

I GRUPPI FUNZIONALI

I **gruppi funzionali** sono particolari gruppi di atomi che sostituiscono uno o più atomi di idrogeno negli idrocarburi e conferiscono particolari proprietà al composto. La maggior parte dei gruppi funzionali è polare, quindi reagiscono facilmente con l'acqua e con altri composti polari; ciò rende i composti organici molto più reattivi degli idrocarburi da cui derivano. Le proprietà del composto organico dipendono soprattutto dal gruppo funzionale e solo in minima parte dal tipo di idrocarburo.

Alogenoderivati

R - X

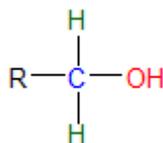
Tra questi composti troviamo la maggior parte dei solventi.

CH ₃ CH ₂ Br	bromoetano
CCl ₄	tetracloruro di carbonio
CHCl ₃	cloroformio
CFCl ₃ e CF ₂ Cl ₂	freon

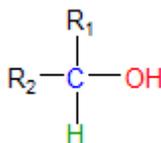
Alcoli

R - OH

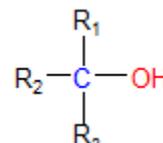
Il gruppo **ossidrilico** è attaccato ad un atomo di carbonio che non deve essere implicato in legami multipli, cioè è sempre ibridato **sp³**. L'atomo di carbonio può essere primario, secondario o terziario e dà origine ai corrispondenti alcoli.



alcol primario

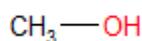


alcol secondario

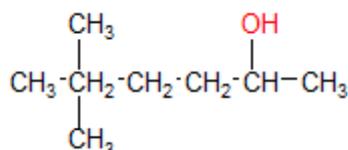


alcol terziario

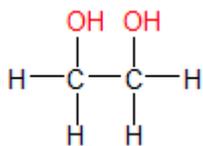
La denominazione degli alcoli termina sempre in **-olo** preceduta dal nome del corrispondente idrocarburo e preceduta o seguita dal numero che identifica la posizione del gruppo funzionale. Tale posizione viene calcolata a partire dall'estremità della catena più vicina al gruppo -OH. Questo vale anche se ci sono doppi legami. Nel caso di alcoli polivalenti si ha la desinenza **-diolo**, **-triolo** ...



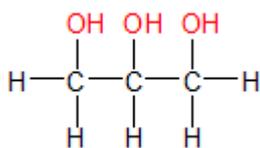
metanolo o alcol metilico



5,5-dimetil-2-esanolo



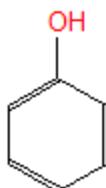
1,2-etan-di-olo o glicol etilenico



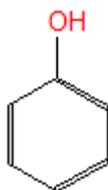
1,2,3-propan-tri-olo o glicerina

Gli alcoli più semplici sono solubili in acqua perché l'ossigeno del gruppo alcolico crea legami idrogeno con le molecole dell'acqua. Negli alcoli più pesanti, dal butanolo in poi, prevale l'aspetto idrofobico del radicale, quindi diminuisce fortemente la solubilità in acqua e aumenta quella nei solventi non polari. Gli alcoli si comportano come acidi deboli. Per la loro natura polare, gli alcoli liquidi sono molto usati come solventi di sostanze ioniche, ma anche soluti molecolari.

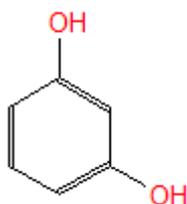
Fenoli



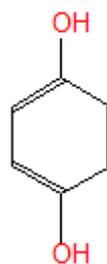
Nei fenoli il gruppo ossidrilico è legato direttamente a un carbonio che fa parte dell'anello benzenico e questo conferisce proprietà differenti rispetto agli alcoli, soprattutto per quanto riguarda la sua acidità, che è molto maggiore rispetto agli alcoli. Il fenolo, infatti, è detto anche *acido fenico*. La denominazione IUPAC prevede il nome del corrispondente idrocarburo preceduta dal prefisso **idrossi**, ma si usa prevalentemente il nome comune.



idrossi-benzene
fenolo



3-idrossi-fenolo
resorcina



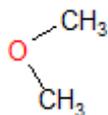
4-idrossi-fenolo
idrochinone

I fenoli sono sostanze solide, cristalline, solubili in acqua e di odore penetrante. I loro derivati sono usati come battericidi e antisettici. Sono fenoli il **paracetamolo**, usato come analgesico e antipiretico, il **timolo**, usato come disinfettante del cavo orale e nei dentifrici, **E103**, usato come antiossidante nei prodotti alimentari.

Eteri



Gli eteri sono composti che presentano un atomo di ossigeno legato a due radicali. Essi derivano dall'acqua per sostituzione dei due atomi di idrogeno con due radicali e l'angolo è di circa 110° , poco maggiore di quello dell'acqua. Il nome viene assegnato facendo seguire al nome dei due radicali la parola **etere**. In alcuni casi si usano ancora i nomi comuni.



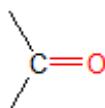
dimetil-etere

etere dimetilico

L'etere più comune è l'etere dietilico, detto semplicemente *etere*, usato come anestetico e come solvente, purtroppo molto pericoloso. Gli eteri a basso peso molecolare sono molto volatili.

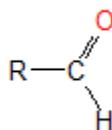
Nonostante la presenza di due doppietti elettronici sull'atomo di ossigeno, la molecola degli eteri non è molto polare e gli eteri sono ottimi solventi per l'estrazione di sostanze organiche dalle foglie e dai semi delle piante.

Gruppo carbonile

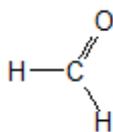


Il gruppo carbonile è tipico di aldeidi e chetoni. In entrambi i casi, gli atomi di carbonio sono ibridati sp^2 e la molecola è planare con angoli di circa 120° .

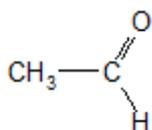
Aldeidi



Nelle aldeidi il carbonile è legato a un solo radicale e perciò si trova in posizione terminale e possiede almeno un atomo di idrogeno. Il nome deriva dal corrispondente idrocarburo con desinenza **-ale**. Il gruppo occupa sempre la posizione 1.

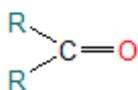


metanale
aldeide formica
formaldeide
formalina

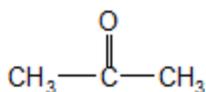


etanale
aldeide acetica
acetaldeide

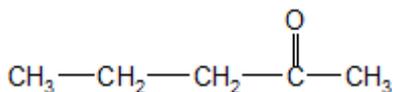
Chetoni



Nei chetoni il carbonile è legato a due radicali e quindi si trova all'interno della catena idrocarburica. Il nome deriva dal corrispondente alcano con desinenza **-one**. Poiché il carbonile è all'interno della catena, è necessario indicarne la posizione, iniziando la numerazione dal C più vicino al carbonile.

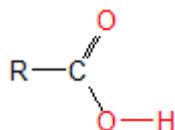


propanone
di-metil-chetone
acetone

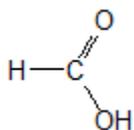


2-pentanone
metil-propil-chetone

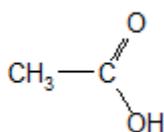
Acidi carbossilici



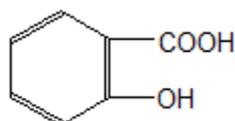
Il gruppo funzionale degli acidi carbossilici è formato sia dal gruppo alcolico che dal gruppo carbonile, ma le proprietà non sono quelle dei due gruppi e dipendono dalla diversa elettronegatività dei quattro atomi che lo costituiscono. Il nome deriva dal corrispondente idrocarburo seguito dalla desinenza **-ico**. Il gruppo occupa sempre la posizione 1.



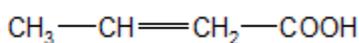
acido metanoico
acido formico



acido etanoico
acido acetico



acido 2-idrossi-benzoico
acido salicilico



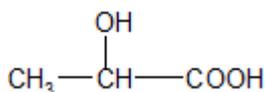
acido 2-butenico

Nella molecola ci possono essere anche due gruppi carbossilici:



Acido etandioico
Acido ossalico

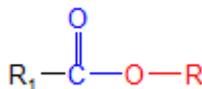
Se sono presenti anche ossidrili, si hanno gli idrossiacidi.



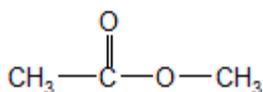
acido 2-idrossi-propanoico
acido lattico

Gli acidi carbossilici hanno molecola polare, pertanto i primi termini della serie sono liquidi e spesso con odore sgradevole, mentre quelli a peso molecolare più elevato sono solidi. Gli acidi grassi superiori, idrofobi, sono detti **acidi grassi**, perché sono presenti nei grassi di origine animale o vegetale.

Esteri



Gli esteri derivano dalla sostituzione del gruppo ossidrilico con un gruppo -OR, oppure dall'unione di un acido, che perde il gruppo -OH, con un alcol, che cede l'H, con liberazione di una molecola d'acqua. I nomi si ottengono usando il suffisso **-ato** per la parte acilica e **-ile** per la parte alchilica.

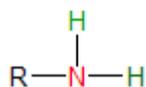


acetato di metile
etanoato di metile

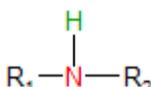
Gli esteri sono volatili, hanno odore gradevole, e sono impiegati nella preparazione di profumi e aromi sintetici dal sapore di frutta. Un particolare gruppo di esteri è costituito dai **trigliceridi**, o **grassi**, che derivano dalla esterificazione di acidi grassi a lunga catena con la glicerina.

Ammine

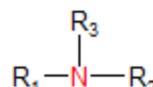
Le ammine sono composti azotati, con azoto trivalente, quindi derivati dall'ammoniaca per sostituzione di uno o più idrogeni.



ammina primaria



ammina secondaria

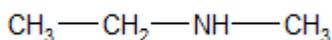


ammina terziaria

In genere si usa il suffisso **-ammina** preceduto da quello dei radicali legati.



metilammina
amminometano

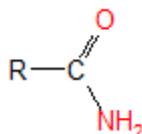


metil-etilammina

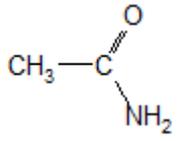
Le ammine manifestano un carattere basico. Oltre all'anilina, ricordiamo alcuni derivati biologici come la morfina, la stricnina, l'LSD.

Ammidi

Le ammidi si possono considerare derivati degli acidi carbossilici.

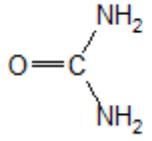


Il nome deriva dal corrispondente acido carbossilico, sostituendone la desinenza con **-ammide**.



etanammide
acetammide

Un'amide particolarmente importante è l'**urea**:



Prof. Nunzio Perreca