

## Le formule chimiche dei composti organici

La **formula bruta** o **grezza** di una sostanza è un insieme di simboli e numeri che ne indica la composizione: l'elenco degli atomi presenti nel composto. È detta bruta poiché non fornisce informazioni su come gli atomi sono disposti né come sono legati tra loro.

Nella **formula di struttura** vengono rappresentati anche i **legami** che uniscono tra loro gli atomi, dando così un'idea della disposizione degli atomi all'interno della molecola.

Queste molecole vengono definite **isomeri**. Per esempio, hanno stessa formula bruta ( $C_4H_{10}$ ), ma struttura diversa il **metilpropano** e il **butano**.

Le formule di struttura permettono di distinguere molecole che possiedono identica formula bruta, ma hanno proprietà diverse proprio perché hanno una diversa disposizione degli atomi (gli atomi di carbonio si legano tra loro in maniera diversa).

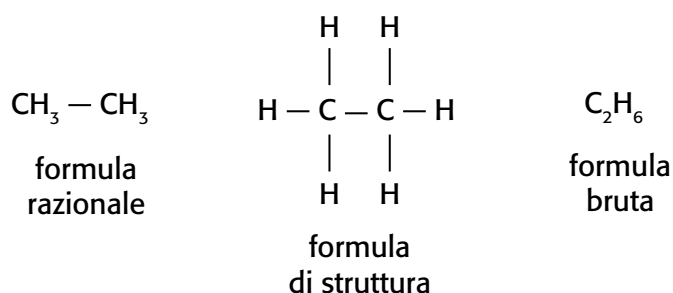
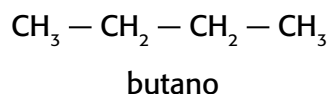
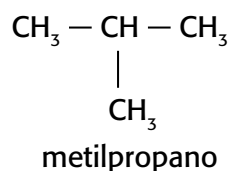
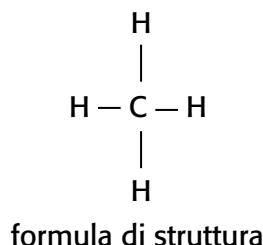
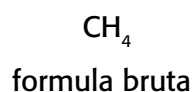
Nella Chimica organica si fa spesso ricorso a una notazione diversa dalla formula bruta e dalla formula di struttura, chiamata **formula razionale** o **condensata**.

La formula razionale utilizza la formula bruta per quei gruppi di atomi sulla cui disposizione non vi possono essere dubbi, e la formula di struttura laddove sia essenziale.

Per esempio, l'etano può essere rappresentato come nella formula a lato.

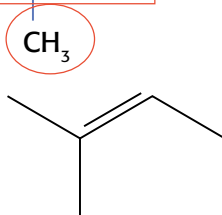
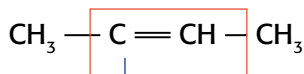
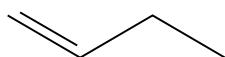
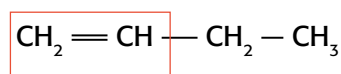
La formula razionale:

- mette in evidenza i **gruppi funzionali**;
- permette di scrivere in maniera più breve la formula del composto;
- fornisce una più facile lettura.



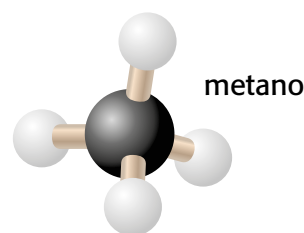
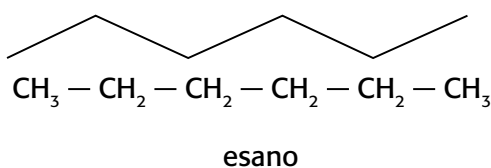
## Le formule chimiche dei composti organici

Un'altra rappresentazione grafica delle formule di struttura è il **modello a stecche**, nel quale i legami tra gli atomi di carbonio sono rappresentati da linee, alle cui estremità (o agli angoli con un altro segmento) si considera posto un atomo di carbonio (non indicato); gli atomi di idrogeno non sono indicati (se sono presenti linee semplici, gli atomi di idrogeno sono 3 alle estremità e 2 agli angoli; una linea doppia, che indica un doppio legame, riduce di 1 il numero di atomi di idrogeno legati a entrambi gli atomi del **doppio legame**):



Le formule di struttura sono una rappresentazione sul piano del foglio (bidimensionale) di una disposizione degli atomi tridimensionale.

**Modelli molecolari** più complessi (come il modello a sfere) possono dare un'idea più precisa della reale forma tridimensionale della molecola:

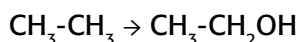


I più semplici composti organici sono gli **idrocarburi**, che contengono atomi di due soli elementi (carbonio e idrogeno) e sono per questo motivo definiti composti organici **binari**. Poco importanti per gli esseri viventi, gli idrocarburi rivestono una notevole importanza economica: il metano e gli altri gas naturali, il gasolio, la benzina, gli oli combustibili sono, infatti, tutti idrocarburi.

Tutti i composti organici possono essere considerati derivati dagli idrocarburi, mediante sostituzione di uno o più atomi di idrogeno con un atomo o gruppi di atomi che vengono definiti **gruppi funzionali**.

Un gruppo funzionale è un atomo o un gruppo di atomi che caratterizzano l'appartenenza di una molecola a una particolare classe di composti organici, perché conferisce proprietà particolari al composto di cui fa parte.

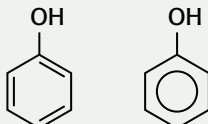

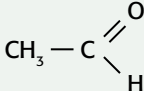

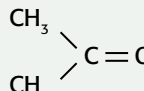
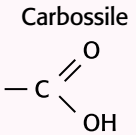
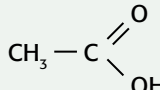
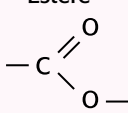
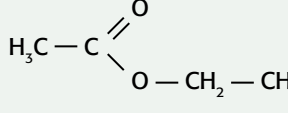
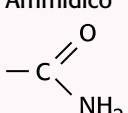
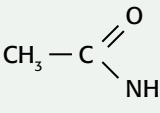
Ad esempio, se all'etano togliamo un atomo di idrogeno (H) e inseriamo un gruppo OH (gruppo alcolico), otteniamo la formula dell'etanolo (alcol etilico):



I principali gruppi funzionali sono riassunti nella tabella alla pagina seguente.

## Le formule chimiche dei composti organici

### Gruppi funzionali dei composti organici

Gruppo funzionale	Formula generale	Classe di composti	Esempi (formule)	Nome *
Alogenuro (— X)	$R - X^{**}$	Alogenuri (o idrocarburi alogenati)	$CH_3F$	Fluoromet <b>ano</b>
Ossidrile — OH	$R - OH$	Alcoli	$CH_3CH_2OH$	Etan <b>olo</b> (alcol etilico)
Ossidrile — OH	$Ar - OH$	Fenoli		Fen <b>olo</b>
Etere — O —	$R - O - R$	Eteri	$CH_3 - CH_2 - O - CH_2 - CH_3$	Etere dietil <b>ico</b>
Carbonile 	$(R - CHO)$	Aldeidi		Etan <b>ale</b> (acetaldeide)
Carbonile 	$(R - CO - R')$	Chetoni		Propan <b>one</b> (acetone)
Carbossile 	$(R - COOH)$	Acidi carbossilici		Acido etan <b>oico</b> (acido acetico)
Estere 	$R - COO - R'$	Esteri		Etan <b>oato</b> di etile (acetato di etile)
Ammidico 	$(R - CO - NH_2)$	Ammidi		Etan <b>ammide</b> (acetammide)
Amminico — $NH_2$	$R - NH_2$	Ammine	$CH_3 - NH_2$	Metil <b>amina</b>

\* In colore è indicato il suffisso IUPAC; in parentesi il nome tradizionale.

\*\* X: è un atomo di un alogeno (F, Cl, Br o I).