

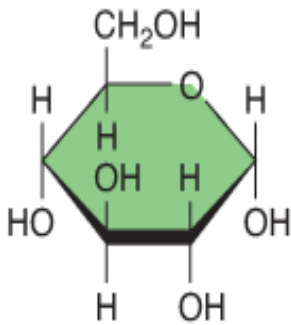
I carboidrati

I carboidrati

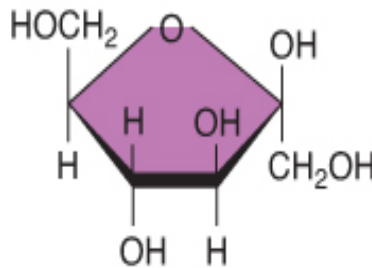
- Sono composti del carbonio che contengono C, H, O in un rapporto di 1C:2H:1O, ovvero $(CH_2O)_n$
- Comprendono *monosaccaridi*, *disaccaridi*, *polisaccaridi*

I monosaccaridi

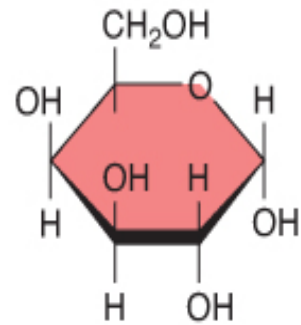
- I *monosaccaridi* sono gli zuccheri + semplici: *glucosio*, *fruttosio*, *galattosio*



Glucosio



Fruttosio



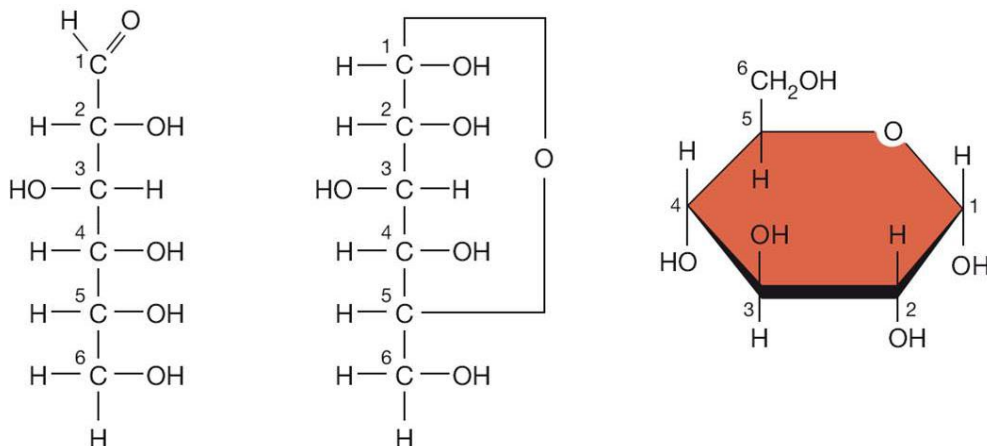
Galattosio

(a) Monosaccaridi

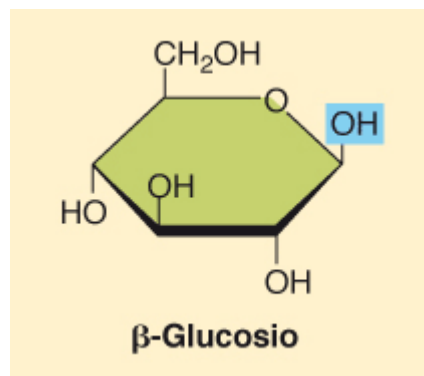
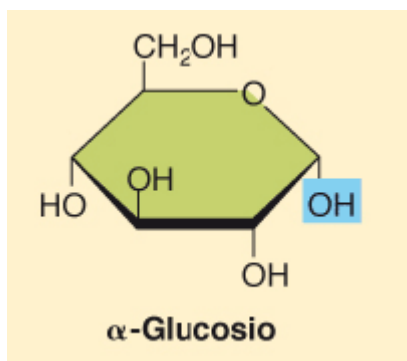
- Hanno struttura ciclica costituita da 5 o 6 atomi di carbonio e un atomo di O all'interno dell'anello
- Ciascun C lega un gruppo ossidrilico (OH), uno forma il gruppo carbonilico (CO)

Il glucosio

- è il monosaccaride più abbondante
- è sintetizzato dalle piante verdi a partire da H_2O e CO_2 (*fotosintesi*)
- utilizzato come fonte di energia nella maggior parte degli organismi



- in soluzione esiste come anello a 5C e 1O con formazione di un legame covalente tra il carbonio in C1 e l'O in C5
- in soluzione esistono due isomeri del glucosio che differiscono per l'orientamento del gruppo ossidrilico ($-\text{OH}$) in C1



- importanti conseguenze quando gli anelli si uniscono per formare polimeri: il legame α (glicogeno o amido) o β (cellulosa) conferiscono proprietà strutturali sia ruoli biologici diversi

I disaccaridi

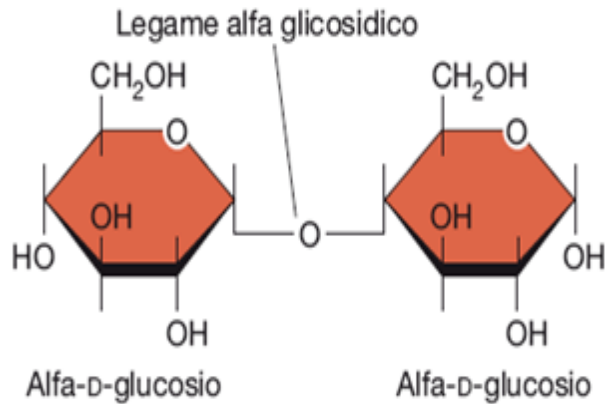
- sono composti da due monosaccaridi ad anello legati attraverso un legame glicosidico: un O centrale legato covalentemente con 2 C (uno per anello)

Tre tipi:

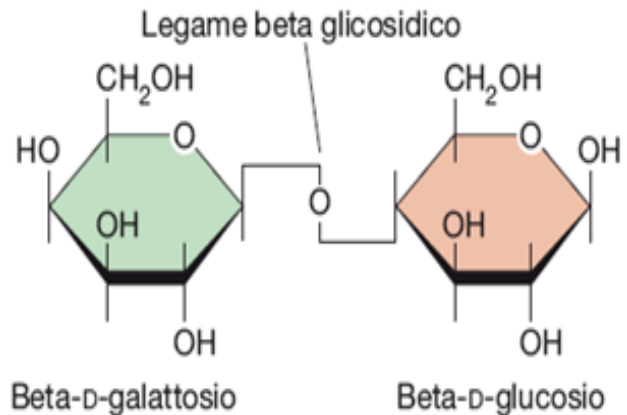
- Maltosio** (glucosio-glucosio)
- Lattosio** (glucosio-galattosio)
- Saccarosio** (glucosio-fruttosio)

- la reazione di legame è di **condensazione**. Si libera una molecola di H_2O
- nel processo inverso, di **idrolisi**, i legami si rompono. Si consuma una molecola di H_2O

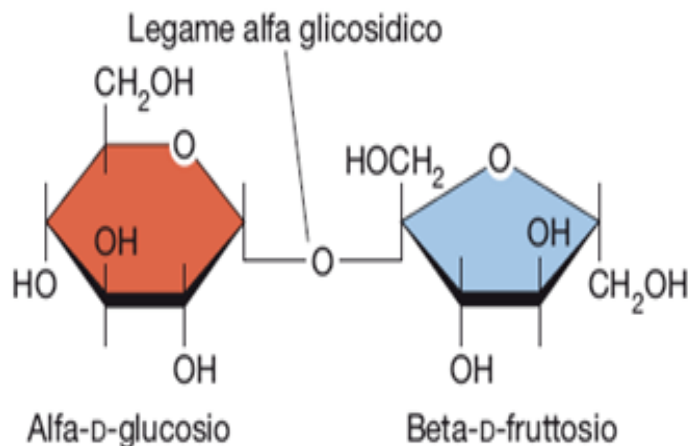
MALTOSIO



LATTOSIO

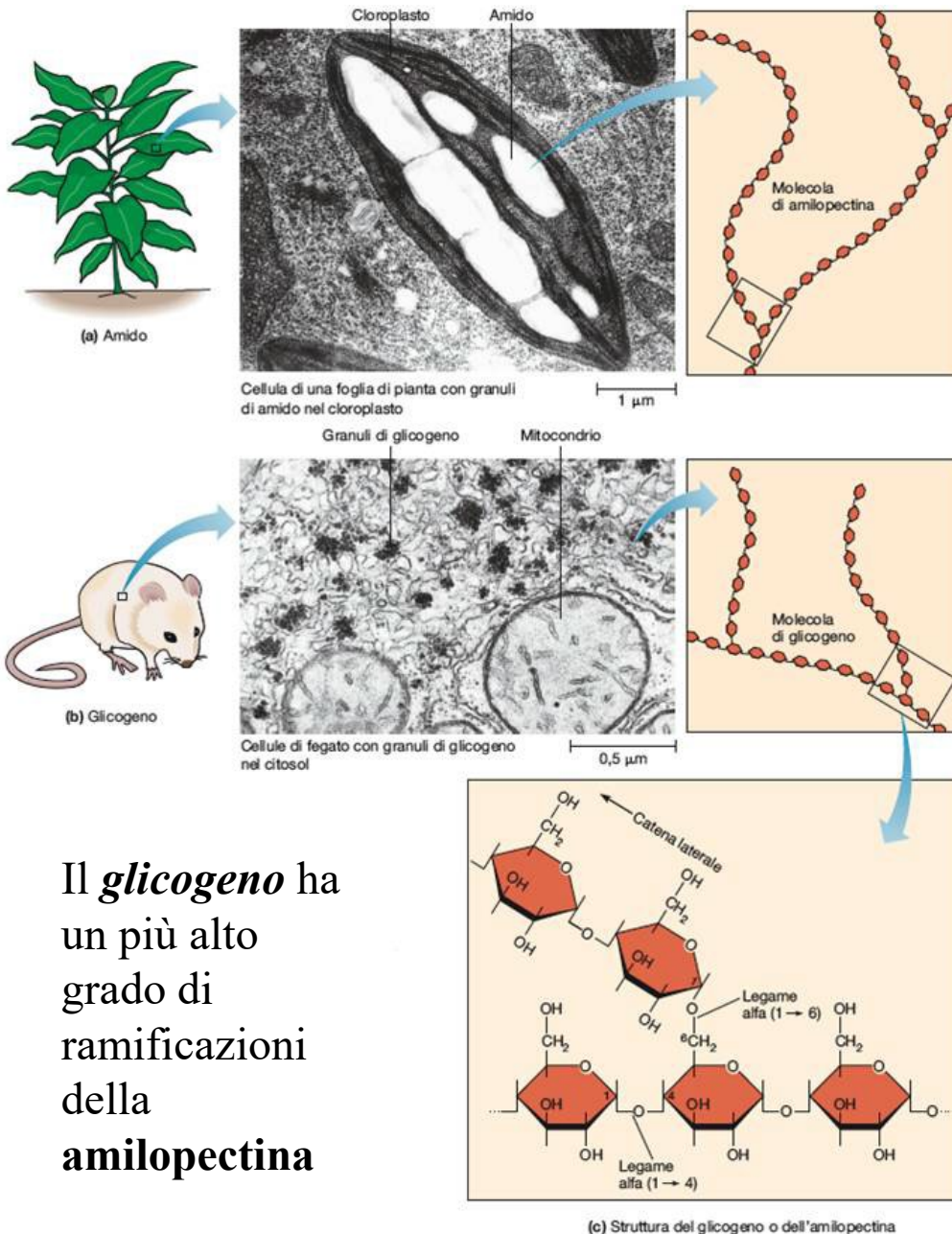


SACCAROSIO



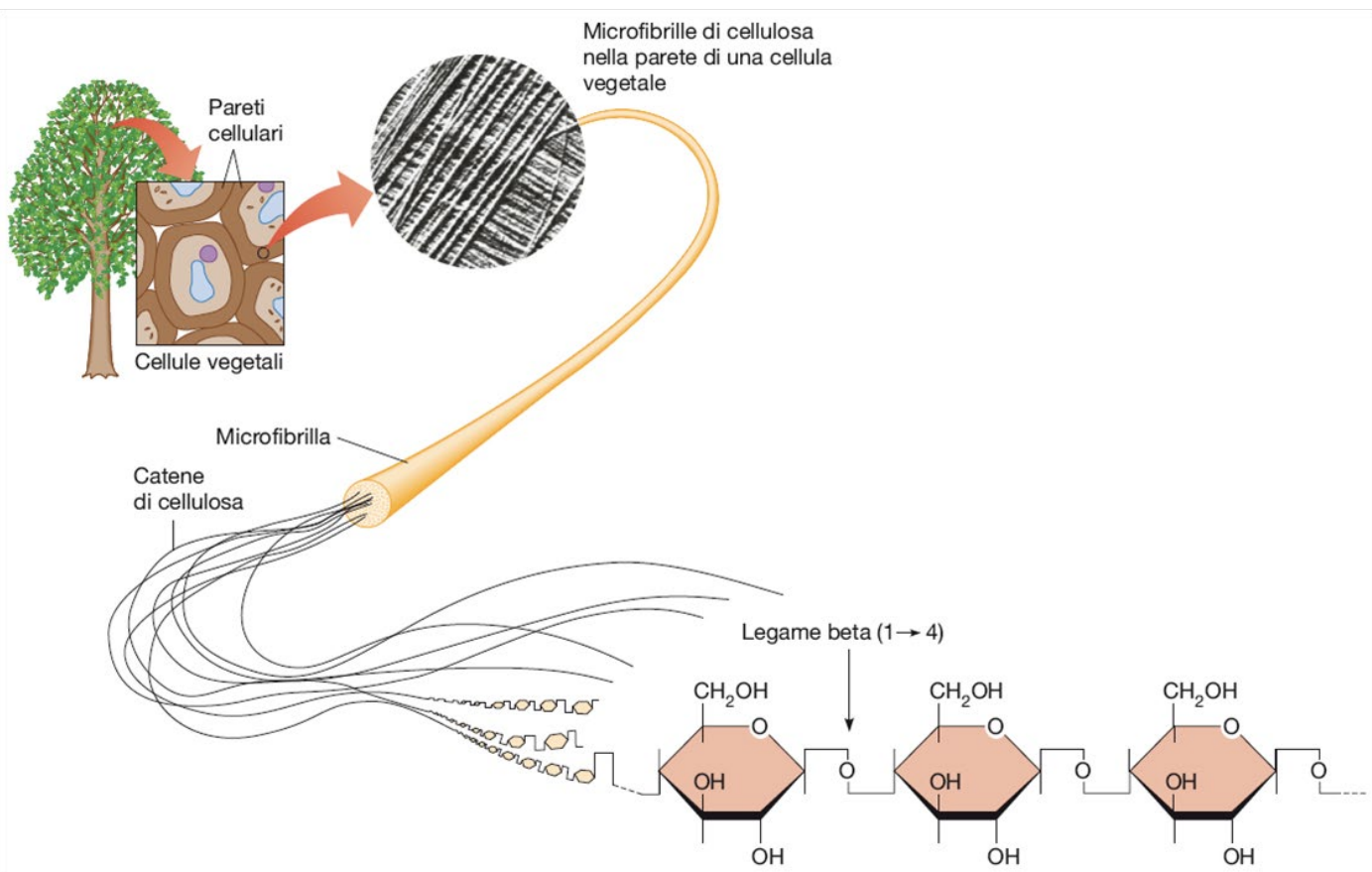
I polisaccaridi

- sono macromolecole costituite da unità ripetute di 1 monosaccaride
- gli amidi (amilosio, amilopectina), il glicogeno, la cellulosa sono polisaccaridi formati da unità ripetute (lineari o ramificate) di glucosio
- non sono macromolecole informative
- costituiscono un deposito di energia chimica



- **amido** e **glicogeno** sono polisaccaridi di riserva
- diversi alimenti, trasportati nel fegato, vengono trasformati in glucosio, che viene accumulato sotto forma di **glicogeno** per regolare la concentrazione ematica di glucosio
- il **glicogeno** immagazzinato nel muscolo serve per fornire l'energia chimica (ATP) per la contrazione muscolare

- la **cellulosa** è un polisaccaride strutturale tipico della parete delle cellule vegetali
- catene lineari di **β -D-glucosio** tenute insieme da **legami β 1-4**
- la maggior parte degli animali superiori non è in grado di idrolizzare legami glicosidici β 1-4



I lipidi

Classi e proprietà dei lipidi

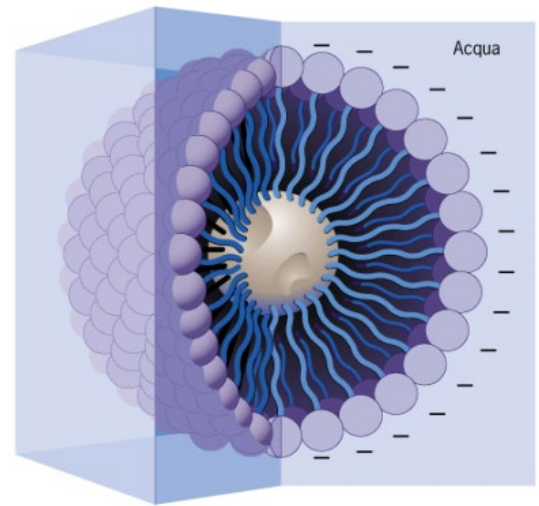
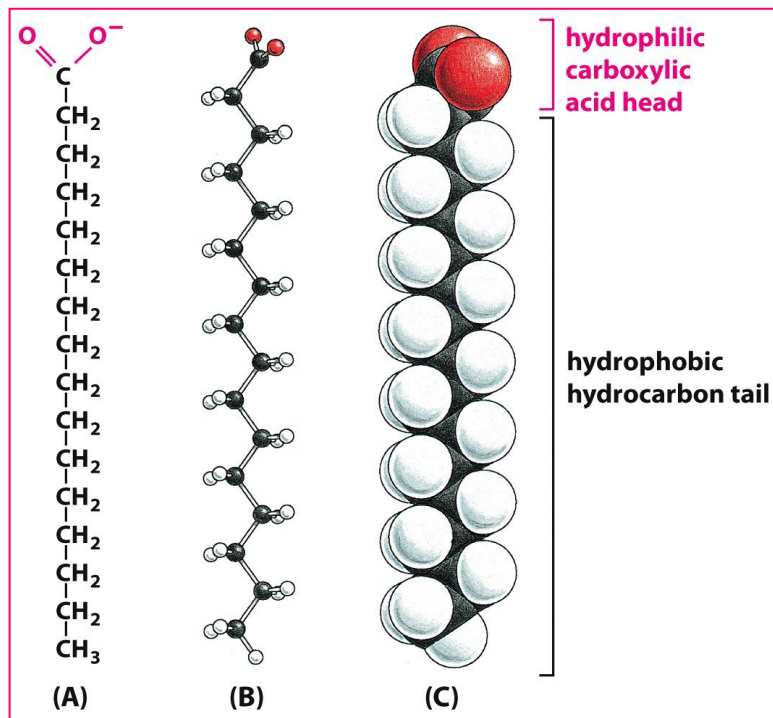
- molecole *idrofobiche* (apolari), oppure *anfipatiche* (con regioni polari e apolari)
- solubili in solventi non polari
- formano parte della nostra riserva energetica, fanno parte della struttura delle membrane, contribuiscono alla trasmissione dei segnali chimici
- hanno struttura eterogenea

CLASSI DI LIPIDI

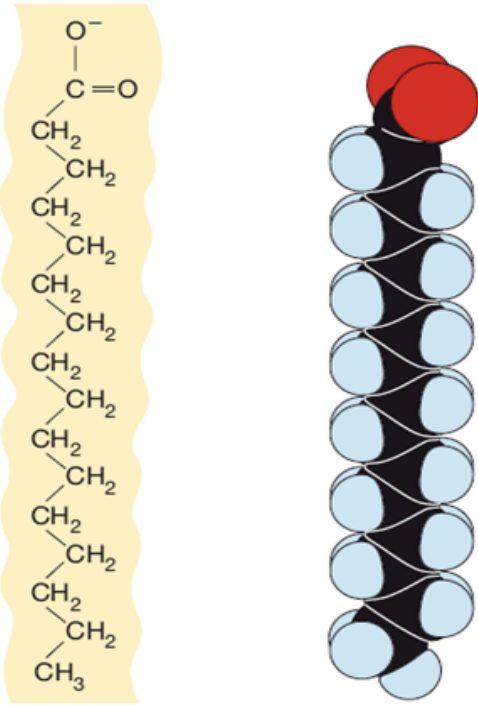
- acidi grassi
- trigliceridi (triacilgliceroli)
- fosfolipidi
- glicolipidi
- steroli (colesterolo)
- terpeni (vitamina A, β -carotene)

Gli acidi grassi

- sono i costituenti di lipidi più complessi
- costituiti da catene di idrocarburi (idrofobiche), con un gruppo carbossilico (idrofilico): sono molecole **anfipatiche**
- esposti all'H₂O si separano e formano micelle



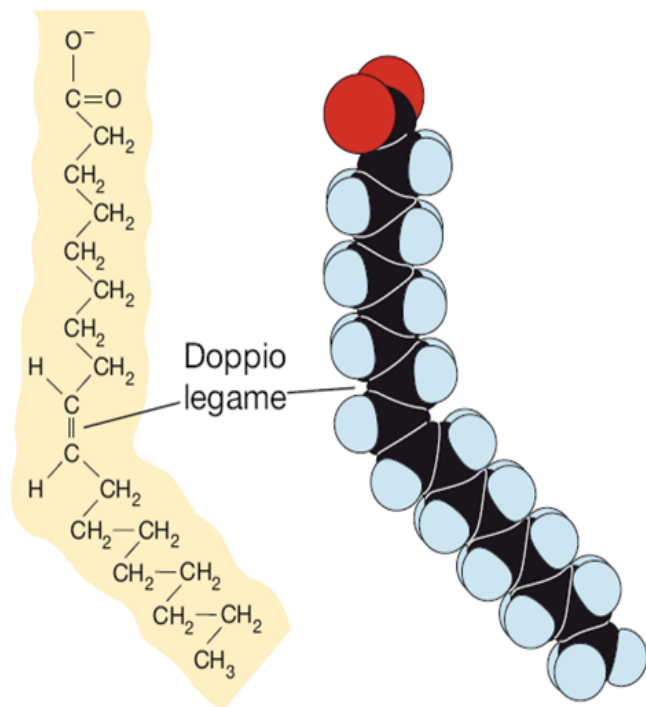
- nella cellula sono legati covalentemente ad altre molecole
- fanno parte dei lipidi della membrana cellulare
- dalla loro demolizione si ricava energia (riserva energetica di lunga durata)
- differiscono per la lunghezza della catena (12-20 atomi di carbonio) e per la posizione dei doppi legami (C-C) (insaturazioni)



(a) Palmitato (saturato)

- **acidi grassi saturi** (acido stearico, palmitico)
- hanno solo legami singoli tra due atomi di carbonio
- presenti nei grassi animali
- le lunghe catene diritte si impacchettano facilmente in membrana
- sono solidi a temperatura ambiente (temperatura di fusione alta)

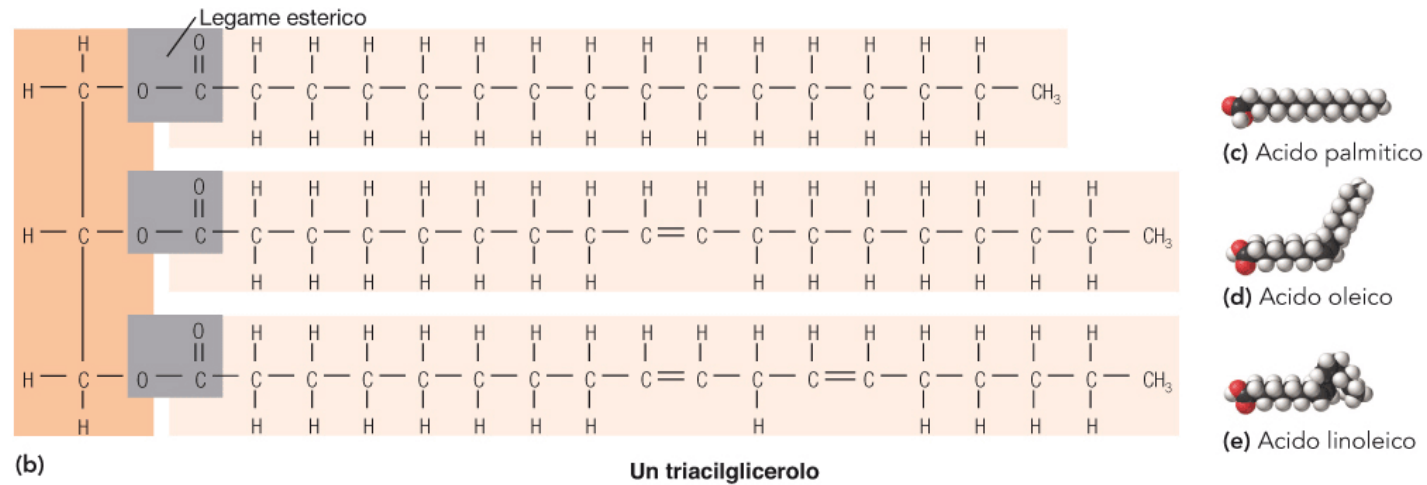
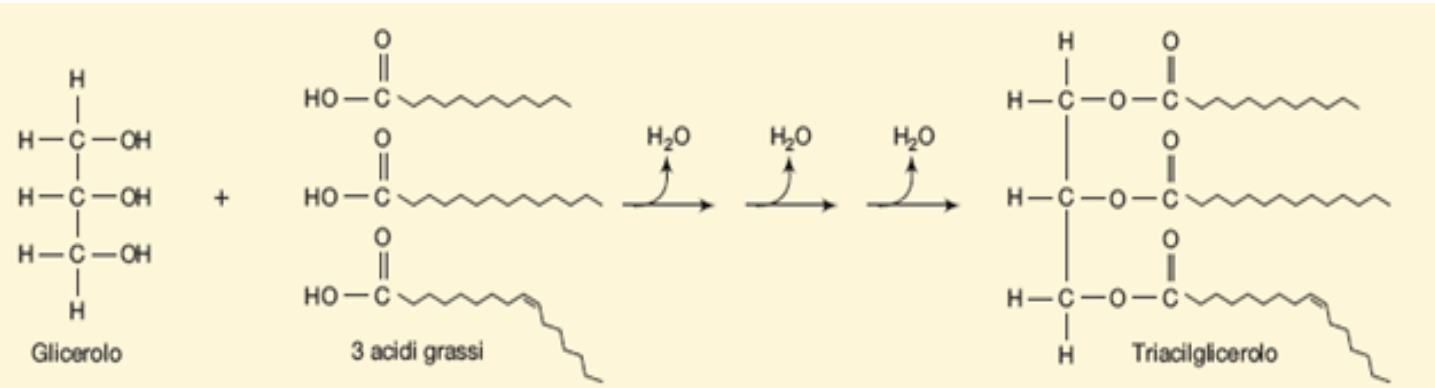
- **acidi grassi insaturi** (acido oleico, linoleico) possiedono doppi legami tra gli atomi di C della catena.
- più abbondanti negli olii vegetali
- i siti con i doppi legami producono angolature nella molecola
- la curvatura rende le catene più disordinate e l'acido grasso fluido a temperatura ambiente (temperatura di fusione bassa)



(b) Oleato (insaturo)

I trigliceridi

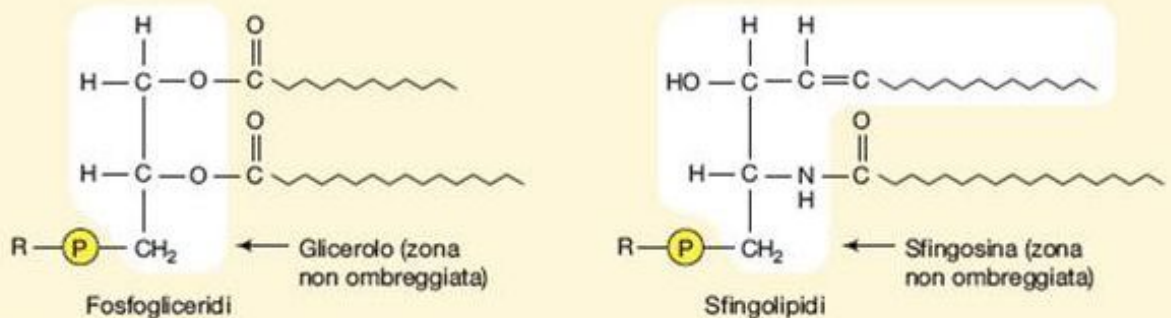
- formati da una molecola di glicerolo e tre acidi grassi



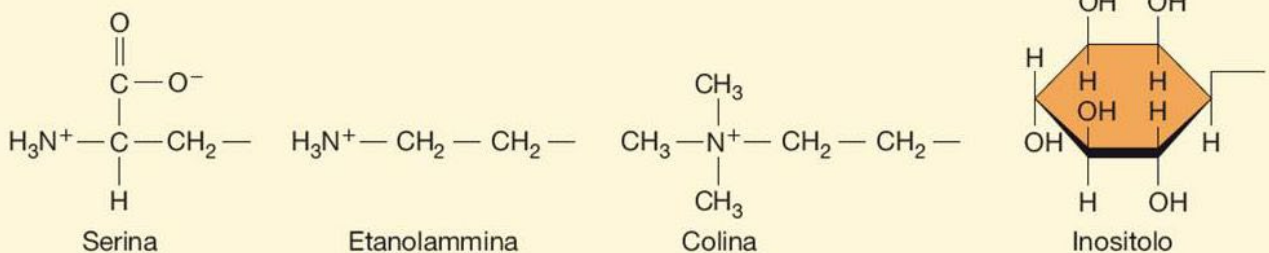
- funzione principale dei **trigliceridi**: 1) immagazzinare energia per sostenere il metabolismo energetico, 2) isolante termico
- i trigliceridi con a. grassi saturi sono solidi o semisolidi a temperatura ambiente (**grassi animali**). Presenti nel corpo degli animali. Strati abbondanti negli animali che vivono in ambienti freddi (foche, pinguini)
- i trigliceridi con a. grassi insaturi sono liquidi a temperatura ambiente. Sono tipici degli **oli vegetali** delle piante

I fosfolipidi

- formati da una molecola di glicerolo (sfingosina), due acidi grassi, un gruppo fosfato legato ad un gruppo organico (**R**: colina, serina, etanolammina, inositolo)
- sono di due tipi: **fosfogliceridi** e **sfingolipidi** (sfingosina al posto del glicerolo)
- hanno natura anfipatica (polare e apolare)



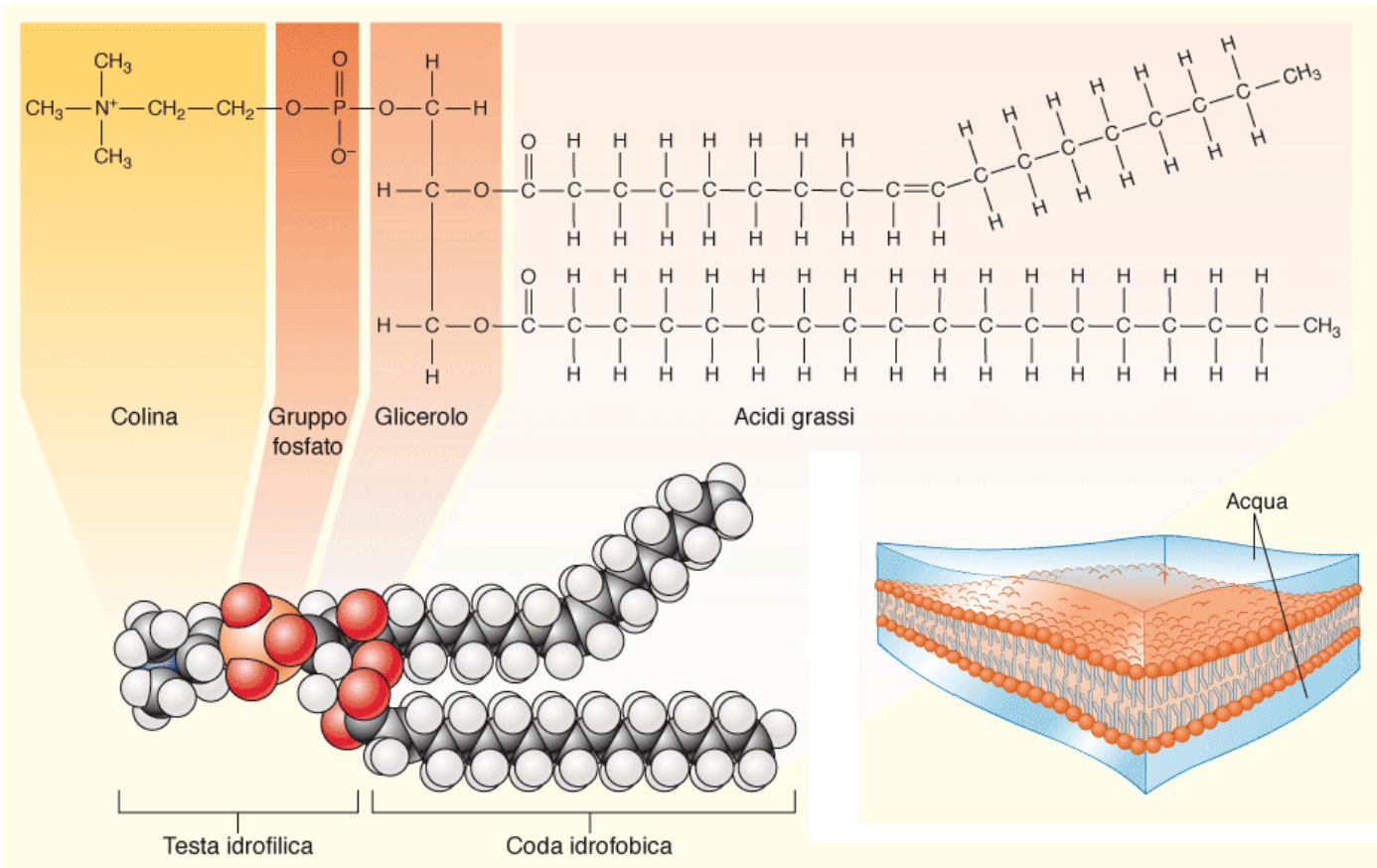
Fosfolipidi (R = qualsiasi dei molti composti idrofilici)



(b) I più comuni gruppi R presenti nei fosfogliceridi

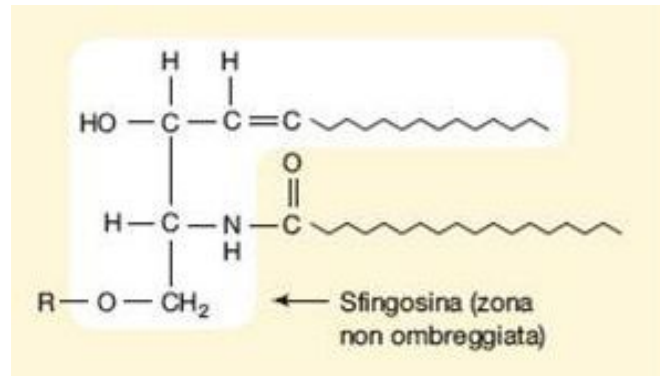
La fosfatidilcolina

- presente nel doppio strato lipidico delle membrane cellulari degli animali



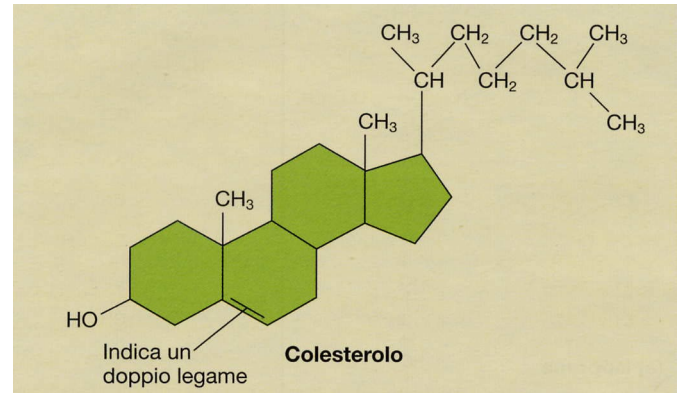
I glicolipidi

- derivati della sfingosina che contengono uno zucchero al posto del gruppo fosfato (glicolipidi o glicosfingolipidi in funzione della presenza di glicerolo o sfingosina)
- il gruppo R può essere una catena glucidica composta da 1 a 6 unità monosaccaridiche



Gli steroidi

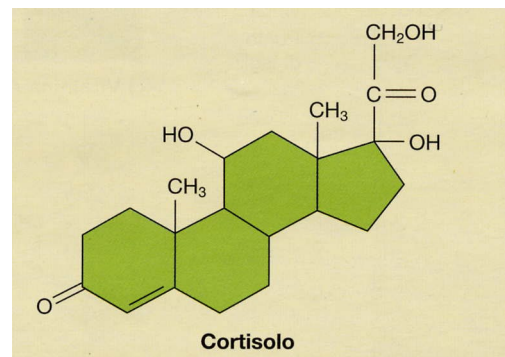
- formati da atomi di carbonio disposti in 4 anelli uniti tra loro:
- 3 anelli con 6 atomi di carbonio e 1 anello con 5 atomi di carbonio a cui si lega una catena idrocardurica



Componente essenziale delle membrane delle cellule animali

I più importanti:

- colesterolo
- sali biliari (fegato)
- ormoni sessuali (estradiolo, testosterone)
- cortisolo e aldosterone
- Tutti gli ormoni steroidei derivano dal metabolismo del colesterolo



Ormone steroideo secreto dalla ghiandola surrenale

I terpeni

- derivati dell'isoprene (5 atomi di carbonio)
- danno origine a sostanze poco solubili (vitamina A)
- i carotenoidi sono pigmenti colorati (arancioni e gialli). Emettono luce nel visibile

