

La isomeria in Chimica Organica

isomeri

composti differenti con la stessa formula molecolare (bruta)

costituzionali

isomeri i cui atomi sono connessi in modi diversi

P.es.:
butano,
2-metil-propano

stereoisomeri

isomeri che a parità di connessione differiscono per come gli atomi sono disposti nello spazio

conformazionali

stereoisomeri che sono interconvertibili per rotazione intorno a legami singoli (σ)

P.es.:
conformazione
sfalsata ed
eclissata
dell'etano

configurazionali

stereoisomeri la cui interconversione richiede rottura di legami o comunque una energia tale che non è ottenibile in condizioni ordinarie

enantiomeri

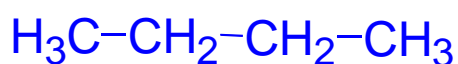
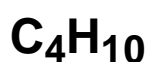
stereoisomeri che sono l'uno l'immagine speculare dell'altro non sovrapponibile

diastereoisomeri

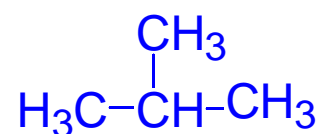
stereoisomeri che non sono l'uno l'immagine speculare dell'altro

Isomeri costituzionali

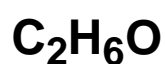
composti con la stessa formula molecolare (bruta) ma che differiscono per l'ordine con cui sono legati gli atomi



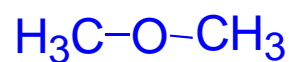
butano



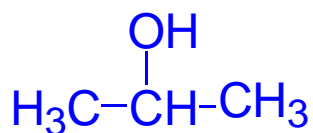
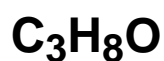
2-metilpropano



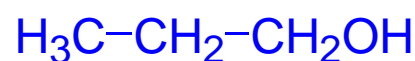
alcol etilico



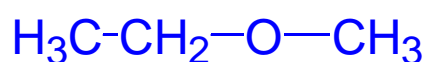
etere dimetilico



alcol isopropilico



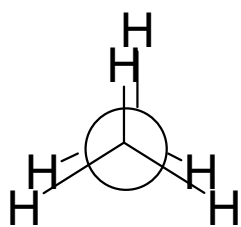
alcol *n*-propilico



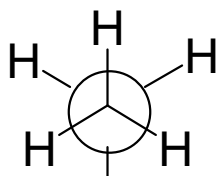
etilmetiletere

stereoisomeri

conformazionali



eclissata



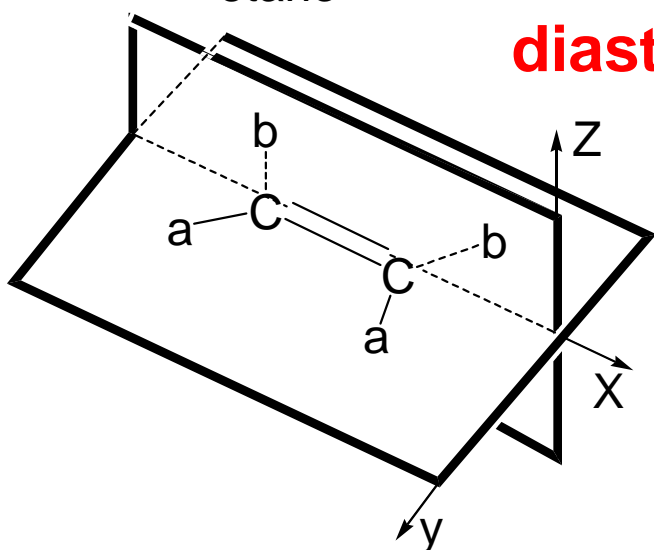
sfalsata

etano

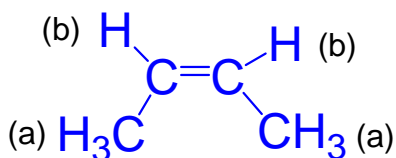
configurazionali

enantiomeri

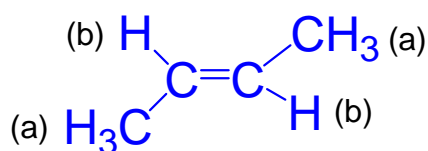
diastereoisomeri



si ha diastereoisomeria **cis-trans** negli alcheni quando su ciascun carbonio sp^2 ci sono sostituenti diversi

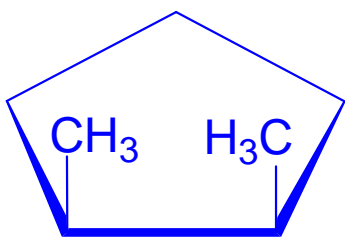


cis-2-butene

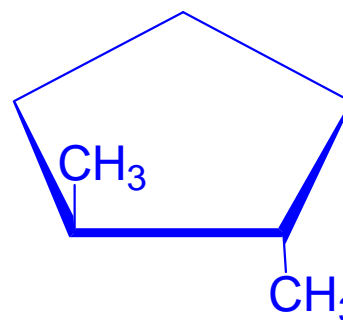


trans-2-butene

Sistemi ciclici



1,2-*cis*-dimetilciclopentano



1,2-*trans*-dimetilciclopentano

Molecole Chirali

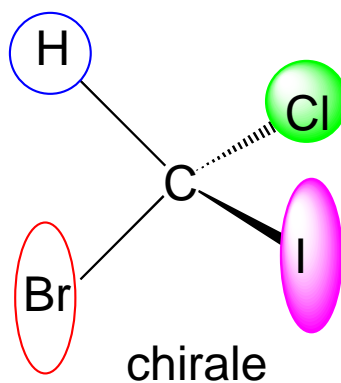
Una molecola, in genere un oggetto, si dice **chirale** quando **non è sovrapponibile alla sua immagine speculare**

Esempi di oggetti chirali: mano, vite, scala a chiocciola

In genere un oggetto **achirale** possiede **un piano di simmetria**



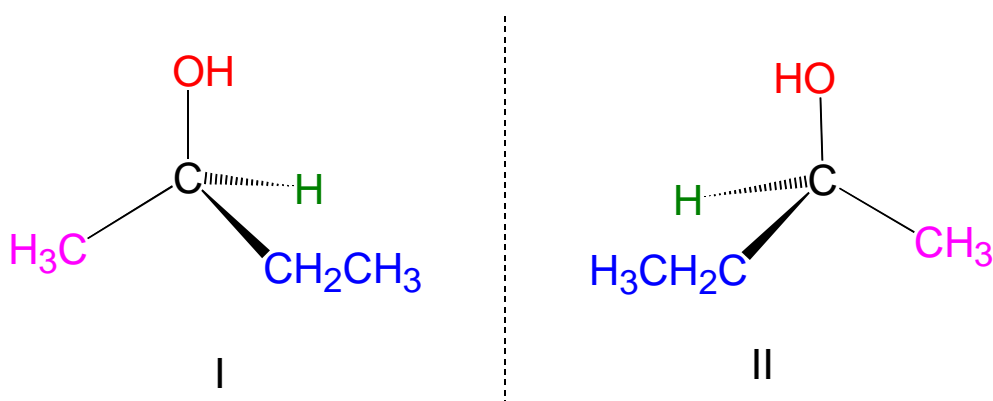
molecole achirali: il piano del lucido è un piano di simmetria



Un atomo tetraedrico (carbonio) che ha **quattro sostituenti** (atomi o gruppi) **diversi** è privo di un piano di simmetria ed è pertanto **chirale** ed è detto **stereocentro** (centro asimmetrico)

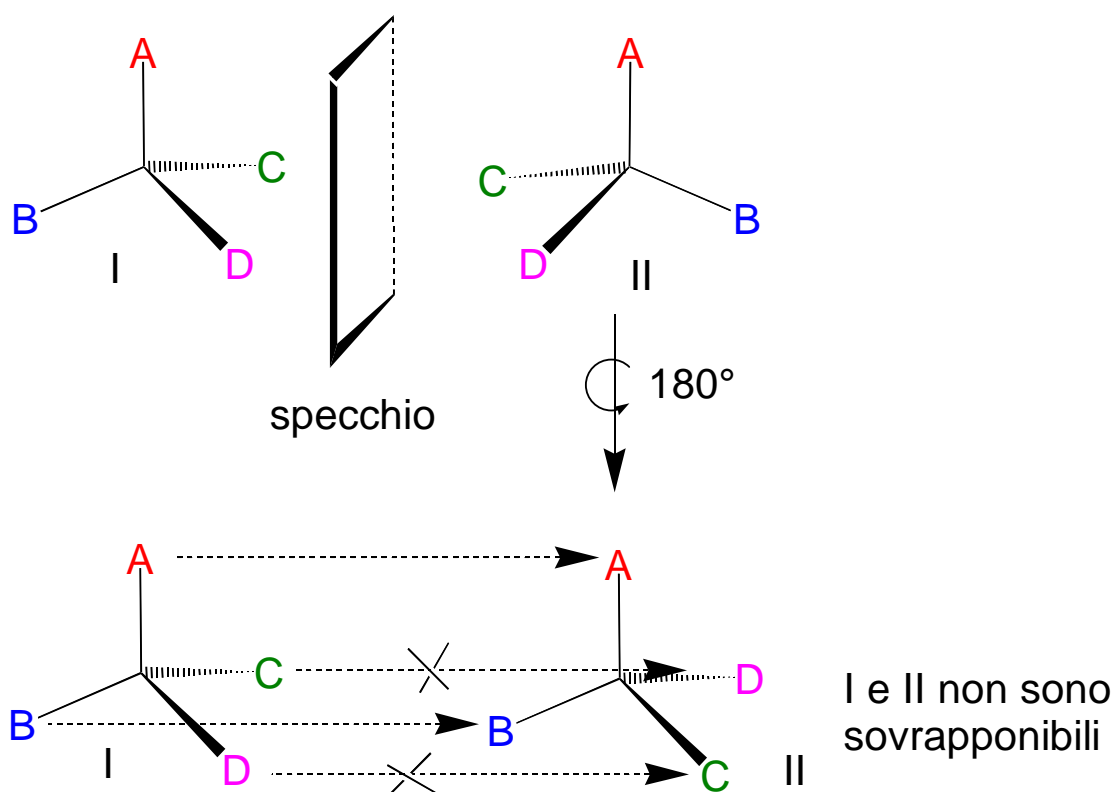
Enantiomeria

L'**enantiomeria** si ha nelle molecole chirali. La più comune (ma non l'unica) causa di enantiomeria è la presenza di uno stereocentro nella molecola



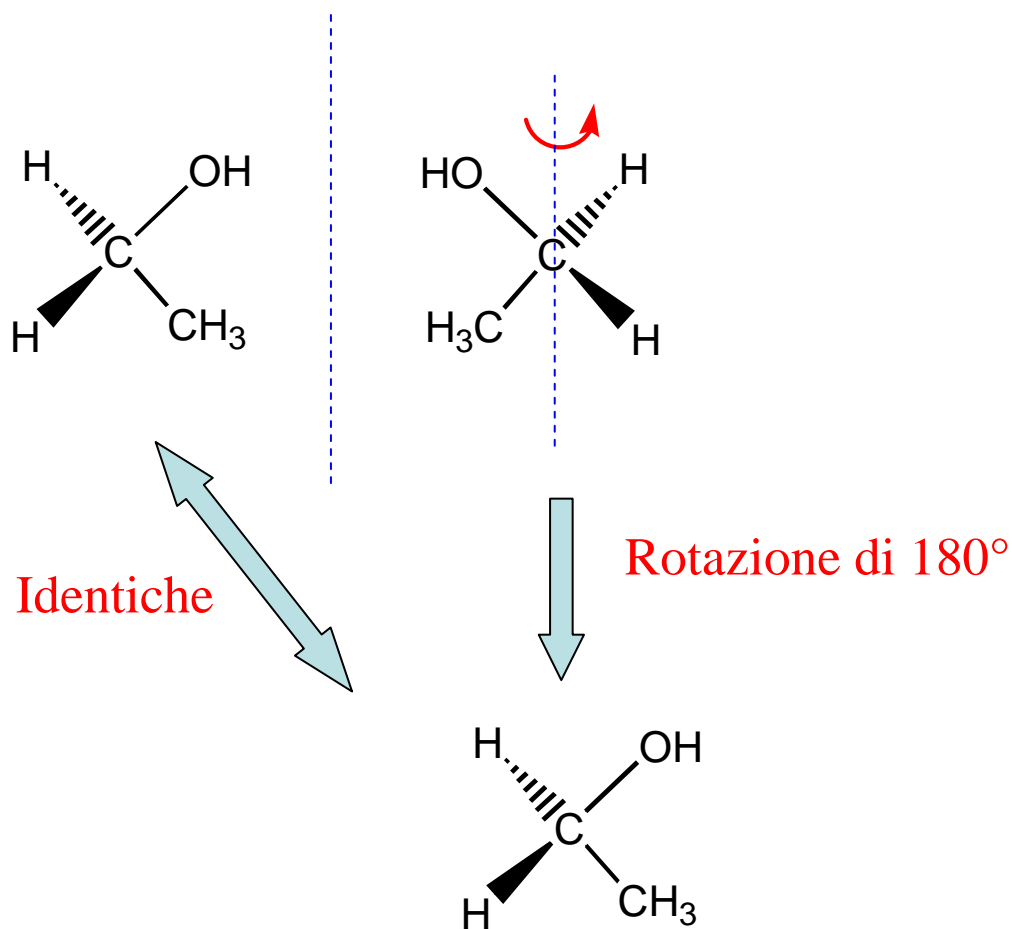
Il 2-butanolo è una molecola chirale: non sovrapponibile alla propria immagine speculare

Le due molecole I e II sono due **enantiomeri** in quanto sono l'una l'immagine speculare dell'altra e non sono sovrapponibili



OGNI MOLECOLA HA UN'IMMAGINE SPECULARE!!!

SOLO SE QUESTE NON SONO SOVRAPPONIBILI SONO DIVERSE, CIOE' ENANTIOMERI

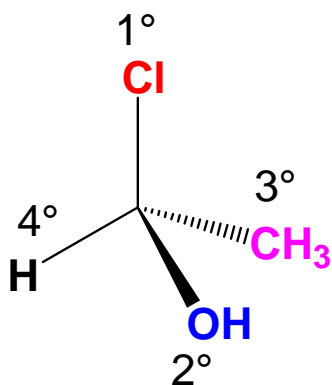


Nomenclatura degli stereocentri configurazione assoluta

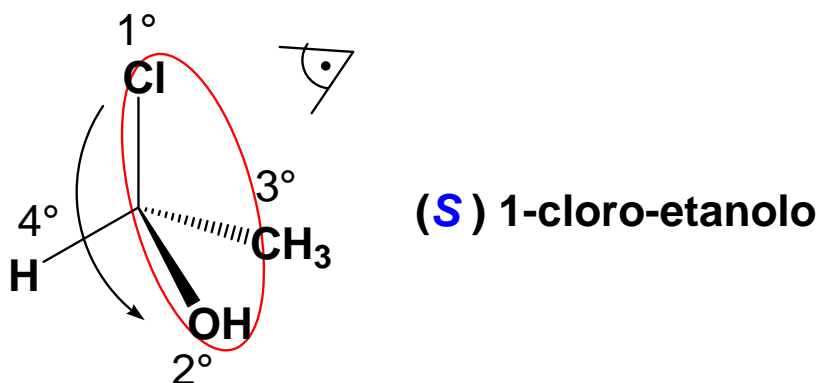
Sistema (*R,S*) di Cahn, Ingold e Prelog

A) Identificare lo stereocentro ed i gruppi ad esso legato

B) Assegnare una priorità ai gruppi da 1 (alta priorità) a 4 (bassa priorità) in base al **Numero Atomico** dell'atomo legato allo stereocentro



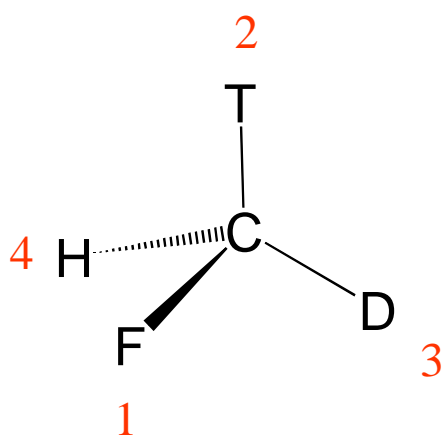
C) Orientare la molecola nello spazio in modo che il gruppo a priorità minore (4) sia diretto lontano dall'osservatore, mentre gli altri tre si proiettano verso l'osservatore come i raggi di un volante



D) Guardando dalla parte del guidatore dell'auto, cioè opposta alla canna del volante, si vede il verso di rotazione per andare dal gruppo 1 al 3, se questo è orario la configurazione dello stereocentro sarà (*R*) se antiorario sarà (*S*)

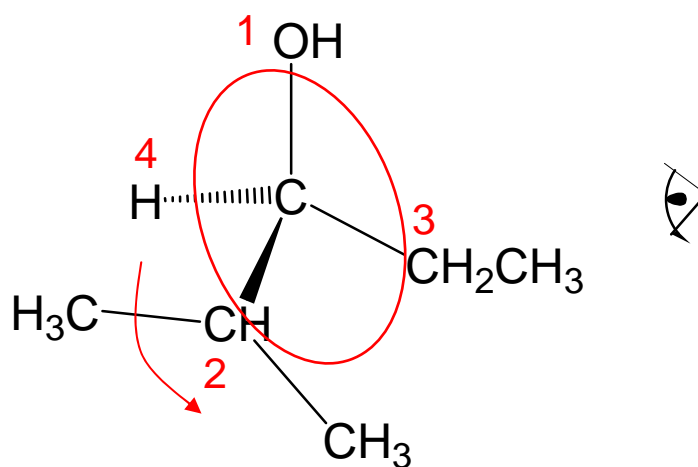
Regole per assegnare la priorità

1) L'atomo con numero atomico maggiore ha priorità sull'atomo a numero atomico minore.



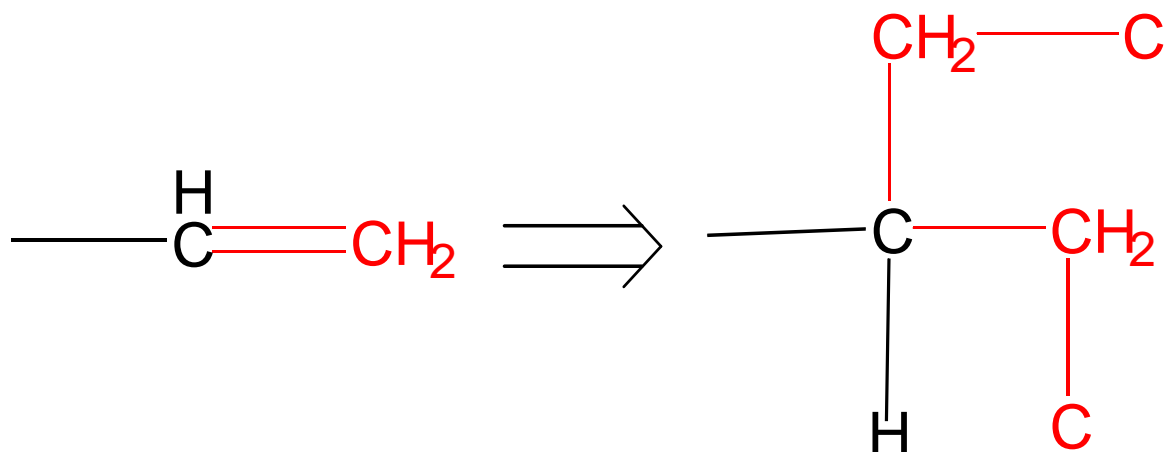
2) Nel caso di isotopi la priorità spetta all'isotopo con numero di massa maggiore.

3) Se al carbonio chirale (centro stereogenico) sono legati atomi uguali, la priorità si determina sulla base del numero atomico del primo atomo differente.



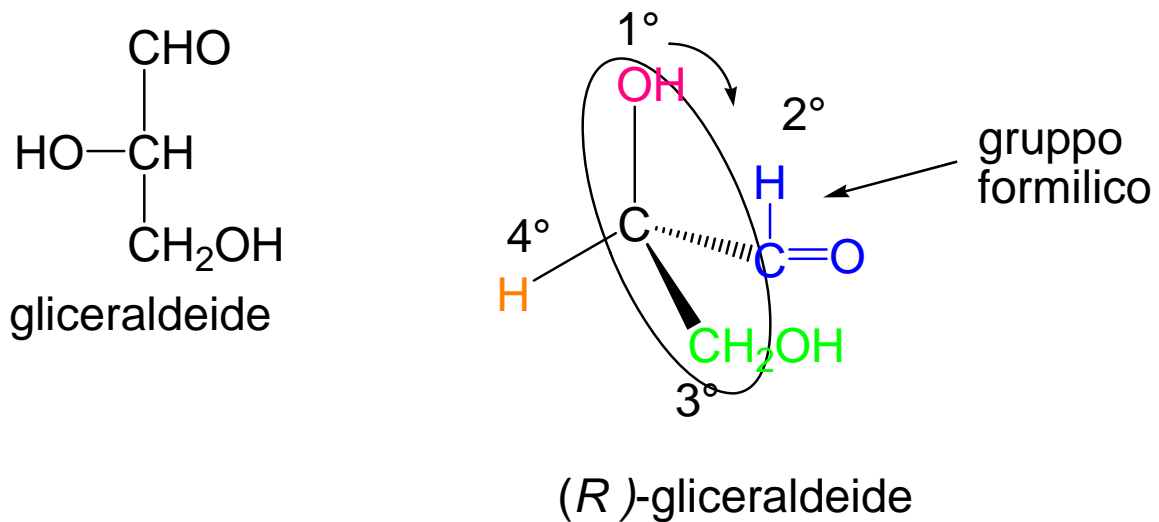
(S)-2-metil-3-pentanol

4) Gli atomi legati con legami multipli sono considerati come atomi legati con un numero equivalente di legami semplici.

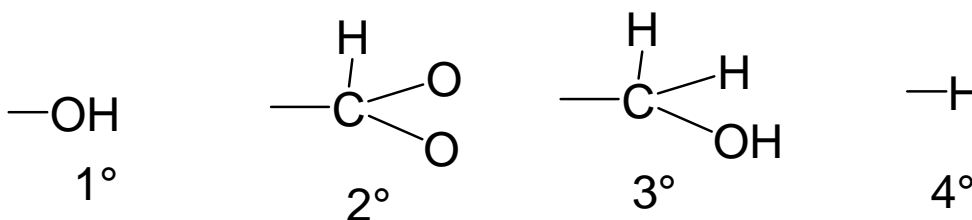


Descrizione della configurazione dello stereocentro della gliceraldeide

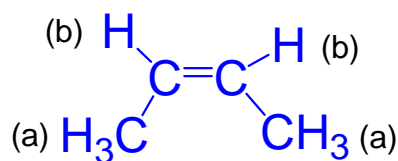
Qual é la configurazione di questo enantiomero?



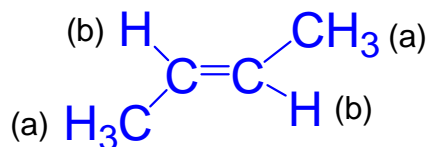
Il gruppo formilico precede il $-\text{CH}_2\text{OH}$ perchè il doppio legame viene considerato come se al C formilico fossero legati 2 O, oltre che 1 H, mentre al gruppo al C del gruppo $-\text{CH}_2\text{OH}$ è legato 1 O, oltre che 2 H



Nomenclatura E-Z per i diastereoisomeri degli alcheni

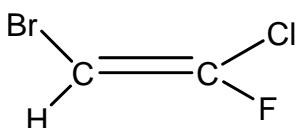


cis-2-butene

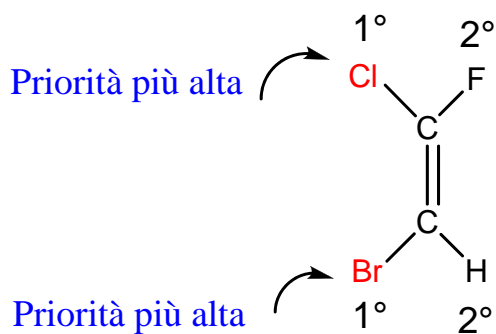


trans-2-butene

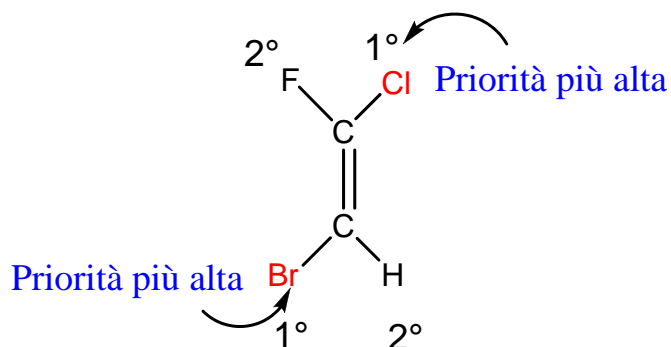
Quando l'alchene ha 3 o 4 sostituenti la terminologia *cis-trans* non può essere applicata



Si usano le regole di priorità dei gruppi



(*Z*)-2-Bromo-1-cloro-1-fluoroetene



(*E*)-2-Bromo-1-cloro-1-fluoroetene

Z = zusammen, **insieme**

E = entgegen, **opposto**