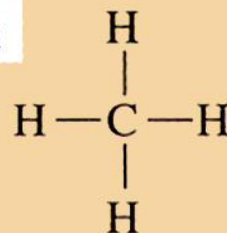


ALCANI

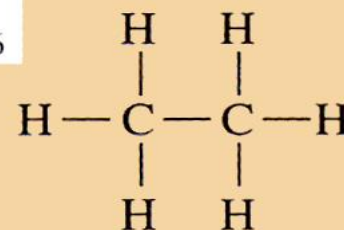
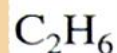
Idrocarburo: molecola contenente solo carbonio ed idrogeno

Idrocarburo saturo: molecola contenente solo legami semplici carbonio-carbonio

Alcano: Idrocarburo saturo contenente solo catene aperte di atomi di carbonio

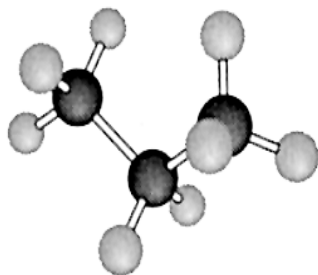


metano

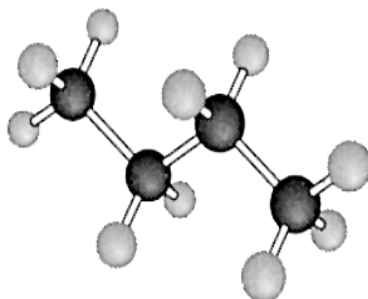
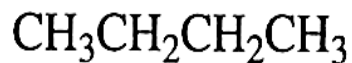


etano

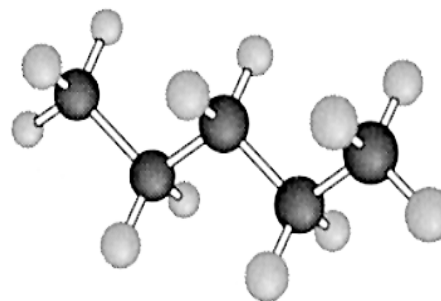
propano

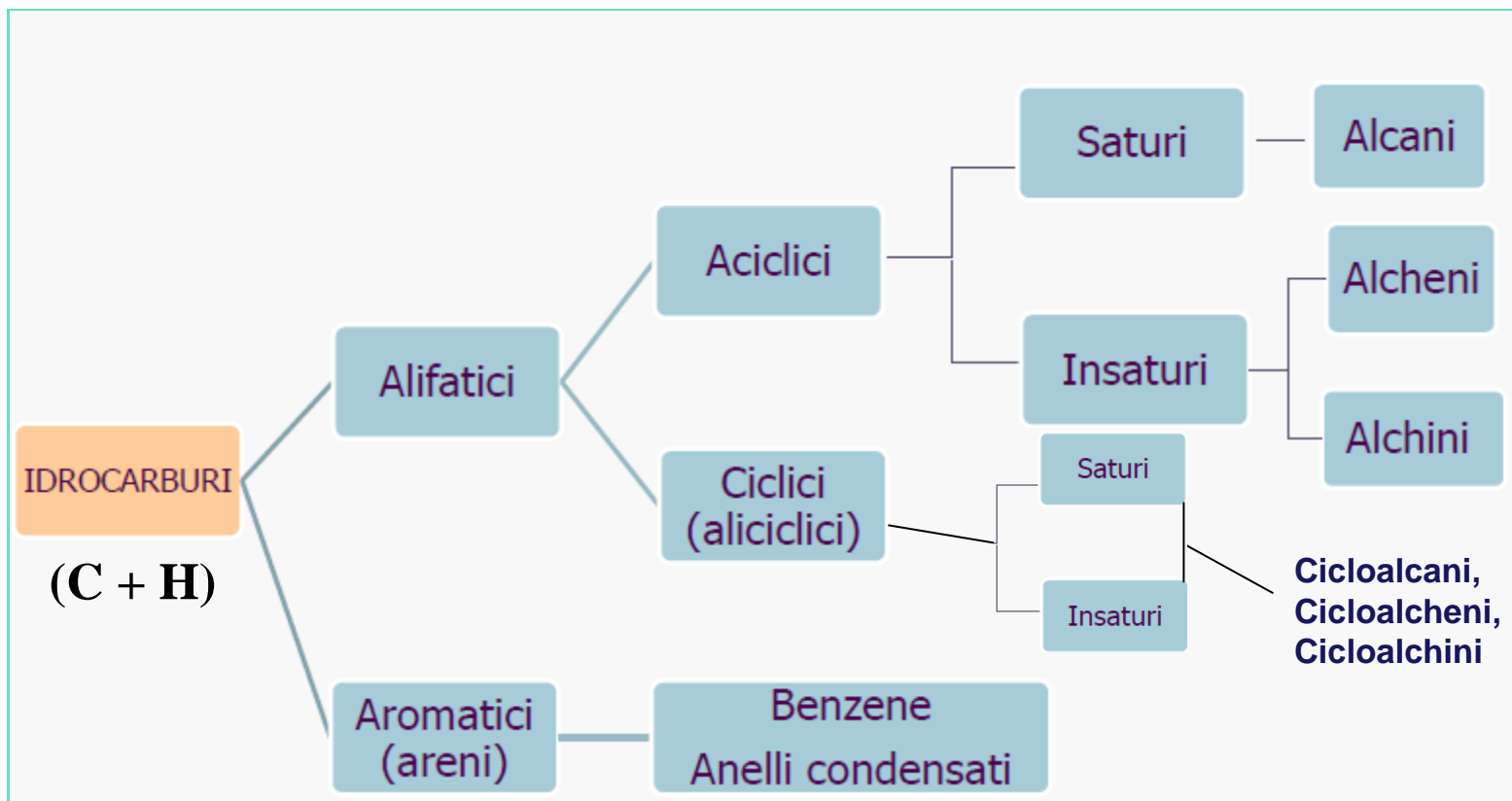


butano

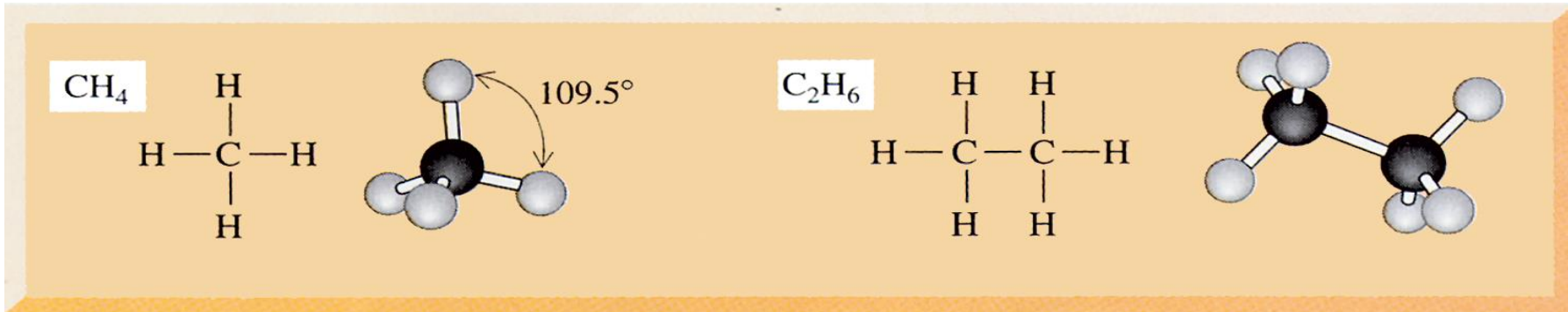


pentano



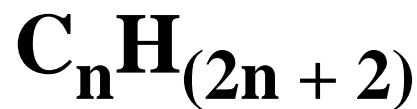


Negli alcani gli atomi di carbonio sono tutti ibridati sp^3



Negli alcani c'è un rapporto fisso tra il numero di atomi di C e di H :

gli alcani hanno formula generale:



CH_4 metano

C_2H_6 etano

C_3H_8 propano

NOMENCLATURA DEGLI ALCANI

La nomenclatura internazionale per tutti i composti chimici è fissata dalla IUPAC

(International Union of Pure and Applied Chemistry)

1C metano

2C etano

3C propano

4C butano

5C pentano

6C esano

10C decano

Suffisso: indica che il composto è un **alcano**

Prefisso: indica il numero di atomi di carbonio

- La nomenclatura dei composti organici si costruisce in maniera sistematica, seguendo le regole **I.U.P.A.C.**

- **NOMENCLATURA DEGLI IDROCARBURI CAPOSTIPITE.** Il nome di un composto organico è dato da:

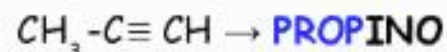
RADICE definita dal numero di atomi di C:

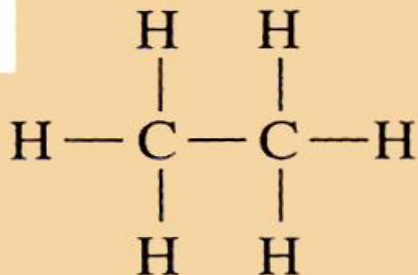
1C MET-	7C EPT-	13C TRIDEC-
2C ET-	8C OTT-	14C TETRADEC-
3C PROP-	9C NON-	15C PENTADEC-
4C BUT-	10C DEC-	16C ESADEC-
5C PENT-	11C UNDEC-	
6C ES-	12C DODEC-	

DESINENZA indicata dalla presenza di legami multipli

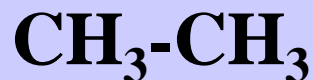
- **ANO:** alcani (legame semplice)
- **ENE:** alcheni (doppio legame)
- **INO:** alchini (triplo legame)

Esempi: il composto più semplice è $\text{CH}_4 \rightarrow$ **METANO**





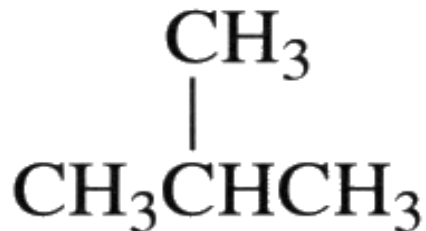
Formula di struttura
(tutti i legami sono esplicitati)



Formula di struttura concisa
(sono omessi i legami C-H)



Formula di struttura più
concisa (sono omessi i legami
C-H e C-C)



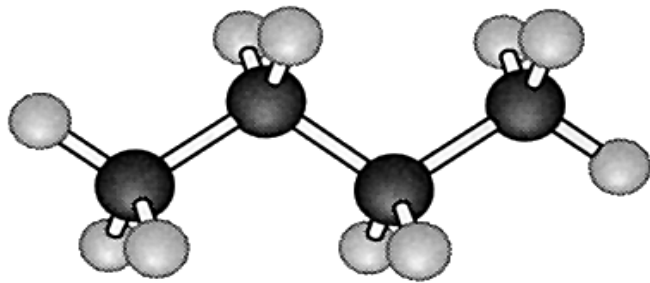
Solo il legame C-C della
ramificazione viene evidenziato

Isomeria costituzionale negli alcani

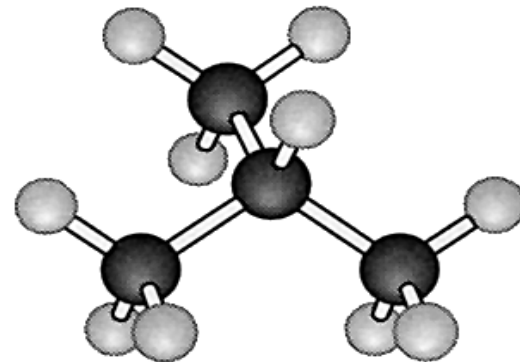
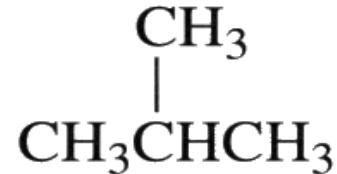
Isomeri costituzionali:

Composti con uguale formula molecolare in cui gli atomi sono legati fra loro con diverso ordine

Il butano ed il 2-metil-propano sono isomeri costituzionali: entrambi hanno formula molecolare C_4H_{10} ma diversa struttura

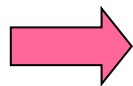


butano



2-metilpropano

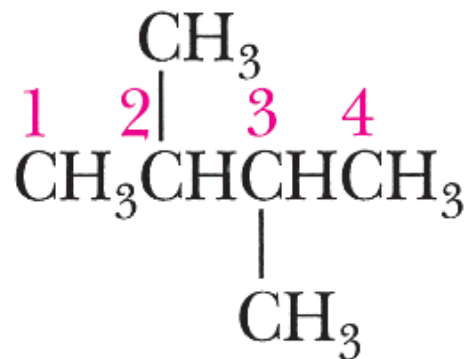
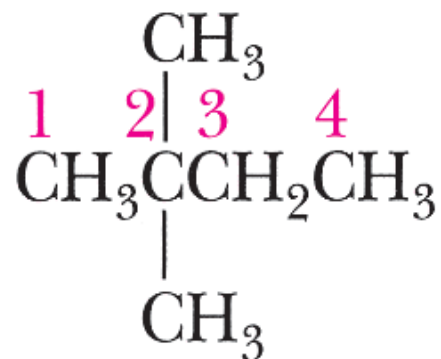
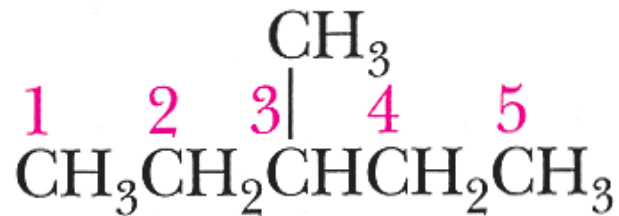
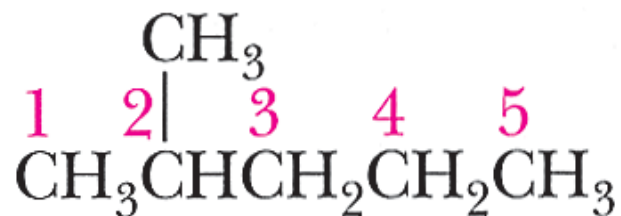
Gruppo alchilico



gruppo derivante da un alcano per rimozione di un atomo di idrogeno

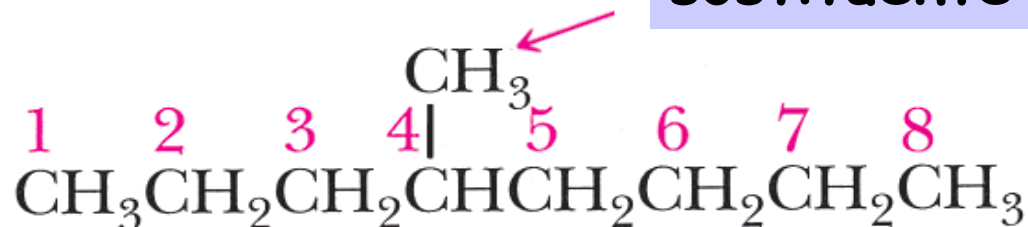
Nome	Formula di struttura concisa
Metile	$-\text{CH}_3$
Etile	$-\text{CH}_2\text{CH}_3$
Propile	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$
Isopropile	$\begin{array}{c} \text{CH}_3 \\ \\ -\text{HC}-\text{CH}_3 \end{array}$
<i>n</i> -Butile	$-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$

Isomeri costituzionali di formula molecolare C_6H_{14}

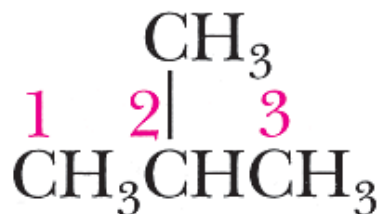


Come assegnare il nome ad un alcano ?

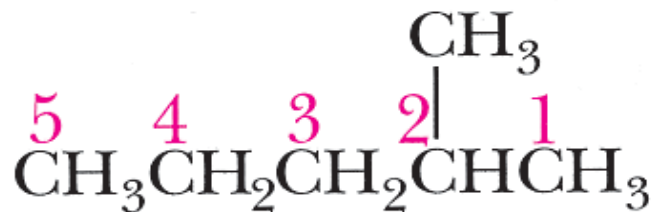
sostituente



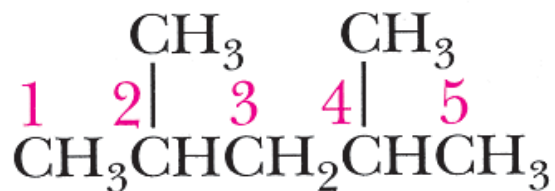
4-metilottano



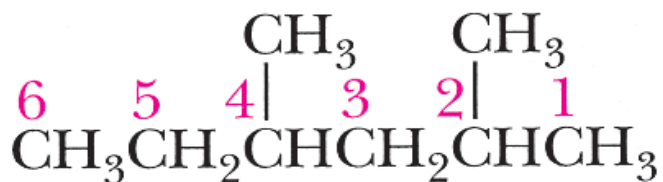
2-metilpropano



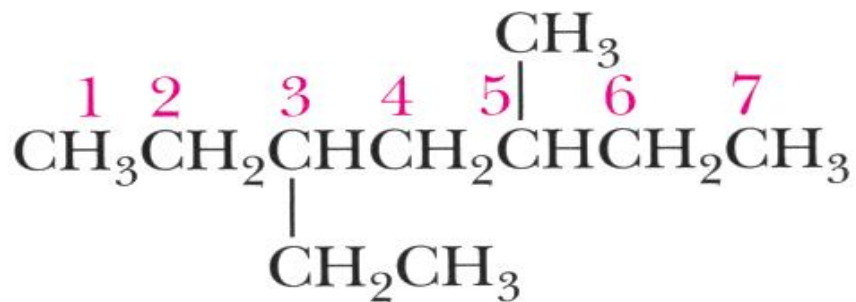
2-metilpentano



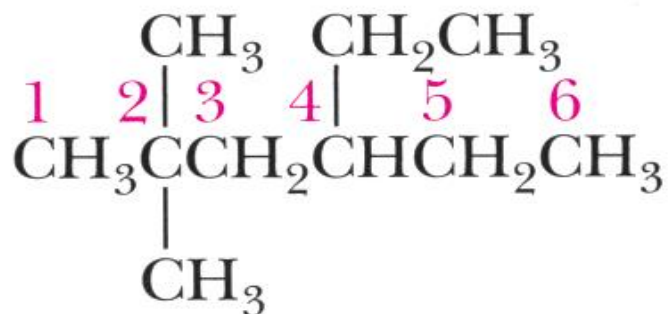
2,4-dimetilpentano



2,4-dimetilesano



3-etil-5-metileptano

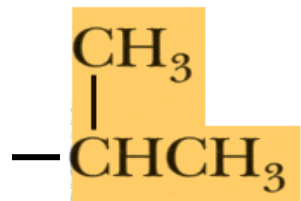


4-etil-2,2-dimetilesano

Radicali alchilici a 4 atomi di carbonio

- $-\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$ *n*-butile
- $-\text{CH}(\text{CH}_3)-\text{CH}_2\text{CH}_3$ *sec*-butile
- $-\text{CH}_2-\text{CH}(\text{CH}_3)_2$ isobutile
- $-\text{C}(\text{CH}_3)_3$ *tert*-butile

Nomi comuni di alcuni alcani

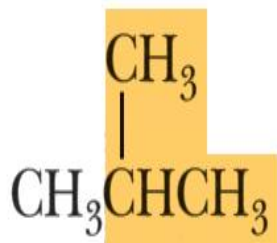


Sub-struttura
iso

butano



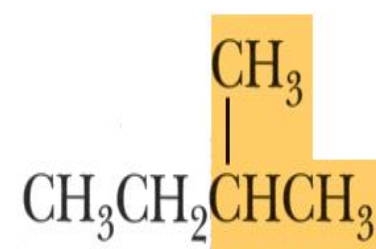
isobutano



pentano



isopentano



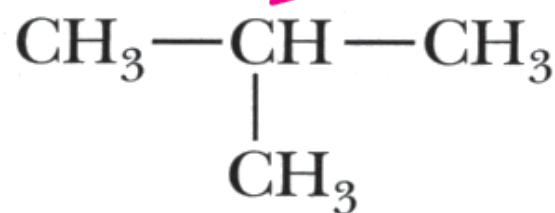
Classificazione degli atomi di carbonio

Due carboni 1^{ri}

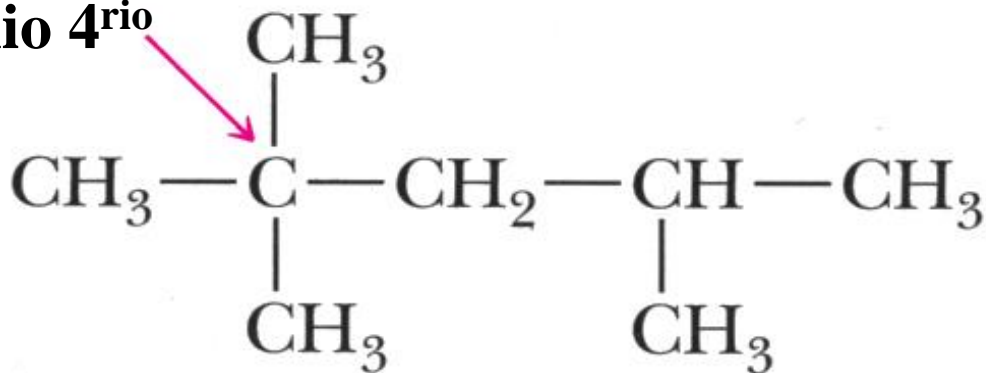


Un carbonio 2^{rio}

Un carbonio 3^{rio}



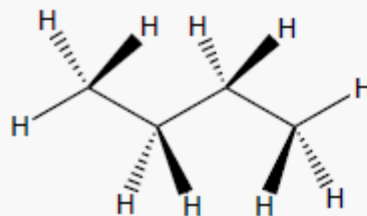
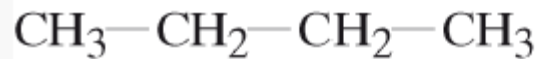
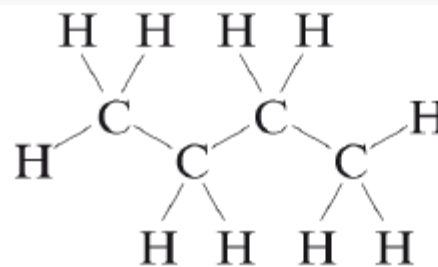
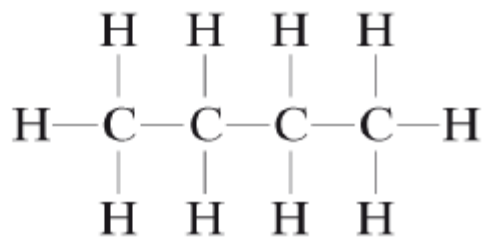
Un carbonio 4^{rio}



- 3) Dare il nome a ciascun gruppo sostituyente e ai gruppi funzionali secondari, poi metterli davanti al nome dell'idrocarburo in **ordine alfabetico**:
- Davanti al nome del sostituyente inserire il numero della sua posizione nella catena (es, 2-metil).
 - Se i sostituenti sono uguali si usano i prefissi **di-** (2), **tri-** (3) o **tetra-** (4) e indicare la loro stessa o diversa posizione (es, 2,3-dimetil). Il numero della posizione si ripete se più sostituenti si trovano nella stessa posizione (es, 2,2-dimetil).
 - I prefissi abbreviati **t-** e **sec-** e i prefissi **di-**, **tri-** e **tetra-** non vengono considerati per stabilire l'ordine alfabetico. I prefissi non abbreviati come ISO e NEO vengono considerati!

ALCANI C_nH_{2n+2}

Vari modi di rappresentazione



Esempi di semplici alcani non ramificati

Nome	Formula molecolare	Struttura	Isomeri	Nome	Formula molecolare	Struttura	Isomeri
metano	CH₄	CH ₄	1	esano	C ₆ H ₁₄	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃	5
etano	C₂H₆	CH ₃ CH ₃	1	eptano	C ₇ H ₁₆	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃	9
propano	C₃H₈	CH ₃ CH ₂ CH ₃	1	ottano	C ₈ H ₁₈	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃	18
butano	C₄H₁₀	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃	2	nonano	C ₉ H ₂₀	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃	35
pentano	C₅H₁₂	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	3	decano	C ₁₀ H ₂₂	CH ₃ (CH ₂) ₈ CH ₃	75

Proprietà fisiche di un composto organico

- Punto di ebollizione
- Punto di fusione
- Solubilità

Dipendono dalle **caratteristiche strutturali ed elettroniche**

Punto di ebollizione = temperatura a cui avviene il passaggio da liquido a gassoso

Devono essere vinte le **forze di interazione intermolecolari** che uniscono le molecole

Maggiori sono queste forze più calore deve essere somministrato, quindi più elevato sarà il punto di ebollizione

Proprietà fisiche degli alcani

Stato fisico. Gli alcani sono gassosi, liquidi o solidi in ragione del crescente numero di carboni (e quindi del **peso molecolare**). Le forze attrattive che si esercitano tra le molecole determinano lo stato fisico della sostanza.

Negli alcani ci sono solo forze intermolecolari di dispersione (forze attrattive deboli) dovute all'attrazione tra cariche temporanee, che si esercitano tra le superfici delle molecole. Più è grande la molecola maggiore sarà il contributo di queste forze.

Solubilità. Gli alcani sono insolubili in acqua e sono solubili in solventi organici apolari

Alcani (fino a sei carboni): Temperature di ebollizione

Nome	Formula molecolare	p.e. (C°)	<i>a T e P amb.</i>
Metano	CH ₄	-164	<i>Gas</i>
Etano	C ₂ H ₆	-88	
Propano	C ₃ H ₈	-42	
Butano	C ₄ H ₁₀	0	<i>Liq.</i>
Pentano	C ₅ H ₁₂	36	
Esano	C ₆ H ₁₄	69	
Eptano	C ₇ H ₁₆	98	

Isomeria

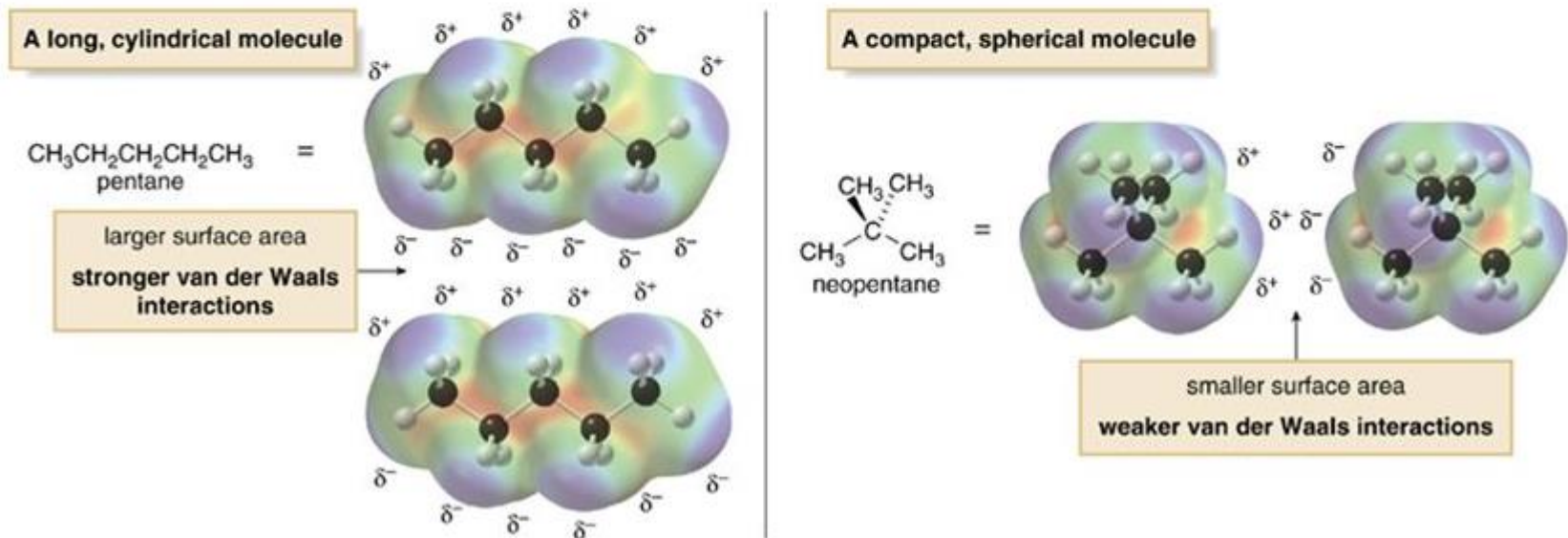
Forze Intermolecolari—Forze di van der Waals



- Tutti i composti presentano forze di van der Waals.
- L'area della superficie di una molecola determina l'intensità delle interazioni di van der Waals tra le molecole. Più l'area della superficie è ampia, più la forza attrattiva tra due molecole è estesa, e più le forze intermolecolari sono intense.

Figura 3.1

Area della superficie e forze di van der Waals



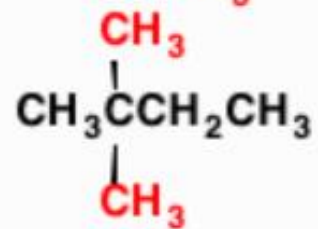
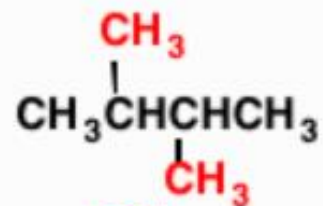
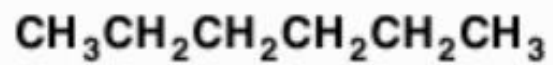
Pentane
boiling point: 36.0 °C

Neopentane b. p.: 9.5 °C

Isopentane b.p. = 27.8 °C

Compound	Formula	Boiling Point
pentane	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3\text{CH}_3$	36°C
hexane	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_4\text{CH}_3$	69°C
heptane	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_5\text{CH}_3$	98°C
octane	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_6\text{CH}_3$	126°C
nonane	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}_3$	151°C
decane	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{CH}_3$	174°C





boiling point

69 °C

60 °C

58 °C

50 °C



Fonti degli alcani

Da giacimenti fossili:
gas naturale, petrolio, carbone

Gas naturale: metano (90-95%), etano 5%

Petrolio: idrocarburi da C_5 a C_{20} e oltre

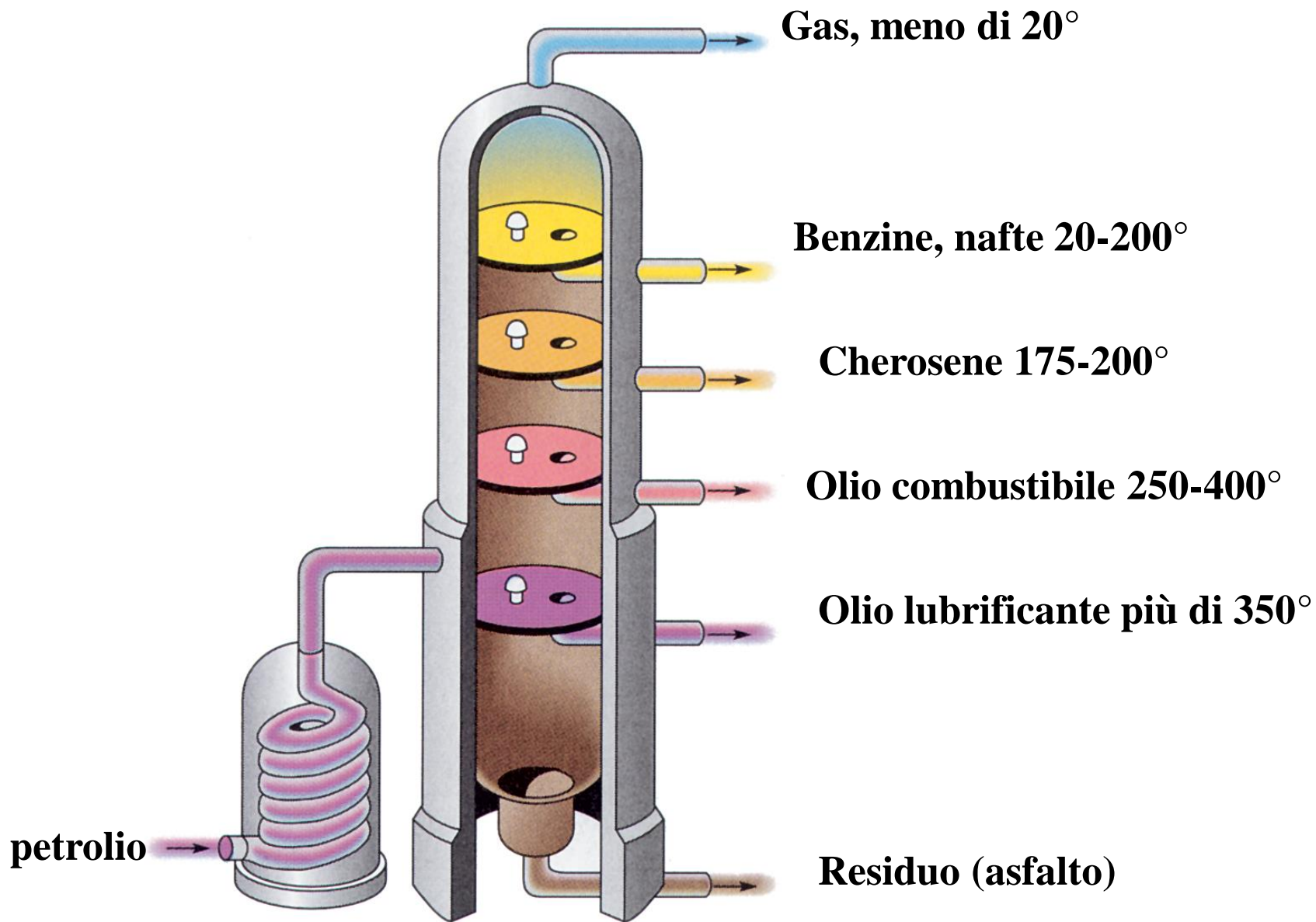
Carbone: quasi carbonio allo stato puro

Approfondimenti

PRODOTTO	USO	COMPOSIZIONE	RANGE p.e.
Gas	Riscaldamento, cucine	1-4	< 20
Nafta	Intermedio ulteriore lavorazione per fare benzina	5-9	60-100
Benzina	Carburante per motori	5-12	40-205
Kerosene	Carburante per aerei	10-18	175-325
Gasolio	Diesel e olio riscaldante	12-20	250-350
Olio lubrificante	Lubrificante, grassi	20-50	300-370
Olio pesante	Combustibile industriale	20-70	300-600
Residui	Coke, asfalto, bitume, cere	70 o >	> 600



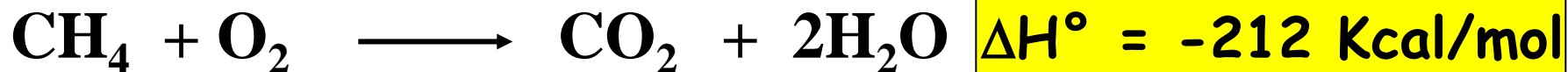
Distillazione frazionata del petrolio



Reazioni degli Alcani

**Combustione:
(Ossidazione)**

È una reazione con l'ossigeno ed è utilizzata come fonte di energia



-2220 KJ/mol

reazioni esotermiche

Quasi tutti gli alcani possono essere utilizzati come **combustibili liquidi o gassosi**.

Gli **idrocarburi bruciano all'aria** dando **anidride carbonica** e **acqua** e sviluppando una notevole quantità di **calore**, che è il principale prodotto di questa reazione ossidativa.

La reazione di combustione in presenza dell'ossigeno dell'aria **non è spontanea** a temperatura ambiente, ma deve essere **innescata**, ad esempio con una fiamma.

La combustione procede attraverso un **meccanismo radicalico** molto complesso.

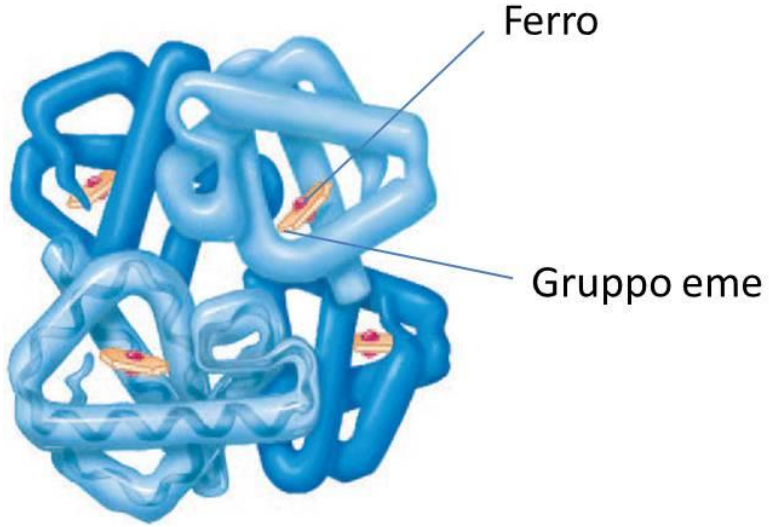
La combustione avviene nei cilindri delle auto, nelle centrali termoelettriche, nelle case quando si utilizza il GPL o il metano.

Se la combustione avviene in difetto di aria (combustione incompleta), oltre all'anidride carbonica si forma anche una certa quantità di **monossido di carbonio** (CO) che rende estremamente tossico l'ambiente.

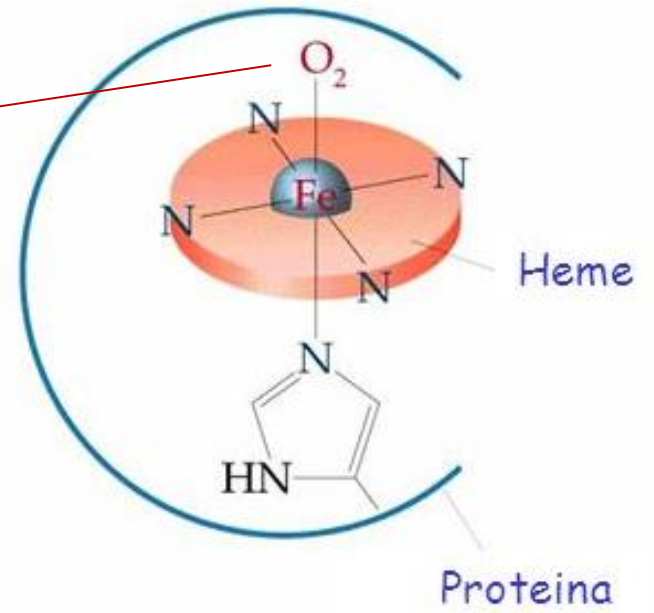
Ecco il motivo per cui bisogna bruciare questi combustibili in buone condizioni di ventilazione, per evitare disastrose conseguenze come quelle a cui si va incontro quando si mantiene acceso il motore dell'auto all'interno di un garage o di un qualsiasi altro luogo chiuso.

Curiosità

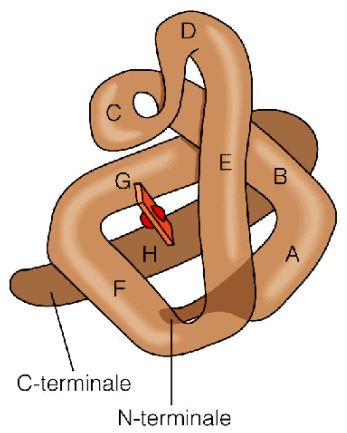
L'emoglobina



Ossigeno



Mioglobina



Monossido di carbonio

