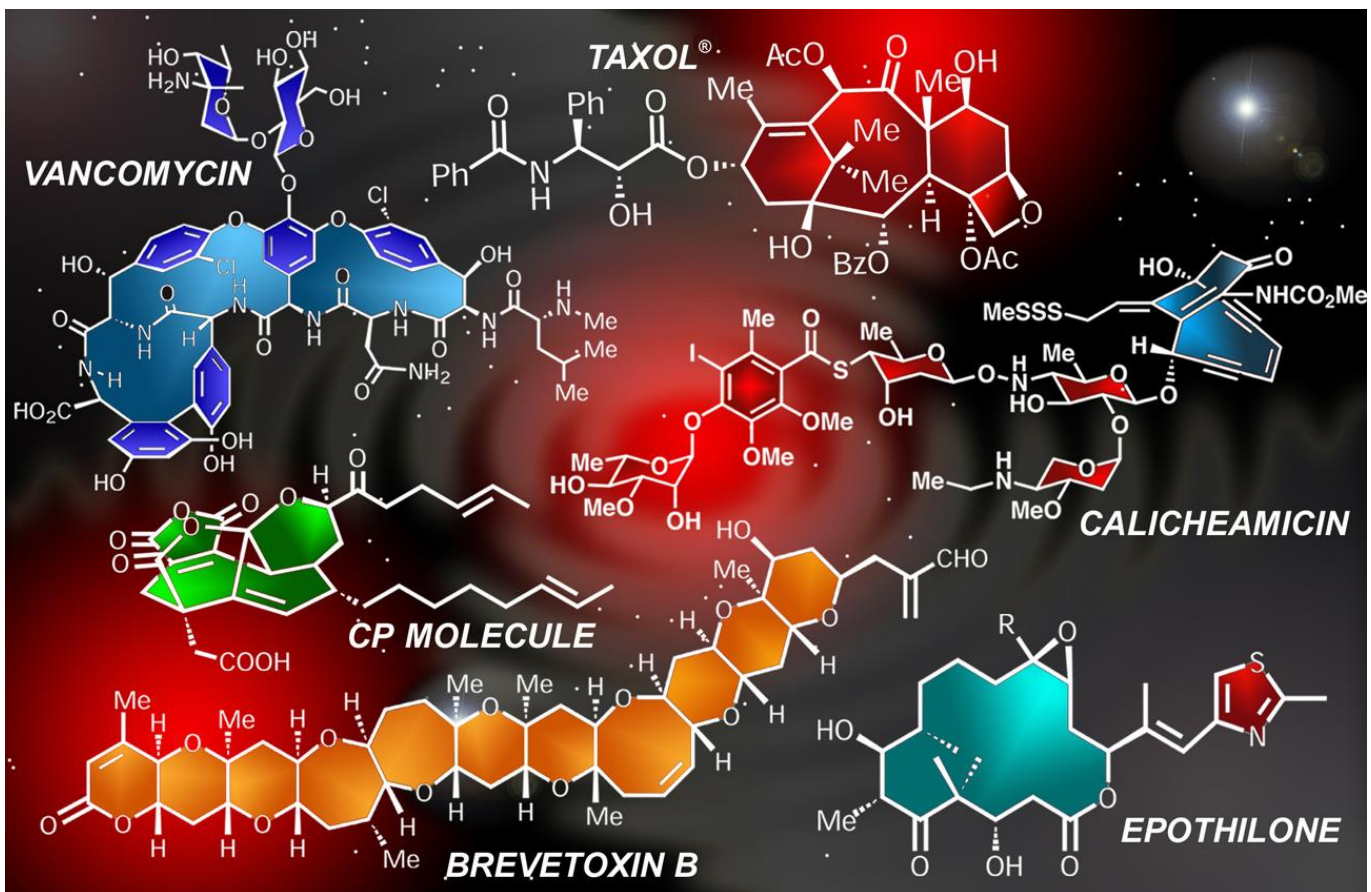


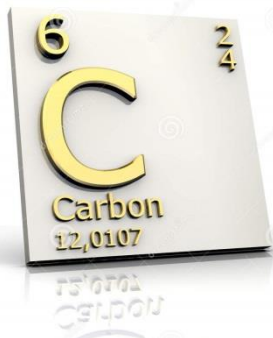
Lezione 22. Chimica Organica



- *Rappresentazione dei composti organici*
- *Gruppi funzionali*
- *Nomenclatura*
- *Struttura e proprietà dei composti organici*

Chimica dei composti del Carbonio

I composti organici rappresentano il 98% di tutte le sostanze chimiche note



1) Configurazione elettronica con **4 elettroni di valenza**; possibilità di formare legami **singoli, doppi o tripli**

Configurazione elettronica
C $1s^2 2s^2 2p^2$

2) Elettronegatività **intermedia**

$(\chi = 2.5)$: possibilità di formare **legami covalenti con tutti gli elementi**

(tipicamente C, H, O, N e gli alogeni)

4) 4° elemento più abbondante nell'universo

3) Legami C-C molto stabili, con possibilità di formazione di **lunghe catene carboniose**

C—C 346 kJ/mol

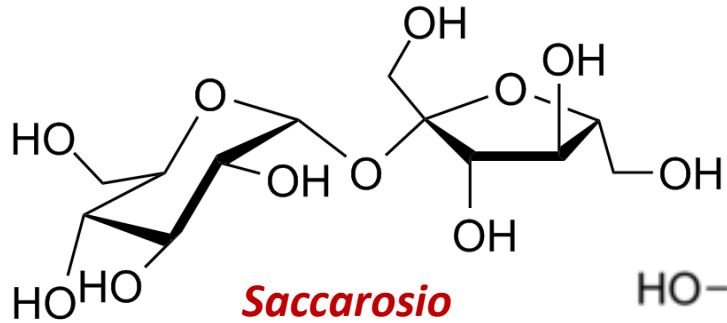
Si—Si 222 kJ/mol

C—O 358 kJ/mol

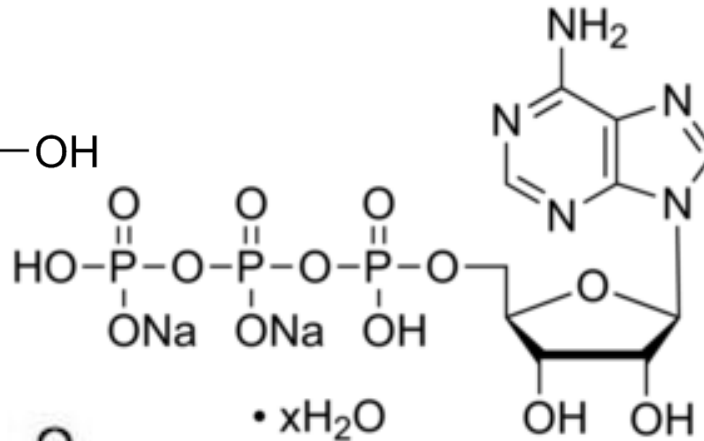
Si—O 452 kJ/mol

I Composti del Carbonio

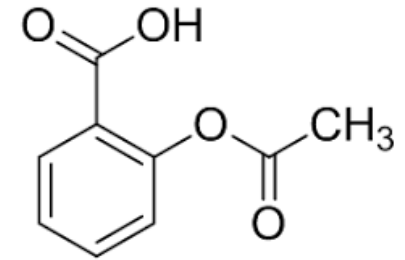
Grande varietà strutturale



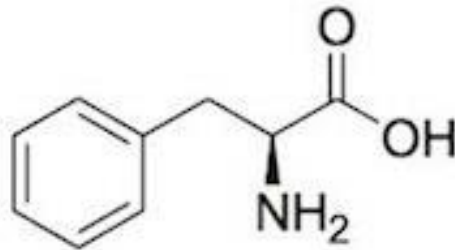
Saccarosio
(zucchero da cucina)



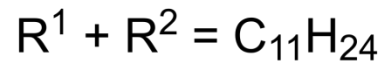
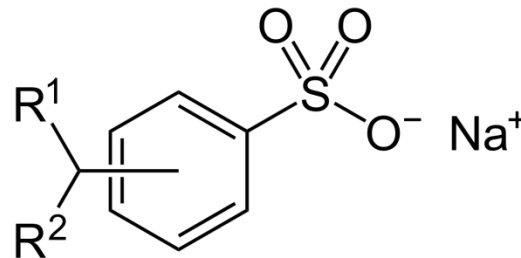
Adenosin trifosfato
(ATP)



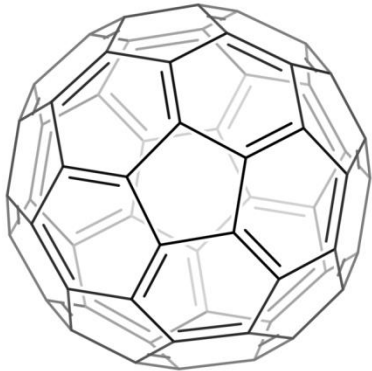
Acido acetil salicilico
(aspirina)



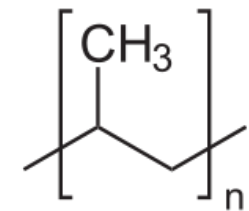
Fenilalanina
(amminoacido)



Dodecilbenzensolfonato di sodio
(detergente)



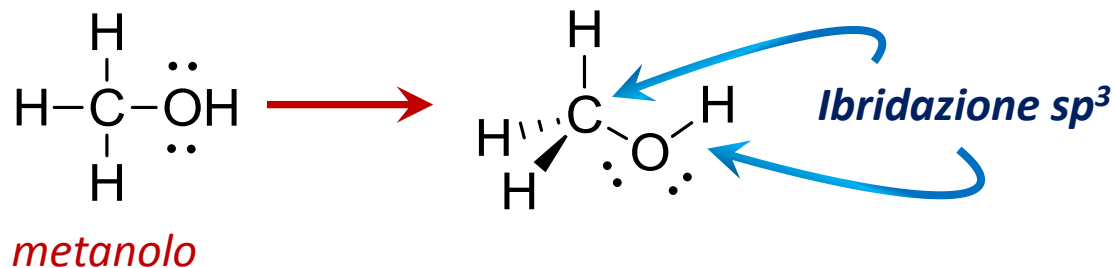
Fullerene



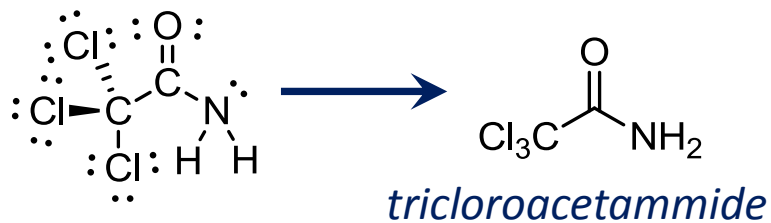
Polipropilene
(plastica)

Rappresentazione delle Strutture dei Composti Organici

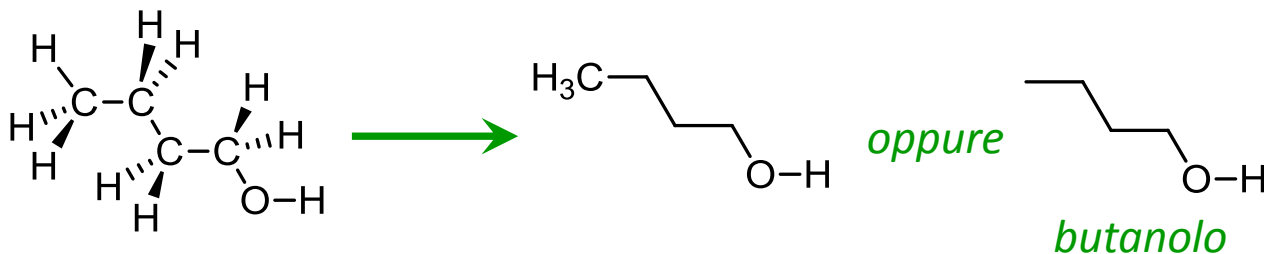
Combinazione di teoria di Lewis, metodo VSEPR e teoria del legame di valenza



La complessità delle strutture dei composti organici rende necessaria una semplificazione grafica



Omissione delle coppie solitarie (e raggruppamento di atomi)

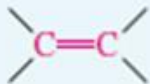
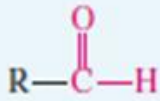
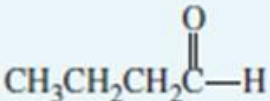


Omissione di atomi (e struttura a zig-zag)

Gruppi Funzionali

Gruppi di atomi che caratterizzano i composti organici

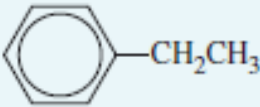
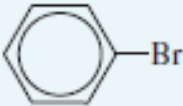
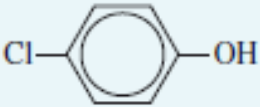
TABELLA 26.2 Alcune classi di composti organici e loro gruppi funzionali

Classe	Formula di struttura generale ^a	Esempio	Nome dell'esempio
Alcano	R—H	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	Esano
Alchene		CH ₂ =CHCH ₂ CH ₂ CH ₃	1-Pentene
Alchino	—C≡C—	CH ₃ C≡CCH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₃	2-Ottino
Alcol	R—OH	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	1-Butanolo
Alogenoalcano	R—X ^b	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ CH ₂ Br	1-Bromoesano
Etere	R—O—R'	CH ₃ —O—CH ₂ CH ₂ CH ₃	1-Metossipropano (metil propil etere) ^c
Ammina	R—NH ₂	CH ₃ CH ₂ CH ₂ —NH ₂	1-Amminopropano (propilammina) ^c
Aldeide			Butanale (butirraldeide) ^c

Gruppi Funzionali

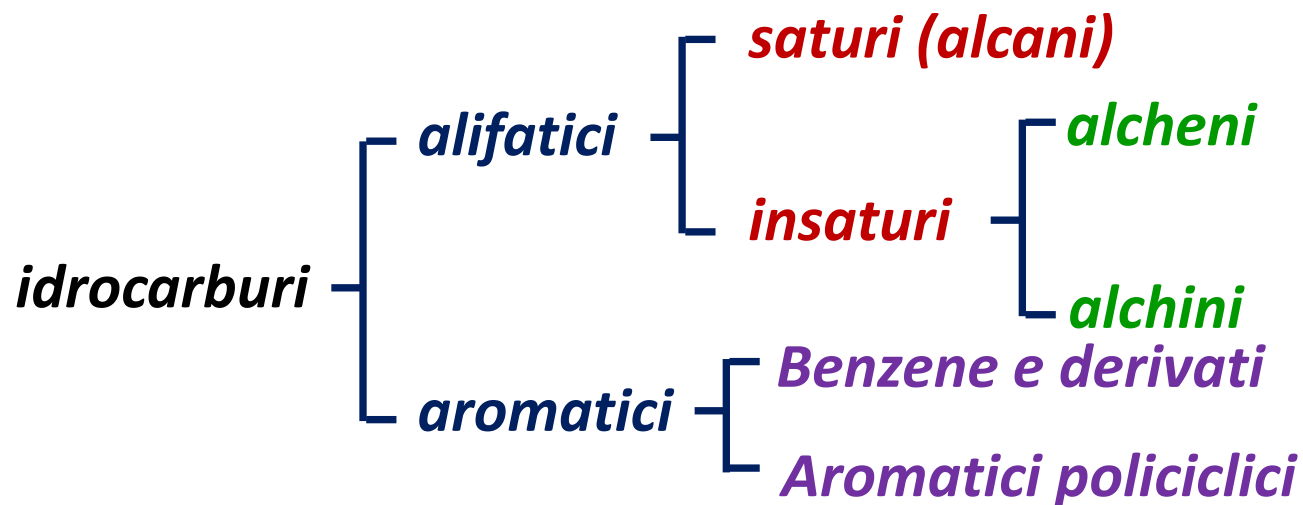
Gruppi di atomi che caratterizzano i composti organici

TABELLA 26.2 Alcune classi di composti organici e loro gruppi funzionali

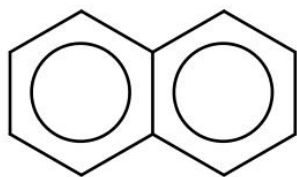
Chetone	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{R}'$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_3$	3-Esanone (etil propil chetone) ^c
Acido carbossilico	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$	Acido butanoico (acido butirrico) ^c
Estere	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OR}'$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OCH}_3$	Metil butanoato (metil butirrico) ^c
Ammide	$\text{R}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{NH}_2$	Butanammide (butiramme) ^c
Arene	$\text{Ar}-\text{H}^{\text{d}}$		Etilbenzene
Alogenuro arilico	$\text{Ar}-\text{X}^{\text{b}}$		Bromobenzene
Fenolo	$\text{Ar}-\text{OH}$		4-Clorofenolo (p-clorofenolo) ^c

Idrocarburi

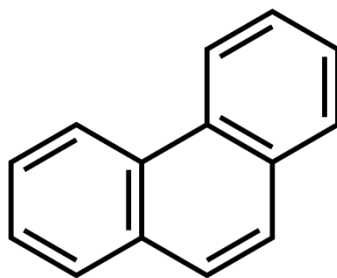
Composti organici costituiti da Carbonio e Idrogeno, C_xH_y



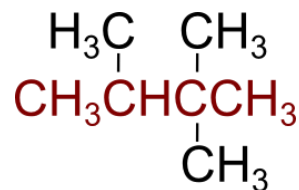
benzene



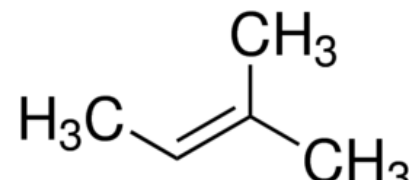
naftalene



fenantrene



2,2,3-trimetilbutano



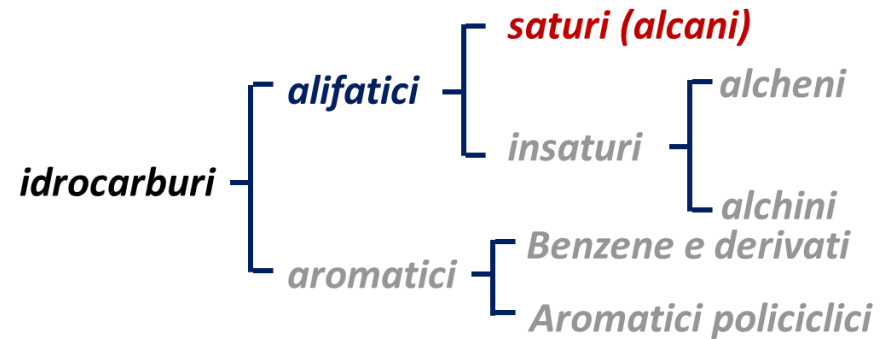
2-metilbutene

Idrocarburi

Composti organici costituiti da Carbonio e Idrogeno, C_xH_y

Alcani

- contengono legami singoli C-C
- Ibridazione carbonio sp^3

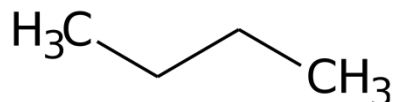


Nomenclatura:

Un prefisso indica il numero di atomi di carbonio

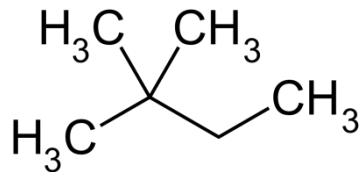
Suffisso: -ano che indica il tipo di idrocarburo

A catena lineare



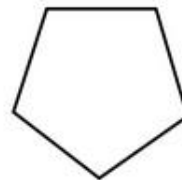
butano

Ramificati



2,2-dimetilbutano

Ciclici



ciclopentano

Radice (o prefisso)	Numero di atomi di C
Met-	1
Et-	2
Prop-	3
But-	4
Pent-	5
Es-	6
Ept-	7
Ott-	8
Non-	9
Dec-	10

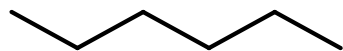
Alcani

Composti organici **saturi** costituiti da Carbonio e Idrogeno

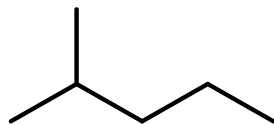
I primi otto alcani normali			
Nome	Numero di carboni	Formula molecolare	Formula di struttura
Metano	1	CH ₄	CH ₄
Etano	2	C ₂ H ₆	CH ₃ CH ₃
Propano	3	C ₃ H ₈	CH ₃ CH ₂ CH ₃
Butano	4	C ₄ H ₁₀	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₃
Pentano	5	C ₅ H ₁₂	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃
Esano	6	C ₆ H ₁₄	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃
Eptano	7	C ₇ H ₁₆	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃
Ottano	8	C ₈ H ₁₈	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃

Isomeria

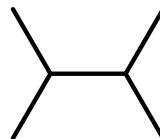
Due o più composti hanno stessa formula molecolare ma diversa formula di struttura



n-esano (C₆H₁₄)



2-metil pentano
(C₆H₁₄)



2,3-dimetil butano (C₆H₁₄)

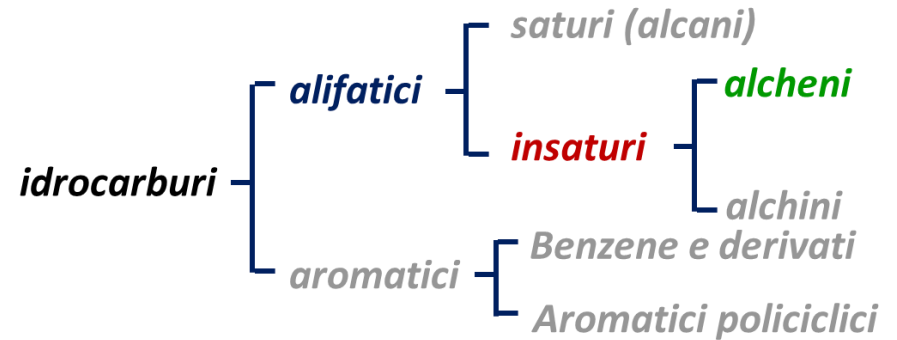
**Isomeri
costituzionali**

Idrocarburi

Composti organici costituiti da Carbonio e Idrogeno, C_xH_y

Alcheni

- contengono legami doppi $C=C$
- Ibridazione carbonio sp^2

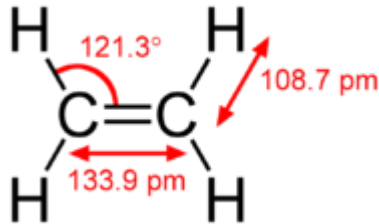


Nomenclatura:

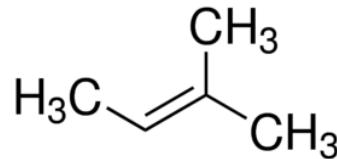
Un prefisso indica il numero di atomi di carbonio

Suffisso: **-ene** che indica il tipo di idrocarburo

Aciclici (lineari o ramificati)

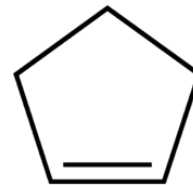


Etene (o etilene)



2-Metilbutene

Ciclici



Ciclopentene

Radice (o prefisso)	Numero di atomi di C
Met-	1
Et-	2
Prop-	3
But-	4
Pent-	5
Es-	6
Ept-	7
Ott-	8
Non-	9
Dec-	10

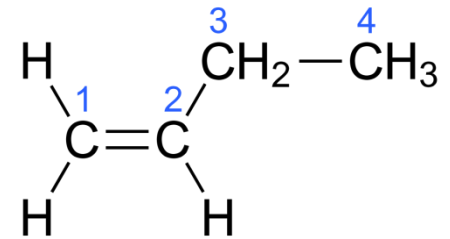
Alcheni

Composti organici *insaturi* costituiti da Carbonio e Idrogeno

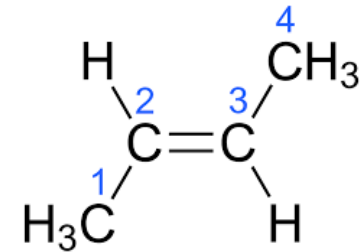
Alcuni alcheni			
Nome	Numero di carboni	Formula molecolare	Formula di struttura
Etilene	2	C ₂ H ₄	CH ₂ CH ₂
Propilene	3	C ₃ H ₆	CH ₂ CHCH ₃
1-butene	4	C ₄ H ₈	CH ₂ CHCH ₂ CH ₃
1-pentene	5	C ₅ H ₁₀	CH ₂ CH(CH ₂) ₂ CH ₃
1-esene	6	C ₆ H ₁₂	CH ₂ CH(CH ₂) ₃ CH ₃
1-eptene	7	C ₇ H ₁₄	CH ₂ CH(CH ₂) ₄ CH ₃
1-octene	8	C ₈ H ₁₆	CH ₂ CH(CH ₂) ₅ CH ₃

Isomeri costituzionali

1-butene
(C₄H₈)

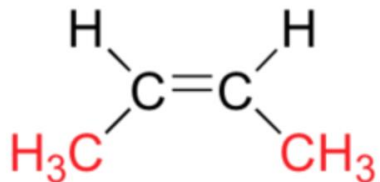


2-butene
(C₄H₈)

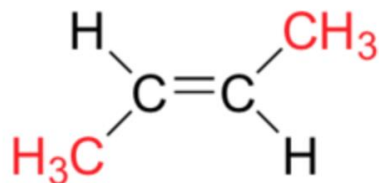


Diverse posizioni possibili per il doppio legame

Isomeri geometrici



cis-2-butene (C₄H₈)



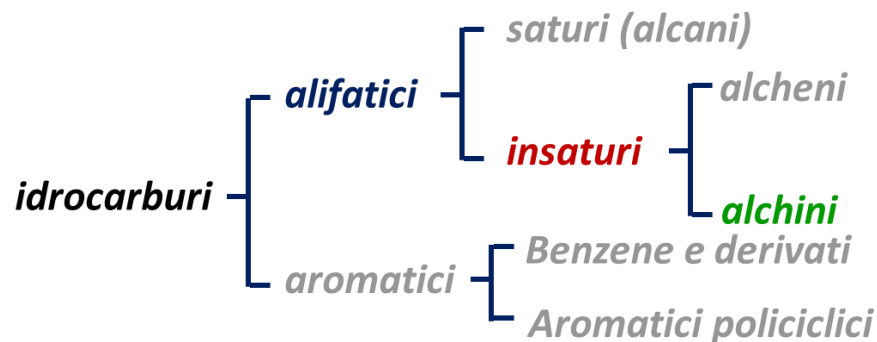
trans-2-butene (C₄H₈)

Idrocarburi

Composti organici costituiti da Carbonio e Idrogeno, C_xH_y

Alchini

- contengono legami tripli $C\equiv C$
- Ibridazione carbonio sp



Nomenclatura:

Un prefisso indica il numero di atomi di carbonio

Suffisso: -ino che indica il tipo di idrocarburo



Etino (acetilene)

**Alchini lineari
o ramificati**

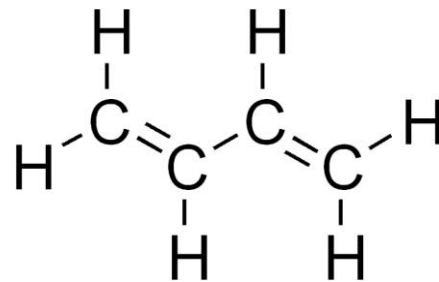


Composti Aromatici

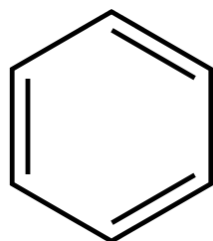
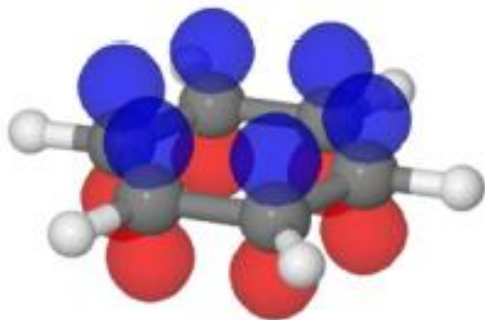
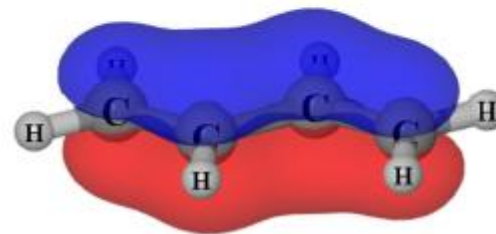
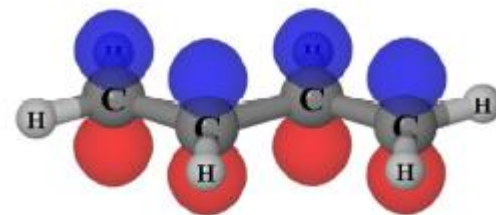
Composti organici costituiti da più gruppi olefinici, tipicamente **coniugati**

È possibile la presenza di **più doppi legami (polieni)**

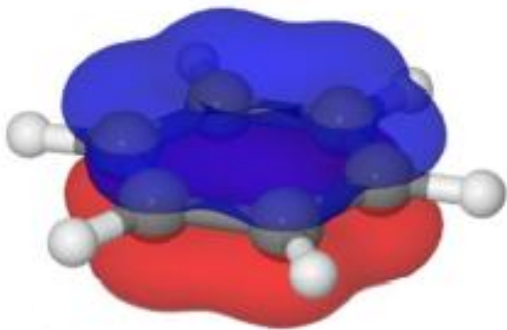
Se i doppi legami sono «coniugati» il sistema π è **delocalizzato**



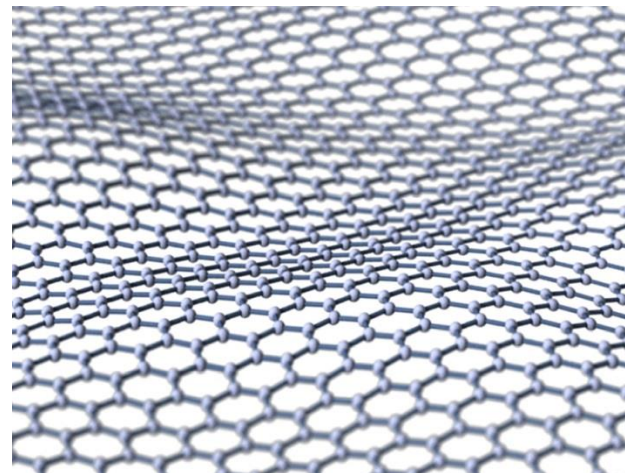
butadiene



benzene

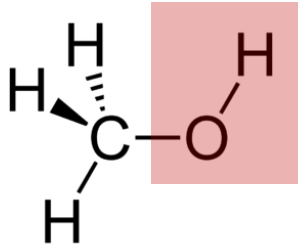


Molecola planare
Altamente simmetrica
Profonda stabilizzazione per delocalizzazione degli elettroni π

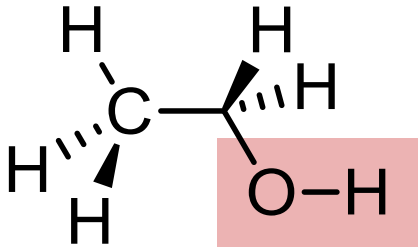


Gruppi Funzionali

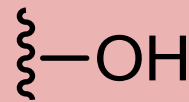
Gruppi di atomi che caratterizzano i composti organici



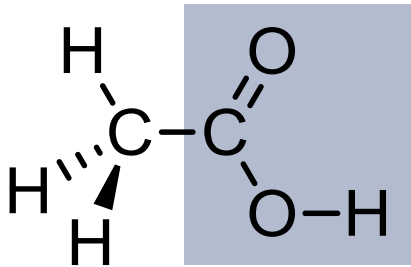
metanolo



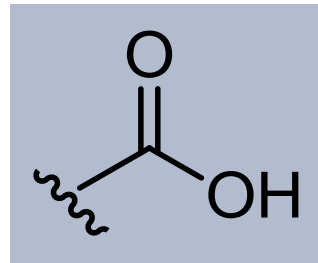
etanolo



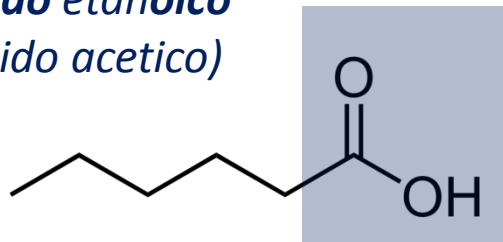
Gruppo funzionale **ossidrile**
Caratteristico degli **alcoli**



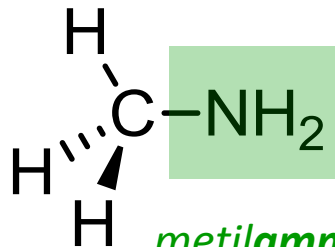
Acido etanoico
(acido acetico)



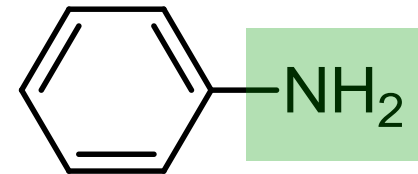
Gruppo funzionale **carbossile**
Caratteristico degli **acidi carbossilici**



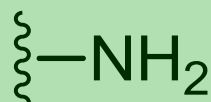
Acido esanoico
(acido caproico)



metilammina



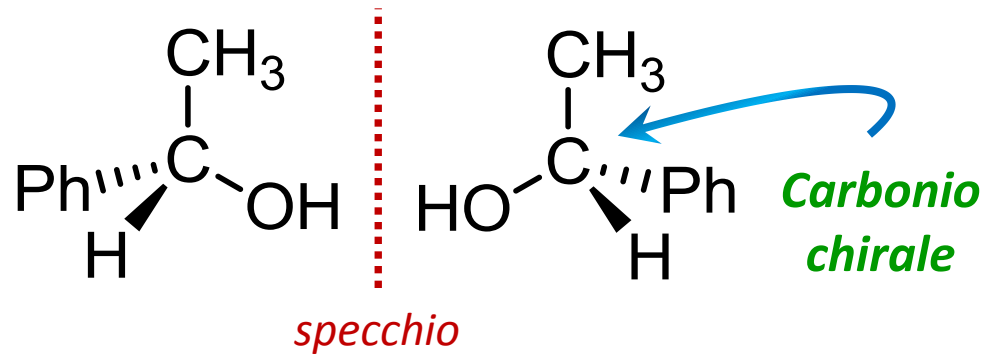
Fenilammina
(anilina)



Gruppo funzionale **ammino**
Caratteristico delle **ammine**

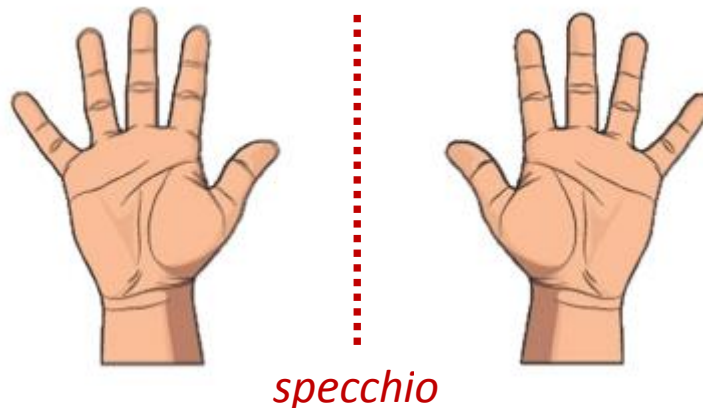
Isomeria Ottica

Un particolare tipo di isomeria: l'enantiomeria



Enantiomero: composto chimico non sovrapponibile alla propria immagine speculare

**«chirale»:
da χεῖρ, mano**



**Tutte le
biomolecole
sono chirali**