

L'isomeria /4

Isomeri configurazionali differiscono per l'orientazione nello spazio di atomi o gruppi atomici che *non si possono interconvertire* per rotazione intorno a un legame.

L'isomeria di configurazione è distinta in:

- **isomeria geometrica**
- **isomeria enantiomerica** (o ottica)

Gli **isomeri geometrici** differiscono per la disposizione di atomi o gruppi atomici legati a due atomi di C uniti da un legame.

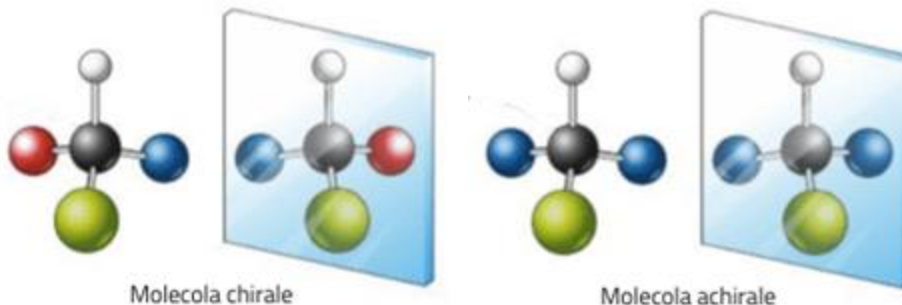
L'isomeria /5

Gli **enantiomeri** o **isomeri ottici** sono molecole con diversa disposizione spaziale, sono una *l'immagine speculare dell'altra* ma *non sovrapponibili*.

Si può parlare di **enantiomeri** di una stessa molecola solo se:

- esiste uno **stereocentro**: atomo di C legato a 4 atomi o gruppi atomici diversi;
- è assente un **piano di simmetria**.

Se coesistono queste caratteristiche in una molecola, questa è detta **chirale**.

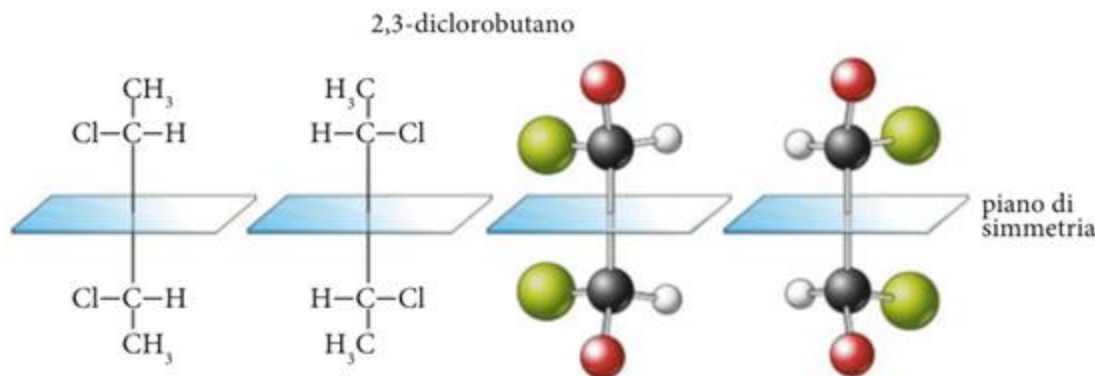


2. L'isomeria /6

Se c'è un **piano di simmetria**, la molecola si presenta sotto forma di due stereoisomeri *speculari e sovrapponibili*: sono quindi isomeri identici e un unico **composto achirale**.

In una molecola **chirale** i due enantiomeri hanno:

- identiche *proprietà achirali* → fisiche e chimiche;
- diverse *proprietà chirali* → reattività e attività ottica.



3. Proprietà fisiche e reattività dei composti organici /1

Le **proprietà fisiche** dei composti organici dipendono dai **legami intermolecolari**:

- **Stato fisico**

- pochi e deboli legami → stato **aeriforme**
- numerosi e forti legami → stato **liquido / solido**

Forze di van der Waals

Legami a idrogeno

- **Punto di ebollizione (p.e.)**

- molecole apolari / debolmente polari hanno **p.e.** relativamente **bassi**
- gruppi che formano legami a idrogeno hanno **p.e.** relativamente **alti**

3. Proprietà fisiche e reattività dei composti organici /2

- **Solubilità in acqua**

- presenza di gruppi idrofili → **solubili** in acqua
- presenza di gruppi idrofobici → **insolubili** in acqua

La **reattività** di composti organici dipende dalla presenza di:

- **legami multipli**: legame π è molto più reattivo legame σ ;
- **atomi elettronegativi**: la loro presenza polarizza il legame con C e lo rende più debole, la molecola sarà più reattiva;
- **gruppi funzionali**: gruppi funzionali diversi hanno reattività diverse.

Proprietà fisiche e reattività dei composti organici /3

I **tipi di reazioni** dei composti organici dipendono dal **gruppo funzionale**

Composti con **stesso gruppo funzionale** hanno *uguali proprietà chimiche e reattività*. Vengono riuniti nella *stessa classe*:

Gruppo funzionale	Nome	Classe di composti
$\begin{array}{c} & \\ -C & -C- \\ & \end{array}$	legame semplice carbonio-carbonio	alcani e cicloalcani
$>C=C<$	legame doppio carbonio-carbonio	alcheni
$-C\equiv C-$	legame triplo carbonio-carbonio	alchini
F, Cl, Br, I	alogeno	alogenuri alchilici
$-OH$	ossidrile	alcoli e fenoli
$-SH$	solfidrilico	tioli

Proprietà fisiche e reattività dei composti organici /3

I **tipi di reazioni** dei composti organici dipendono dal **gruppo funzionale**

Composti con **stesso gruppo funzionale** hanno *uguali proprietà chimiche e reattività*. Vengono riuniti nella *stessa classe*:

Gruppo funzionale	Nome	Classe di composti
—O—	etereo	eteri
>CO	carbonile	aldeidi e chetoni
—COOH	carbossile	acidi carbossilici
—COO—	estere	esteri
$\text{CON} <$	ammidico	ammidi
—NH_2	amminico	ammine

Proprietà fisiche e reattività dei composti organici /4

L'effetto induttivo

è lo *spostamento di elettroni* in una catena di atomi verso più l'atomo / gruppo più *elettronegativo*.

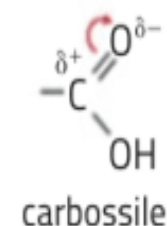
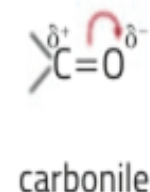
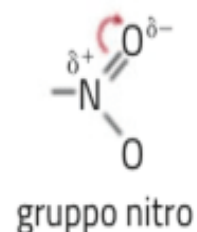
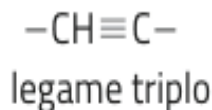
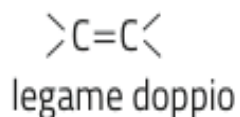
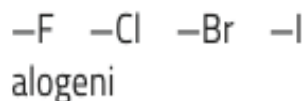
Ciò provoca una *polarizzazione* del legame in cui l'atomo più elettronegativo ha una parziale carica negativa δ^- mentre l'atomo meno elettronegativo ha una parziale carica δ^+ .

Può essere di tipo:

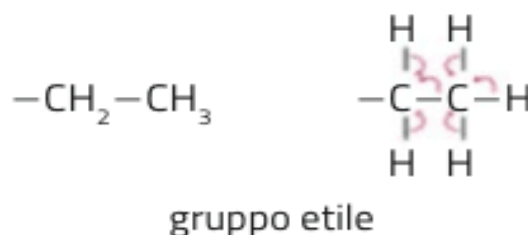
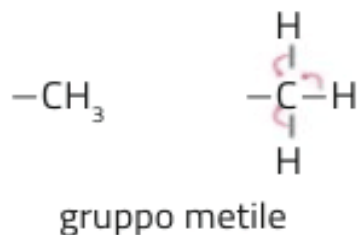
- **attrattivo:** *aumenta la reattività* della molecola;
- **repulsivo:** *diminuisce la reattività* della molecola.

Proprietà fisiche e reattività dei composti organici /5

- Sostituenti **elettron-attrattori**: atomi *più elettronegativi* dell'atomo di carbonio e *gruppi atomici nitro, carbonile e carbossile*.



- Sostituenti **elettron-donatori**: *gruppi atomici* in cui il carbonio ibridato sp^3 è legato ad atomi di idrogeno.



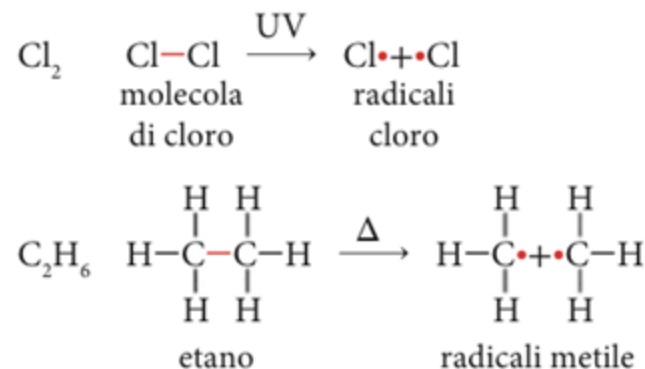
Proprietà fisiche e reattività dei composti organici /6

La **rottura** di un **legame covalente** può avvenire secondo due modalità:

- **Rottura omolitica o radicalica:**

ciascun atomo *trattiene uno dei due elettroni* di legame

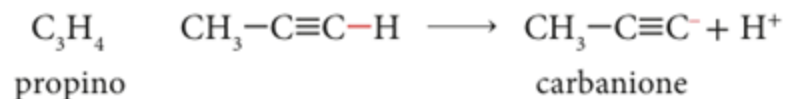
→ formazione di **radicali liberi**



- **Rottura eterolitica o polare:**

l'atomo più elettronegativo *trattiene il doppietto elettronico di legame*

→ formazione di **ione+** e **ione-**

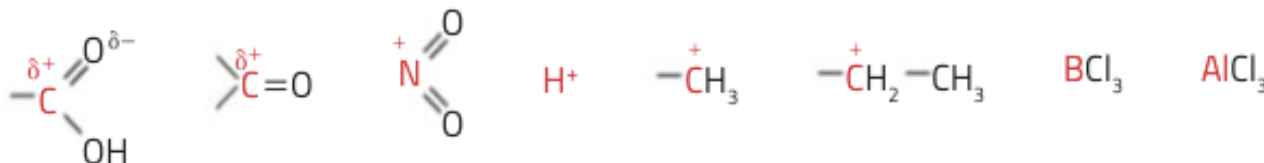


Proprietà fisiche e reattività dei composti organici /7

Le reazioni eterolitiche coinvolgono specie chimiche povere (elettrofili) o ricche di elettroni (nucleofili)

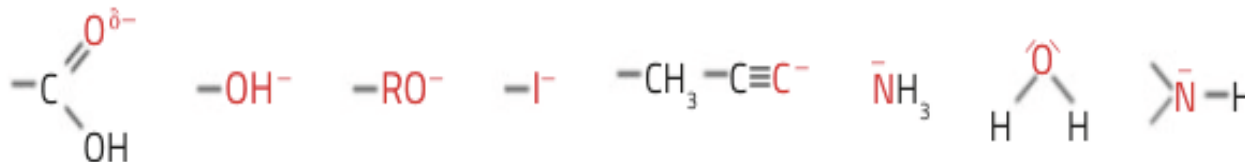
- **elettrofile:** con parziale o totale *carica*⁺ o con otetto incompleto. Tendono a reagire con specie ricche di e⁻ formando legame *covalente dativo*.

Reagenti
elettrofili



- **nucleofili:** con parziale o totale *carica*⁻ o con doppietto elettronico disponibile. Sono distinti in **forti** (con minor elettronegatività) e **deboli**.

Reagenti
nucleofili



4. L'alterazione del ciclo del carbonio /1

Il **carbonio** costituisce l'ossatura delle molecole biologiche. Legandosi a pochi altri *elementi essenziali* origina un gran numero di composti organici.

C non è molto abbondante sul pianeta. Lo troviamo all'interno di *rocce solide*, giacimenti di *combustibili fossili* e *atmosfera* (CO_2). Questa viene assorbita dagli **organismi fotosintetici** che formano molecole organiche che verranno assimilate dagli **organismi eterotrofi** attraverso la catena alimentare.

Infine, grazie alla **respirazione** e alla **decomposizione**, C torna in atmosfera in forma di CO_2 . Questi processi costituiscono il **ciclo del carbonio**.

4. L'alterazione del ciclo del carbonio /2

Le attività umane causano **alterazione dei cicli biogeochimici**, modificando i processi di riciclo della materia organica e inorganica della biosfera.

L'alterazione del ciclo del carbonio ha importanti ripercussioni su **clima ed ecosistemi**: l'**incremento di CO₂ atmosferico** e la **deforestazione** sono le principali cause del **riscaldamento globale**. Le emissioni eccedono la capacità di assorbimento degli organismi fotosintetici e degli scambi gassosi negli oceani.

Proteggere e ripristinare l'integrità degli ecosistemi è fondamentale per stabilizzare il clima e preservare la biodiversità.

4. L'alterazione del ciclo del carbonio /3

Nel 2009 scienziati del *Resilience Centre* di Stoccolma hanno proposto di definire dei «**confini planetari**» da non oltrepassare per evitare danni irreversibili all'ambiente.

Sono stati individuati alcuni *processi ambientali* per i quali è possibile stabilire parametri di controllo e una soglia critica da non superare:

- cambiamenti climatici;
- perdita di biodiversità;
- alterazione dei cicli di N e P;
- riduzione della fascia di ozono stratosferico;
- acidificazione degli oceani;
- consumo di risorse idriche;
- destinazione d'uso dei suoli.