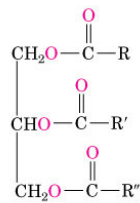


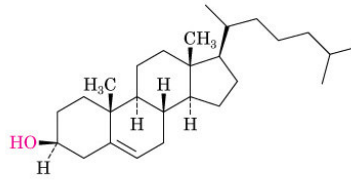
## Lipidi

Piccole molecole organiche di scarsa solubilità in acqua

Grassi, oli, cere, alcuni ormoni, alcune vitamine



**Grasso animale—un triestere**  
(R, R', R'' = catene C<sub>11</sub>-C<sub>19</sub>)

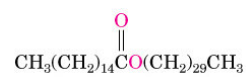


**Colesterolo**

Divisi in due gruppi: con legami esterei idrolizzabili e non

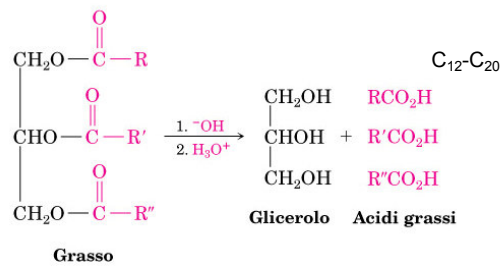
## Lipidi

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



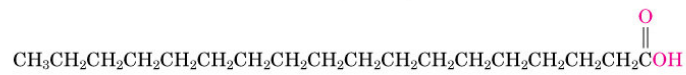
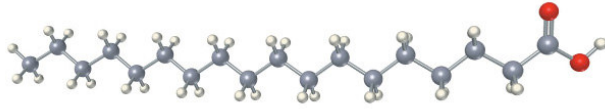
**Triacontile esadecanoato (contenuto nella cera d'api)**

**Grassi, oli:** triacilgliceroli o trigliceridi

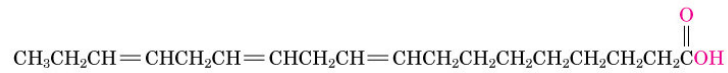
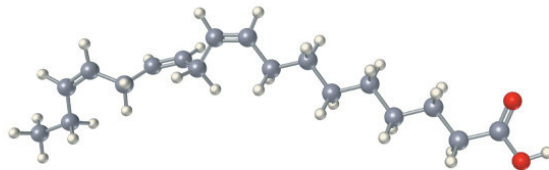


## Lipidi

Stearico (18:0) e palmitico (16:0) i più diffusi acidi grassi saturi



Acido stearico

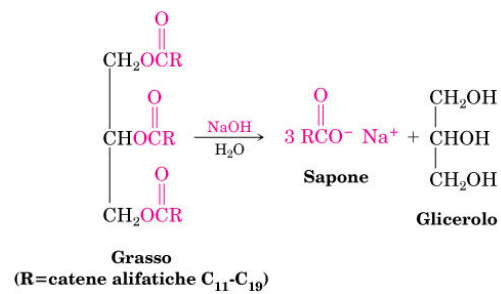


Acido linolenico, un acido grasso poliinsaturo (PUFA, dall'inglese PolyUnsaturated Fatty Acid)

Oleico (18:1) e linolenico (18:3) i più diffusi acidi grassi insaturi

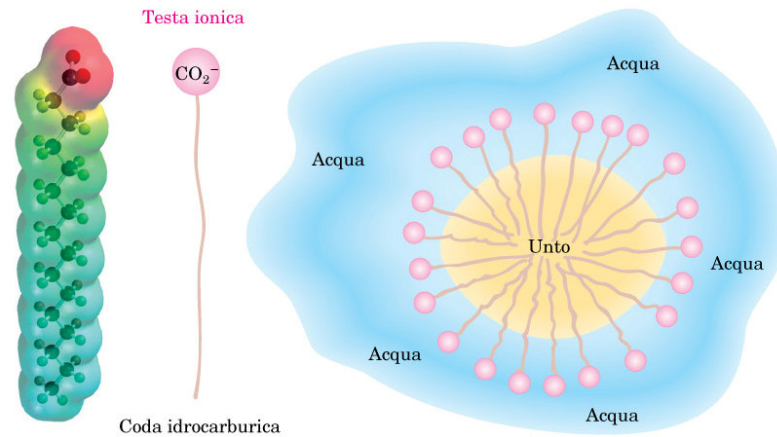
## Lipidi

Saponi

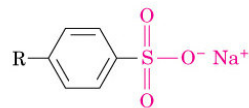


## Lipidi

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 (saturato) + acido grasso (insaturo) + 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**

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

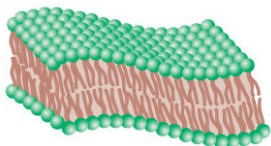
**Fosfatidiletanolamina, una cefalina**

dove R è saturo ed R' è insaturo.

**Lipidi: fosfolipidi**

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

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



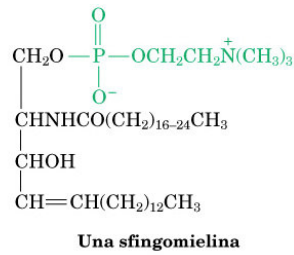
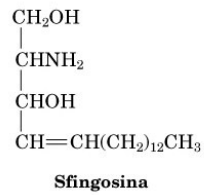
$$\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{O}^- \\ \parallel \quad \parallel \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{P}-\text{O}-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{N}^+(\text{CH}_3)_3 \\ \mid \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}-\text{O}-\text{C} \\ \mid \\ \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_2-\text{O}-\text{C} \end{array}$$

Testa ionica

Code apolari

### Lipidi: fosfolipidi

Sfingomieline: fosfolipidi basati sulla sfingosina o molecole simili

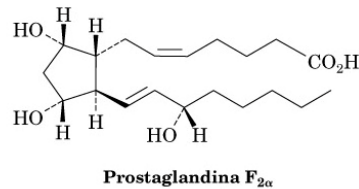
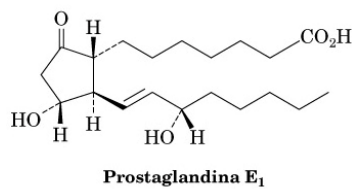


Si trovano nel cervello e nel tessuto nervoso

### 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

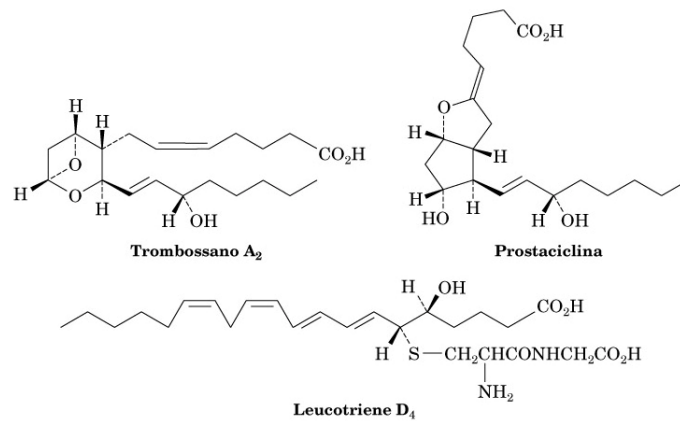


### Lipidi: prostaglandine

Hanno svariati effetti biologici:

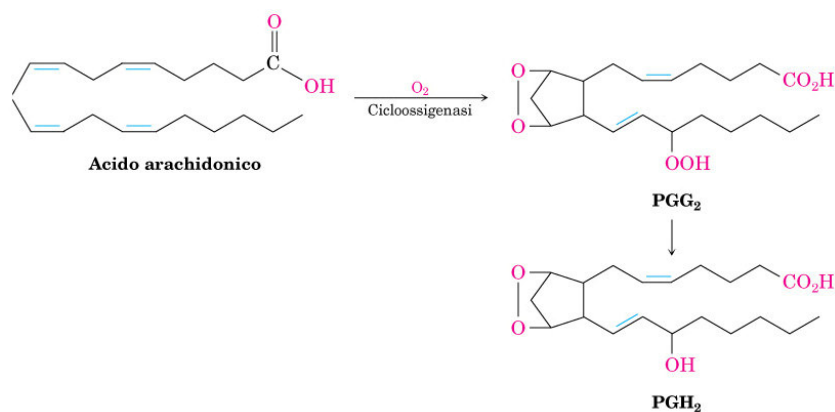
Abbassano la pressione sanguigna, influiscono sull'aggregazione delle piastrine, controllano l'infiammazione, controllano le secrezioni gastriche, ...

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



### Lipidi: prostaglandine

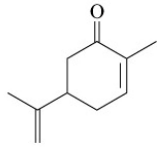
Sono biosintetizzati in natura a partire da un acido grasso insaturo: l'acido arachidonico (C<sub>20</sub>)



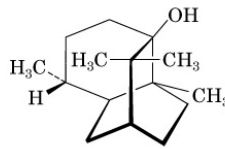
La trasformazione con altri enzimi porta a una varietà di altre prostaglandine

**Lipidi: terpenoidi**

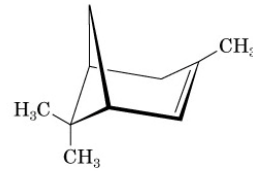
Oli essenziali di origine vegetale: perlopiù miscele di terpeni (se idrocarburi) o terpenoidi



**Carvone (olio di menta verde)**



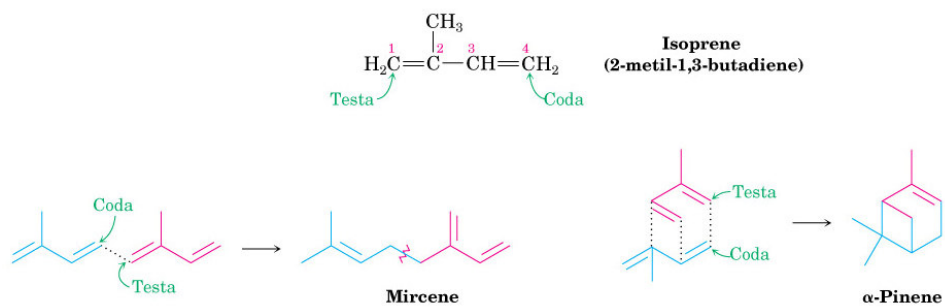
**Alcol patchouli (olio di patchouli)**



**α-Pinene (trementina)**

**Lipidi: terpenoidi**

I terpenoidi come derivati dall'unione testa-coda di unità isopreniche

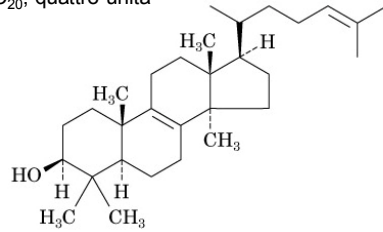


**Lipidi: terpenoidi**

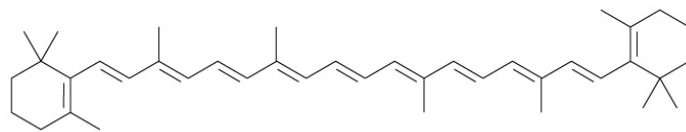
Monoterpeni:  $C_{10}$ , due unità isopreniche

Sesquiterpeni:  $C_{15}$ , tre unità

Diterpeni:  $C_{20}$ , quattro unità



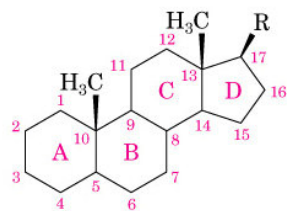
**Lanosterolo, un triterpene ( $C_{30}$ )**  
Precursore degli ormoni steroidei



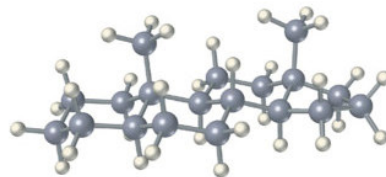
**$\beta$ -Carotene, un tetraterpene ( $C_{40}$ )**  
Fonte di vitamina A

**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

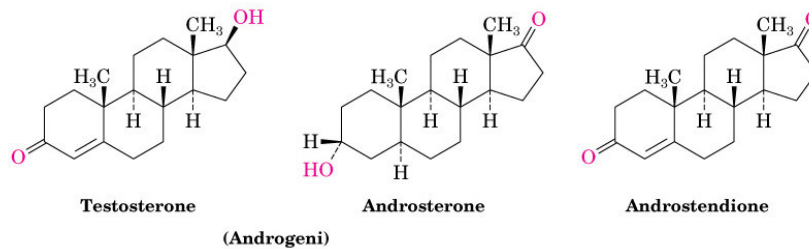


**Lipidi: steroidi**

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)

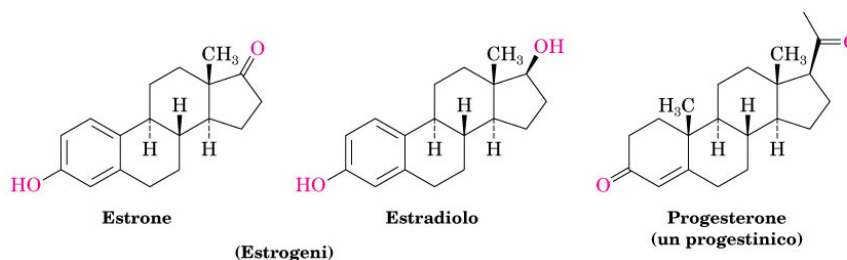
Ormoni sessuali maschili (o **androgeni**)



Sintetizzati dal colesterolo

**Lipidi: steroidi**

Ormoni sessuali femminili (o **estrogeni**)



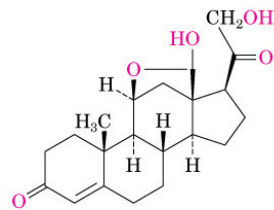
Sintetizzati nelle ovaie dal testosterone

Hanno un anello aromatico

## Lipidi: steroidi

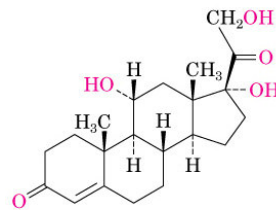
## Ormoni adrenocorticali

Secreti dalle ghiandole surrenali, si dividono in mineralcorticoidi e glucocorticoidi



**Aldosterone**  
(mineralcorticoide)

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



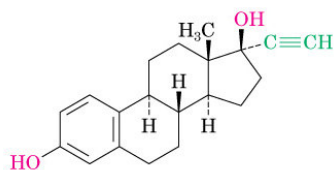
**Idrocortisone**  
(glucocorticoide)

Coinvolti nel metabolismo del glucosio e processi infiammatori

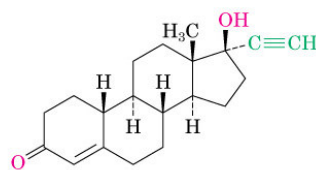
## Lipidi: steroidi

Steroidi sintetici

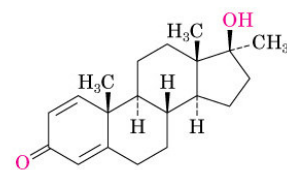
contraccettivi orali e anabolizzanti



**Etinilestradiolo**  
(estrogeno sintetico)

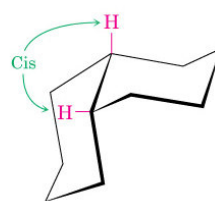
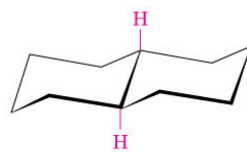
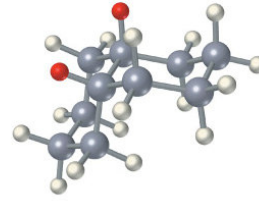
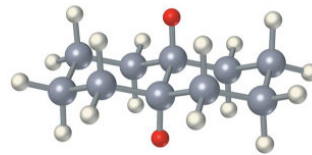


**Noretindrone**  
(progestinico sintetico)



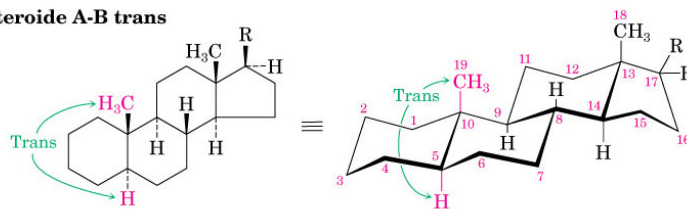
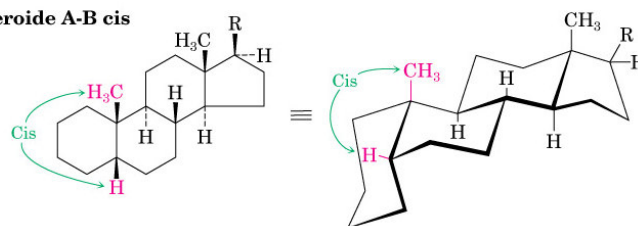
**Metandrostenolone**  
(Dianabol)

## 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