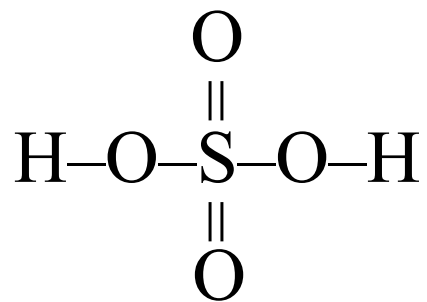


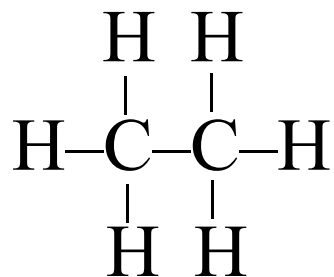
Scrivere le molecole

# Scrittura

Formula  
strutturale



Acido solforico



Etano

Formula  
molecolare

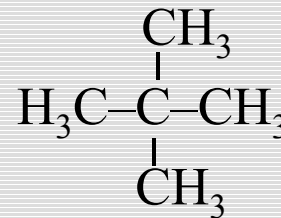
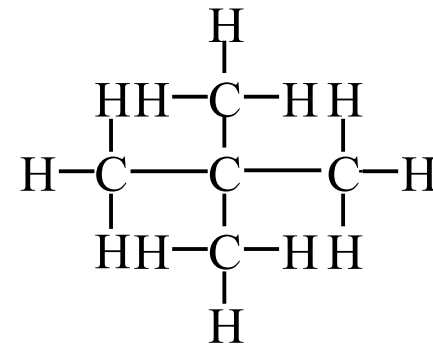
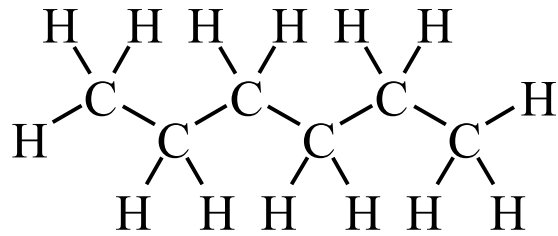


# Tipi di scrittura

- Scrivere tutte le molecole secondo Lewis è spesso lungo e noioso.
- I chimici hanno sviluppato alcuni tipi di scritture rapide:
  - Condensata
  - Lineare
  - Poligonale

# Scrittura condensata

- Sono possibili vari gradi di condensazione
  - Esempi: **Alcani lineari e alcani ramificati**



Alcuni legami vengono mantenuti

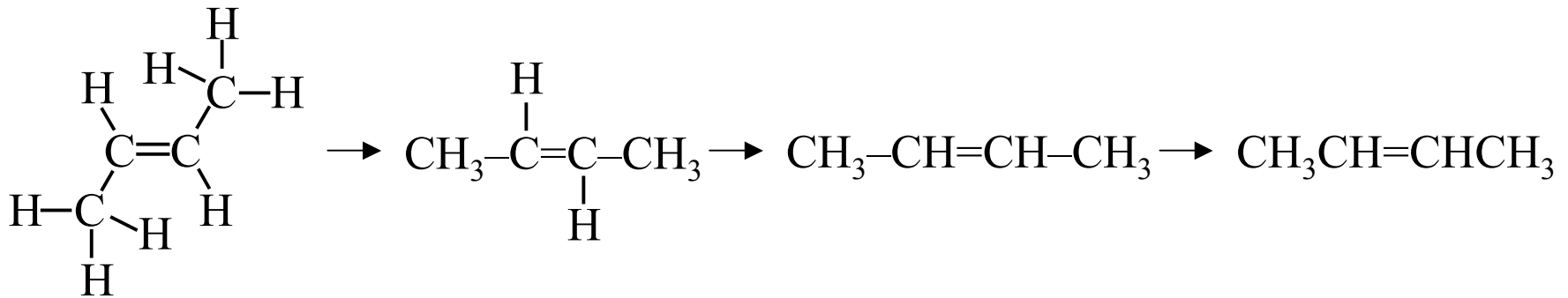


o

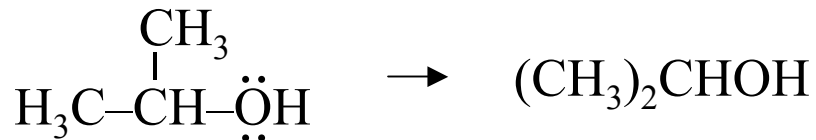


# Scrittura condensata

- Sono possibili vari gradi di condensazione
  - Esempi: **Alcheni**



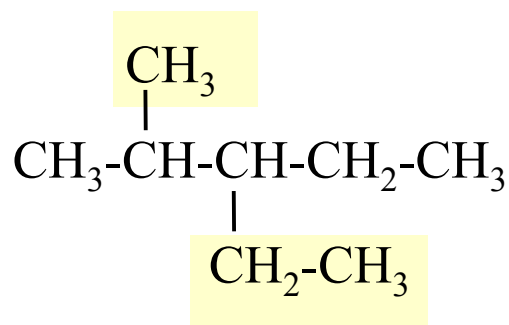
– **Alcoli**



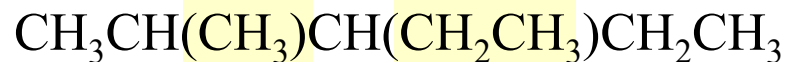
I lone pair di elettroni non si scrivono.

# Scrittura condensata

- Anche strutture complesse possono essere scritte su una sola riga, usando le parentesi per racchiudere un gruppo.

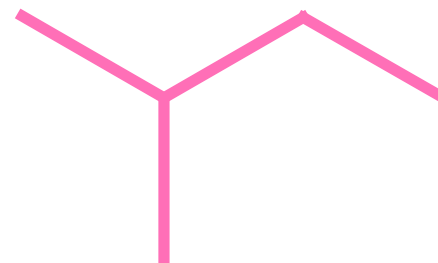


Alcano  
ramificato

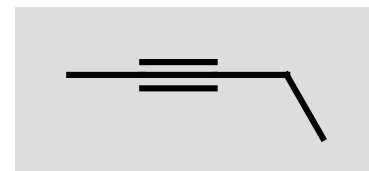
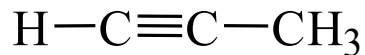
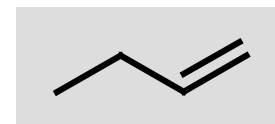
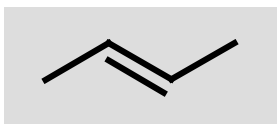
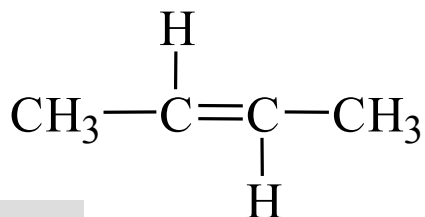
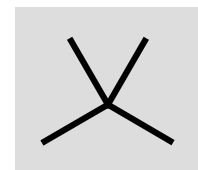
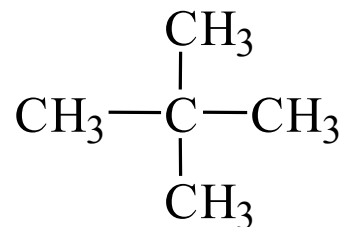
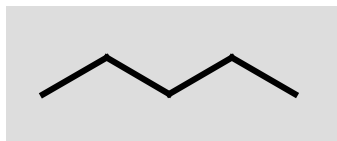


# Scrittura a scheletro

- Minima informazione ma non ambigua
- I carboni non sono mostrati, si assume che siano all'intersezione di due o più linee e al termine di ogni linea
- Gli idrogeni non sono mostrati
- Tutti gli atomi diversi da C e H *sono mostrati*

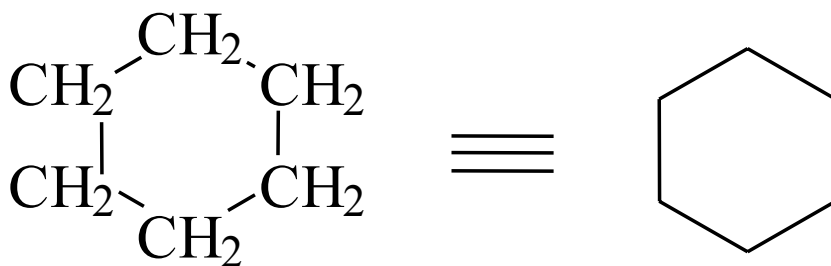


# Scrittura a scheletro

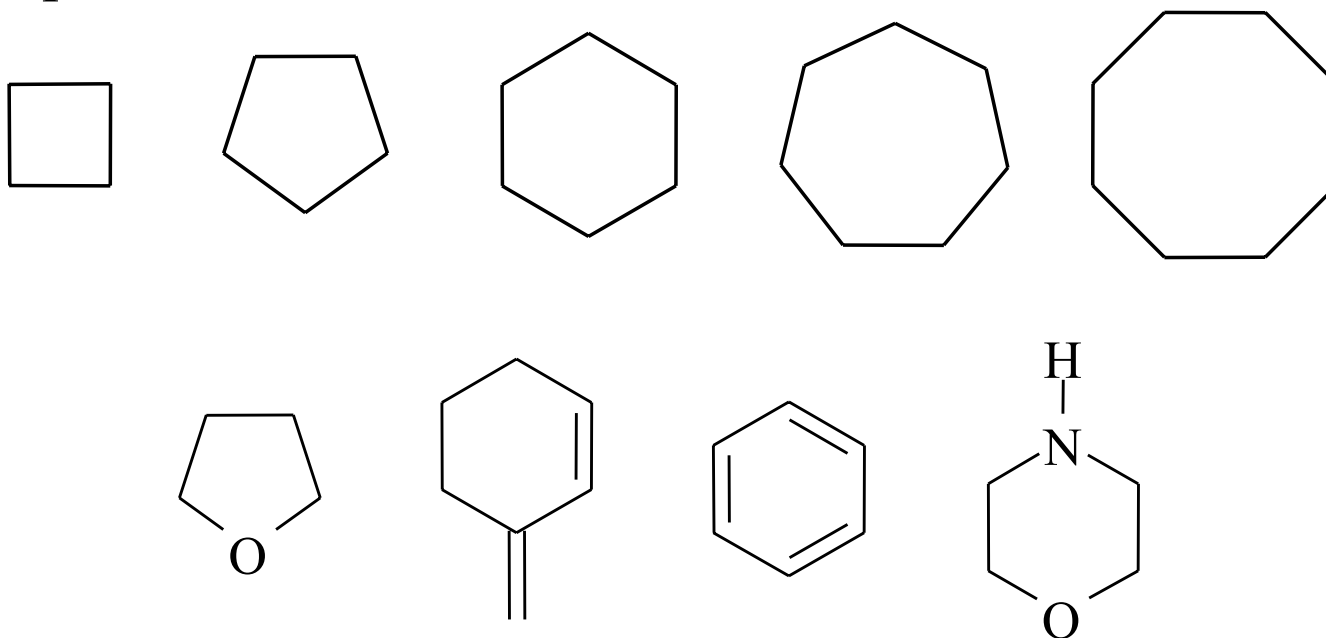




# Notazione per i poligoni



Esempi:



# Nomi Generici

# Nomi

- Nome Generico

- Identifica un'intera classe con **caratteristiche simili**:

- Mondo animale: felini, canidi, .....
- Mondo vegetale: solanacee, agrumi,....
- Farmacologia: antibiotici, antibatterici,...
- *Chimica organica*: **alcoli, acidi, ammine**...

- Nome Specifico

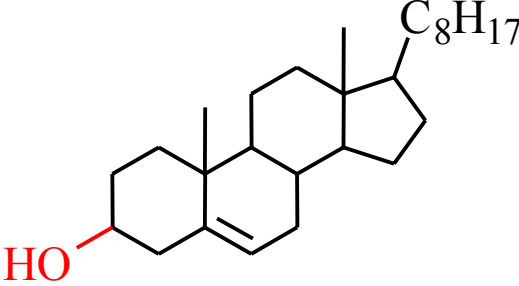
- Identifica un **singolo composto** all'interno di una classe:

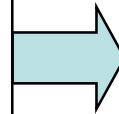
- Lupo, arancia, aspirina, **etanolo**,.....

# Esempio

Nome generico:

**-OH**  
↕  
**ALCOLI**

NOME SPECIFICO	FORMULA SPECIFICA
metanolo	$\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}-\text{OH} \\   \\ \text{H} \end{array}$
etanolo	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\   \quad   \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{OH} \\   \quad   \\ \text{H} \quad \text{H} \end{array}$
colesterolo	

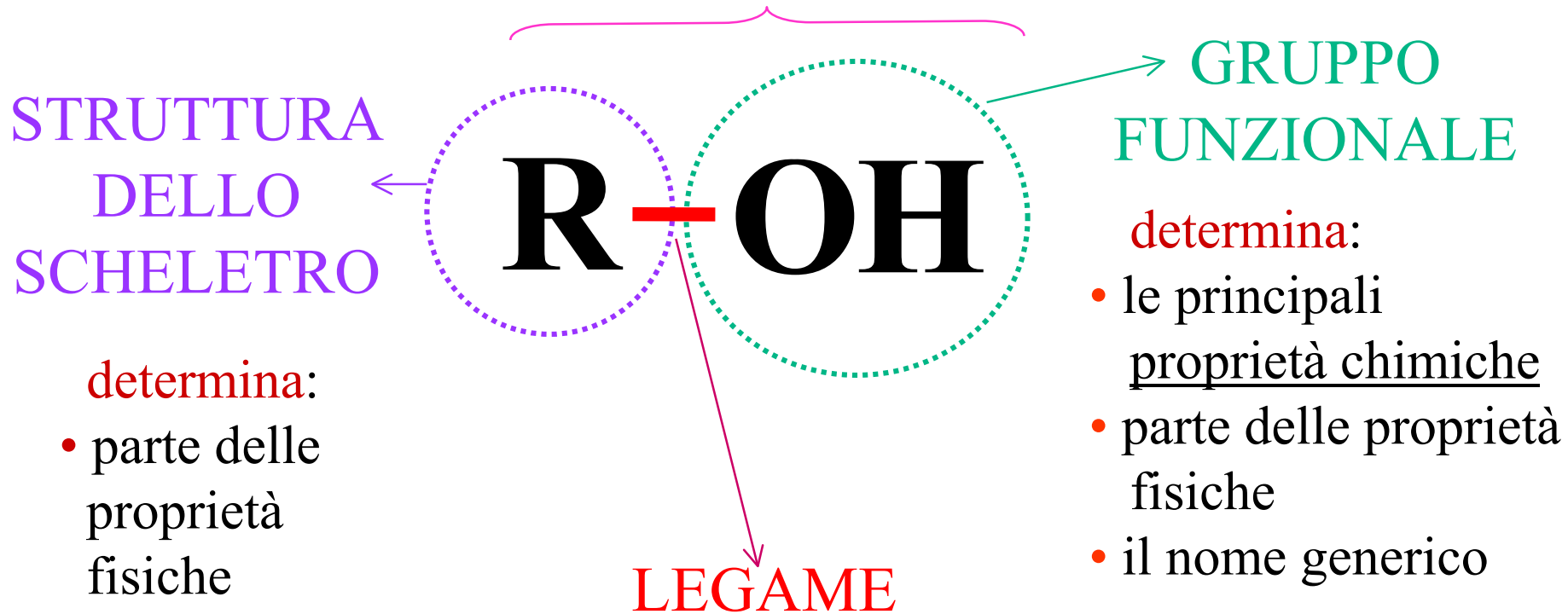


↕  
**R-OH**

Formula  
generica

# INTERA STRUTTURA

determina: le proprietà fisiologiche



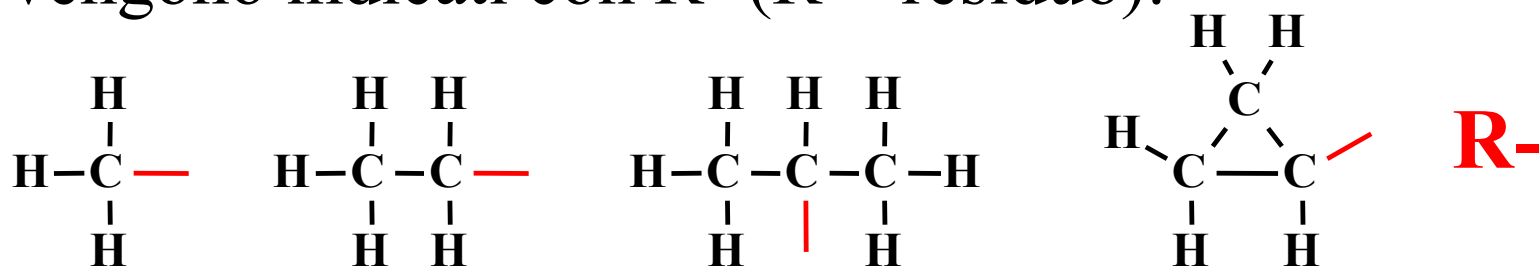
tra il residuo e il gruppo funzionale

determina:

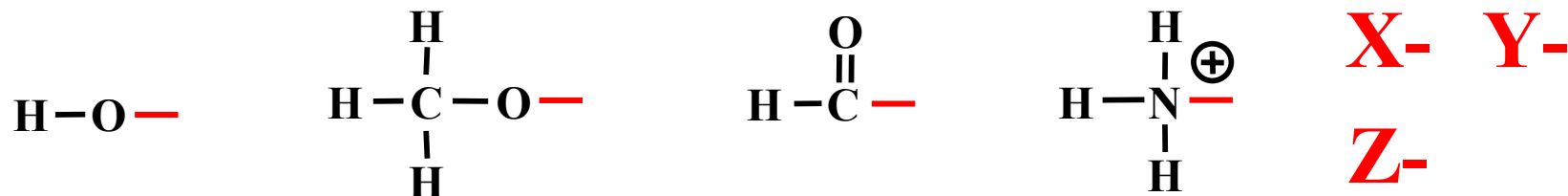
- dettagli di proprietà chimiche
- parte delle proprietà fisiche

# Concetto di Gruppo

- GRUPPO è una struttura parziale completa, tranne che per un legame detto **valenza libera** o **legame aperto**:
- Gruppi contenenti solo C e H si dicono *alchili* e vengono indicati con R- (R = residuo):



- Gruppi contenenti anche altri elementi diversi dal carbonio hanno simbolo X- o Y- o Z-:



# Chimica dei Gruppi Funzionali

1. Imparare una serie di fatti sperimentali **(REAZIONI CHIMICHE)** e correlarli con la **STRUTTURA** della molecola.
2. Capire e imparare la spiegazione **teorica** di tale correlazione (quando possibile).
3. Mettere insieme **fatti sperimentali e teoria** per creare delle regole che servono a predire il comportamento di composti analoghi (con il medesimo gruppo funzionale).

# Gruppi Funzionali



# Gruppo Funzionale (GF)

1. Definisce una classe di composti
  - Composti appartenenti ad una stessa classe hanno **proprietà simili e simile reattività.**
2. È il **sito di reazione**
  - Determina la chimica della molecola, ossia la sua reattività
3. Fornisce una base per la nomenclatura
  - Ad esempio, tutti i chetoni hanno nei loro nomi il suffisso **–one**:
    - » acetone
    - » ciclopropanone
    - » cortisone

# Composti **senza** gruppo funzionale

- Esiste una classe di composti che contengono soltanto atomi di C e H legati in vario modo.
- Sono al 100% scheletro e quasi privi di reattività. Sono gli

## **Idrocarburi**

### **Alcani**

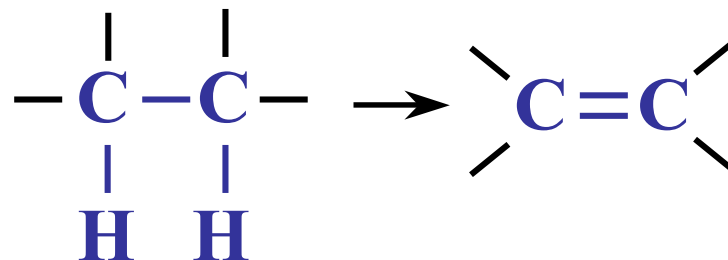
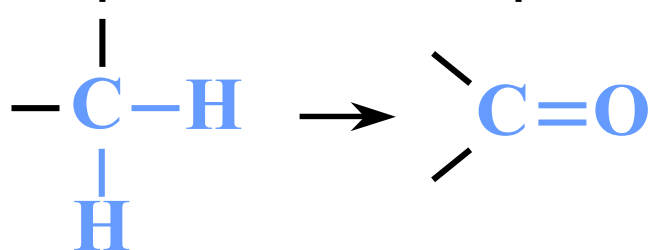
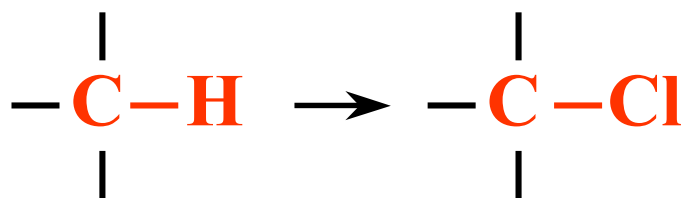
- Tuttavia sono importanti perché su di essi si basa **la nomenclatura** dei composti organici.

# Gruppi Funzionali

- Gli alcani sono formati da soli C e H:



- Se uno o più idrogeni vengono sostituiti da un atomo diverso dall'idrogeno o da un nuovo legame, si crea un **Gruppo Funzionale**.

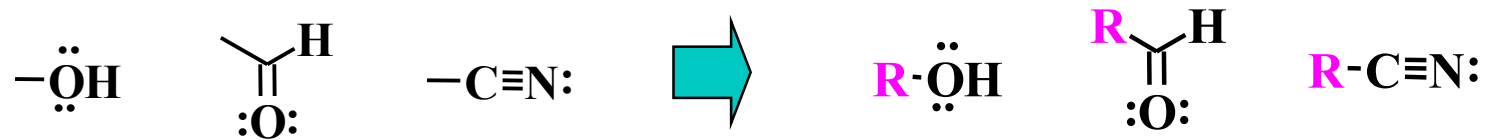


# Comuni Gruppi Funzionali

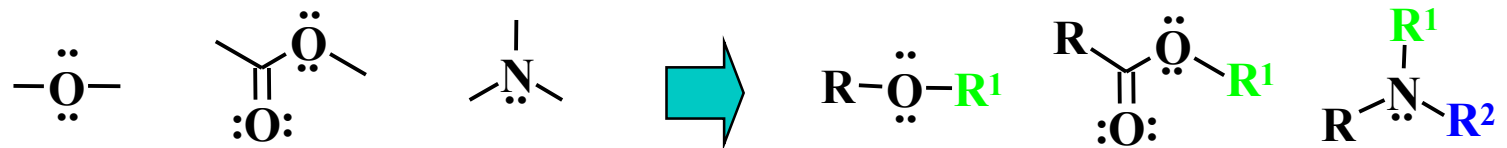
GF	Classe	GF	Classe	GF	Classe
$\text{-}\ddot{\text{X}}\text{:}$	Alogenuri (X = F, Cl, Br, I)		Acidi carbossilici	$\text{-}\overset{\oplus}{\text{N}}\begin{matrix} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \diagdown \\ \text{O}^{\ominus} \end{matrix}$	Nitro composti
$\text{-}\ddot{\text{O}}\text{H}$	Alcoli		Esteri carbossilici	$\text{-}\ddot{\text{N}}=\ddot{\text{O}}$	Nitroso composti
$\text{-}\ddot{\text{S}}\text{H}$	Tioli		Anidridi	$\text{-}\ddot{\text{N}}=\ddot{\text{N}}\text{-}$	Azo composti
$\text{-}\ddot{\text{O}}\text{-}$	Eteri		Ammidi	$\begin{matrix} \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \\ \parallel \\ \text{-}\text{S}\text{-}\ddot{\text{O}}\text{H} \\ \text{:}\ddot{\text{O}}\text{:} \end{matrix}$	Acidi solfonici
	Ammine		Acil alogenuri (X = Cl, Br)		Alcheni
	Aldeidi	$\text{-}\text{C}\equiv\text{N:}$	Nitrili	$\text{-}\text{C}\equiv\text{C}\text{-}$	Alchini
	Chetoni				Aromatici

# Notare !

- Alcuni gruppi funzionali sono strutture parziali con *una* valenza libera che può essere saturata con *un* residuo R:



- Altri hanno *più* valenze libere:

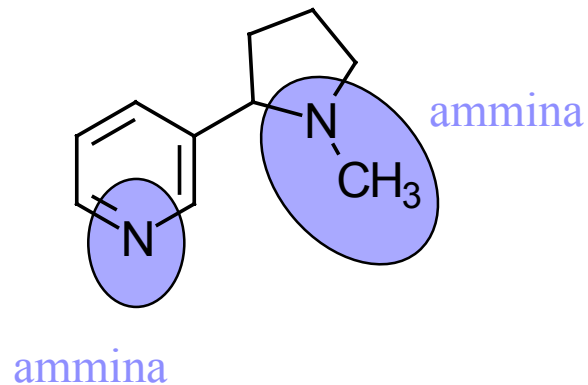


- Ciò comporta la presenza di più residui (R, R<sup>1</sup>, R<sup>2</sup>, etc.) e quindi di più scheletri.

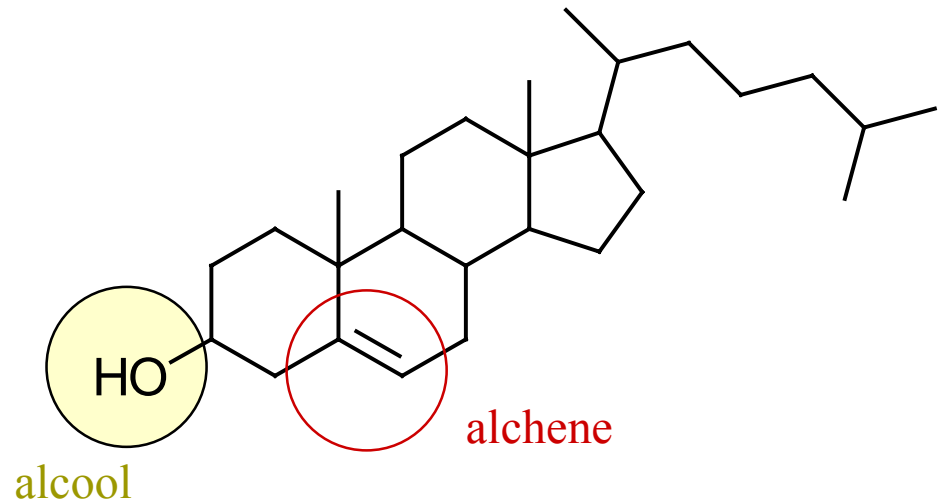
# Notare !

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

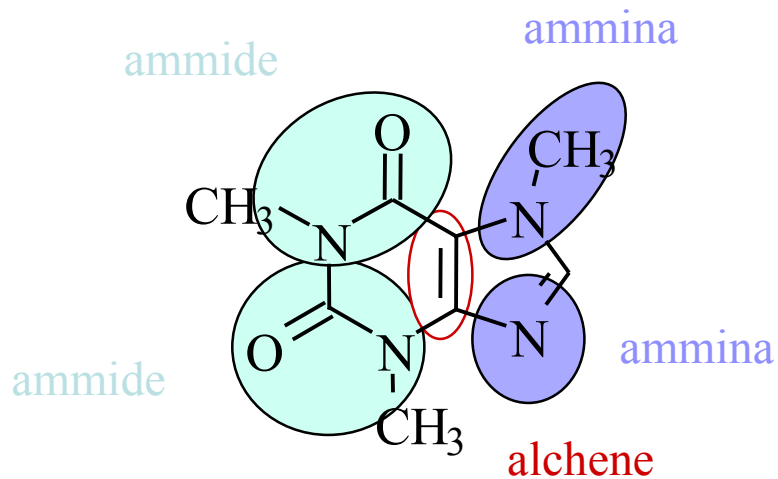
# Molecole polifunzionali



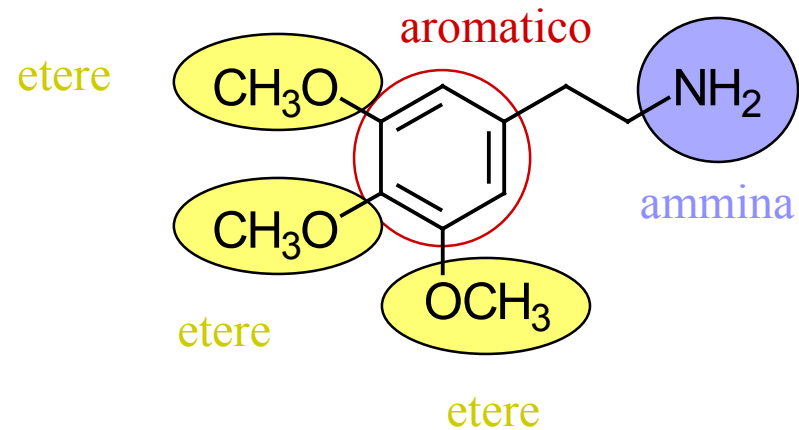
nicotina



colesterolo

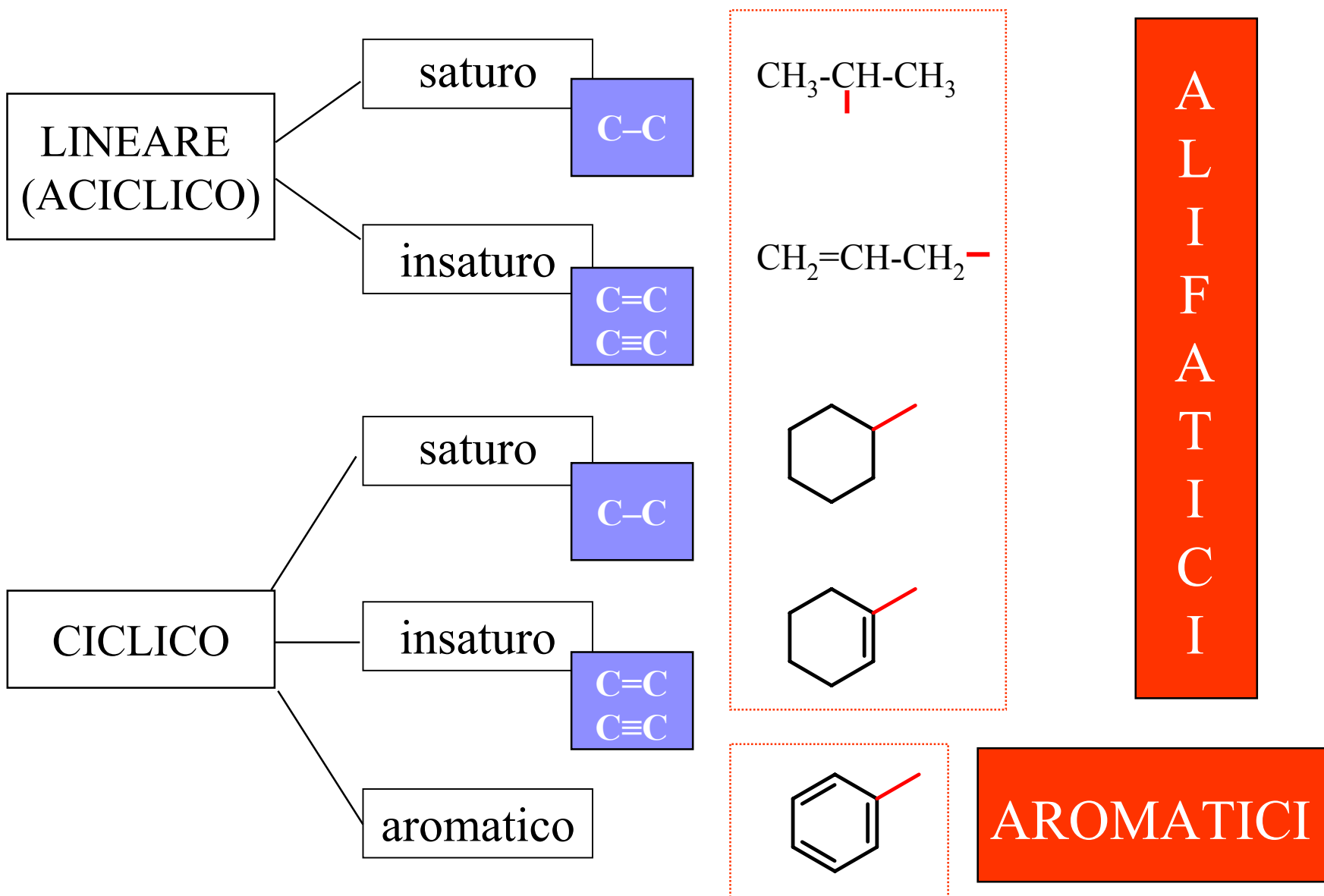


caffeina



mescalina

# Scheletro (solo C e H)





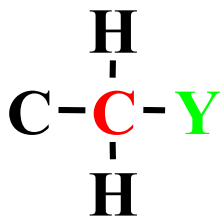
# Classificazione di C & H

## 1. Carbonio saturo $sp^3$

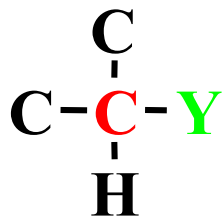
- C primario ( $1^\circ$ ): Un carbonio legato a un solo altro carbonio
  - H  $1^\circ$ : un idrogeno legato a un C  $1^\circ$
- C secondario ( $2^\circ$ ): Un carbonio legato a due altri carboni
  - H  $2^\circ$ : un idrogeno legato a un C  $2^\circ$
- C terziario ( $3^\circ$ ): Un carbonio legato a tre altri carboni
  - H  $3^\circ$ : un idrogeno legato a un C  $3^\circ$
- C quaternario ( $4^\circ$ ): Un carbonio legato a quattro altri carboni

# Classificazione di C & H

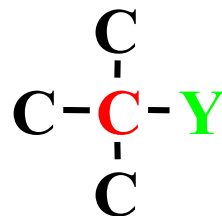
## 1. Carbonio saturo $sp^3$



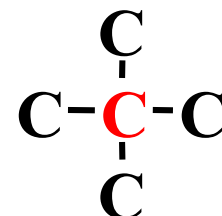
carbonio  
primario  
C 1°



carbonio  
secondario  
C 2°



carbonio  
terziario  
C 3°



carbonio  
quaternario  
C 4°

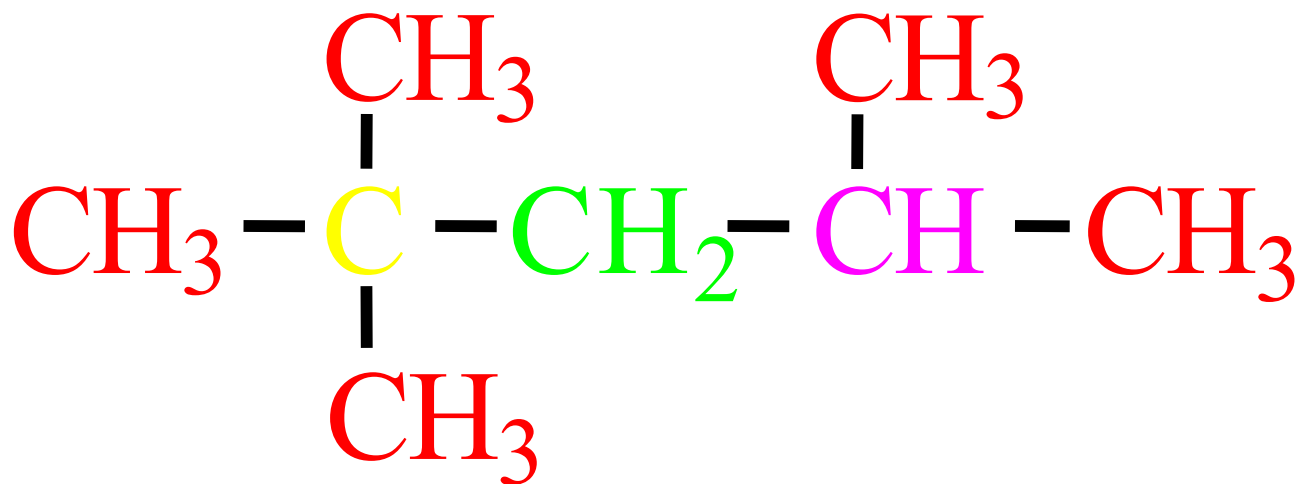
Quando  $Y = \text{H}$ , alogeno, OH,  $\text{NO}_2$ , COOR,  
anche tali gruppi si definiscono 1°, 2°, 3°

- **PERCHÉ QUESTA DISTINZIONE?**

Perché *velocità* di reazione e posizione d'*equilibrio* variano, per lo stesso GF  $Y$ , in funzione della natura del carbonio cui  $Y$  è legato.

# Classificazione di C & H

- **primari** (1°)
- **secondari** (2°)
- **terziari** (3°)
- **quaternari** (4°)



# Classificazione di C & H

## 2. Carbonio $sp^3$ adiacente ad un carbonio $sp^2$

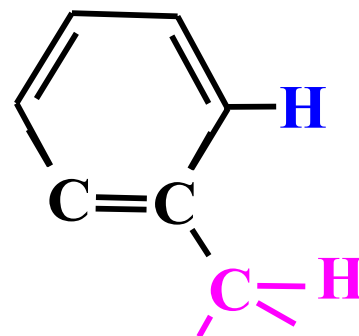
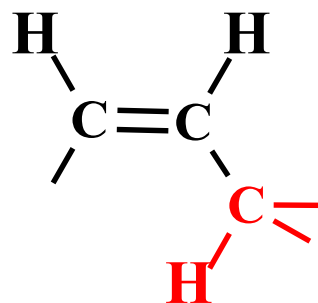
- Un carbonio saturo ( $sp^3$ ) adiacente a un carbonio insaturo ( $sp^2$ ) si definisce
  - **allilico**, se il doppio legame è di un alchene
  - **benzilico**, se il doppio legame è parte di un anello aromatico

H vinilici

C vinilici

C allilico

H allilico



H aromatico

C aromatici

H benzilico

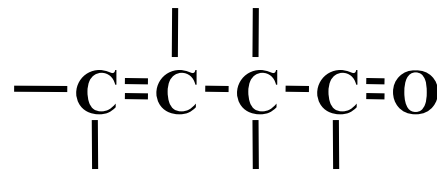
C benzilico

# Classificazione di C

## 3. Gruppi funzionali insaturi

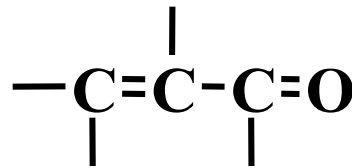
- Gruppi funzionali insaturi (C=C, C=O, NO<sub>2</sub>, COOH, etc.) possono avere, rispetto ad un'altra insaturazione presente nello scheletro, **tre** posizioni relative. Possono essere:

– Isolati



**Almeno 2 legami singoli fra i legami doppi**

– Coniugati



**Alternanza di legami singoli e doppi**

– Cumulati

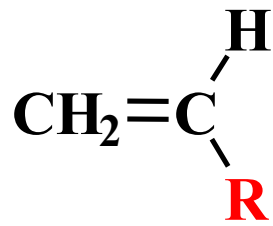


**Nessun legame singolo tra i legami doppi**

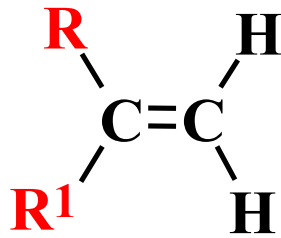
# Classificazione di C

## 4. Doppi e tripli legami

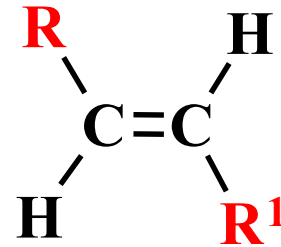
- I doppi legami C=C si classificano in base al grado di sostituzione dei carboni:



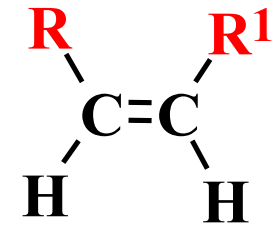
monosostituito



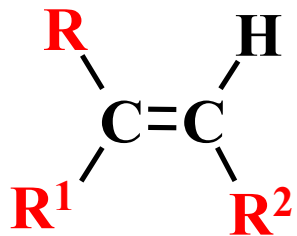
disostituito  
geminale



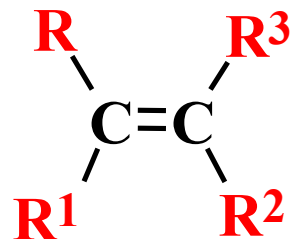
disostituito  
vicinale *trans*



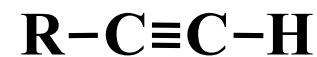
disostituito  
vicinale *cis*



trisostituito



tetrasostituito



terminale

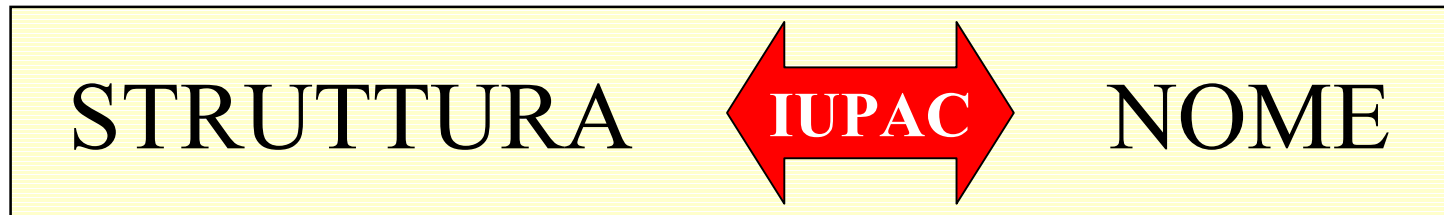


interno

# Nomenclatura IUPAC

# Nomenclatura IUPAC

- È un sistema nel quale ogni composto ha un suo nome.
- Seguendo le regole, chiunque assegna a un dato composto il medesimo nome.
- Viceversa, dato il nome di un composto, ognuno è in grado di disegnare il composto.

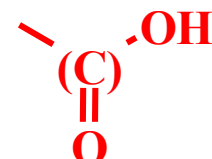
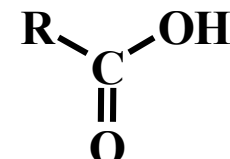


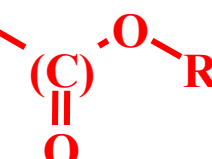
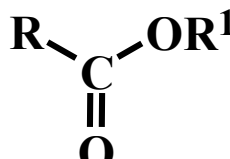
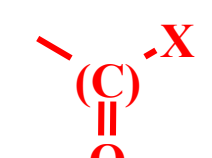
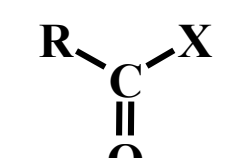
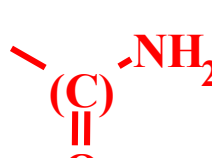
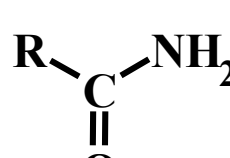
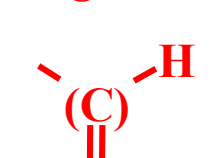
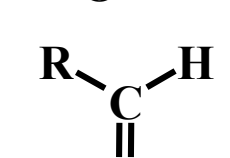




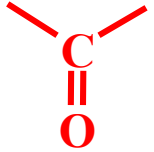

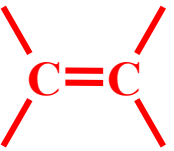
# Regole di nomenclatura

1. Identificare i GF.
2. Tra questi scegliere il gruppo **principale** sulla base della tabella di priorità dei gruppi.
3. Scegliere la nomenclatura degli alifatici o degli aromatici sulla base della posizione del gruppo principale.
  - il composto è aromatico se il gruppo principale è legato direttamente all'anello

Priorità	Gruppo	Classe	Nome del gruppo come sostituito (quando non è principale)
----------	--------	--------	---

1		acido <b>alcanoico</b>		<b>carbossi</b>
2		acido <b>alcansolfonico</b>		<b>solfo</b>
3		alchil <b>alcanoato</b>		<b>alcossicarbonil</b>
4		<b>alcanoil</b> alogenuro		<b>aloformil</b>
5		<b>alcanammide</b>		<b>carbamoil</b>
6		<b>alcanale</b>		<b>formil</b>

il C tra parentesi deve portare nella numerazione della catena il numero 1

Priorità	Gruppo	Classe		Nome del gruppo come sostituito (quando non è principale)
7	$-(C)\equiv N$	alcanonitrile	$R-C\equiv N$	ciano
8		alcanone	$R-C(=O)R^1$	osso
9	$-OH$	alcanolo	$R-OH$	idrossi
10	$-NH_2$	alchilammina	$R-NH_2$	ammino
11		alchil alchil etere	$R-O-R^1$	alcossi
12	$-(C)\equiv(C)-$	alchino	$R-C\equiv C-R^1$	ino
13		alchene	$R-C=C(R^2)R^1$	ene
14	$-X$	alogenoalcano	$R-X$	alo
15	$-NO_2$	nitroalcano	$R-NO_2$	nitro

# Nomenclatura dei composti alifatici

# Nomenclatura degli alifatici

1. Identificare la **classe** di appartenenza (gruppo principale)
2. Identificare la **catena principale** di atomi di **carbonio contigui**, seguendo le seguenti regole di **priorità**:
  - la catena principale deve contenere:
    - a. il **gruppo principale**
    - b. il massimo numero possibile di legami  $C=C$  e  $C\equiv C$
    - c. il massimo numero possibile di atomi di C
    - d. il massimo numero possibile di **sostituenti**
3. Assegnare il nome alla **catena principale** in base al numero di carboni da cui è formata.

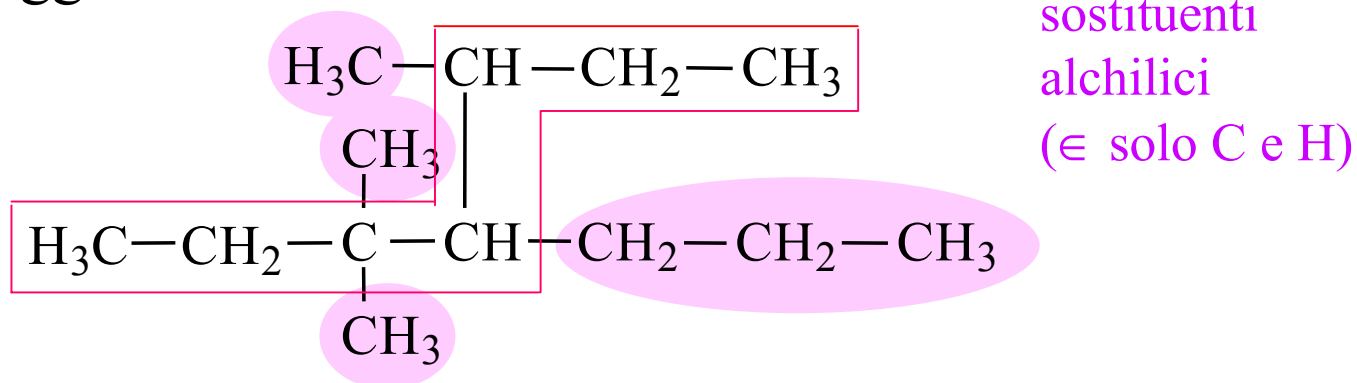
4. Numerare la catena in modo tale che:
  - al gruppo **principale** spetti il numero più basso possibile
  - ai gruppi **secondari** spetti il numero più basso possibile (C=C precede C≡C)
5. Nel nome indicare il **numero** che spetta al gruppo principale (tranne che per COOH, CHO, CN, etc. che hanno il n° 1).
6. Includere nel nome il gruppo **C=C** (ene) (o **C≡C**, ino).
7. Aggiungere il nome dei sostituenti **davanti** al nome in ordine alfabetico con la posizione relativa.

# Procedura

1. Identificare la classe: **alcanale**, acido **alcanoico**, **alchene**...
2. Identificare la più lunga catena di atomi di carbonio
3. Assegnare il nome della catena in base al numero di atomi di C:

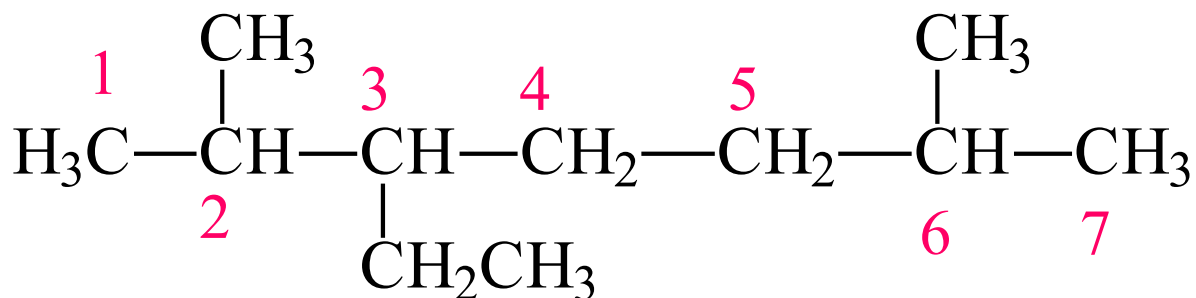
$\text{CH}_4$	C1	metano	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$	C7	eptano	$n\text{-C}_{13}\text{H}_{28}$	C13	tridecano
$\text{CH}_3\text{CH}_3$	C2	etano	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$	C8	ottano	$n\text{-C}_{14}\text{H}_{30}$	C14	tetradecano
$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_3$	C3	propano	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$	C9	nonano	$n\text{-C}_{20}\text{H}_{42}$	C20	icosano
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_2\text{CH}_3$	C4	butano	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CH}_3$	C10	decano	$n\text{-C}_{30}\text{H}_{62}$	C30	triacontano
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	C5	pentano	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_9\text{CH}_3$	C11	undecano	$n\text{-C}_{40}\text{H}_{82}$	C40	tetracontano
$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	C6	esano	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{CH}_3$	C12	dodecano			etc.

- Se le catene possibili sono due, scegliere quella con il maggior numero di sostituenti.



#### 4. Numerare i carboni

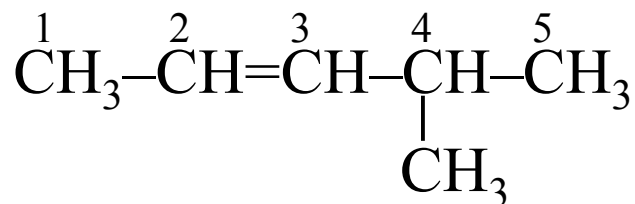
- Partire dal lato più vicino al primo sostituente.
- Se vi sono due sostituenti equidistanti cercare il sostituente successivo.



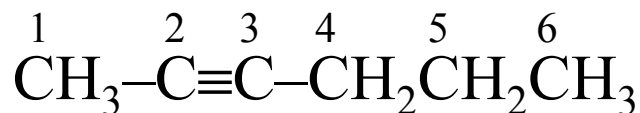


## 6. Includere nel nome il gruppo C=C e/o C≡C

- Cambiare il suffisso da alc**ano** in alch**ene** o alch**ino**
- Assegnare al legame C=C e C≡C un numero di posizione (il più basso possibile)



4-metil-2-pentene



2-esino

*Nella numerazione, il doppio legame ha la precedenza sui **sostituenti***

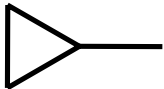
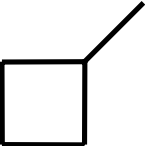
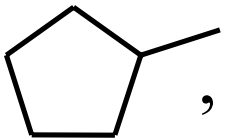
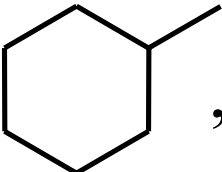
# 7. Nome dei sostituenti

## a. Sostituenti alchilici (alcano $\rightarrow$ alchile)

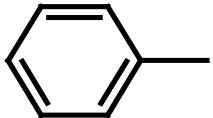
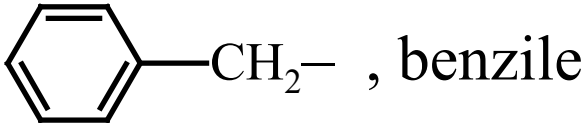
- **C1**:  $\text{CH}_3-$ , metile
- **C2**:  $\text{CH}_3\text{CH}_2-$ , etile
- **C3**:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2-$ , *n*-propile;  $\begin{array}{c} -\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ , isopropile
- **C4**:  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2-$ , *n*-butile;  $\begin{array}{c} -\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ , isobutile
- $\begin{array}{c} -\text{CH}-\text{CH}_2-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ , *sec*-butile;  $\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ | \\ -\text{C}-\text{CH}_3 \\ | \\ \text{CH}_3 \end{array}$ , *tert*-butile
- etc.

# 7. Nome dei sostituenti

## b. Sostituenti cicloalchilici

- , ciclopropile; , ciclobutile;
- , ciclopentile; , cicloesile

## c. Sostituenti Alchenilici

- ♦  $\text{CH}_2=\text{CH}-$ , etenile o vinile;
- ♦  $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CH}_2-$ , 2-propenile o allile
- ♦ , fenile; , benzile

# 7. Nome dei sostituenti

d. Sostituenti diversi da alchili: vedi Tabella dei Gruppi Funzionali.

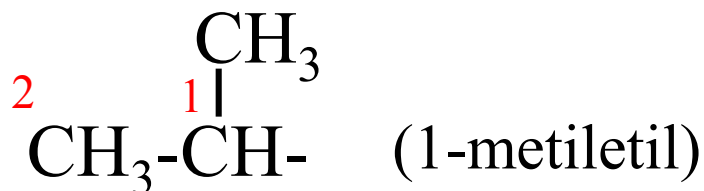
- ♦  $-F$ , fluoro;  $-Cl$ , cloro;  $-Br$ , bromo;  $-I$ , iodo
- ♦  $-NO_2$ , nitro;  $-NH_2$ , ammino;  $-CN$ , ciano;
- ♦  $-SO_3H$ , solfo;  $-CO-$ , oxo
- ♦  $-OH$ , idrossi;  $-OR$ , alcossi;  $-COOH$ , carbossi
- ♦ etc.

# Alfabetizzazione

- I sostituenti vanno fatti precedere al nome in ordine alfabetico.
- Il corsivo viene ignorato: *sec-*, *tert-*
- Se uno stesso sostituente è presente più volte, usare di-, tri-, tetra-, etc.. Tali prefissi vengono ignorati nella alfabetizzazione.

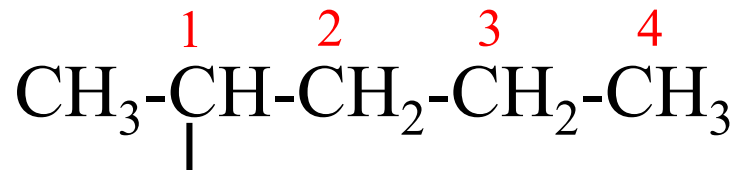
# Sostituenti complessi

1. Assegnare il numero 1 al carbonio del sostituente legato alla catena principale.
2. Numerare la catena di atomi di carbonio verso l'esterno prendendo la catena più lunga. Dare il nome alla catena alchilica con suffisso **-ile**
3. (Se c'è un doppio legame alchile diventa **alchenile**)
4. Aggiungere i sostituenti con i loro numeri.

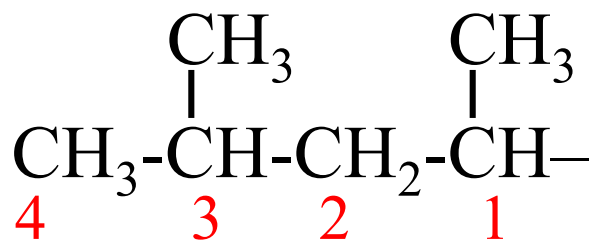


I gruppi complessi sono posti in parentesi.

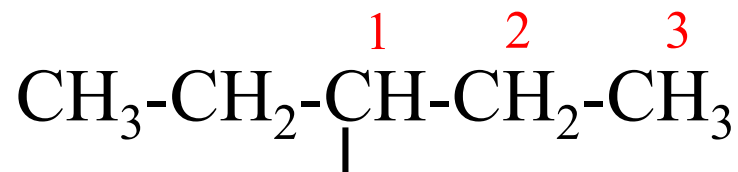
## Esempi



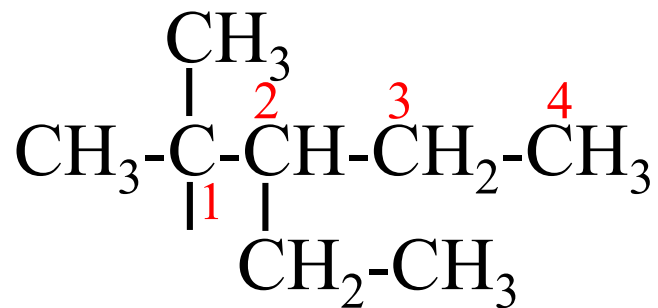
(1-metilbutil)



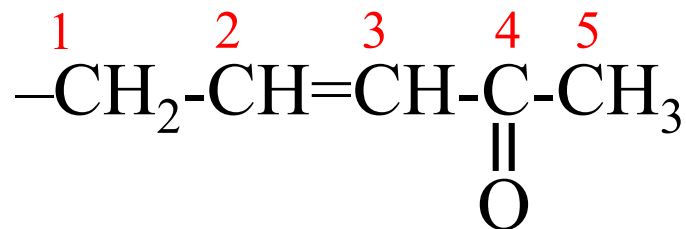
(1,3-dimetilbutil)



(1-etilpropil)



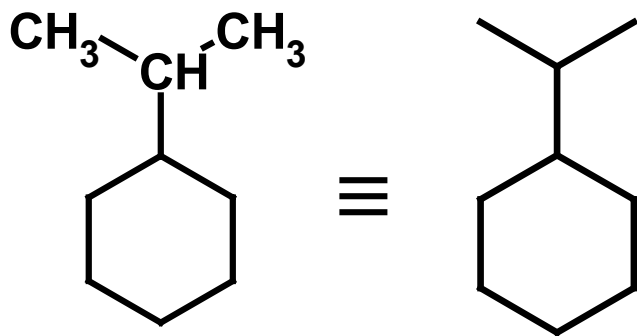
(2-etil-1,1-dimetilbutil)



(4-oxo-2-pentenil)

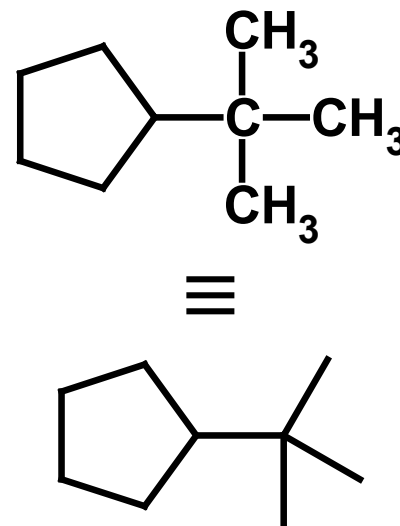
# Composti ciclici sostituiti

- Ci si può basare o sull'anello o sulla catena più lunga



isopropilcicloesano

2-cicloesilpropano

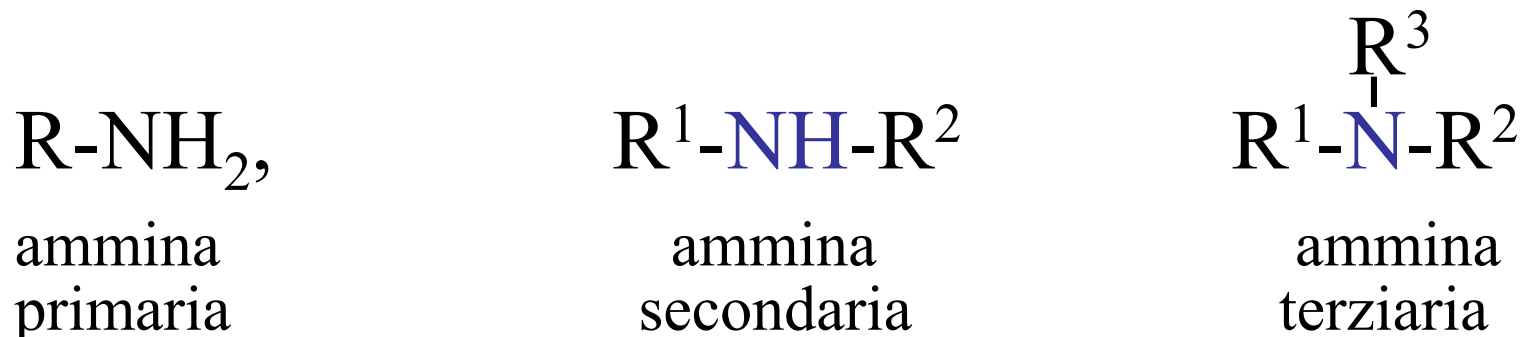


*tert*-butilciclopentano

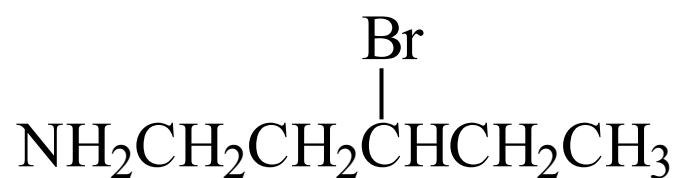
2-ciclopentil-2-metilpropano



# Nomenclatura delle ammine



- Trovare la catena più lunga di atomi di C.
- -o dell'alcano è sostituito con -*ammina*.
- I sostituenti sull'azoto hanno *N*- come prefisso.



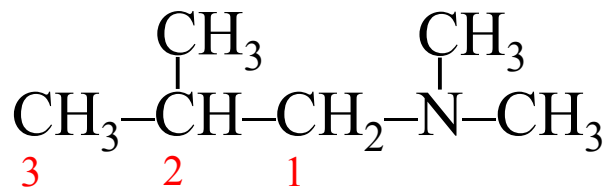
3-bromo-1-pentanammina



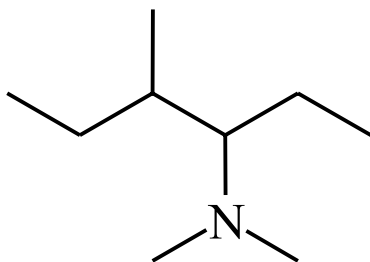
*N,N*-dimetil-3-esanammina

*Alternativa:* considerare  $-NR^1R^2$  come sostituyente

# Esempi



N,N-dimetil-2-(metilpropil)ammina

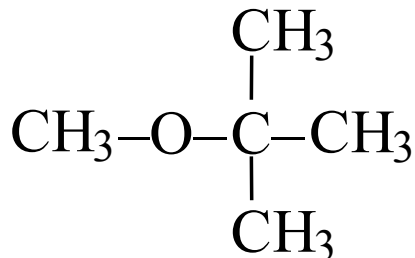


3-(N,N-dimetilammino)-4-metilesano

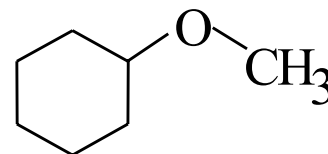
# Nomenclatura degli Eteri



- IUPAC: Alcossi alcano

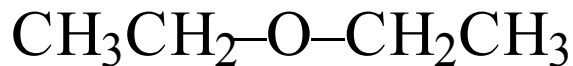


2-metil-2-metossipropano

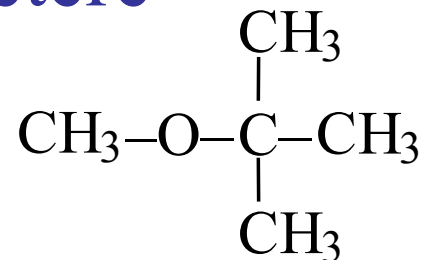


Metossicicloesano

- Comune:  $R^1 \neq R^2$ : alchil<sup>1</sup> alchil<sup>2</sup> etere  
 $R^1 = R^2$ : dialchil etere

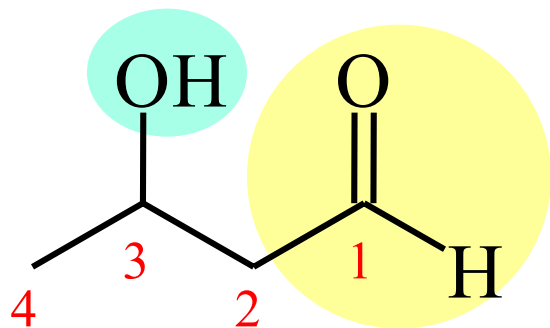


dietil etere



*t*-butil metil etere

Esempi



A. Gruppi funzionali: OH, CHO

B. Priorità: CHO (Gruppo principale)

Classe: **alcanale**

C. Catena principale: **C4**

Nome parziale: **butanale**

D. Numerazione catena principale:

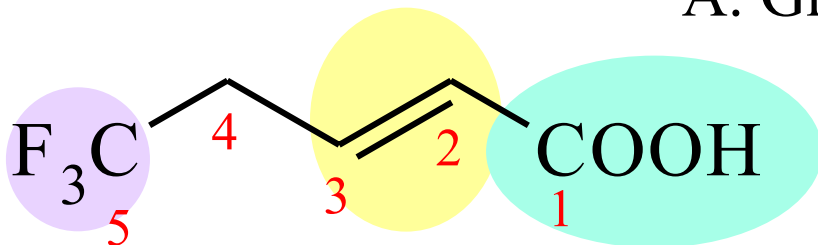
E. Assegnare il numero al gruppo principale  
(quando serve): non serve

F. Includere nel nome il gruppo sussidiario: non c'è.

G. Aggiungere i sostituenti col loro numero: **3-idrossi**.

**3-idrossibutanale**

A. Gruppi funzionali: COOH, C=C, F



B. Priorità: **COOH**  
(gruppo principale)

Classe: acido **alcanoico**

C. Catena principale: **C5**

Nome parziale: acido **pentanoico**

D. Numerazione catena principale

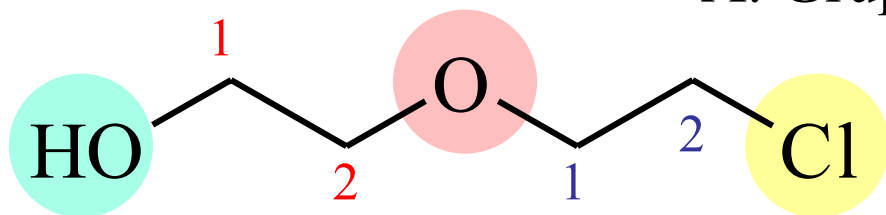
E. Assegnare il numero al gruppo principale  
(quando serve): non serve

F. Includere nel nome il gruppo sussidiario con il  
relativo numero: acido **2-pentenoico**

G. Aggiungere i sostituenti col loro numero:  
5,5,5-trifluoro.

**acido 5,5,5-trifluoro-2-pentenoico**

A. Gruppi funzionali: OH, C-O-C, Cl



B. Priorità: **OH**  
(gruppo principale)

Classe: **alcanolo**

C. Catena principale: **C2**

Nome parziale: **etanolo**

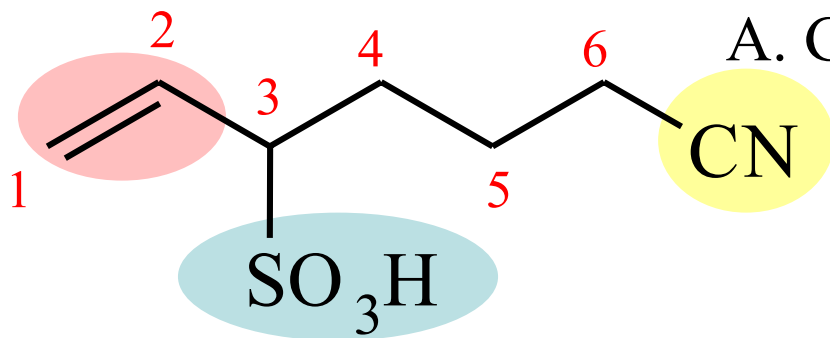
D. Numerazione catena principale

E. Assegnare il numero al gruppo principale  
(quando serve): **1-etanolo**

F. Includere nel nome il gruppo sussidiario con il  
relativo numero: non c'è

G. Aggiungere i sostituenti col loro numero:  
2-(2-cloroetossi)

**2-(2-cloroetossi)-1-etanolo**



A. Gruppi funzionali: SO<sub>3</sub>H, C=C, CN

B. Priorità: **SO<sub>3</sub>H**  
(gruppo principale)

Classe: acido **alcansolfonico**

C. Catena principale: **C6**

Nome parziale: acido **esansolfonico**

D. Numerazione catena principale

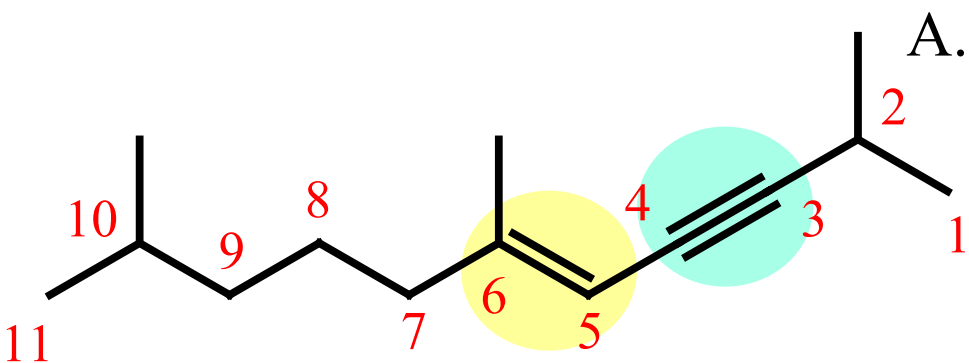
E. Assegnare il numero al gruppo principale  
(quando serve): acido **3**-esansolfonico

F. Includere nel nome il gruppo sussidiario con il  
relativo numero: acido **1**-esen-3-solfonico

G. Aggiungere i sostituenti col loro numero:  
6-ciano

**acido 6-ciano-1-esen-3-solfonico**





A. Gruppi funzionali:  $C=C$ ,  $C\equiv C$

B. Priorità:  $C\equiv C$

(gruppo principale)

Classe: alch**ino**

C. Catena principale: **C11**

Nome parziale: undec**ino**

D. Numerazione catena principale

E. Assegnare il numero al gruppo principale

(quando serve): **3-undecino**

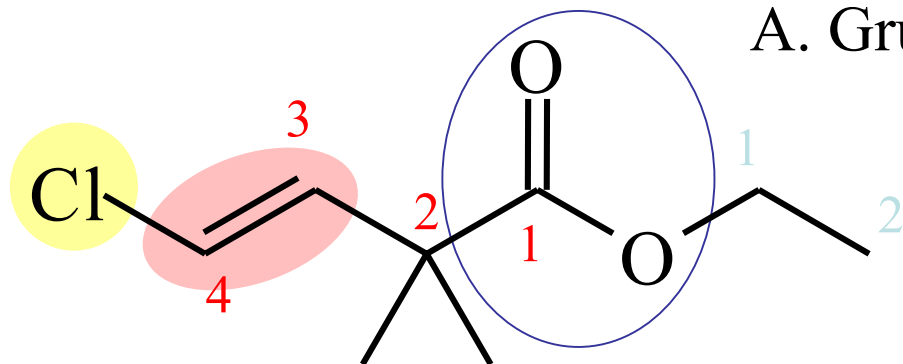
F. Includere nel nome il gruppo sussidiario con il

relativo numero: **5-undecen-3-ino**

G. Aggiungere i sostituenti col loro numero:

**2,6,10-trimetil**

**2,6,10-trimetil- 5-undecen-3-ino**



A. Gruppi funzionali: C=C, Cl, COO

B. Priorità: **COO**  
(gruppo principale)

Classe: alchil alcanato

C. Catena principale: **C4**. Catena secondaria: **C2**

Nome parziale: etil butanoato

D. Numerazione catena principale (e secondaria):

E. Assegnare il numero al gruppo principale  
(quando serve): non serve

F. Includere nel nome il gruppo sussidiario con il  
relativo numero: etil **3**-butenoato

G. Aggiungere i sostituenti col loro numero in ordine  
alfabetico: 4-cloro- 2,2-dimetil

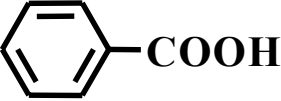

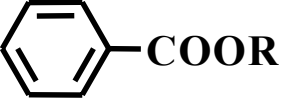
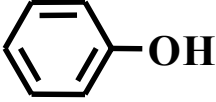
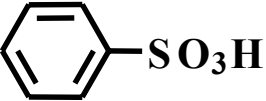
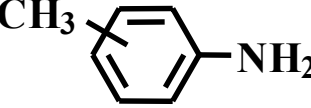
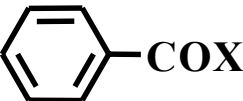
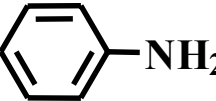

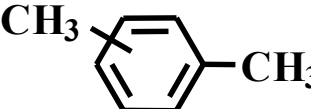
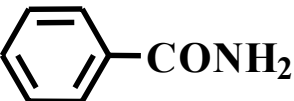
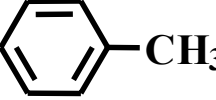
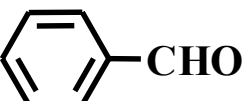

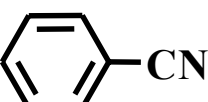
**etil 4-cloro-2,2-dimetil-3-butenato**

# Da ricordare...

1. Il nome base usa sempre la catena più lunga
2. Numerare dalla fine più vicina al primo sostituito
3. I gruppi si scrivono in ordine alfabetico: **a,b,c.....**
4. Nell'alfabetizzazione i multipli sono ignorati: **dietil= e**
5. Carboni disostituiti (due gruppi) sono più importanti dei monosostituiti (un gruppo)
6. I numeri sono separati dai numeri da virgole: **2,3**
7. I numeri sono separati dalle parole da trattini: **3-etil**
8. L'ultimo sostituito e la radice non sono separati ...  
**metilesano**

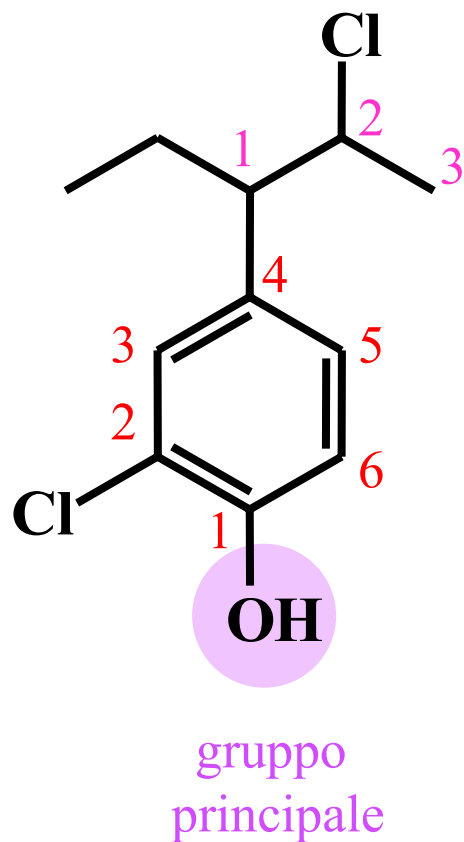
# Nomenclatura degli aromatici

1. Identificare il composto base (v. tabella)
2. Numerare l'anello
  - a. Il carbonio cui il sostituito è legato porta il numero 1
  - b. Numerare gli altri carboni nella direzione che permetta il più basso set di numeri
  - c. A parità di numeri, vince il sostituito con iniziale più bassa nell'ordine alfabetico

Priorità	Composto base	Nome base	Priorità	Composto base	Nome base
1		acido benzoico	9		cresolo*
2		alchil benzoato	10		fenolo
3		acido benzen solfonico	11		toluidina*
4	 X = Cl, Br	benzoil alogenuro	12		anilina
5		acetanilide	13		xilene*
6		benzammide	14		toluene
7		benzaldeide	15		benzene
8		benzonitrile			

\*o-, m-, p-

# Esempio



1. Gruppo principale: OH

Fenolo

2. Numerazione anello:

3. Sostituente complesso:

(2-cloro-1-etilpropil)

4. Assemblaggio:

2-cloro-4-(2-cloro-1-etilpropil)fenolo

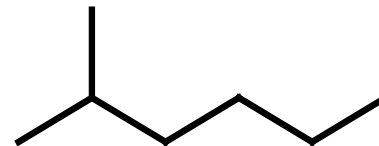
# Dal nome al composto

## da destra a sinistra

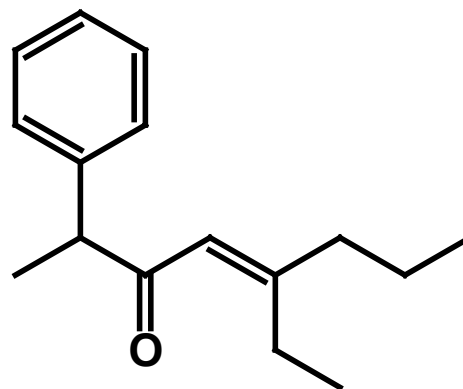
1. Identificare il gruppo principale - **suffisso**
2. Identificare la **catena** di atomi di carbonio
3. Identificare la **posizione** del gruppo principale
4. Identificare i **sostituenti** e la loro **posizione** sulla catena
5. Inserire gli **idrogeni**

# Dal nome al composto

2-metilesano



5-etil-2-fenil-4-otten-3-one





# Isomeri costituzionali

# Isomeria costituzionale o strutturale

- Isomeri costituzionali sono molecole che hanno lo stesso tipo e numero di atomi (stessa formula) ma legati tra loro in modo diverso.

## Esempio



formula  
molecolare

isomeri costituzionali

- stessa formula molecolare
- differente struttura

# Isomeria costituzionale

Formula Molecolare	Isomeri Costituzionali
$\text{CH}_4$	1
$\text{C}_5\text{H}_{12}$	3
$\text{C}_{10}\text{H}_{22}$	75
$\text{C}_{15}\text{H}_{32}$	4 347
$\text{C}_{30}\text{H}_{62}$	4 111 846 763

# Numero di Insaturazione

formula molecolare  $A_xB_yC_zD_w$

A atomi tetraivalenti; C, Si

B atomi monovalenti: H, alogeni

C atomi bivalenti: O, S

D atomi trivalenti: N, P

$$\text{N.I.} = x - y/2 + 0z + w/2 + 1$$

**INSATURAZIONI:** doppi legami, cicli, tripli legami

# Come trovare gli isomeri costituzionali

# Isomeri di composti saturi che contengono solo carbonio e atomi monovalenti

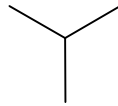
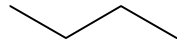
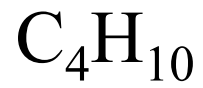
## 1. Formare tutti gli scheletri possibili:

- i. Disegnare la catena lineare
- ii. Rimuovere 1 carbonio e legarlo in differenti posizioni della catena così accorciata
- iii. Rimuovere 2 carboni dalla catena originaria, e sistemarli sulla catena, sia individualmente sia insieme sullo stesso carbonio
- iv. Continuare così a rimuovere i carboni e legarli alla catena sia individualmente che in gruppi fino a che non è possibile creare nuovi isomeri.

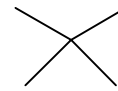
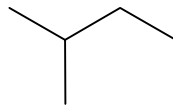
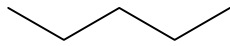
## 2. Etichettare i carboni, se occorre

## 3. Aggiungere gli elementi monovalenti

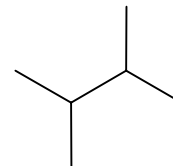
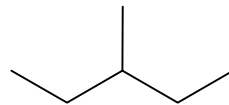
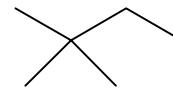
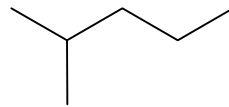
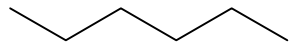
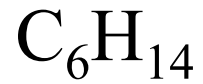
# Esempi



2 isomeri



3 isomeri



5 isomeri

# Isomeri di composti saturi che contengono carbonio, atomi mono- e bi- o trivalenti

1. Dividere i C in 2 gruppi (se c'è O o S) in 3 gruppi (se c'è N o P) in tutti i modi possibili
2. Formare tutti gli scheletri possibili
3. Etichettare i carboni
4. Legare O (o S) a 2 catene di C  
Legare N (o P) a 3 catene di C
5. Aggiungere gli elementi monovalenti in tutti i modi possibili, eventualmente etichettando nuovamente lo scheletro



# Esempi

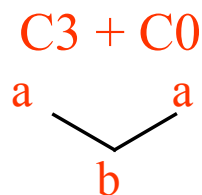
$C_3H_8O$  1 elemento bivalente

1. Tutti i possibili scheletri divisi in 2 gruppi

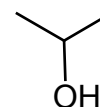
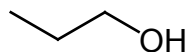
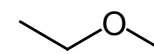
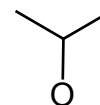
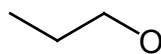
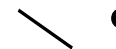
2. Etichettare i carboni

3. Aggiungere l'ossigeno

4. Aggiungere gli idrogeni dove serve



$C_2 + C_1$



3 isomeri

# $C_3H_7OF$ 1 elemento bivalente

1. Tutti i possibili scheletri divisi in 2 gruppi

$C_3 + C_0$

$C_2 + C_1$

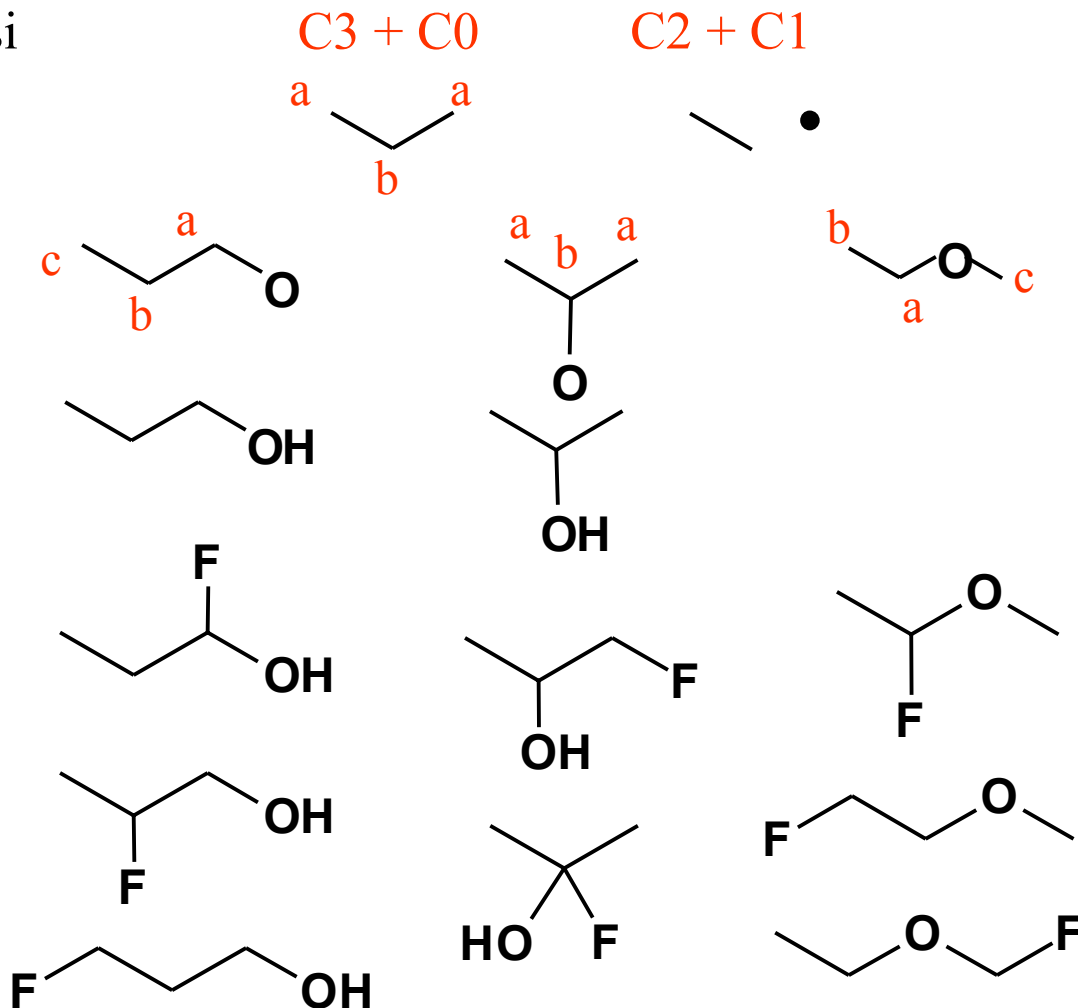
2. Etichettare i carboni

3. Aggiungere l'ossigeno

4. Rietichettare i carboni

5. Aggiungere il fluoro

6. Aggiungere gli idrogeni



8 isomeri

# Isomeri di composti insaturi

1. Formare tutti gli scheletri possibili nel modo già visto.
2. Inserire l'insaturazione o come legame multiplo o come anello in tutti i modi possibili.
3. Procedere nel modo visto precedentemente.

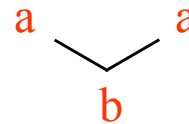
# Esempio



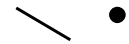
$$\text{NI} = 3 - 3 + 1 = 1 \quad \text{1 elemento bivalente}$$

1. Tutti i possibili scheletri divisi in 2 gruppi.

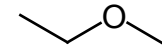
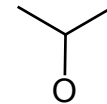
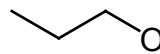
$\text{C}_3 + \text{C}_0$



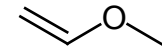
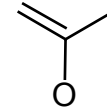
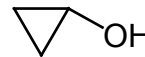
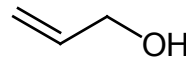
$\text{C}_2 + \text{C}_1$



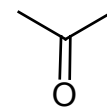
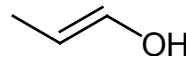
2. Etichettare.



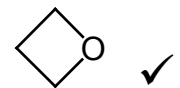
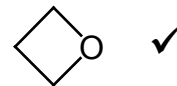
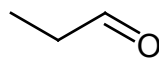
3. Aggiungere l'ossigeno



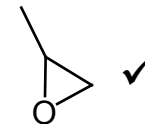
4. Aggiungere l'insaturazione:  
**doppio legame**  
o **anello**



5. Aggiungere gli idrogeni



6. Eliminare i doppi  
i doppi



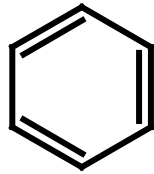
**9 isomeri**

# Isomeri costituzionali

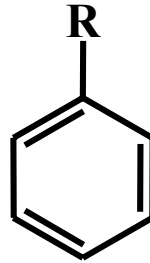
- *Sono molecole diverse.* Hanno la stessa formula ma i loro atomi sono legati in modo diverso.
- Non possono interconvertirsi se non rompendo e riformando legami
- Tutte le proprietà fisiche degli isomeri costituzionali sono differenti:
  - punti di fusione, punti di ebollizione, densità, solubilità, etc.

# Isomeri costituzionali negli aromatici

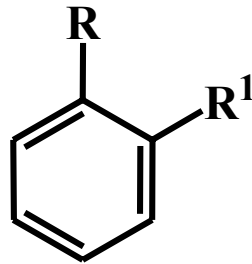
1. Benzene



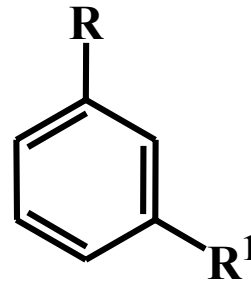
2. Benzene monosostituito



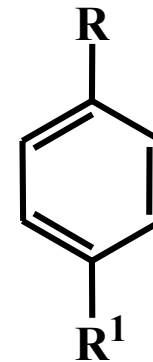
3. Benzene disostituito



orto  
*o-*

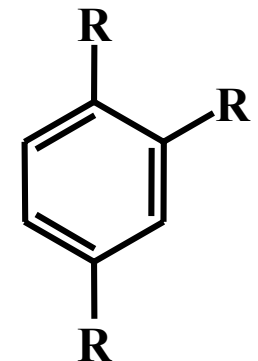
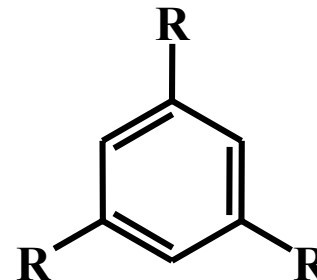
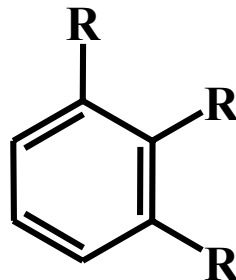


meta  
*m-*



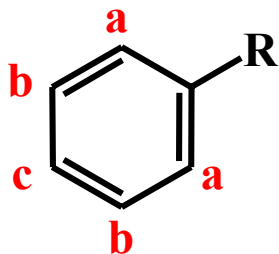
para  
*p-*

4. Benzene trisostituito in modo uguale



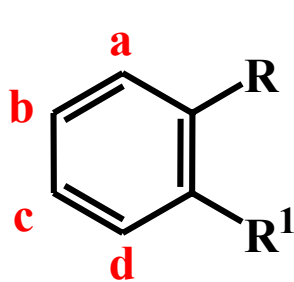
## 5. Benzene polisostituito in modo diverso

1) Inserire il  
1° sostituente

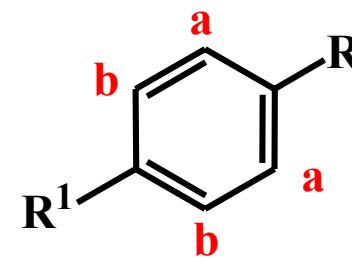
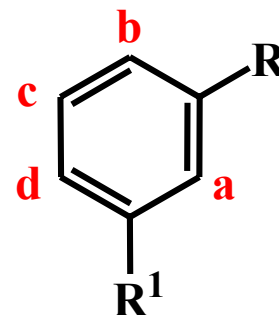


2) Etichettare

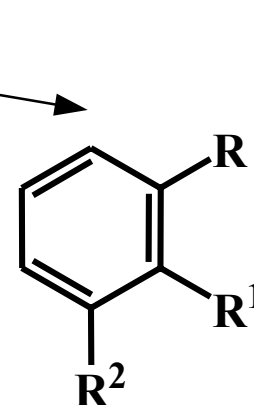
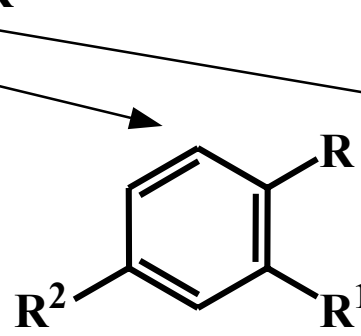
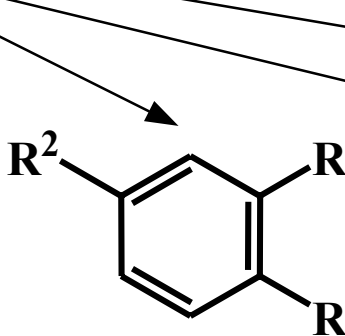
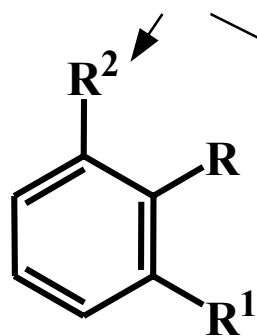
3) Inserire il  
2° sostituente



4) Etichettare



3) Inserire il  
3° sostituente



4) Etichettare

...e così via