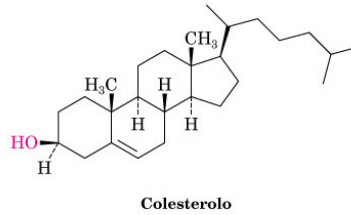
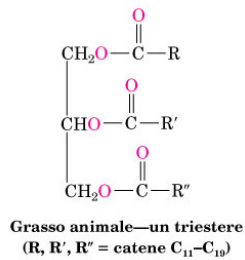


## Lipidi

Piccole molecole organiche di scarsa solubilità in acqua

Grassi, oli, cere, alcuni ormoni, alcune vitamine



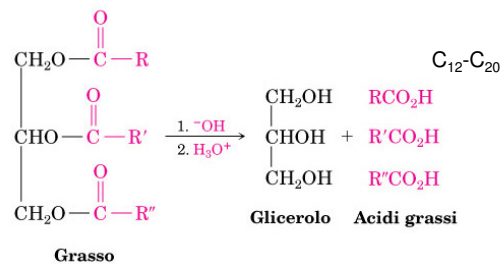
Divisi in due gruppi: con legami esterei idrolizzabili e non

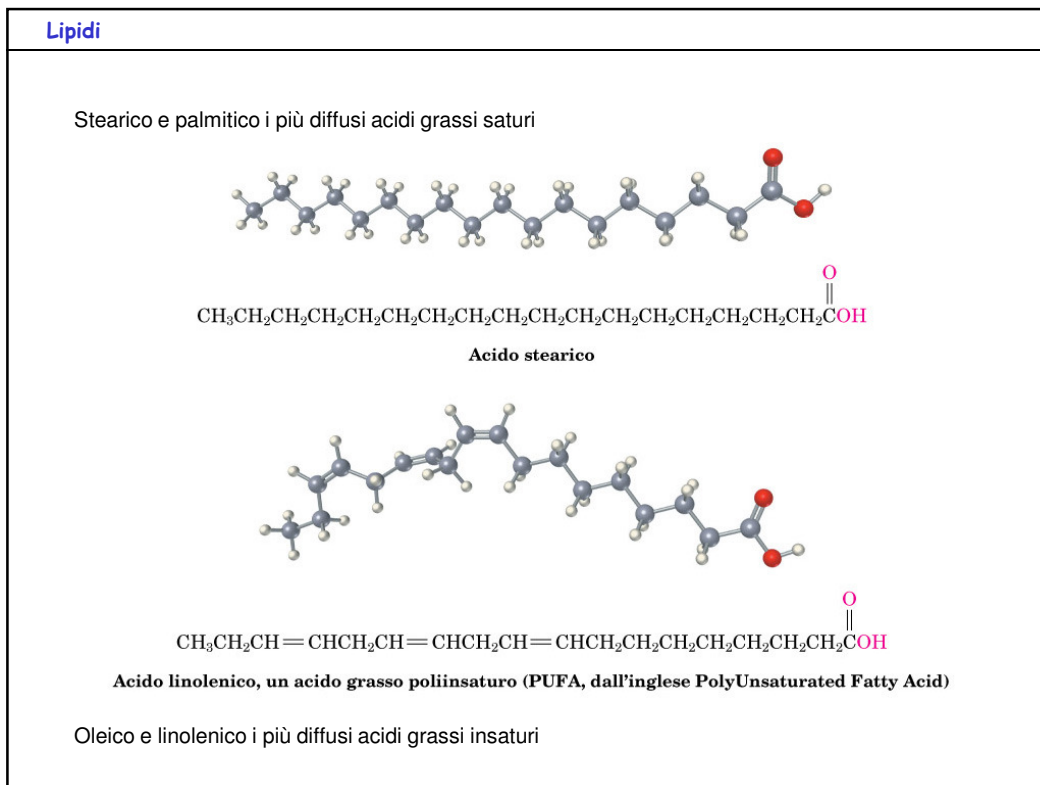
## Lipidi

Cere: acido carbossilico (C<sub>16</sub>-C<sub>36</sub>) + alcol (C<sub>24</sub>-C<sub>36</sub>)



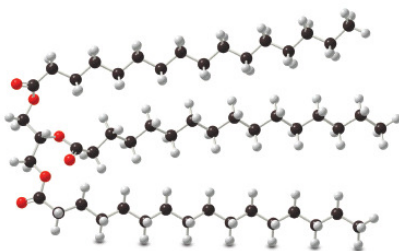
Grassi, oli: triacilgliceroli o trigliceridi



**Figura 26.2**

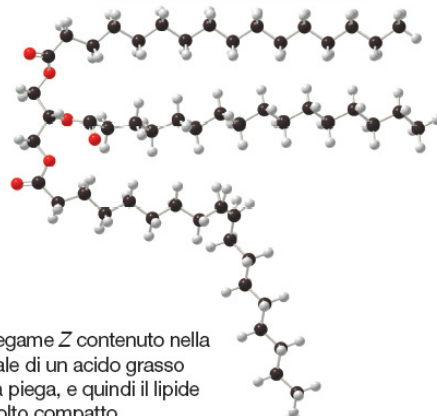
Strutture tridimensionali di un triacilglicerolo saturo e di uno insaturo

Un triacilglicerolo saturo



- Tre catene laterali insature si allineano parallele l'una all'altra, dando luogo alla formazione di un lipide compatto.

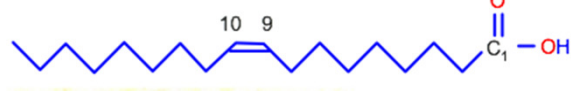
Un triacilglicerolo insaturo



- Un doppio legame Z contenuto nella catena laterale di un acido grasso produce una piega, e quindi il lipide non è più molto compatto.

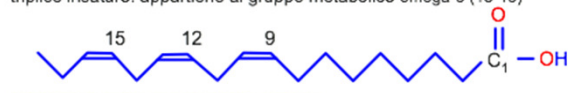
Acido oleico C 18:1,  $\Delta^9$

monoinsaturo: appartiene al gruppo metabolico omega-9 (18-9)



Acido linolenico C 18:3,  $\Delta^9, 12, 15$

triplice insaturo: appartiene al gruppo metabolico omega-3 (18-15)

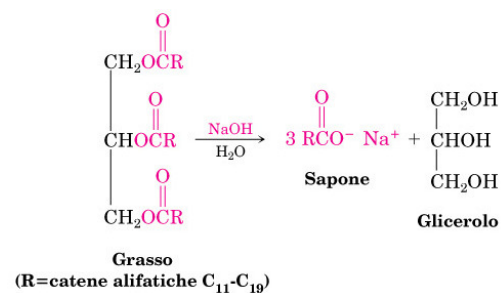


Omega 3: quando l'ultimo doppio legame è presente sul terzo carbonio a partire dalla fine

Omega 6: quando l'ultimo doppio legame è presente sul sesto carbonio a partire dalla fine

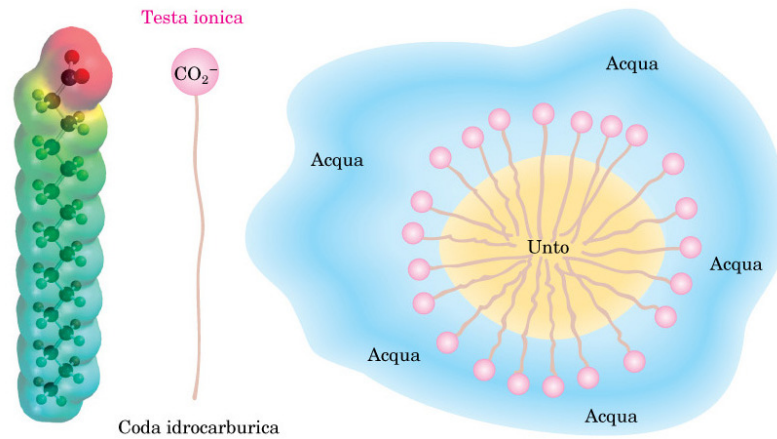
## Lipidi

### Saponi

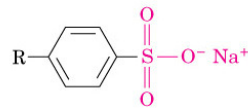


## Lipidi

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).



## Lipidi



Un detergente sintetico  
(R = una miscela di catene idrocarburiche alifatiche  $\text{C}_{12}$ )

Detergenti alchilbenzensolfonici: non hanno lo svantaggio di formare sali inorganici insolubili con gli ioni alcalino-terrosi presenti nell'acqua dura

**Lipidi: fosfolipidi**

Fosfolipidi: diesteri dell'acido fosforico

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{HO}-\text{P}-\text{O}-\text{R} \\ \mid \\ \text{HO} \end{array}$$

**Monoestere dell'acido fosforico**

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}'-\text{O}-\text{P}-\text{O}-\text{R} \\ \mid \\ \text{HO} \end{array}$$

**Diestere dell'acido fosforico**

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}'-\text{O}-\text{P}-\text{O}-\text{R} \\ \mid \\ \text{O} \\ \mid \\ \text{R}'' \end{array}$$

**Triestere dell'acido fosforico**

$$\left[ \begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{O}-\text{R}' \end{array} \right]$$

**Estere di un acido carbossilico**

Glicerofosfolipidi: glicerolo + acido grasso (satturo) + acido grasso (insatturo) + acido fosforico

Configurazione L

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}'-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \mid \quad \mid \\ \text{CH}_2\text{O}-\text{C}-\text{R} \\ \parallel \\ \text{O} \\ \mid \\ \text{CH}_2\text{O}-\text{P}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_3)_3 \\ \mid \\ \text{O}^- \end{array}$$

**Fosfatidilcolina, una lecitina**

$$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{R}'-\text{C}-\text{O}-\text{C}-\text{H} \\ \mid \quad \mid \\ \text{CH}_2\text{O}-\text{C}-\text{R} \\ \parallel \\ \text{O} \\ \mid \\ \text{CH}_2\text{O}-\text{P}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}^+\text{H}_3 \\ \mid \\ \text{O}^- \end{array}$$

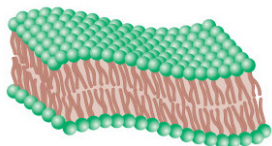
**Fosfatidiletanolamina, una cefalina**

dove R è saturo ed R' è insatturo.

**Lipidi: fosfolipidi**

Glicerofosfolipidi sono presenti in tessuti vegetali e animali costituendo il componente lipidico piú diffuso delle membrane cellulari (40%)

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



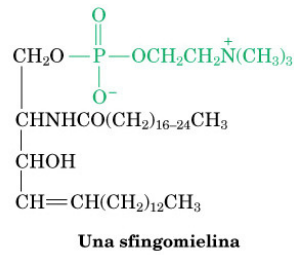
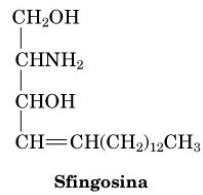
$$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O}^- \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{P}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_3)_3 \\ \mid \\ \text{CH}-\text{O}-\text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \\ \mid \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$$

Testa ionica

Code apolari

**Lipidi: fosfolipidi**

Sfingomieline: fosfolipidi basati sulla sfingosina o molecole simili

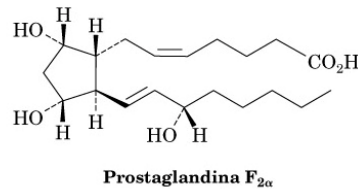
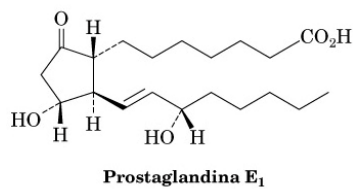


Si trovano nel cervello e nel tessuto nervoso

**Lipidi: prostaglandine**

C<sub>20</sub> contenenti un anello a 5 termini e due lunghe catene laterali

Inizialmente isolati dalla ghiandola prostatica della pecora, poi trovati in tutti i tessuti e fluidi

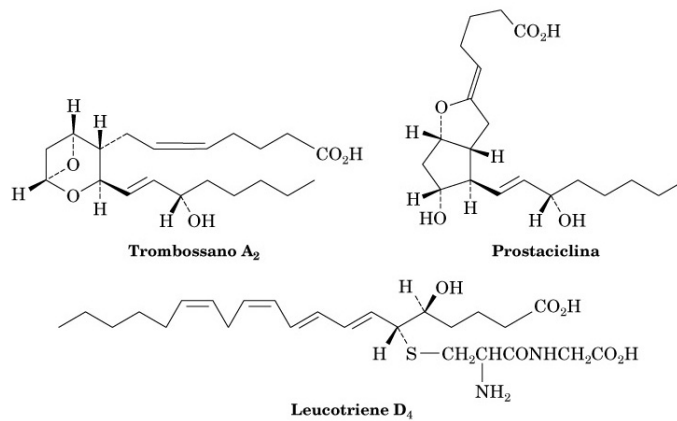


### Lipidi: prostaglandine

Hanno svariati effetti biologici:

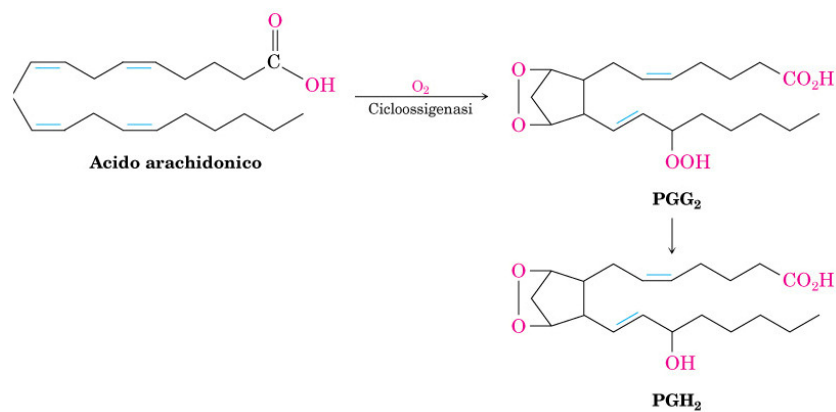
Abbassano la pressione sanguigna, influiscono sull'aggregazione delle piastrine, controllano l'infiammazione, controllano le secrezioni gastriche, ...

Altri composti legati alle prostaglandine hanno ulteriori effetti, tipo la risposta asmatica:



### Lipidi: prostaglandine

Sono biosintetizzati in natura a partire da un acido grasso insaturo: l'acido arachidonico (C<sub>20</sub>)



La trasformazione con altri enzimi porta a una varietà di altre prostaglandine



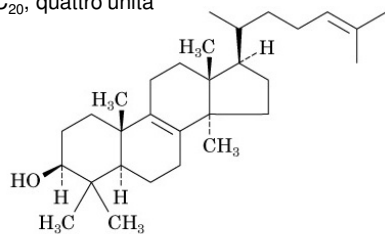


**Lipidi: terpenoidi**

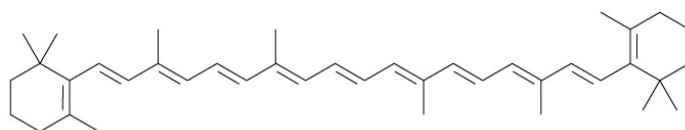
Monoterpeni: C<sub>10</sub>, due unità isopreniche

Sesquiterpeni: C<sub>15</sub>, tre unità

Diterpeni: C<sub>20</sub>, quattro unità



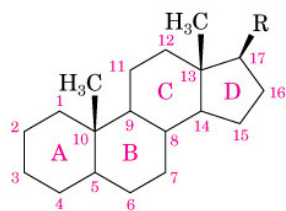
**Lanosterolo, un triterpene (C<sub>30</sub>)**  
Precursore degli ormoni steroidei



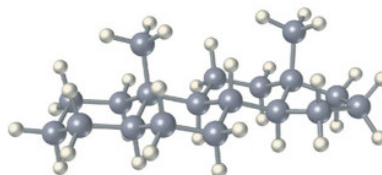
**β-Carotene, un tetraterpene (C<sub>40</sub>)**  
Fonte di vitamina A

**Lipidi: steroidi**

Basati su uno scheletro tetraciclico



**Uno steroide**  
(R = varie catene laterali)



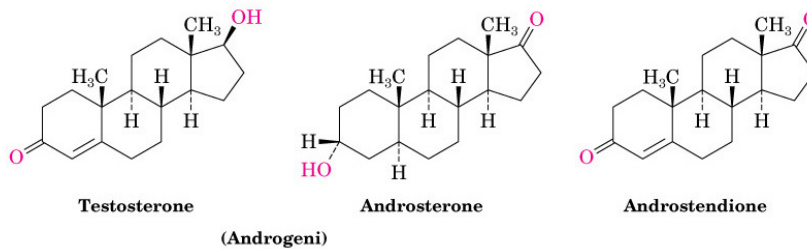
Gli anelli a 6 hanno conformazione a sedia ma non possono dar luogo ad inversione di anello a causa della rigidità del sistema

**Lipidi: steroidi**

Nell'uomo fungono in genere da ormoni, messaggeri chimici secreti dalle ghiandole endocrine

Gli ormoni steroidei sono di tipo **sessuale** (controllano lo sviluppo e la crescita dei tessuti e la riproduzione) o **adrenocorticale** (regolano alcuni processi metabolici)

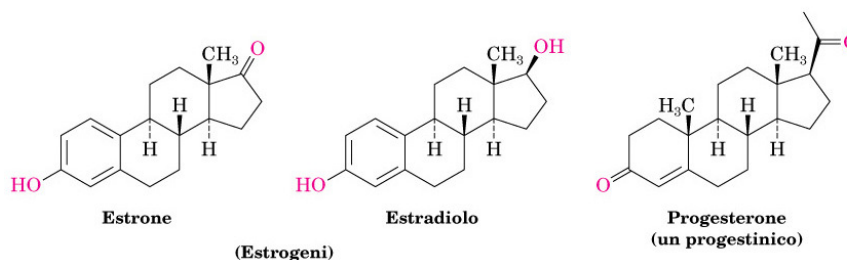
Ormoni sessuali maschili (o **androgeni**)



Sintetizzati dal colesterolo

**Lipidi: steroidi**

Ormoni sessuali femminili (o **estrogeni**)



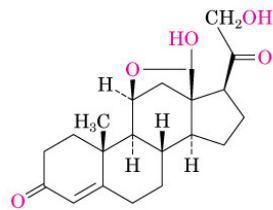
Sintetizzati nelle ovaie dal testosterone

Hanno un anello aromatico

## Lipidi: steroidi

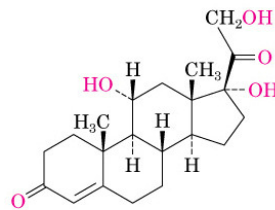
## Ormoni adrenocorticali

Secreti dalle ghiandole surrenali, si dividono i mineralcorticoidi e glucocorticoidi



**Aldosterone**  
(mineralcorticoide)

Regolano il bilancio tra Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> nelle cellule

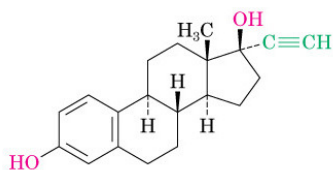


**Idrocortisone**  
(glucocorticoide)

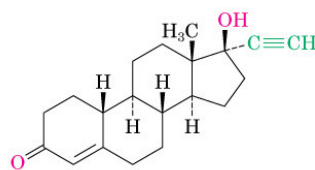
Coinvolti nel metabolismo del glucosio e processi infiammatori

## Lipidi: steroidi

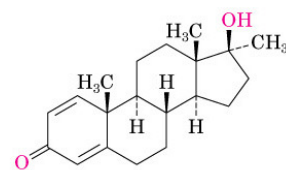
Steroidi sintetici  
contraccettivi orali e anabolizzanti



**Etinilestradiolo**  
(estrogeno sintetico)

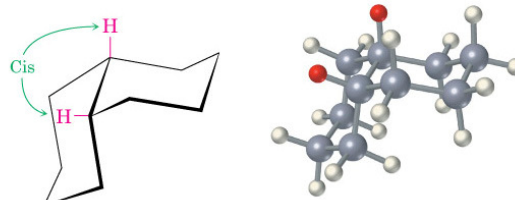
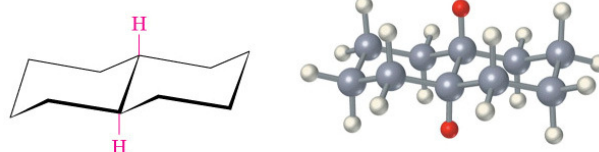


**Noretindrone**  
(progestinico sintetico)



**Metandrostenolone**  
(Dianabol)

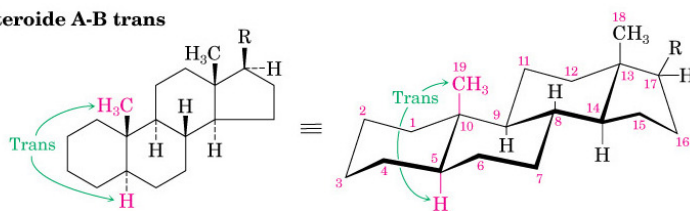
## Lipidi: steroidi

*cis-Decalina**trans-Decalina*

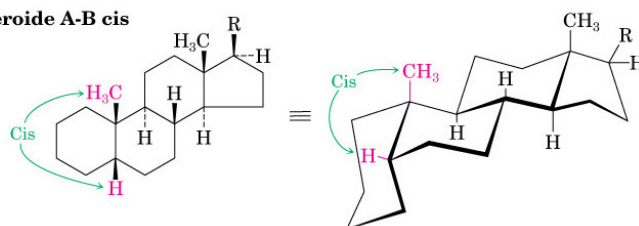
## Lipidi: steroidi

Conformazione degli steroidi. I tre anelli a 6 termini hanno conformazioni a sedia, ma non possono essere soggetti ad inversione d'anello. Gli anelli A e B possono essere uniti sia in posizione cis che trans.

## Steroide A-B trans



## Steroide A-B cis



Gli A-B trans sono più comuni, ma i cis si trovano nella bile epatica

