

**CHIMICA  
ORGANICA**

# Tipologie di formule chimiche

- FORMULA RAZIONALE

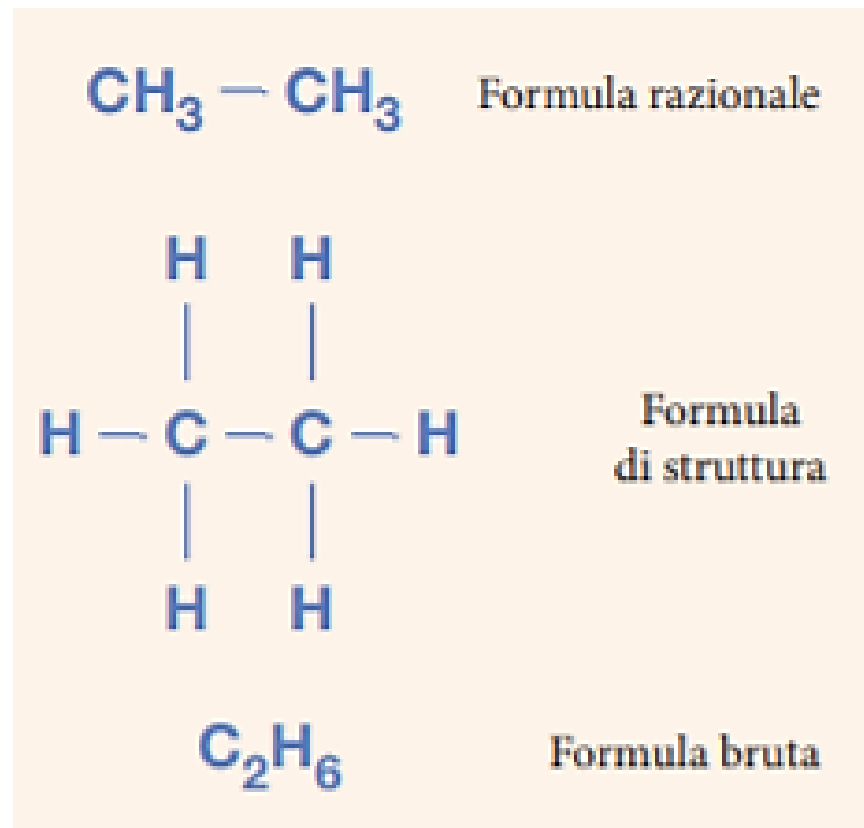
Tipo di formula che utilizza una rappresentazione analoga alla formula bruta per quei gruppi di atomi sulla cui disposizione non vi possono essere dubbi, e la notazione strutturale laddove questa sia essenziale e insostituibile.

- FORMULA DI STRUTTURA

Tipo di formula chimica che indica la natura degli atomi che compongono una molecola, descrivendone la disposizione spaziale e come essi sono legati tra loro.

- FORMULA GREZZA/BRUTA

Tipo di formula chimica che fornisce informazioni sul numero e sulla natura degli atomi che costituiscono la specie chimica in questione, non mostrando come questi atomi sono legati tra di loro.

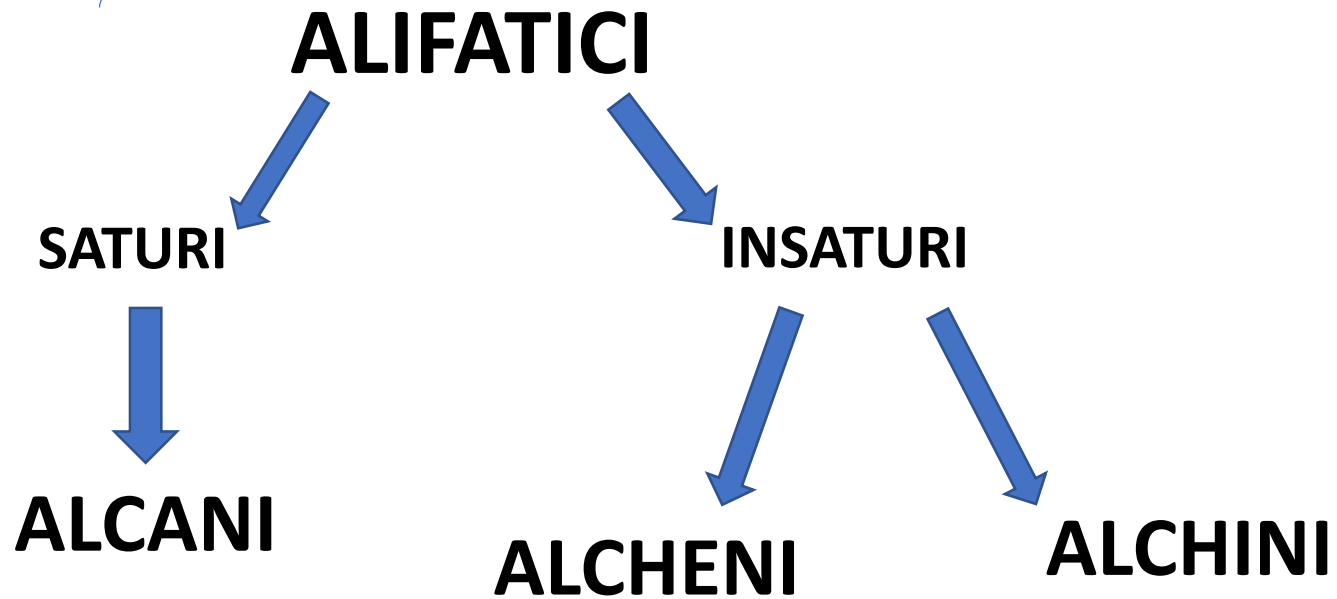


# Gruppi funzionali e sostituenti

**GRUPPO FUNZIONALE:** centro reattivo della molecola; punto che determina la reattività di una molecola.

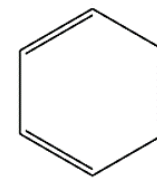
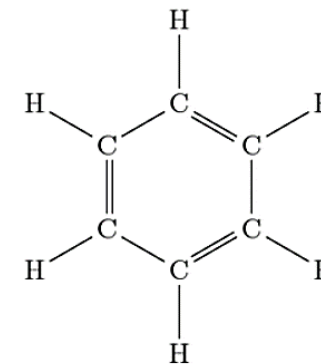
**SOSTITUENTE:** atomo o gruppo di atomi che vanno a sostituire un idrogeno in un alcano/composto carbonio-idrogeno.

# IDROCARBURI



## AROMATICI

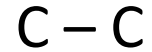
BENZENICI  
e  
POLICICLICI



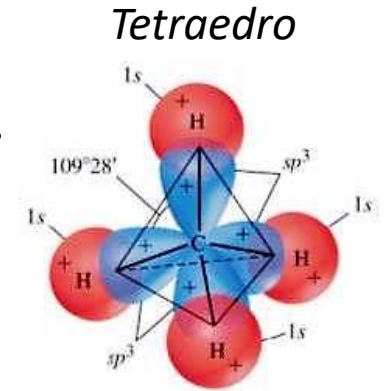
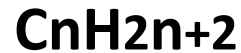
Benzene

# IDROCARBURI ALIFATICI

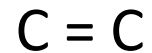
## ➤ ALCANI



Contengono nella molecola atomi di carbonio legati con **legami semplici** (1 legame  $\sigma$ ).  
Gli atomi di carbonio sono ibridizzati  $sp^3$ .



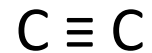
## ➤ ALCHENI



Contengono nella molecola almeno due atomi di carbonio legati con un **doppio legame** (1 legame  $\sigma$  e 1 legame  $\pi$ ). Gli atomi di carbonio sono ibridizzati  $sp^2$ .



## ➤ ALCHINI



Contengono nella molecola un gruppo funzionale costituito da un **triplo legame** carbonio-carbonio (1 legame  $\sigma$  e 2 legami  $\pi$ ). Gli atomi di carbonio sono ibridizzati  $sp$ .



$\sigma$ : sigma  
 $\pi$ : pi greco

# Carbonio:

- **primario:** carbonio che lega 1 atomo di carbonio

H



H

- **secondario:** carbonio che lega 2 atomi di carbonio

R



H

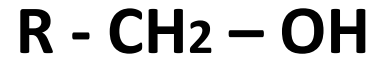
- **terziario:** carbonio che lega 3 atomi di carbonio

- **quaternario:** carbonio che lega 4 atomi di carbonio

Classe	Formula generale	Gruppo funzionale	Esempio	Nome (la parte caratteristica del nome è in rosso)
alogenuri	$R-X$	alogenuro ( $-X$ )	$CH_3-Cl$	<b>clorometano</b>
alcoli	$R-OH$	ossidrile ( $-OH$ )	$CH_3-OH$	<b>metanolo</b>
eteri	$R-O-R'$	etere ( $-O-$ )	$CH_3-O-CH_3$	<b>dimetiletere</b>
aldeidi	$R-CHO$	carbonile ( $-C-$ ) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	$CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{H} \end{array}$	<b>etanale</b> (acetaldeide)
chetoni	$R-CO-R'$	carbonile ( $-C-$ ) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{O} \end{array}$	$CH_3 \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} C=O$ $CH_3$	<b>propanone</b> (acetone)
acidi carbossilici	$R-COOH$	carbossile $-C \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{array}$	$CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{OH} \end{array}$	<b>acido etanoico</b> (acido acetico)
esteri	$R-COOR'$	estere ( $-COO-$ )	$CH_3 \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \end{array} C \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \end{array} CH_3$	<b>etanoato</b> di metile (acetato di metile)
ammidi	$R-CO-NH_2$	ammidico ( $-C-N-$ ) $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ \parallel \quad   \\ \text{O} \quad \text{H} \end{array}$	$CH_3-C \begin{array}{l} \nearrow \text{O} \\ \searrow \text{NH}_2 \end{array}$	<b>etanammide</b> (acetammide)
ammine	$R-NH_2$	amminico ( $-NH_2$ )	$CH_3-NH_2$	<b>metilammina</b>

# Alcoli:

- **Primari:** gruppo ossidrilico legato ad un carbonio primario

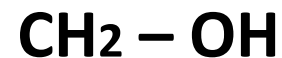
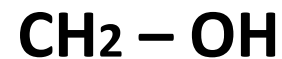


- **Secondari:** gruppo ossidrilico legato ad un carbonio secondario



- **Terziari:** gruppo ossidrilico legato ad un carbonio terziario

- **Polivalenti:** composti che contengono nella molecola più gruppi ossidrili legati ad atomi di carbonio adiacenti o separati



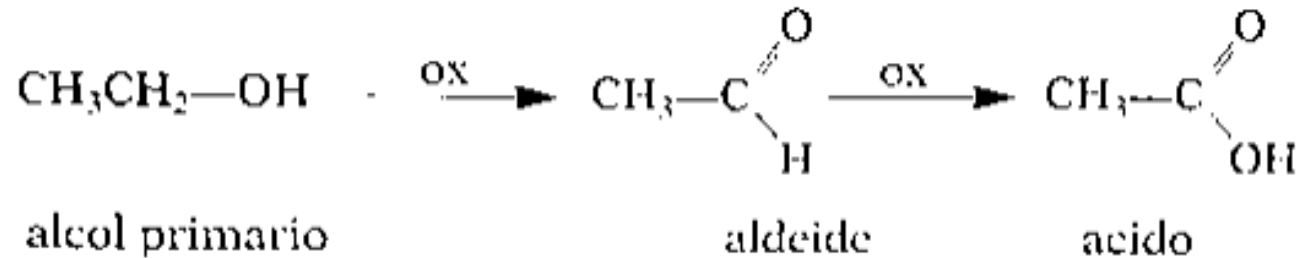
1,2 - etandiolo



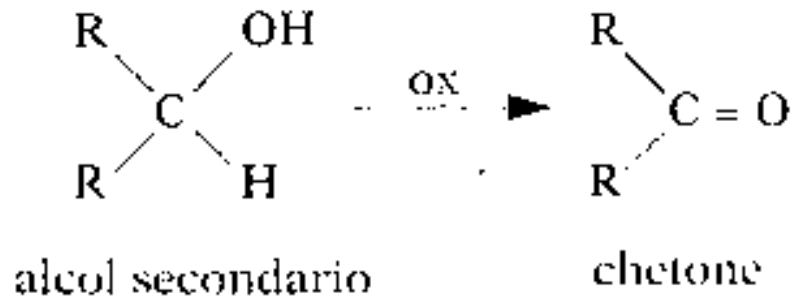
# Reazioni di ossidazione degli alcoli

**Ossidazione** (*chimica organica*): addizione di ossigeno (formazione di legami C-O) o rimozione di idrogeno (perdita legami C-H).

- Alcol primario



- Alcol secondario



- Alcol terziario: **non si può ossidare**

# NOMENCLATURA

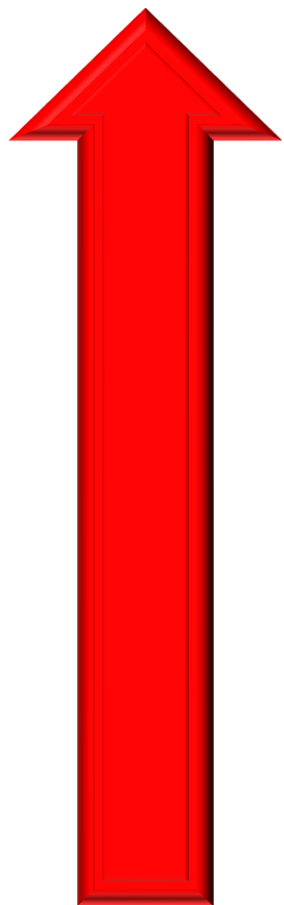
# Prefissi della catena carboniosa

- 1) MET-
- 2) ET-
- 3) PROP-
- 4) BUT-
- 5) PENT-
- 6) ESA-
- 7) EPT-
- 8) OCT-
- 9) NON-
- 10) DEC-

# Suffissi dei principali gruppi funzionali

Alcano	<i>-ano</i>	butano
Alchene	<i>-ene</i>	pentene
Alchino	<i>-ino</i>	propino
Acido carbossilico	<i>acido -oico</i>	acido metanoico
Aldeide	<i>-ale</i>	propanale
Chetone	<i>-one</i>	butanone
Alcol	<i>-olo</i>	pentanolo
Ammina	<i>-ammina</i>	metilammina

# Ordine di importanza dei gruppi funzionali



Acido carbossilico

Aldeide

Chetone

Alcol

Ammine

Tioli

Alchini

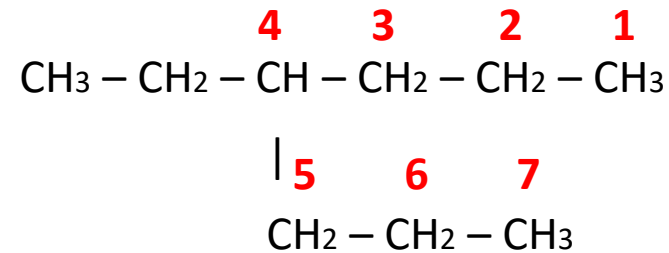
Alcheni

Alogenuri

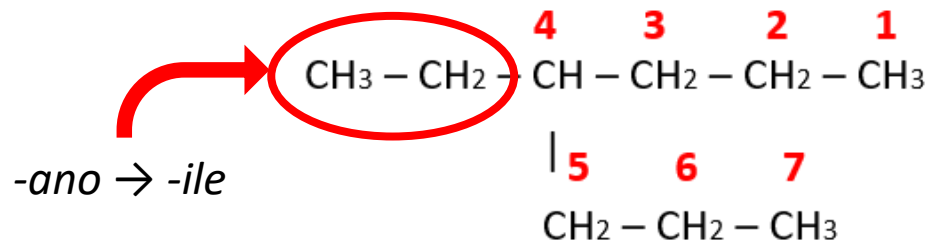
Alcani

# HOW TO DO...

1) Si identifica la catena più lunga di atomi di carbonio presenti nella molecola.

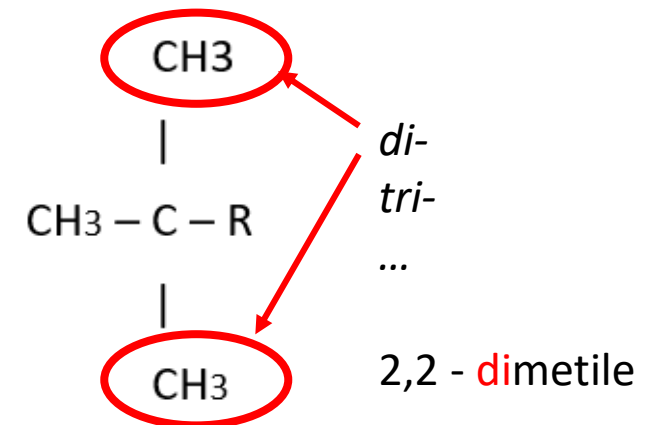


2) Si identificano i gruppi sostituenti legati alla catena principali e si dà loro il nome.

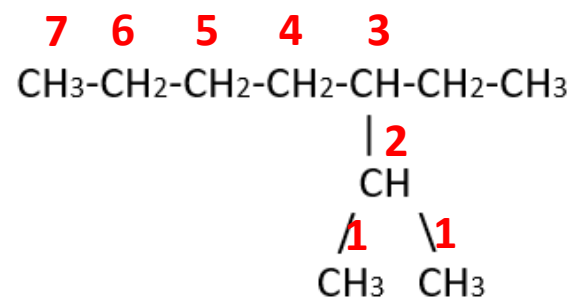
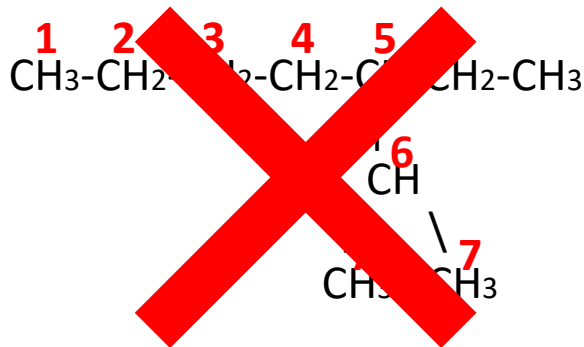


-ano → -ile

etano → etile

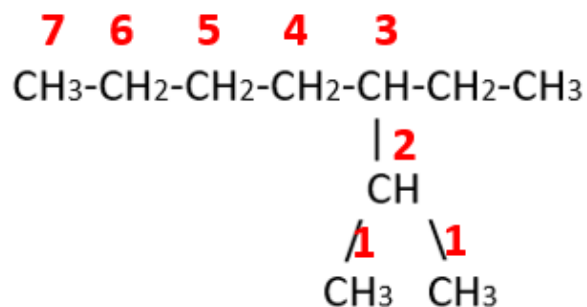


3) Si indica la posizione di ogni sostituyente con un numero, iniziando a numerare la catena base dall'estremità più vicina al primo sostituyente.



4) Si scrive il nome del composto antepoendo al nome dell'alcano di base il nome dei gruppi sostituenti e il numero che ne indica la posizione.

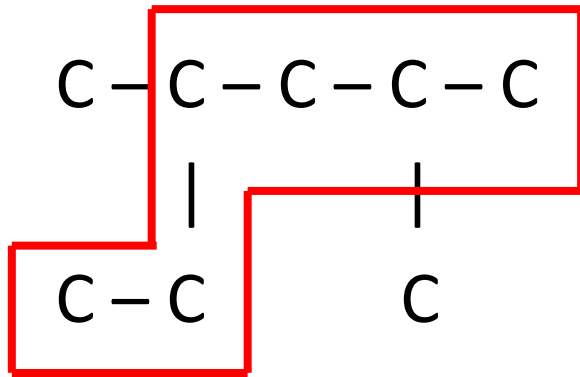
I sostituenti sono elencati in **ordine alfabetico** e il nome dell'ultimo di essi si lega al nome dell'alcano di base.



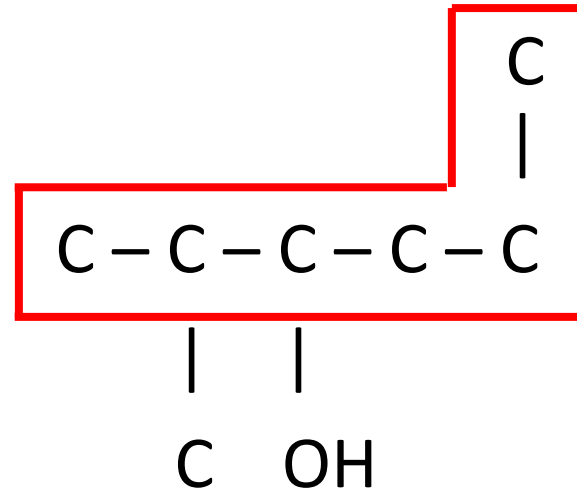
*3-etil-2-metil-eptano*

# Esercizio 1

1) IDENTIFICARE E NOMINARE LA CATENA PIÙ LUNGA



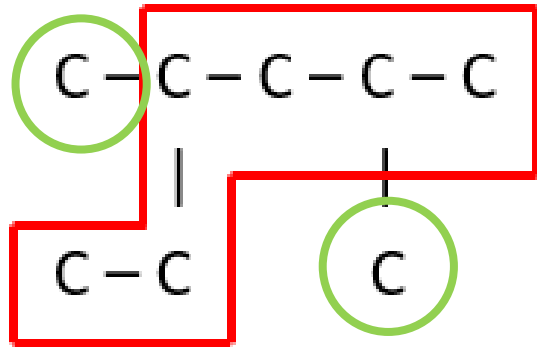
ESANO



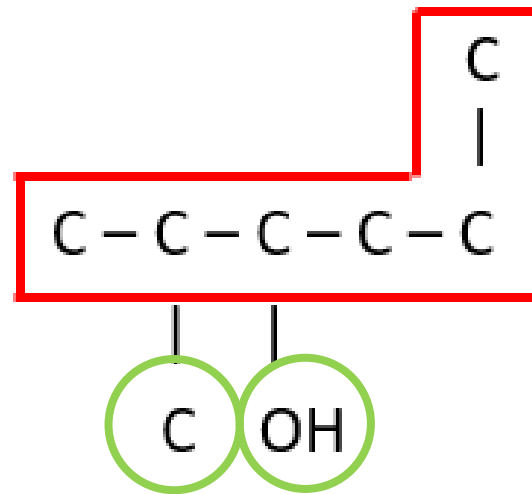
ESAN...



## 2) INDIVIDUARE I GRUPPI FUNZIONALI E I SOSTITUENTI

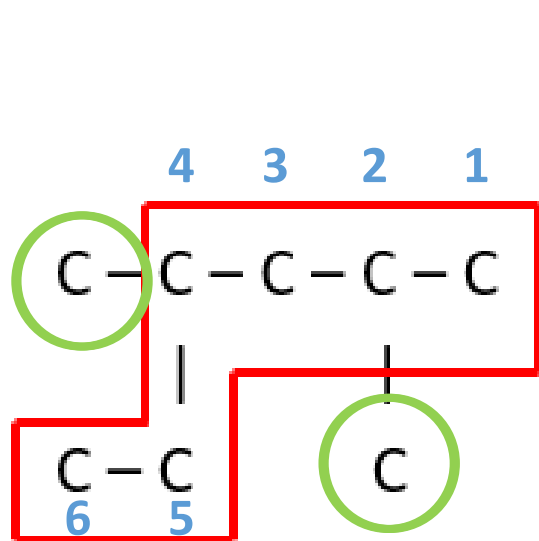


DIMETIL ESANO

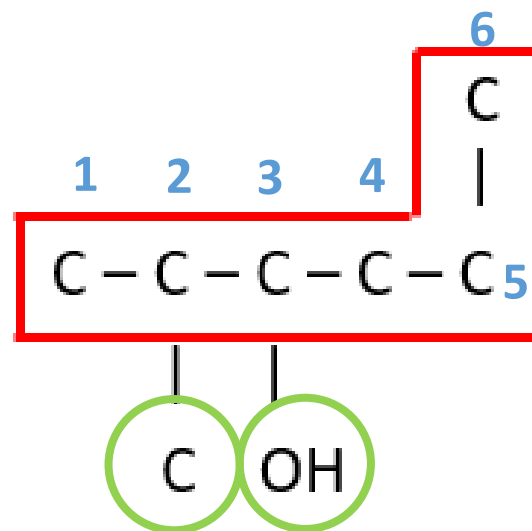


METIL ESANOLO

3) NUMERARE CORRETTAMENTE LA CATENA E SCRIVERE IL NOME DEL COMPOSTO (I SOSTITUENTI SI ELENCANO IN ORDINE ALFABETICO)

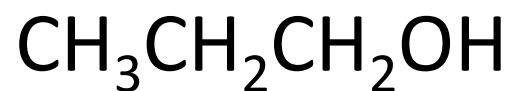
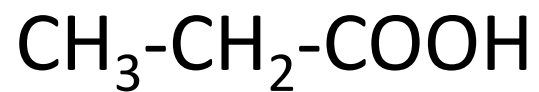
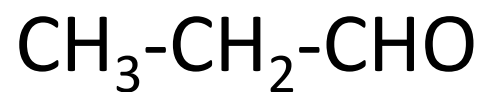


2,4 - DIMETIL ESANO



2 - METIL, 3 - ESANOLO

## Esercizio 2: abbina

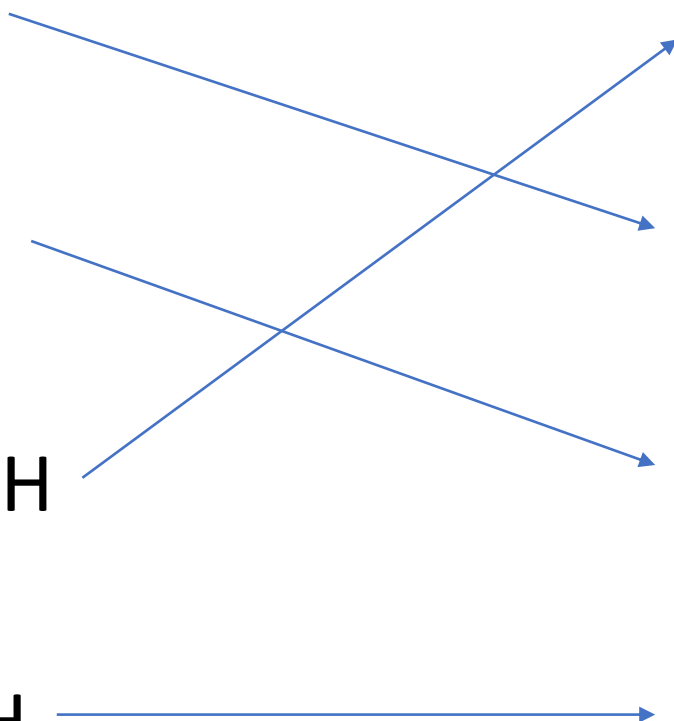


ACIDO PROPANOICO

PROPANONE

PROPANALE

PROPANOLO



# ISOMERIA

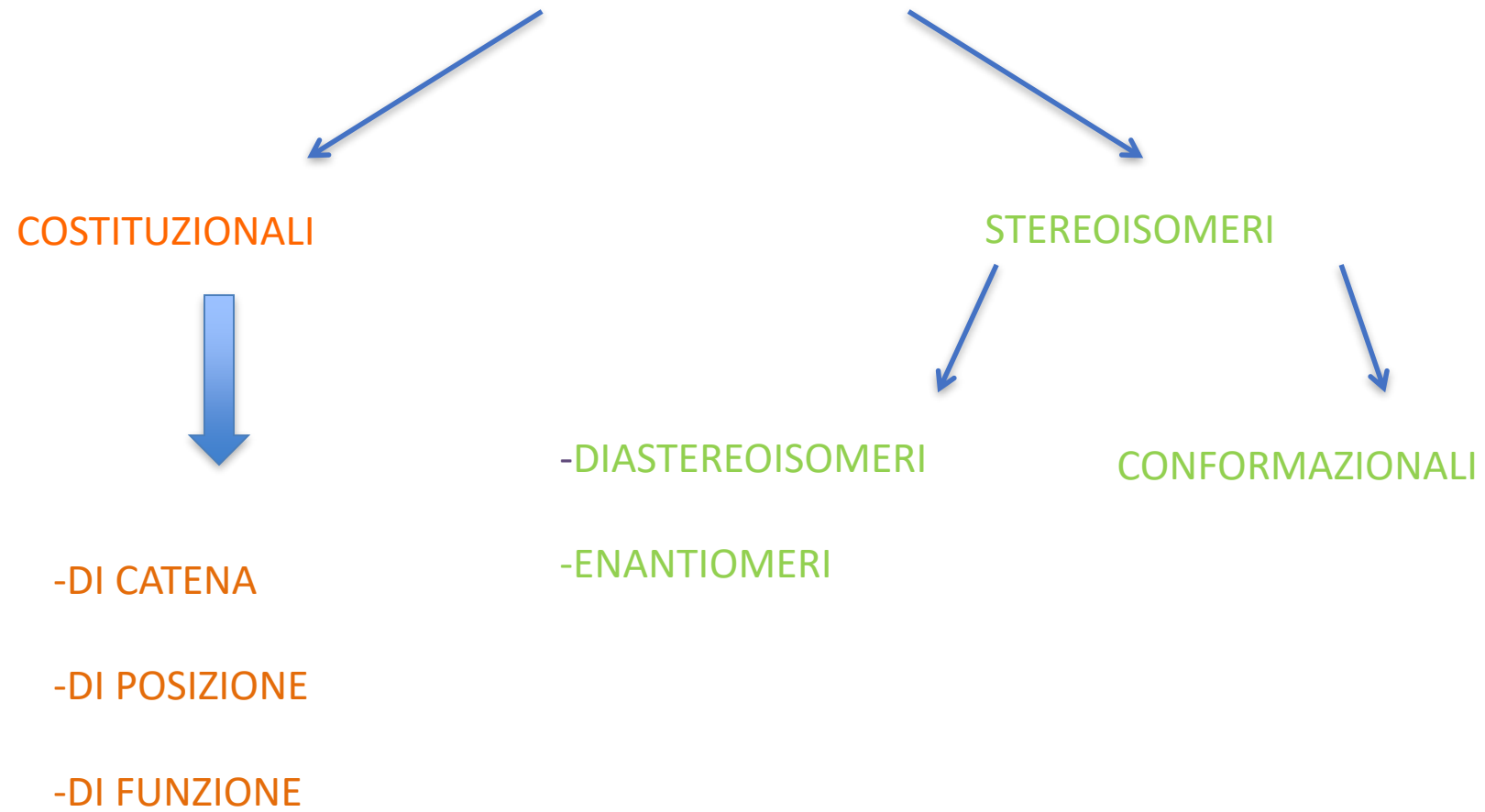
**Etimologia:** da isos, stesso, e meros, parte

Si dicono isomeri due composti aventi medesima formula bruta, ma diversa struttura e/o diversa disposizione degli atomi nello spazio



cambiano le proprietà fisiche e/o chimiche

# ISOMERI

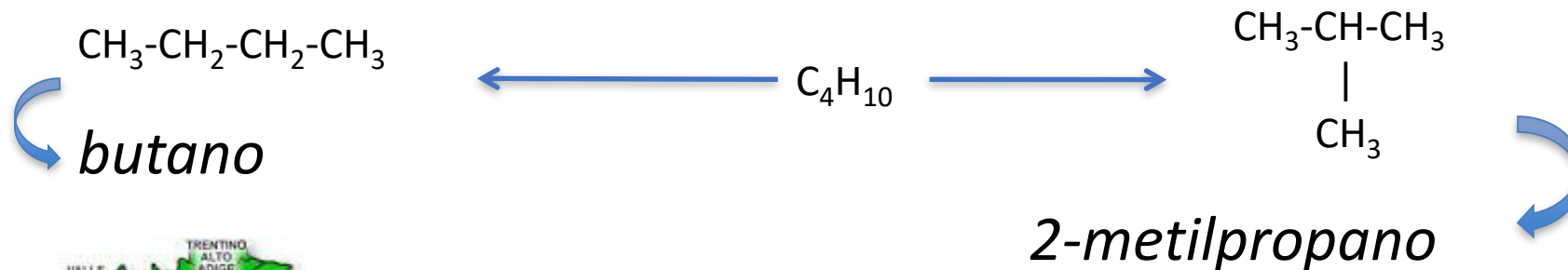


# ISOMERIA COSTITUZIONALE

Gli isomeri differiscono per l'ordine con cui sono legati fra loro gli atomi

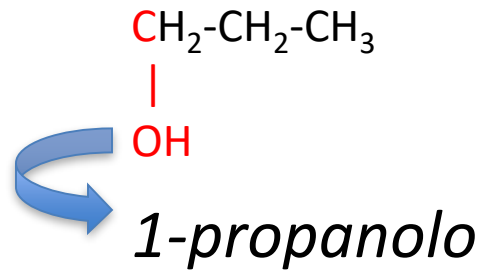
# 1) DI CATENA

Ciò che cambia è la concatenazione degli atomi di carbonio, cioè la forma della catena carboniosa

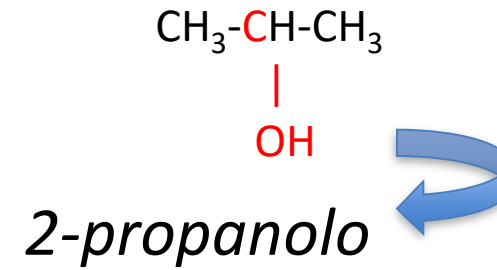


## 2) DI POSIZIONE

Ciò che cambia è la posizione con cui un sostituyente (atomo o gruppo funzionale) si lega alla catena



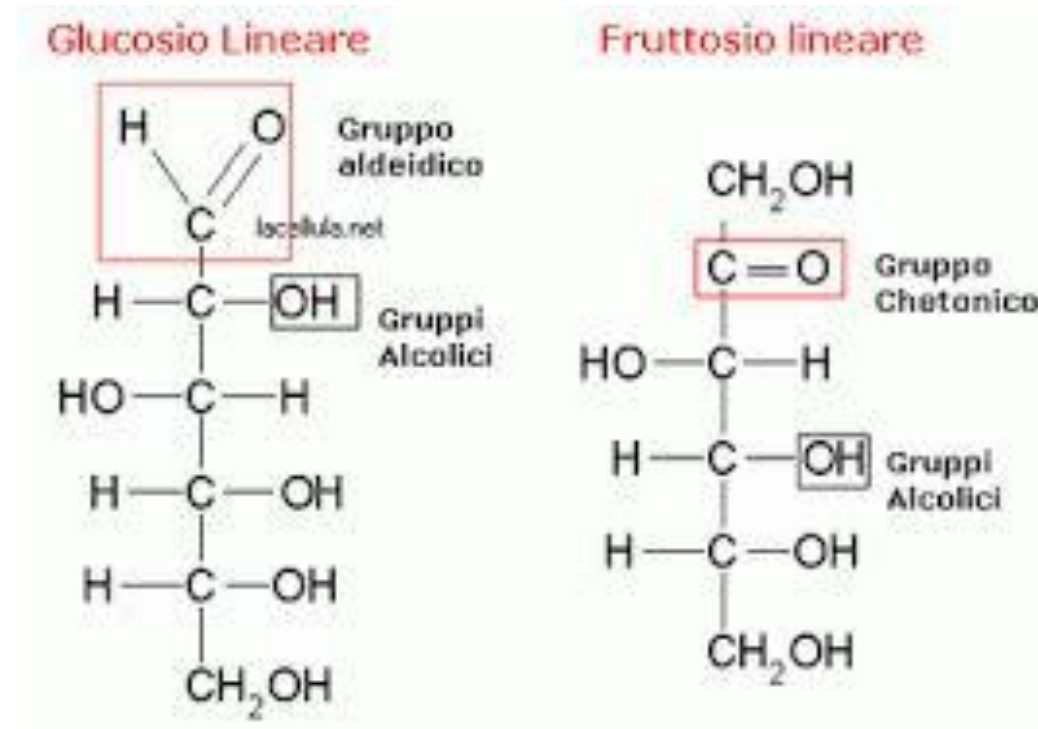
© Car Stock Photo - csp14651977





### 3) DI FUNZIONE

Stessa formula bruta, ma diverso gruppo funzionale

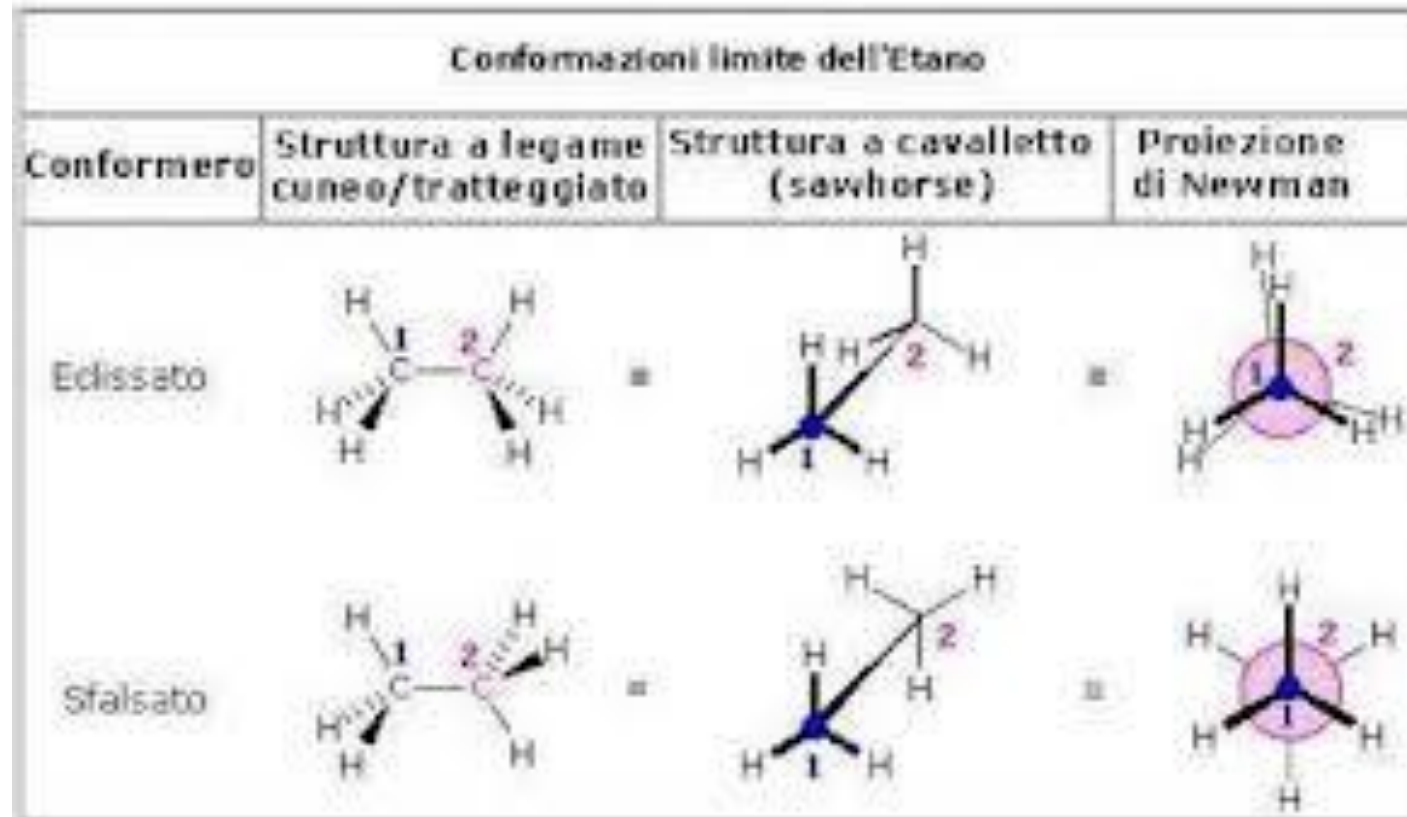


# STEREOISOMERIA

Composti in cui gli atomi sono legati nello stesso ordine o sequenza, ma disposti in modo diverso nello spazio

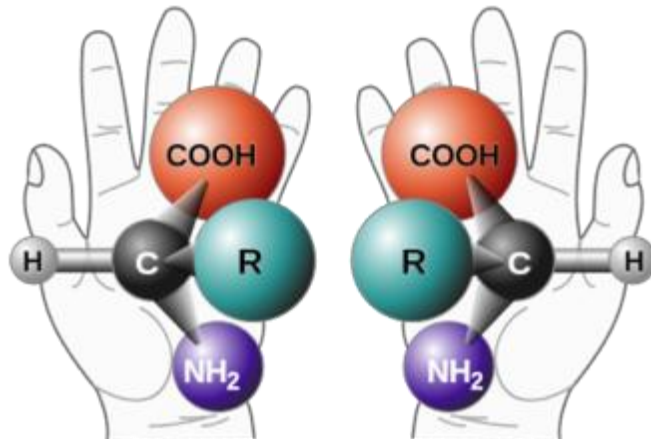
# 1) CONFORMAZIONALI

Isomeri che possono convertirsi l'uno nell'altro per semplice rotazione attorno ad un legame semplice



## 2) ENANTIOMERI

Sono l'immagine speculare l'uno dell'altro, ma non sono sovrapponibili



dal  
greco  
*mano*

Necessario: - **CARBONIO CHIRALE**

↪ Con 4 sostituenti diversi legati allo stesso C

**LUCE POLARIZZATA**

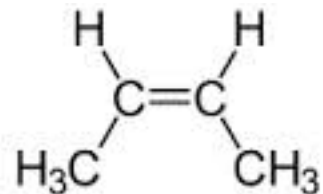
↪ Proprietà chimiche e fisiche uguali, ma colpiti da un fascio di luce polarizzata la ruotano in 2 sensi opposti



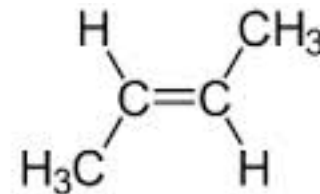
### 3) *DIASTEREOISOMERI*

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

un particolare tipo sono gli isomeri cis-trans, caratterizzati da un doppio legame rispetto a cui si dispongono i gruppi funzionali



cis-2-Buten

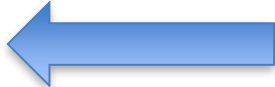



trans-2-Buten

# ESERCIZI

- $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CHO}$
- $\text{CH}_3\text{COCH}_3$

Sono:

- A) Diastereoisomeri
- B) Isomeri di struttura
- C) Isomeri di funzione 
- D) Isomeri conformazionali
- E) Non sono isomeri

- Gli isomeri sono composti che hanno:
  - A) la stessa formula di struttura
  - B) la stessa formula bruta 
  - C) la stessa carica
  - D) lo stesso numero di elettroni
  - E) le stesse proprietà chimiche

Quando si ha l'isomeria ottica?

A) quando due composti diversi hanno la stessa formula grezza

B) quando si ha la presenza di un doppio legame tra due atomi di C

C) quando si ha diversa posizione di un sostituente su una catena di atomi di C

D) quando si ha la presenza di un C chirale 

E) quando si ha la presenza di un triplo legame tra due atomi di C