

Lipidi

Nella classe dei lipidi possiamo ricordare:

Trigliceridi: funzione di deposito (riserva energetica);

Fosfolipidi: funzione strutturale (membrana cellulari);

Steroidi: funzione regolatoria (ormoni, vitamine)

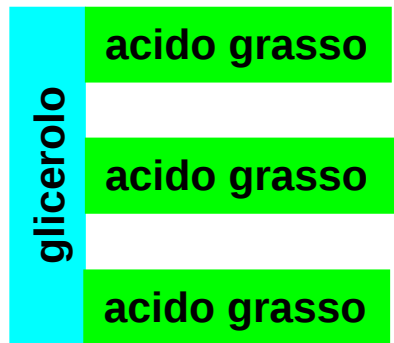
Sono composti essenzialmente da C e H, ma è presente anche P, N.

lipidi neutri

gliceridi

steroli

monogliceridi
digliceridi
trigliceridi



glicerofosfolipidi



lipidi polari

fosfolipidi

glicolipidi

sfingolipidi



I componenti essenziali dei lipidi sono gli **acidi grassi**.

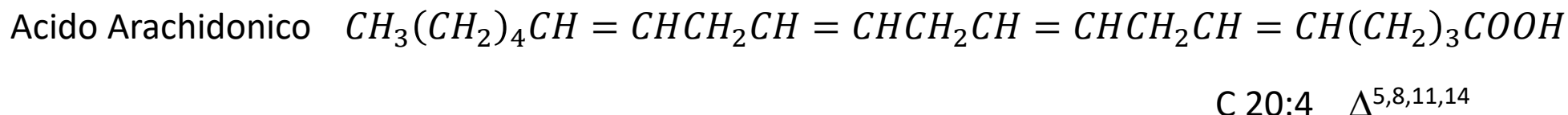
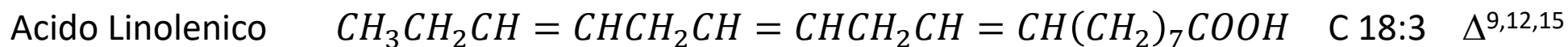
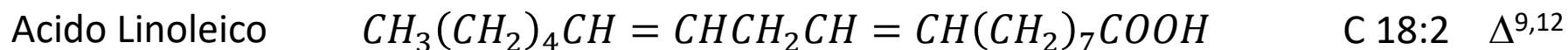
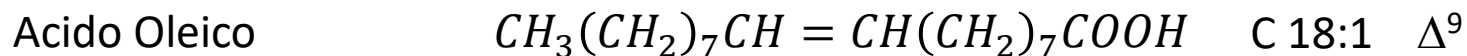
Gli acidi grassi sono composti carboniosi a lunga catena che presentano un gruppo carbossilico.

Gli acidi grassi possono essere saturi o insaturi. I principali acido grassi saturi sono

Acido Laurico	$CH_3(CH_2)_{10}COOH$	C 12:0
Acido Miristico	$CH_3(CH_2)_{12}COOH$	C 14:0
Acido Palmitico	$CH_3(CH_2)_{14}COOH$	C 16:0
Acido Stearico	$CH_3(CH_2)_{16}COOH$	C 18:0
Acido Arachidico	$CH_3(CH_2)_{18}COOH$	C 20:0

L'indicazione C 18:0 indica un acido grasso a 18 atomi di carbonio senza insaturazioni

Gli acidi grassi possono essere anche insaturi. In questo caso presentano uno o più doppi legami che hanno sempre isomeria geometrica cis.

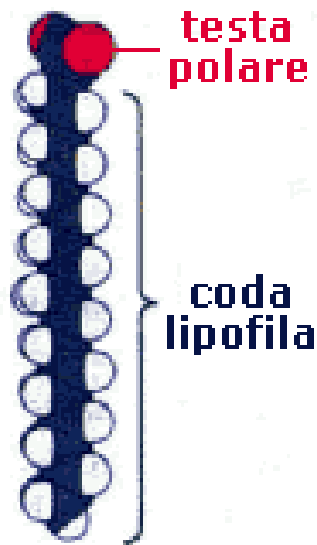


L'indicazione C 18:2 $\Delta^{9,12}$ significa che l'acido grasso considerato ha 18 atomi di carbonio e 2 insaturazioni. Queste si trovano al carbonio 9 e al carbonio 12.

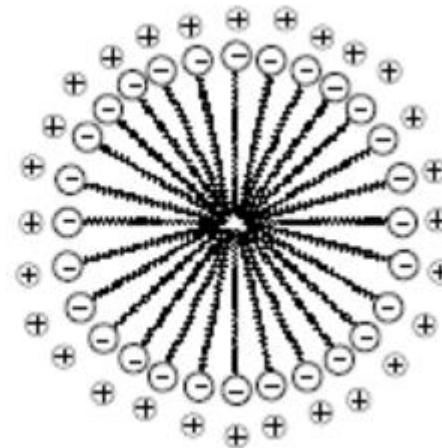
L'acido linolenico è un acido grasso Ω -3: se conto i carboni dalla fine della catena (Ω), la prima insaturazione la trovo al carbonio 3

Avendo un gruppo carbossilico, a pH neutro gli acidi grassi sono carichi negativamente (carbossilati).

Dal punto di vista chimico-fisico, gli acidi grassi sono composti anfifilici (o anfipatici). Hanno cioè una porzione idrofilica chiamata testa polare (gruppo carbossilato) e una coda idrofobica (o lipofila) data dalla catena carboniosa.



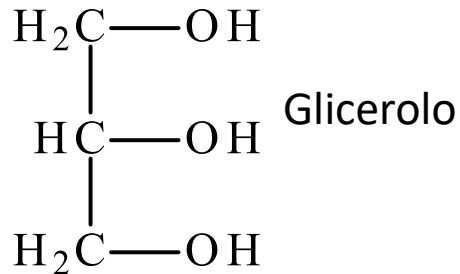
In acqua, gli acidi grassi si dispongono in modo da esporre la testa polare al solvente e avvicinare le code idrofobiche tra loro in modo da favorire le interazioni di London. Questa si chiama disposizione a **micella**.



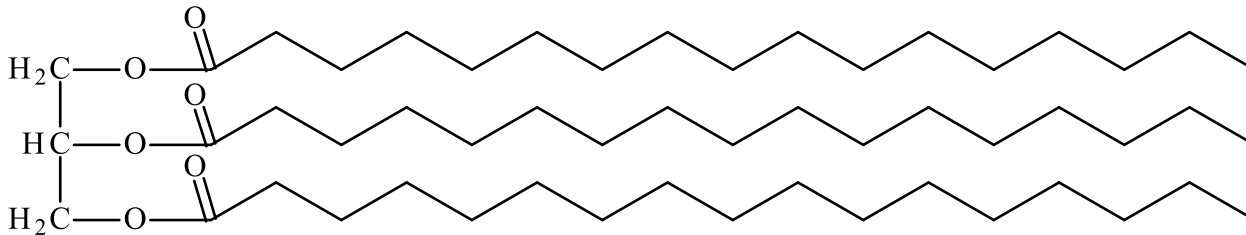
La struttura a micella spiega il ruolo degli acidi grassi come saponi. Infatti, lo sporco (che è idrofobico) rimane intrappolato all'interno della micella e viene trascinato così via dall'acqua.

Trigliceridi

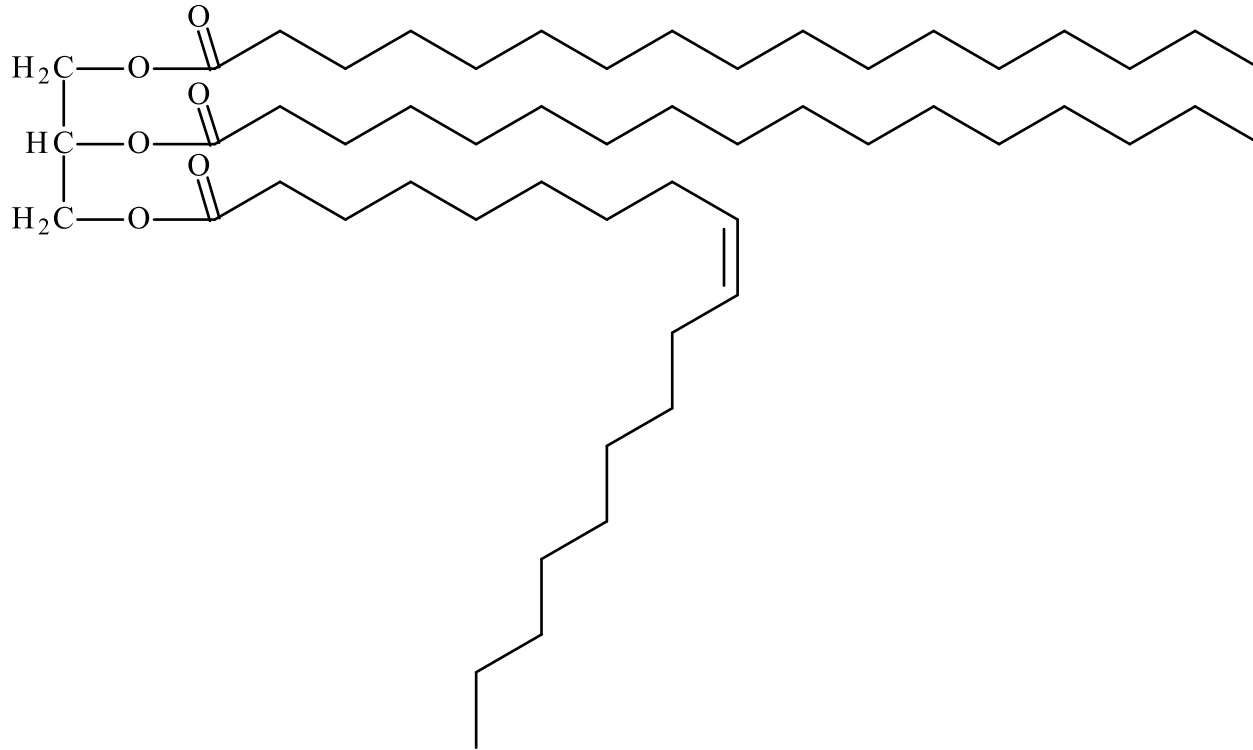
I trigliceridi o triacilgliceroli sono molecole sfruttate per la loro funzione di deposito di energia. Sono composti da tre molecole di acido grasso e una molecola di glicerolo legate attraverso legami esterei. Le molecole di acido grasso possono essere uguali tra loro o diverse, possono essere sature o insature.



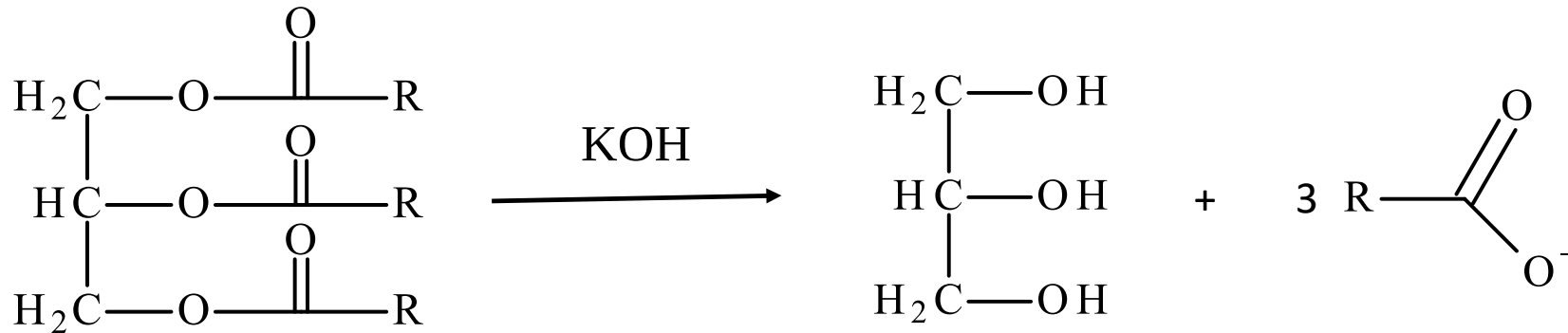
Trigliceridi saturi. Presentano tre catene di acido grasso sature. Tra le catene idrofobiche degli acidi grassi si instaurano interazioni di London lungo tutta la catena. I trigliceridi saturi per questo a temperatura ambiente sono solidi e sono chiamati grassi.



Nel caso di trigliceridi che contengono acidi grassi insaturi, dal momento che l'insaturazione ha geometria cis, la catena dell'acido grasso punta in una direzione diversa rispetto alle catene di acido grasso saturo. In questo caso le interazioni di London sono minori. I trigliceridi con acidi grassi insaturi sono liquidi a temperatura ambiente e sono chiamati oli.



I trigliceridi venivano utilizzati per fare saponi attraverso la reazione di **saponificazione** che è essenzialmente una idrolisi basica che veniva fatta con la potassa.



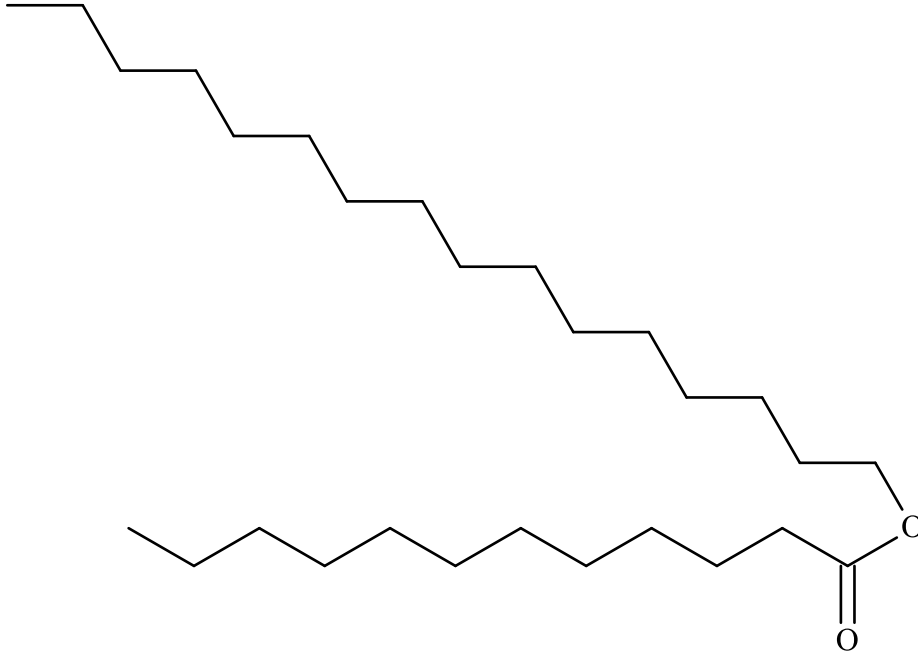
Oggi non vengono più utilizzati saponi che presentano un gruppo carbossilato come testa polare dal momento che si possono formare sali poco solubili con lo ione Ca^{2+} . Oggi vengono preferiti saponi con gruppi solfonati o solfati che non danno problemi di precipitazione.

I trigliceridi insaturi posso essere **idrogenati**. In questo caso i doppi legami vengono ridotti con idrogeno molecolare in presenza di un catalizzatore. In questo caso dagli oli si ottengono le margarine.

Cere

Le cere naturali sono composte da un acido grasso esterificato con un alcol a catena lunga.

Le cere hanno una funzione protettiva, rivestono la pelle di molti animali e le foglie e i frutti di molte piante.

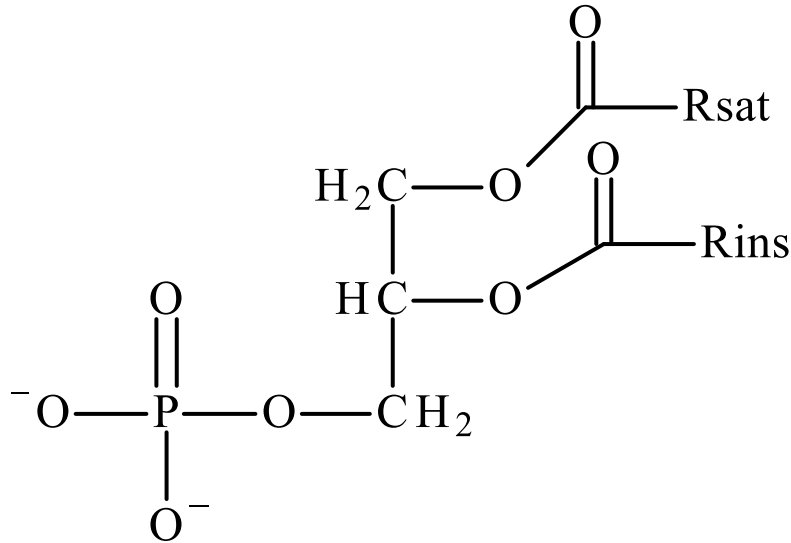


Fosfolipidi

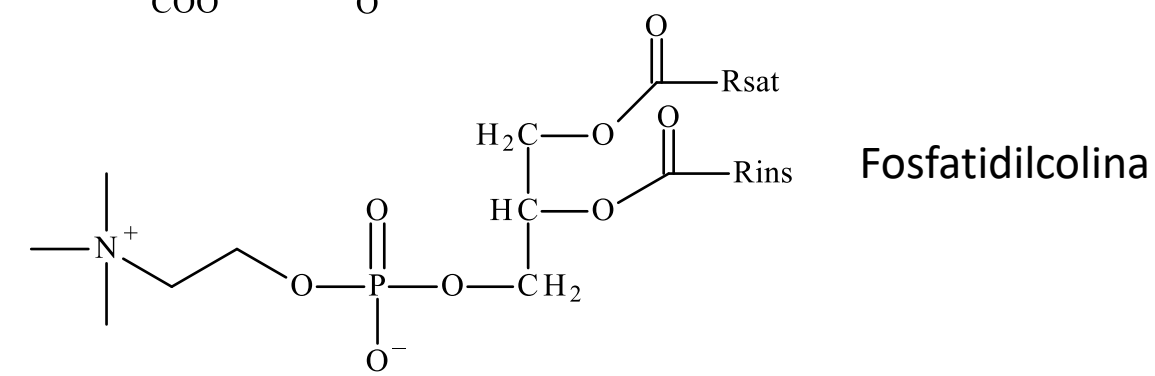
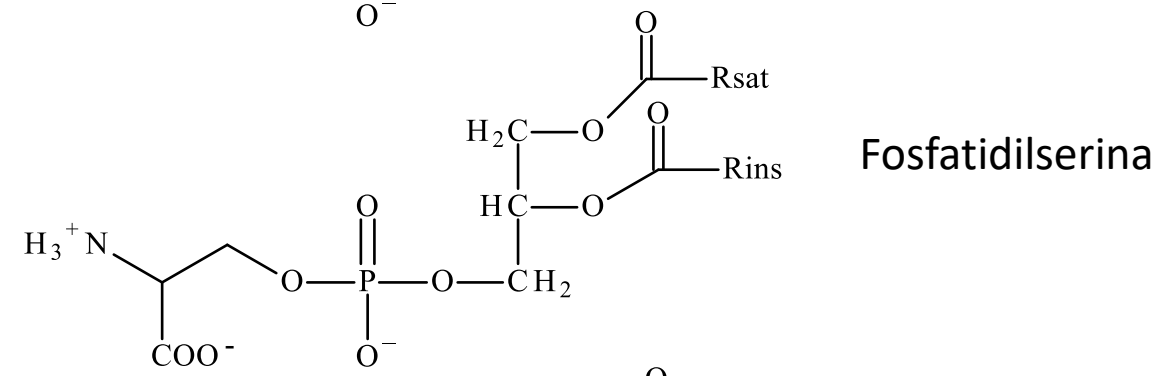
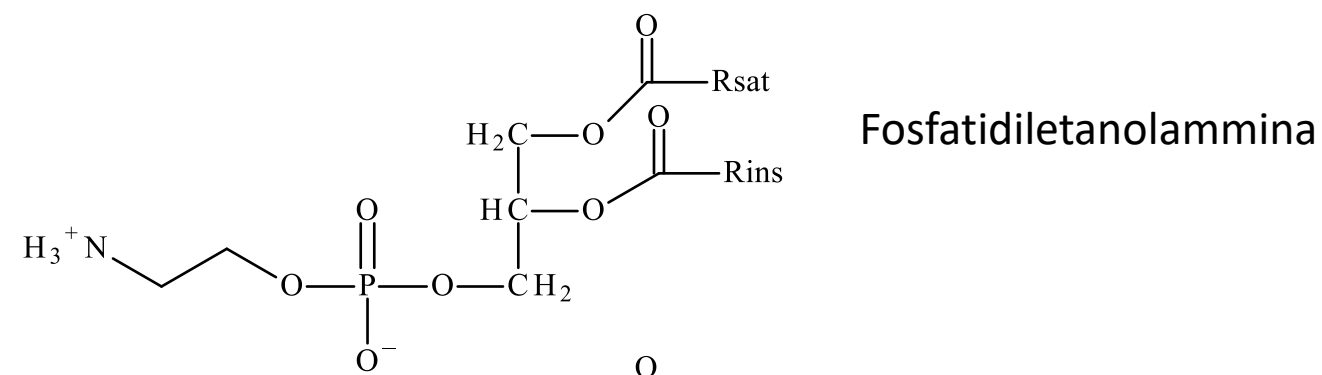
I fosfolipidi (o glicerofosfolipidi o fosfogliceridi) svolgono una funzione strutturale. Infatti, sono i componenti delle membrane cellulari. I fosfolipidi presentano una unità di glicerolo, due acidi grassi (normalmente uno saturo e uno insaturo) e un acido fosforico.

L'acido fosforico rappresenta la testa polare mentre le due catene di acidi grassi rappresentano la parte lipofila. A differenza degli acidi grassi dove la geometria è conica, nel caso dei fosfolipidi è cilindrica. Questo porta alla formazione del doppio strato lipidico.

Il più semplice dei fosfolipidi è l'acido fosfatidico

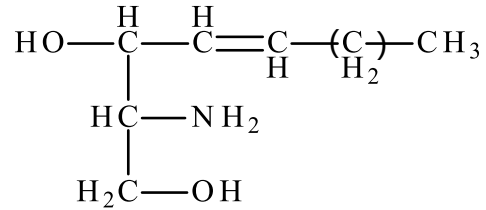


L'acido fosfatidico può essere ulteriormente esterificato al gruppo dell'acido fosforico con altre molecole che contengono un ossidrile (etanolanmina, serina, colina)

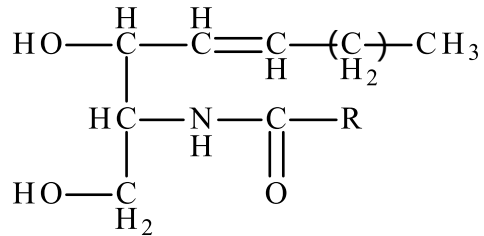


Sfingolipidi

Gli sfingolipidi sono altri lipidi costituenti della membrana biologica. La molecola base è un amminoalcol chiamato sfingosina.



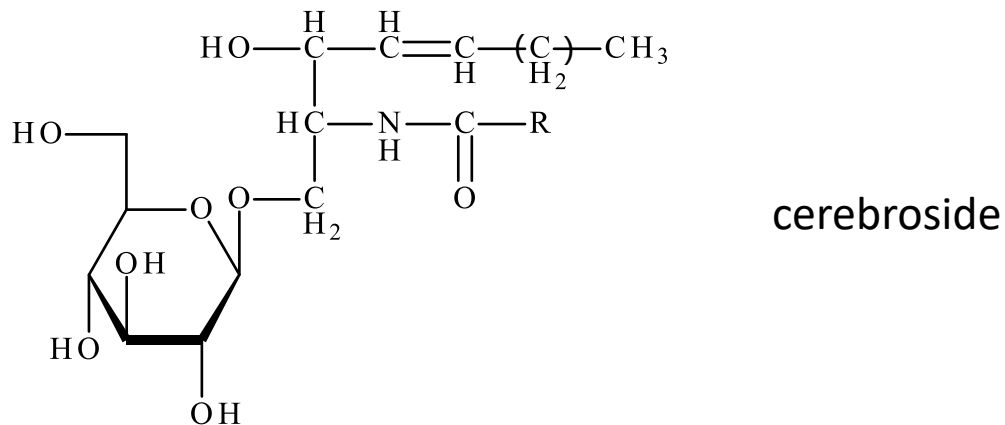
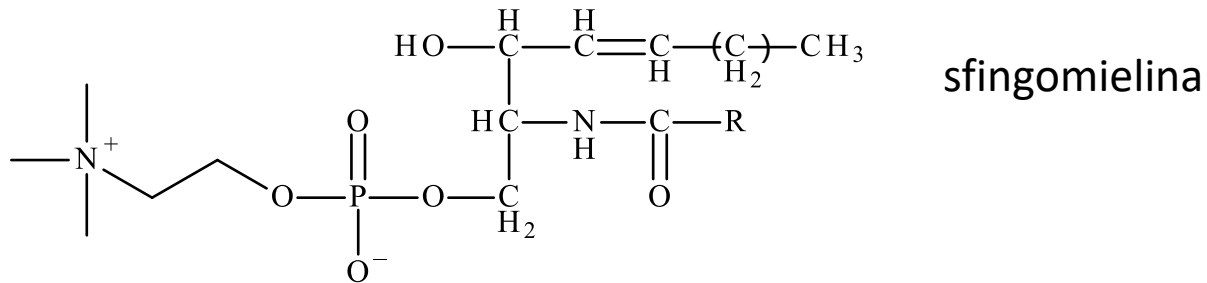
L'unità strutturale di base degli sfingolipidi è la ceramide, che si ottiene quando alla sfingosina viene legato un acido grasso.



ceramide

Negli sfingolipidi, il ceramide è ulteriormente modificato con una testa polare.

	testa polare
Sfingomieline	fosfocolina o fosfoetanolammina tramite legame estere
Cerebrosidi	monosaccaride (Glucosio o galattosio tramite legame glicosidico)
Globosidi	Di-, Tri-, Tetra-saccaride (legame glicosidico)
Gangliosidi	oligosaccaride complesso (legame glicosidico)



Steroidi ed ormoni

A partire dall'acido arachidonico si ottengono prostaglandine, leucotrieni e lipossine.

Della famiglia dei lipidi fanno anche parte gli steroidi che si ottengono da precursori terpenici. La caratteristica comune a tutti gli steroidi è un sistema di quattro anelli condensati chiamato nucleo ciclopentaperidrofenantrenico.

