

I Lipidi

I lipidi sono una classe eterogenea di composti organici naturali, classificati in base a proprietà comuni di solubilità. I lipidi risultano insolubili in acqua, ma solubili in solventi organici, tra cui l'etere dietilico e il cloruro di metilene. I lipidi si possono suddividere in due grosse famiglie: quelli che contengono legami esterei e che possono quindi essere idrolizzati (grassi, cere, etc.), e quelli che non contengono legami esterei e che sono resistenti all'idrolisi (terpeni, steroidi, etc).

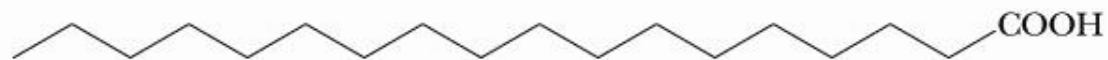
TABELLA 21.1 I più abbondanti acidi grassi dei grassi animali, degli oli vegetali e delle membrane biologiche

Atomi di carbonio/ Doppi legami*	Struttura	Nome comune	Punto di fusione (°C)
Acidi grassi saturi			
12:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$	acido laurico	44
14:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{12}\text{COOH}$	acido miristico	58
16:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$	acido palmitico	63
18:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$	acido stearico	70
20:0	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{18}\text{COOH}$	acido arachidico	77
Acidi grassi insaturi			
16:1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	acido palmitoleico	1
18:1	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$	acido oleico	16
18:2	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_2(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	acido linoleico	-5
18:3	$\text{CH}_3\text{CH}_2(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_3(\text{CH}_2)_6\text{COOH}$	acido linolenico	-11
20:4	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4(\text{CH}_2)_2\text{COOH}$	acido arachidonico	-49

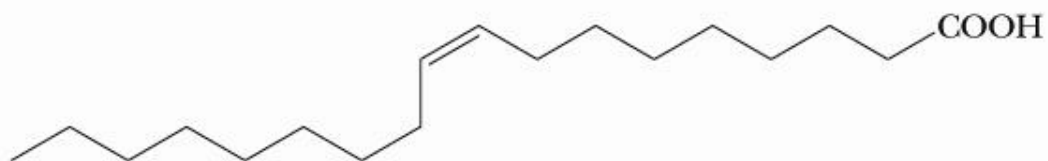
*Il primo numero è quello dei carboni dell'acido grasso; il secondo è il numero dei doppi legami carbonio-carbonio della catena idrocarburica.



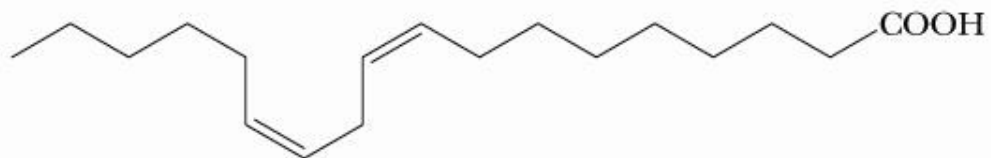
Brown, Poon
Introduzione alla Chimica Organica
EdiSES



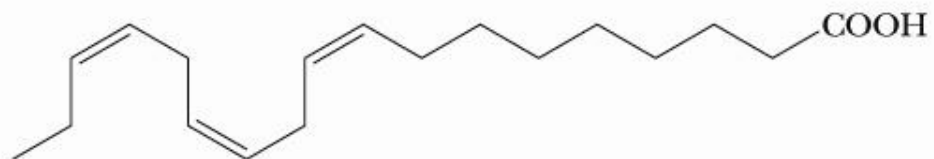
Acido stearico (18 : 0)
(p.f. 70°C)



Acido oleico (18 : 1)
(p.f. 16°C)



Acido linoleico (18 : 2)
(p.f. -5°C)



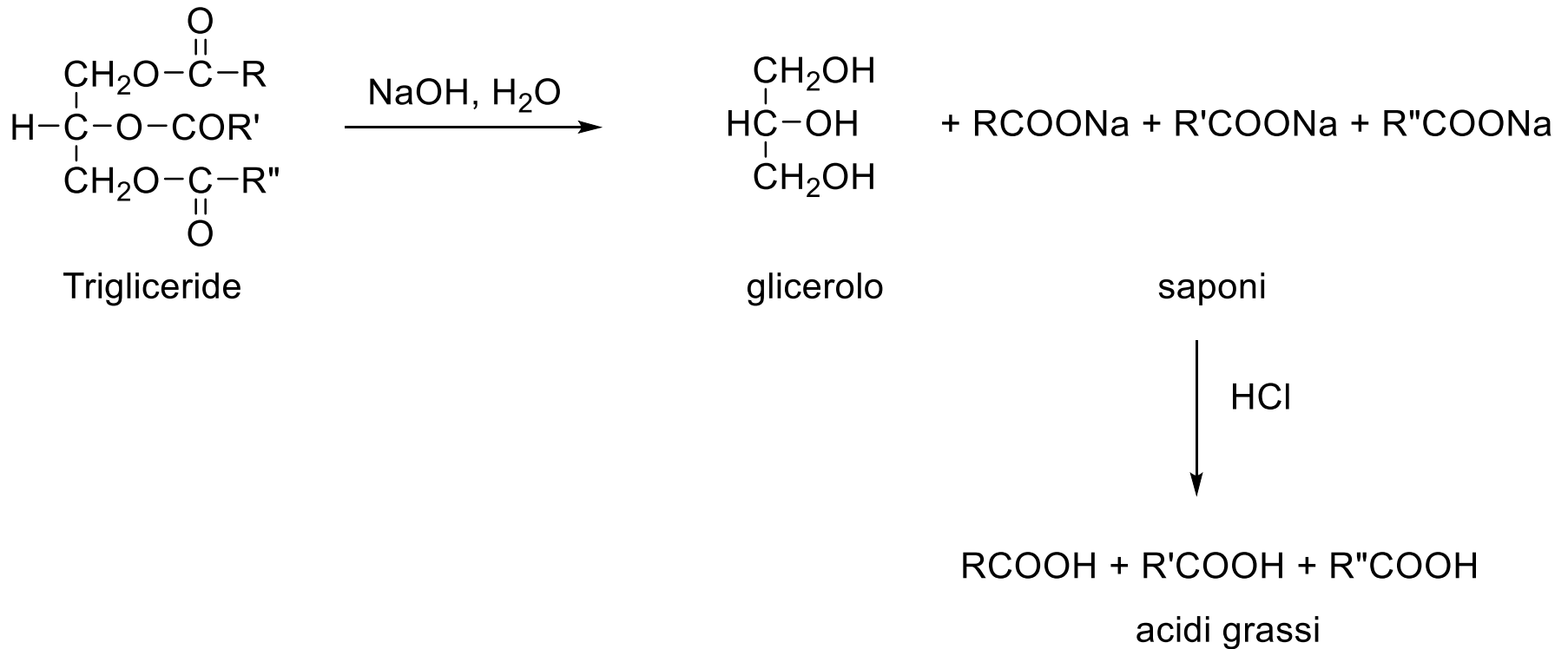
Acido linolenico (18 : 3)
(p.f. -11°C)



Trigliceridi o triacilgliceroli

Triesteri del glicerolo con 3 acidi grassi

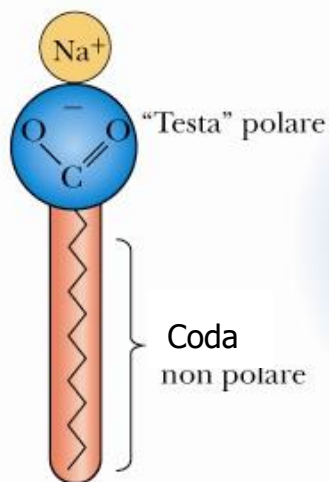
Saponificazione dei trigliceridi



Saponificazione: idrolisi basica dei trigliceridi

Saponi : Sali sodici degli acidi grassi

(a) Un sapone



(b) Sezione trasversale di una micella di sapone in acqua

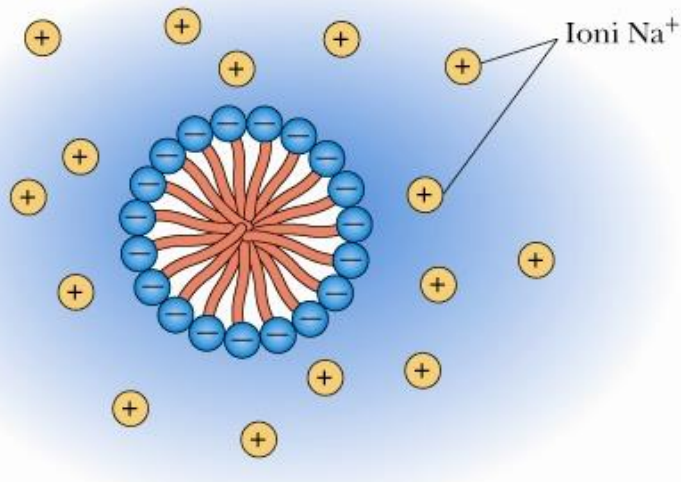


Figura 21.3

Micelle di sapone. Le catene idrocarburiche non polari (idrofobiche) vengono raggruppate all'interno della micella, mentre i gruppi carbossilato polari (idrofilici) giacciono sulla superficie della micella. Le micelle di sapone si respingono l'un l'altra a causa delle cariche negative di superficie.



Figura 21.4

Una micella di sapone con una gocciolina di olio o di grasso "inglobata" al suo interno.



Brown, Poon

Introduzione alla chimica organica

EdiSES

Trigliceridi

Grassi solidi a temperatura ambiente, ricchi di acidi grassi saturi (p.f. maggiore)

Oli liquidi a temperatura ambiente, ricchi di acidi grassi insaturi (p.f. minore)

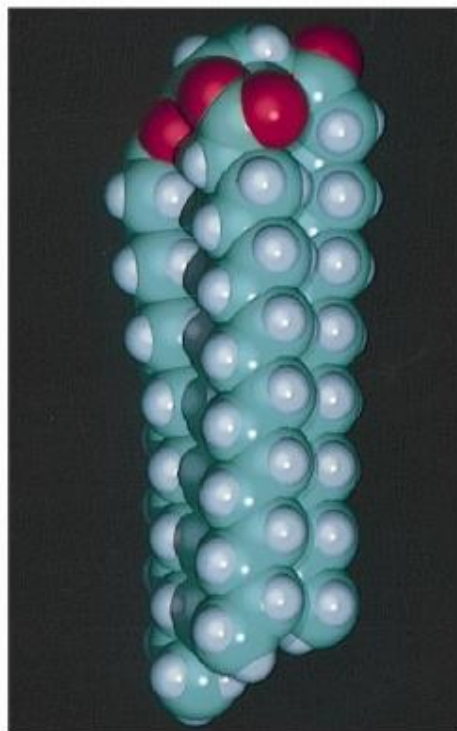


Figura 21.1

La tripalmitina, un trigliceride saturo. (*Brent Iverson, University of Texas*)



Brown, Poon

Introduzione alla chimica organica

Edises

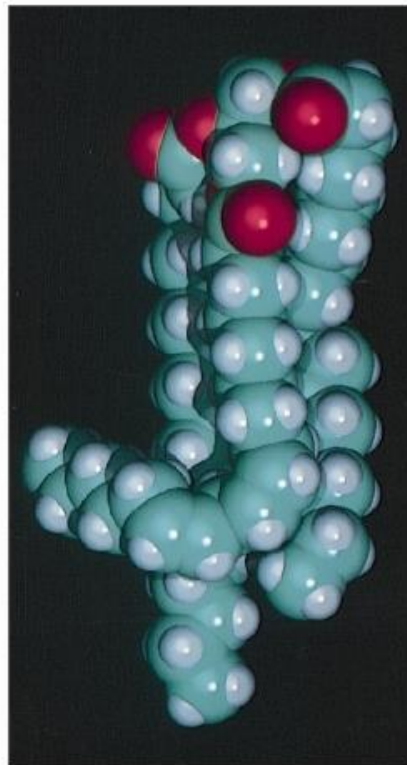


Figura 21.2
Un trigliceride poliinsaturo.
(*Brent Iverson, University of Texas*)



Brown, Poon
Introduzione alla chimica organica
Edises

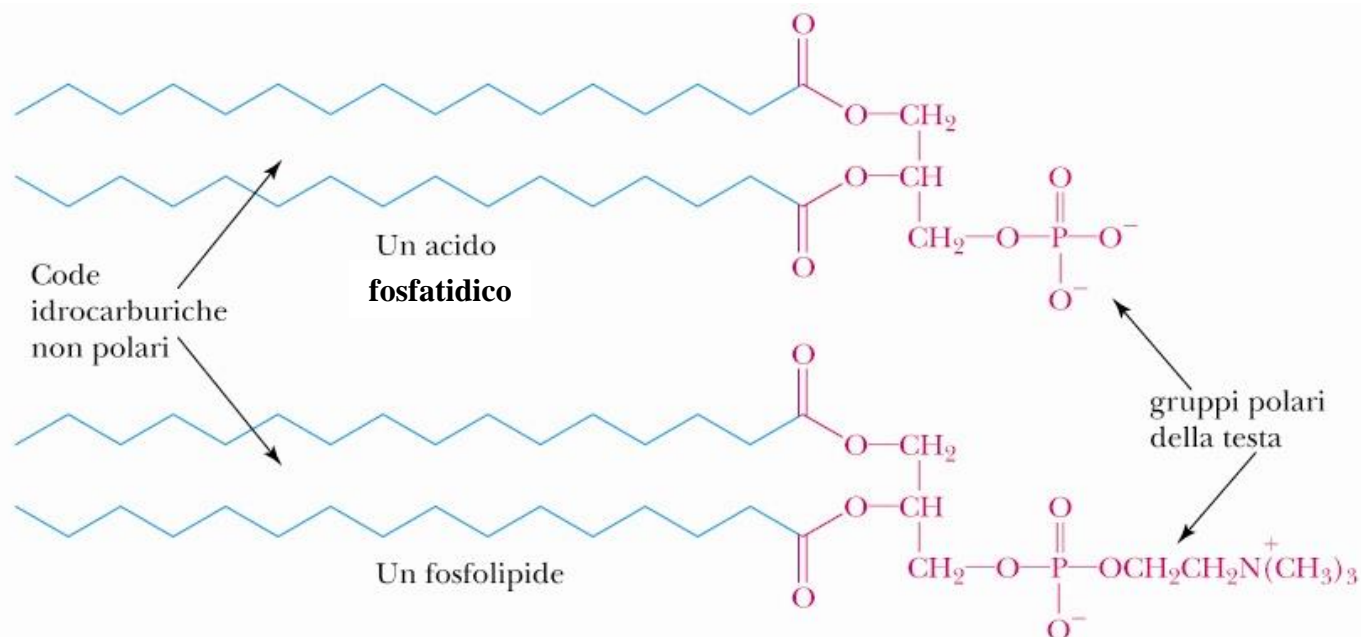


Figura 21.5

Un acido fosfatidico e un fosfolipide. In un acido fosfatidico, il glicerolo è esterificato con due molecole di acido grasso e una di acido fosforico. Un'ulteriore esterificazione dell'acido fosforico con un alcol a basso peso molecolare, dà un fosfolipide. Le due formule di struttura mostrano tutti i gruppi funzionali così come sono ionizzati a pH 7.4, approssimativamente il pH del sangue e di molti fluidi biologici. In queste condizioni, ogni gruppo fosfato porta una carica negativa e ogni gruppo amminico una carica positiva.



Brown, Poon

Introduzione alla chimica organica

EdiSES

TABELLA 21.3 I più comuni alcol a basso peso molecolare presenti nei fosfolipidi

Alcoli trovati nei fosfolipidi		
Formula di struttura	Nome	Nome del fosfolipide
$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{NH}_2$	Etanolammina	Fosfatidiletanolammina (cefalina)
$\text{HOCH}_2\text{CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_3)_3$	Colina	Fosfatidilcolina (lecitina)
$\text{HOCH}_2\text{CH}(\text{NH}_3^+)\text{COO}^-$	Serina	Fosfatidilserina
	Inositolo	Fosfatidilinositolo



Brown, Poon
Introduzione alla Chimica Organica
EdiSES

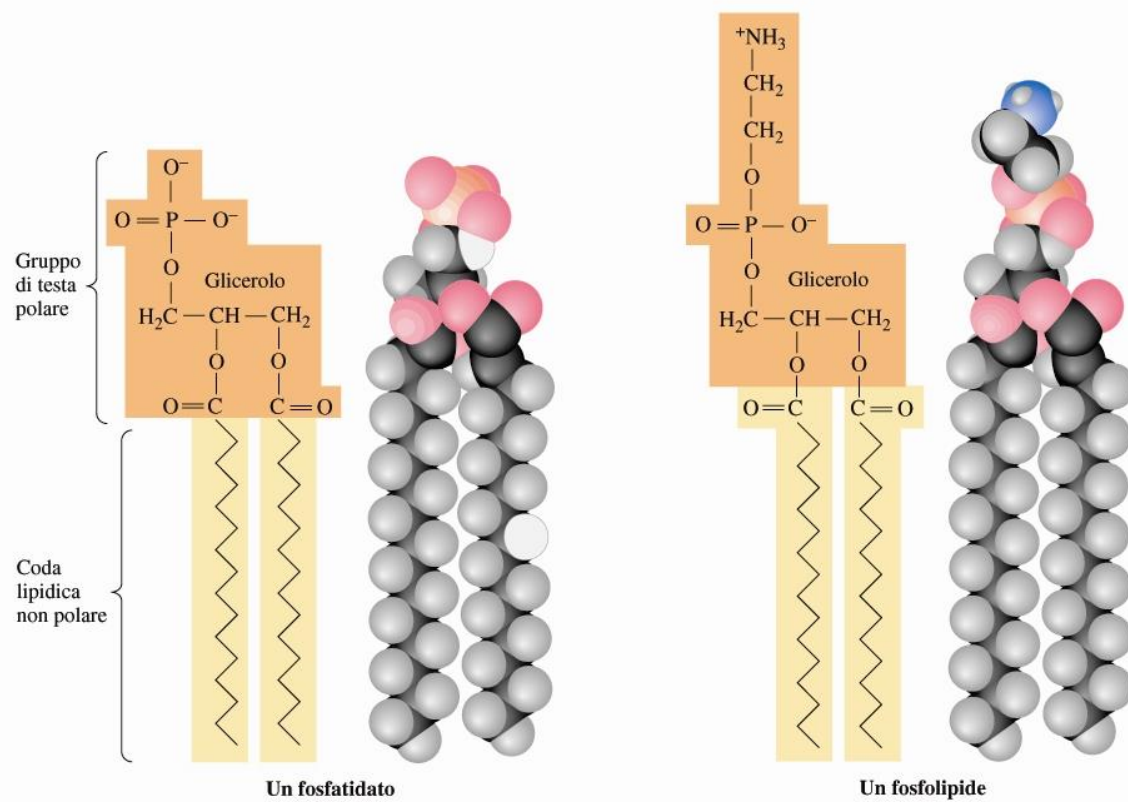
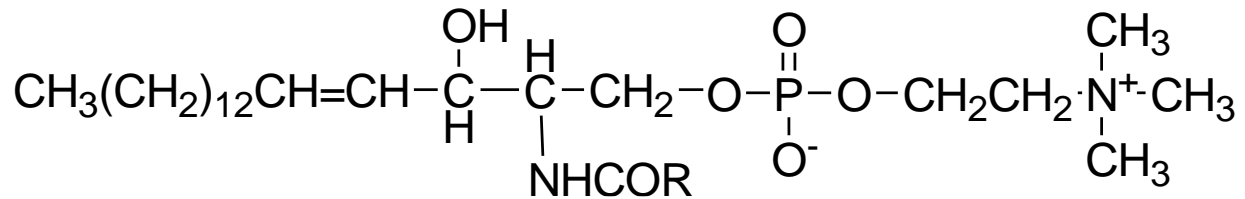
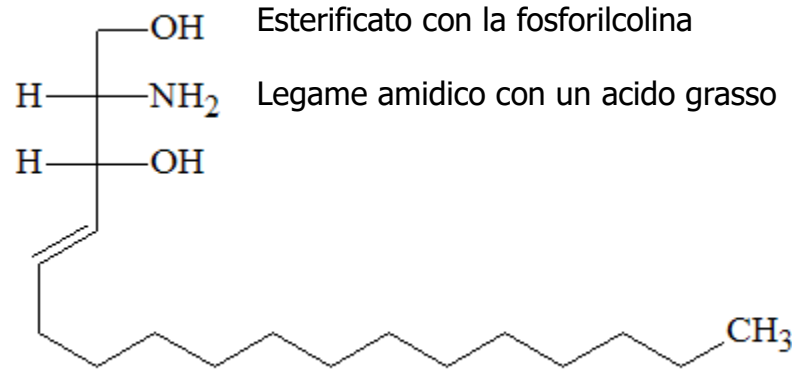


Figura 26.11

In un acido fosfatidico, il glicerolo è esterificato con due molecole di acido grasso e una molecola di acido fosforico. L'ulteriore esterificazione dell'acido fosforico con un alcole a basso peso molecolare dà un fosfolipide.

Sfingolipidi

Sfingosina



SFINGOMIELINA

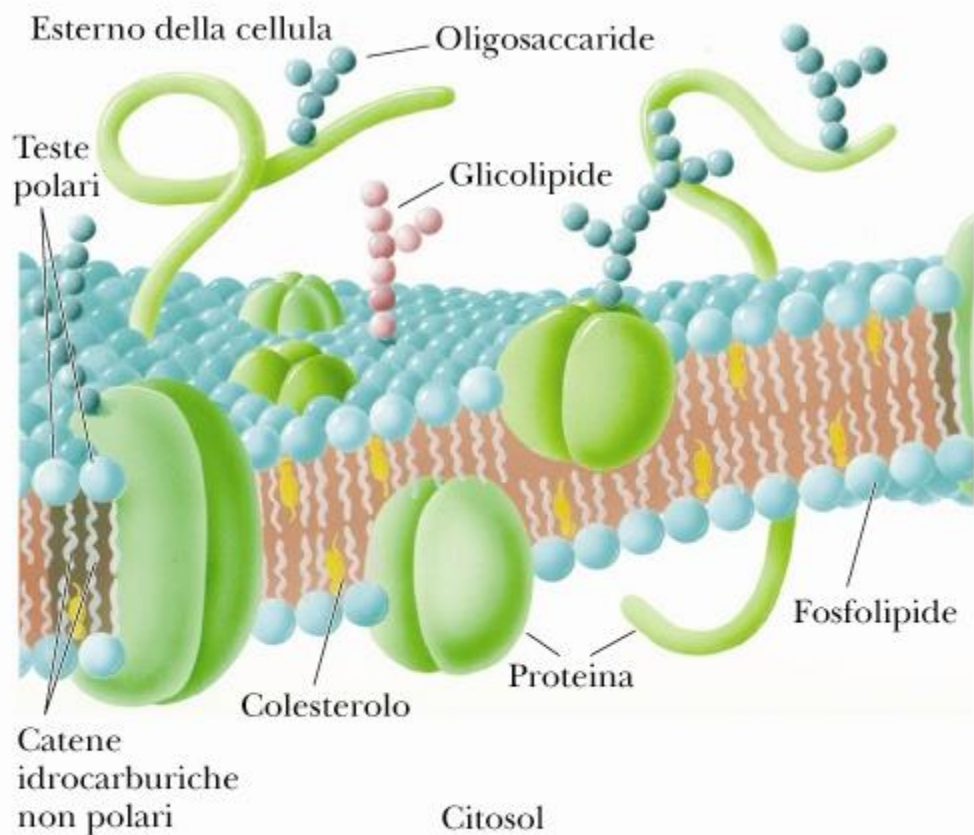


Figura 21.7

Modello a mosaico fluido di una membrana biologica che mostra il doppio strato lipidico e le proteine di membrana disposte sia sulla superficie interna che su quella esterna, attraversando l'intero spessore della membrana.



Brown, Poon

Introduzione alla chimica organica

EdiSES

Steroidi

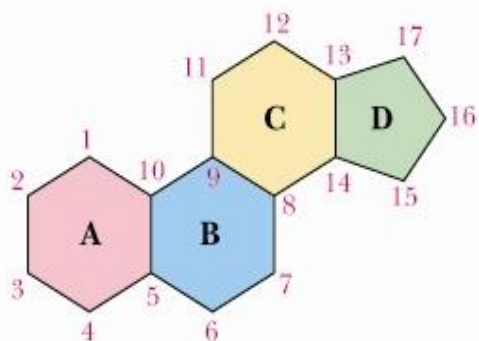
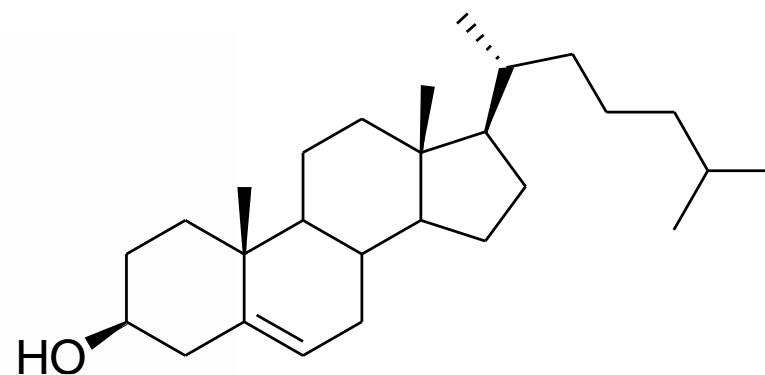


Figura 21.8

Il caratteristico sistema ad anello tetraciclico degli steroidi.



colesterolo



Brown, Poon
Introduzione alla chimica organica
EdiSES

I gruppi metilici al C-10 e al C-13 sono assiali e si trovano al di sopra del piano degli anelli

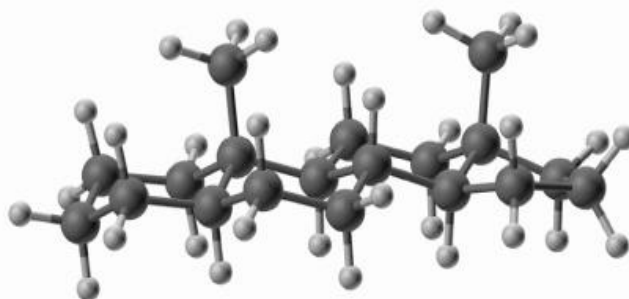
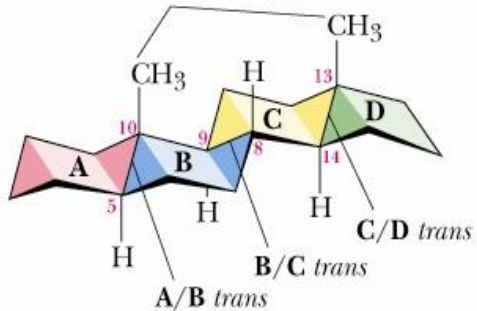


Figura 21.9

Caratteristiche comuni al sistema anulare tetraciclico di molti steroidi.



Brown, Poon
Introduzione alla chimica organica
EdiSES

Figura 21.11

Vari intermedi chiave nella sintesi del colesterolo a partire dai gruppi acetilici dell'acetil CoA. Per la sintesi di 1 mole di colesterolo sono richieste diciotto moli di acetil CoA.

