

Fondamenti di chimica organica

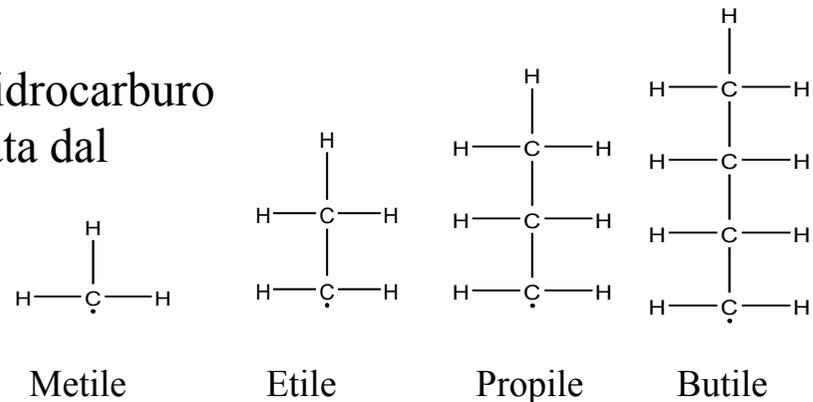
Con il termine chimica **ORGANICA** si intende la **chimica del carbonio**, e di tutti i composti che lo contengono; gli idrocarburi sono i composti organici più semplici, vi sono comunque moltissimi altri composti che si ottengono dalla reazione del carbonio con alcuni altri elementi

| Elementi presenti negli organismi viventi | | | |
|---|-------------------|------------------|---------------------|
| Elemento | Elettronegatività | | N° tipico di legami |
| | Valore | Differenza dal C | |
| Ossigeno | 3.5 | 1.0 | 2 |
| Idrogeno | 2.1 | 0.4 | 1 |
| Carbonio | 2.5 | 0.0 | 4 |
| Zolfo | 2.5 | 0.0 | 2 |
| Cloro | 3.0 | 0.5 | 1 |
| Azoto | 3.0 | 0.5 | 3 |
| Fosforo | 2.1 | 0.4 | 3 e 5 |

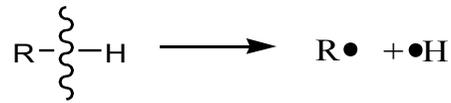
Radicali:

Il radicale si ottiene togliendo un idrogeno ad un idrocarburo e il nome del radicale è la radice del nome (ricavata dal numero di atomi di C) + il suffisso "ile"

Di solito sono indicati **R•** o **R-**



Gruppi funzionali: sono quei gruppi di atomi che sostituiscono un H in un idrocarburo, ovvero sono attaccati ad un radicale idrocarburo

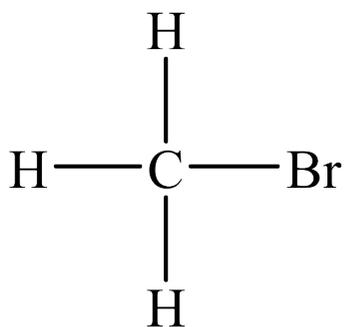


| Gruppo funzionale —H (sostituzione di —H) | Formula generale (R—H) | | IDROCARBURO Nome |
|---|--|--|--|
| $-\ddot{\text{O}}-\text{H}$ | $R-\ddot{\text{O}}-\text{H}$ | $R-\text{OH}$ | Alcol |
| $-\ddot{\text{S}}-\text{H}$ | $R-\ddot{\text{S}}-\text{H}$ | $R-\text{SH}$ | Tioalcol (tiolo) |
| $-\ddot{\text{O}}-\text{R}'$ | $R-\ddot{\text{O}}-\text{R}'$ | $R-\text{O}-\text{R}'$ | Etere |
| $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{R}' \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ R-\text{C}-\text{R}' \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ R-\text{C}-\text{R}' \end{array}$ | Chetone |
| $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ -\text{C}-\text{H} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ R-\text{C}-\text{H} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ R-\text{C}-\text{H} \\ R-\text{CHO} \end{array}$ | Aldeide |
| $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ -\text{C}-\ddot{\text{O}}-\text{H} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ R-\text{C}-\ddot{\text{O}}-\text{H} \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ R-\text{C}-\text{OH} \\ R-\text{CO}_2\text{H} \\ R-\text{COOH} \end{array}$ | Acido carbossilico |
| $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ -\text{C}-\ddot{\text{O}}-\text{R}' \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ R-\text{C}-\ddot{\text{O}}-\text{R}' \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ R-\text{C}-\text{OR}' \\ R-\text{CO}_2\text{R}' \end{array}$ | Estere |
| $-\ddot{\text{X}}:$ | $R-\ddot{\text{X}}:$ | $R-\text{X}$ | Alogenuro organico (X sta per F, Cl, Br, I) |
| $-\ddot{\text{N}}<$ | $R-\ddot{\text{N}}<$ | $\begin{array}{c} R-\text{NH}_2 \\ R-\text{N}-\text{R}' \\ \\ \text{H} \\ R-\text{N} \begin{array}{l} \nearrow \text{R}' \\ \searrow \text{R}'' \end{array} \end{array}$ | Ammina |
| $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ -\text{C}-\ddot{\text{N}}< \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ R-\text{C}-\ddot{\text{N}}< \end{array}$ | $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ R-\text{C}-\text{N}< \end{array}$ | Ammide |

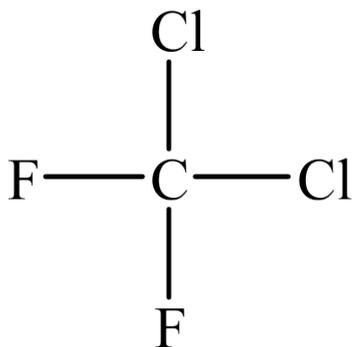
* Quando in un composto è presente più di un gruppo alchilico, il secondo e il terzo gruppo vengono denominati R' e R''.

ALOGENURI ALCHILICI

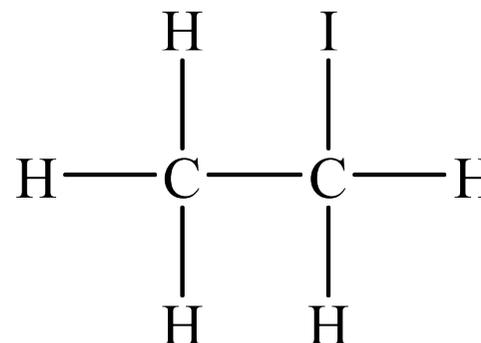
I composti in cui **uno** o **più alogeni** sono legati ad atomi di carbonio sono chiamati alogenuri alchilici e, indicando genericamente con X l'alogeno che può essere F, Cl, Br o I, rispondono alla formula generale **R-X**.



Bromometano



Diclorodifluorometano



Iodoetano

Curiosità

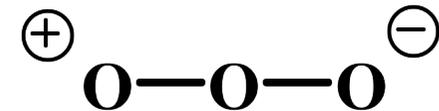
*Il **bromuro di metile** è un pesticida molto utilizzato e si usa spesso nel trattamento del suolo prima della semina.*

E' un prodotto che si ottiene a basso costo ed è efficace verso una grande varietà di organismi nocivi.

*Il problema del suo uso è che è una sostanza che distrugge l'**ozono**, la molecola presente nella stratosfera che fa da schermo ai raggi ultravioletti.*



Bromuro di
metile



Ozono

I **clorofluorocarburi** (**CFC**, nome commerciale **Freon**) non sono tossici, non infiammabili, inodori e non corrosivi e perciò sono usati come mezzo di trasferimento del calore nei sistemi di refrigerazione.

Tuttavia i CFC risultano già da tempo dannosi per l'ambiente poiché distruggono l'ozono stratosferico.

Infatti stazionano nell'atmosfera senza decomporsi per poi salire verso la stratosfera e reagire con l'ozono.

Al momento si tende a sostituirli con gli idrofluorocarburi (**HFC**) e gli idroclorofluorocarburi (**HCFC**).



Triclorofluorometano
Freon-11



Diclorodifluoro
metano
Freon-12



HCF-134a



HCFC-123

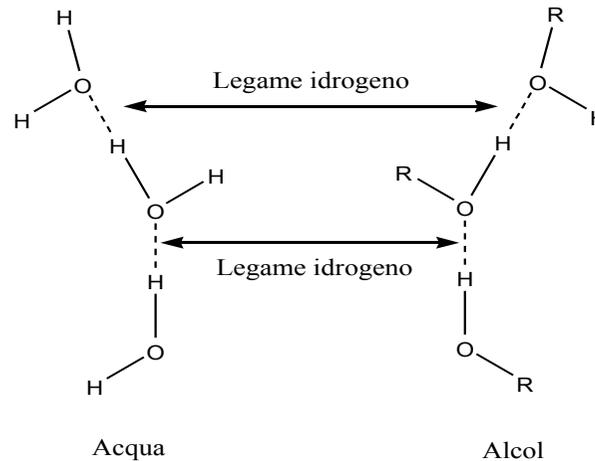
I **fluorocarburi** sono usati al momento come propellente nelle bombolette spray.

Studi recenti mostrano alcune applicazioni come sangue artificiale. Infatti il sangue trattiene l'ossigeno mediante l'emoglobina (una proteina contenente ferro) sciogliendone circa 20 ml per 100 ml. Gli idrocarburi fluorurati possono contenere fino al 50 % di ossigeno. Nel 1996 sono stati intrapresi test clinici su malati gravi dell'utilizzo di un'emulsione di **1-bromoperfluoroottano** in acqua con incoraggianti risultati.



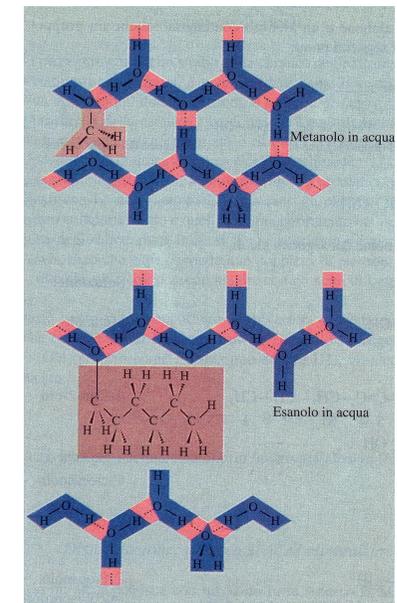
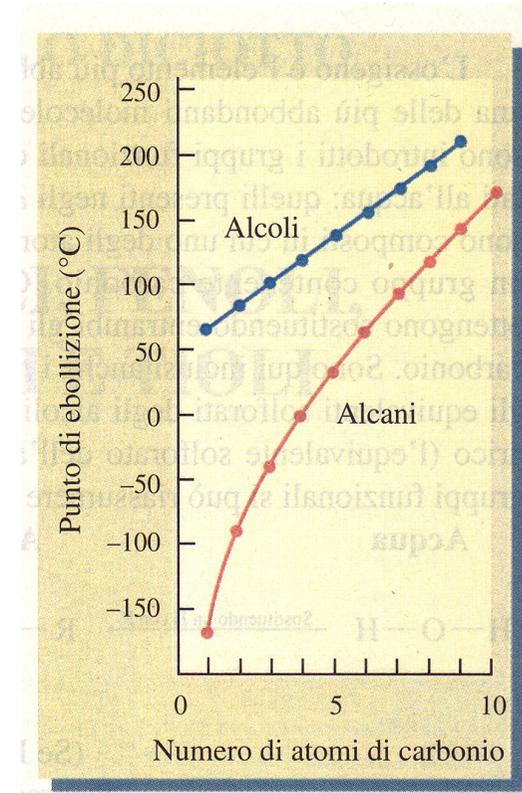
Il gruppo funzionale degli alcoli (cioè il gruppo **ossidrile -OH**) influenza moltissimo le **proprietà fisiche** di questi composti a partire dalla **temperatura di ebollizione**;

Il gruppo -OH può formare legami idrogeno intermolecolari.



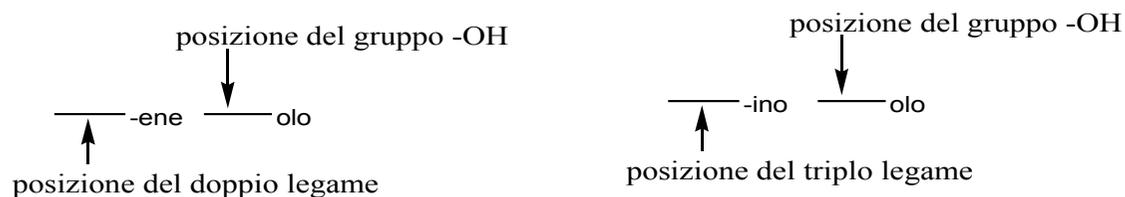
Solubilità degli alcoli in acqua

Il legame idrogeno si forma ogni qual volta un idrogeno è legato ad un atomo molto elettronegativo e questo succede sia nell'acqua che nell'alcol, questo spiega l'elevata solubilità di questi composti organici in acqua.

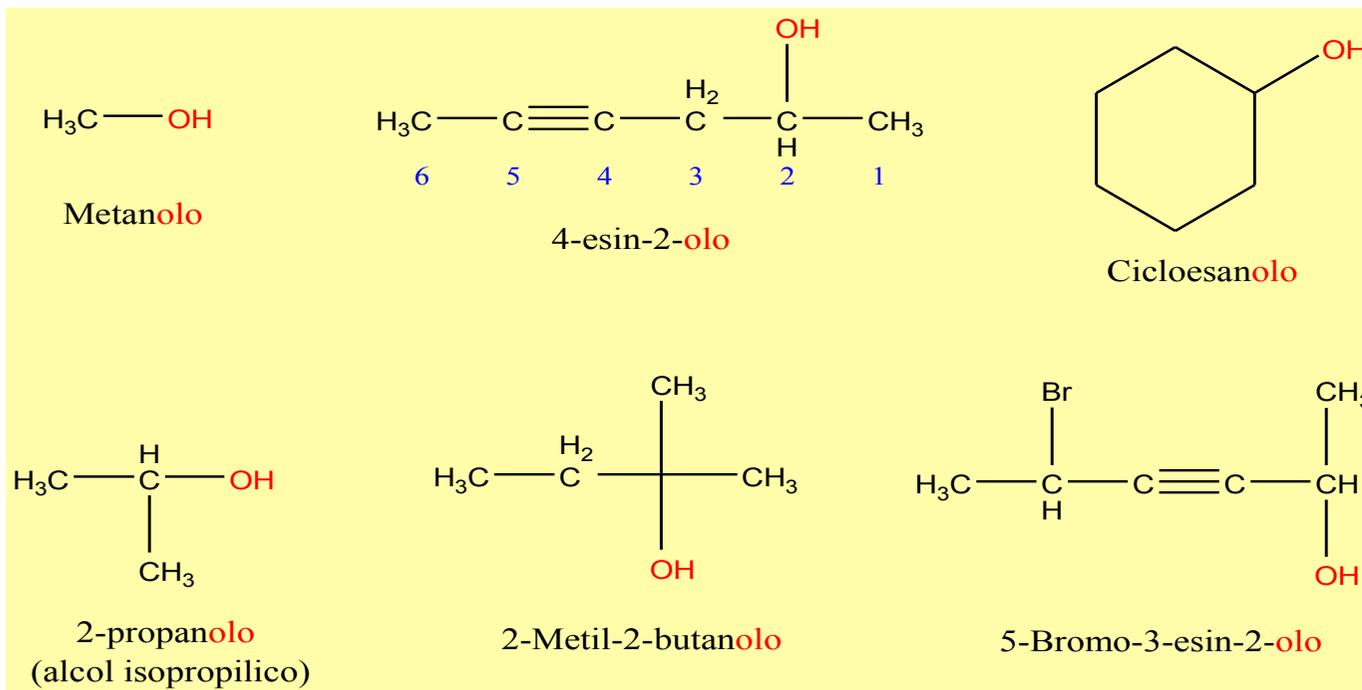


Nomenclatura degli alcoli

- Quando in un idrocarburo è presente un gruppo -OH la vocale finale dell' alcano, dell' alchene e dell' alchino viene sostituito da **-olo**.
- La numerazione dei carboni viene fatta in modo che il gruppo **ossidrile -OH** abbia il numero più basso possibile.
- Se un alchene o un alchino contengono un gruppo -OH si usano i seguenti nomi:

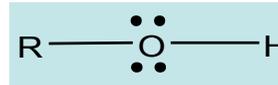


Esempi:

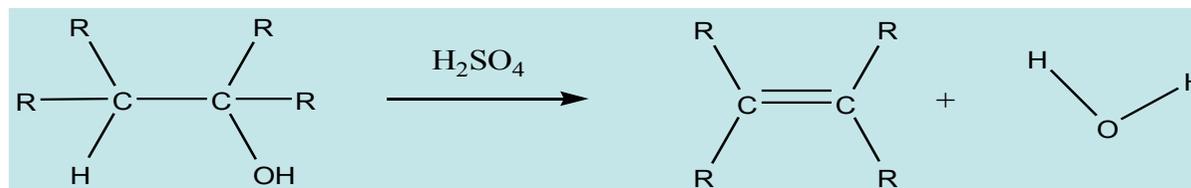


Reazioni chimiche degli alcoli

Comportamento come base e acido di Lewis

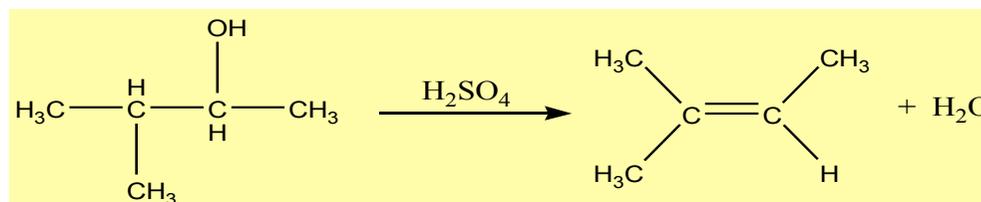
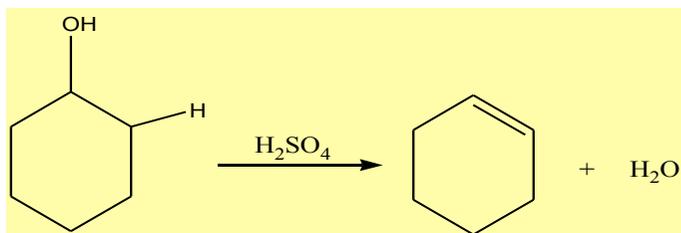


Disidratazione degli alcoli

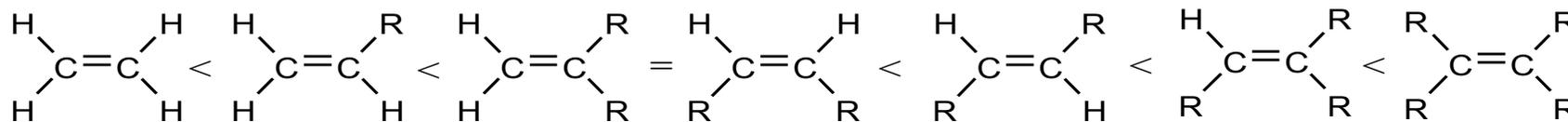


Esempi

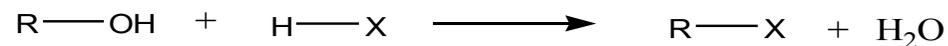
Si noti che l' -OH e l' -H devono trovarsi su atomi di carbonio adiacenti



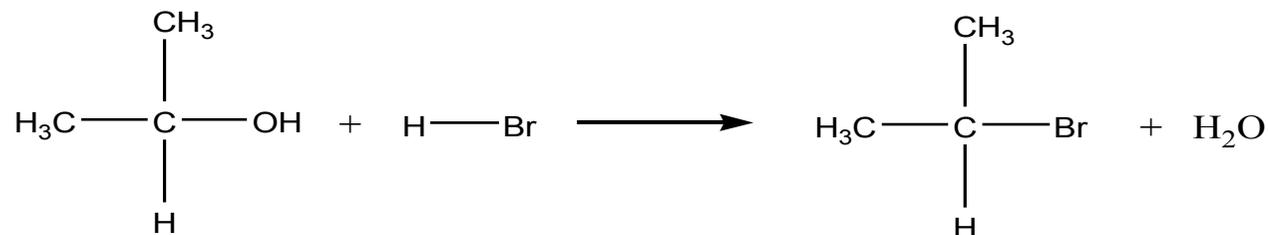
Si forma l' alchene più sostituito



Formazione degli alogenuri alchilici



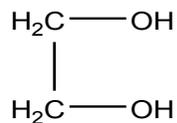
Esempio



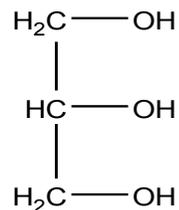
Composti poliossidrilici (alcoli polifunzionali)

Molti composti contengono più di un gruppo -OH.

Questi composti vengono chiamati allo stesso modo degli alcoli normali tranne che ad ogni -OH viene assegnato un numero per indicare la posizione e prefissi di-,tri-, e così via per indicare il numero di -OH



1,2-etandiolo
Glicol etilenico
(Il componente principale
degli anticongelanti)



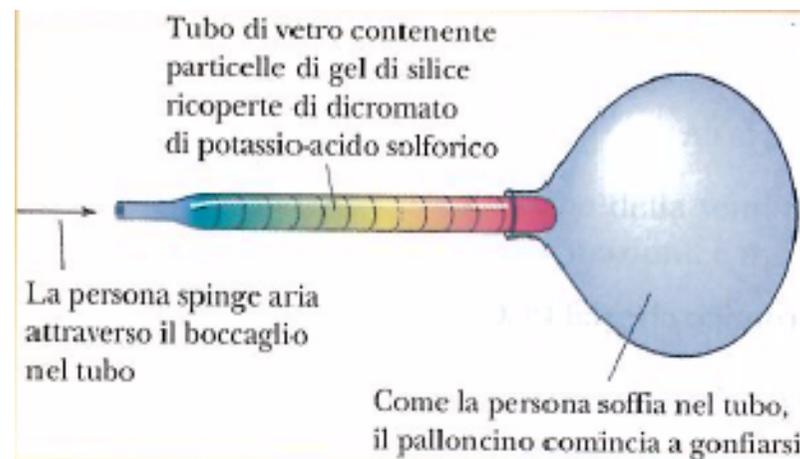
1,2,3-propantriolo
Glicerolo o Glicerina
(serve a dare ad alcuni
saponi una sensazione
di morbidezza)

Curiosità

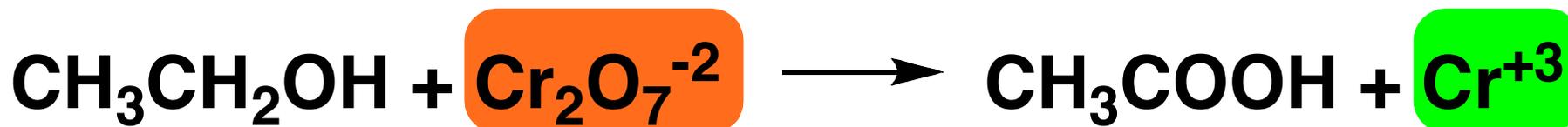
Il **glicole etilenico** è usato nelle miscele anticongelanti.



L'ossidazione dell'**etanolo** ad **acido acetico** con **dicromato di potassio** è alla base del saggio di controllo dell'alcol nell'alito utilizzato dalla polizia stradale per determinare il contenuto di alcol nel sangue di una persona.

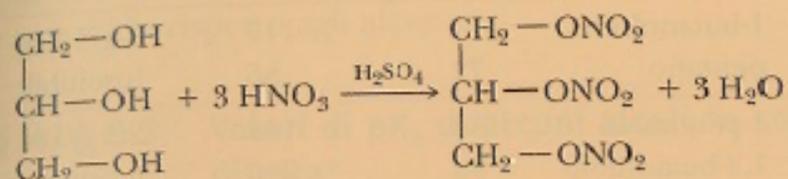


Il test si basa sulla differenza di colore tra lo **ione dicromato (rosso-arancio)** del reagente e lo **ione cromo III (verde)** del prodotto.



Nitroglicerina: un esplosivo e un farmaco

Nel 1847, Ascanio Sobrero (1812-1888) scoprì che l'1,2,3-propantriolo, più comunemente chiamato glicerina, reagisce con l'acido nitrico in presenza di acido solforico per dare un liquido oleoso, di colore giallo pallido chiamato nitroglicerina:



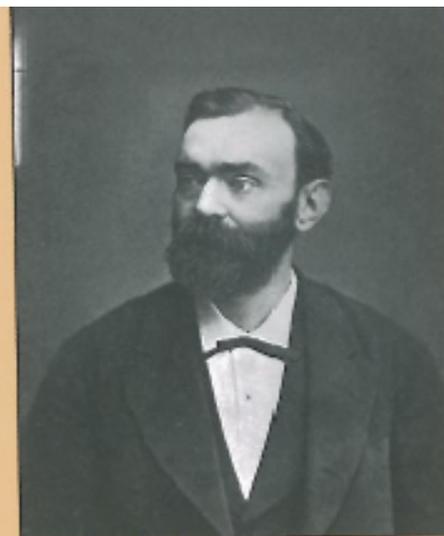
1,2,3-Propantriolo
(Glicerolo, Glicerina)

1,2,3-Propantriolo trinitrato
(Nitroglicerina)

Sobrero scoprì anche le proprietà esplosive di questo composto: quando ne riscaldava una piccola quantità, esso esplodeva! Immediatamente, la nitroglicerina divenne universalmente usata come esplosivo nella costruzione di canali, gallerie, strade e miniere e, naturalmente, in guerra.

Un problema connesso con l'uso della nitroglicerina divenne subito evidente: era molto difficile maneggiarla in sicurezza, infatti si avevano molto spesso esplosioni accidentali. Il chimico svedese Alfred Nobel (1833-1896) risolse il problema: infatti scoprì che una sostanza argillosa chiamata polvere di diatomee assorbe la nitroglicerina in modo che non possa esplodere senza essere prima fusa. A questa miscela di nitroglicerina, polvere di diatomee e car-

La fortuna di Alfred Nobel, 1833-1896, fu dovuta alla preparazione della dinamite, e su di essa si fonda il Premio Nobel.
(Bettmann/Corbis)



bonato di sodio diede il nome di *dinamite*.

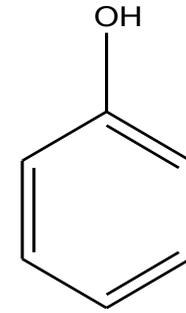
Sorprendentemente, rispetto a quanto si possa pensare, la nitroglicerina è usata in medicina per trattare l'*angina pectoris*, il cui sintomo è un acuto dolore al petto causato da un ridotto afflusso di sangue alle arterie coronariche. La nitroglicerina, che è disponibile in forma liquida (diluata con alcol per renderla non esplosiva), in pastiglie o sottoforma di pasta, fa rilasciare la muscolatura liscia dei vasi sanguigni, causando la dilatazione delle arterie coronariche. Questa dilatazione, a sua volta, consente che una maggiore quantità di sangue giunga al cuore.

Quando Nobel si ammalò di cuore, il suo medico gli consigliò di assumere nitroglicerina per alleviare i dolori al petto. Egli rifiutò, affermando che non capiva come un esplosivo potesse aiutarlo. Ci sono voluti più di 100 anni per dare una risposta. Ora sappiamo che è l'ossido nitrico, NO, derivato dai gruppi nitrici della nitroglicerina, che toglie il dolore.

Fenoli

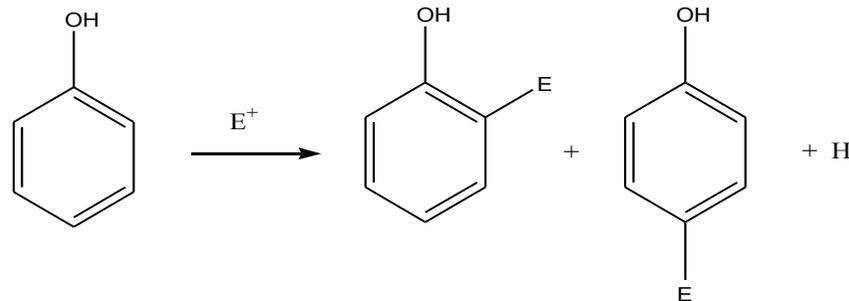
I fenoli si distinguono dagli alcoli solo per la presenza del gruppo funzionario ($-\text{OH}$) nell'anello benzenico.

Il Fenolo viene usato come composto progenitore degli altri composti (come abbiamo visto per il toluene)

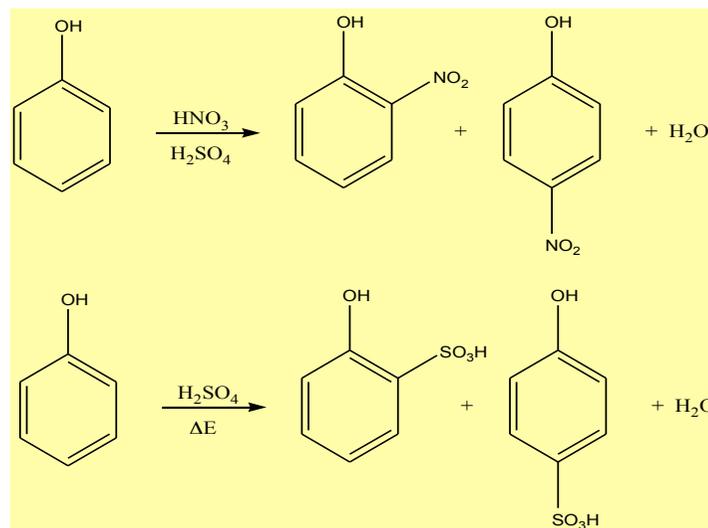


Fenolo
IUPAC Benzenolo
Acido fenico

Reazione: **Sostituzione elettrofila aromatica del fenolo**

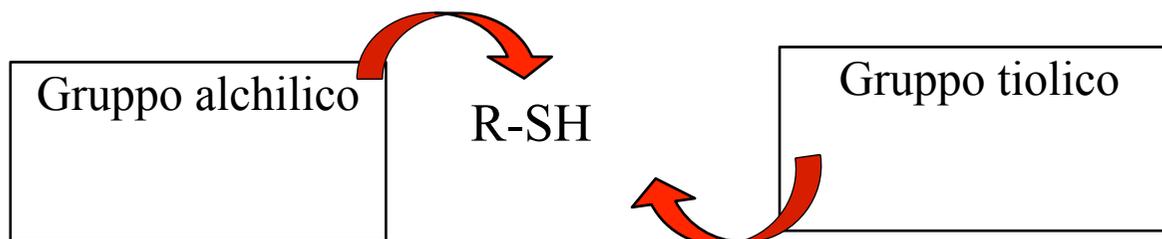


Esempi:



TIOLI

I tioli, come si può evincere dal nome stesso, sono stretti parenti degli alcoli, ma presentano uno **zolfo** (ecco spiegato il prefisso tio!) **al posto dell'ossigeno** e possono essere genericamente indicati con RSH.



Metantiolo



Etantiolo

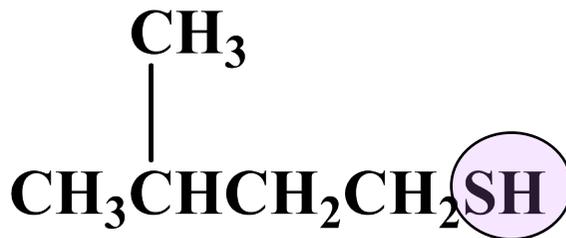
Desinenza: **-tiolo**

Curiosità

La caratteristica più eclatante dei tioli a basso peso molecolare è il loro **fetore**.

Tracce di tioli a basso peso molecolare, generalmente l'**etantiolo**, vengono aggiunte al gas naturale in modo che eventuali perdite possano essere avvertite attraverso il puzzo del tiolo.

L'odore che rilascia la **moffetta** è dovuta principalmente ai seguenti tioli:



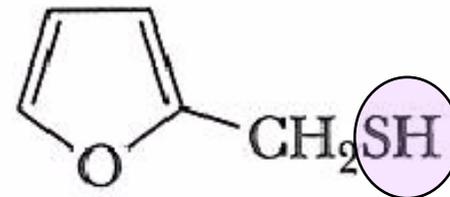
3-Metil-1-butantiolo



2-Buten-1-tiolo

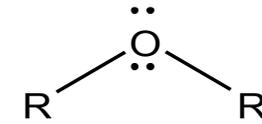


I funghi, le cipolle, l'aglio e il caffè contengono tutti composti dello zolfo. Uno di questi, presente nell'aroma del caffè, è



Eteri

Gli eteri sono composti schematicamente simili all'acqua in cui entrambi gli idrogeni sono sostituiti con gruppi Alchilici ed Arilici (R, Ar)

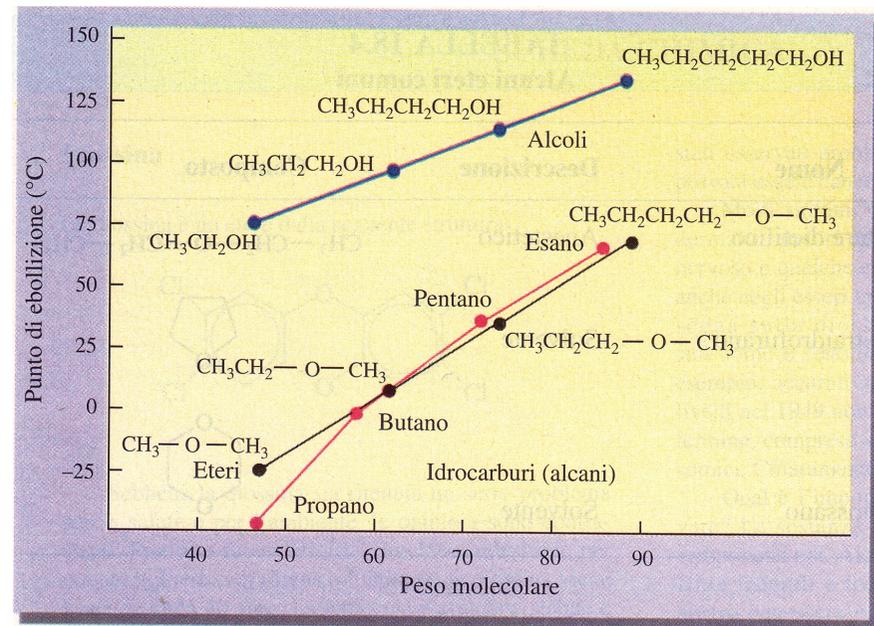
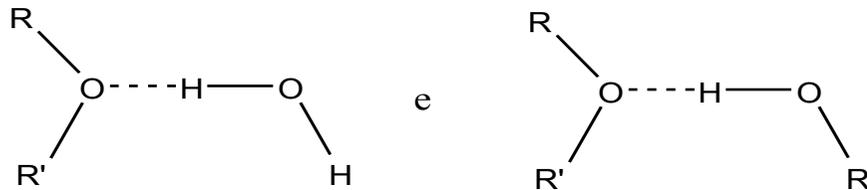


Gli eteri assomigliano a idrocarburi polari;

Non contenendo idrogeni legati all'ossigeno quindi non si hanno legami idrogeno tra molecole di eteri.

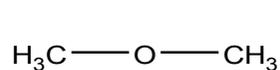
Bassi Punti di ebollizione

Sono ottimi solventi per gli idrocarburi e hanno deboli legami idrogeno con gli alcoli e l'acqua.

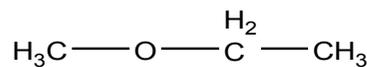


Nomenclatura degli eteri

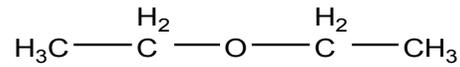
Vi è una nomenclatura sistematica secondo la IUPAC ma questi composti vengono comunemente chiamati menzionando i due gruppi, che siano alchilici o arilici, facendo seguire poi il termine etere.



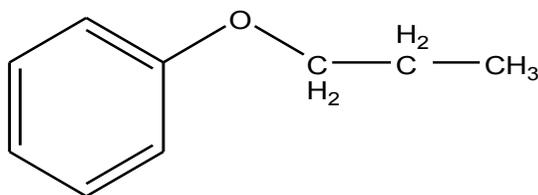
di-meti etere



metil-etil etere

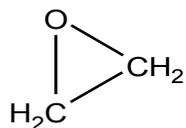


di-etil etere

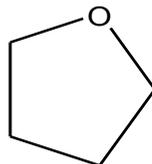


Fenil n-propil etere

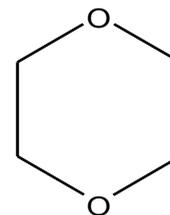
Epossidi (eteri ciclici)



eossido di etilene

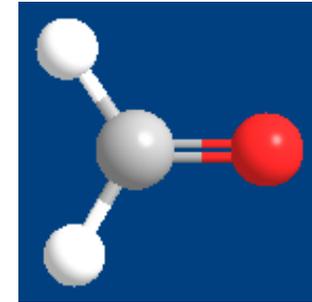


Tetraidrofurano



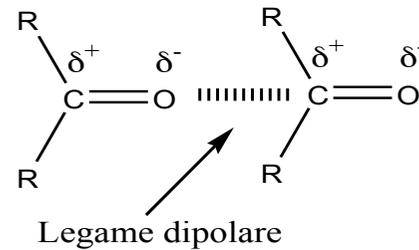
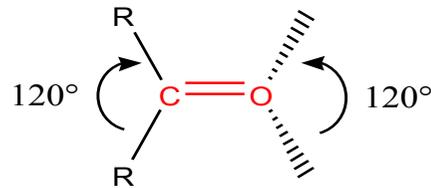
Diossolano

Il gruppo carbonilico e i suoi composti:

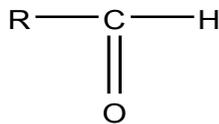


ALDEIDI E CHETONI

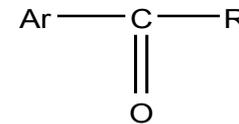
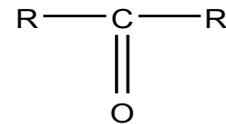
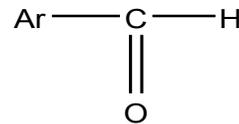
Gruppo Carbonilico



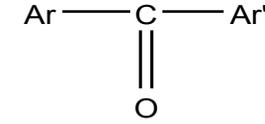
La presenza dell'ossigeno impartisce a queste molecole una buona polarità;



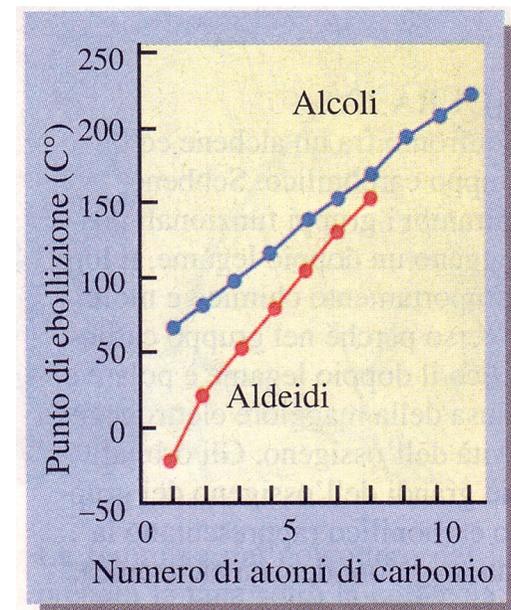
Aldeidi



Chetoni



Non ci sono legami idrogeno intermolecolare anche se possono dare legami idrogeno con altre molecole come l'acqua o gli alcoli.

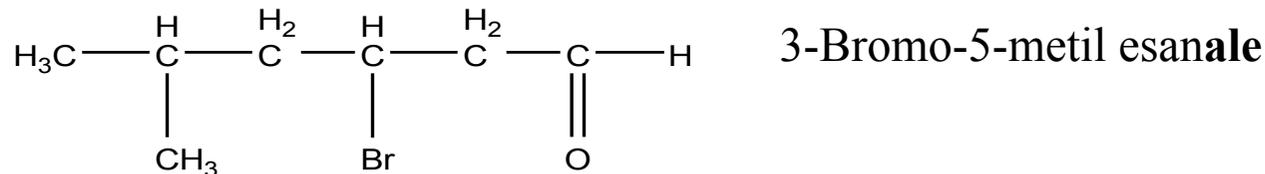


Nomenclatura dei composti carbonilici

Per le Aldeidi

La nomenclatura segue le stesse regole viste per gli alcoli ad eccezione del fatto che alla suffisso *-olo* (che indica appunto un alcol) è sostituito dal suffisso *-ale*.

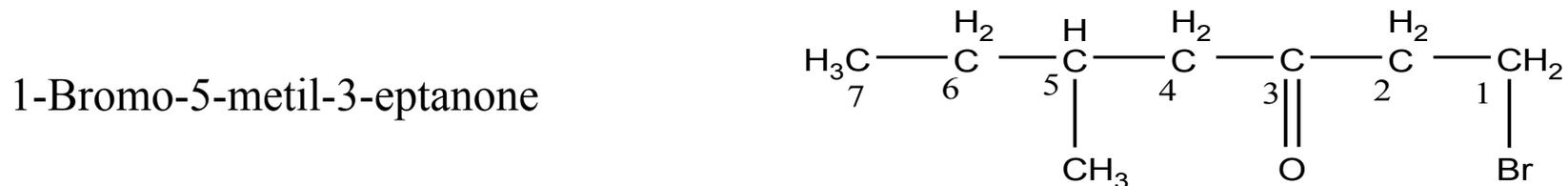
La struttura delle aldeidi è tale che il gruppo carbonilico si trova in posizione terminale (carbonio 1), tutti gli altri gruppi sostituenti sono numerati a partire da questa posizione.



Per i Chetoni

Valgono le stesse regole di nomenclatura; in questo caso il suffisso è *-one*.

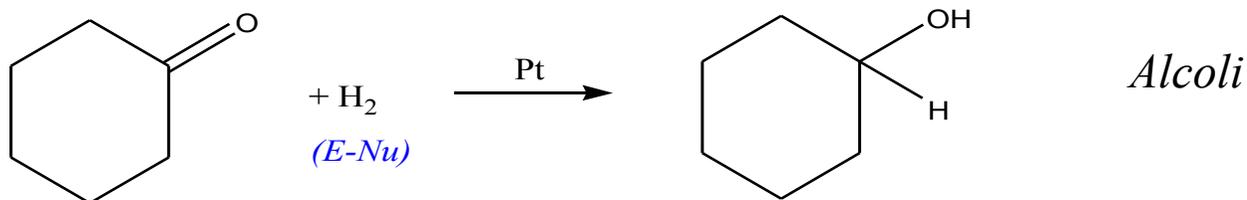
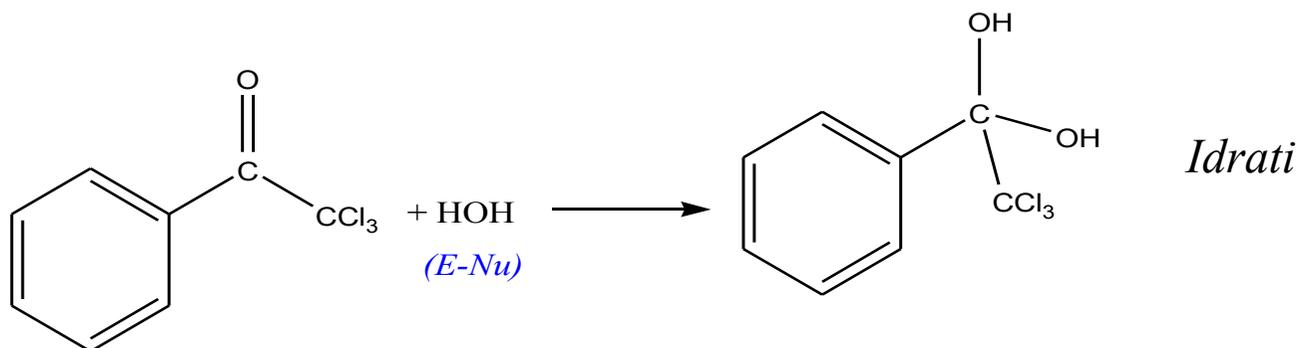
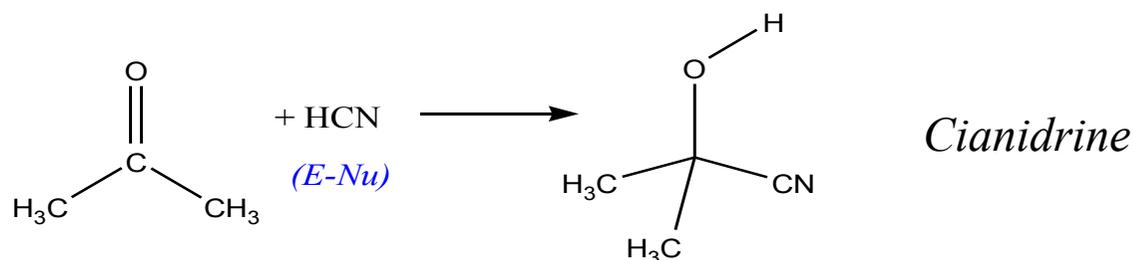
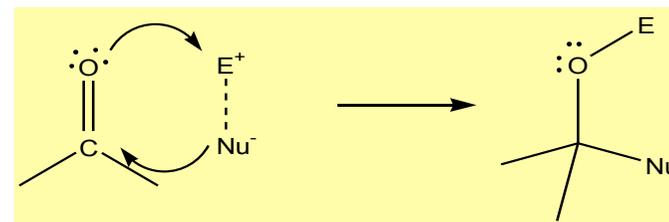
Quando è presente, il gruppo carbonilico ha priorità su tutti gli altri gruppi funzionali, il gruppo *-OH* prenderà il nome di *-idrossi*.



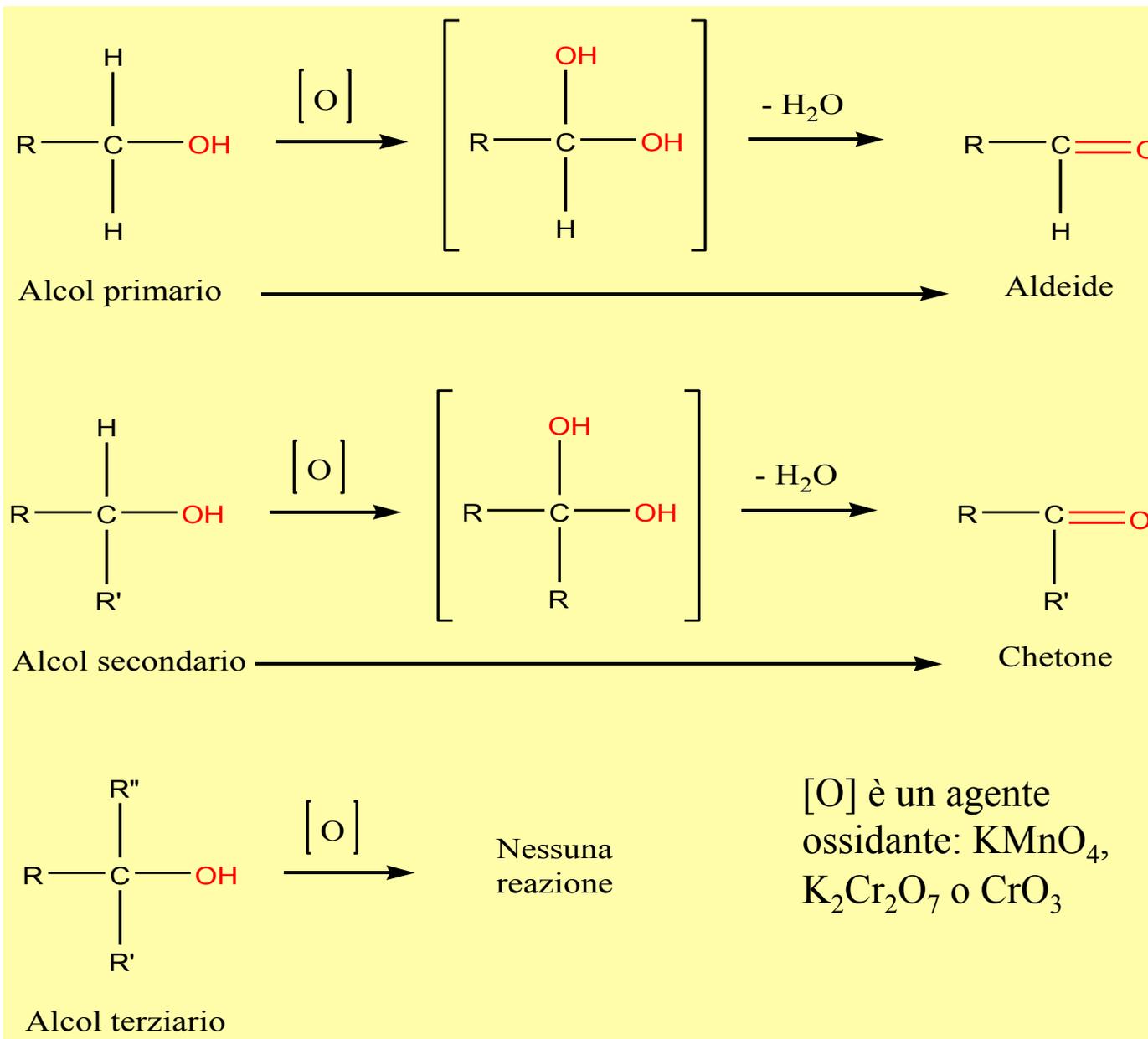
Reazione dei composti carbonilici

Reazioni di addizione del gruppo carbonilico: la chimica del doppio legame.

Il doppio legame si presta all'addizione di un elettrofilo E^+ e di un nucleofilo Nu^- (H-CN, H-OH, H-H, R-OH)

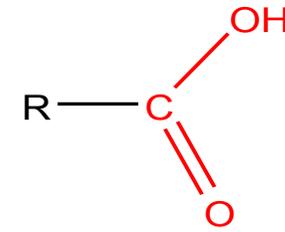


Le aldeidi ei chetoni derivano principalmente dalle **reazioni di ossidazione** degli alcoli

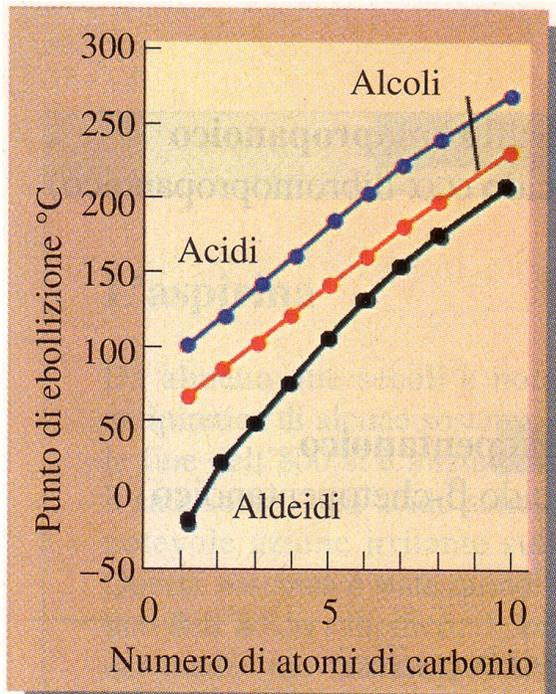
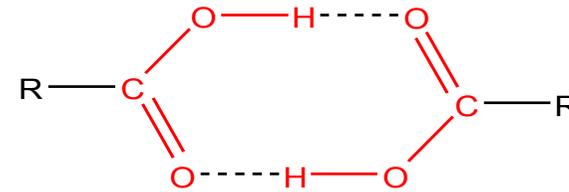


Acidi Carbossilici e loro derivati

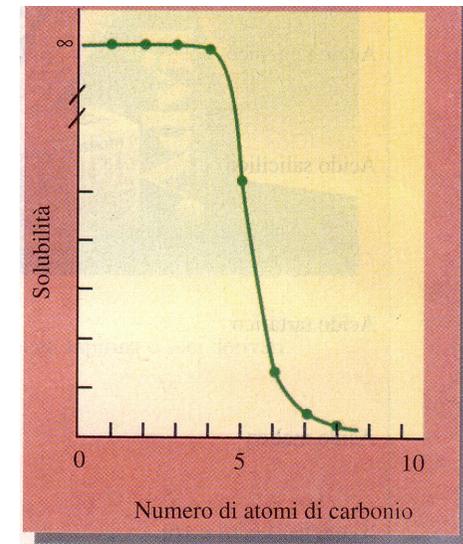
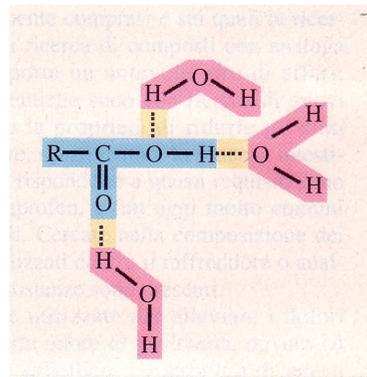
Il gruppo funzionale degli acidi carbossilici è il $-\text{COOH}$
una contrazione delle parole *carbonile* ed *ossidrile*



Il gruppo carbonilico ha due differenti modi di formare legami idrogeno dando dei dimeri e possono dare addirittura tre legami idrogeno con molecole di acqua



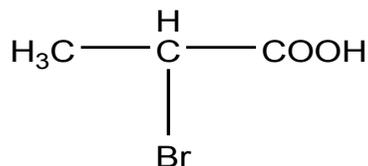
Aumentando il numero di atomi di carbonio si ha però una drastica diminuzione della solubilità



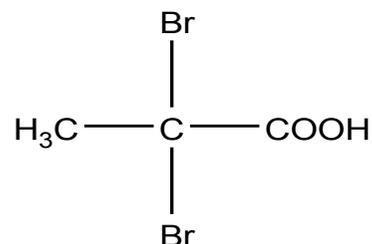
Nomenclatura degli acidi carbossilici

La priorità è data al gruppo carbossilico $-\text{COOH}$ ed al carbonio carbossilico, in ogni schema di numerazione, è assegnata la posizione 1.

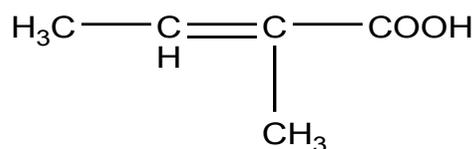
La *vocale* finale degli acani (o), alcheni (e) e alchini (i) è sostituita dalla desinenza *-oico*, preceduta dal termine **acido**; gli altri sostituenti della catena sono chiamati e numerati come detto in precedenza.



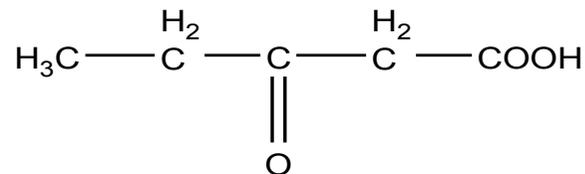
Acido 2-Bromo propanoico



Acido 2-2-dibromo propanoico

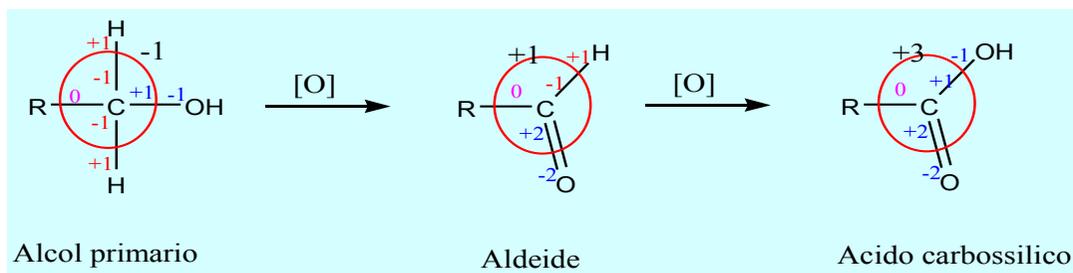


Acido 2-metil 2-butenico



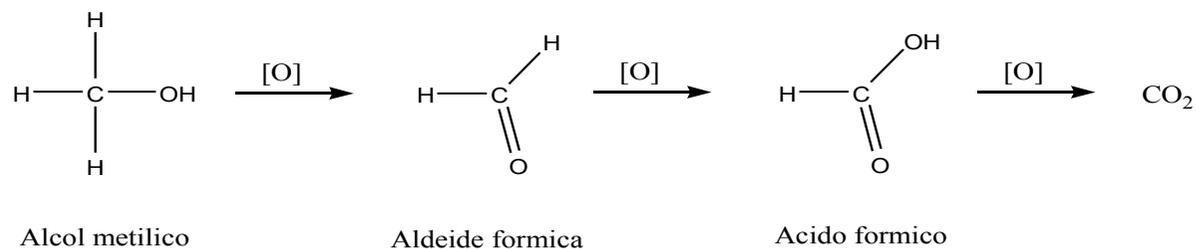
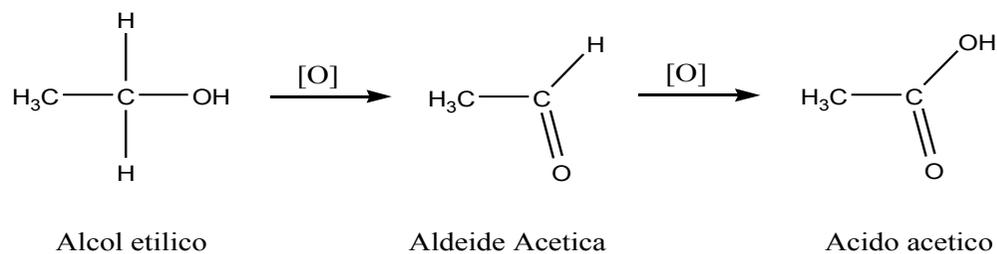
Acido 3-oxo pentanoico

Preparazione degli acidi carbossilici mediante ossidazione



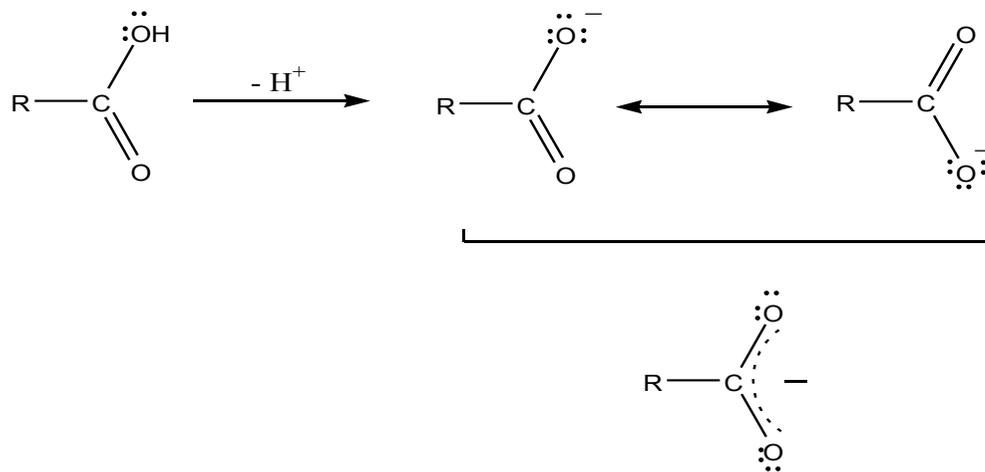
[O] è un agente ossidante: KMnO_4 , $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ o CrO_3

Esempio: Acidificazione del vino



Reazioni degli Acidi carbossilici

Come dice il nome di questi composti sono degli acidi, quindi perdono facilmente un protone e formano anioni stabilizzati; nel caso degli anioni carbossilati gioca un ruolo importante la risonanza presente in tali ioni.



Come acidi sono comunque più deboli dell' HCl o HNO₃ o dell' H₂SO₄

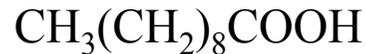
Acidi Grassi

Gli acidi grassi hanno tipicamente catene contenenti da 10 a 24 atomi di carbonio e si dividono in acidi grassi saturi e insaturi.

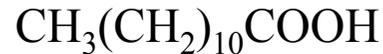
Gli acidi grassi hanno un gruppo di testa polare $-\text{COOH}$ ma il grosso gruppo alchilico li rende insolubili in acqua.

Acidi grassi saturi

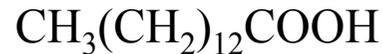
Acido caprinico



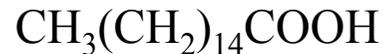
Acido laurico



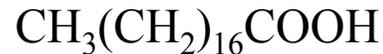
Acido miristico



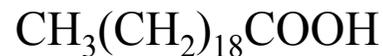
Acido palmitico



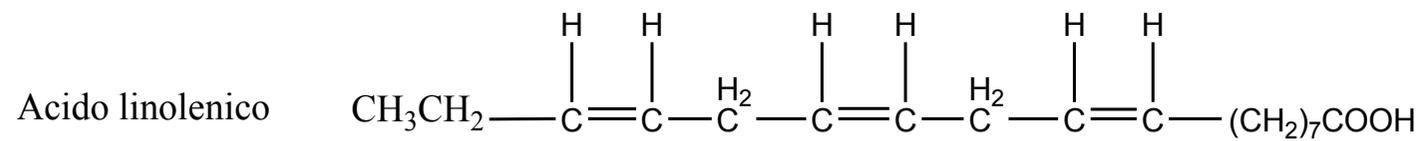
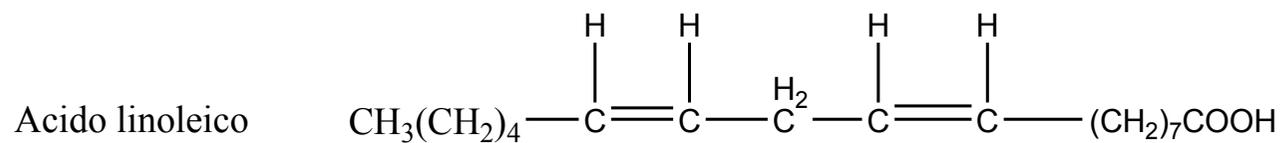
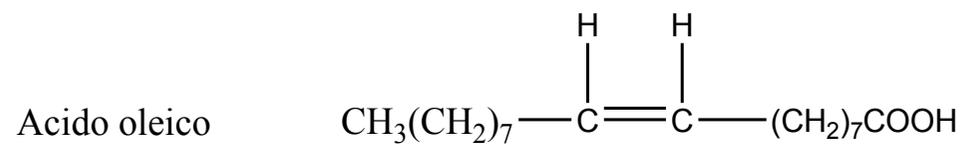
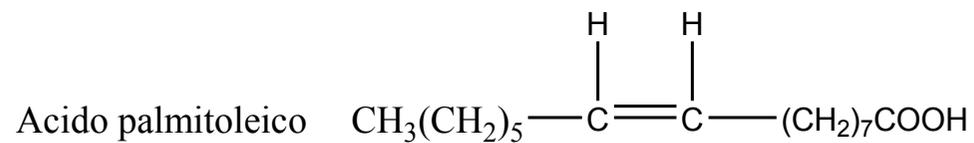
Acido stearico



Acido arachidonico

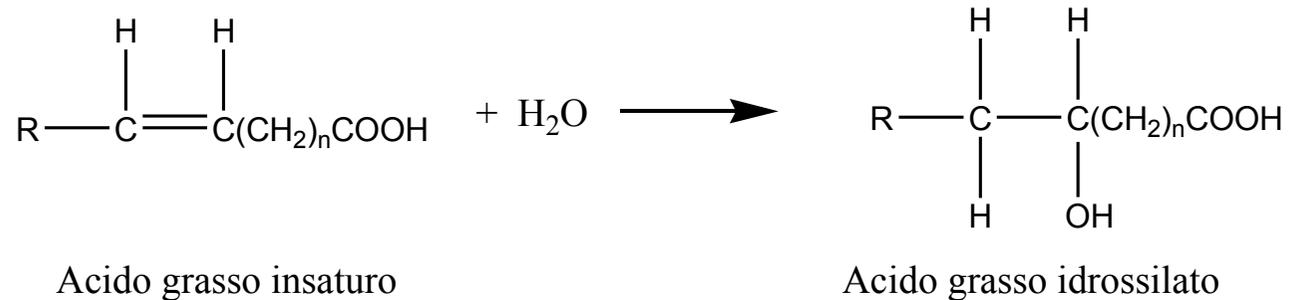


acidi grassi insaturi

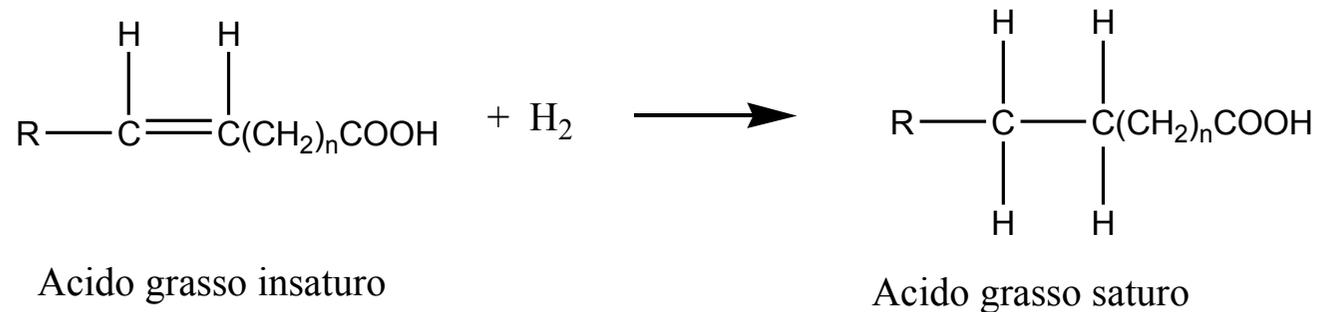


Reazioni degli acidi grassi insaturi

Idratazione: L' idratazione introduce un gruppo ossidrilico nella catena, ciò è importante nelle reazioni metaboliche nelle quali gli acidi grassi vengono demoliti per la produzione di energia



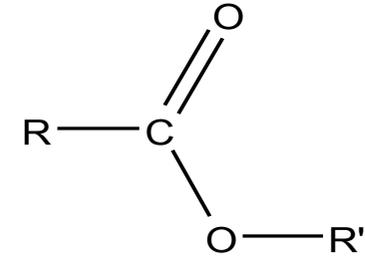
Idrogenazione: converte l' acido grasso insaturo in acido grasso saturo l' idrogenazione converte gli oli vegetali in grassi solidi (margarine)



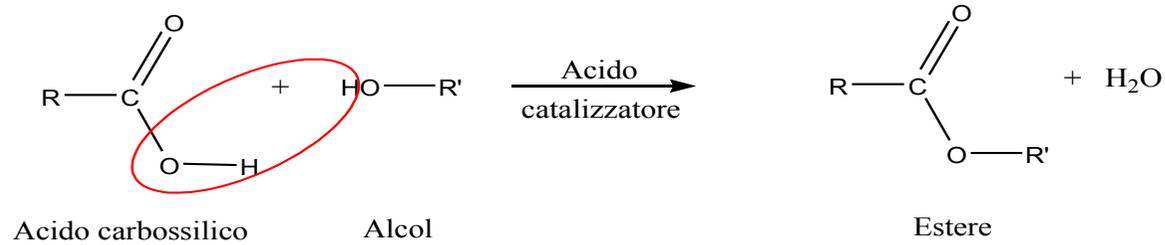
ESTERI

Gli esteri sono tra i più comuni derivati degli acidi organici.

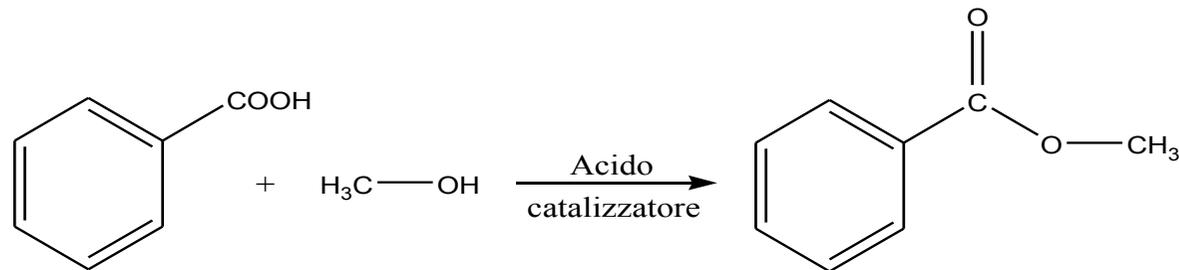
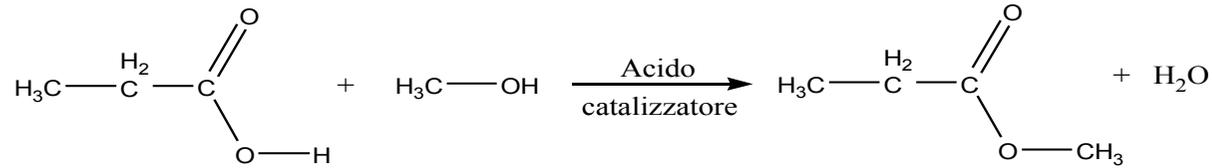
Un estere ha la seguente formula di struttura:



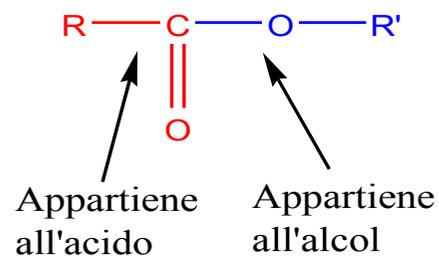
Gli esteri vengono sintetizzati facendo reagire un alcol con un acido carbossilico



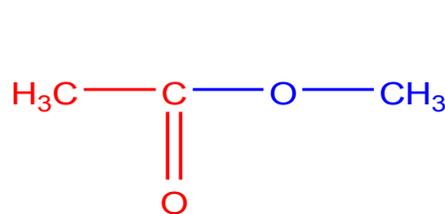
Esempi



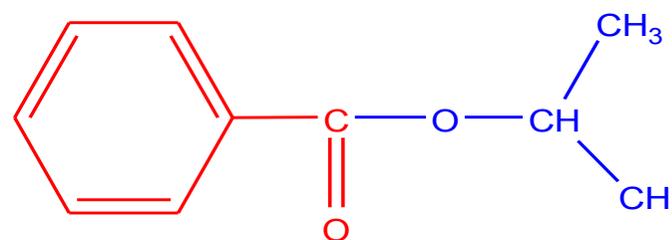
Nomenclatura degli esteri



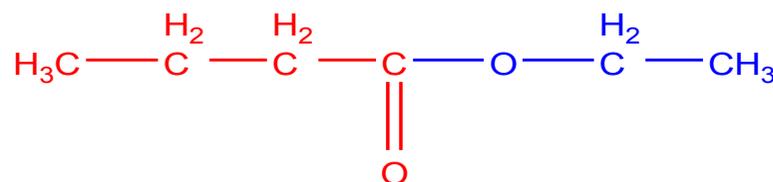
I nomi si formano con il nome del gruppo alchilico dell'alcol (metil, etil ecc...) seguito dal nome dell'acido al quale, la desinenza *-oico* viene sostituita con *-oato*



Metil etanoato
o metilacetato

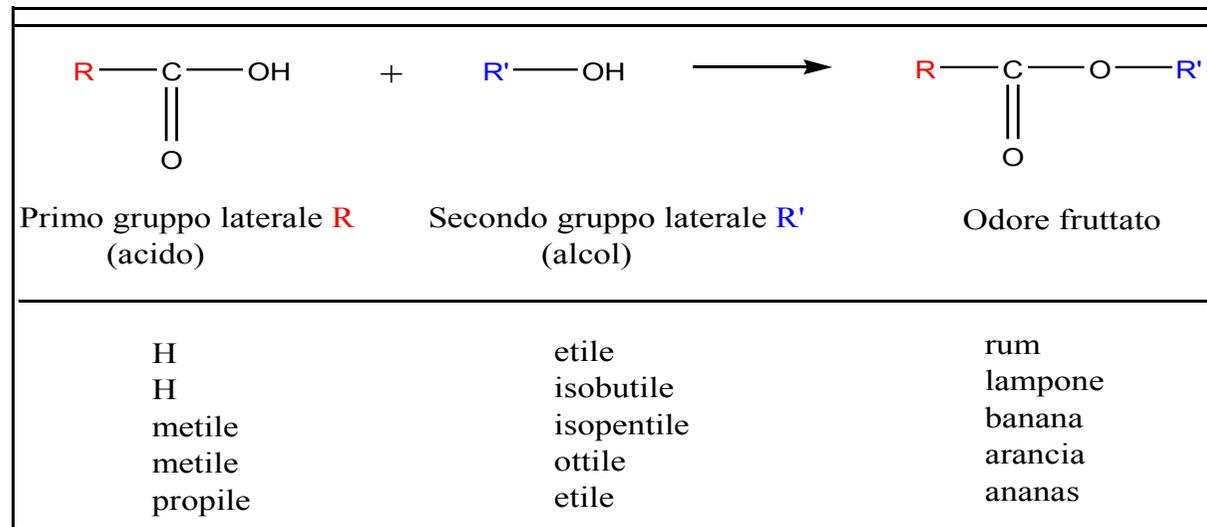


Isopropil benzoato

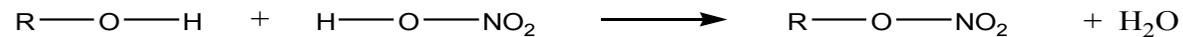
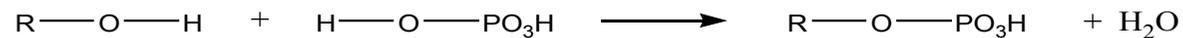
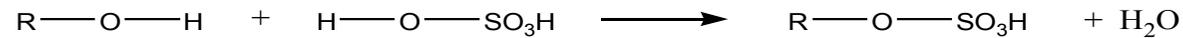


Etil butanato

Gli esteri sono responsabili di molti odori di frutti

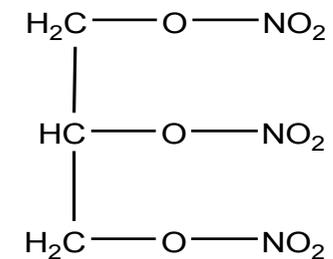


Esteri inorganici



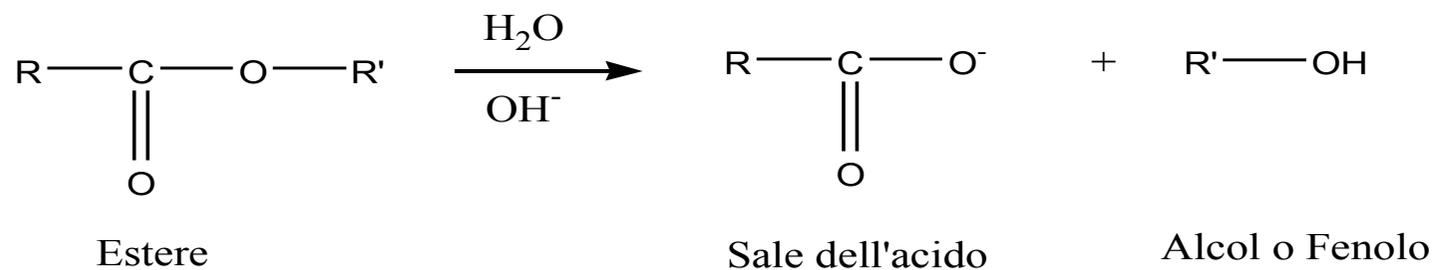
I fosfati e gli esteri fosfati sono utilizzati come detergenti,
mentre gli esteri dei nitrati sono esplosivi

Nitroglicerina

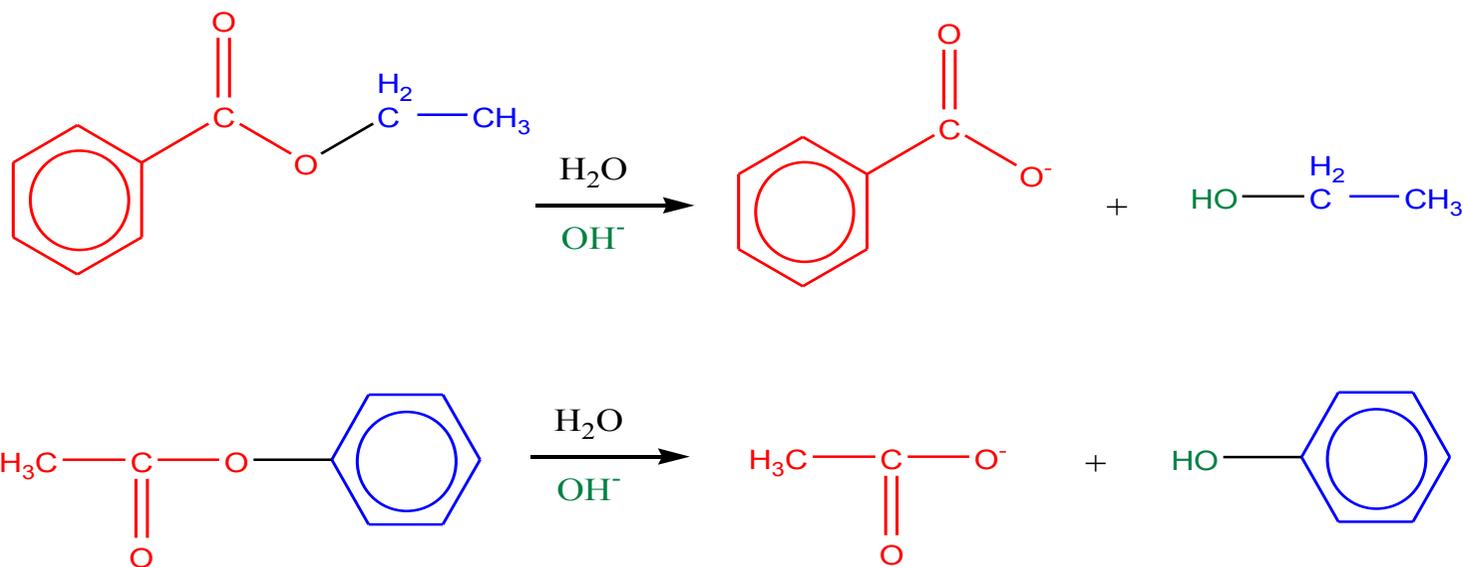


Reazioni degli esteri

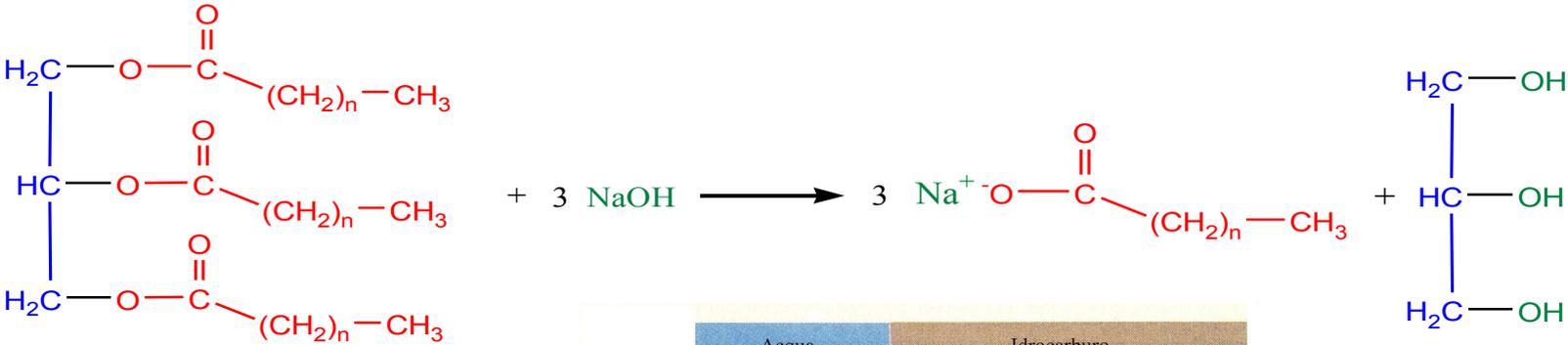
Idrolisi basica (saponificazione) di un estere



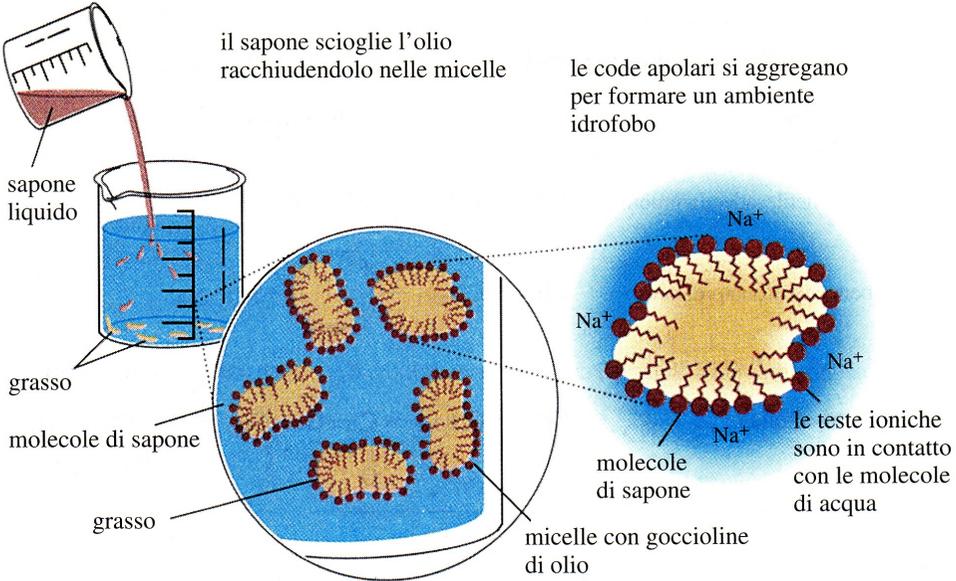
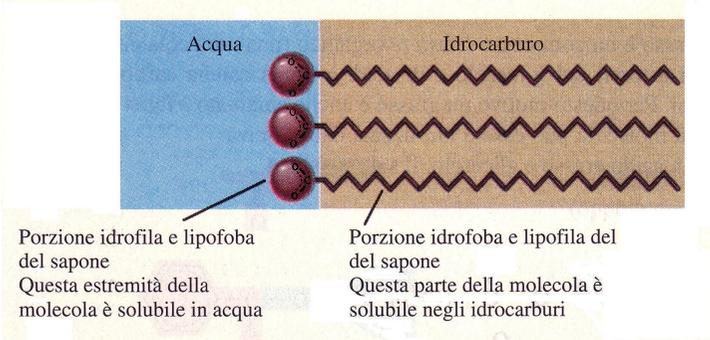
Esempi:



Saponificazione

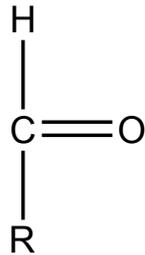


Meccanismo di funzionamento dei saponi

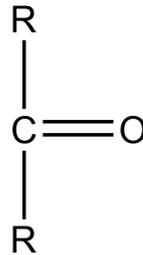


I carboidrati

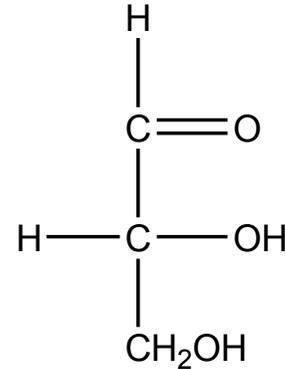
I carboidrati sono dei poliidrossi aldeidi o dei poliidrossi chetoni ed i loro derivati



Aldeide

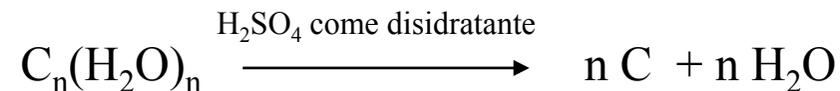


Chetone



Diidrossi aldeide
(un carboidrato)

Il nome carboidrati deriva dalle osservazioni iniziali che alcuni membri di questa classe di composti hanno una formula bruta che può essere rappresentata come $\text{C}_n(\text{H}_2\text{O})_n$



Le unità fondamentali sono dette **saccaridi** (zucchero).

Si hanno:

i **monosaccaridi**: unità strutturali di base che costituiscono i carboidrati più semplici.

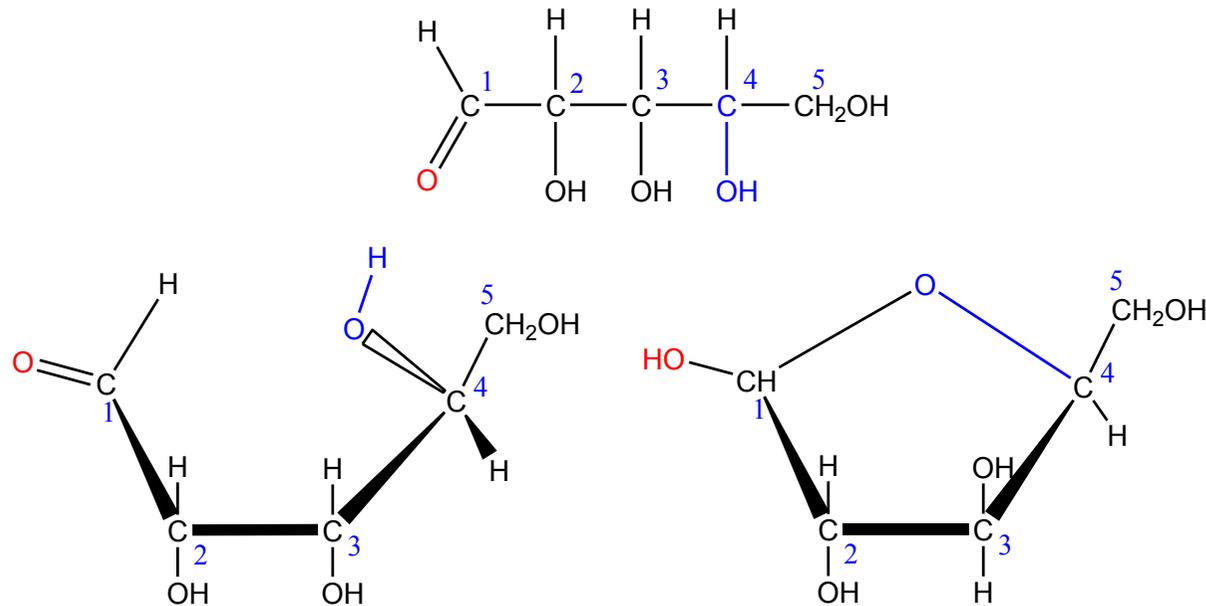
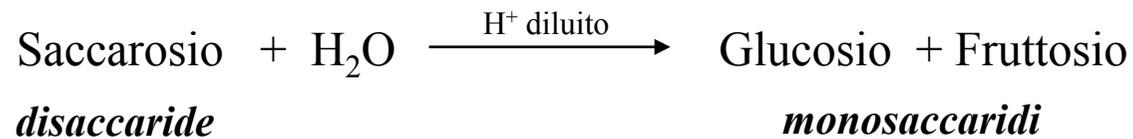
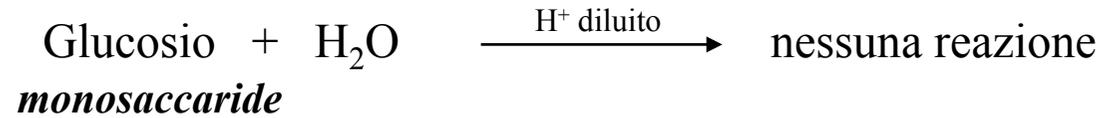
oligosaccaridi: sono carboidrati che contengono due o più monosaccaridi (*polisaccaridi*)

Il nome di numerosi carboidrati contiene il suffisso *-osio* o *-oso*

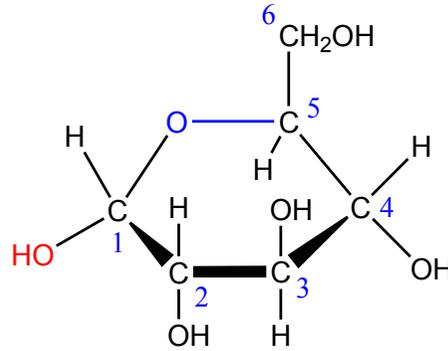
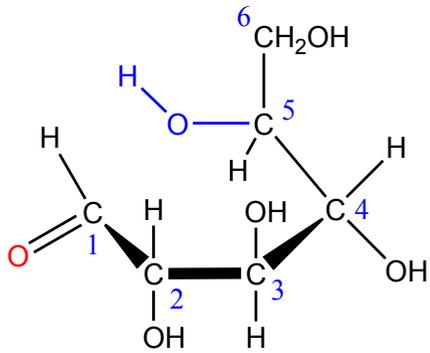
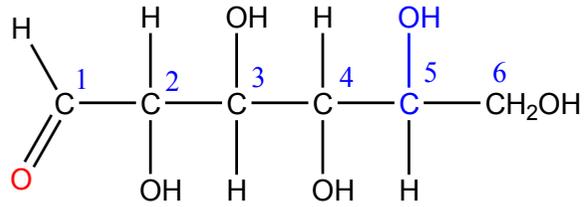
| | | | |
|---------------|----------------|---|--------------------------------|
| Gliceraldeide | $C_3H_6O_3$ | $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{HOH}_2\text{C} - \text{C} - \text{C} = \text{O} \\ \\ \text{OH} \end{array}$ | Trioso, aldoso, aldotrioso |
| Eritrosio | $C_4H_8O_4$ | $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{HOH}_2\text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} = \text{O} \\ \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ | Tetrosio, aldoso, aldotetrosio |
| Ribosio | $C_5H_{10}O_5$ | $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{HC} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} = \text{O} \\ \quad \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ | Pentoso, aldoso, aldopentoso |
| Glucosio | $C_6H_{12}O_6$ | $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{HC} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} = \text{O} \\ \quad \quad \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \end{array}$ | Esoso, aldoso, aldoseso |
| Fruttosio | $C_6H_{12}O_6$ | $\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \quad \quad \text{H} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{HC} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{C} - \text{CH} \\ \quad \quad \quad \quad \quad \\ \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{OH} \quad \text{O} \quad \text{OH} \end{array}$ | Esoso, chetoso, chetoesoso |

Reazioni di idrolisi

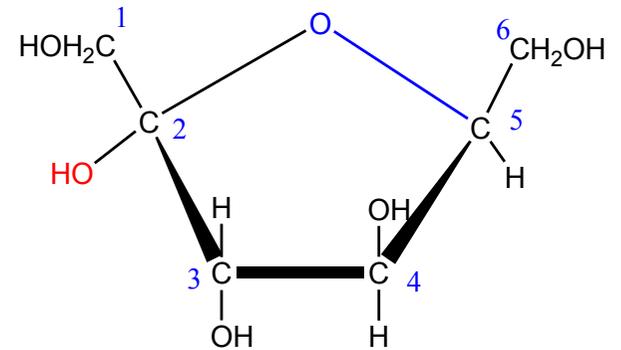
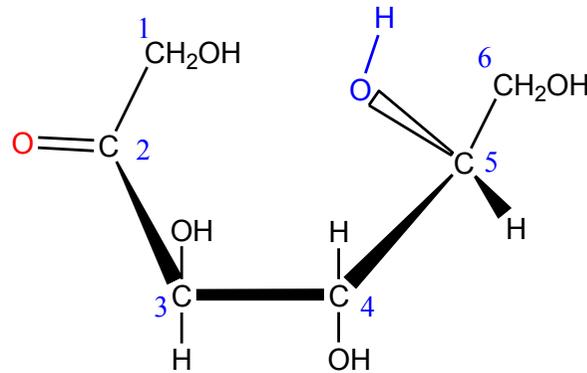
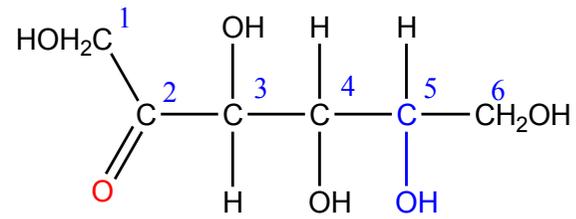
L' idrolisi degli oligosaccaridi o dei polisaccaridi porta alla formazione di monosaccaridi



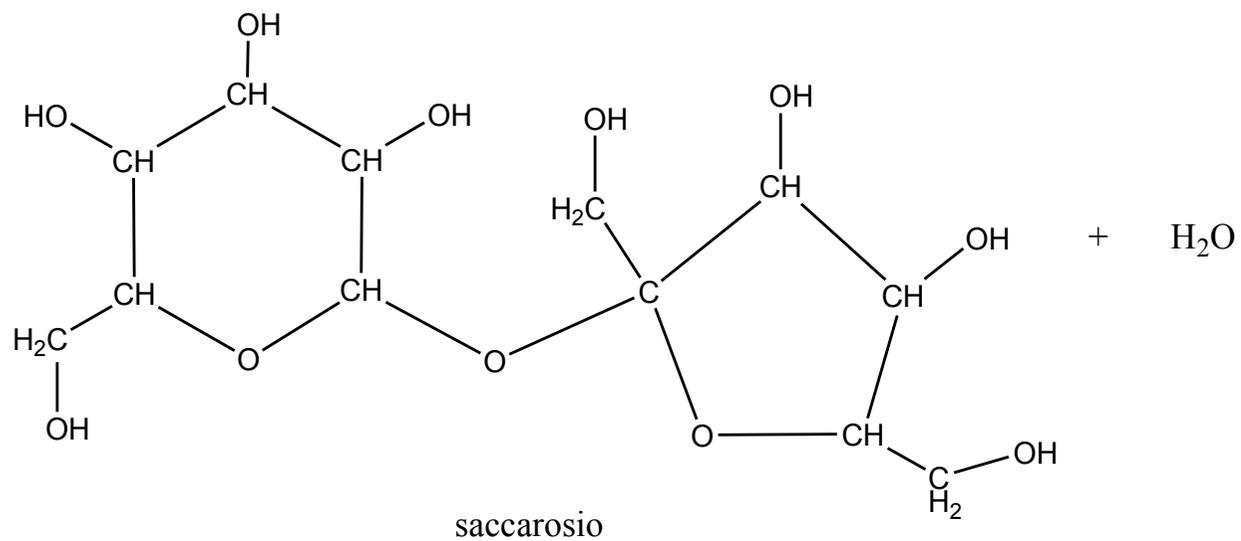
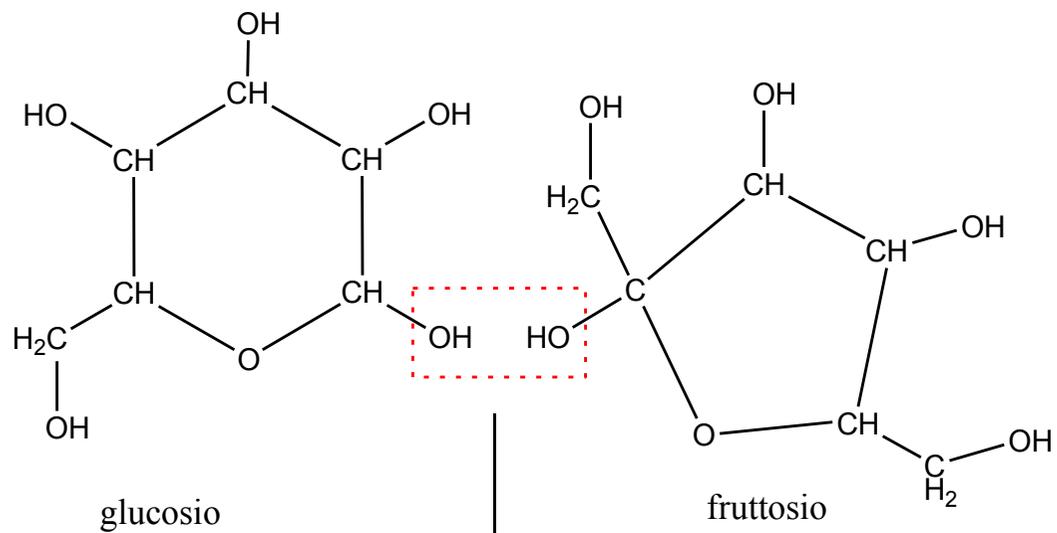
ribosio



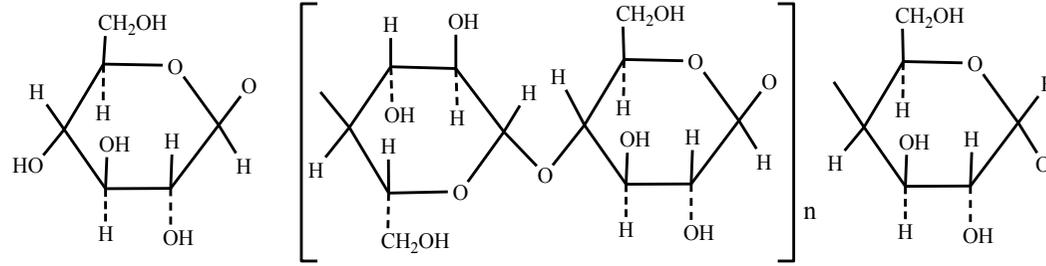
glucosio



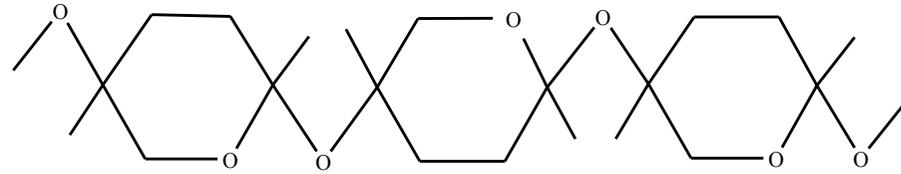
fruttosio



Cellulosa

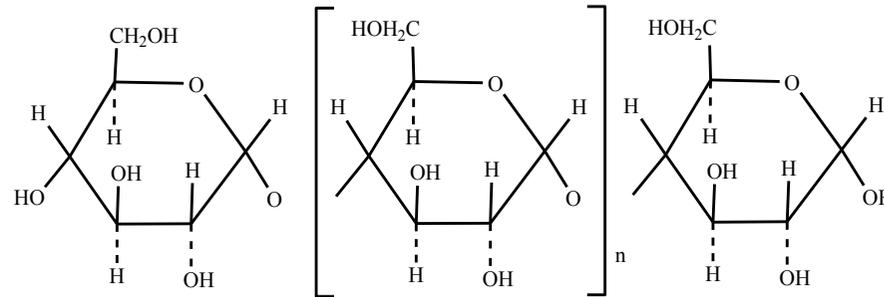


cellulosa

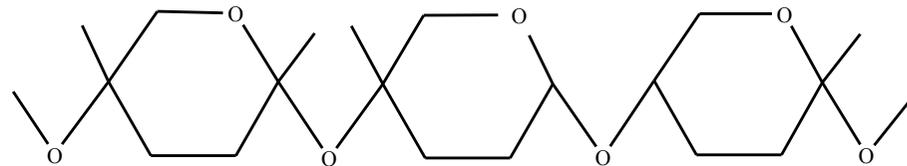


(I)

Amido



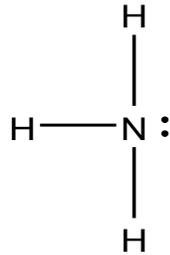
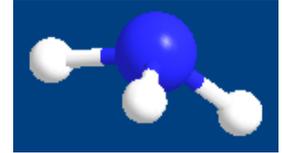
amido



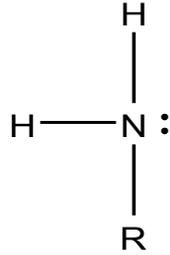
(II)

AMMINE ed AMMIDI

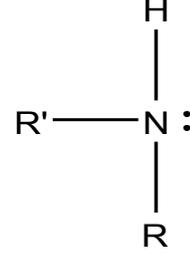
Le ammine e le ammidi sono composti organici in cui è presente **azoto** le ammine in particolare sono dei derivati organici dell' ammoniaca **NH₃**



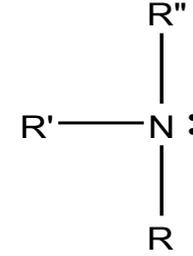
Ammoniaca



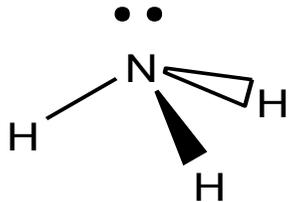
Ammina
primaria



Ammina
secondaria



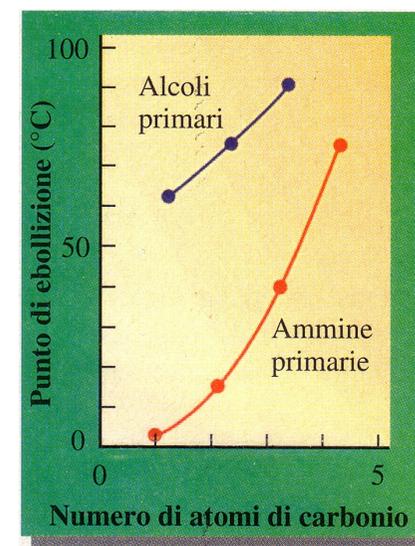
Ammina
terziaria



Il doppietto elettronico sull' azoto impartisce all' ammoniaca e alle ammine derivate il comportamento di **BASE di Lewis**.

L'azoto è più elettronegativo del carbonio quindi c'è una certa **polarità nel legame C-N** anche se minore di quella presente nel legame C-O.

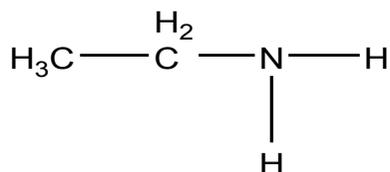
La minore elettronegatività dell'azoto rispetto all'ossigeno fa sì che **il legame idrogeno** che si ha nelle ammine sia molto **più debole** di quello presente negli alcoli e negli acidi.



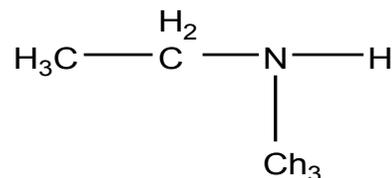
Nomenclatura

Le ammine vengono identificate in base al nome del gruppo alchilico sull'atomo di azoto seguito dal suffisso **-ammina**

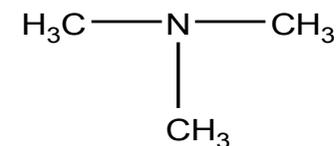
Esempi:



Etil-ammina

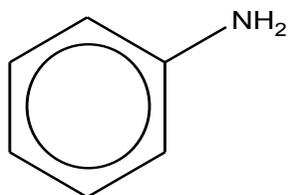


Etil metil-ammina

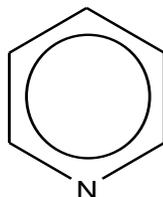


trimetil-ammina

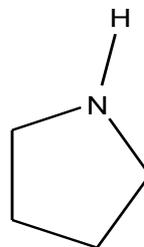
L' atomo di azoto può trovarsi in un idrocarburo ciclico e in questo caso la nomenclatura è particolare:



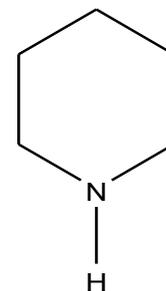
Anilina



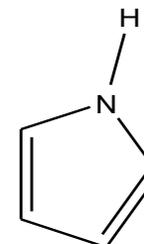
Piridina



Pirrolidina

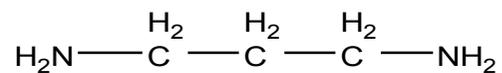


Piperidina

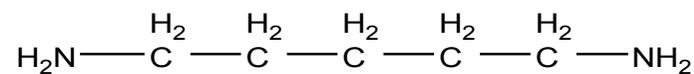


Pirrolo

Le ammine possiedono il caratteristico odore di pesce alcune volte molto sgradevole



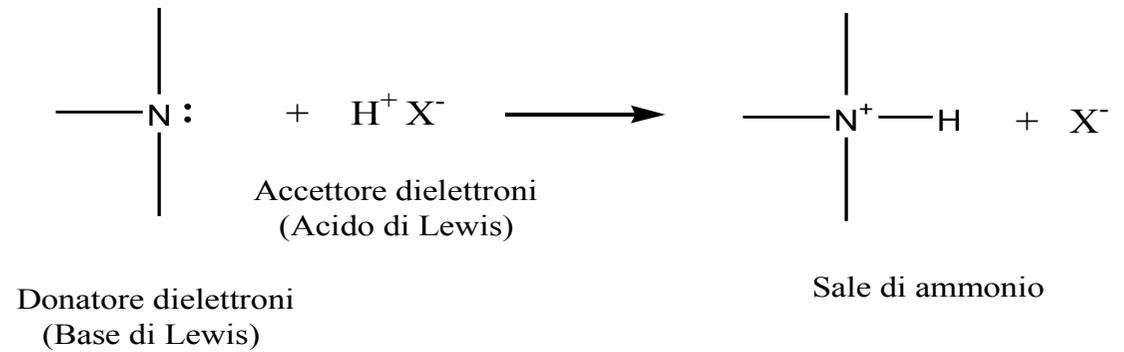
Putrescina



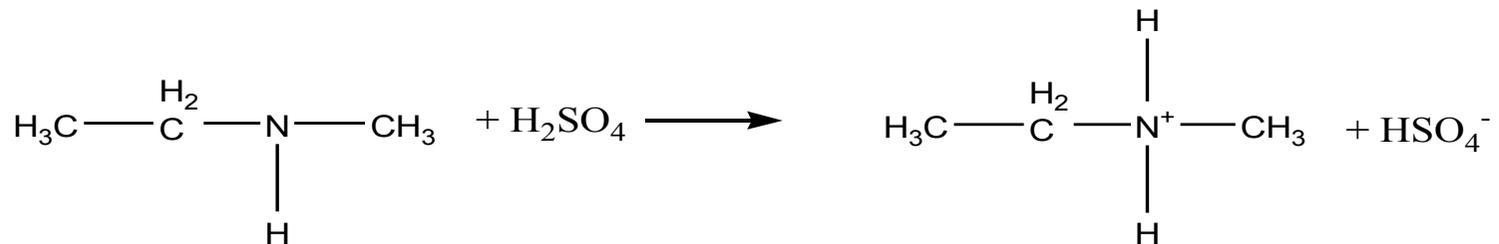
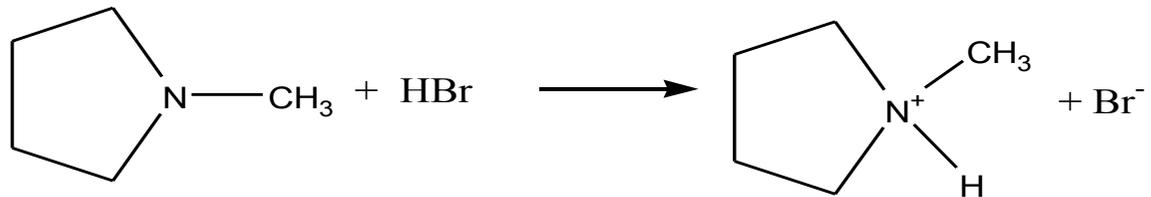
Cadaverina

Reazione delle ammine

Gia detto del loro comportamento
come basi di Lewis

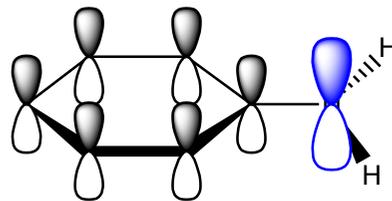


Esempi:

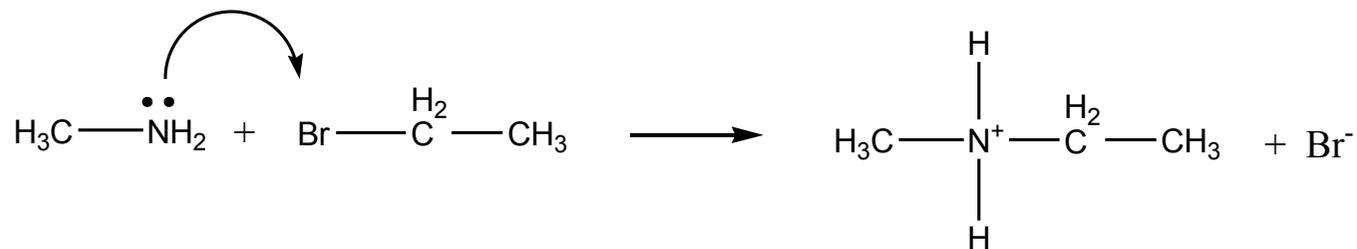
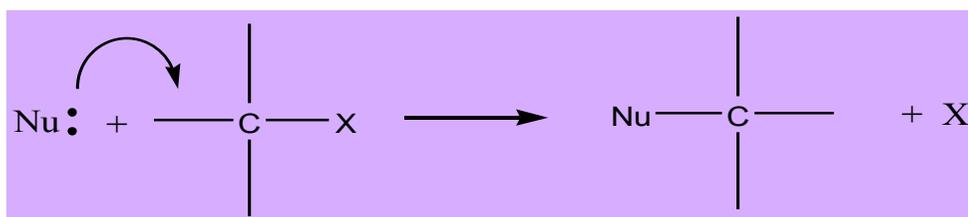
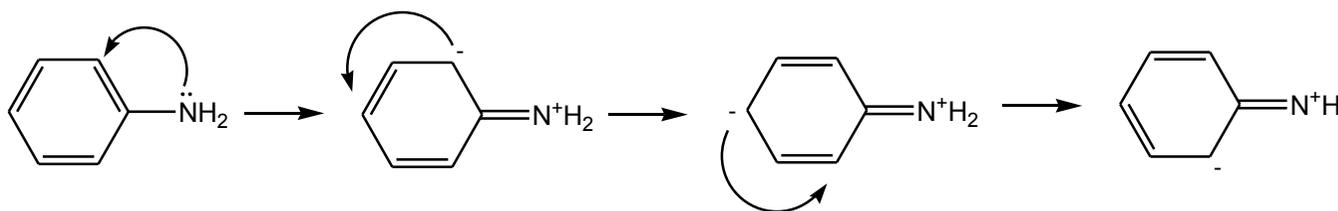


Reazioni nucleofile

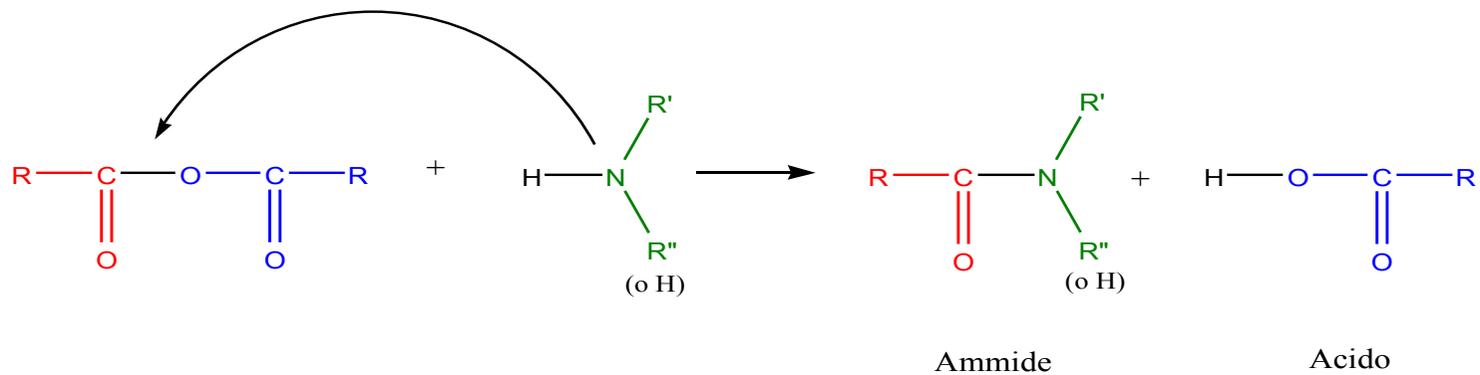
Alcune delle più importanti proprietà chimiche delle ammine si basano sulla loro capacità di agire come nucleofili.



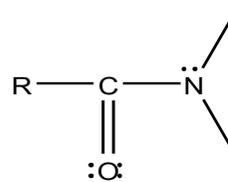
Anilina



Reazione di un' ammina con una anidride organica



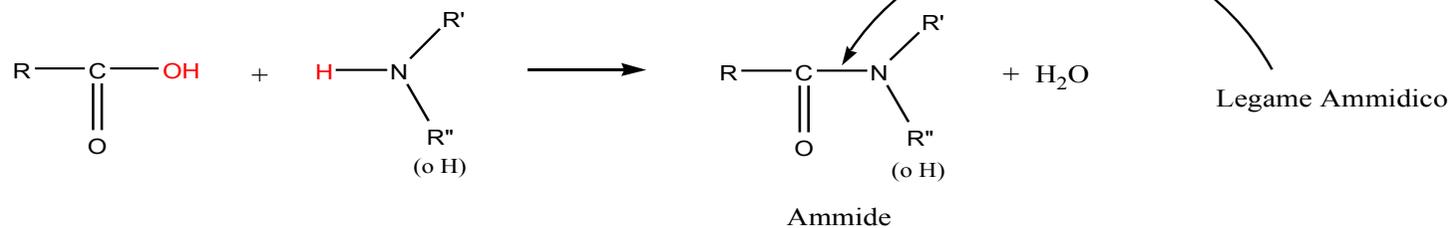
Ammidi



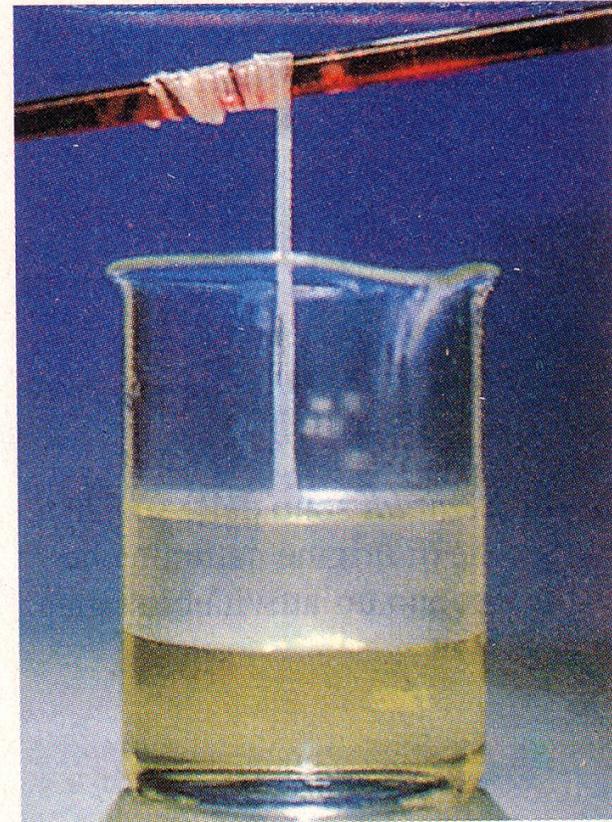
Reazione di formazione:



Etere



Preparazione in laboratorio del Nylon



Il nylon si forma all'interfaccia di reazione tra il 1,6-diamminoesano (nello strato acquoso inferiore) ed un derivato dell'acido adipico (nello strato superiore di esano). Il nylon può essere estratto ed arrotolato ruotando una bacchetta.

Gli Amminoacidi

Come dice la parola stessa sono composti organici in cui sono presenti nello stesso composto sia il gruppo funzionale amminico ($-\text{NH}_2$) che quello acido ($-\text{COOH}$)

L' unione di diversi amminoacidi dà luogo alla formazione delle **PROTEINE** e le proteine sono i mattoni cellulari (più del 50% della massa secca delle cellule è costituita da proteine).

Le proteine svolgono un' ampia varietà di funzioni:

Gli **enzimi** sono catalizzatori di specifiche reazioni chimiche

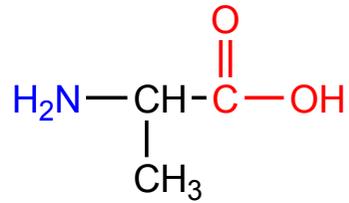
L' **emoglobina** è addetta al trasporto dell' ossigeno e dell' anidride carbonica

Sono anche coinvolte nel movimento di sostanze nelle membrane

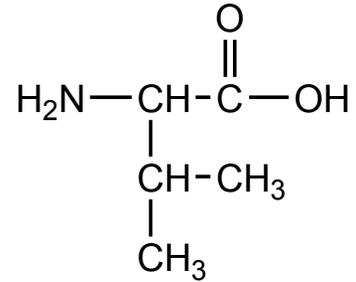
Esercitano ruoli protettivi come gli anticorpi che si legano a corpi estranei compresi i virus e i batteri e il complesso anticorpo-corpo estraneo può essere facilmente distrutto (proteine sacrificali)

Alcune proteine sono contrattili e costituiscono le fasce muscolari

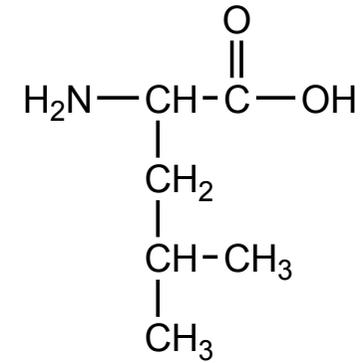
I 20 amminoacidi più diffusi



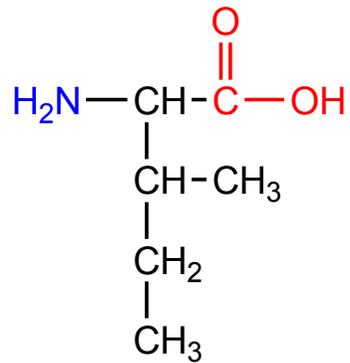
Alanina Ala o A



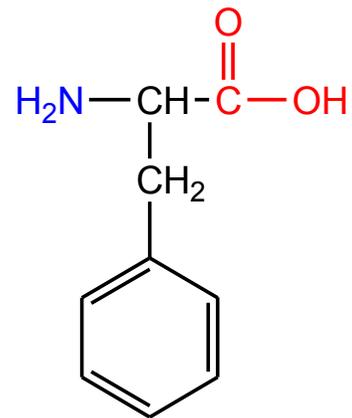
Valina Val o V



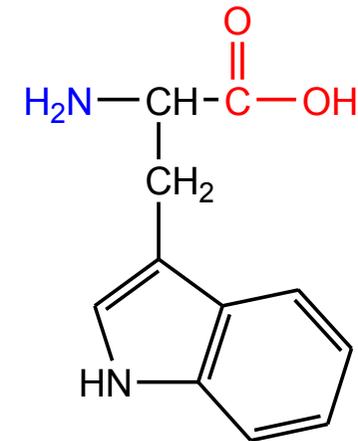
Leucina Leu o L



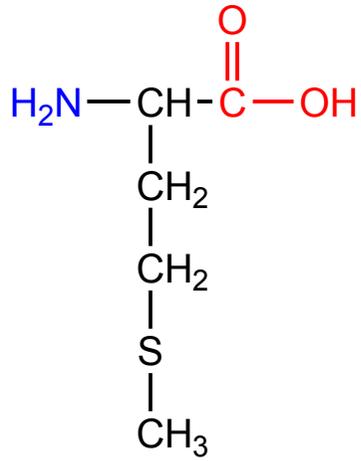
Isoleucina Ile o I



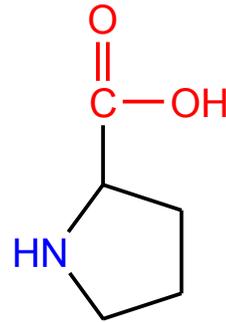
Fenilalanina Phe o P



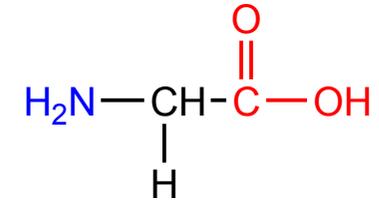
Triptofano Trp o W



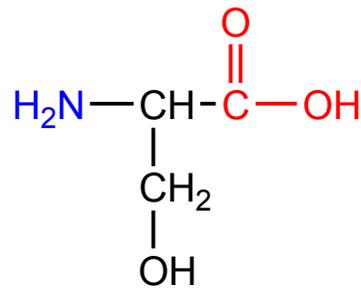
Metiolina Met o M



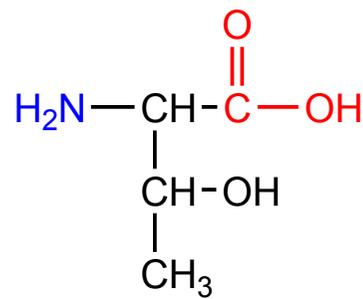
Prolina Pro o P



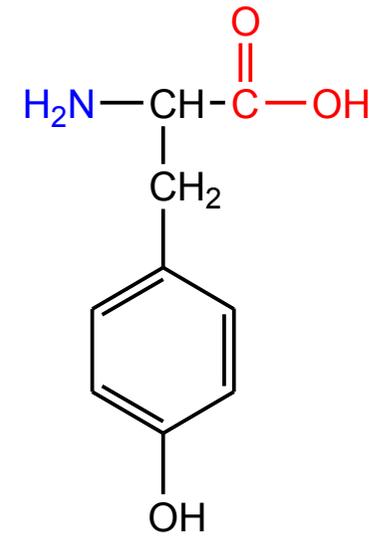
Glicina Gly o G



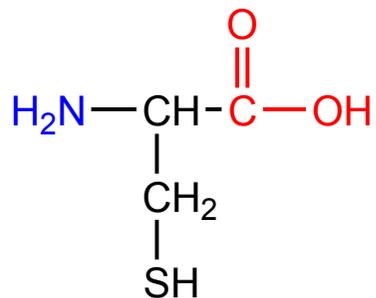
Serina Ser o S



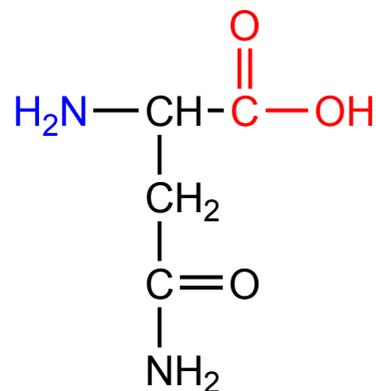
Treonina Thr o T



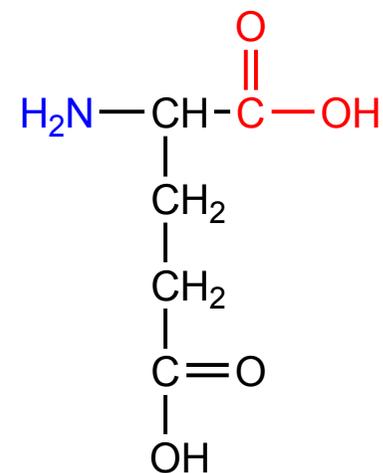
Tirosina Tyr o Y



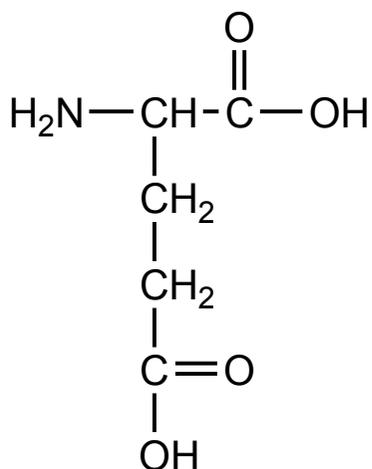
Cisteina Cys o C



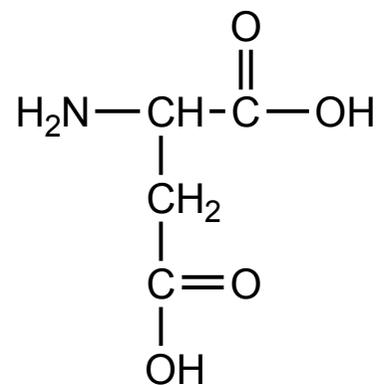
Asparagina Asn o N



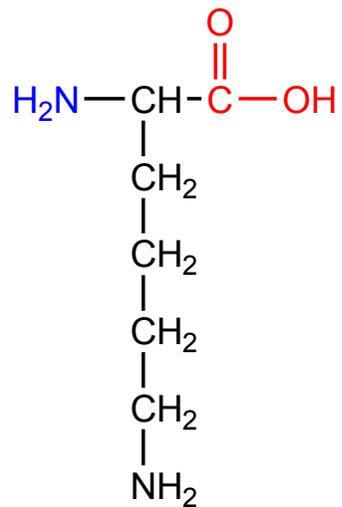
Glutamina Glu o Q



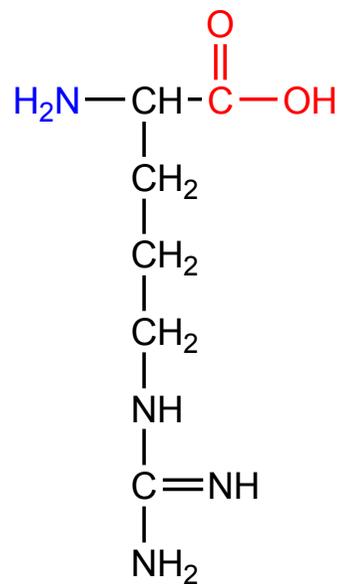
Acido Glutammico Glu o E



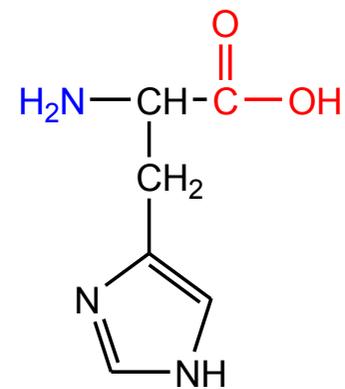
Acido Aspartico Asp o D



Lisina Lys o K



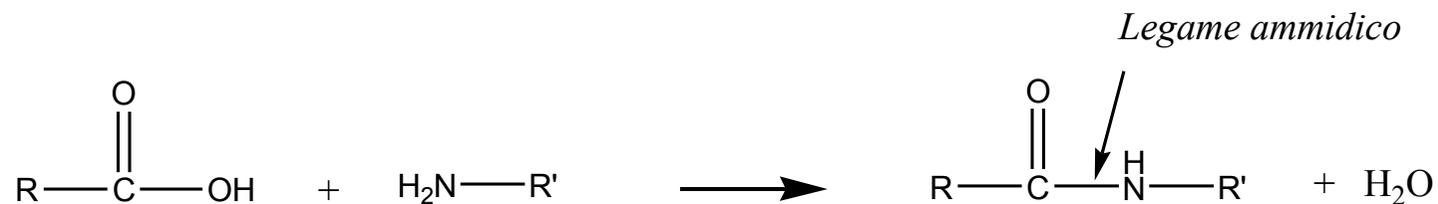
Arginina Arg o R



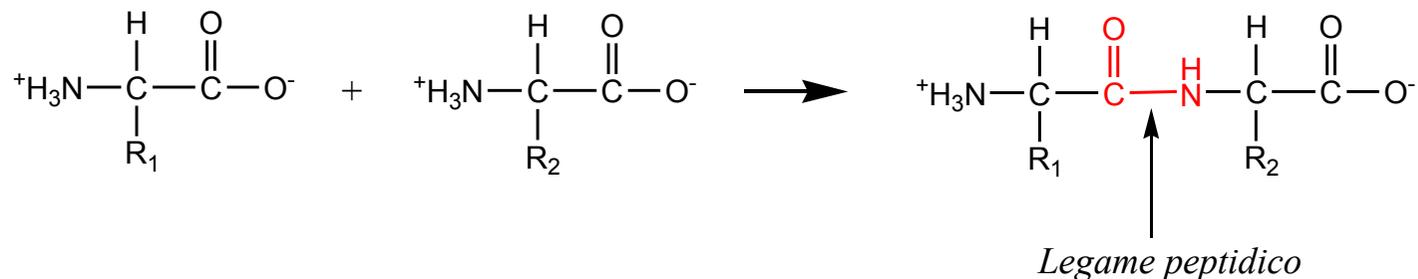
Istidina His o H

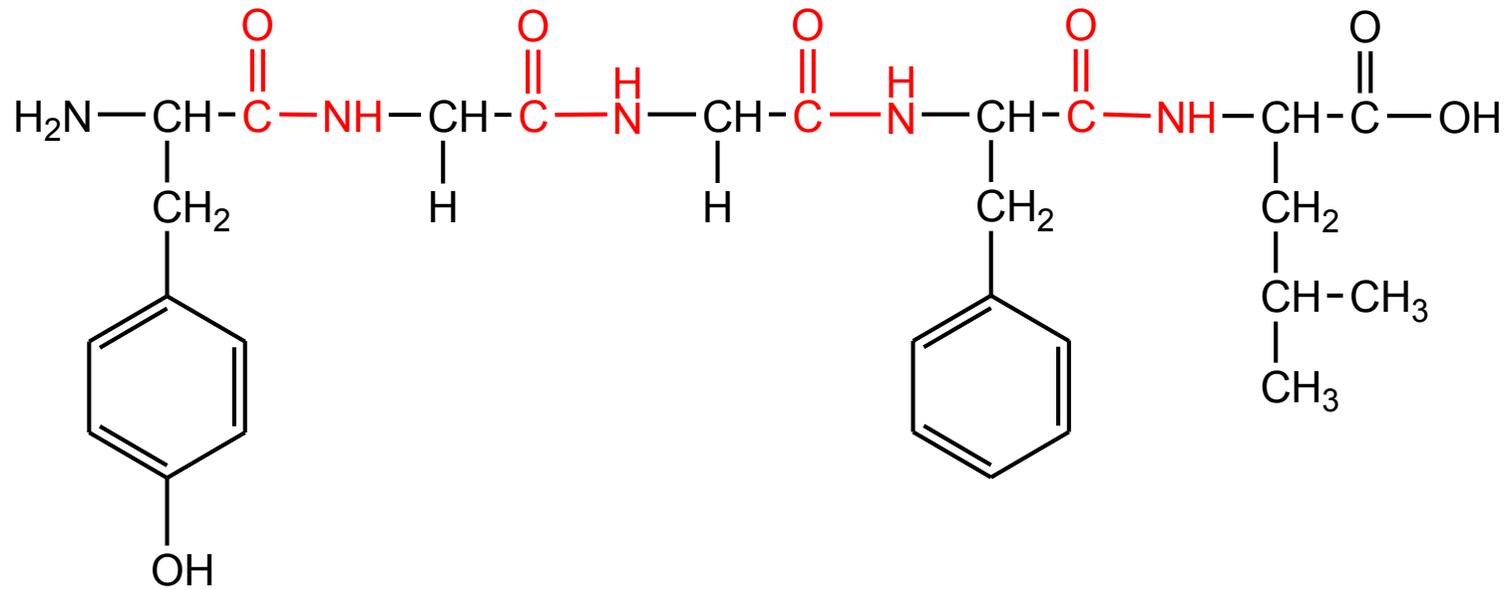
Il legame peptidico

Il legami peptidici uniscono assieme gli amminoacidi per formare i peptidi e le proteine



Quando questo legame coinvolge amminoacidi si chiama legame peptidico





Tyr-Gly-Gly-Phe-Leu
Leu-encefalina