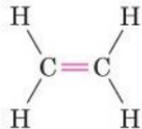
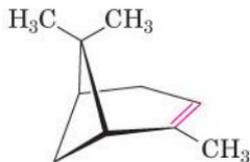


Alcheni: C=C gruppo principale



Etilene



α -Pinene

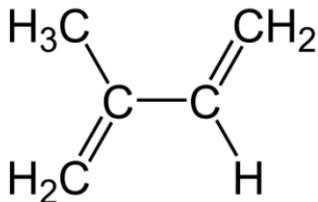


β -Carotene

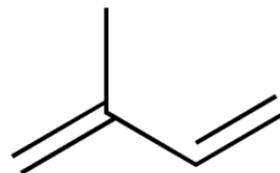
(pigmento arancione e precursore della vitamina A)

Importanza degli alcheni naturali

Alcheni naturali: isoprene e terpeni



isoprene



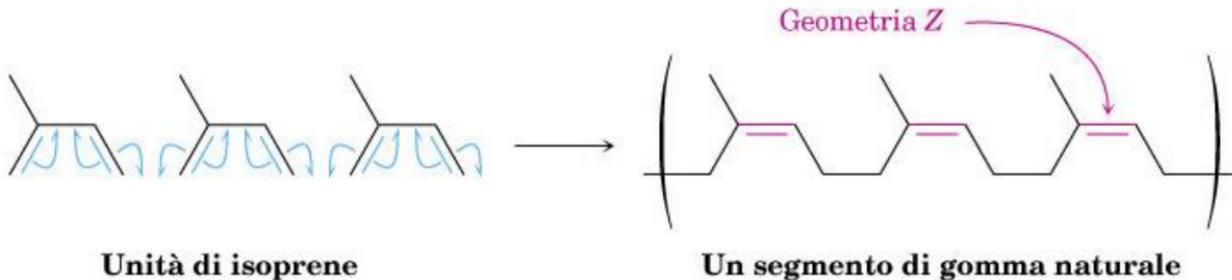
2-metil-1,3-butadiene

Terpeni:

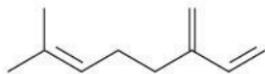
prodotti dai vegetali (600 mil. ton /anno)

I terpeni sono il prodotto della polimerizzazione delle unità di isoprene

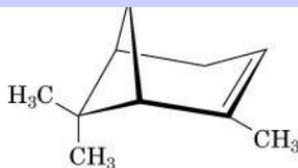
I terpeni sono il prodotto della polimerizzazione delle unità di isoprene



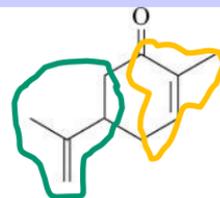
Alcheni naturali: isoprene e terpeni



Mircene
(olio di alloro)



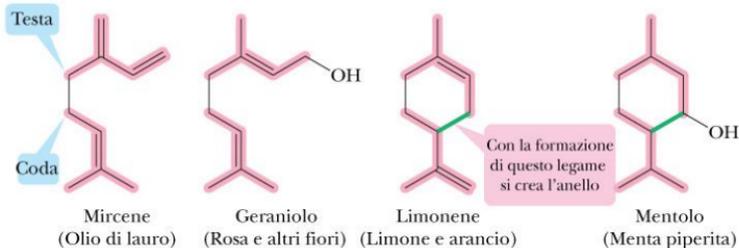
α-Pinene
(trementina)



Carvone
(olio di menta piperita)

Figura 4.2

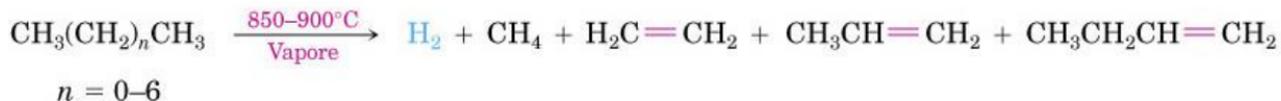
Quattro terpeni, ciascuno formato da due unità isopreniche (evidenziate) legate tramite la coda della prima unità e la testa della seconda unità. Nel limonene e nel mentolo, la formazione di un ulteriore legame carbonio-carbonio forma un anello a sei termini.



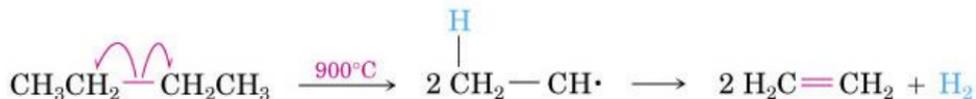
I terpeni sono il prodotto della polimerizzazione delle unità di isoprene

Produzione industriale (petrolchimica) degli alcheni

Cracking termico (pirolisi) degli alcani

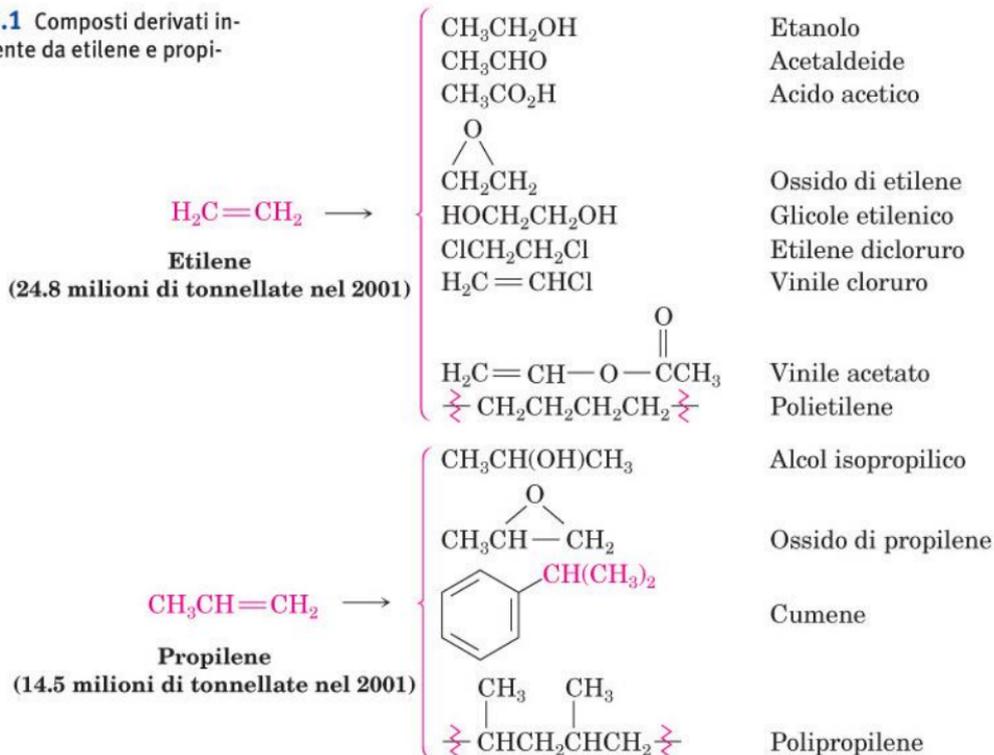


Processo complesso che coinvolge reazioni di tipo radicalico



Gli alcheni sono più reattivi degli alcani e sono utilizzati per la produzione di numerosi prodotti chimici

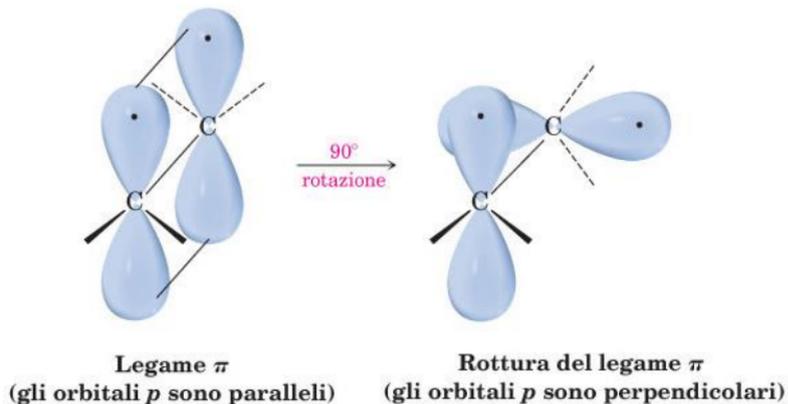
FIGURA 6.1 Composti derivati industrialmente da etilene e propilene.



Proprietà elettroniche e steriche del legame C=C

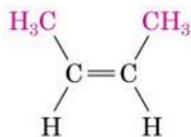
Non c'è libera rotazione

FIGURA 6.2 Il legame π deve rompersi perché possa avvenire una rotazione attorno al doppio legame carbonio-carbonio.

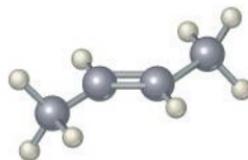
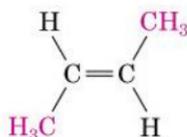


Conseguenza: stereoisomeria *cis-trans* (*E/Z*)

FIGURE 6.3 Isomeri *cis* e *trans* del 2-butene. L'isomero *cis* ha i due gruppi metilici dalla stessa parte del doppio legame, mentre l'isomero *trans* ha i gruppi metilici da parti opposte.



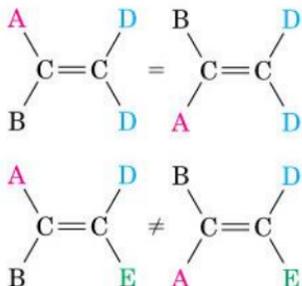
cis-2-Butene



trans-2-Butene

Per avere stereoisomeria *cis/trans* gli atomi di carbonio sp^2 devono essere sostituiti da 2 gruppi diversi

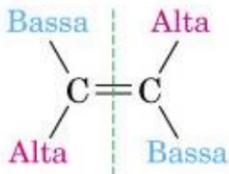
FIGURA 6.4 Requisito per l'isomeria *cis-trans* negli alcheni. I composti che hanno uno dei loro atomi di carbonio legato a due gruppi identici non possono esistere come isomeri *cis-trans*. Solo quelli che presentano entrambi gli atomi di carbonio legati a due gruppi differenti possono esistere come isomeri *cis-trans*.



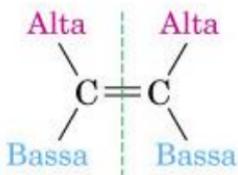
Questi due composti sono identici;
non si tratta di isomeri *cis-trans*.

Questi due composti non sono identici;
si tratta di isomeri *cis-trans*.

La nomenclatura E/Z segue le regole di priorità della nomenclatura R/S

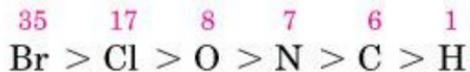


Doppio legame *E*
(I gruppi a priorità più alta
si trovano su lati **opposti**.)

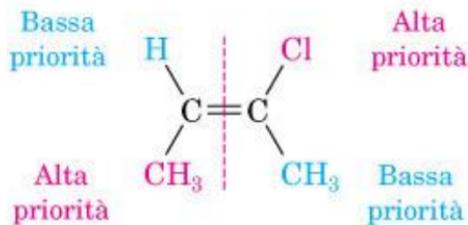


Doppio legame *Z*
(I gruppi a priorità più alta
si trovano sullo **stesso** lato.)

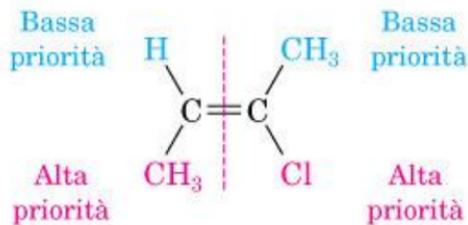
La nomenclatura E/Z segue le regole di priorità della nomenclatura R/S



Per esempio:

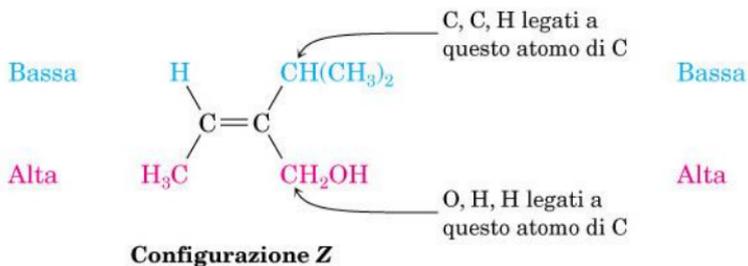
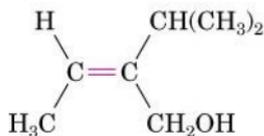


(a) (E)-2-Cloro-2-butene

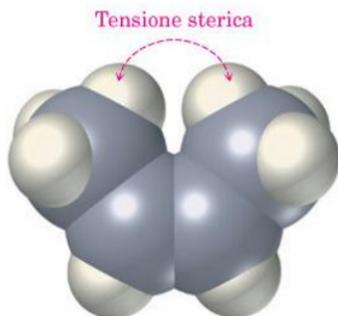


(b) (Z)-2-Cloro-2-butene

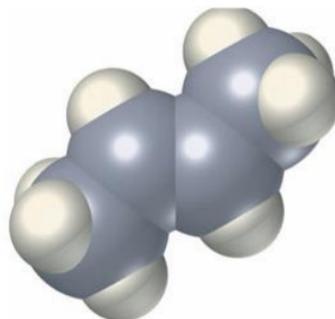
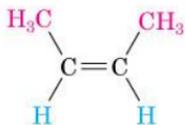
La nomenclatura E/Z segue le regole di priorità della nomenclatura R/S



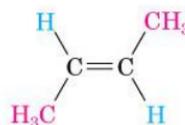
Negli stereoisomeri *cis* esiste una maggiore tensione sterica



cis-2-Butene



trans-2-Butene



Nomenclatura IUPAC degli alcheni

Notare !

- Il doppio legame $C=C$, il triplo legame $C\equiv C$ e l'anello aromatico sono considerati gruppi funzionali pur avendo solo carboni e idrogeni perché sono **siti di reattività**.

Costruzione del nome IUPAC: negli alcheni i legami C=C sono il gruppo funzionale principale

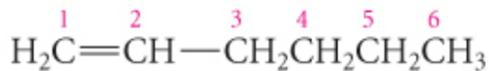
prefisso + infisso + suffisso

a) numero di carboni (but-, pent- ecc.)

b) presenza di doppi legami (en-)

c) classe chimica (-e)

et-en-e



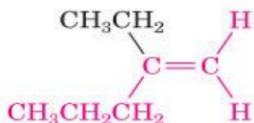
esano + ene = esene

1-esene

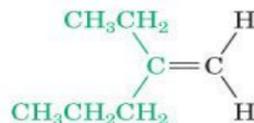


posizione del doppio legame

Negli alcheni i legami C=C sono il gruppo funzionale principale e devono essere contenuti nella catena principale



Denominato come un *pentene* *NON* come un esene, perché il doppio legame è contenuto nella catena a sei atomi di carbonio.



Regole generali: Identificazione catena principale

- deve contenere il gruppo principale
- deve contenere il massimo numero di gruppi sussidiari (legami doppi e tripli)
- deve contenere il numero massimo di carboni
- deve contenere il numero massimo di sostituenti

Negli alcheni i legami C=C sono il gruppo funzionale principale: la numerazione della catena deve conferire al C=C il numero più basso possibile



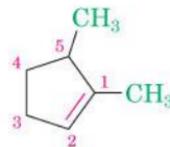
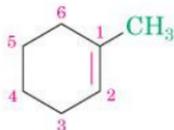
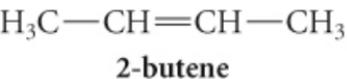
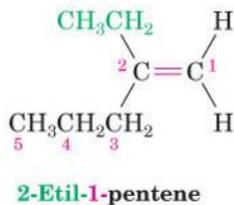
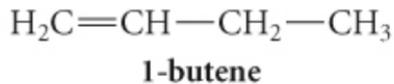
2-Esene



2-Metil-3-esene

Numerazione catena principale

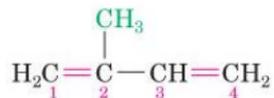
- a. Partire dalla direzione che conferisce il numero più basso al gruppo principale
- b. Se il punto “a” non è discriminante, si attribuisce il numero più basso al sostituente incontrato per primo
- d. Se “b” non è discriminante si opera la scelta in funzione dell’ordine alfabetico



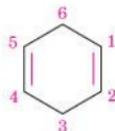
Numerazione catena principale

- Partire dalla direzione che conferisce il numero più basso al gruppo principale
- Se il punto “a” non è discriminante, si attribuisce il numero più basso al sostituito incontrato per primo
- Se “b” non è discriminante si opera la scelta in funzione dell’ordine alfabetico

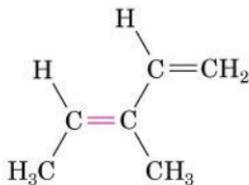
Dieni



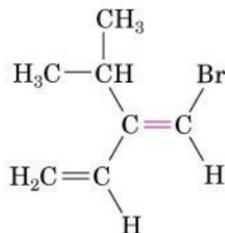
2-Metil-1,3-butadiene



1,4-Cicloesadiene



(E)-3-Metil-1,3-pentadiene



(E)-1-Bromo-2-isopropil-1,3-butadiene

Notare !

- Una molecola può possedere un solo gruppo funzionale (molecola monofunzionale) o più di uno (molecola polifunzionale).

COME TRATTARE I GRUPPI FUNZIONALI NELLA NOMENCLATURA ALIFATICA

I gruppi

Si distinguono:

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

- i doppi e tripli legami all'interno della catena principale non fungono mai da sostituenti (o gruppi principali o gruppi sussidiari)

I legami C=C come gruppi sussidiari

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 COSTRUIRE IL NOME DELLE MOLECOLE CHE CONTENGONO VARI GRUPPI FUNZIONALI

I gruppi:

- gli alogeni e il gruppo nitro non fungono mai da gruppi principali
- i doppi e tripli legami non fungono mai da sostituenti (o gruppi principali o gruppi sussidiari)
- gli altri gruppi funzionali possono fungere da gruppo principale o da sostituyente e in tal caso assumono un nome diverso

**Come si riconoscono i gruppi
principali dai gruppi
sostituenti?**

**Esiste un ordine di priorità tra
i gruppi funzionali**

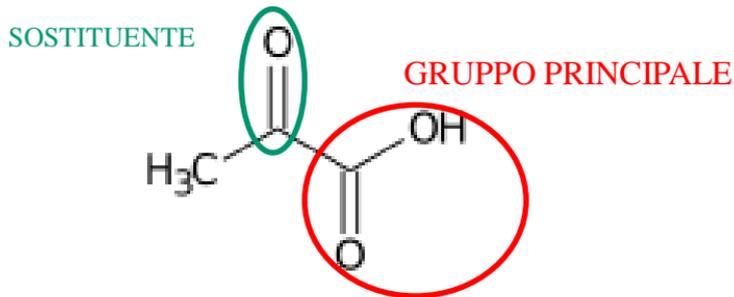
Priorità dei gruppi funzionali

$\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-C}\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{OH} \end{array}$	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

 -C-OH	CARBOSSI
-SO ₃	SOLFO
 -C-O-CH ₃	METOSSICARBAMOIL
 -C-Cl	CLOROFORMIL
 -C-NH ₂	CARBAMOIL
 -C-H	FORMIL
-C≡N	CIANO
 -C-	OSSO
-OH	IDROSSI
-NH ₂	AMMINO
-O-CH ₂ -CH ₃	ETOSSI

Gruppi principali e gruppi sostituenti



acido 2-ossopropanoico

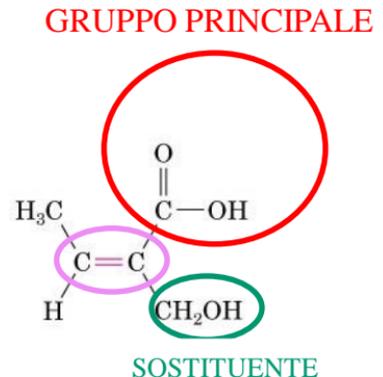
I legami C=C come gruppi sussidiari

prefisso + infisso + suffisso

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

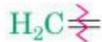
b) presenza di doppi legami (**en-**)

c) classe chimica (**acido -oico**)



acido (Z)- 2-idrossimetil-2-butenoico

Sostituenti alchenilici (presentano il gruppo C=C)



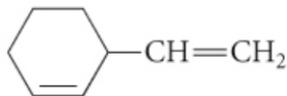
Gruppo *metilenico*



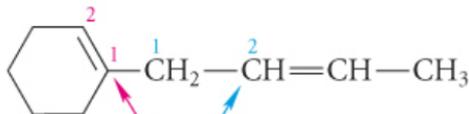
Gruppo *vinilico*



Gruppo *allilico*



3-vinilcicloesene



1-(2-butenil)cicloesene

posizione del doppio legame
all'interno del sostituente

posizione del sostituente sulla
catena principale