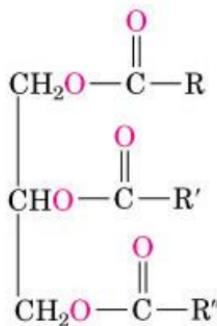
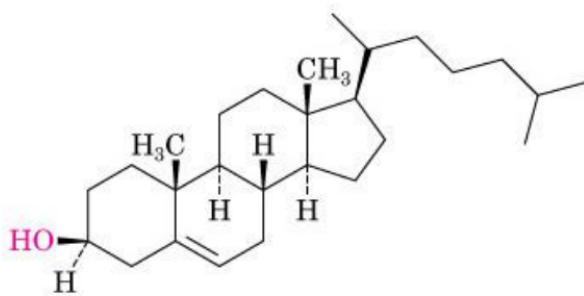


I lipidi hanno un'ampia varietà strutturale: hanno in comune la natura idrofobica



Grasso animale—un triestere
(R, R', R'' = catene C₁₁-C₁₉)



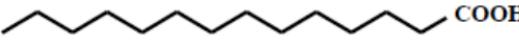
Colesterol

trigliceridi

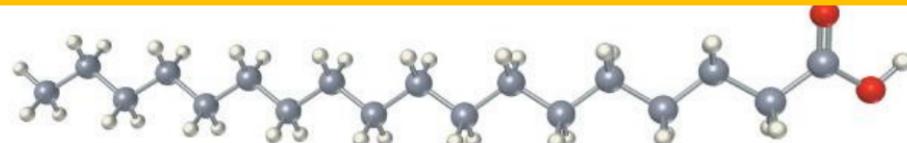
steroidi

Acidi grassi

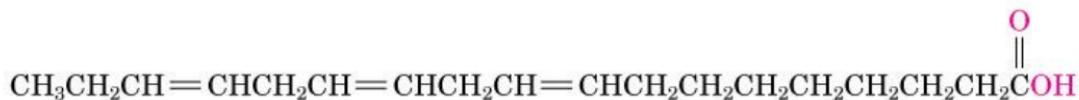
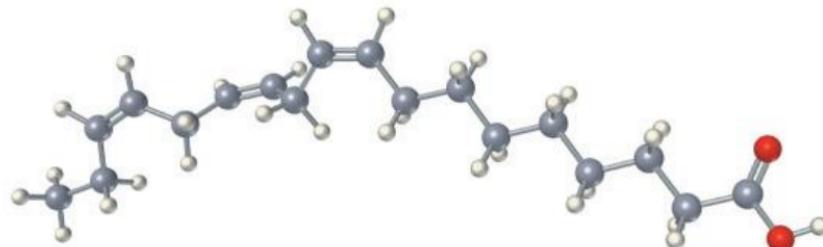
Acidi grassi saturi: solidi a temperatura ambiente

	C12	acido laurico
	C14	acido miristico
	C16	acido palmitico
	C18	acido stearico
	C20	acido arachidico

Confronto tra acidi grassi saturi e insaturi



Acido stearico

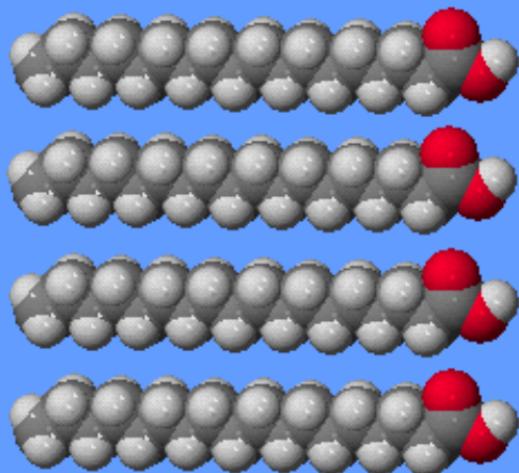


Acido linolenico, un acido grasso poliinsaturo (PUFA, dall'inglese PolyUnsaturated Fatty Acid)

Doppi legami Z (cis)

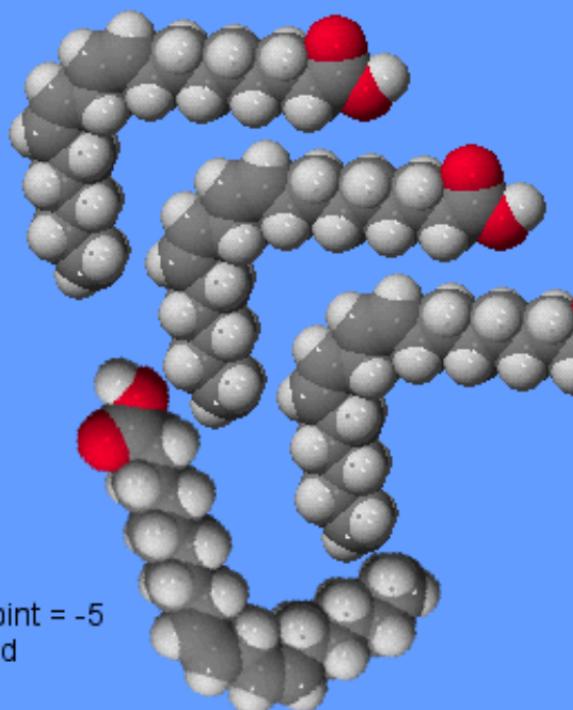
Gli acidi grassi insaturi hanno T di fusione << dei saturi a causa delle interazioni intermolecolari più deboli dovute alla loro forma

Stearic Acid



Melting Point = +70
solid

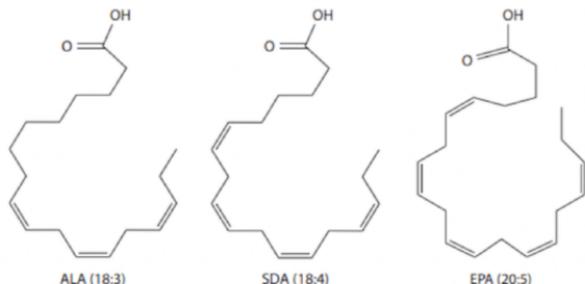
Linoleic Acid



Melting Point = -5
liquid

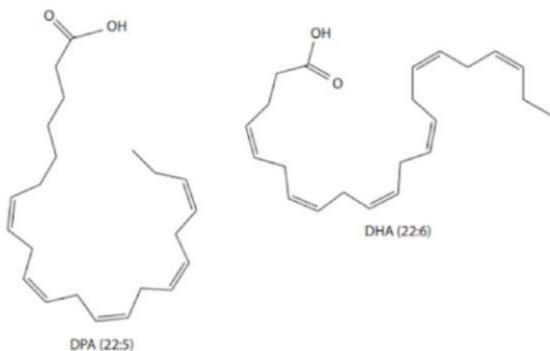
Struttura e proprietà degli acidi grassi omega-3

Il primo doppio legame carbonio-carbonio negli acidi grassi ω -3, partendo a contare da una delle due estremità della catena dell'acido grasso, si trova in posizione 3; tale peculiarità, è la motivazione per cui questi grassi sono chiamati omega 3 (ω -3). Nell'immagine seguente sono indicate le formule di struttura degli acidi grassi essenziali e i loro rispettivi nomi.



- l'acido α -linolenico (ALA; 18:3 ω -3),
- l'acido steridonico (SDA; 18:4 ω -3),
- l'acido eicosapentaenoico (EPA; 20:5 ω -3),
- l'acido docosapentaenoico (DPA; 22:5 ω -3)
- l'acido docosaezenoico (DHA; 22:6 ω -3).

Gli acidi grassi polinsaturi omega 3 (PUFA), sono una famiglia di acidi grassi definiti come essenziali perché l'organismo umano non è grado di sintetizzare e che, necessariamente, devono essere introdotti tramite la dieta.



Esteri di acidi grassi



Triacontile esadecanoato (contenuto nella cera d'api)

Esteri di acidi grassi con il glicerolo: trigliceridi

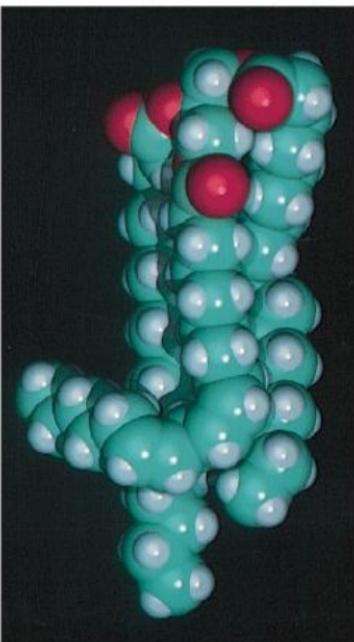
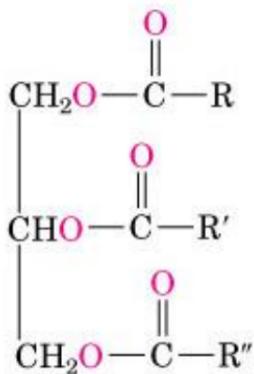


Figura 26.2

Un trigliceride poliinsaturo.



Trigliceride

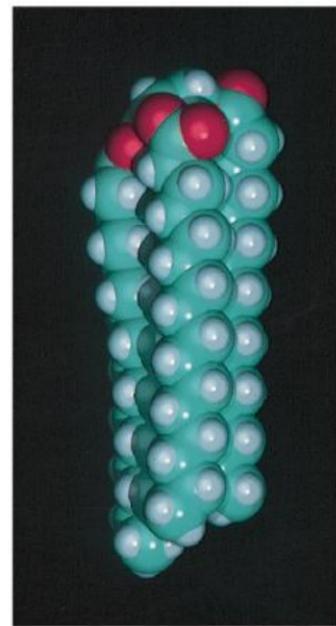


Figura 26.1

Tristearina, un trigliceride
saturo.

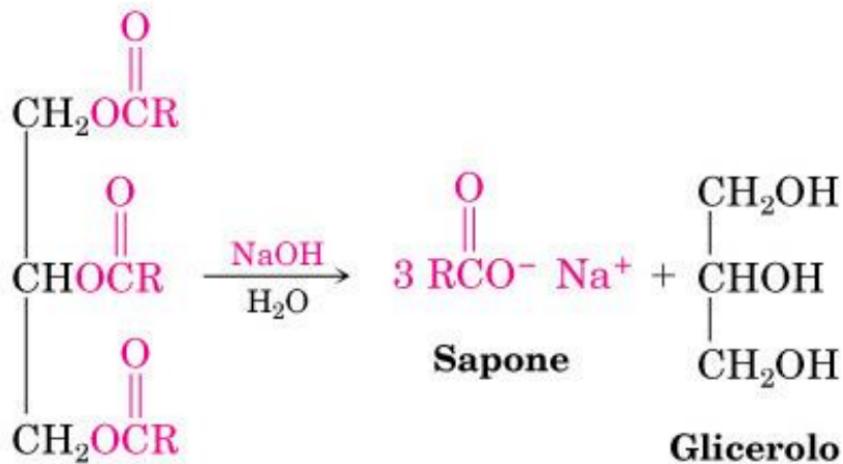
Le proprietà dei trigliceridi dipendono dalla composizione in acidi grassi

Tabella 26.2 Grammi di acido grasso per 100 g di trigliceride,
per alcuni grassi e oli*

Grasso o olio	Acidi grassi saturi			Acidi grassi insaturi	
	Laurico (12:0)	Palmitico (16:0)	Stearico (18:0)	Oleico (18:1)	Linoleico (18:2)
Grasso umano	–	24.0	8.4	46.9	10.2
Grasso di manzo	–	27.4	14.1	49.6	2.5
Grasso di burro	2.5	29.0	9.2	26.7	3.6
Olio di cocco	45.4	10.5	2.3	7.5	tracce
Olio di mais	–	10.2	3.0	49.6	34.3
Olio di oliva	–	6.9	2.3	84.4	4.6
Olio di palma	–	40.1	5.5	42.7	10.3
Olio di arachide	–	8.3	3.1	56.0	26.0
Olio di soia	0.2	9.8	2.4	28.9	50.7

* Sono riportati solo gli acidi grassi più abbondanti; altri acidi grassi sono presenti in minor quantità.

Idrolisi basica di trigliceridi: saponificazione

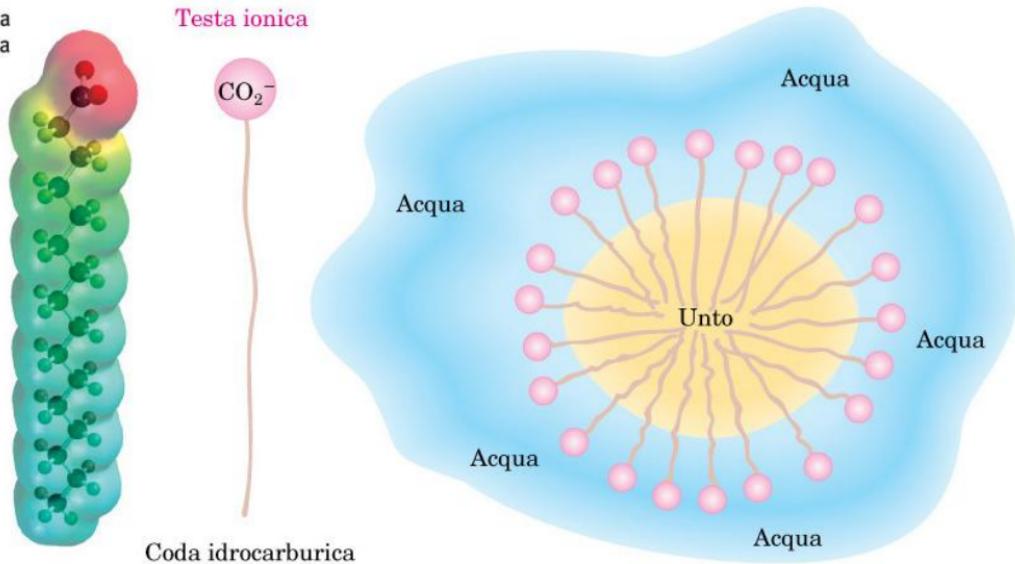


Grasso
(R=catene alifatiche C₁₁-C₁₉)

Trigliceride

Saponi, tensioattivi, surfattanti, e micelle

FIGURA 27.1 Una particella di sapone che solubilizza una particella di unto in acqua. La mappa di potenziale elettrostatico del carbossilato di un acido grasso mostra che la carica negativa si trova nel gruppo di testa (la funzione carbossilato).

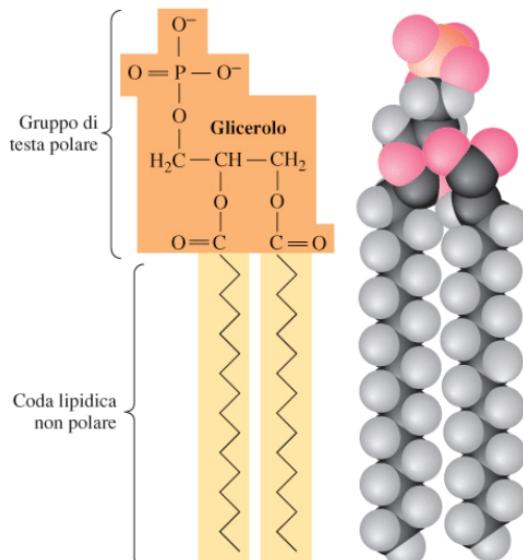


Un tensioattivo ha proprietà polari e proprietà idrofobiche

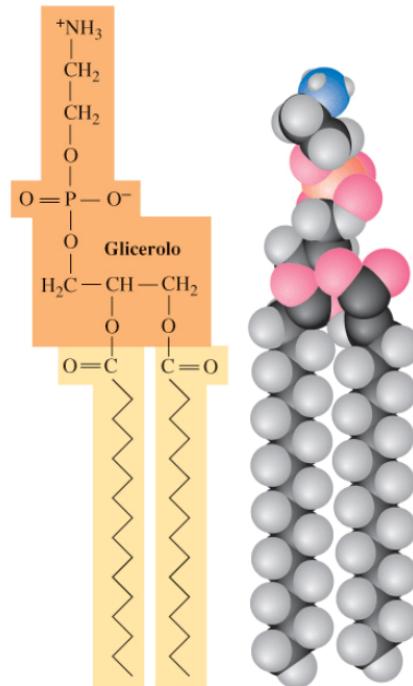
Fosfolipidi

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 alcol a basso peso molecolare dà un fosfolipide.



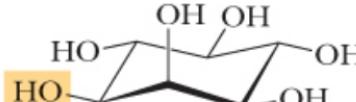
Acido fosfatidico nella forma dissociata a
pH fisiologico:



Un fosfolipide

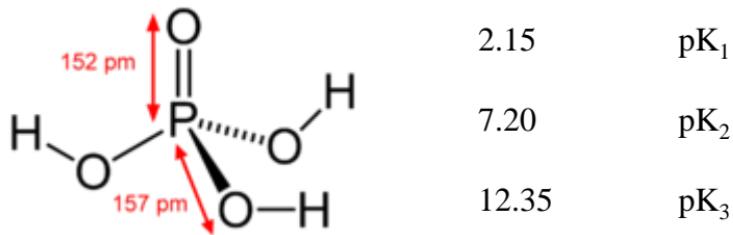
Fosfolipidi

Tabella 26.4 I più comuni alcoli a basso peso molecolare presenti nei fosfolipidi

Alcoli presenti nei fosfolipidi		
Formula di struttura	Nome	Nome del fosfolipide
<chem>HOCH2CH2NH2</chem>	Etanalammina	Fosfatidiletanalammina (Cefalina)
<chem>[HOCH2CH2N(CH3)3]+</chem>	Colina	Fosfatidilcolina (Lecitina)
<chem>[HOCH2CH(NH3+)COO-]</chem>	Serina	Fosfatidilserrina
	Inositol	Fosfatidilinositolo

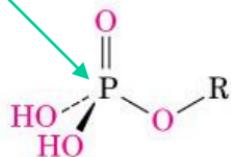
Acido fosforico e suoi esteri

Acido fosforico

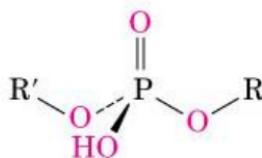


Acido fosforico e suoi esteri

Atomo di fosforo:
centro di reazione
elettrofilo



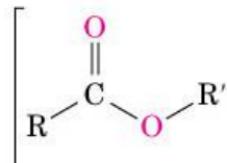
Monoestere
dell'acido fosforico



Diestere
dell'acido fosforico



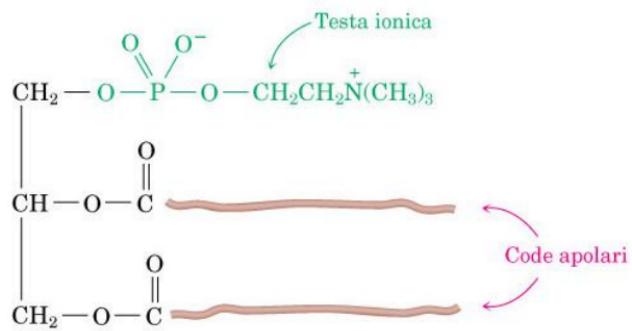
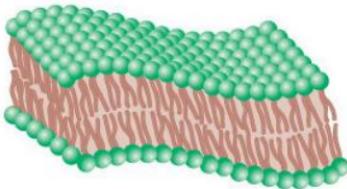
Triestere
dell'acido fosforico



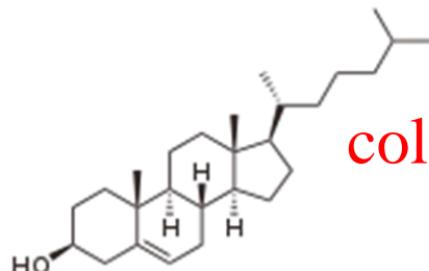
Estere di un
acido
carbossilico

Fosfolipidi: hanno natura polare e anche idrofobica

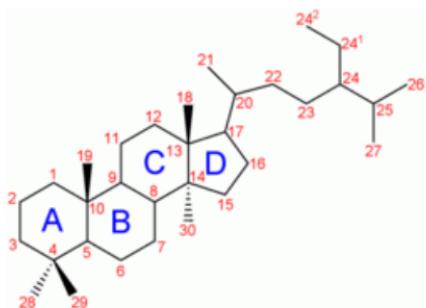
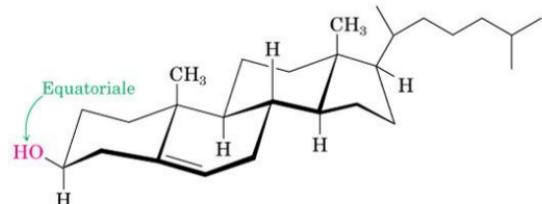
FIGURA 27.2 Aggregazione dei glicerofosfolipidi nel doppio strato lipidico di cui sono composte le membrane cellulari.



Colesterolo e derivati steroidei



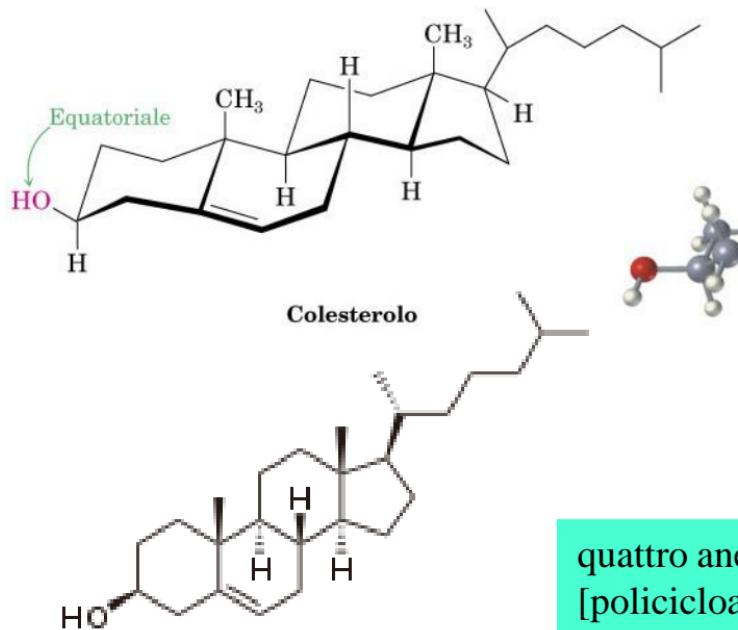
colesterolo



quattro anelli di carbonio fusi
[policicloalifatici,A,B,C,D] per un totale di
17 atomi di carbonio ciclici collegati spesso
a una coda alchilica

Numerazione degli steroidi: gli atomi di carbonio numerati
dal 18 in poi possono essere assenti

Colesterolo



quattro anelli di carbonio fusi
[policicloalifatici,A,B,C,D] per un totale di
17 atomi di carbonio ciclici collegati ad una
coda alchilica

Biosintesi del colesterolo

Azione delle statine

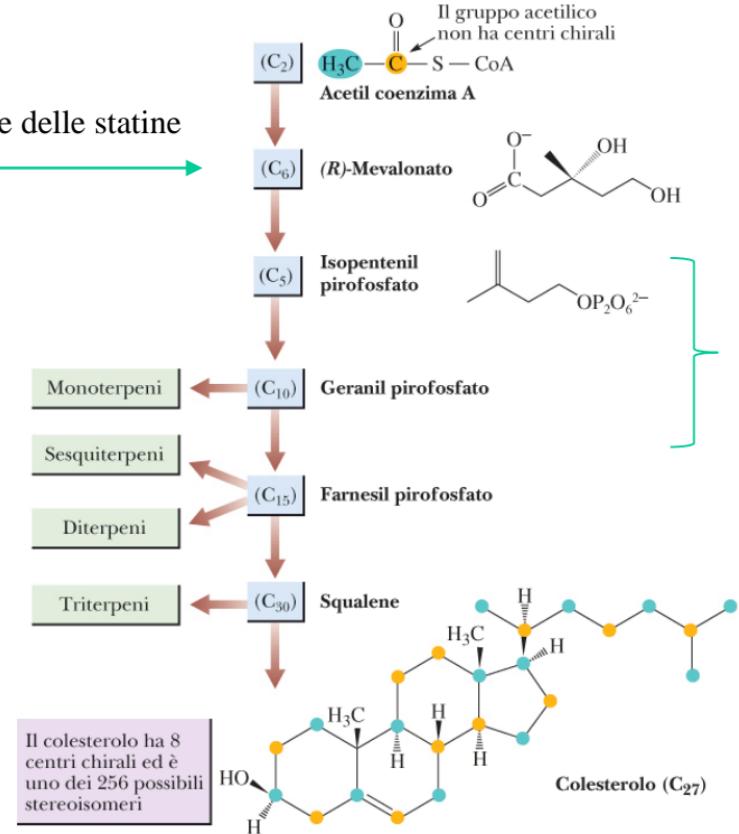
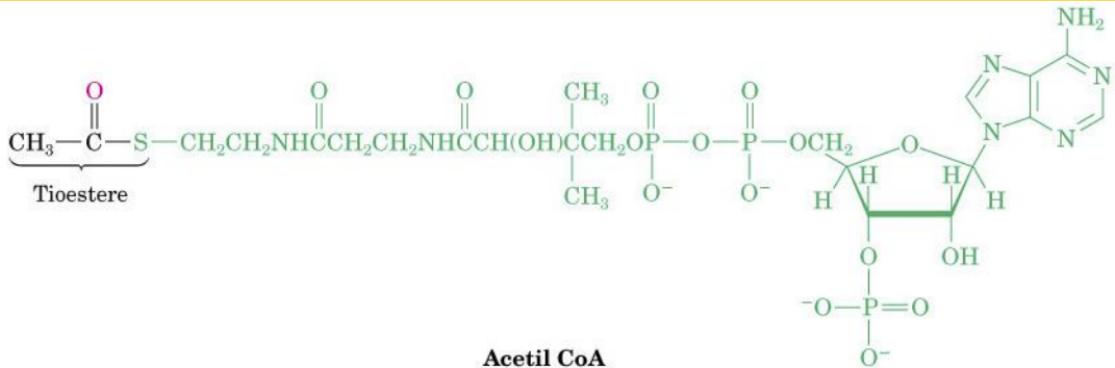


Figura 26.10

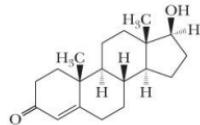
Alcuni intermedi chiave nella sintesi del colesterolo a partire del gruppo acetilico dell'acetil-CoA. Sono necessarie otto molecole di acetil-CoA per la sintesi di una mole di colesterolo.

L'acido mevalonico ed i terpeni sono biosintetizzati dagli organismi a partire da gruppi acetilici dell'acetil coenzima A (Ac-CoA).

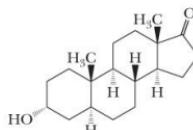


Alcuni ormoni steroidei

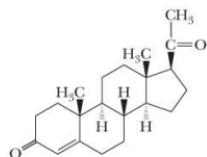
Struttura



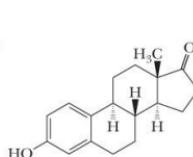
Testosterone



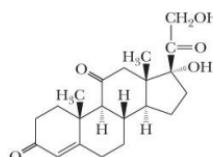
Androsterone



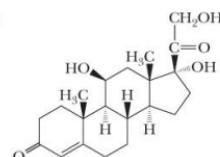
Progesterone



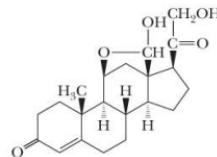
Estrone



Cortisone



Cortisolo



Aldosterone

Fonte ed effetti principali

Androgeni (ormoni sessuali maschili) – sintetizzati nei testicoli; responsabili dello sviluppo dei caratteri sessuali secondari maschili

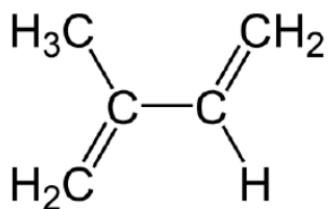
Estrogeni (ormoni sessuali femminili) – sintetizzati nelle ovaie; responsabili dello sviluppo dei caratteri sessuali secondari femminili e del controllo del ciclo mestruale.

Ormoni glucocorticoidi – sintetizzati nella corteccia surrenale; regolano il metabolismo dei carboidrati, riducono i processi infiammatori e sono coinvolti nella reazione allo stress

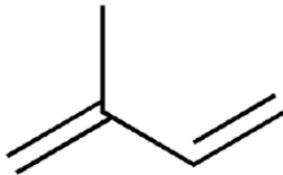
Un ormone mineralcorticoide – sintetizzato nella corteccia surrenale; regola la pressione e il volume del sangue stimolando i reni ad assorbire Na^+ , Cl^- e HCO_3^-

Vitamine liposolubili A, D, E, K.

Derivati isoprenici

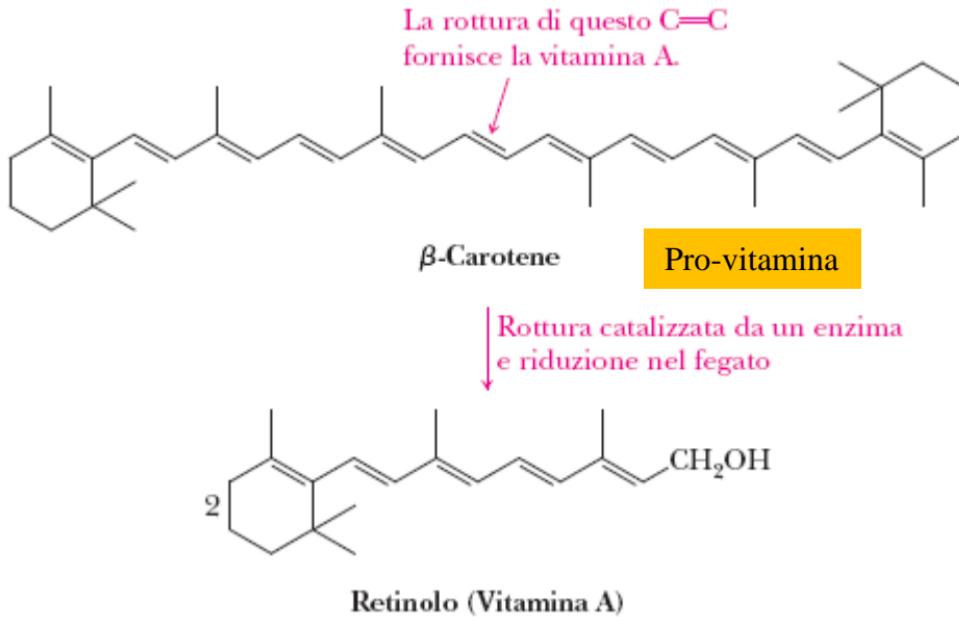


isoprene

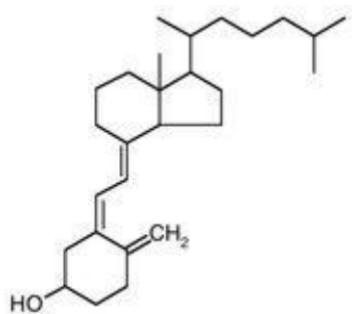


2-metil-1,3-butadiene

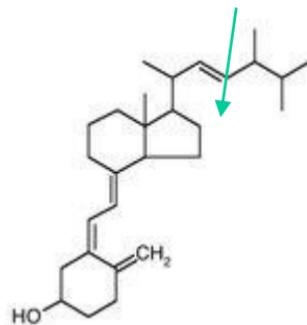
Vitamina A: retinolo



Diverse forme della vitamina D



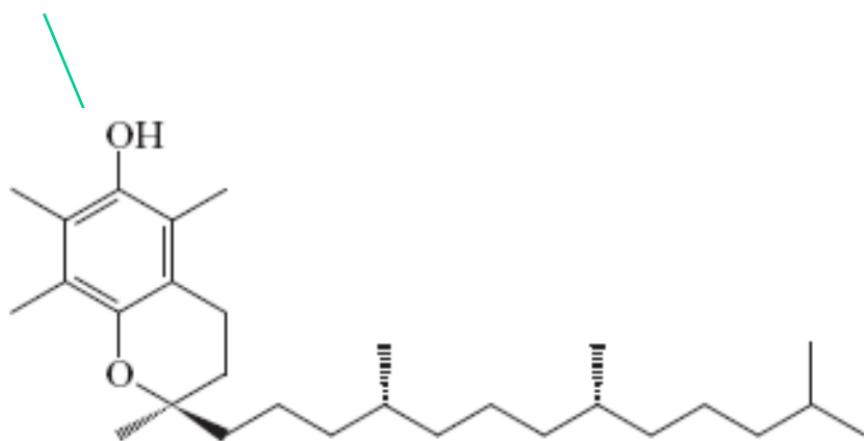
Colecalciferolo D3



Ergocalciferolo D₂

Vitamina E (derivato isoprenico)

Attività antiossidante dovuta alla capacità di cedere l'H fenolico sotto forma di radicale e inattivare i radicali coinvolti nei processi ossidativi (per es. irraggiamento degli acidi grassi insaturi)
(vedi capitolo «fenolo» ed attività antiossidante)



Vitamina K

(vedi capitolo «fenolo» e chinoni)

