

# ALCANI

*Composti organici contenenti solo C e H che si ottengono per distillazione del Gas naturale del petrolio e del carbone.*

Formula bruta  $C_n H_{2n + 2}$

## IDROCARBURI

<i>Alifatici</i>	<i>Aliciclici</i>	<i>Aromatici</i>
Alcani alcheni alchini	cicloalcani cicloalcheni cicloalchini	benzene policondensati

## ALCANI 1

**Chiave di lettura:**

- Geometria
- Isomeria conformazionale
- Stabilità

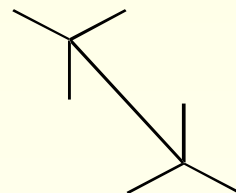
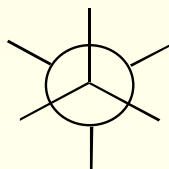
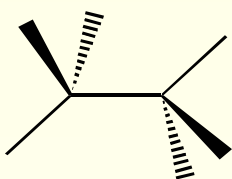


# RAPPRESENTAZIONE STRUTTURALE

Geometria tetraedrica

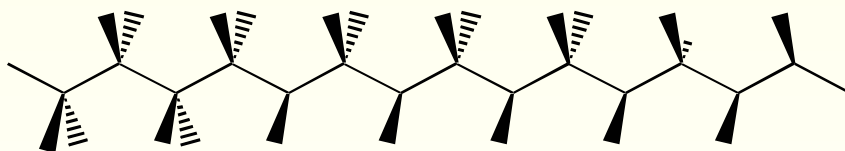
Lunghezza di legame C - H = 1.09 Å

Angolo di legame =  $109.5^\circ$



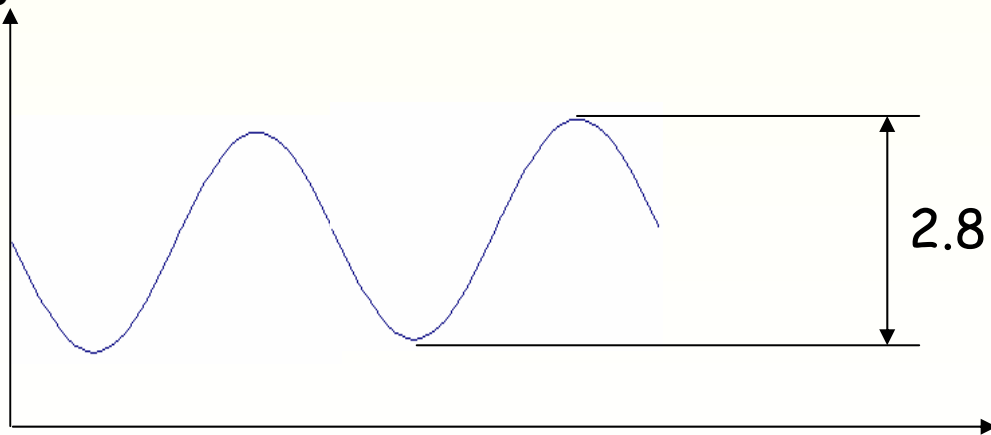
Proiezione di Newman

Struttura a cavalletto



Struttura a Zig- Zag

Energia



60

120

180

240

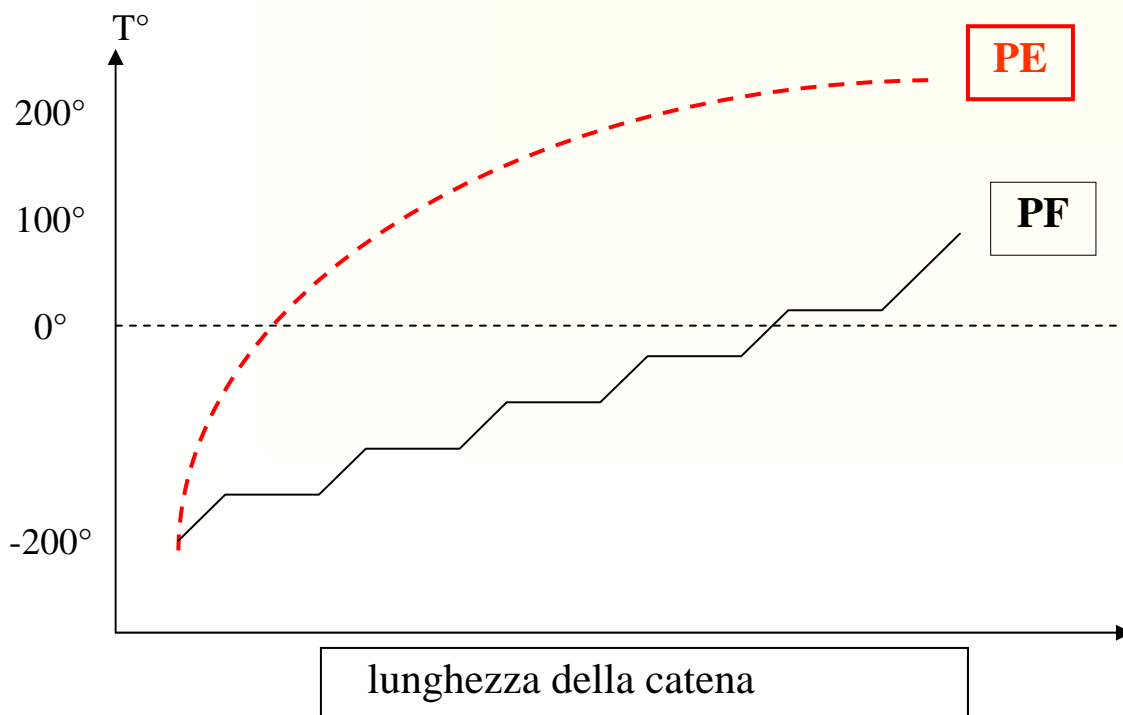
rotazione in gradi

2.8 Kcal/moli

# ALCANI 2

## PROPRIETA' FISICHE:

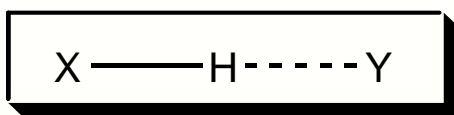
- $C_1 - C_4$  Gas
- $C_5 - C_{17}$  liquidi
- $C_{17} - C_n$  solidi
- NON miscibili con l'acqua
- più leggeri dell'acqua



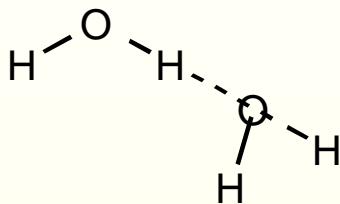
# FORZE INTERMOLECOLARI

Sono le interazioni responsabili dei passaggi di stato e della struttura tridimensionale

Legame Ponte Idrogeno: è il legame che si forma tra un atomo di idrogeno, legato ad un atomo molto elettronegativo e un atomo elettronegativo.



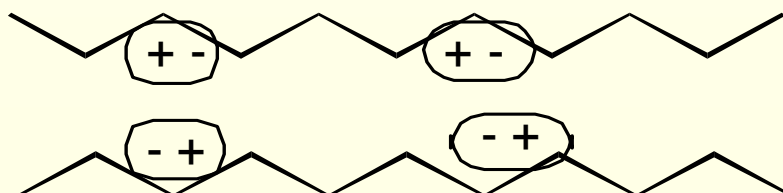
X = Y = atomo elettronegativo



## Interazione Dipolo - Dipolo



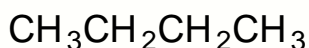
## Forze di Van der Waals - London



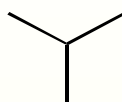
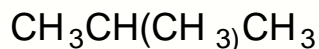
# Nomenclatura IUPAC

Dal  $C_4$  in poi le formule molecolari non rappresentano invariabilmente una catena lineare.

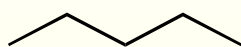
Si parla di **Isomeri di Struttura** quando a parità di formula bruta si hanno molecole diverse :



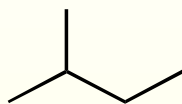
n-butano



iso butano



n pentano



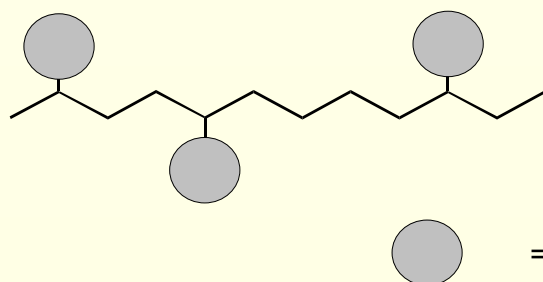
isopentano



neopentano

$C_n H_{2n+2}$	n° isomeri
6	5
10	75
20	366.319

**Concetto: la struttura molecolare ramificata è considerata come una struttura lineare portante opportuni sostituenti.**



catena alchilica



= gruppo alchilico sostituyente

Nome dell'ALCANO	Radicale ALCHILE	
CH <sub>4</sub> Metano	- CH <sub>3</sub> Metile	
CH <sub>3</sub> -CH <sub>3</sub> Etano	- CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> Etile	
CH <sub>3</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>3</sub> Propano	-CH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub> CH <sub>3</sub> Propile	CH <sub>3</sub> CH(CH <sub>3</sub> ) isopropile
Butano	Butile	isobutile
Pentano	Pentile	isopentile

## REGOLE

- *Identificazione della catena più lunga*
- *Identificazione dei gruppi sostituenti*
- *Con più catene di pari lunghezza si adotta la catena con il maggior n° di sostituenti*
- *Si numera la catena per dare il n° più basso ai sostituenti*
- *Con più gruppi dello stesso tipo si usa il prefisso indicante il n°, ad es.: tri, tetra ecc.*

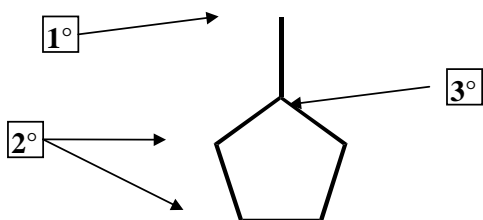
<i>Prefissi secondari definiscono i sostituenti</i>	<i>Prefisso Primario :</i>	<i>RADICE definisce il n° di C</i>	<i>SUFFISSO primario</i>	<i>Suffissi secondari definiscono altri gruppi</i>
	<b>CICLO</b>	<b>ALC</b>	<b>ANO</b>	

Esempio : CH<sub>3</sub>OH

Met	an	olo
-----	----	-----

1 Metil	ciclo	pent	ano
---------	-------	------	-----

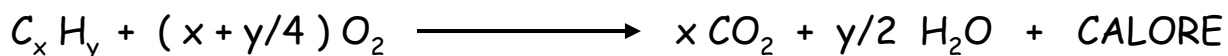
Esempio



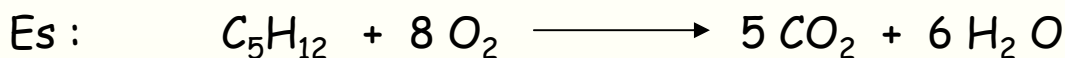
Classificazione degli atomi di carbonio :  
 primario (1°); secondario (2°); terziario (3°),  
 a seconda degli atomi di carbonio a cui è legato.

Classificazione degli atomi di idrogeno :  
 primario (1°); secondario (2°); terziario (3°),  
 a seconda dell'atomo di carbonio a cui è legato.

# OSSIDAZIONE DEGLI ALCANI (combustione)

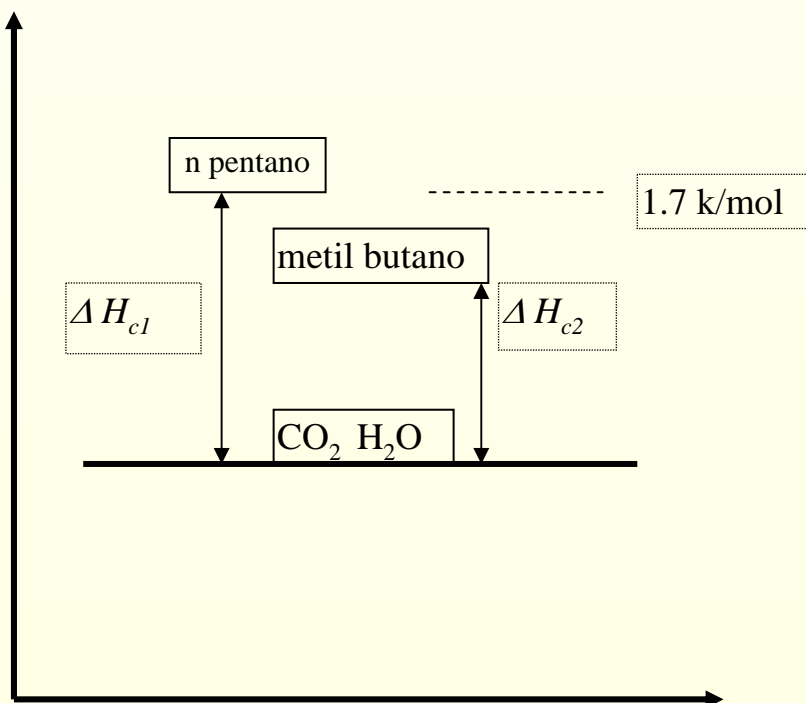


- Il CALORE liberato dalla combustione ne è il prodotto più importante (il calore di combustione  $\Delta H_c$ ).
- Dai calori di combustione si può risalire alle energie di legame.
- Il confronto di  $\Delta H_c$  permette di dedurre la stabilità relativa di alcani.



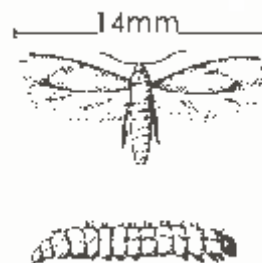
$\Delta H_{c1} = - 845.2 \text{ kcal/mol}$  per il n - pentano

$\Delta H_{c2} = - 843.5 \text{ kcal/mol}$  per il 2 metil butano



## VETRINA

Il 2 metil epta decano è un *attrattivo sessuale* della tignola tigrata



CO<sub>2</sub> : effetto serra, non tossico;  
stalattiti ( CaCO<sub>3</sub>).



CO : inodoro incolore insapore, **letale**.



**Effetti biologici** degli alcani :

effetto fisico, non chimico perchè solubilizza i lipidi.

Alcani ad alto peso molecolare (vasellina) hanno effetto protettivo della pelle.

$\Delta H_{c2} = - 843.5 \text{ kcal/mol}$  per il 2 metil butano



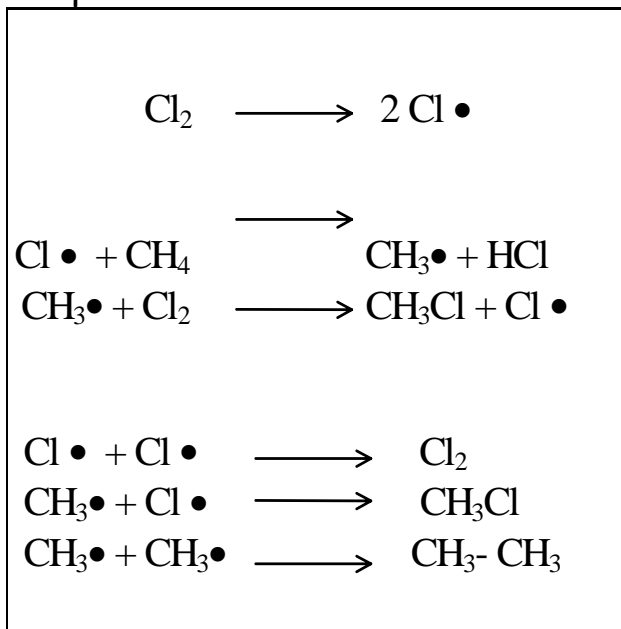
# ALOGENAZIONE DEGLI ALCANI

- E' la sostituzione di uno o più atomi di idrogeno con atomi di alogeno.
- Sono necessari luce ( $h\nu$ ) o calore ( $\Delta$ ).
- Per ogni fotone assorbito migliaia di molecole vengono trasformate.
- In eccesso di alcano si ottiene come prodotto unico il monoclorurato, in eccesso di alogeno si ottiene il policlorurato.

Meccanismo proposto : *reazione radicalica a catena*

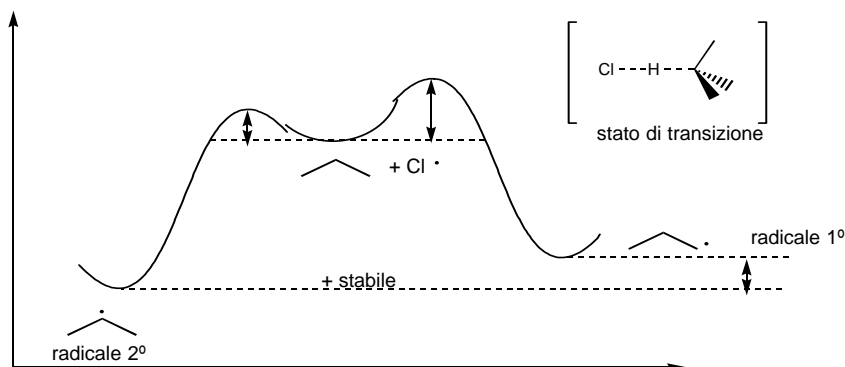
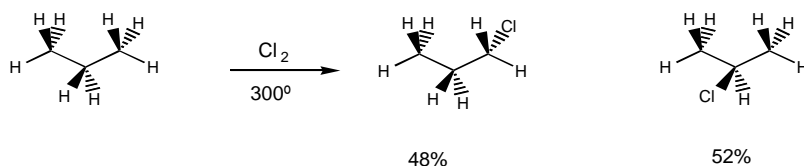
Energie di legame presenti : C - H 105 kcal/mole ; Cl - Cl 58 kcal/mole

$\Delta H$   
positivo



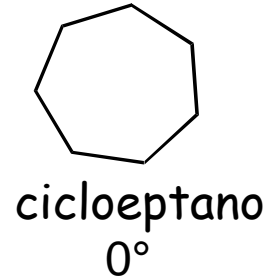
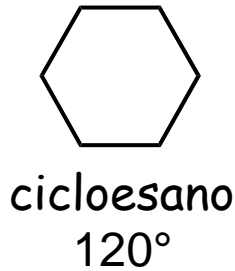
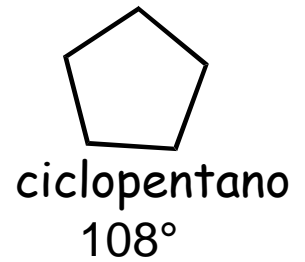
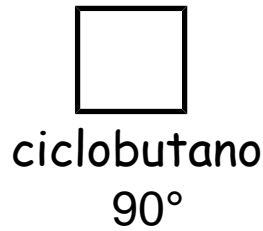
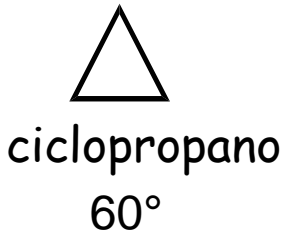
$\Delta H$   
negativo

**Clorurazione di alcani superiori :**



Stabilità dei radicali :  $3^\circ > 2^\circ > 1^\circ$

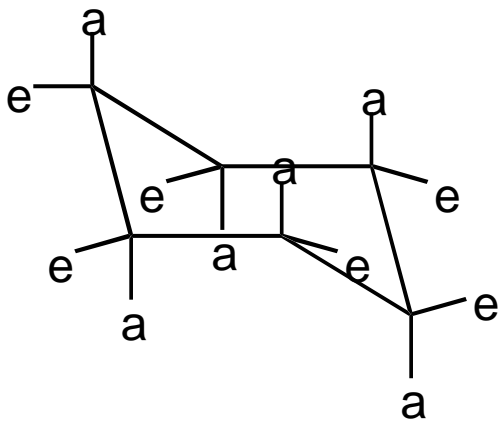
# CICLOALCANI



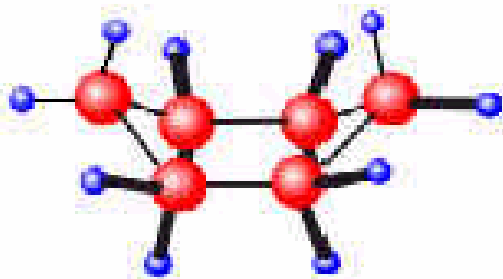
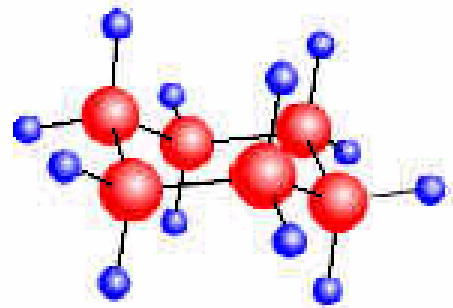
Reattività simile agli alcani: **tensione d'anello**

Dai calori di combustione il più stabile risulta essere il cicloesano:

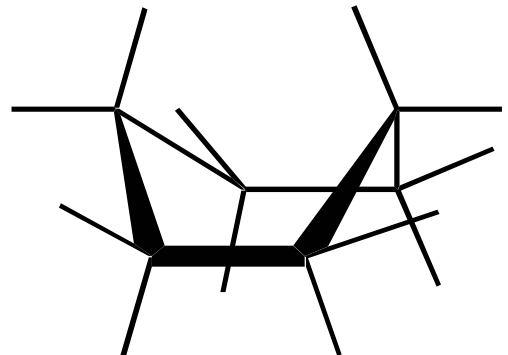
Conformazione a sedia con angoli di  $109.5^\circ$



sedia



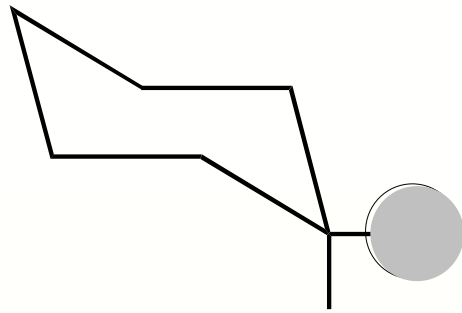
barca



# STABILITA' dei cicloesani sostituiti

**monosostituiti**

equatoriale più stabile



**disostituiti**

diequatoriale più stabile

