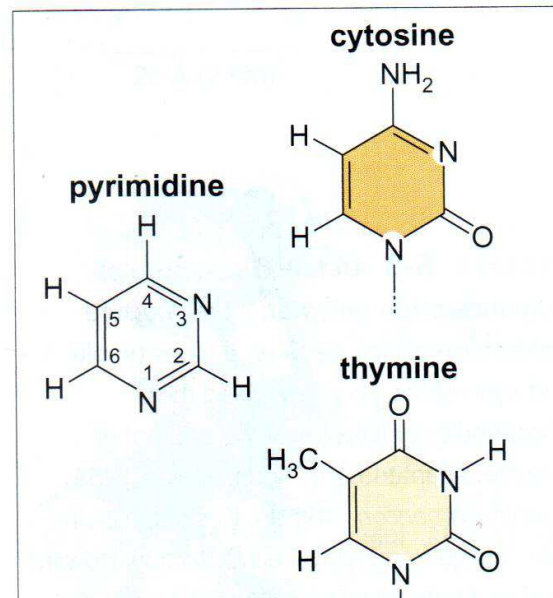
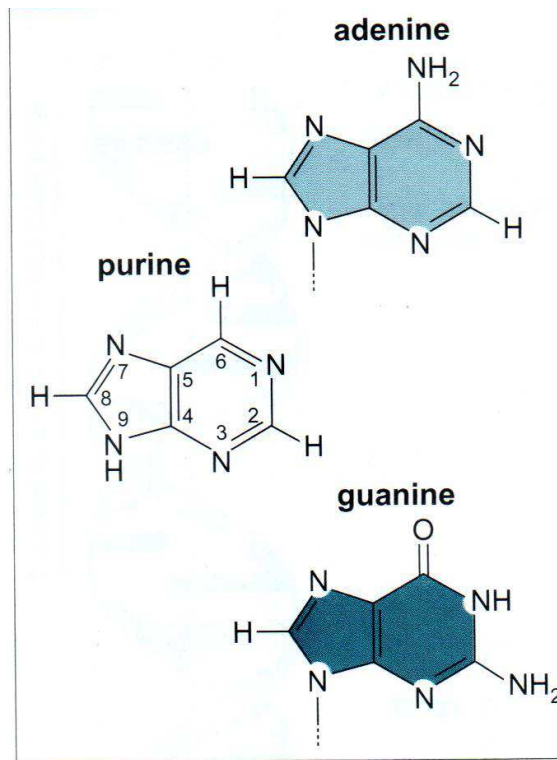


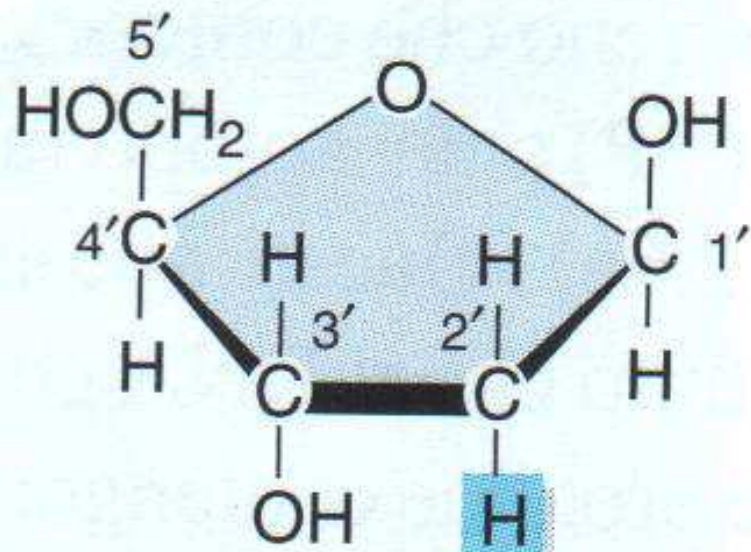
Nucleotides are the subunits of the **nucleic acids**.

BASIC SUGAR LINKAGE

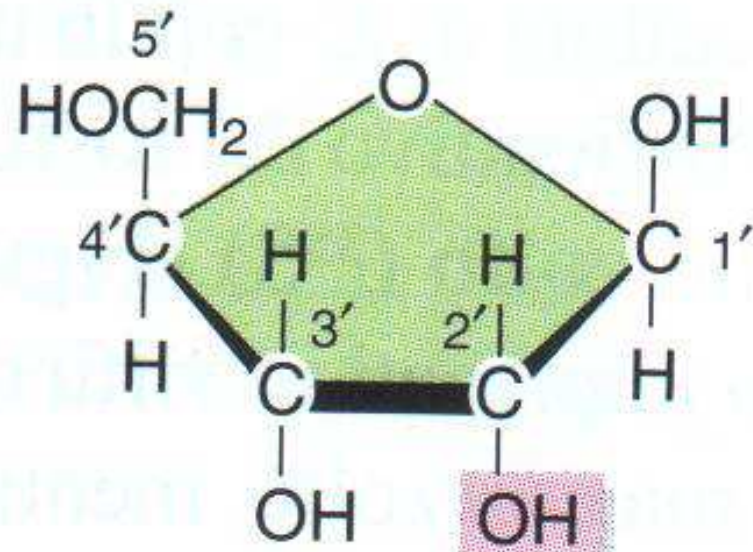


The base is linked to the same carbon (C1) used in sugar-sugar bonds.



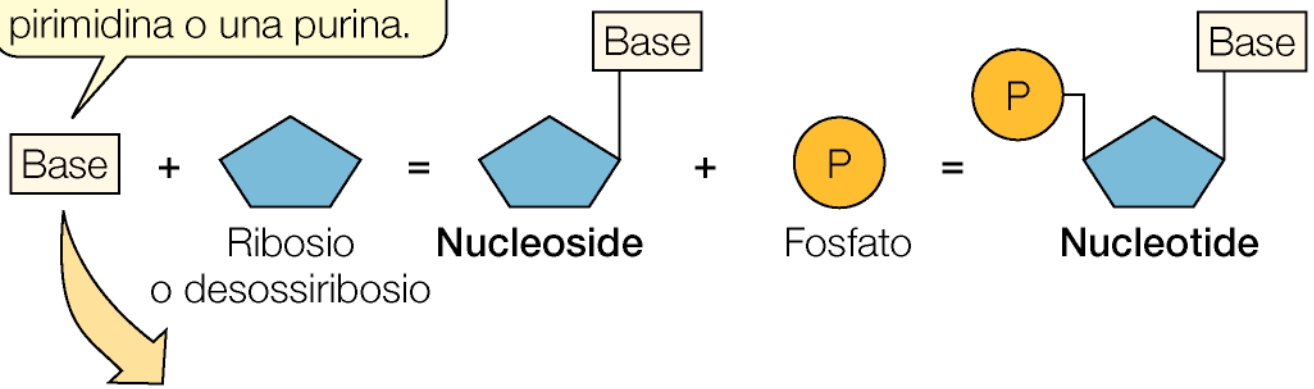


Desossiribosio

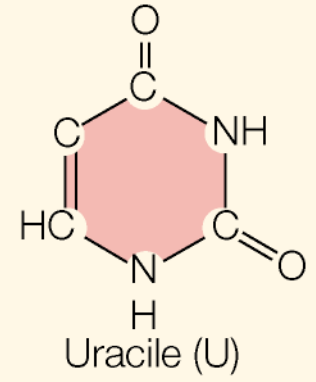
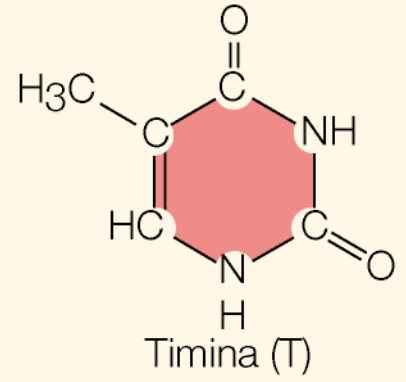
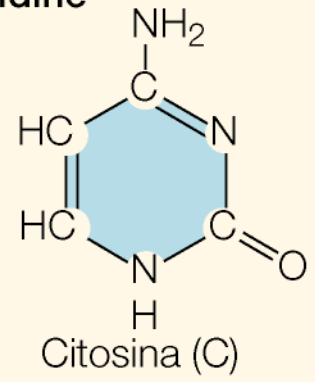


Ribosio

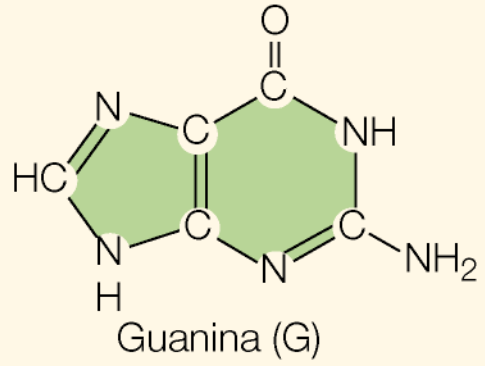
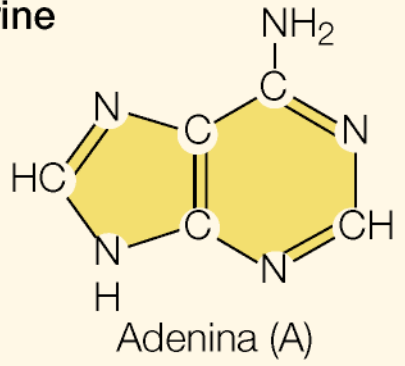
La base può essere una pirimidina o una purina.

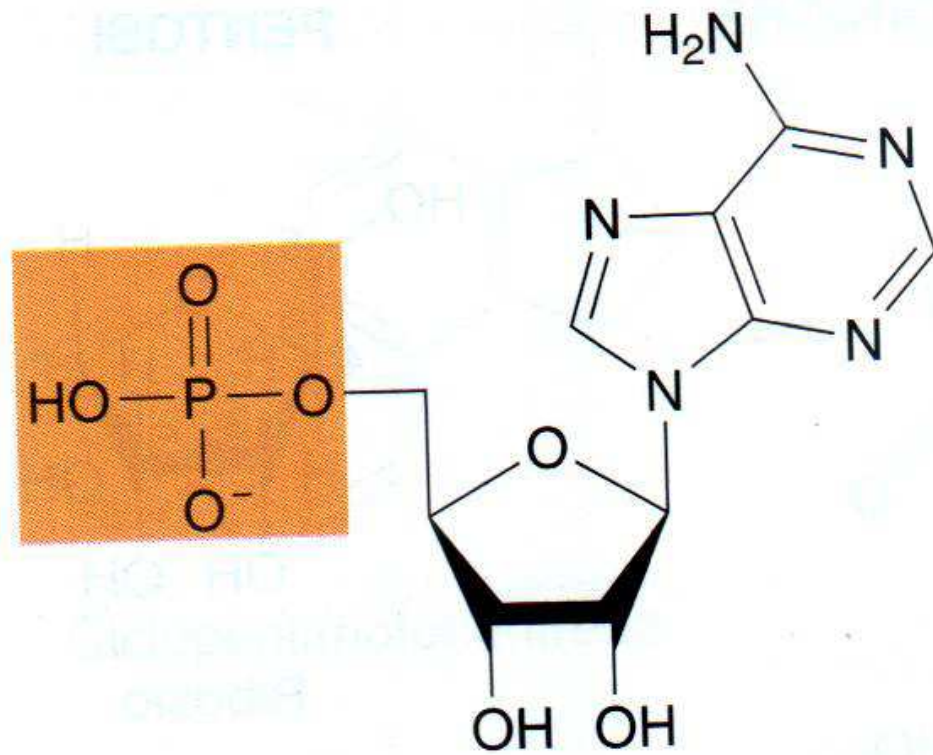


Pirimidine

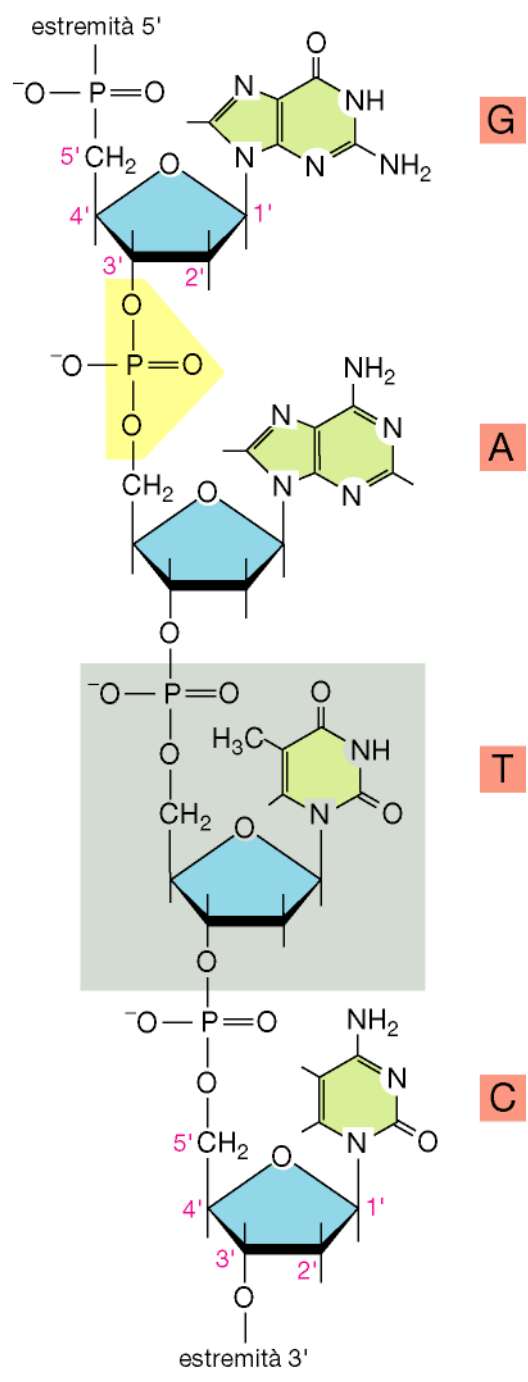


Purine



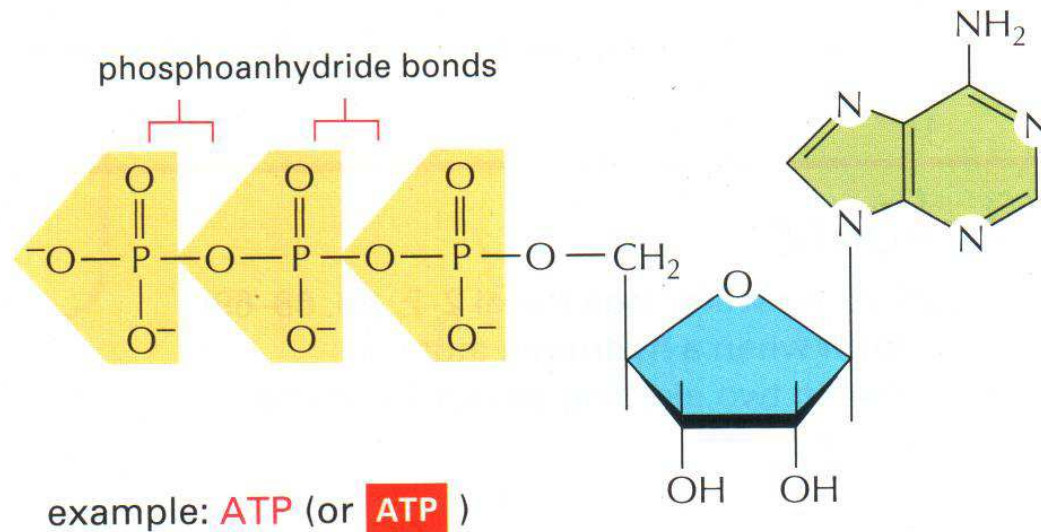


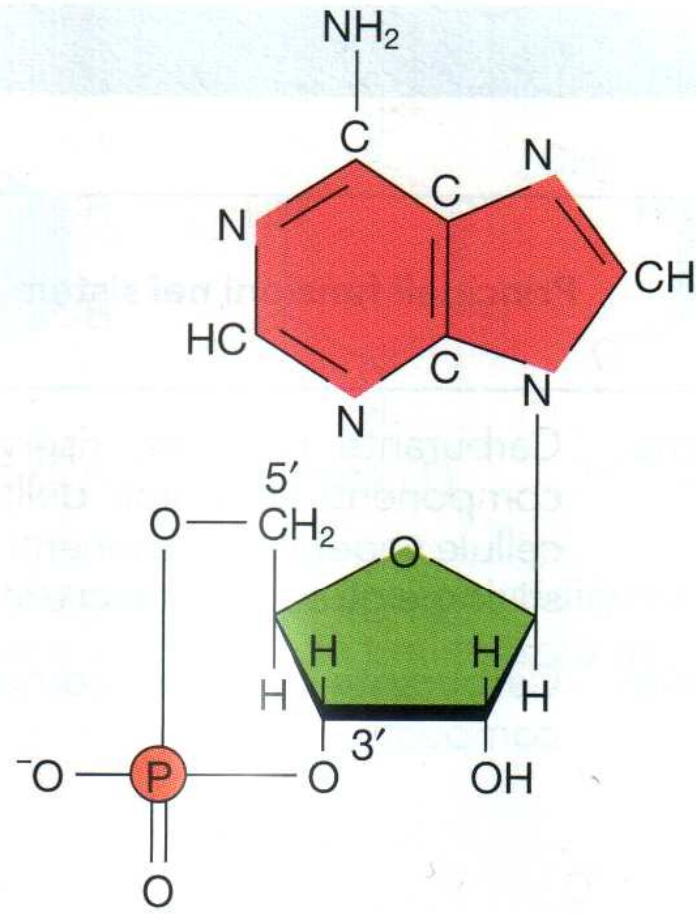
Adenosina monofosfato (AMP)



NUCLEOTIDES HAVE MANY OTHER FUNCTIONS

- 1 They carry chemical energy in their easily hydrolyzed phosphoanhydride bonds.



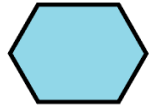


AMP ciclico

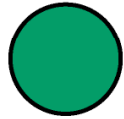
Figura 3-25 Adenosina monofosfato ciclico (cAMP)

Il singolo fosfato fa parte di un anello che unisce due regioni diverse del ribosio.

SUBUNITÀ



zucchero

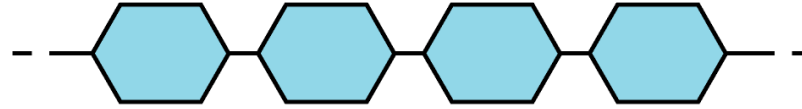


ammino-
acido

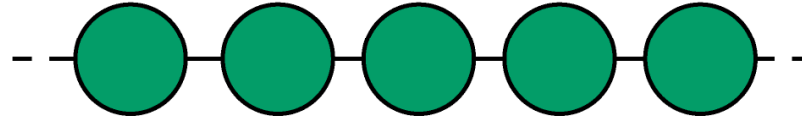


nucleotide

MACROMOLECOLA



polisaccaride



proteina



acido nucleico

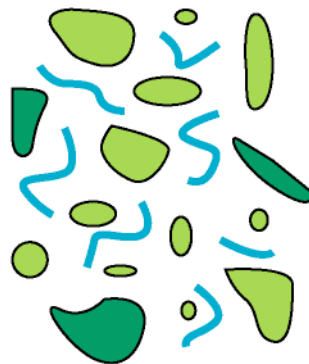
SUBUNITÀ



esempi: zuccheri,
amminoacidi e nucleotidi

legami covalenti

MACROMOLECOLE



esempi: proteine
globulari e RNA

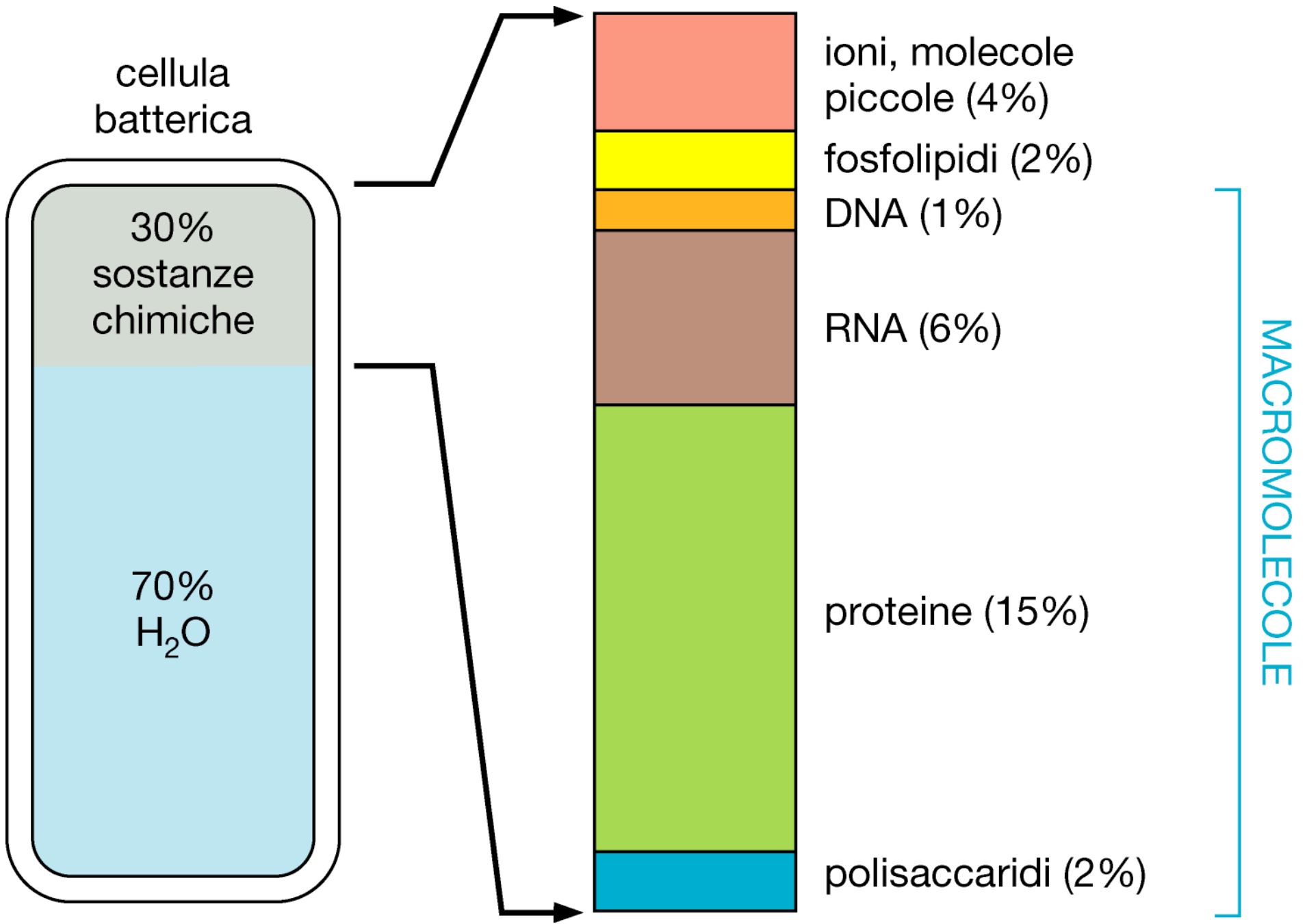
legami non covalenti

AGGREGATI
MACROMOLECOLARI



30 nm

esempio: ribosoma





Senza coperchio

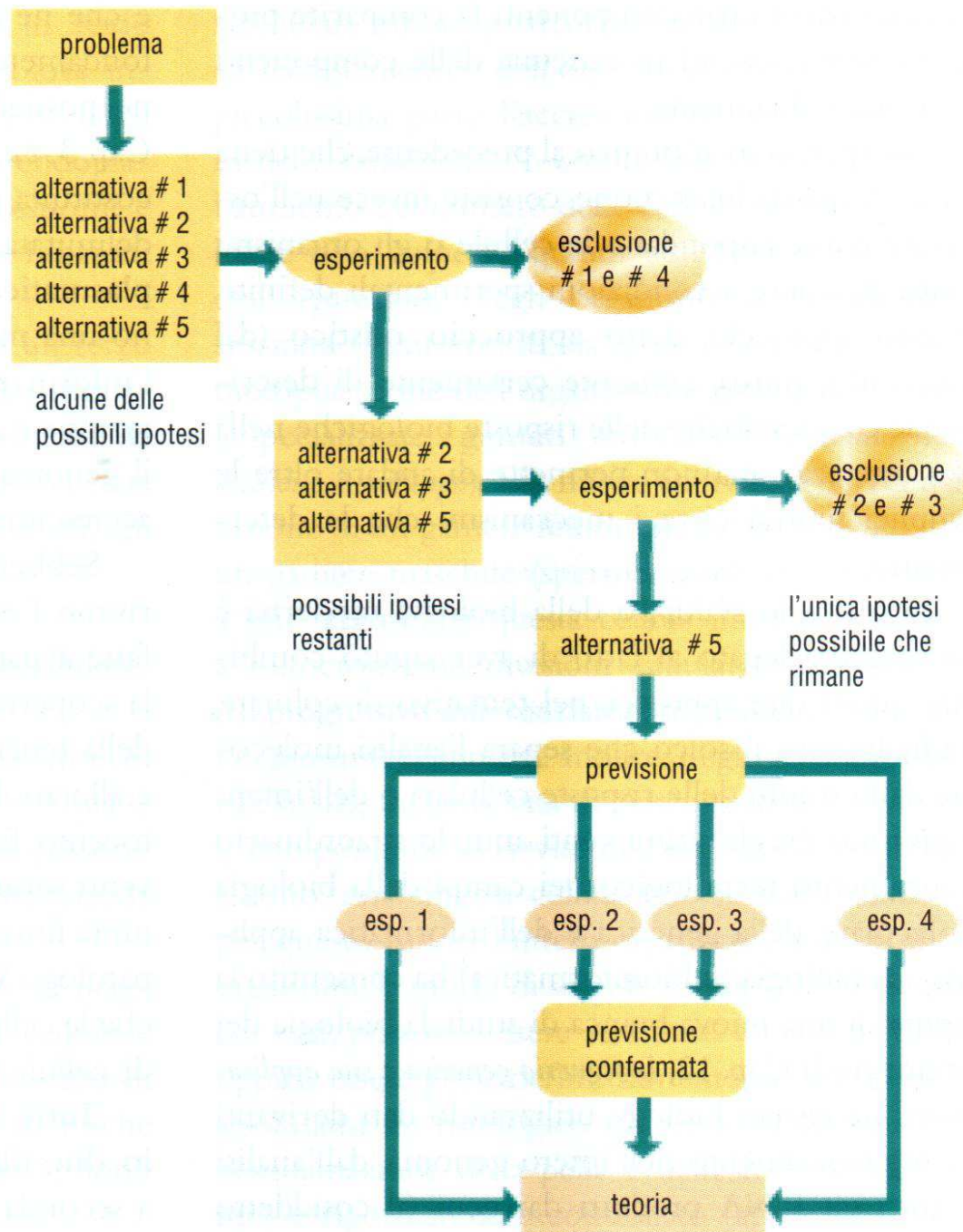


Con copertura
di tessuto sottile



Con coperchio

Redi 1668



Teoria Cellulare

Matthias Schleiden, botanico (1838)

Theodor Schwann, zoologo (1839)

- La cellula rappresenta l'unità di base degli organismi viventi
- Tutti gli organismi sono costituiti da cellule o sono essi stessi singole cellule

Teoria Cellulare

Matthias Schleiden, botanico (1838)

Theodor Schwann, zoologo (1839)

Rudolf Virchow, patologo (1855)

- La cellula rappresenta l'unità di base degli organismi viventi
- Tutti gli organismi sono costituiti da cellule o sono essi stessi singole cellule
- Ogni cellula deriva da una cellula preesistente

