

# Gruppi funzionali

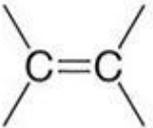
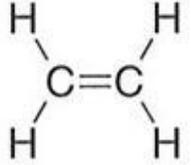
# Gruppi funzionali

- Un gruppo funzionale è un atomo o un gruppo di atomi, tutto o in parte diverso dal carbonio
- Il gruppo funzionale ha proprietà chimico fisiche specifiche e ben definite

# Idrocarburi

- Molecole organiche che contengono solo carbonio e idrogeno
- Solo legami C-C o C-H
- Gli alcani sono le uniche molecole prive di gruppo funzionale

**Tabella 3.1** Idrocarburi

Tipo di composto	Struttura generale	Esempio	Gruppo funzionale
Alcano	$R-H$	$CH_3CH_3$	--
Alchene			legame doppio
Alchino	$-C\equiv C-$	$H-C\equiv C-H$	legame triplo
Composto aromatico			gruppo fenile

# Gruppi funzionali

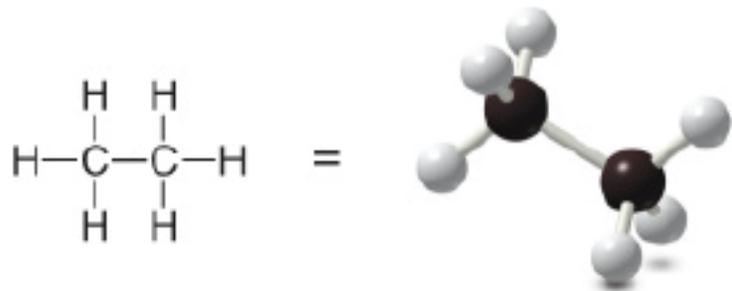


R: residuo alchilico

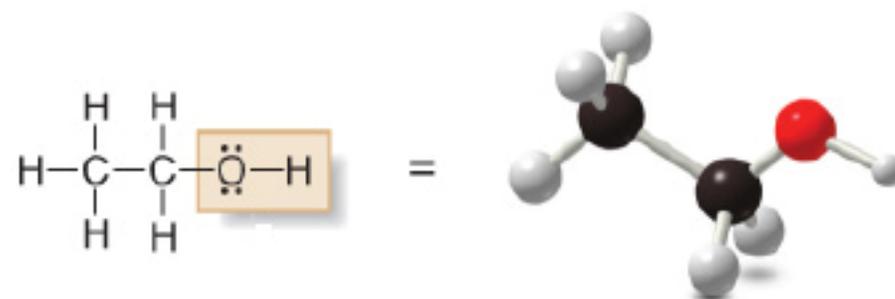
Gruppo funzionale,  
atomo o gruppo di atomi  
che può contenere  
eteroatomi

Eteroatomi: atomi diversi da carbonio e idrogeno

# Gruppi funzionali

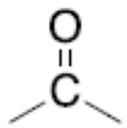
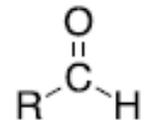
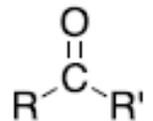
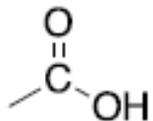
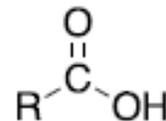


L'etano non ha gruppi funzionali  
Solo legami C-C e C-H  
Non possiede legami covalenti polari o legami  $\pi$ : è inerte, non è reattivo  
È un gas a pressione e temperatura ambiente  
È insolubile in acqua



Etanolo  
OH è un gruppo funzionale  
I legami C-O e O-H sono polari  
Ci sono due lone pair sull'ossigeno  
Reagisce con gli elettrofili  
Reagisce con le basi forti  
È liquido a pressione e temperatura ambiente  
È solubile in acqua

# Gruppi funzionali

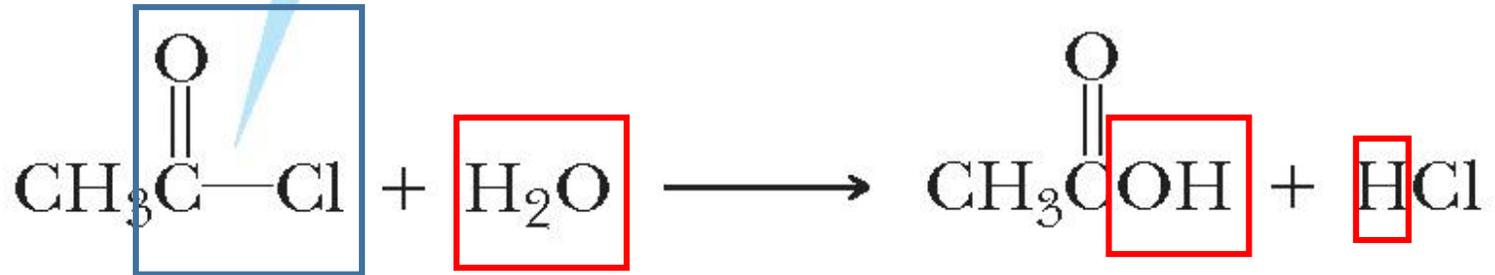
<b>gruppo funzionale</b>	<b>nome</b>	<b>struttura</b>	<b>classe</b>
-F, -Cl, Br, I	<i>alogeno</i>	R-F, R-Cl, R-Br, R-I	<i>alogenuri alchilici</i>
-OH	<i>idrossi</i>	R-OH	<i>alcoli</i>
-NH <sub>2</sub>	<i>ammino</i>	R-NH <sub>2</sub>	<i>ammine</i>
	<i>carbonile</i>		<i>aldeidi</i>
			<i>chetoni</i>
	<i>carbossile</i>		<i>acidi carbossilici</i>

# Derivati degli acidi carbossilici

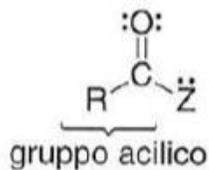
- Vengono definiti **derivati degli acidi carbossilici** i gruppi funzionali che, sottoposti a **idrolisi**, portano alla formazione dell'acido carbossilico
- Reazione di idrolisi: reazione chimica nella quale l'acqua scinde uno o più legami di una molecola, anche la molecola di acqua viene scissa

# Reazione di idrolisi

questo legame è idrolizzato per aggiunta di acqua

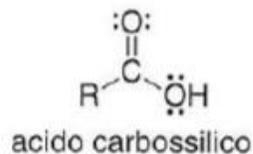


### Struttura generale

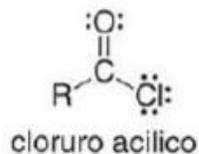


Z = atomo elettronegativo

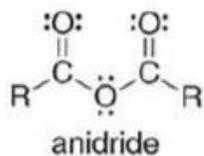
Z = OH



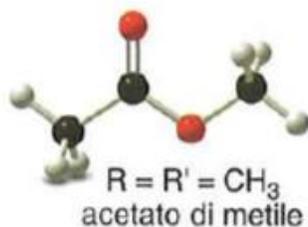
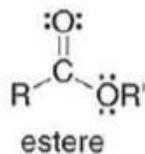
Z = Cl



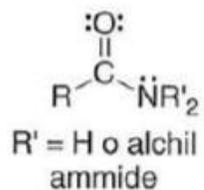
Z = OCOR



Z = OR'



Z = NR'<sub>2</sub>



Derivati degli acidi  
carbossilici

Cloruri acilici

Anidridi

Esteri

Ammidi

# Importanza di un gruppo funzionale

- Determina le seguenti proprietà di una molecola:
  - Legami e forma
  - Tipo e intensità delle forze intermolecolari
  - Proprietà fisiche
  - Nomenclatura
  - Reattività chimica

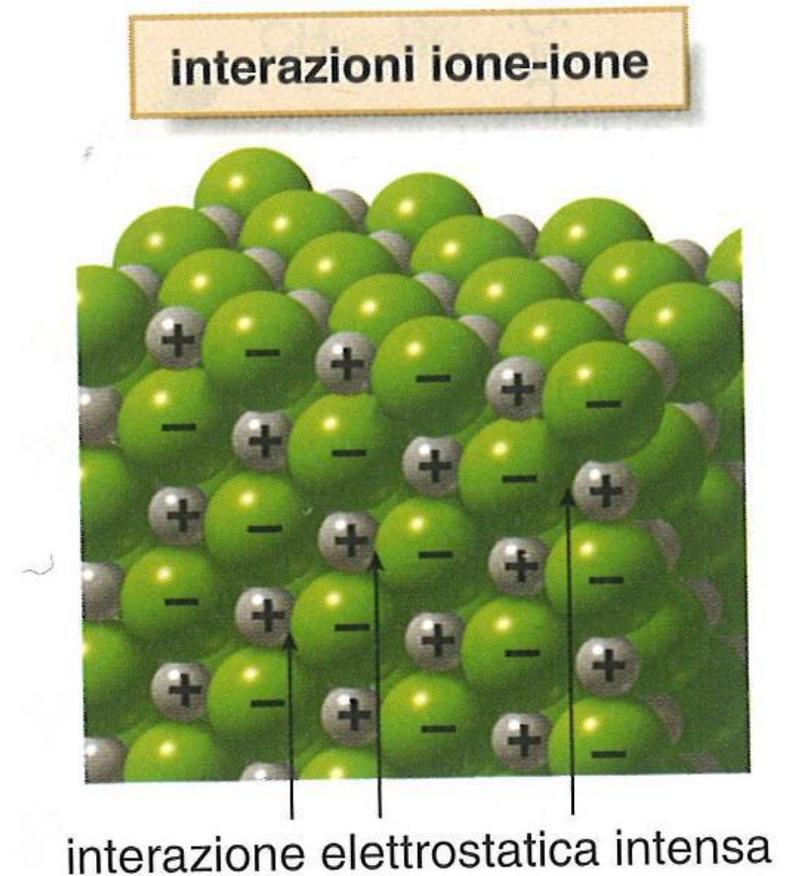
# Forze intermolecolari

- Rappresentano i tipi di interazione che esistono tra le molecole

# Interazione ione-ione

Nei composti ionici, dove ci sono particelle con carica di segno opposto, ci sono delle interazioni elettrostatiche estremamente forti.

Queste interazioni ioniche sono molto più intense delle forze intermolecolari presenti tra le molecole covalenti

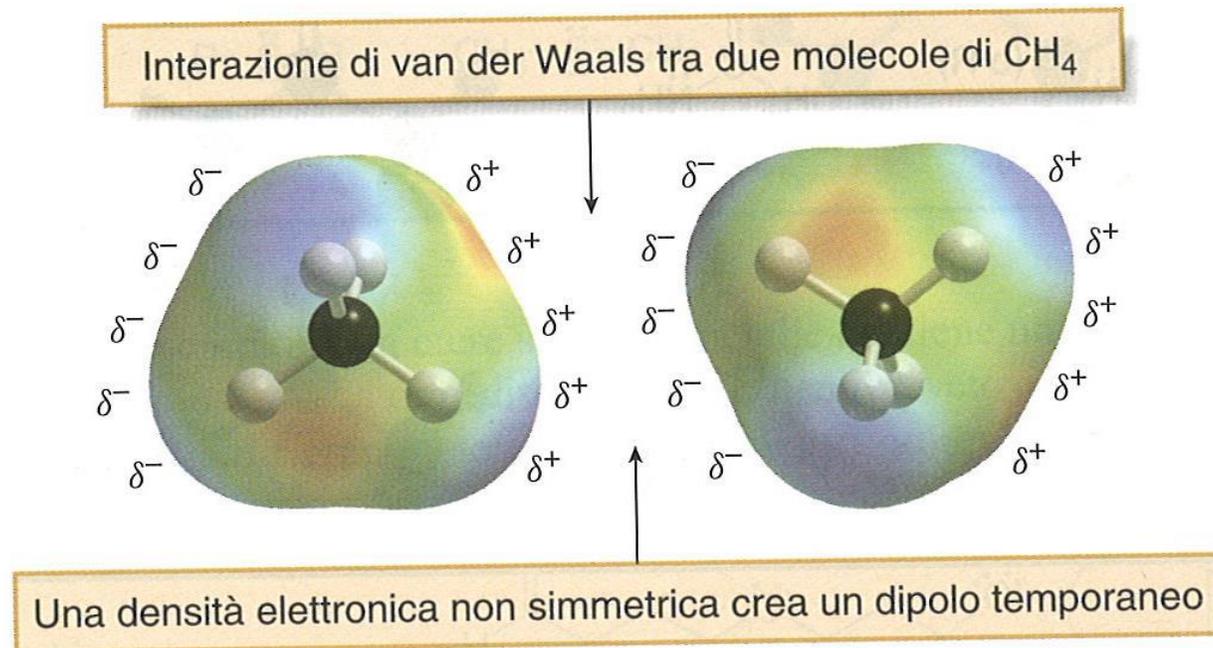


# Forze intermolecolari

- La natura delle forze esistenti tra le molecole dipende dal gruppo funzionale presente e possono essere:
  - Forze di van der Waals
  - Interazioni dipolo–dipolo
  - Legame idrogeno

# Forze di van der Waals

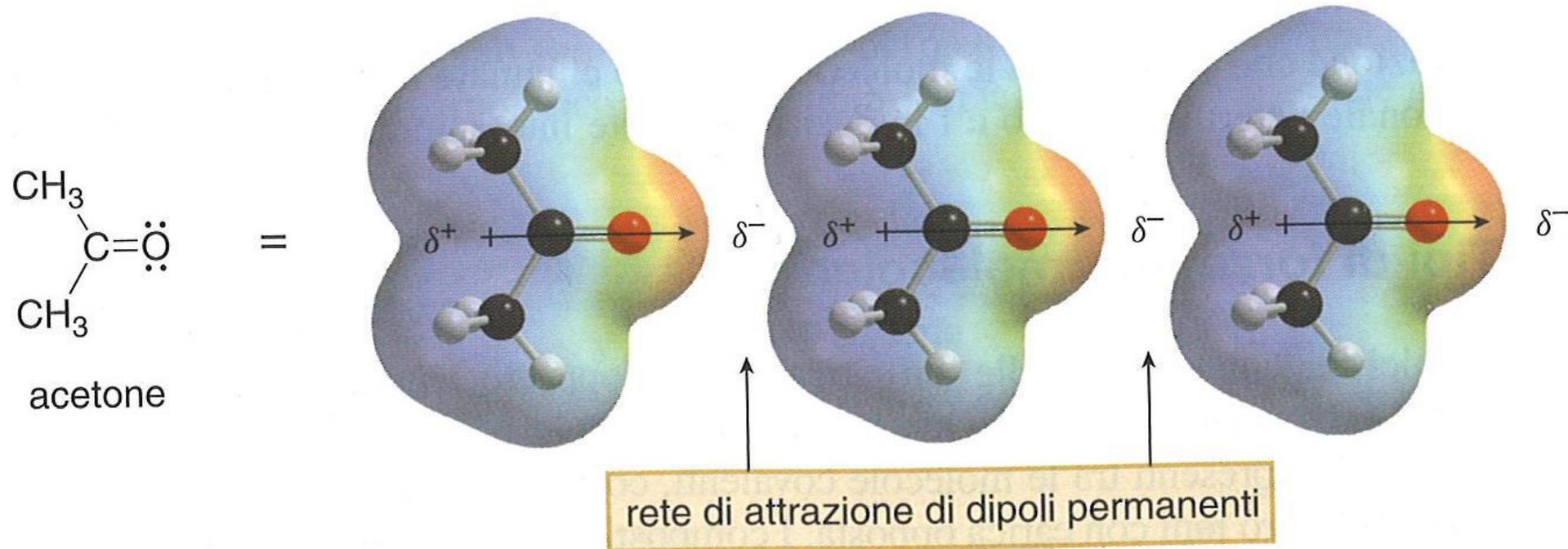
- Sono interazioni molto deboli causate da variazioni momentanee nella densità elettronica in una molecola.
- L'area della superficie di una molecola determina l'intensità delle interazioni di van der Waals tra le molecole.
- Più l'area della superficie è ampia, più la forza attrattiva tra due molecole è estesa e più le forze intermolecolari sono intense. (Sono presenti in composti non polari)



Momenti di dipolo istantanei  
che generano momenti di  
dipolo indotto

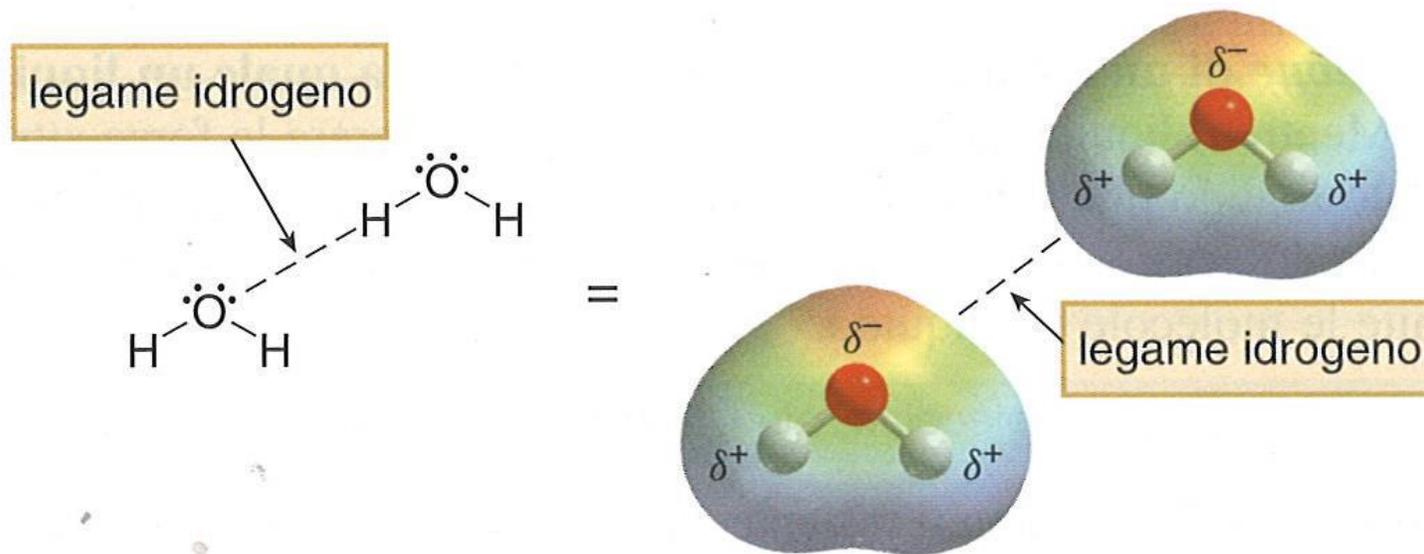
# Interazioni dipolo -dipolo

- Sono interazioni tra dipolo permanenti di due molecole polari. Sono più forti rispetto alle forze di van derWaals



# Legame idrogeno

- Questo tipo di interazione si verifica quando un atomo di idrogeno legato a **O, N o F** viene attratto da una coppia solitaria di elettroni su un atomo di **O, N o F** di un'altra molecola.

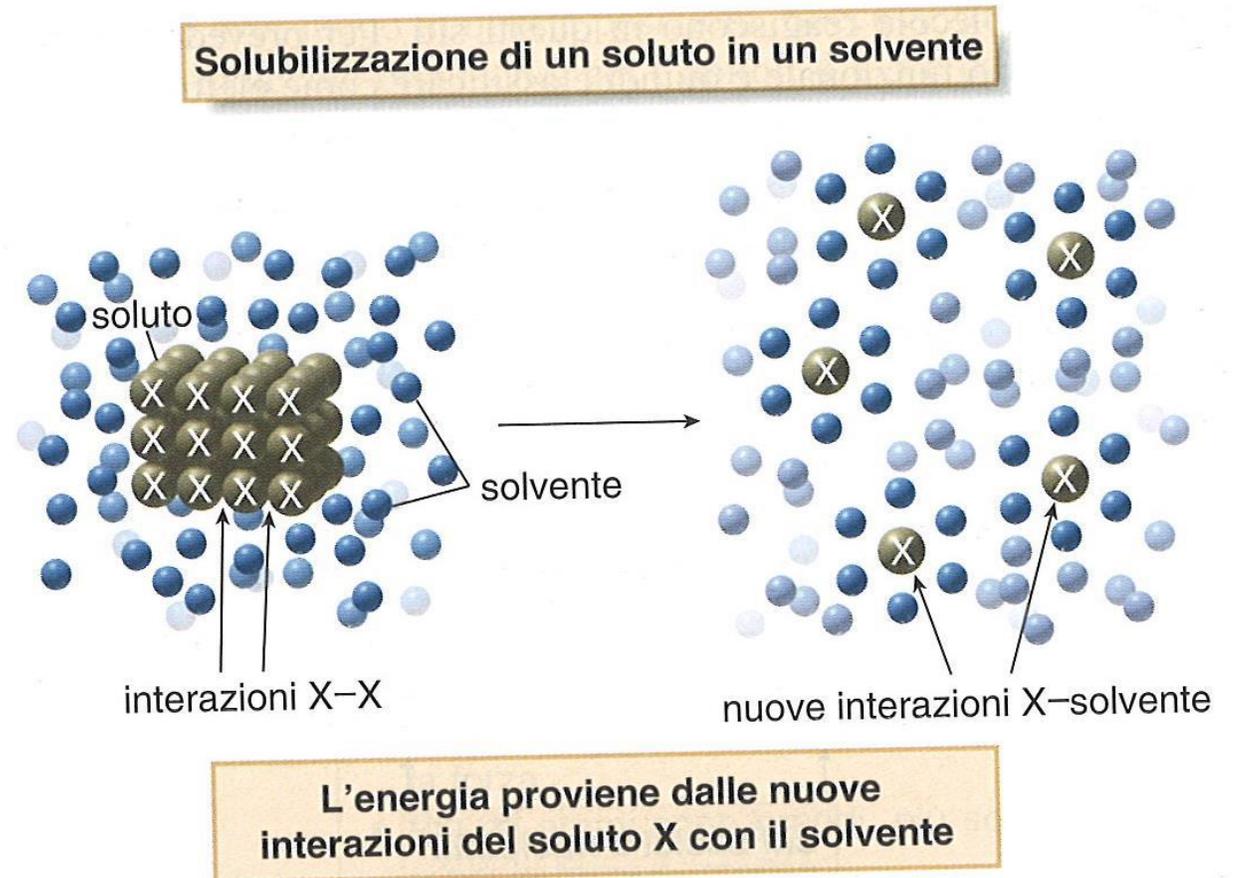


# Proprietà fisiche

- L'intensità delle forze intermolecolari di un composto determina molte delle sue proprietà fisiche
- Punto di ebollizione –temperatura alla quale un liquido si converte in fase vapore (Più intense sono le forze intermolecolari, più il punto di ebollizione è alto)
- Punto di fusione –temperatura alla quale un solido si converte in fase liquida (Più intense sono le forze intermolecolari, più il punto di fusione è alto)

# Proprietà fisiche

- Solubilità – è la misura in cui un composto, chiamato soluto, si scioglie in un liquido, chiamato solvente. Nel disciogliersi di un composto, l'energia necessaria per rompere le interazioni tra le molecole o gli ioni del soluto proviene da nuove interazioni tra il soluto e il solvente.



# Gruppi funzionali e reattività

- I gruppi funzionali sono i siti reattivi nelle molecole
- Siti elettrone-ricchi reagiscono con siti elettrone-poveri
- Tutti i gruppi funzionali contengono un eteroatomo o un legame  $\pi$  o entrambi
- Queste caratteristiche creano in una molecola siti elettrone-poveri (o **elettrofili**) e siti elettrone-ricchi (o **nucleofili**)

# Gruppi funzionali e reattività

- Un eteroatomo elettronegativo come N, O o X rende il carbonio a cui l'atomo è legato elettrofilo
- Una coppia solitaria su un eteroatomo lo rende basico e nucleofilo
- I legami  $\pi$  creano siti nucleofili e si rompono più facilmente dei legami  $\sigma$
- Centri nucleofili di una molecola reagiscono con centri elettrofili in un'altra