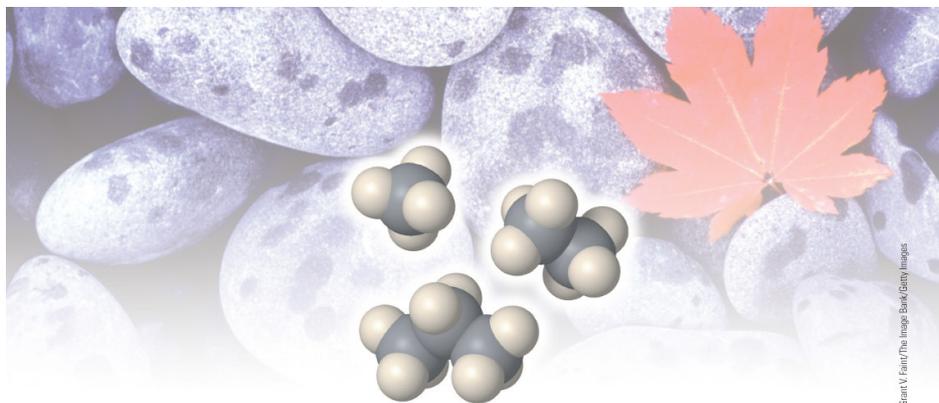


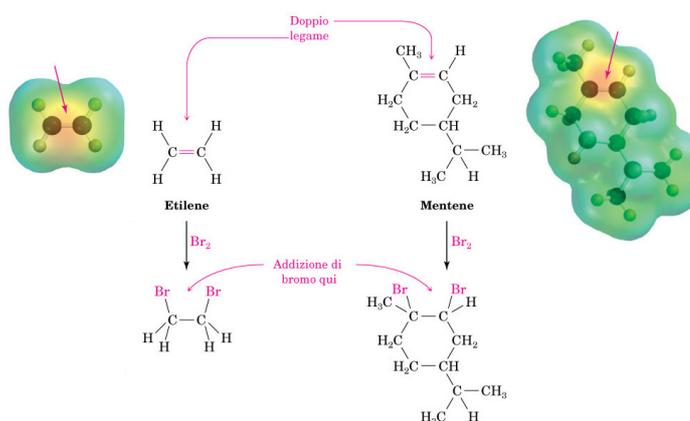
## Gruppi funzionali



Grant V. Fain/The Image Bank/Getty Images

### Gruppi funzionali

La reattività chimica di ogni molecola organica, indipendentemente dalle sue dimensioni o dalla sua complessità, è determinata dai gruppi funzionali che essa contiene



Reazione di etilene e mentene con il bromo. In entrambe le molecole, le mappe di potenziale elettrostatico mostrano che il gruppo funzionale con doppio legame C=C ha caratteristiche di polarità simili. Il bromo reagisce con le due molecole esattamente allo stesso modo, e non sono rilevanti la dimensione e la complessità della restante parte della molecola.

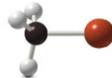
**Gruppi funzionali**

**IDROCARBURI**

Tipo di composto	Struttura generale	Esempio	Gruppo funzionale
Alcano	$R-H$	$CH_3CH_3$	--
Alchene			legame doppio
Alchino	$-C\equiv C-$	$H-C\equiv C-H$	legame triplo
Composto aromatico			gruppo fenile

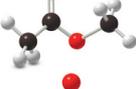
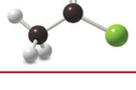
**Gruppi funzionali**

**COMPOSTI CONTENENTI LEGAMI  $\sigma$  C-Z**

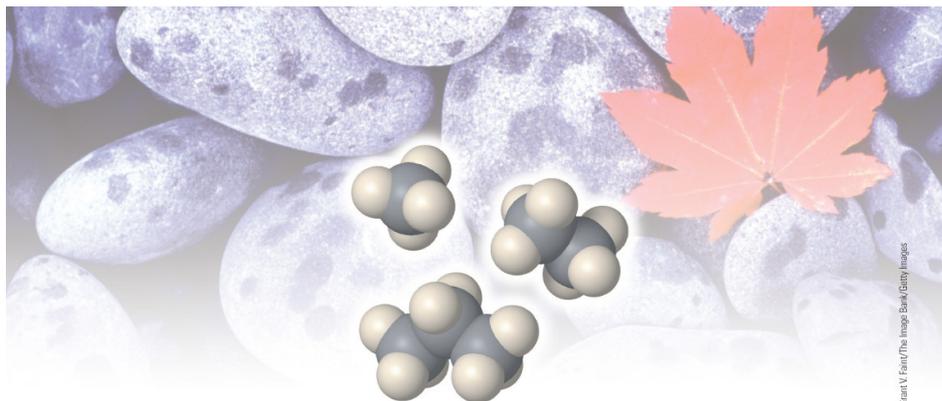
Tipo di composto	Struttura generale	Esempio	Struttura 3-D	Gruppo funzionale
Alogenuro alchilico	$R-\ddot{X}:$ (X=F, Cl, Br, I)	$CH_3-\ddot{Br}:$		-X gruppo alogeno
Alcol	$R-\ddot{O}H$	$CH_3-\ddot{O}H$		-OH gruppo idrossi
Etere	$R-\ddot{O}-R$	$CH_3-\ddot{O}-CH_3$		-OR gruppo alcossi
Ammina	$R-\ddot{N}H_2$ o $R_2\ddot{N}H$ o $R_3\ddot{N}^+$	$CH_3-\ddot{N}H_2$		-NH <sub>2</sub> gruppo ammino
Tiolo	$R-\ddot{S}H$	$CH_3-\ddot{S}H$		-SH gruppo mercapto
Solfuro	$R-\ddot{S}-R$	$CH_3-\ddot{S}-CH_3$		-SR gruppo alchiltio

## Gruppi funzionali

## COMPOSTI CONTENENTI UN GRUPPO C=O

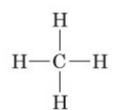
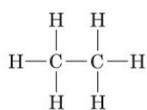
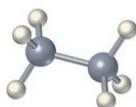
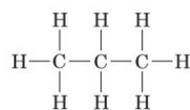
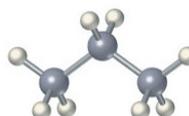
Tipo di composto	Struttura generale	Esempio	Struttura3-D	Gruppo funzionale
Aldeide	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{H} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{H} \end{array}$		C=O gruppo carbonilico
Chetone	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{R} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3 \end{array}$		C=O gruppo carbonilico
Acido carbossilico	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \end{array}$		-COOH gruppo carbossilico
Etere	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{OR} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{OCH}_3 \end{array}$		-COOR
Ammide	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{N}(\text{H} \text{ (o) R}) \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{NH}_2 \end{array}$		-CONH <sub>2</sub> , -CONHR, -CONR <sub>2</sub>
Cloruro acilico	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{R}-\text{C}-\text{Cl} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{:O:} \\ \parallel \\ \text{CH}_3-\text{C}-\text{Cl} \end{array}$		-COCl

## Alcani



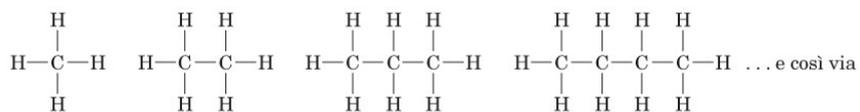
Barré, V. / Fotini / The Image Bank / Getty Images

## Alcani

Metano,  $CH_4$ Etano,  $C_2H_6$ Propano,  $C_3H_8$ 

## Alcani

## Idrocarburi saturi



Metano

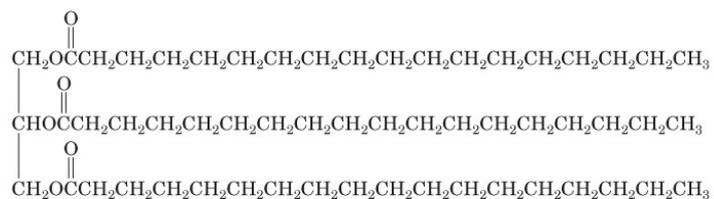
Etano

Propano

Butano

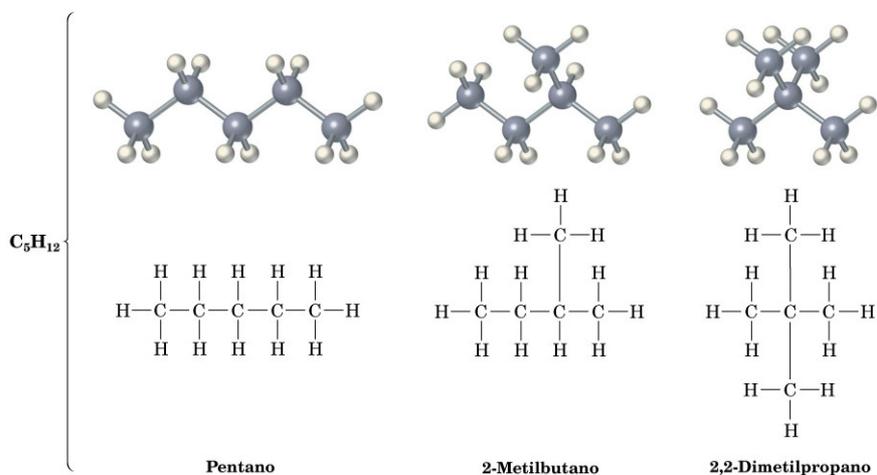
## Alcani

## Composti alifatici



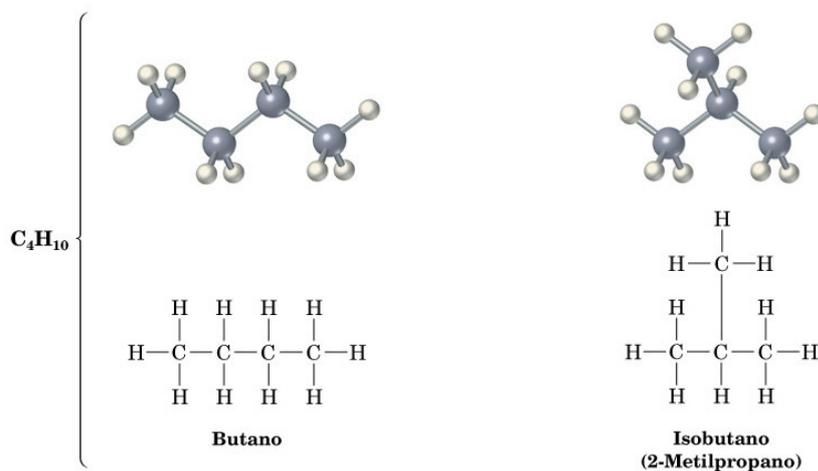
Esempio di struttura di un grasso animale

## Alcani

Alcani a catena lineare o normale  
e a catena ramificata

## Alcani: isomeria

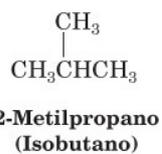
## Isomeria costituzionale



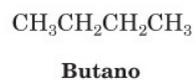
## Alcani

## Proprietà chimiche diverse

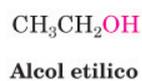
**Scheletro carbonioso  
diverso**  
 $C_4H_{10}$



e



**Gruppi funzionali  
diversi**  
 $C_2H_6O$



e



**Posizione diversa  
dei gruppi funzionali**  
 $C_3H_9N$

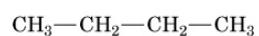
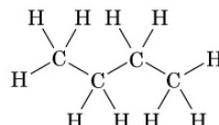
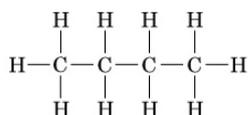


e



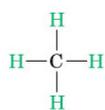
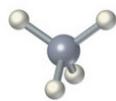
### Alcani: rappresentazioni

Ecco come può essere rappresentata la formula del butano,  $C_4H_{10}$ . La molecola è sempre la stessa, anche se la struttura è disegnata in modi diversi: essa deve solo contenere una catena lineare di quattro atomi di carbonio, senza che sia necessario rispettare una forma geometrica specifica.

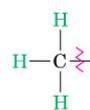


### Alcani

#### Gruppi alchilici



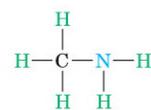
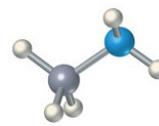
Metano



Gruppo metilico



Alcol metilico  
(Metanolo)



Metilammina

## Alcani



Il carbonio *primario* (1°) è legato ad un altro atomo di carbonio



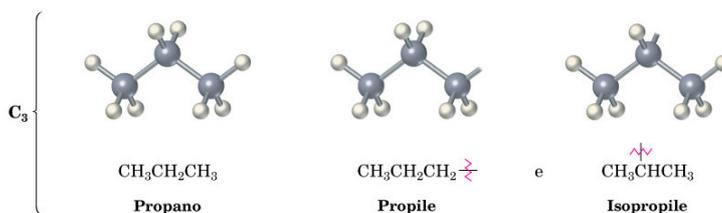
Il carbonio *secondario* (2°) è legato ad altri due atomi di carbonio



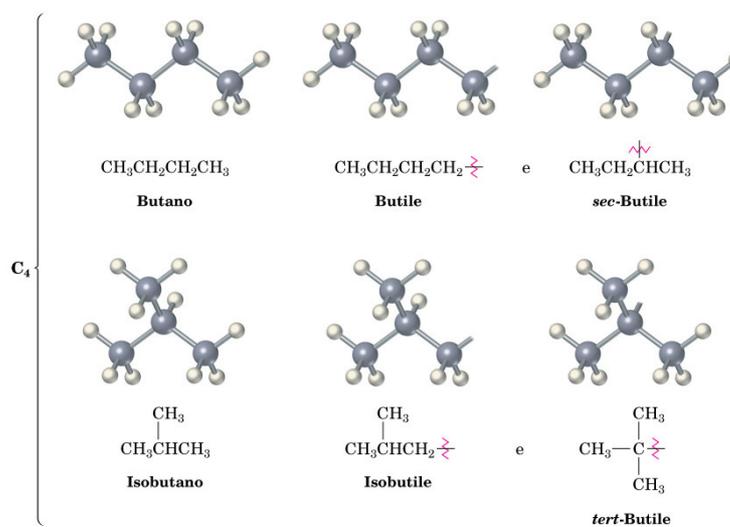
Il carbonio *terziario* (3°) è legato ad altri tre atomi di carbonio



Il carbonio *quaternario* (4°) è legato ad altri quattro atomi di carbonio



## Alcani



## Alcane: nomenclatura

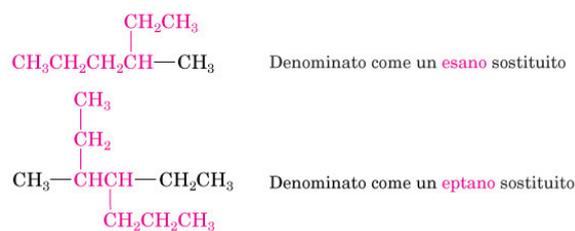
## Nomenclatura (IUPAC)



## Alcane: nomenclatura

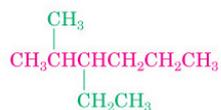
## Identificare l'idrocarburo di origine

identificare la catena continua di atomi di carbonio più lunga



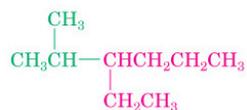
## Alcane: nomenclatura

se vi sono due catene della medesima lunghezza, scegliere come principale quella con il maggior numero di punti di ramificazione



Denominato come un esano  
con *due* sostituenti

NON

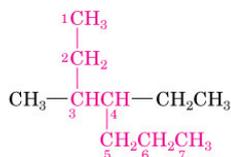


Come un esano con  
*un* sostituito

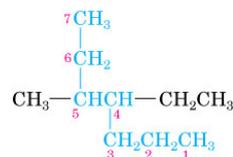
## Alcane: nomenclatura

## Attribuire un numero agli atomi della catena principale

numerare ciascun atomo di carbonio della catena principale cominciando dall'estremità più vicina al primo punto di ramificazione



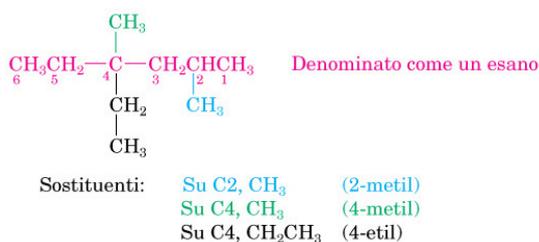
NON





## Alcane: nomenclatura

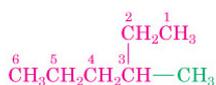
se vi sono due sostituenti legati allo stesso atomo di carbonio, si dia ad entrambi lo stesso numero



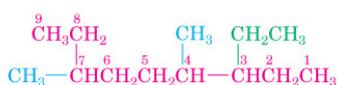
## Alcane: nomenclatura

## Scrivere il nome come un'unica parola

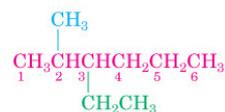
usare trattini per separare i diversi prefissi e virgole per separare i numeri  
 se vi sono più sostituenti diversi elencarli in ordine alfabetico  
 se ci sono due o più sostituenti uguali usare i prefissi di-, tri-, tetra-



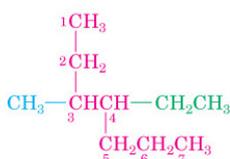
3-Metilesano



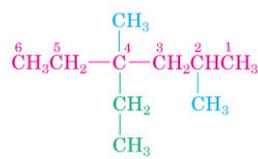
3-Etil-4,7-dimetilnonano



3-Etil-2-metilesano



4-Etil-3-metileptano



4-Etil-2,4-dimetilesano





## Alcane: proprietà

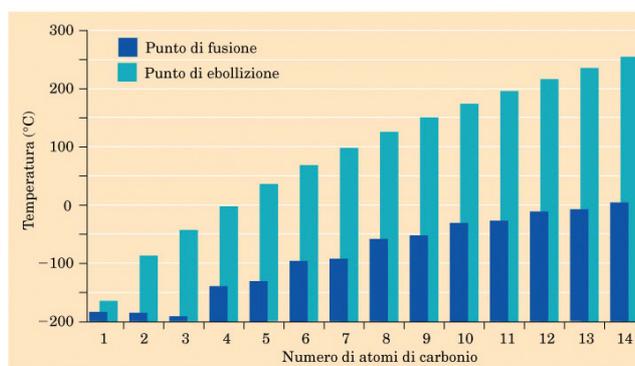
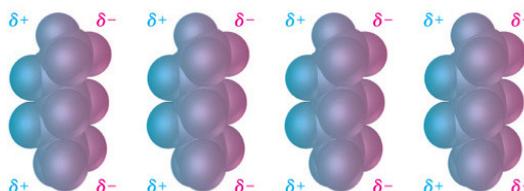
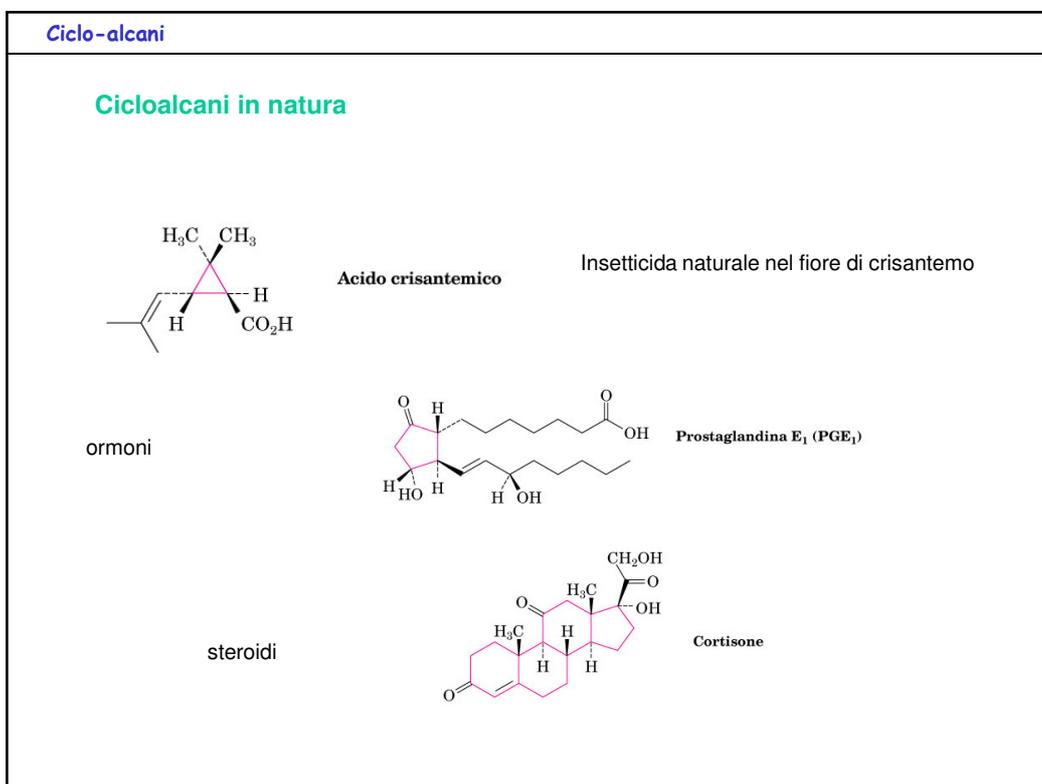
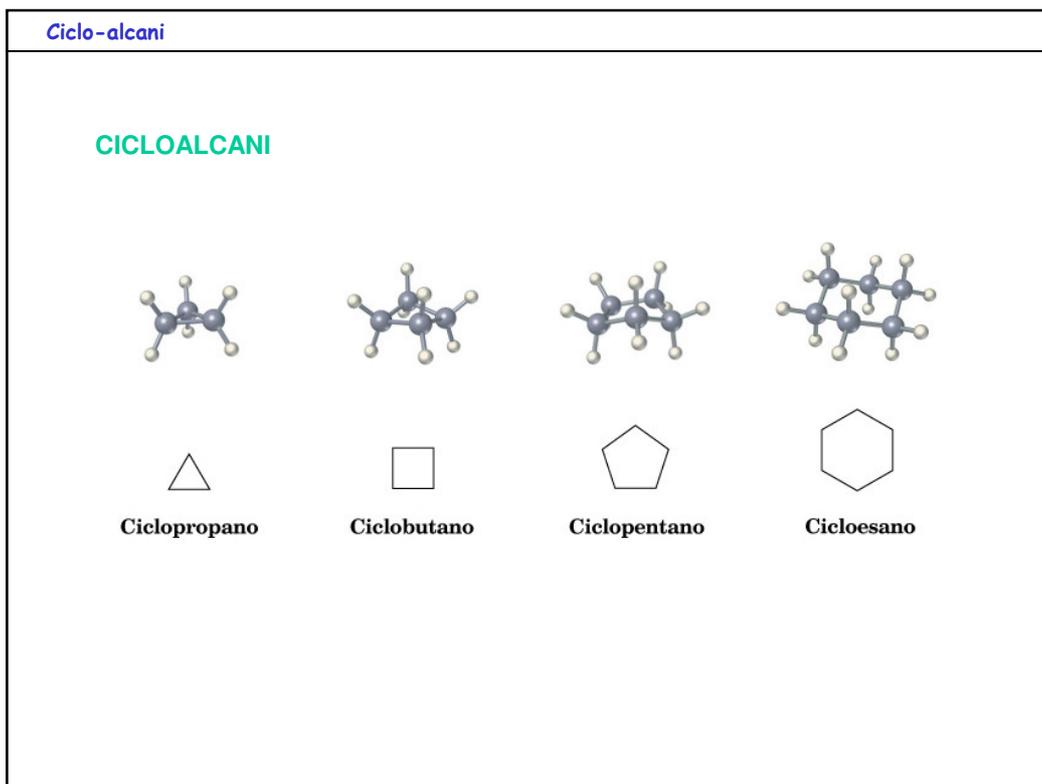


Diagramma del punto di fusione e del punto di ebollizione in funzione del numero di atomi di carbonio negli alcani da C1—C14. Si noti l'incremento regolare dei valori in relazione alla dimensione della molecola.

## Alcane: proprietà

La causa delle forze dispersive di tipo attrattivo sono i dipoli temporanei nelle molecole, come si può vedere in questi modelli space-filling del pentano.



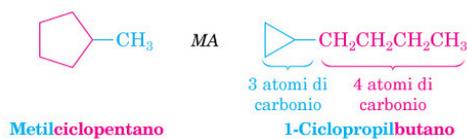


## Ciclo-alcani: nomenclatura

## NOMENCLATURA

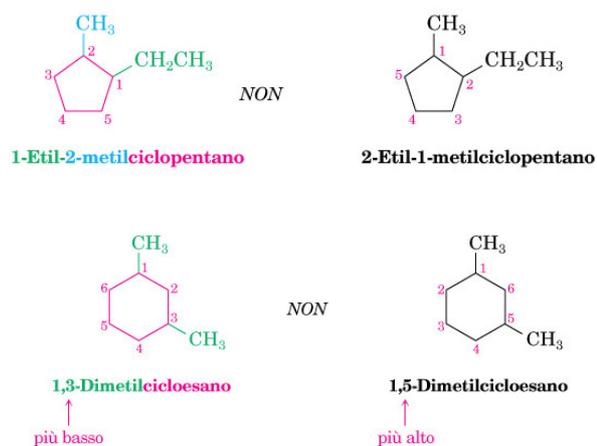
trovare la radice del nome:

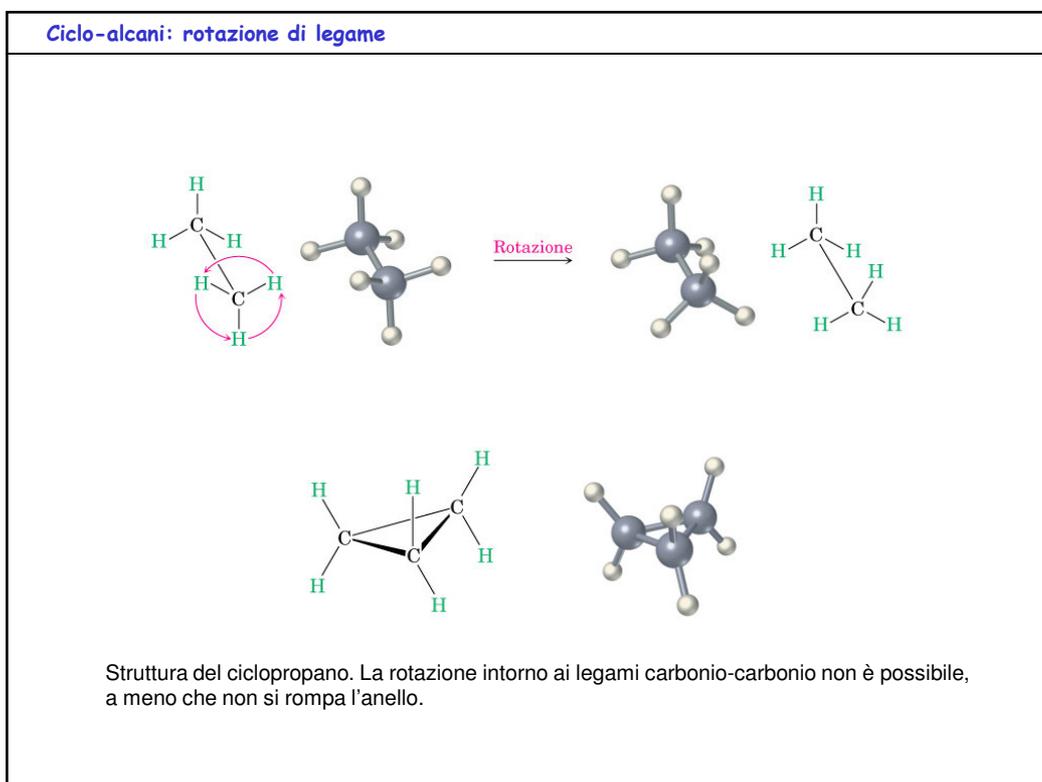
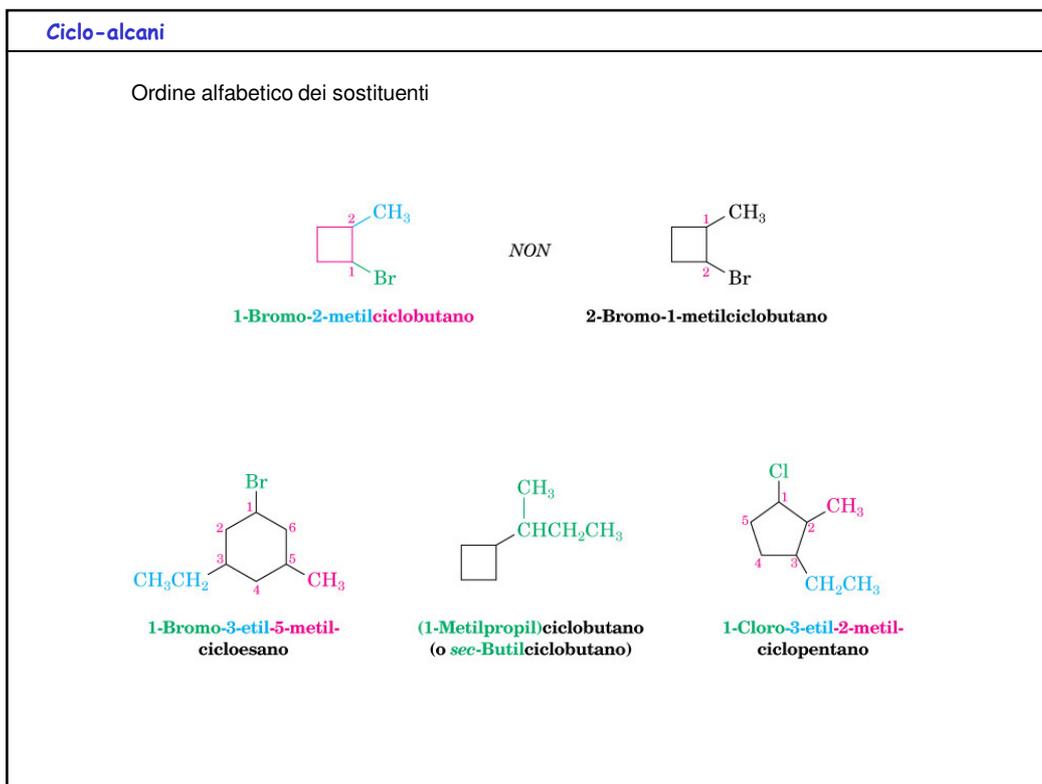
cicloalcano alchil-sostituito oppure alcano cicloalchil-sostituito



## Ciclo-alcani: nomenclatura

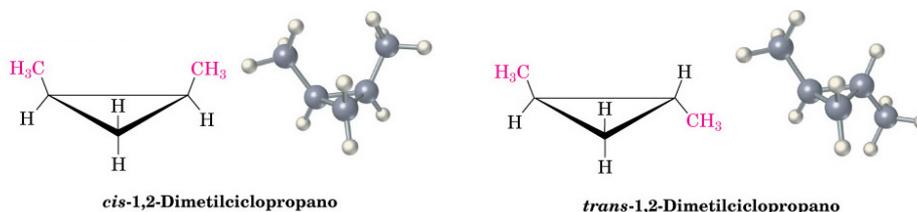
Attribuire un numero ai sostituenti e scrivere il nome





## Ciclo-alcani: isomeria

Esistono due diversi isomeri dell'1,2-dimetilciclopropano, uno con i gruppi metilici dallo stesso lato dell'anello (cis), l'altro con i gruppi metilici sui due lati opposti (trans). I due isomeri non interconvertono.

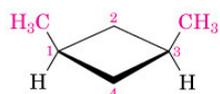
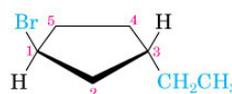


## Ciclo-alcani: isomeria

**Isomeri costituzionali**  
(differenti connessioni  
tra gli atomi)



**Stereoisomeri**  
(stesse connessioni tra  
gli atomi ma differente  
orientamento  
tridimensionale)

*cis*-1,3-Dimetilciclobutano*trans*-1-Bromo-3-etilciclopentano

### Ciclo-alcani: isomeria



Il petrolio che vediamo scorrere dall'Alaska settentrionale in queste condotte è una complessa miscela di alcani e di altre sostanze organiche.

