
Idrocarburi Alcheni

Francesco Talotta

Gli alcheni, formula generale C_nH_{2n} , differiscono dagli alcani solo per la presenza di doppi legami carbonio carbonio $C=C$ nella catena carboniosa. Vengono anche detti idrocarburi *insaturi*, poichè la presenza dei doppi legami va a diminuire il numero di idrogeni legati ad ogni carbonio.

Struttura

Come negli idrocarburi alcani, anche negli alcheni la geometria molecolare è dettata dall'ibridizzazione degli atomi di carbonio. Il doppio legame $C=C$ presuppone un'ibridizzazione sp^2 tra i due atomi, cioè il mescolamento degli orbitali s , p_x e p_y , come mostrato in Figura 1.

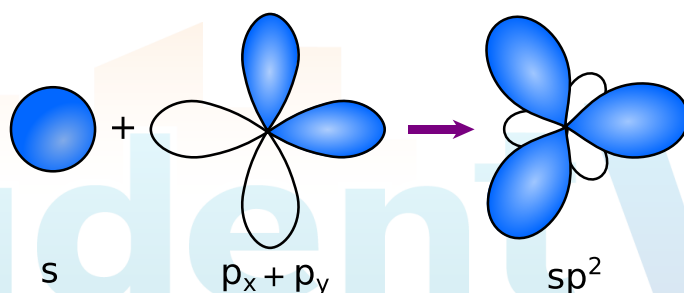


Figura 1: Formazione dell'orbitale ibrido sp^2 .

Il doppio legame si origina dalla sovrapposizione di due orbitali ibridi sp^2 , che si sovrappongono lungo la direzione x del piano formando il *legame* σ , e gli orbitali p_z che invece si sovrappongono lungo la direzione z , formando il *legame* π , come mostrato in Figura 2 per la molecola di etilene ($CH_2=CH_2$).

In Figura 2 si vede anche che, ogni carbonio ha ancora due lobi dell'orbitale sp^2 disponibili per formare altri due legami σ con ulteriori atomi. Nel caso dell'etilene, ogni carbonio si lega con due idrogeni. La geometria che ne risulta non è più tetraedrica come nel caso degli alcani, ma è planare, cioè giace su un piano, con angoli di 120° tra gli orbitali

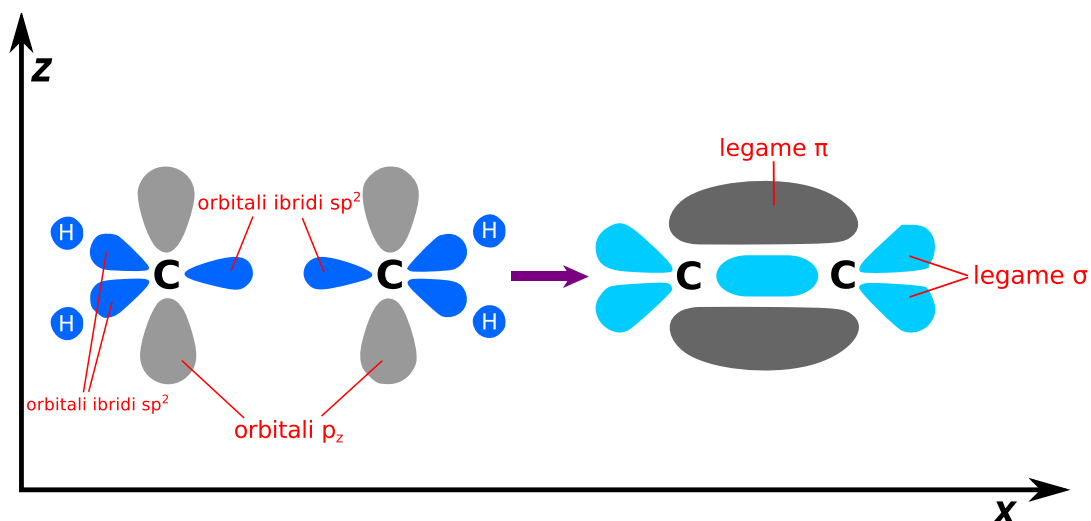


Figura 2: Formazione del doppio legame $C=C$ nella molecola di etilene. Gli orbitali σ e π dei due atomi di carbonio, si sovrappongono per formare il doppio legame.

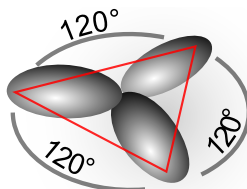


Figura 3: Geometria planare del carbonio ibridizzato sp^2 .

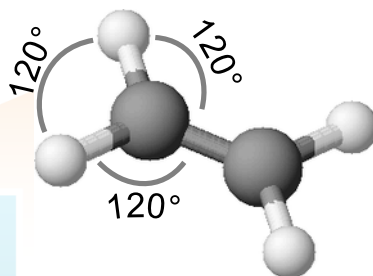
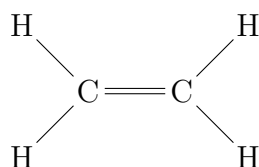


Figura 4: Etene $CH_2=CH_2$

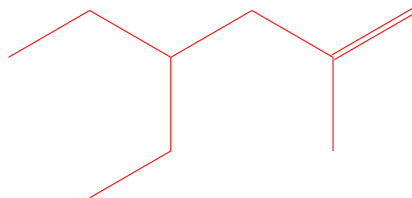
molecolari (Figura 3). Questa planarità può essere ben osservata nella molecola di etilene in Figura 4. Come si vede, tutti gli atomi giacciono su un piano.

Una rappresentazione schematica nelle due dimensioni della molecola di etene è:



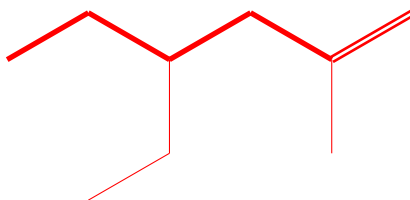
Nomenclatura

Per stabilire il nome degli alcheni usiamo le regole internazionali IUPAC. Cominciamo col dire che, tutti gli alcheni terminano con il suffisso *-ene*. Supponiamo di voler nominare la seguente molecola:



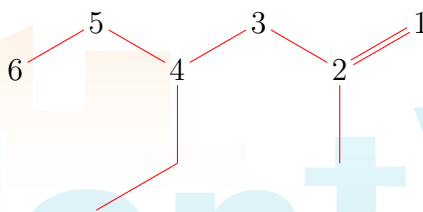
E' necessario seguire alcune regole:

1. *Identificare la catena più lunga di atomi di carbonio, detta anche catena principale.*
Nel nostro caso la catena più lunga è evidenziata in grassetto:



2. *Numerare la catena principale nella direzione in cui i carboni del doppio legame abbiano il numero più basso.*

Nel nostro caso, numeriamo da destra a sinistra, poichè così otteniamo le posizioni 1 e 2:

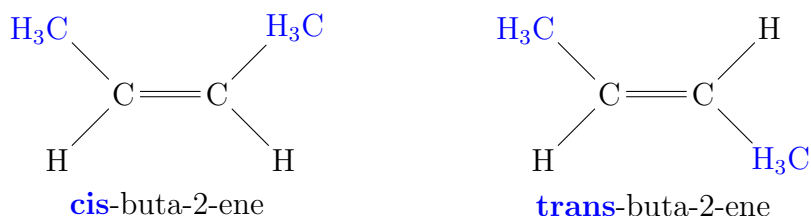


3. *Assegnare il nome alle ramificazioni, cambiando la desinenza da -ano ad -ile.*
Nell'esempio abbiamo in posizione 2 un *metile* (un solo atomo di carbonio), mentre in posizione 4 un *etile*, cioè un sostituito con 2 atomi di carbonio.
4. *Si compone il nome, inserendo prima i sostituenti in ordine alfabetico, avendo cura di indicare, per ognuno di essi, anche la posizione lungo la catena. Si aggiunge poi il prefisso della catena principale, che si ricava contando il numero di atomi di carbonio presenti (vedi idrocarburi alcani). Infine si scrive la posizione del doppio legame, seguita dalla desinenza -ene.*

La nostra molecola ha quindi nome: 4-etil-2-metile-1-ene.

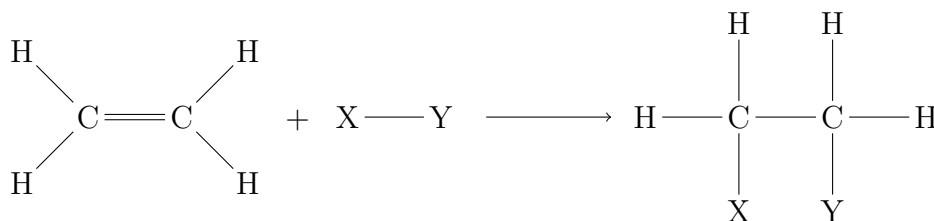
Isomeria Cis-Trans

Per via dell'ibridizzazione sp^2 , un doppio legame non è libero di ruotare. Per questo, quando i due carboni coinvolti nel doppio legame hanno sostituenti diversi, sono possibili due isomeri, che presentano differenti caratteristiche chimiche e fisiche diverse. Ad esempio, il buta-2-ene possiede due diverse strutture, una con i metili dalla stessa parte, chiamata *cis*-buta-2-ene, ed una con i metili dalla parte opposta, chiamata *trans*-buta-2-ene:

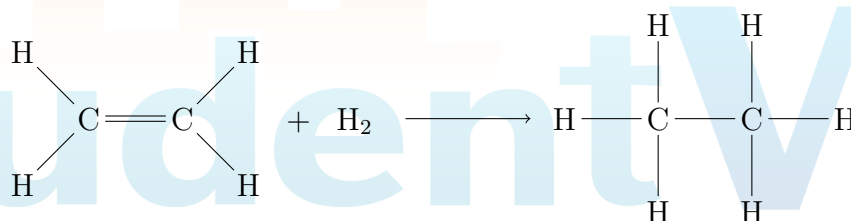


Reazione di addizione

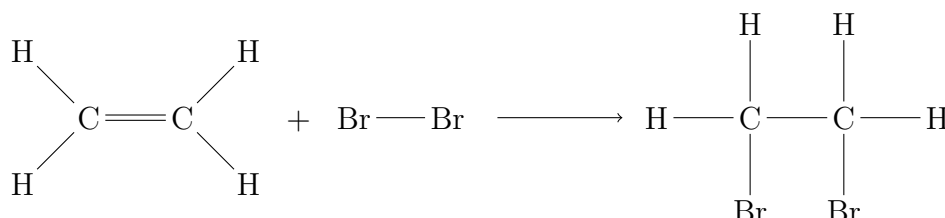
Gli alcheni presentano una spiccata reattività per via del doppio legame, che è molto propenso a reagire in svariati modi. Una possibile reazione è quella di *addizione*, dove si ha la rottura del doppio legame con la formazione di un alcano. Lo schema (usando per esempio l'etene) con una molecola generica X–Y è il seguente:



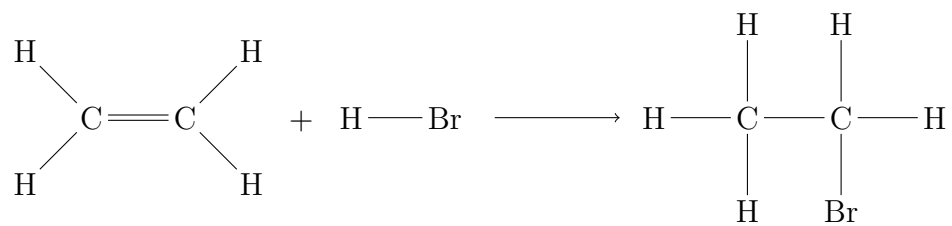
A seconda del tipo di molecola X–Y, avremo diverse reazioni e diversi prodotti. L'*idrogenazione* coinvolge la molecola di H_2 :



L'*alogenazione* coinvolge una molecola di alogeno, ad esempio Br_2 :



L'*idroalogenazione* coinvolge invece un acido come HBr:



StudentVille