

I **lipidi** sono un gruppo eterogeneo di sostanze. Essi sono caratterizzati dalla **insolubilità in acqua** (o scarsa solubilità) e dalla **affinità per i solventi apolari** e per gli altri lipidi (**natura fortemente apolare**)

- **Lipidi Semplici: Gliceridi** (*Mono, Di e Trigliceridi*; esteri del GLICEROLO con Ac. Grassi a lunga catena). **CERE**
- **Lipidi Complessi: Fosfogliceridi** (esteri o ammidi di Acidi grassi a lunga catena combinati con composti di natura diversa (Ac. Fosforico, amminoacidi, mono ed oligosaccaridi etc.)
 - 1 - **Fosfolipidi:** *Fosfatidiletanolamina, Fosfatidilcolina, Fosfatidilserina, Fosfatidilinositolo.*
 - 2 - **Sfingolipidi:** *Sfingomielina, Cerebrosidi, Gangliosidi.*

Acidi Grassi

- Sono i Componenti della maggior parte dei lipidi naturali
- **Gli Acidi Grassi sono acidi monocarbossilici** con più di tre atomi di C (**fino a 16 –18 atomi**)
- Quelli più frequenti nei tessuti di mammifero hanno catena **lineare e numero pari** di atomi di carbonio

Gli Acidi Grassi possono essere:

- **SATURI** (quando contengono solo legami semplici) o
- **INSATURI** (quando contengono doppi legami)

I Doppi legami possono essere di tipo **“CIS”** o di tipo **“TRANS”** Solo quelli di tipo “CIS” creano distorsioni nella catena.

Alcuni acidi grassi posseggono più di un doppio legame nella loro catena. In questo caso si definiscono **poliinsaturi**

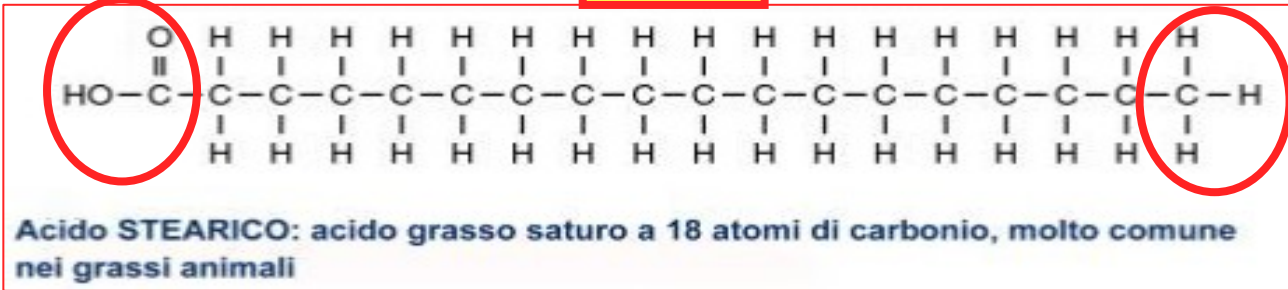
Come si disegna un Acido grasso:

GRUPPO CARBOSSILICO: $\begin{matrix} \text{C=O} \\ | \\ \text{OH} \end{matrix}$

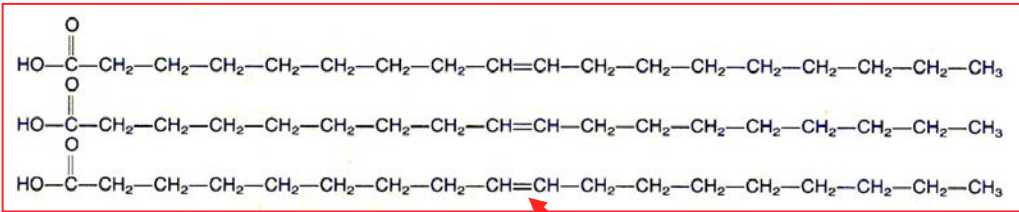
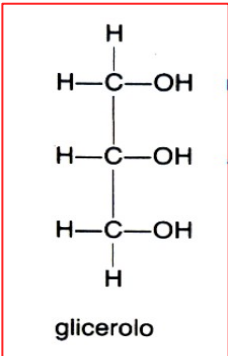
Una serie di: CH_2

Un CH_3 Terminale

16 CH_2

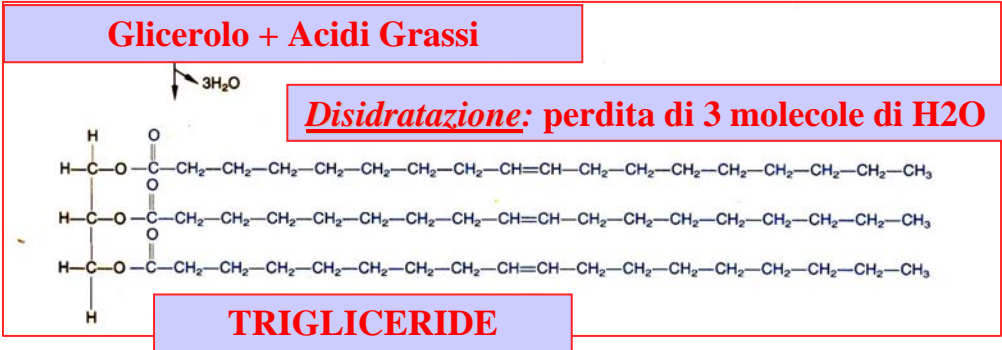


I grassi neutri (lipidi semplici) sono costituiti da esteri del GLICEROLO ed acidi grassi: GLICERIDI. I più comuni in natura sono i TRIGLICERIDI



3 Acidi grassi insaturi

Il legame estere è il prodotto della reazione tra un gruppo -OH ed un acido con perdita di H₂O



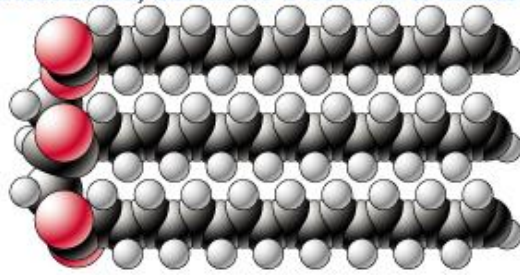
Se gli acidi grassi sono **saturi**, le molecole di trigliceridi si dispongono in modo ordinato e i lipidi sono solidi a temperatura ambiente

Burro

Se gli acidi grassi sono **insaturi**, le molecole di trigliceridi si dispongono in modo disordinato e i lipidi sono liquidi

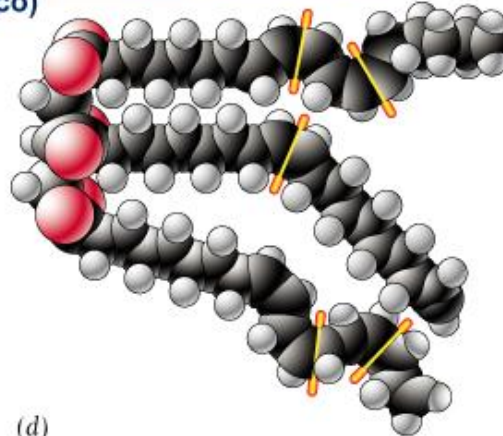
Olio di oliva

TRIGLICERIDE: struttura base
(tristearato, contiene 3 catene di acido stearico)



Contiene tre acidi grassi saturi

olio di semi di lino



(d)

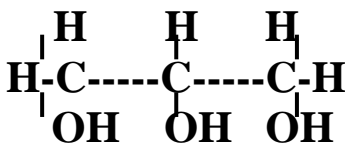
contiene due acidi grassi insaturi

Come disegnare un Trigliceridi

In ciascuna molecola di trigliceride, **tre molecole di acidi grassi** sono legate ad una molecola di **Glicerolo** (alcol terziario)

Il **Glicerolo** è una piccola molecola a **tre atomi di carbonio**

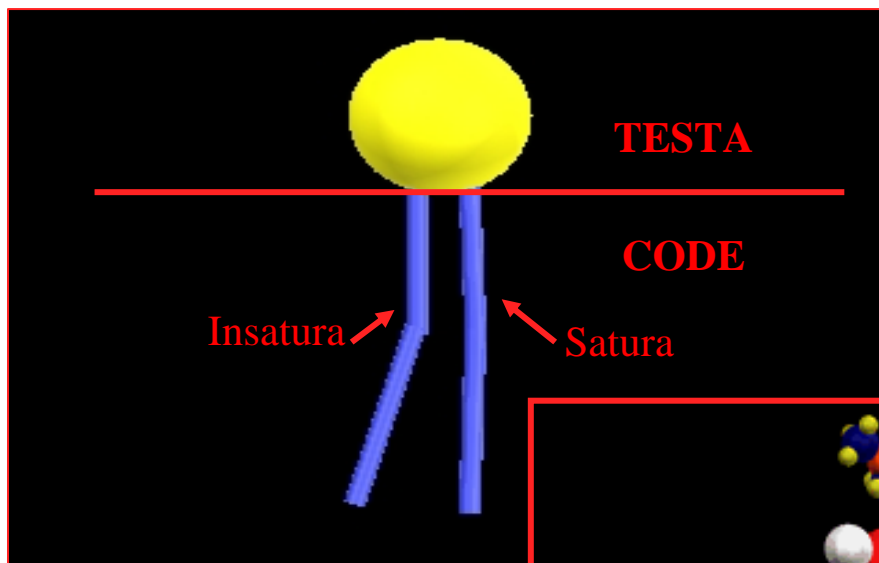
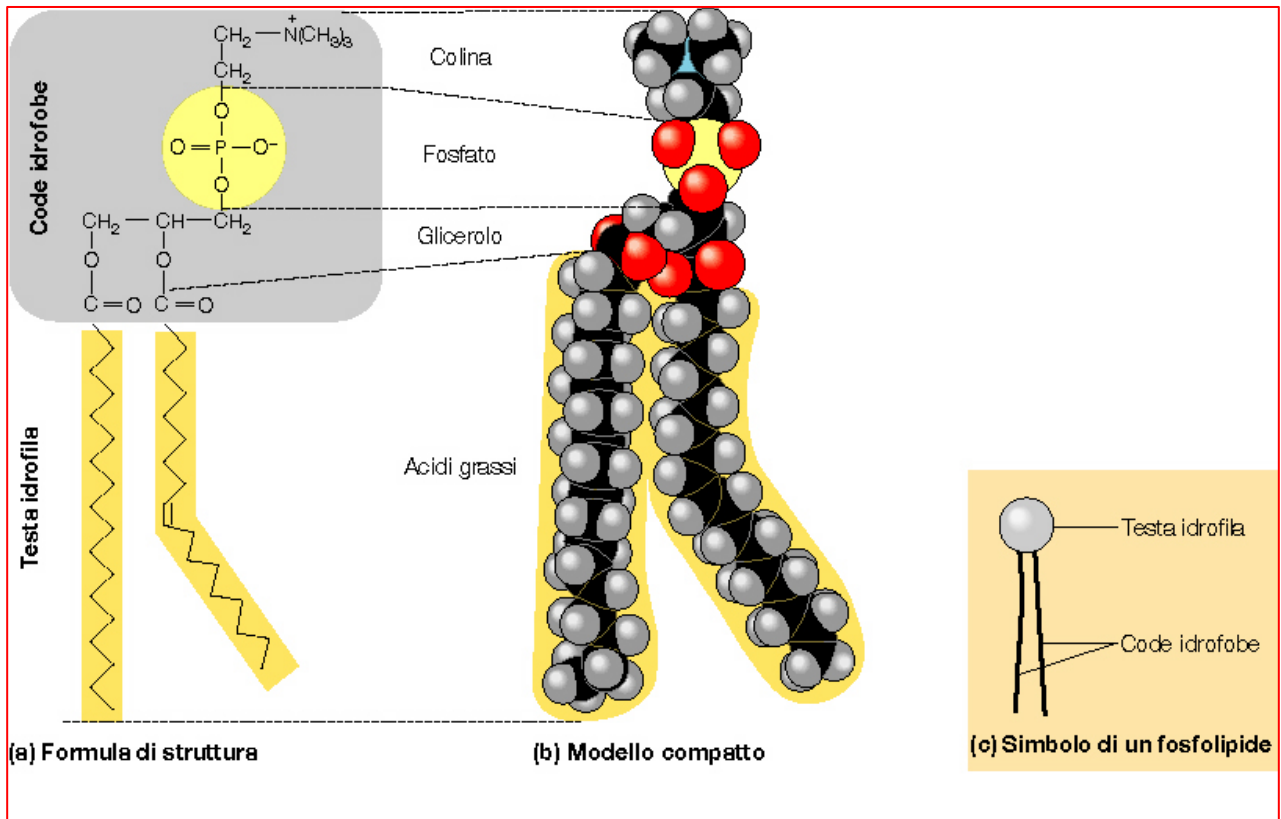
Gli acidi grassi sono costituiti da **lunghe** molecole (fino a 20 e più atomi di carbonio)



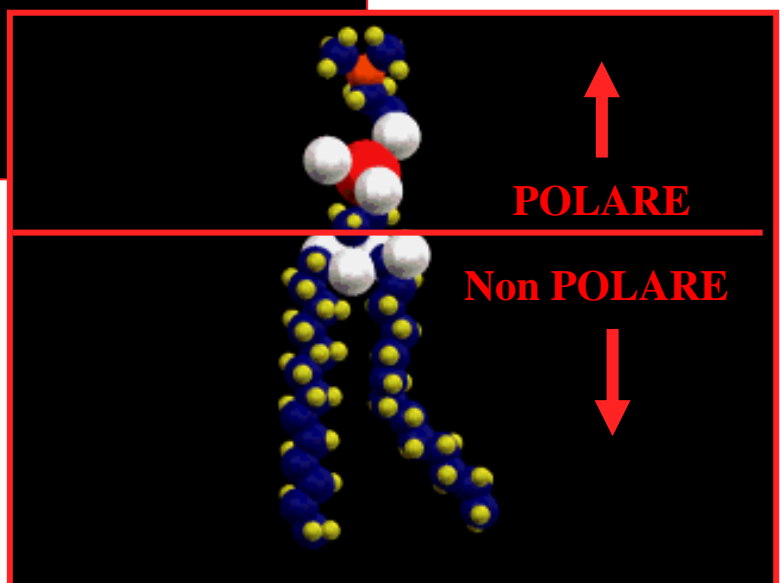
Nel trigliceride il legame si forma tra il **gruppo COOH** (carbossilico) dell'acido grasso e il **gruppo OH** del glicerolo. (**legame di estere**)



I gruppi alcolici del glicerolo si **ESTERIFICANO** con 1, 2, o 3 acidi grassi per formare il Mono-, Di-, o Tri-gliceride attraverso la reazione di **condensazione (DISIDRATAZIONE)** con perdita di 1, 2 o 3 molecole di acqua



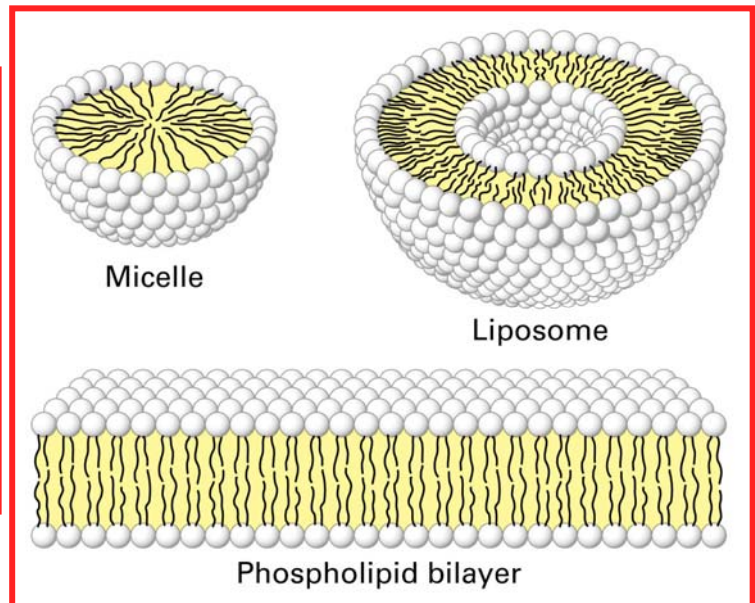
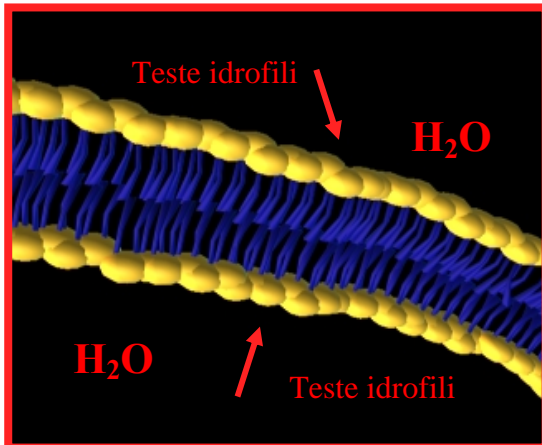
Rappresentazione
di un
FOSFOLIPIDE



Molecole anfipatiche

Formazione di micelle e liposomi in soluzioni acquose

Grazie a questa loro caratteristica di avere una porzione idrosolubile e una idrofoba, i fosfolipidi tendono naturalmente a disporsi con le teste idrofile rivolte verso l'acqua e le code idrofobe rivolte una contro l'altra

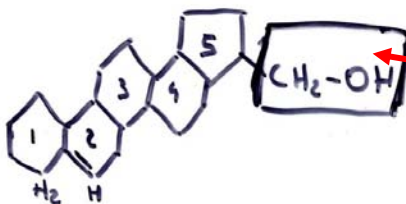


STEROLI:

- Fitosteroli (membrane vegetali)
- Colesterolo (membrane animali)

Sono totalmente assenti (rari) nelle membrane dei **Procarioti** (Batteri e cianobatteri). Al loro posto si trovano gli **OPANOIDI**

OPANOIDI

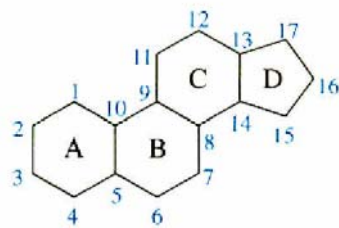


Molecola rigida con 5 anelli (fortemente idrofobica) la catena laterale sporgente è Idrofilica

OPANOIDI: molecola simile agli steroli, scoperta per la sua abbondanza nei depositi **PETROLIFERI** (15% delle riserve mondiali è costituito da opanolidi e loro derivati)

La loro abbondanza ha fatto pensare che potessero essere componenti di membrana di “**Procarioti antichi**” (fossili), ricerca attuali li hanno identificati in più di 60 Batteri e Cianobatteri

La caratteristica strutturale comune a tutti gli steroidi è un sistema di quattro anelli condensati. Gli anelli A, B e C sono a sei termini, mentre l'anello D è a cinque termini.



CICLOPENTANOPERIIDROFENANTRENE

COLESTEROLO

Rinvenibile **in tutte le cellule animali** (membrane cellulari), ma soprattutto nel cervello e nel midollo spinale;
La quantità totale di colesterolo mediamente presente nel corpo umano è di **circa 200 g**. Relazione fra la concentrazione del colesterolo nel sangue e le malattie coronariche e cardiache

ANESTETICI:

Gli anestetici sono delle sostanze **apolari** solubili nella porzione **IDROFOBA** della Membrana Plasmatica.

All'aumentare della **fluidità di Membrana** si provoca una perturbazione della disposizione dei **Recettori** e di altre **proteine di membrana** a livello delle **SINAPSI NERVOSE**

Questo potrebbe **impedire** la trasmissione degli impulsi nervosi **nella regione anestetizzata** ed interrompere il flusso di informazioni **verso il cervello (dolore)**.

Carotenoidi

I carotenoidi sono una famiglia di lipidi in grado di assorbire la luce che hanno varie funzioni (ruolo importante nella fotosintesi)



I carotenoidi sono in molti casi responsabile del colore sia negli animali sia nelle piante



La maggior parte dei carotenoidi ha una forte funzione antiossidante (neutralizzazione dei radicali liberi)

Il β -carotene è il precursore della vitamina A dal quale deriva il retinale che svolge una importante funzione come fotopigmento nella retina

Approfondimento:

Radicali liberi, ossidazione e Carotenoidi

I processi metabolici della cellula generano continuamente composti dell'ossigeno (**Radicali Liberi**) caratterizzati dall'aver un numero spaiato di elettroni e dalla forte tendenza a cedere O e ad ossidare le molecole

O_2^- anione superossido
 H_2O_2 acqua ossigenata
 OH^- radicale idrossilico

I radicali liberi sono utilizzati dalle cellule per alcune funzioni **utili** quali inattivare virus e batteri, detossificare, attivare alcuni enzimi

Essi tuttavia hanno anche effetti dannosi sulla cellula:

- Reagiscono con il DNA provocando **mutazioni** (tumori)
- Agiscono sugli acidi grassi dei fosfolipidi **danneggiando le membrane**
- Possono agire su certi enzimi di membrana (pompe ioniche) interferendo con l'**equilibrio idrosalino della cellula**