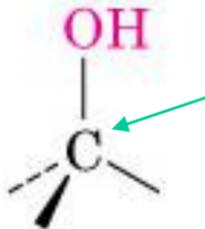
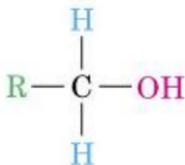


Gli alcoli

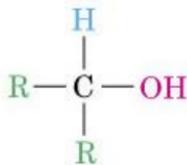


Alcol

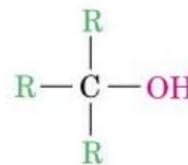
Gruppo -OH legato a carbonio sp^3 elettrofilo



Alcol primario (1°)



Alcol secondario (2°)



Alcol terziario (3°)

Proprietà chimico fisiche: formazione di legami H e punto di ebollizione elevato

FIGURA 17.2 Il legame a idrogeno negli alcoli e nei fenoli. Le molecole sono tenute unite da una debole attrazione che si instaura tra un idrogeno polarizzato positivamente di un gruppo OH e l'ossigeno polarizzato negativamente di un altro gruppo OH. La mappa di potenziale elettrostatico del metanolo mostra chiaramente l'idrogeno del legame O—H polarizzato positivamente (zona blu) e l'ossigeno polarizzato negativamente (zona rossa).

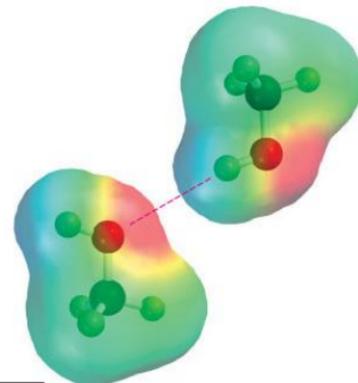
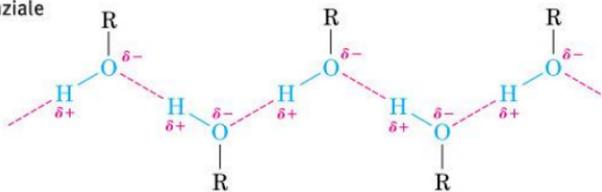
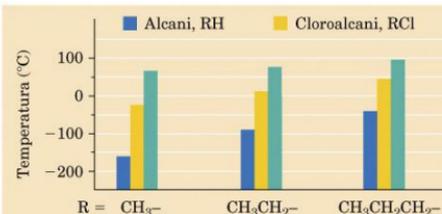
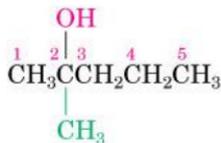


FIGURA 17.1 Confronto dei punti di ebollizione di alcuni alcani, cloroalcani ed alcoli. Gli alcoli mostrano generalmente i punti di ebollizione più alti.



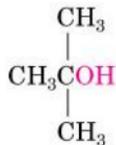
Nomenclatura IUPAC



2-Metil-2-pentanol



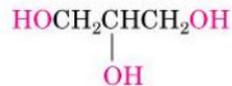
cis-1,4-Cicloesandiol



**Alcol *tert*-butilico
(2-Metil-2-propanolo)**



**Glicole etilenico
(1,2-Etandiol)**



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



-OH su C vicinali glicoli

Come assegnare il nome IUPAC ad una molecola che presenta più di un gruppo funzionale

I gruppi funzionali si distinguono in:

- gruppi principali
- gruppi sussidiari (doppi e tripli legami)
- sostituenti

prefisso + infisso + suffisso

a) numero di carboni (**prop-**)

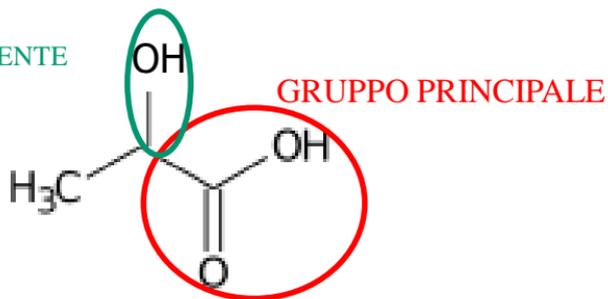
b) presenza di doppi legami (**en-**)

c) classe chimica, gruppo principale (**-olo**)

2-prop**en**-1-**olo**

Come si distinguono i gruppi funzionali principali dai gruppi sostituenti?

SOSTITUENTE



Esiste un ordine di priorità

acido 2-idrossipropanoico

Priorità dei gruppi funzionali

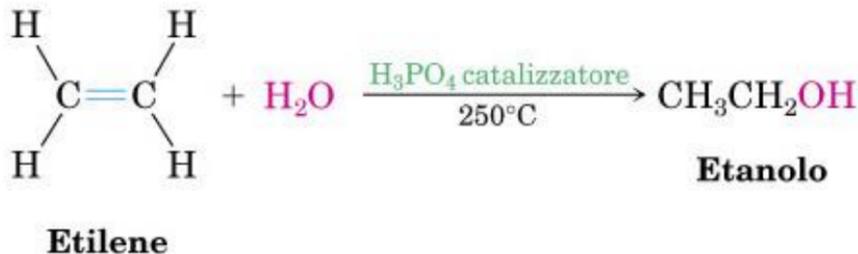
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	ACIDO BUTANOICO
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-SO}_3\text{H}$	ACIDO BUTANSOLFONICO
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O-CH}_3 \end{array}$	METILBUTANOATO
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{Cl} \end{array}$	CLORURO DI BUTANOILE
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{NH}_2 \end{array}$	BUTANAMMIDE
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{H} \end{array}$	BUTANALE
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\equiv\text{N}$	BUTANONITRILE
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3 \end{array}$	BUTANONE
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-OH}$	1-BUTANOLO
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-NH}_2$	1-BUTANAMMINA
$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-O-CH}_2\text{-CH}_3$	DIETIL ETERE (ETOSSIETANO)
$\text{CH}_3\text{-C}\equiv\text{C-CH}_3$	2-BUTINO
$\text{CH}_3\text{-CH=CH-CH}_3$	2-BUTENE

I gruppi funzionali come sostituenti

$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-OH} \end{array}$	CARBOSSI
$-\text{SO}_3$	SOLFO
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-O-CH}_3 \end{array}$	METOSSICARBAMOIL
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-Cl} \end{array}$	CLOROFORMIL
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-NH}_2 \end{array}$	CARBAMOIL
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-H} \end{array}$	FORMIL
$-\text{C}\equiv\text{N}$	CIANO
$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{-C-} \end{array}$	OSSO
$-\text{OH}$	IDROSSI
$-\text{NH}_2$	AMMINO
$-\text{O-CH}_2\text{-CH}_3$	ETOSSI

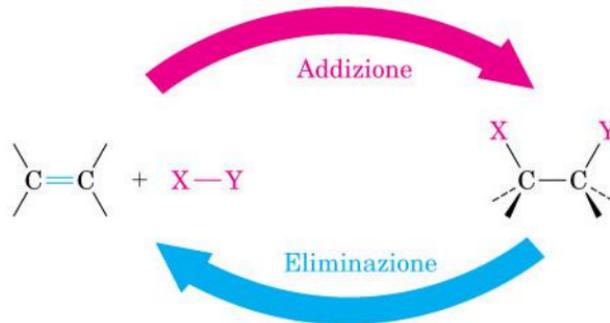
Sintesi di alcoli:

Idratazione acido catalizzata di alcheni



Elettrofilo: H_3O^+

Eliminazione E1 (disidratazione acido catalizzata) negli alcol terziari



Reazione inversa rispetto all'idratazione acido catalizzata degli alcheni: richiede la formazione di un carbocatione

Disidratazione degli alcoli: Eliminazione acido catalizzata

Il meccanismo non è in programma

FIGURA 17.5 MECCANISMO:

Disidratazione acido-catalizzata di un alcol per formare un alchene. Il processo coinvolto è una reazione di tipo E1 e prevede l'intervento di un carbocatione intermedio.

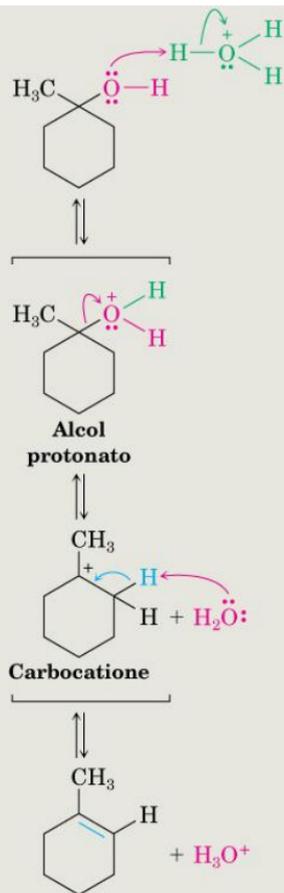
E1

È l'inverso
dell'idratazione
acido catalizzata.
Si forma un
intermedio
carbocationico.

Due elettroni dell'atomo di ossigeno si legano all' H^+ , a dare un alcol protonato.

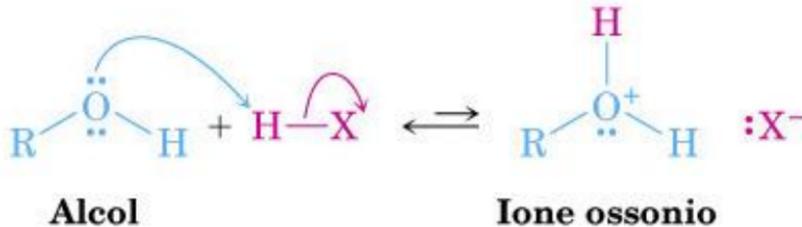
Il legame carbonio-ossigeno si rompe ed i due elettroni del legame rimangono sull'ossigeno, generando un carbocatione intermedio.

I due elettroni appartenenti ad un legame carbonio-idrogeno adiacente danno luogo al legame π dell'alchene, con eliminazione di un H^+ (un protone).



Proprietà acido-basiche degli alcoli

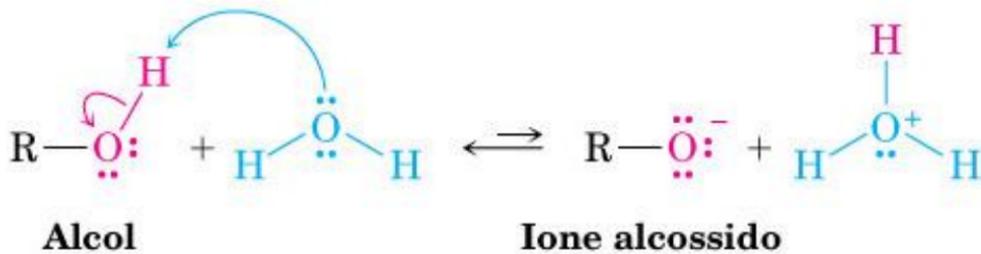
Gli alcoli sono basi deboli



$$\text{pK}_a = -2 / -5$$

Acido coniugato
molto forte: base
molto debole

Gli alcoli sono acidi deboli



pK_a ≈ 15 / 18

pK_a = -1,74

Ossidazioni di alcoli



Il concetto di Ossidazione/riduzione in chimica organica:

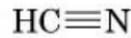
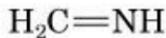
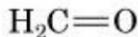
Ossidazione: reazione che porta ad una diminuzione di densità elettronica a carico di un carbonio, per esempio conseguente alla formazione di un legame tra il C e un elemento più **elettronegativo** (O, N, X) o alla scissione di un legame con un elemento meno **elettronegativo** (H)

E.N. H = 2.1

E.N. C = 2.5

E.N. N = 3.0

E.N. O = 3.5



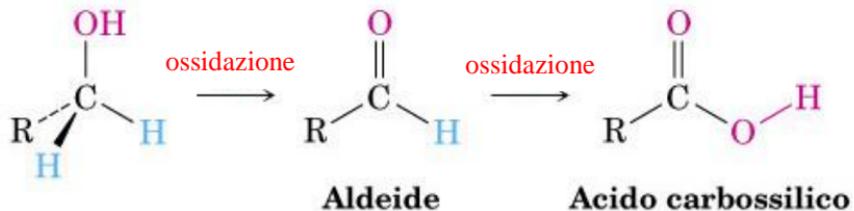
Basso livello
di ossidazione



Alto livello
di ossidazione

Ossidazioni di alcoli

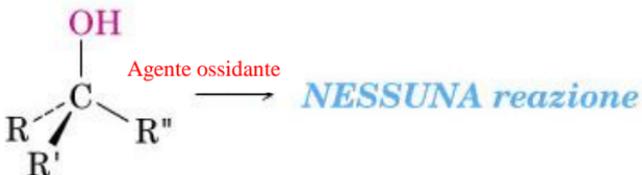
Alcol primario



Alcol secondario



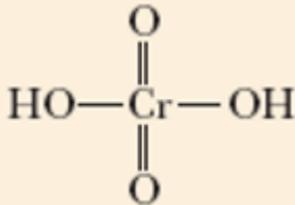
Alcol terziario



Agenti ossidanti

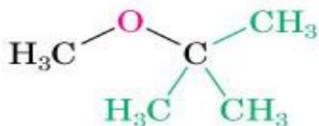
- Gli ossidanti più comuni che possiedono legami metallo-ossigeno contengono Cr^{6+} (sei legami $\text{Cr}-\text{O}$)

Acido cromatico H_2CrO_4



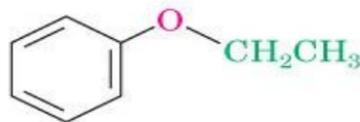
ETERI

ETERI: Nomenclatura IUPAC



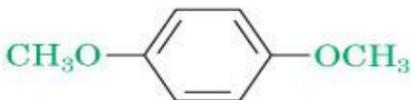
Nome comune: **tert-Butil metil etere**

IUPAC: 2-metossi-2-metilpropano

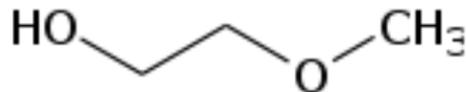


Nome comune: **Etil fenil etere**

IUPAC: Etossi benzene



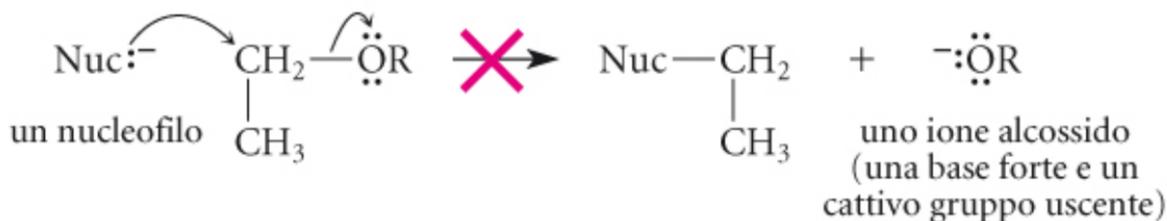
Nome comune: **p-Dimetossi benzene**



Nome comune: **2-metossietanolo**

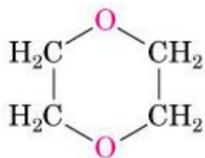
- il gruppo etereo non ha mai priorità, è sempre considerato sostituente alcossialcano
- Si sceglie la catena carboniosa più lunga come alcano di riferimento
- Il gruppo -OR viene indicato come sostituente

Gli eteri sono poco reattivi per cui vengono spesso usati come solventi. Non subiscono reazioni Sn2

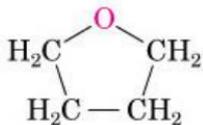


Eteri ciclici

- Gli eterici ciclici sono degli **ETEROCICLI**
- **ETEROCICLI:**
composti ciclici che presentano atomi di **O**,
S, **N** al posto di uno o più carboni



1,4-Diossano



Tetraidrofurano

Solventi
(perchè poco reattivi)

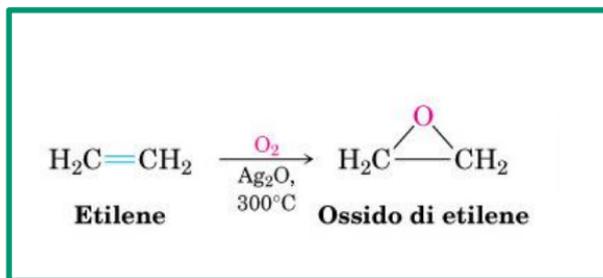
Eteri ciclici a 3 termini: EPOSSIDI

Ossaciclopropano
(ossirano, ossido di etilene, **eossido**)



Molto reattivi a causa della
tensione di anello !!!

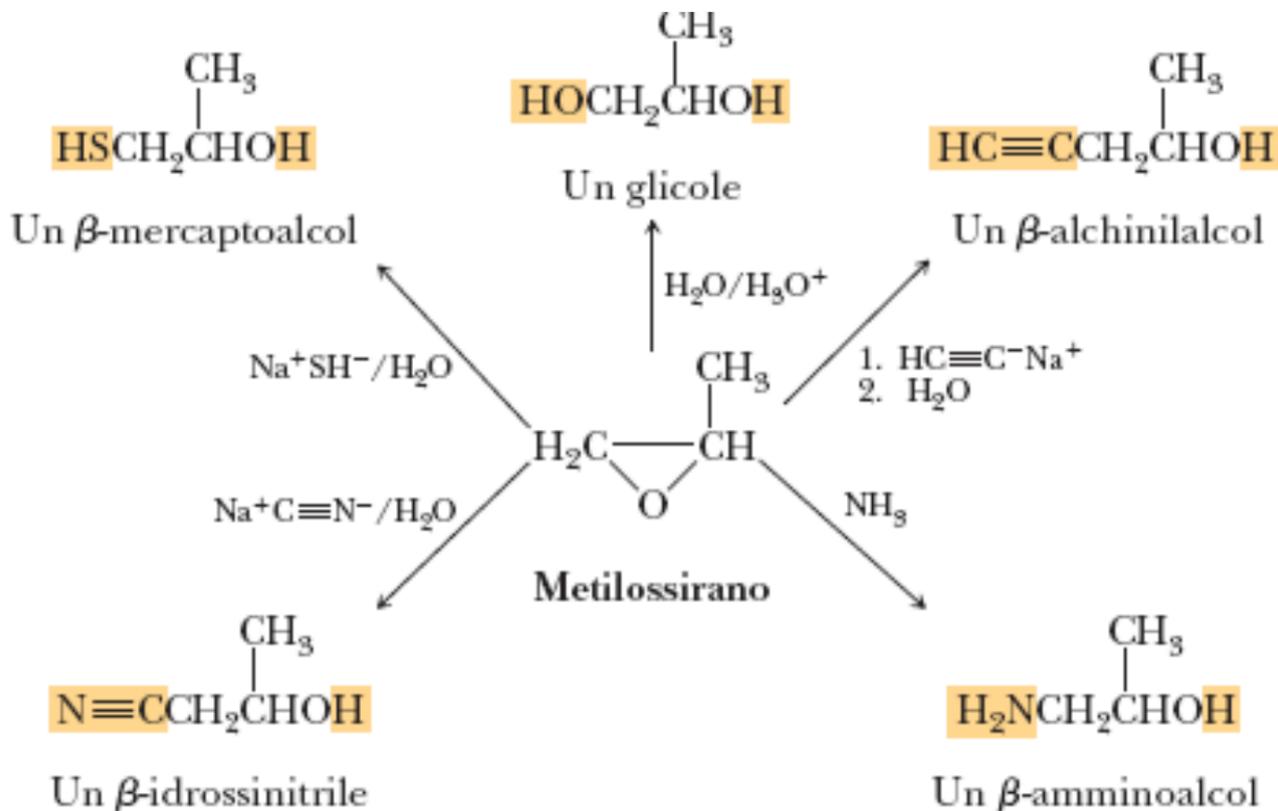
Sintesi di epossidi: ossidazione di alcheni (vedi capitolo *Reattività alcheni*)



Nell'industria

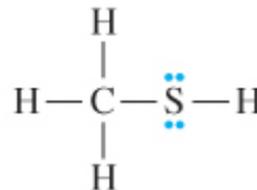
Gli epossidi sono molto sfruttati in sintesi organica per la loro alta reattività

Epossidi in sintesi organica: possibili reazioni (non sono in programma)



Tioli

-SH gruppo solfidrilico

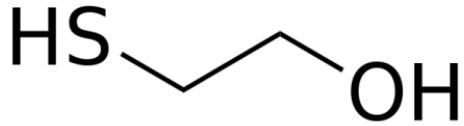


- Si seguono le regole della nomenclatura IUPAC usate per gli alcoli

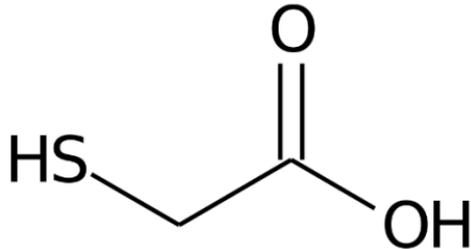
Na^+ -SH idrosolfuro di sodio

H_2S solfuro di idrogeno (acido solfidrico)

Il gruppo -SH come sostituente



2-mercaptoetanolo



acido **2-mercapto**etanoico

Tioli: proprietà chimico fisiche

Tabella 10.3 Punti di ebollizione di tioli e alcoli con lo stesso numero di atomi di carbonio

Tiolo	p.e. (°C)	Alcol	p.e. (°C)
Metantiolo	6	Metanolo	65
Etantiolo	35	Etanolo	78
1-Butantiolo	98	1-Butanolo	117

Interazioni intermolecolari più deboli rispetto agli alcoli (S meno elettronegativo, legami meno polari)

Tioli: acidità

I tioli sono acidi più forti degli alcol



$$\text{p}K_a = 8.5$$

$$\text{p}K_a = 15.7$$

(Acido più forte) (Base più forte) (Base più debole) (Acido più debole)

RS⁻ più stabile degli ioni alcossidi: la carica negativa è distribuita su un volume maggiore date le dimensioni dell'atomo di S

Solfuri

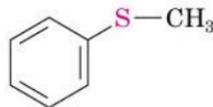
NOMI COMUNI

IUPAC



Dimetil solfuro

Metiltio metano



Fenil metil solfuro

Metiltio benzene

Nomenclatura IUPAC dei solfuri:
Si segue il principio usato per gli eteri. Il gruppo etereo non ha mai priorità, è sempre considerato sostituente alcossialcano



Etossietano