

CHIMICA ORGANICA

(1° parte)

È la chimica del CARBONIO.

In particolare è la chimica dei composti
contenenti legami carbonio – carbonio
(catene carboniose)

- I composti organici sono milioni: circa il 98% dei composti chimici
- Composti chiamati organici perché inizialmente si pensava fossero derivanti dal mondo vivente
- Vohler nel 1828 sintetizza **urea** (molecola componente dell'urina quindi ritenuta organica) riscaldando un sale inorganico (**cianato di ammonio**)



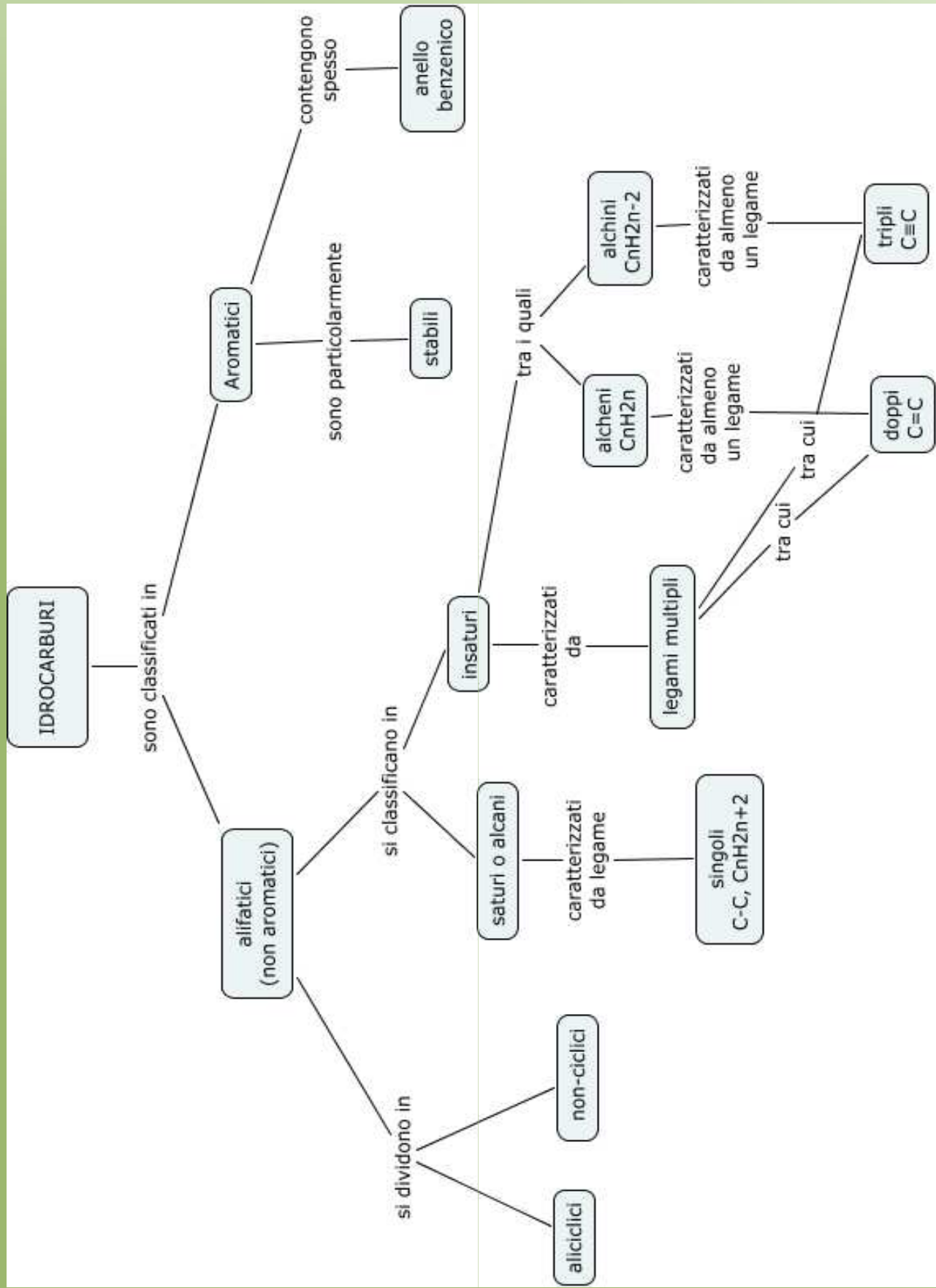
CAMPI D' INTERESSE

- Fabbisogni energetici
- Processi biologici: produzione farmaci
- Prodotti polimerici
- Comprensione sistemi biologici

1° CLASSIFICAZIONE

Idrocarburi

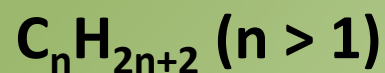
Derivati dagli idrocarburi



Idrocarburi saturi: ALCANI

La famiglia degli **alcani** costituisce una **serie omologa** cioè una serie di composti dove ogni membro differisce dal successivo di un termine costante CH_2 , detto gruppo **metilene**

Formula generale degli alcani:



Di seguito le formule e i nomi (nomenclatura I.U.P.A.C. International Union of Pure and Applied Chemistry) degli alcani lineari (indicati con la lettera n-, cioè “normal”)

gli atomi di carbonio. In questi idrocarburi, in cui le catene sono diritte, le nomenclature e le formule generali sono:

| Numero C | Formula | Nome Alcano |
|----------|------------------|------------------|
| 5 | C_5H_{12} | n-pentano |
| 6 | C_6H_{14} | n-esano |
| 7 | C_7H_{16} | n-eptano |
| 8 | C_8H_{18} | n-ottano |
| 9 | C_9H_{20} | n-nonano |
| 10 | $C_{10}H_{22}$ | n-decano |
| 11 | $C_{11}H_{24}$ | n-undecano |
| 12 | $C_{12}H_{26}$ | n-dodecano |
| 13 | $C_{13}H_{28}$ | n-tridecano |
| 14 | $C_{14}H_{30}$ | n-tetradecano |
| 15 | $C_{15}H_{32}$ | n-pentadecano |
| 20 | $C_{20}H_{42}$ | n-eicosano |
| 21 | $C_{21}H_{44}$ | n-eneicosano |
| 22 | $C_{22}H_{46}$ | n-docosano |
| 23 | $C_{23}H_{48}$ | n-tricosano |
| 24 | $C_{24}H_{50}$ | n-tetracosano |
| 25 | $C_{25}H_{52}$ | n-pentacosano |
| 30 | $C_{30}H_{62}$ | n-triacontano |
| 31 | $C_{31}H_{64}$ | n-entriacontano |
| 32 | $C_{32}H_{66}$ | n-dotriacontano |
| 33 | $C_{33}H_{68}$ | n-tritriacontano |
| 40 | $C_{40}H_{82}$ | n-tetracontano |
| 50 | $C_{50}H_{102}$ | n-pentacontano |
| 60 | $C_{60}H_{122}$ | n-esacontano |
| 70 | $C_{70}H_{142}$ | n-eptacontano |
| 80 | $C_{80}H_{162}$ | n-ottacontano |
| 90 | $C_{90}H_{182}$ | n-nonacontano |
| 100 | $C_{100}H_{202}$ | n-ectano |

Possibili rappresentazioni dei composti organici.

Formula bruta: indica il tipo e numero di atomi

Formula di semistruttura: evidenzia i gruppi funzionali

Formula di struttura: indica i legami tra gli atomi

Formula razionale: indica solo i legami tra gli atomi di carbonio

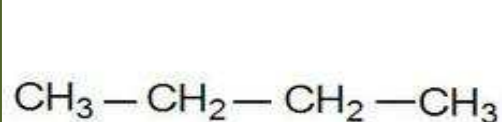
| Formula bruta o grezza | Formula di semistruttura | Formula di struttura | Formula razionale |
|------------------------|--------------------------|--|-------------------|
| C_2H_6O | C_2H_5-OH | $\begin{array}{c} H & H \\ & \\ H-C & -C-OH \\ & \\ H & H \end{array}$ | CH_3-CH_2OH |

ISOMERI DEGLI ALCANI

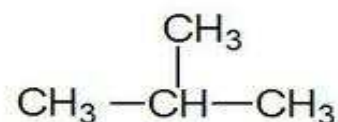
Si definiscono **ISOMERI** (in generale) due o più molecole aventi **stessa formula molecolare ma differente formula di struttura (e quindi diverse proprietà chimico-fisiche) .**

Esistono vari tipi di isomeria, quella tipica degli alcani è:

Strutturale: gli atomi di carbonio sono legati tra di loro in maniera differente (per esempio isobutano e normal-butano). Con questa isomeria si ottengono **ALCANI LINEARI**, ed **ALCANI RAMIFICATI**.



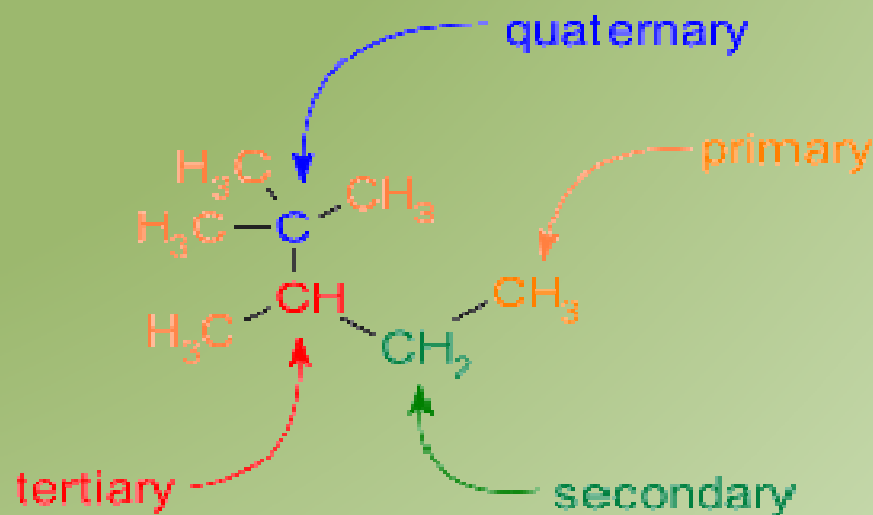
Butano



Iso-Butano

Esiste anche una isomeria detta conformazionale, che non tratteremo.

- Gli idrocarburi lineari hanno nella catena solo carboni **primari** (legati ad un solo altro atomo di carbonio), o **secondari** (legati ad altri due atomi di carbonio)
- Gli idrocarburi ramificati hanno nella catena anche carboni **terziari** (legati ad altri tre atomi di carbonio) o **quaternari** (legati ad altri quattro atomi di carbonio)



NOMENCLATURA

(assegnare un nome ad una formula)

Gli alcani con $n < 4$ hanno nomi tradizionali (come indicato nell'elenco delle formule e nomi)

Per $n > 4$ il nome degli alcani si ottiene aggiungendo il suffisso - **ano alla radice greca del** numero di atomi di carbonio (***pent- per cinque, es- per sei etc.***).

Per un idrocarburo ramificato la radice del nome è determinata dalla catena più lunga di atomi di carbonio.

Quando gli alcani fungono da sostituenti (ramificazioni) essi vengono denominati sostituendo il suffisso -**ano con il suffisso -il. Sono chiamati gruppi alchilici.**

La posizione dei sostituenti è specificata numerando la catena più lunga in modo essi abbiano il numero più piccolo.

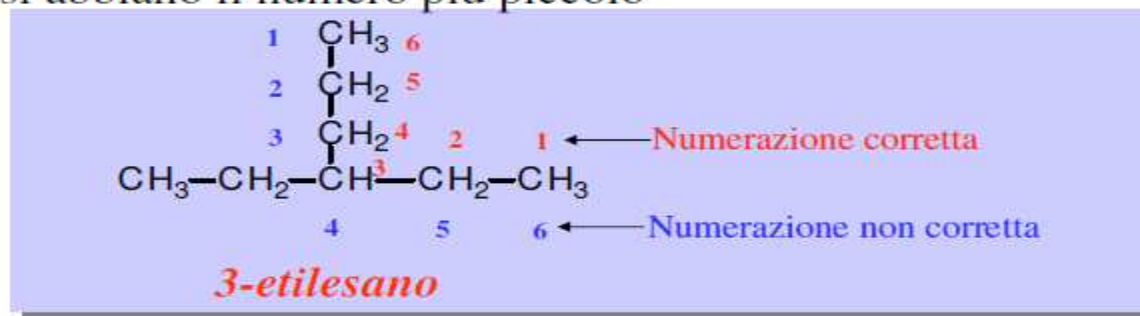
Quando sono presenti diversi sostituenti vanno elencati in ordine alfabetico usando i **prefissi di-, tri-**, etc. per indicare la presenza di sostituenti uguali.

PREFISSI (validi per tutti i composti)

| PREFISSI | N° ATOMI DI CARBONIO |
|----------|----------------------|
| Met- | 1 |
| Et- | 2 |
| Prop- | 3 |
| But- | 4 |
| Pent- | 5 |
| Es- | 6 |
| Ept- | 7 |
| Ott- | 8 |
| Non- | 9 |
| Dec- | 10 |

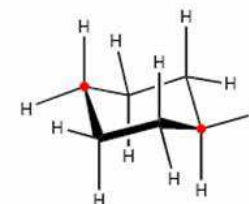
Nomenclatura degli alcani

- La posizione dei sostituenti è specificata numerando la catena più lunga in modo essi abbiano il numero più piccolo



- Quando sono presenti diversi sostituenti vanno elencati in ordine alfabetico usando i prefissi di-, tri-, etc. per indicare la presenza di sostituenti uguali

Non tratteremo i cicloalcani : es. cicloesano

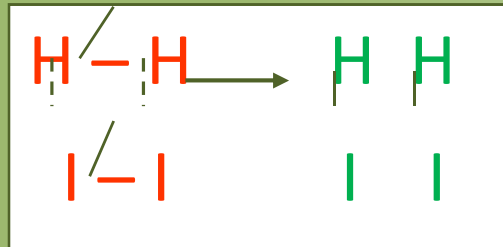
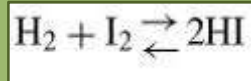


PROPRIETA' DEGLI ALCANI

- Hanno bassa reattività: vengono spesso detti “*paraffine*”.
- La reazione caratteristica è la **COMBUSTIONE**.

Reazioni chimiche

Sono trasformazioni in cui si verifica il riarrangiamento dei legami delle sostanze di partenza (dette **reagenti**) per formare quelle di arrivo (dette **prodotti**).



Condizione indispensabile perché una reazione sia corretta è che si verifichi la **conservazione della massa** (*legge di Lavoisier*): la massa dei reagenti deve essere uguale alla massa dei prodotti!

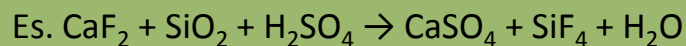
In natura nulla si crea o si distrugge, ma tutto si trasforma!!!

Per rispettare tale legge si devono posizionare davanti alle formule o simboli delle sostanze partecipanti alla reazione dei numeri detti **coefficienti stechiometrici**.

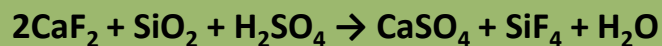
I coeff. Stechiometrici sono numeri che indicano quante volte la molecola/ elemento partecipa alla reazione. Porre i coeff. Stechiometrici in una reazione è una operazione detta **BILANCIAMENTO**

Bilanciamento

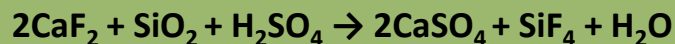
Per bilanciare una reazione chimica (a parte le reazioni di ossido-riduzione che richiedono una trattazione a parte) non servono regole particolari, ma un po' di esperienza. Normalmente vengono lasciati per ultimi ossigeno e idrogeno e vanno bilanciati per primi tutti gli altri elementi, cominciando possibilmente con un elemento che compare in un'unica specie su ogni lato dell' equazione.



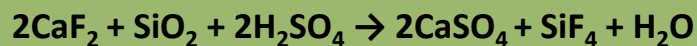
In questa reazione ci sono 4 atomi di F nella molecola SiF₄ (tetrafluoruro di silicio) e quindi per bilanciare il fluoro occorre mettere il coefficiente 2 davanti al CaF₂ (fluoruro di calcio) per avere 4 atomi di fluoro in ambedue i membri dell' equazione chimica



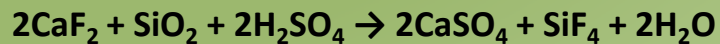
questo implica che il passaggio successivo sia quello di moltiplicare per 2 la molecola CaSO₄ (solfato di calcio)



a questo punto ci sono due atomi di zolfo a destra (**2CaSO₄**) e **uno solo a sinistra (H₂SO₄)** perciò bisogna moltiplicare per due la molecola (H₂SO₄) acido solforico



alla fine si conteggiamo gli atomi di idrogeno e ossigeno ed è abbastanza semplice calcolare che per completare il bilanciamento occorre mettere il coefficiente 2 davanti alla molecola H₂O



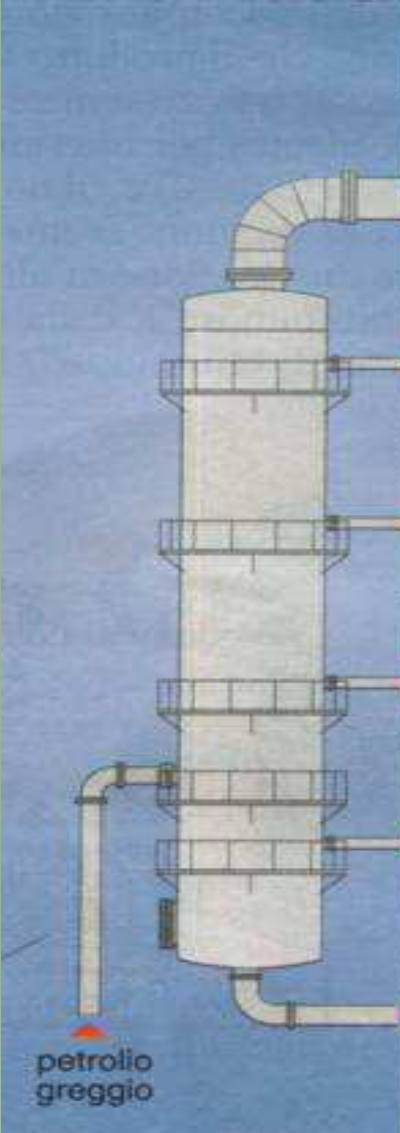
La reazione è bilanciata.

COMBUSTIONI

La combustione è una reazione chimica in cui i reagenti sono sempre un **combustibile** (in questo caso un alcano) e un **comburente** (l' ossigeno) e i prodotti sono **anidride carbonica** ed **acqua** (se la combustione è completa), o monossido di carbonio ed acqua se la combustione avviene in deficienza di ossigeno:



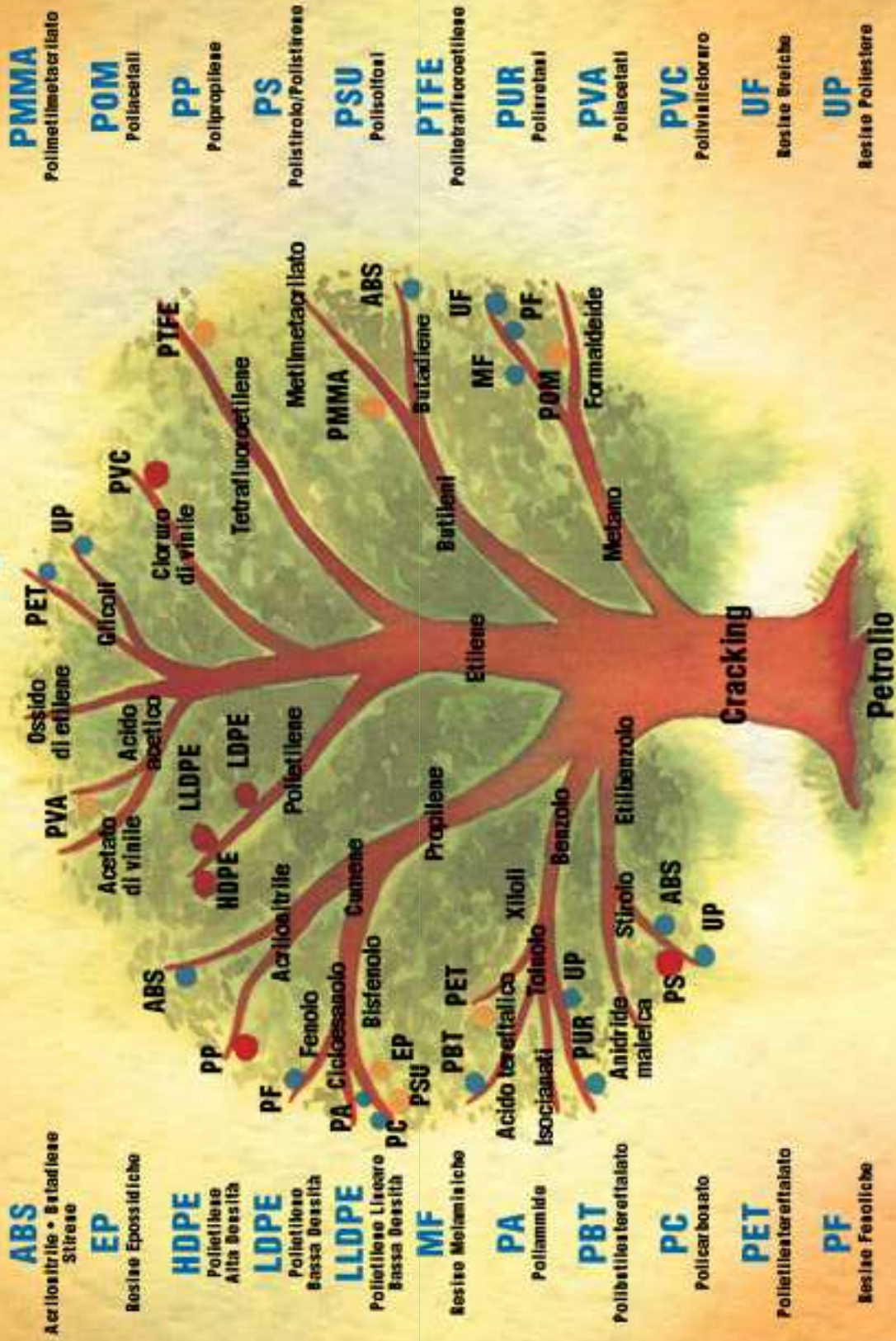
PETROLIO



The diagram shows a vertical distillation column with several trays. At the bottom, a pipe labeled 'petrolio greggio' (crude oil) enters. At the top, a pipe exits. On the right side, five pipes exit at different heights, corresponding to the fractions listed in the table. The table provides the boiling point range, carbon atom count, and typical uses for each fraction.

| frazione | punto di ebollizione (°C) | numero di atomi di C | utilizzo |
|-----------------|---------------------------|----------------------|---|
| gas | < 40 | 1 - 4 | cracking gas carburante per raffinerie materiale grezzo per sintesi di altre materie chimiche |
| benzina e nafta | 40 - 160 | 4 - 10 | petrolio |
| cherosene | 160 - 250 | 10 - 16 | carburante per motori a reazione alcol bianco |
| gasolio leggero | 250 - 300 | 16 - 20 | carburante per motori diesel |
| gasolio pesante | 300 - 350 | 20 - 25 | cracking petrolio oli carburanti sintesi di altre sostanze chimiche |
| residuo | > 350 | > 25 | distillazione sottovuoto oli carburanti oli lubrificanti cera paraffina bitume |

L'albero della plastica





idrocarburi

