



# CHIMICA ORGANICA

Russo Arturo

A013

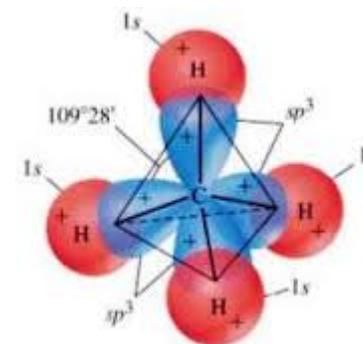
## Serie omologhe

- Idrocarburi, composti organici costituiti da C e H e con stessa formula molecolare
- stesse proprietà chimiche date dalla presenza dei medesimi gruppi funzionali
- 3 classi di composti:
  - ✓ alcani,
  - ✓ alcheni,
  - ✓ alchini

# ALCANI

- Idrocarburi con formula bruta  $C_n H_{(2n+2)}$
- Solo legami singoli ( $\sigma$  : libertà di rotazione attorno i legami: possibilità di isomeria conformazionale)
- Serie omologa differente per unità metileniche
- Noti come paraffine per la loro scarsa reattività
- C ibridato  $sp^3$
- angoli di legame di  $109,5^\circ$

Formula generale degli alcani:



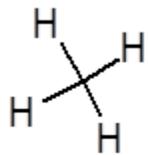
## Stato fisico degli alcani

- a temperatura ambiente sono gassosi i composti da 1 a 4 C, liquidi da 5 a 17, solidi sopra i 17 C

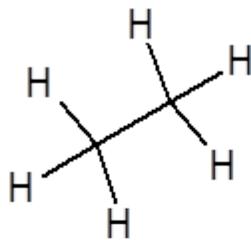


# Punto di ebollizione e di fusione degli alcani

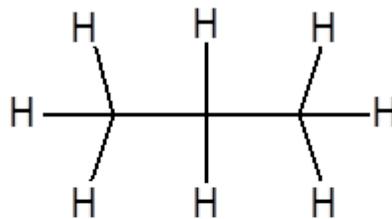
- I punti di ebollizione e di fusione aumentano di 20 - 30 °C per ogni atomo di C aggiunto alla catena
- I composti ramificati hanno punti di ebollizione e di fusione inferiore ai lineari



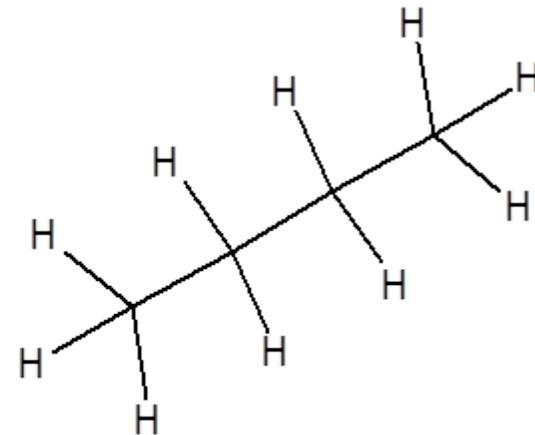
metano



etano



propano

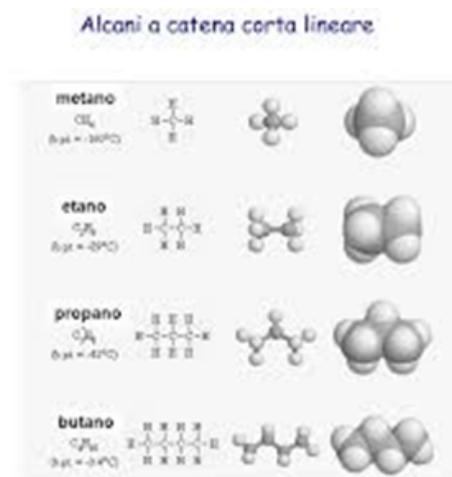


butano

# Reattività degli alcani

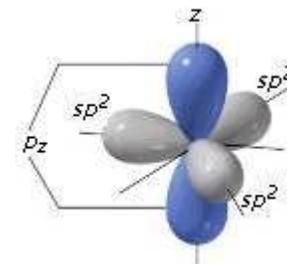
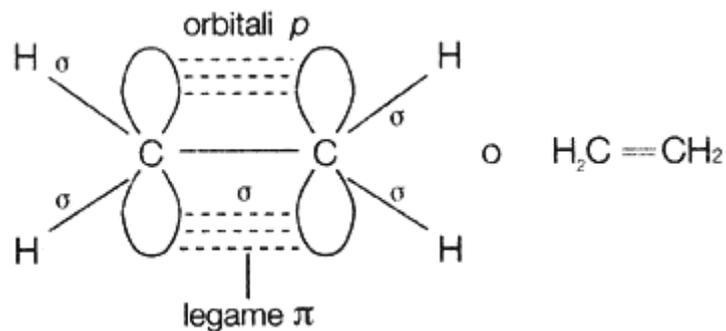
Per la loro scarsa reattività danno solo 3 tipi di reazioni:

- Sostituzione radicalica
- Combustione
- cracking



# GLI ALCENI

- Idrocarburi facenti parte della classe delle **Olefine**
- Hanno formula bruta  $C_n H_{2n}$
- Presentano uno o più doppi legami: legami  $\sigma + \pi$
- Impossibilità di rotazione attorno al doppio legame  $\longrightarrow$  **isomeria geometrica**

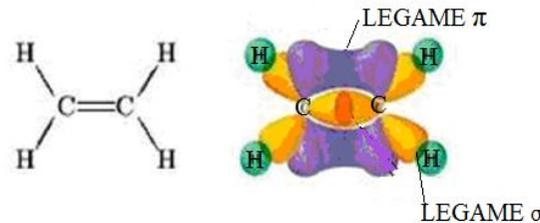
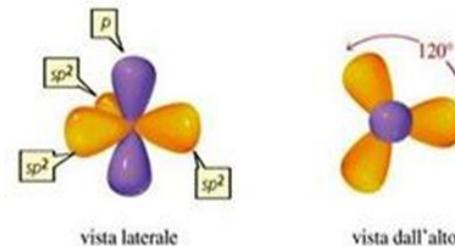


- I C coinvolti nel doppio legame sono ibridati  $sp^2$
- geometria planare con angoli di  $120^\circ$

## IBRIDO $sp^2$



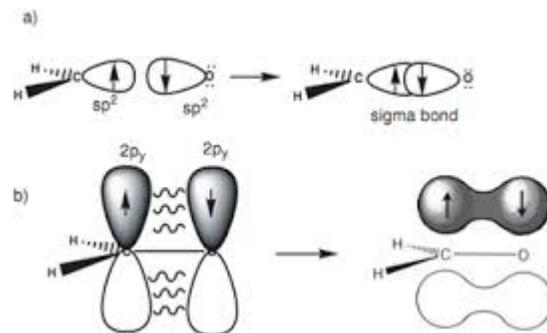
### GEOMETRIA PLANARE-TRIANGOLARE



ALCHENI → ETENE

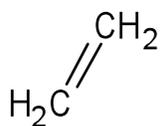
## Il C ibridato $sp^2$

- Un legame C-C è di tipo  $\sigma$ , formato dalla sovrapposizione di due orbitali ibridi  $sp^2$  lungo l'asse del legame; il secondo legame è di tipo  $\pi$ , formato dalla sovrapposizione in direzione perpendicolare all'asse del legame dei due orbitali p non coinvolti nell'ibridazione.

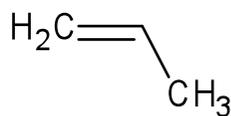


# Proprietà fisiche degli alcheni

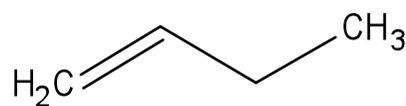
- Gassosi i primi 3 alcheni partendo dall'etilene
- Liquidi i seguenti 12
- Gli altri sono solidi
- Insolubili in acqua, solubili nei solventi organici apolari



etilene



propilene



butilene

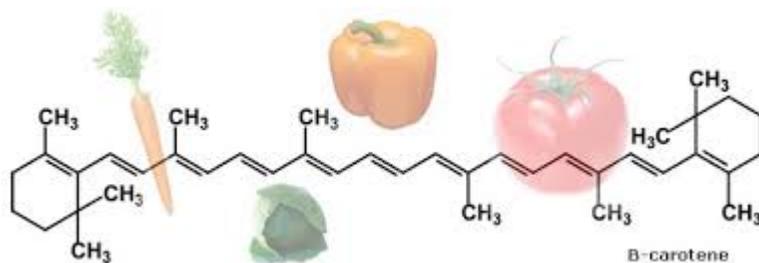


## Reattività degli alcheni

- Danno reazioni di addizione al doppio legame
- Sono infatti distinguibili dagli alcani per la loro peculiarità di decolorare il permanganato e l'acqua di bromo (  
<https://youtu.be/id7RNtCfAL8>)

## Alcune peculiarità degli alcheni

- Alcuni alcheni presentano più doppi legami
- I doppi legami possono essere isolati o coniugati
- La coniugazione dei doppi legami può portare a composti colorati (es. i carotenoidi)



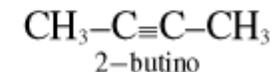
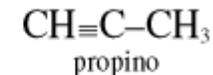
## Usi degli alcheni

- Danno polimeri come il polipropilene e il polietilene
- L'etilene è utilizzato per la maturazione della frutta



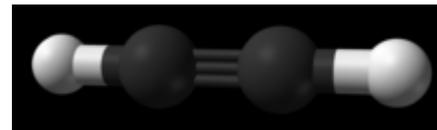
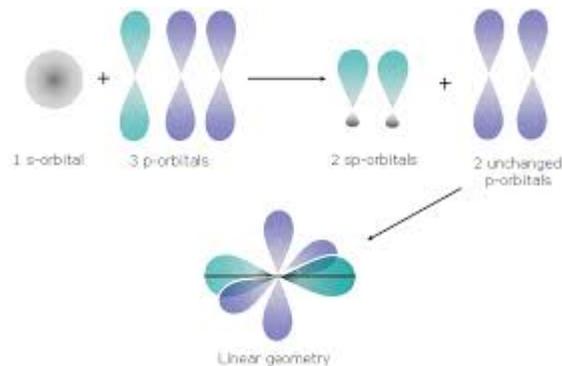
# Alchini

- Idrocarburi con formula bruta  $C_n H_{(2n-2)}$
- C ibridato sp: un legame  $\sigma + 2 \pi$
- Geometria lineare
- Il capostipite è l'acetilene, per cui chiamati serie acetilenica



## Il C ibridato sp

- Un legame C-C è di tipo  $\sigma$ , formato dalla sovrapposizione di due orbitali ibridi sp lungo l'asse del legame; il secondo ed il terzo legame sono di tipo  $\pi$ , formati dalla sovrapposizione in direzione perpendicolare all'asse del legame delle due coppie di orbitali p non coinvolte nell'ibridazione. Tale doppia sovrapposizione va a formare un unico orbitale approssimativamente a forma di tubo che avvolge l'asse del legame C-C lungo la sua lunghezza



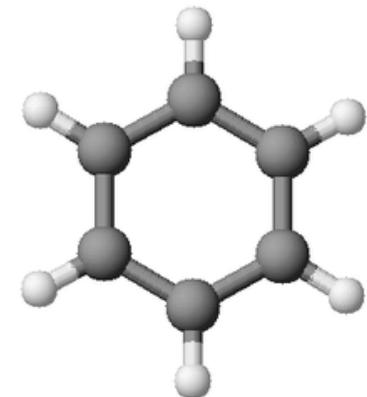
## Reattività degli alchini

- Rispetto ai precedenti l'H legato al C ibridato sp è particolarmente acido per un minor carattere p dell'orbitale
- Analogamente agli alcheni danno reazioni di addizione
- Per la loro acidità si può formare facilmente lo ione acetiluro, potente nucleofilo



## Idrocarburi aromatici

- Classe di idrocarburi altamente stabili caratterizzati da anelli aromatici a geometria planare stabilizzati per risonanza
- Tra i C dell'anello si stabilisce un legame intermedio tra il singolo e il doppio.
- Tali composti non subiscono reazioni di addizione ma di sostituzione.
- Il capostipite è il benzene

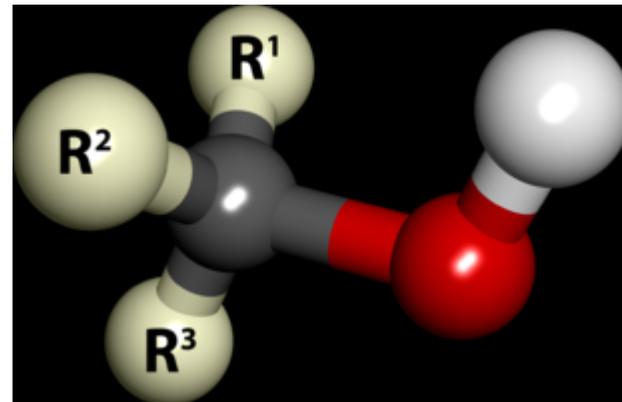
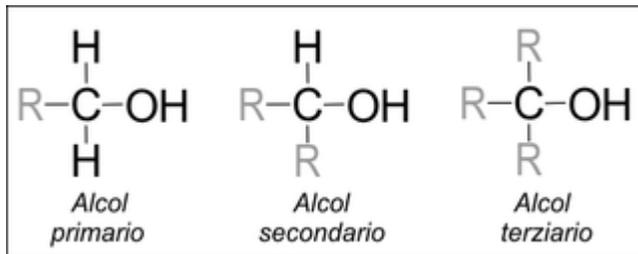


## GRUPPI FUNZIONALI

- Alcoli
- Eteri
- Ammine
- Derivati carbonilici:aldeidi e chetoni
- Derivati degli acidi carbossilici: acidi carbossilici, esteri,anidridi, ammidi
- Alogenuri alchilici e arilici

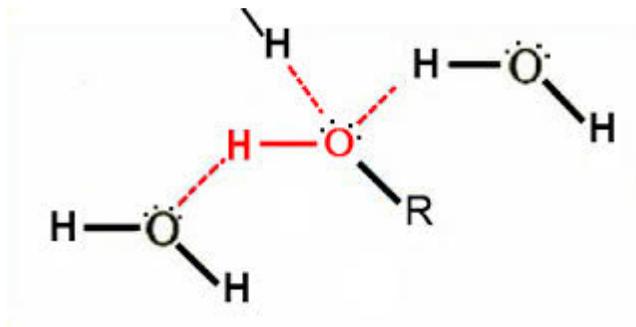
# Gli alcoli

- Composti organici simili agli alcani in cui un H viene sostituito da un gruppo ossidrile
- Hanno formula bruta  $C_n H_{(2n+1)} OH$
- Si distinguono alcoli primari, secondari e terziari in base al numero di gruppi alchilici legati al C alcolico



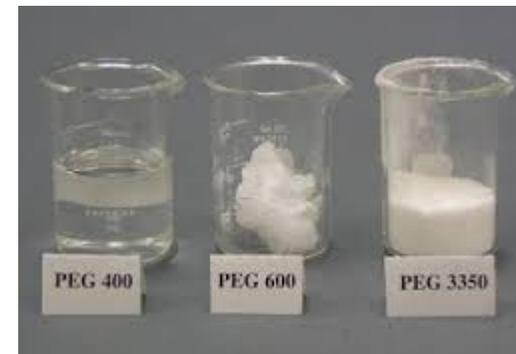
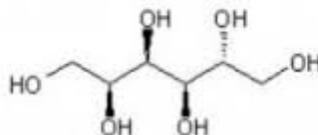
## Proprietà chimico-fisiche degli alcoli

- Gli alcoli a più basso peso molecolare sono liquidi incolori dall'odore caratteristico e miscibili con l'acqua e hanno punti di ebollizione abbastanza elevati, grazie alla loro capacità di formare legami ad H con l'acqua
- Alcoli oltre i 4 C non sono miscibili con l'acqua



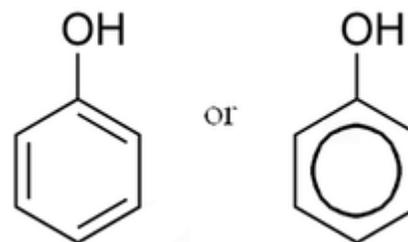
## Usi degli alcol

- Generalmente vengono utilizzati come solventi
- I polialcol, alcol contenenti più di una funzione alcolica, vengono utilizzati anche come dolcificanti (sorbitolo) o addensanti (polietilenglicoli)



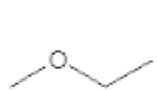
## Fenoli

- Alcoli particolari in cui il gruppo ossidrilico è legato ad un anello aromatico.
- Composti debolmente acido poiché le loro basi coniugate, gli ioni fenossi sono stabilizzati per risonanza
- Il capostipite è il fenolo.

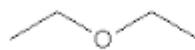


# Eteri

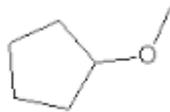
- Gli **èteri** sono composti organici aventi formula bruta  $C_nH_{(2n+2)}O$ , in cui l'atomo di O lega due gruppi alchilici.
- Poiche meno capaci rispetto agli alcoli di formare legami ad H sono più volatili



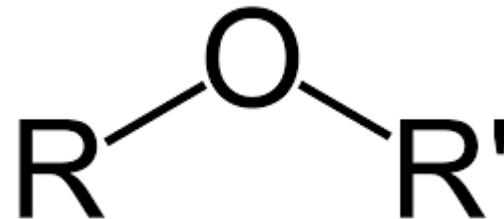
etil metil etere



diethyl etere

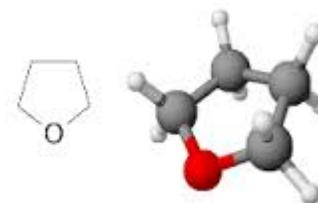
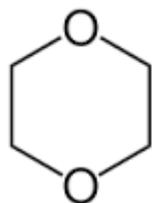


ciclopentil metil etere



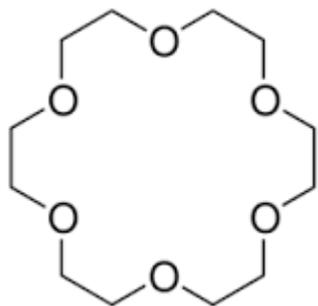
## Usi degli eteri

- L'etere etilico è stato usato in passato come anestetico
- In genere sono utilizzati come solventi, alcuni dei quali polari aprotici (1,4-diossano, THF)

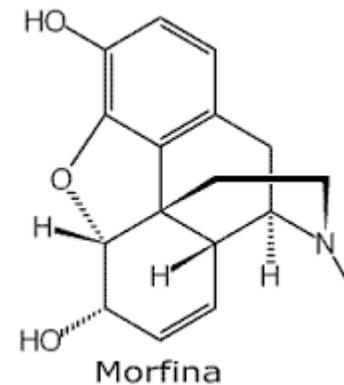
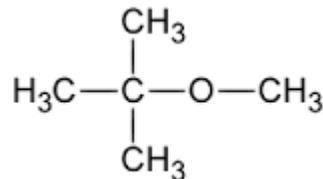


## Gli eteri corona

- Alcuni eteri, gli eteri corona, formano composti di coordinazione con particolari cationi. Gli eteri corona trovano per questo impiego come catalizzatori di trasferimento di fase o agenti sequestranti di particolari cationi.

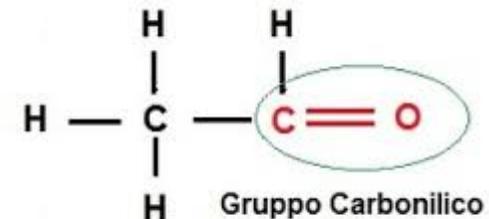


- Altri eteri come il terz-butil metil etere vengono utilizzati come antidetonanti per la benzina ve
- Sostanze come la morfina contengono gruppi eterici



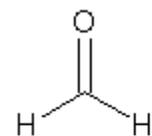
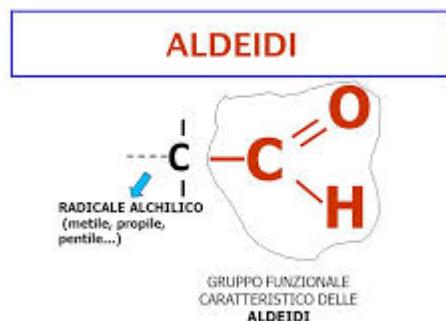
# Derivati carbonilici

- Composti organici contenenti il gruppo carbonilico
- il C carbonilico ha ibridazione  $sp^2$ , per cui sullo stesso piano giacciono l'O, l'H o il gruppo alchilico e l'atomo direttamente legato al gruppo carbonile
- I più importanti derivati carbonilici sono aldeidi e chetoni

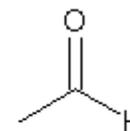


# Aldeidi

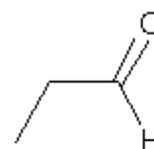
- derivati carbonilici con formula bruta  $C_nH_{2n}O$  contenente il gruppo formile CHO



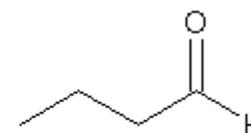
metanale  
(formaldeide)



etanale  
(acetaldeide)



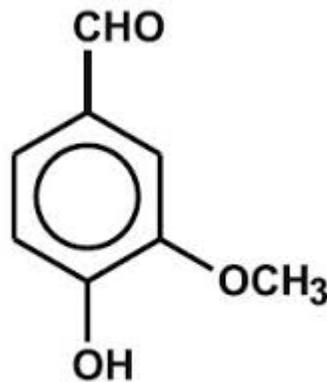
propanale  
(propionaldeide)



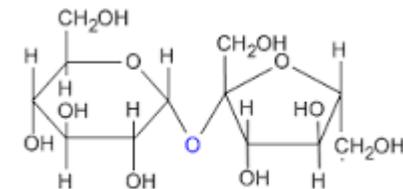
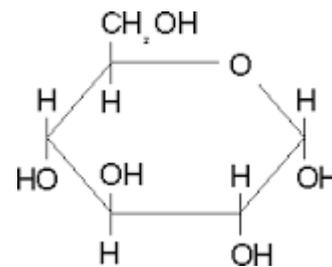
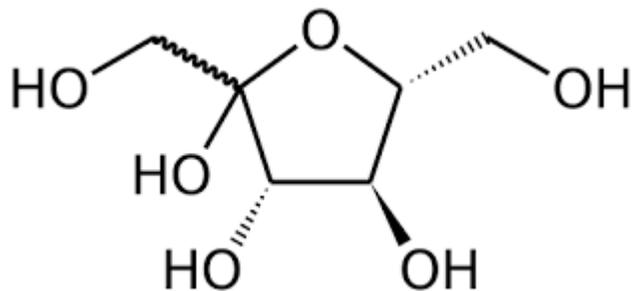
butanale  
(n-butiraldeide)

## Esempi di aldeidi

- Il capostipite delle aldeidi è la formaldeide, utilizzata come disinfettante e battericida
- Alcune aldeidi sono utilizzate come aromatizzanti come l'aldeide cinnamica e la vanillina

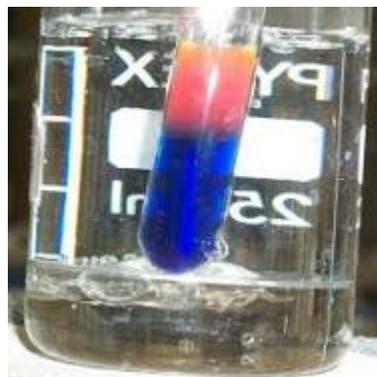


- Altre aldeidi importanti sono i carboidrati, caratterizzati dalla presenza sia del gruppo carbonilico che delle funzioni alcoliche. Ne sono esempi il glucosio, il fruttosio, il saccarosio, ecc.



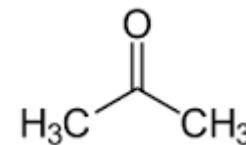
## Reazioni di riconoscimento delle aldeidi

- Due reazioni di riconoscimento , il saggio di Tollens e il saggio di Fehling, sfruttano principalmente le loro proprietà riducenti  
[https://youtu.be/-8OgH\\_7NL7E](https://youtu.be/-8OgH_7NL7E)  
<https://youtu.be/B3uvzBb4zrQ>



# Chetoni

- Derivati carbonici in cui il gruppo carbonilico è legato a due gruppi alchilici.
- Sono composti volatili dall'odore caratteristico liquidi fino a 12 C, oltre i quali sono solidi
- Il capostipite è l'acetone, utilizzato principalmente come solvente



- Altri chetoni sono riscontrabili in alcuni oli essenziali contenuti nell'ortica e nello zenzero (betametileptenone, ecetofenone, ecc)

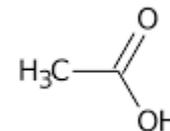
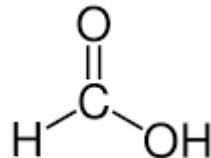


## Derivati degli acidi carbossilici

- Sono composti accomunati tra loro e ai derivati carbonilici dalla presenza del gruppo carbonilico: acidi carbossilici, esteri, anidridi, ammidi, cloruri degli acidi

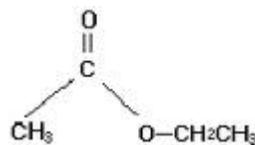
## Acidi carbossilici

- Negli acidi carbossilici il gruppo carbonile è legato ad un ossidrile (gruppo carbossilico).
- Sono tutti acidi poiché lo ione carbossilato è stabilizzato per risonanza
- I più noti sono l'acido formico (usato dalle formiche come veleno) e l'acetico



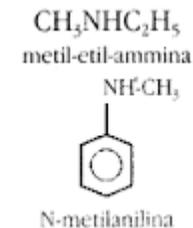
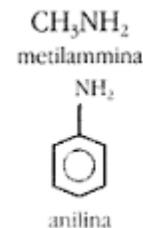
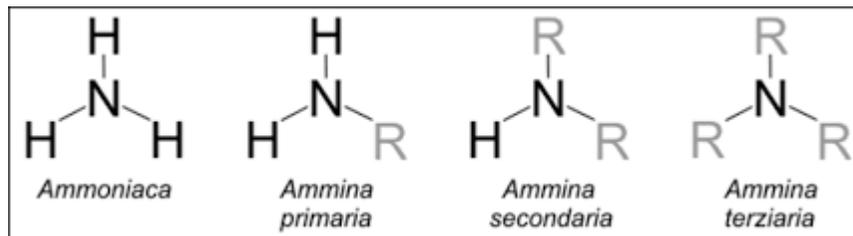
# Esteri

- Derivati degli acidi carbossilici in cui l'H del gruppo carbossilico è sostituito da un gruppo alchilico o arilico (gruppo estereo)
- Sono esteri i lipidi e le cere
- Gli esteri più piccoli sono riscontrati nelle essenze di frutta: es. l'acetato di etile (pera, mela, ribes e frutti di bosco).



# Ammine

- Composti a natura basica derivati dalla sostituzione degli H dell'ammoniaca con gruppi alchilici o arilici
- Si distinguono ammine primarie, secondarie o terziarie a seconda che sia l'N legato ad 1, 2, 3 gruppi alchilici rispettivamente



## Esempi

Le ammine sono molto riscontrate in natura:

- Alcaloidi
- Catecolammine, ecc.

