INTRODUZIONE alla CHIMICA ORGANICA

La chimica organica, detta anche CHIMICA del CARBONIO, è la branca della chimica che si propone di studiare i COMPOSTI ORGANICI, ovvero composti costituiti da

CARBONIO + ETEROATOMI → sono così definiti gli atomi, diversi dal carbonio, che costituiscono i composti organici. (I più frequenti sono - H, - N, - O)

Essa possiede molteplici campi di applicazione, come

- farmaco
- COSMETICA → ES: CICLODESTRINA: unità di glucosio concatenate che si legano creando concavità; cavità: ↑ interna → apolare, ↓ esterna → idrofila; ha una funzione di agente stabilizzante
- Plastiche
- coloranti → ES: BETACAROTENE: possiede la struttura tipica di un colorante: lunga, simmetrica, intervallata da legami doppi e singoli; è pertanto un sistema coniugato in cui si verificano fenomeni di risonanza
- vernici
- combustibili
- Agroalimentare → ES: LIPIDI
- Inquinamento → ES: DIOSSINA = inquinante

MASTER COPY
Tel. 050 831 2126
Cell. 388 9837745

Allora alla chimica organica competono:

→ **SINTESI**: meccanismo con cui in laboratorio si formano, a partire da composti semplici, composti organici complessi e/o con cui si modifica il gruppo funzionale di una molecola organica

→ **SEPARAZIONE**: meccanismo che permette di separare i prodotti da una reazione dai:
1 sottoprodotti
2 reagenti in eccesso
3 solventi
→ con tecnica - cromatografica - spettroscopica

Esistono due tipi di separazione:

- separazione PREPARATIVA → prevede la separazione fisica delle componenti di un composto
- separazione ANALITICA → prevede l'utilizzo di uno strumento per osservare singolarmente le componenti di un composto

→ **CARATTERIZZAZIONE**: processo che avviene tramite tecniche spettroscopiche e che si propone di determinare lo scheletro carbonioso di una molecola organica (ovvero il concatenamento degli atomi di carbonio). Pertanto con la caratterizzazione si determina la struttura primaria di una molecola, identificando così il composto analizzato.

→ **STEREOCHIMICA**: è la branca della chimica organica che studia la
- disposizione nello spazio
- chiralità

→ **INTERAZIONI**: fondamentale soprattutto nell'ambito farmaceutico (farmaco - proteina)

GRUPPI FUNZIONALI

È definito gruppo funzionale uno o più atomi con caratteristiche PROPRIETÀ CHIMICO-FISICHE che costituisce la parte reattiva della molecola.
La maggior parte dei composti organici possiede legami semplici

formano lo scheletro carbonioso della molecola.
- C-C
- C-H

; tuttavia esistono altre caratteristiche strutturali che caratterizzano un composto organico, come:

- eteroatomi ← possiedono doppietti elettronici non condivisi e generano siti elettron deficienti
- legami π (i più comuni sono) ← rende la molecola una base e un nucleofilo
  - C=C
  - C=O
- proprietà fisiche
- geometria molecolare
- reattività

Allora il gruppo funzionale è il responsabile della

di una molecola organica, motivo per cui la **CLASSIFICAZIONE** dei composti organici viene effettuata sulla base del gruppo funzionale che essi contengono.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

IDROCARBURI

Gli idrocarburi sono composti organici formati esclusivamente dagli atomi di
- C
- H

si suddividono in

SATURI:
sono gli ALCANI, che hanno formula C_nH_{2n+2} e possiedono uno scheletro carbonioso in cui compaiono solo legami semplici.
G.f → -C-C-

INSATURI:
possiedono uno scheletro carbonioso in cui compaiono anche legami multipli.
si dividono in:

ALCHENI: C_nH_{2n}
G.f → C=C

ALCHINI: C_nH_{2n-2}
G.f → -C≡C-

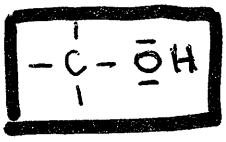
AROMATICI:
sono comunque idrocarburi insaturi, ma se ne distinguono dato che possiedono
- struttura ciclica
- numero definito di doppi legami.

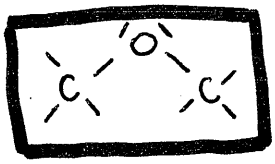
si dividono in
- MONOCICLICI
- POLICICLICI

➡ COMPOSTI OSSIGENATI

I composti ossigenati sono composti organici che possiedono ETEROATOMI legati ad un atomo di carbonio; nella rappresentazione di queste molecole è necessario specificare sempre il n° di elettroni non condivisi degli eteroatomi, rispettando la regola delle massime distanze.

Si suddividono in:

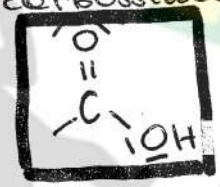
- **ALCOLI, FENOLI** → R-OH ;  ; in particolare i fenoli sono costituiti da **OH + idrocarburo aromatico**

- **ETERI** → R-O-R' 

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745

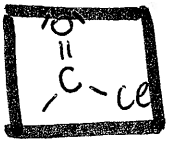
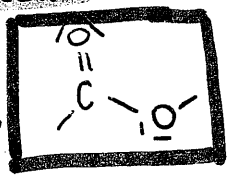
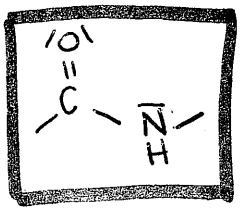
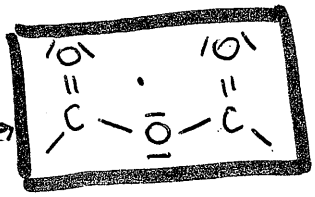
- **COMPOSTI CARBONILICI**: possiedono come gruppo funzionale il carbonile e si suddividono in: R-CO-R'

  - **CHETONI**: sono legati a 2 atomi di carbonio 
  - **ALDEIDI**: sono legati ad almeno un atomo di idrogeno.  R-CHO

- **ACIDI CARBOSSILICI**: sono costituiti dal gruppo carbonilico legato al gruppo ossidrilico, che insieme costituiscono il gruppo carbossilico. R-COOH 

- **DERIVATI** di acidi carbossilici: sono composti organici che possiedono un gruppo carbonilico legato ad un eteroatomo

  si suddividono in:

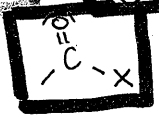
  - **CLORURI ACILICI**: carbonile + cloro → 
  - **ESTERI**: carbonile + ossigeno → 
  - **AMMIDI**: carbonile + azoto → 
  - **ANIDRIDI**: carbonile + ossigeno + carbonile → 

➜ COMPOSTI ALOGENATI

sono composti organici che hanno come formula

$-\overset{|}{\underset{|}{C}}-X$, in cui X = ALOGENO (F, Cl, Br, I)

Si suddividono in:

- ALOGENURI ALCHILICI → costituiti da Idrocarburo saturo o insaturo + ALOGENO : $-\overset{|}{\underset{|}{C}}-X$
- ALOGENURI ARILICI → costituiti da Idrocarburo aromatico + ALOGENO : 
- ALOGENURI ACILICI → costituiti da Carbonile + ALOGENO : 

➜ COMPOSTI AZOTATI

sono composti organici che contengono atomi di azoto; formalmente essi derivano dall'ammoniaca, in cui uno o più atomi di idrogeno si sostituisce un idrocarburo (progressivamente).

I composti azotati si suddividono in:

- AMMIDI: (vedi composti ossigenati) : legate al CARBONILE
- AMMINE: legate a uno o + IDROCARBURI con legame semplice
- IMMINE: legate ad un IDROCARBURO con legame doppio
- NITRILI: legati ad un IDROCARBURO con legame triplo
- NITROSOCOMPOSTI: possiedono come gruppo funzionale $R-NO$
- NITROCOMPOSTI: possiedono come gruppo funzionale $R-NO_2$
- AZOCOMPOSTI: gruppo AZO → $-N=N-$
- ISOCIANATI: gruppo ISOCIANATO → $-N=C=O$
- TIOCIANATI: gruppo TIOCIANATO → $-N=C=S$

MASTER COPY
Tel. 050 831 2126
Cell. 388 9837745

➜ COMPOSTI SOLFORATI

sono composti organici che contengono atomi di zolfo, si suddividono in:

- MERCAPTANI : $R-SH$ → gruppo tiolico
- SOLFURI : $R-SR$ → zolfo
- SOLFONI : $R-SO_2-R$ → anidride solforosa
- ACIDI SOLFONICI : $R-SO_3H$ → anidride solforica

IBRIDAZIONE

Il concetto di ibridazione, generalmente adoperato come modello teorico per giustificare la geometria molecolare, consente nell'ambito della chimica organica di prevedere correttamente la forma della molecola.

Dato che la chimica organica si propone di studiare i composti del CARBONIO, prenderemo in considerazione solo 3 dei 5 tipi di orbitali ibridi:

- SP^3 → 1 orbitale S + 3 orbitale P
- SP^2 → 1 orbitale S + 2 orbitale P
- SP → 1 orbitale S + 1 orbitale P

} TUTTO CIÒ È DOVUTO ALLA TETRAVALENZA del carbonio: infatti a causa della sua configurazione elettronica il carbonio può fare al massimo 4 e al minimo 2 legami, dunque esso può assumere nello spazio:

- geometria tetraedrica → $\cdot\dot{C}\cdot$ → SP^3
- geometria trigonale planare → $:\dot{C}$ → SP^2
- geometria lineare → $:C:$ → SP

Inoltre la tetravalenza del carbonio è spiegata grazie al processo di promozione, infatti abbiamo che:

C → 2S ↑↓ ; 2P ↑ ↑ ☐

↓ PROMOZIONE

2S ↑ ; 2P ↑ ↑ ↑

IBRIDAZIONE →

- SP^3 → si formano 4 orbitale atomici SP^3 → ↑ ↑ ↑ ↑
- SP^2 → si formano 3 orbitale SP^2 + 2P → ↑ ↑ ↑ ; 2P ↑
- SP → si formano 2 orbitale SP + 2 di 2P → ↑ ↑ ; 2P ↑ ↑

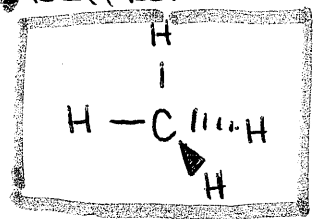
Inoltre è fondamentale verificare come gli orbitali ibridi di un atomo si combinano con quelli di un altro atomo nella formazione di una molecola, a tal proposito è necessario introdurre:

- LEGAME σ → prevede la sovrapposizione degli orbitali lungo l'asse nucleare. motivo per cui si ha un legame σ ogni qualvolta che 2 atomi si legano insieme tramite un legame semplice.
- LEGAME π → prevede la sovrapposizione degli orbitali lungo l'asse internucleare.

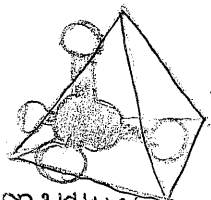
Si forma quando si uniscono degli orbitali P soltanto ↙ ↓ Non possiede libera rotazione poiché il legame π si romperebbe.

Ha simmetria cilindrica, ovvero i legami σ → le molecole possiedono una libera rotazione attorno ai legami poiché non si altera la sovrapposizione degli atomi

- Rappresentazione di una molecola tetraedrica:



- | → nel piano
- ▲ → uscente
- ≡ → entrante



4 orbitali atomici SP^3 per formare 4 legami σ C-H : $\alpha = 109,5°$

Questo disposizione nello spazio è determinata sperimentalmente.

MASTER COPY
Tel. 050 8312126
Cell. 388 9837745