

Google enzo menna

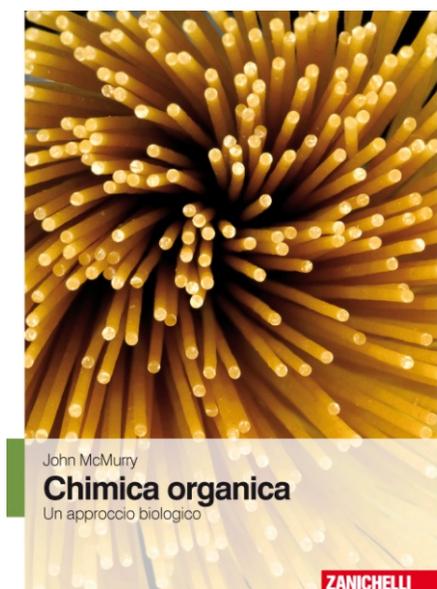
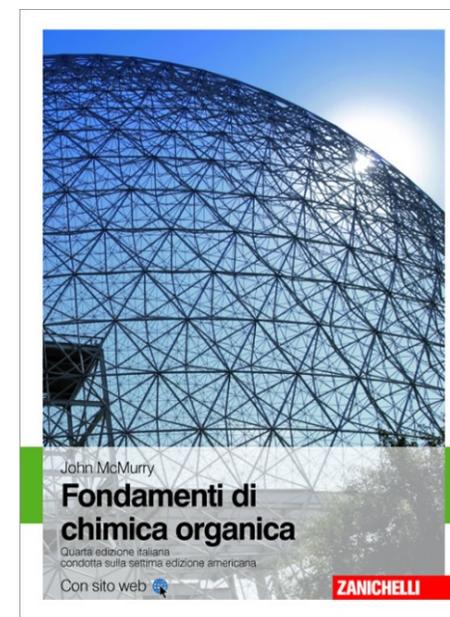
elearning.unipd.it/biologia/

www.chimica.unipd.it/enzo.menna/

enzo.menna@unipd.it



- *John McMurry*
Fondamenti di chimica organica
Ed. Zanichelli
IV ed. (dalla VII ed. americana)
2011
- *John McMurry*
Chimica organica: Un approccio biologico
II ed. italiana, Zanichelli
2008
- <http://elearning.unipd.it/biologia>



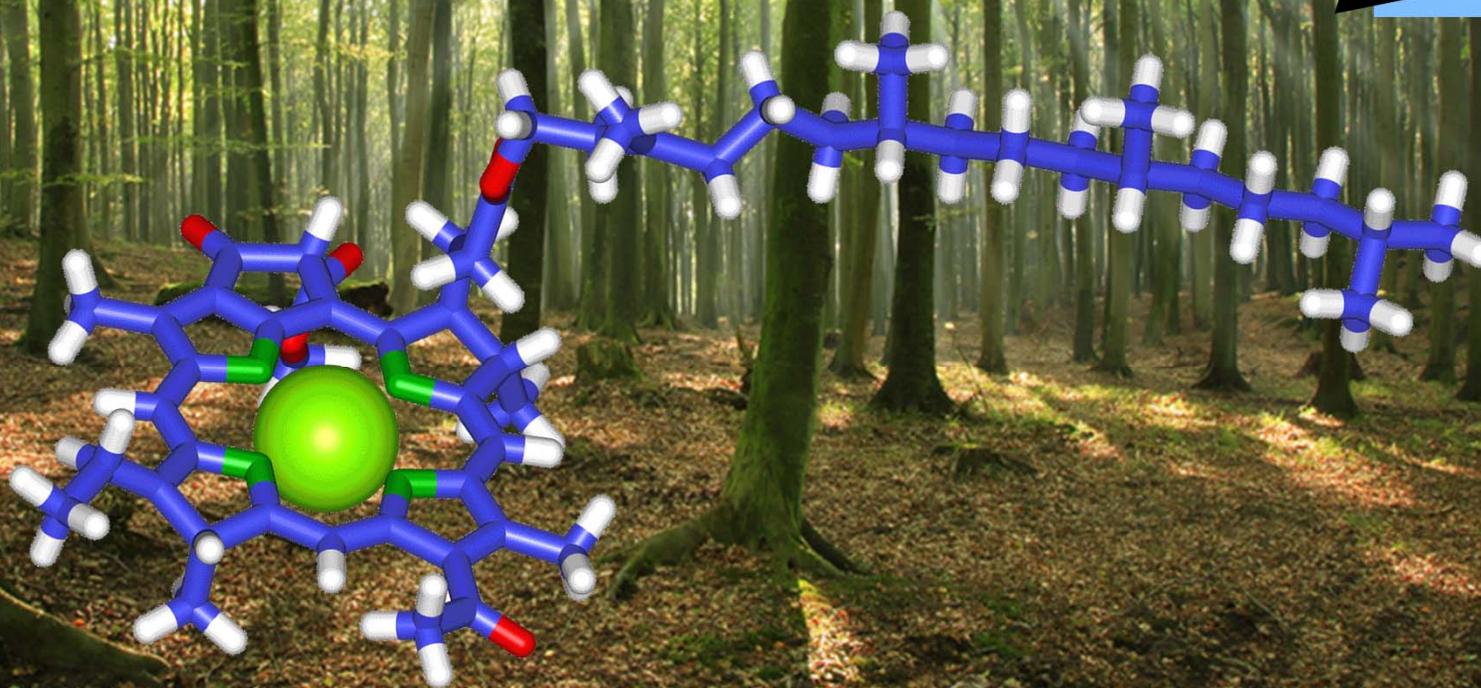
Chimica Organica

Premesse



- osservare, capire, inventare;
- il punto di vista della chimica;
- il punto di vista della chimica organica

A cosa serve la Chimica





le dimensioni contano



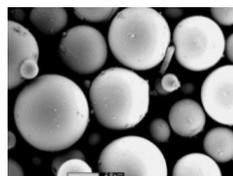
Dust mite
200 μm



Ant
~ 5 mm

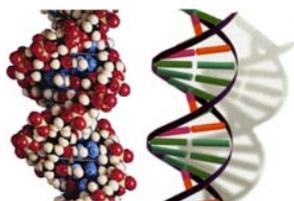
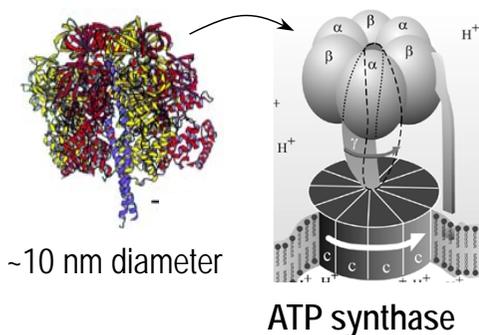
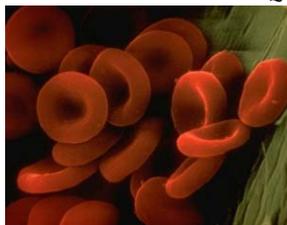


Human hair
~ 60-120 μm wide



Fly ash
~ 10-20 μm

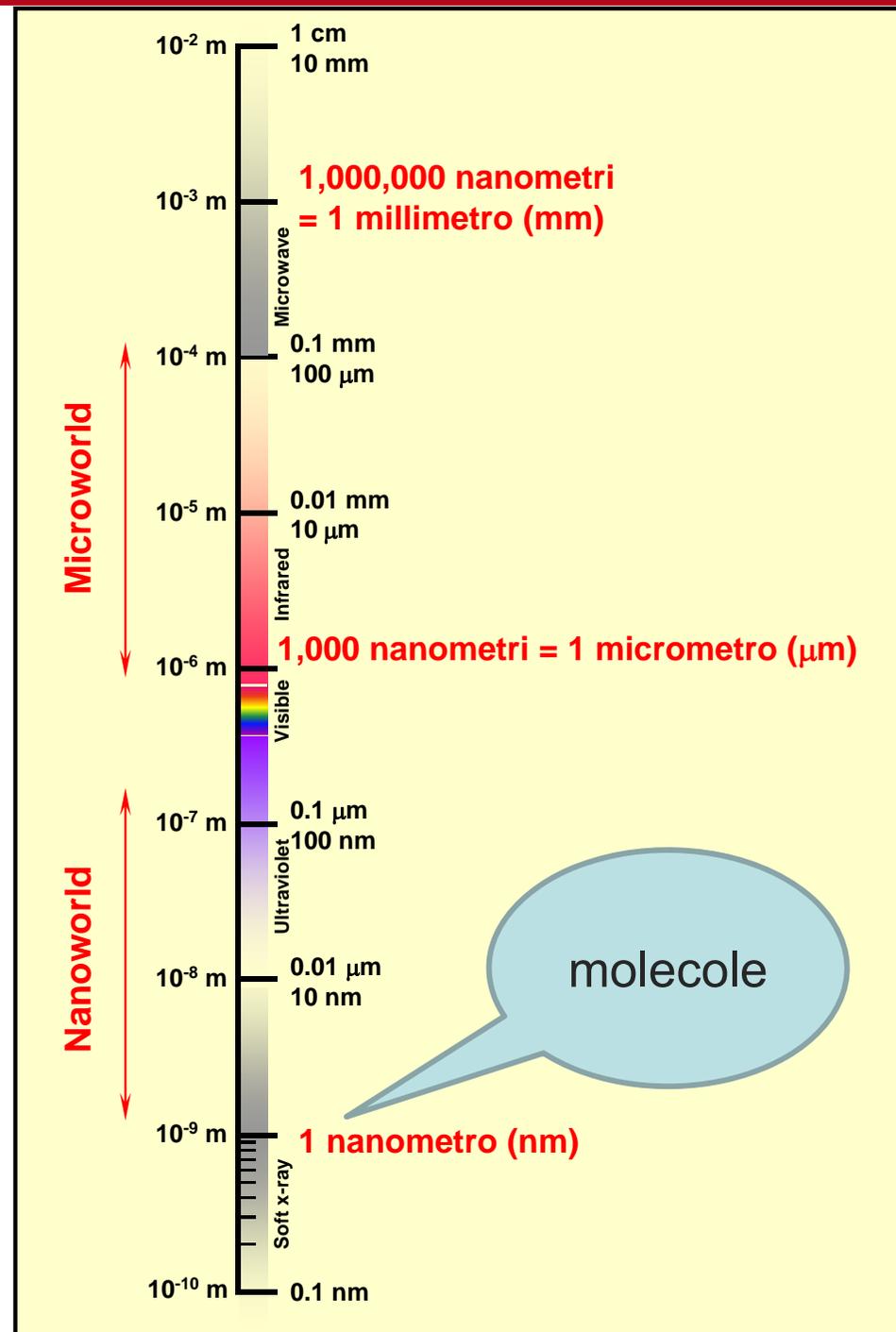
Red blood cells
(~7-8 μm)



DNA
~2-1/2 nm diameter



Atoms of silicon
spacing 0.078 nm



la chimica è (nella) nostra vita

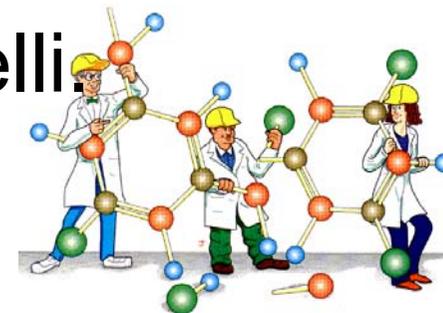


Per trasformare A in B posso usare diverse combinazioni di

- reagenti
- catalizzatori/solventi
- fonti di energia



Inevitabilmente (inconsiamente) applichiamo un modo di vedere "**macroscopico**" ai modelli.



Oppure esiste un modo di vedere "**matematico**" (equazioni chimiche \approx equazioni matematiche)

$$H(t)|\psi(t)\rangle = i\hbar \frac{d}{dt} |\psi(t)\rangle$$

esempi di modelli:

modellini molecolari

formule di struttura

orbitali atomici

equazioni quantistiche

Se scegliamo di stabilire *a priori* le regole del gioco, possiamo poi costruirci sopra una *scienza esatta*.

La Chimica stabilisce delle "*regole modello*" per cercare di descrivere la REALTA', o ciò che noi percepiamo di essa.

NB. Per *realtà* intendiamo

- sia quella *naturale*,
- sia quella *di sintesi*: prevedere come sintetizzare un composto e come si comporterà, o spiegarne le proprietà

cos'è la chimica organica?

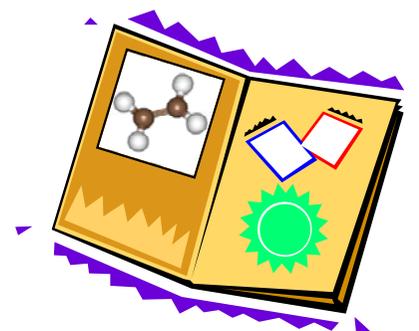
1. è la chimica dei **composti organici**
2. è un **modo** di "vedere" la chimica
3. è la chimica con i **modelli** dell'organica

cosa fare con la chimica organica?

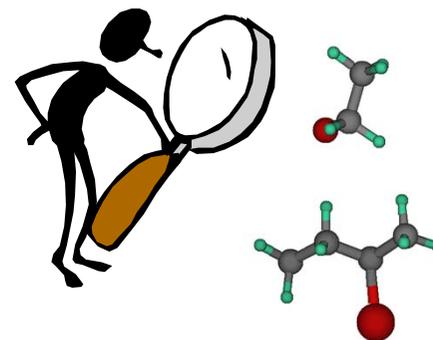
1. Sintetizzare le molecole



2. Caratterizzare le molecole



3. Capire le reazioni

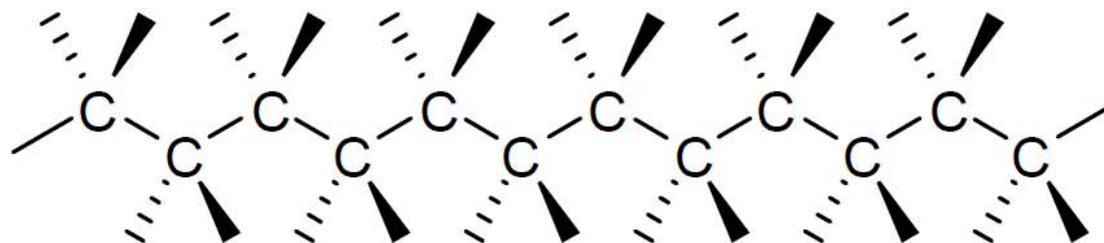


Obiettivi formativi del corso

Il corso si propone di fornire agli studenti una definizione degli aspetti generali che sono alla base della **Chimica dei composti organici**, di condurli all'apprendimento delle principali regole di **nomenclatura** e ad una conoscenza generale della **struttura e reattività** delle principali **classi di composti organici**.

- Classi di composti organici
- Proprietà chimico-fisiche dei composti organici
- Nomenclatura
- Struttura tridimensionale dei composti organici
- Reattività dei composti organici

perché il carbonio?



- **Catenazione:** abilità di un elemento chimico di formare lunghe catene tramite legami covalenti
- Isomerie strutturali, spaziali e conformazionali.
- Presenza di eteroatomi

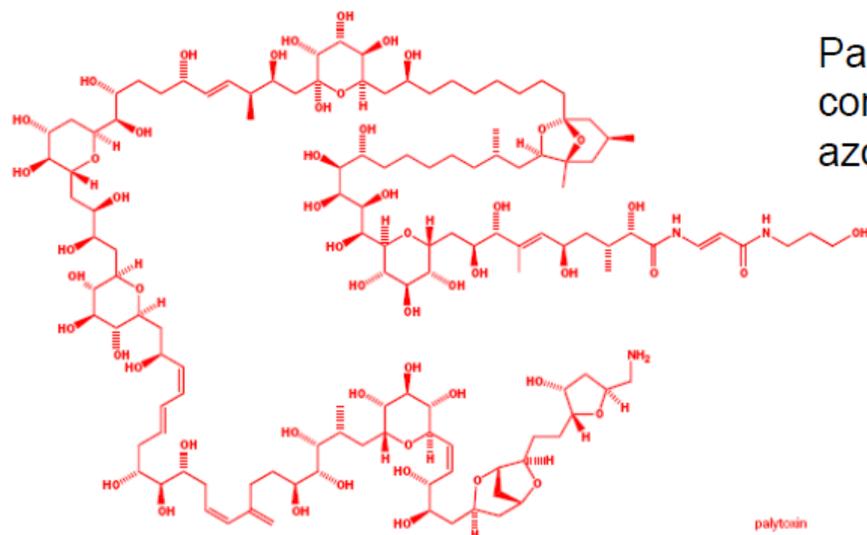
Miliardi di composti possibili

Quando inizia la C. Organica?

- Agli inizi dell'800 la Chimica Organica (termine coniato da Berzelius nel 1807) studiava composti derivati da sorgenti biologiche (piante, animali) e le loro modificazioni.
- Tali composti erano ritenuti troppo complicati per poter essere preparati per sintesi. Si pensava che essi contenessero un qualche tipo di “forza vitale” e di conseguenza potessero formarsi solo all'interno di esseri viventi.
- Nel 1828 il chimico Friedrich Wöhler preparò l'urea dal cianato di ammonio.
- A tutto'oggi sono noti 18 milioni di composti organici, la maggior parte dei quali di origine sintetica.

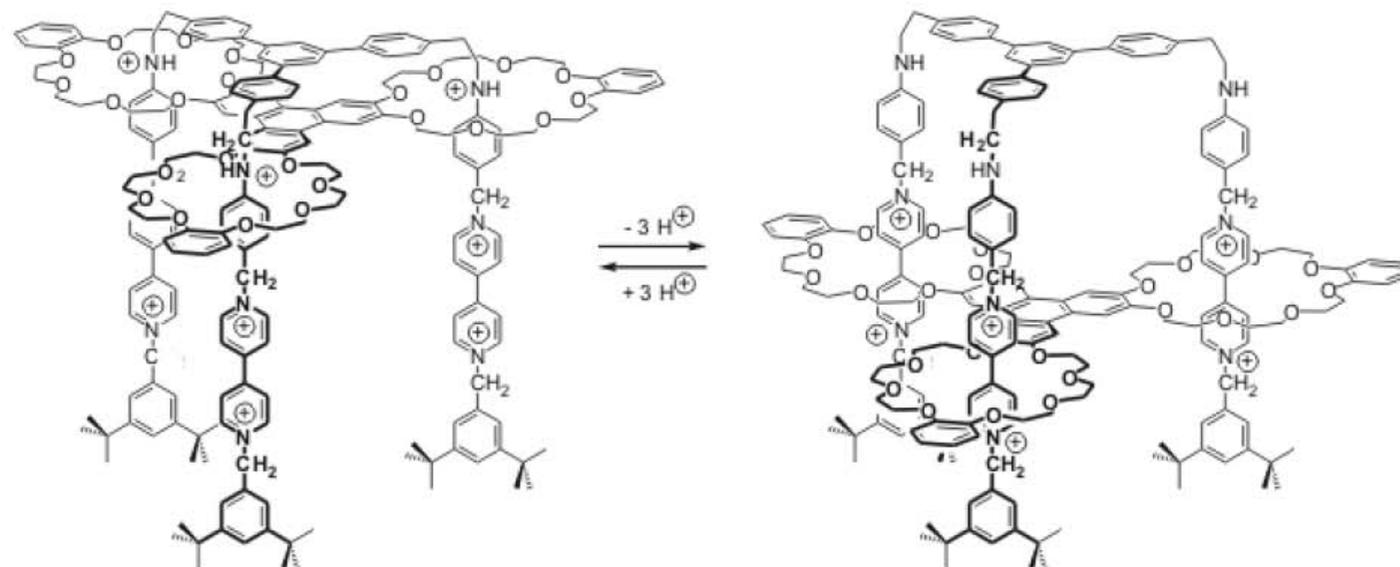


Dov'è la C. Organica?

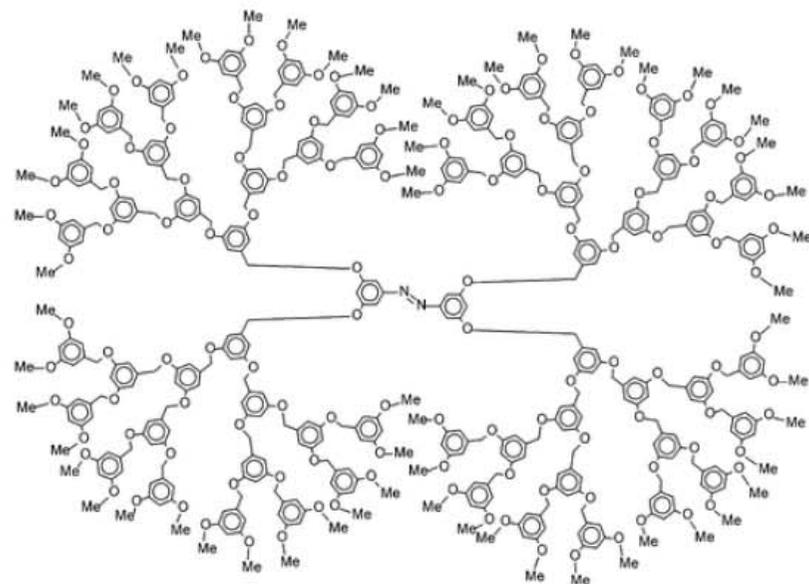


Palitossina: isolata da una conchiglia tropicale, contiene 129 atomi di carboni, 54 di ossigeno, 3 di azoto. E' uno dei composti più tossici noti (0.15 $\mu\text{g}/\text{kg}$)

Ascensore molecolare
(Balzani, Stoddart)



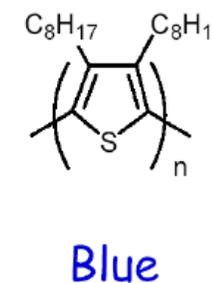
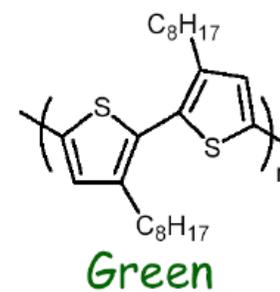
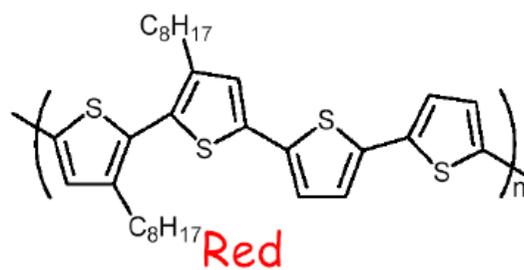
Dov'è la C. Organica?



Sistemi antenna:
conversione dell'energia
solare

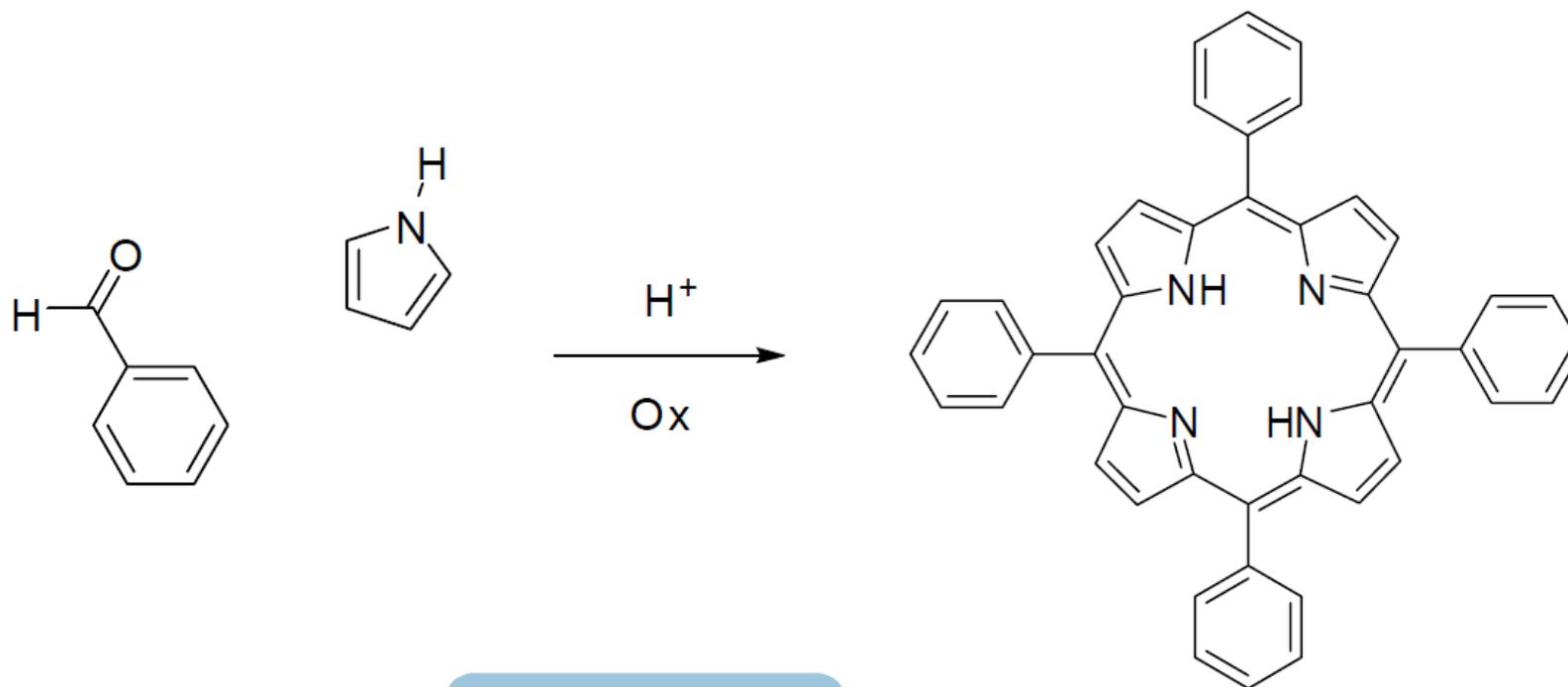


β -carotene



Polimeri coniugati

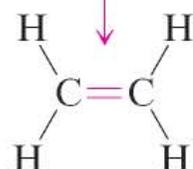
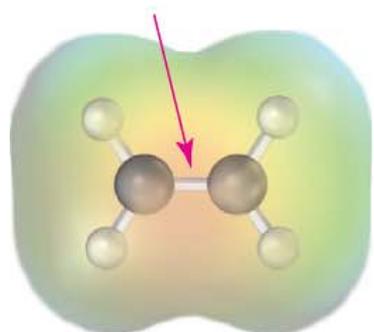
Conoscere per fare



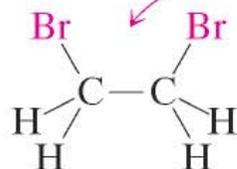
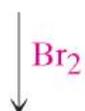
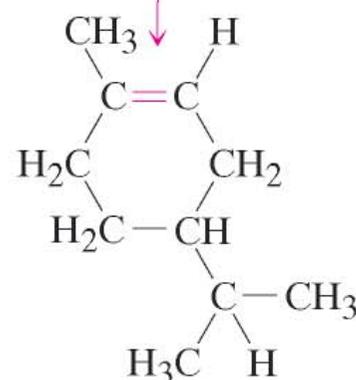
Conoscere le regole che governano la reattività dei composti organici è il segreto della costruzione di strutture complesse e funzionali

1. scheletro

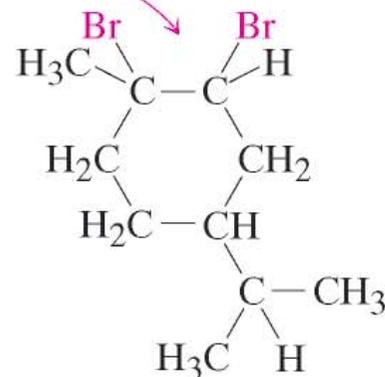
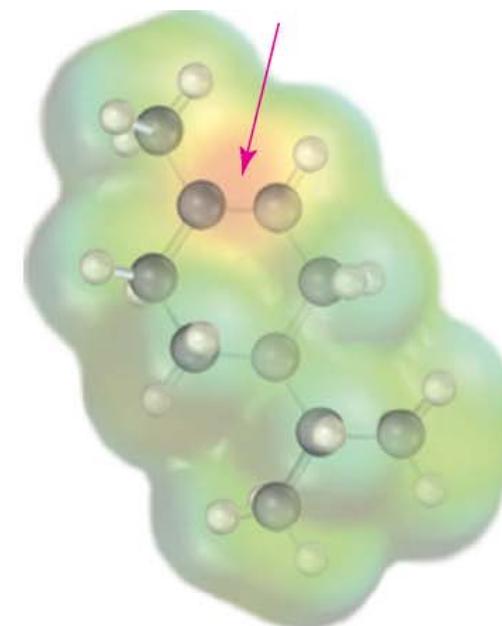
2. gruppi funzionali



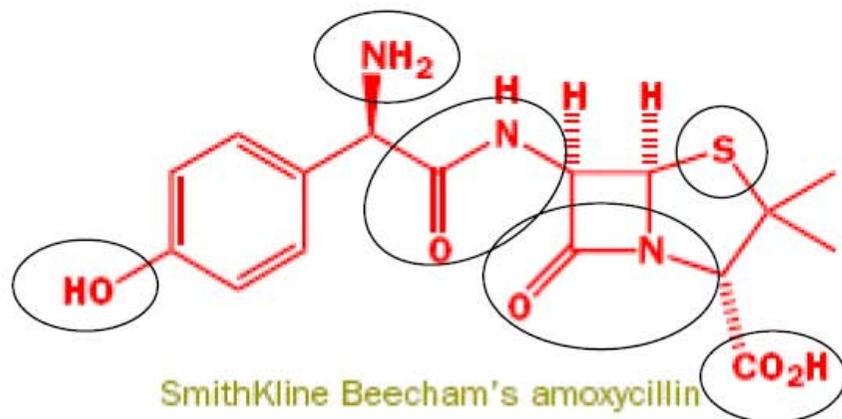
Etilene

Doppio
legame

Mentene

Il bromo si
è aggiunto qui

i gruppi funzionali

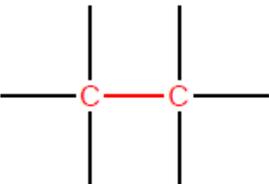
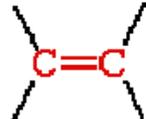
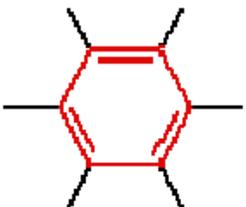


SmithKline Beecham's amoxicillin
β-lactam antibiotic
for treatment of bacterial infections

Le caratteristiche funzionali che consentono di classificare un composto in base alla sua reattività si chiamano gruppo funzionali.

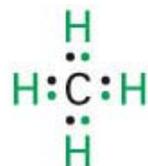
Un gruppo funzionale è una porzione di molecola, un atomo o un raggruppamento di atomi, che presenta un comportamento chimico caratteristico.

gruppi funzionali C-C

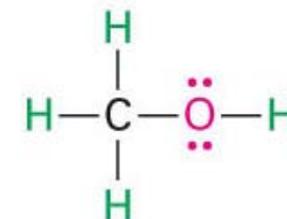
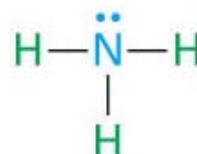
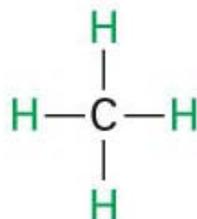
Gruppo Funzionale	Nome	Esempio	Nome IUPAC	Nome Comune
	Alcano	$\text{CH}_3\text{-CH}_3$	Etano	
	Alchene	$\text{H}_2\text{C=CH}_2$	Etene	Etilene
	Alchino	$\text{HC}\equiv\text{CH}$	Etino	Acetilene
	Arene	C_6H_6	Benzene	

disegnare le molecole

strutture *elettrone-punto*
(Lewis)



strutture *legame-trattino*
(Kekulé)



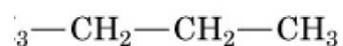
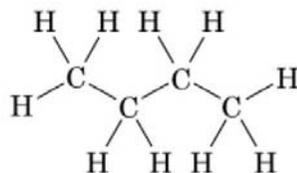
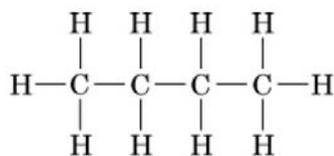
metano
(CH₄)

ammoniaca
(NH₃)

acqua
(H₂O)

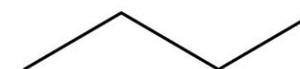
metanolo
(CH₃OH)

butano



struttura condensata

struttura *legame-trattino*



struttura dello scheletro

gruppi funzionali C-X

Legame singolo

Gruppo Funzionale	Nome	Esempio	Nome IUPAC	Nome Comune
$\text{C}-\ddot{\text{X}}$	Alogenuro	$\text{H}_3\text{C-I}$	Iodometano	Ioduro di metile
$\text{C}-\ddot{\text{O}}\text{H}$	Alcol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$	Etanolo	Alcol Etilico
$\text{C}-\ddot{\text{O}}-\text{C}$	Etere	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OCH}_2\text{CH}_3$	Dietil etere	Etere
$\text{C}-\ddot{\text{N}}$	Ammine	$\text{H}_3\text{C-NH}_2$	Amminometano	Metilammina
$\text{C}-\overset{\oplus}{\text{N}}(\text{O})_2$	Nitro Composto	$\text{H}_3\text{C-NO}_2$	Nitrometano	
$\text{C}-\ddot{\text{S}}\text{H}$	Tiolo	$\text{H}_3\text{C-SH}$	Metantiolo	Metil mercaptano
$\text{C}-\ddot{\text{S}}-\text{C}$	Solfuro	$\text{H}_3\text{C-S-CH}_3$	Dimetil solfuro	

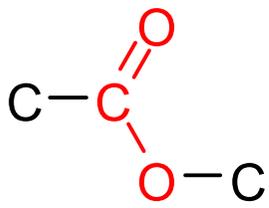
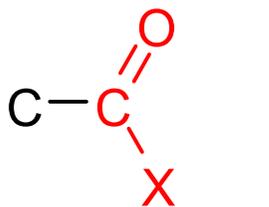
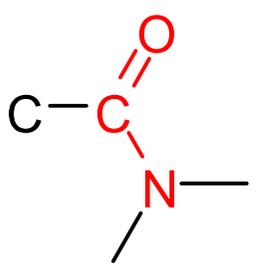
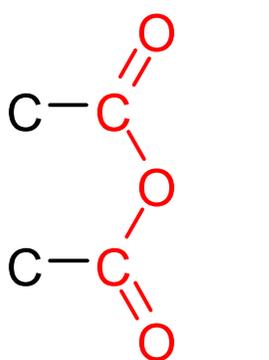
gruppi funzionali C-X

Legame multiplo

Gruppo Funzionale	Nome	Esempio	Nome IUPAC	Nome Comune
$\text{C}-\text{C}\equiv\text{N}$	Nitrile	$\text{H}_3\text{C}-\text{CN}$	Etanonitrile	Acetonitrile
$\text{C}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{H} \end{matrix}$	Aldeide	H_3CCHO	Etanale	Aldeide acetica
$\text{C}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{C} \end{matrix}$	Chetone	H_3CCOCH_3	Propanone	Acetone
$\text{C}-\text{C}\begin{matrix} \text{O} \\ // \\ \text{OH} \end{matrix}$	Acido carbossilico	$\text{H}_3\text{CCO}_2\text{H}$	Acido Etanoico	Acido acetico

gruppi funzionali C-X

Legame multiplo

Gruppo Funzionale	Nome	Esempio	Nome IUPAC	Nome Comune
	Estere	$\text{H}_3\text{CCO}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	Etil etanoato	Acetato di etile
	Cloruro acilico	H_3CCOCl	Etanoil cloruro	Cloruro di acetile
	Ammide	$\text{H}_3\text{CCON}(\text{CH}_3)_2$	N,N-Dimetiletanammide	N,N-Dimetilacetammide
	Anidride acilica	$(\text{H}_3\text{CCO})_2\text{O}$	Anidride Etanoica	Anidride acetica

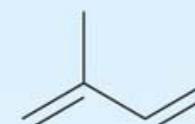
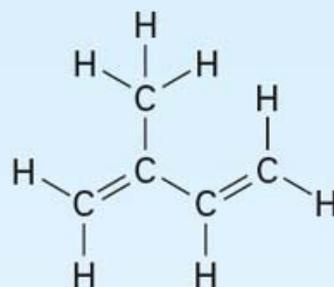
strutture a scheletro

composto

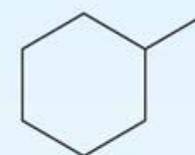
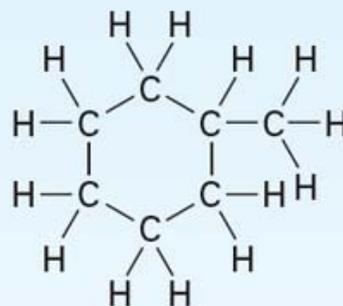
Kekulé

scheletro

isoprene, C_5H_8



metilcicloesano, C_7H_{14}



fenolo, C_6H_6O

