

## 2

## L'atomo di carbonio

**Figura 5** Configurazione elettronica del carbonio. Sono rappresentati lo stato fondamentale e quello stato eccitato.

## PER SAPERNE DI PIÙ

Gli **orbitali atomici** non sono qualcosa di fisicamente reale, ma rappresentano delle **equazioni matematiche** dalla cui risoluzione possiamo ottenere la misura della **probabilità di trovare un elettrone** in una certa regione dello spazio.

## TI RICORDI?

Il **simbolo R** indica i gruppi atomici che derivano da alcani per il distacco di un atomo di idrogeno.



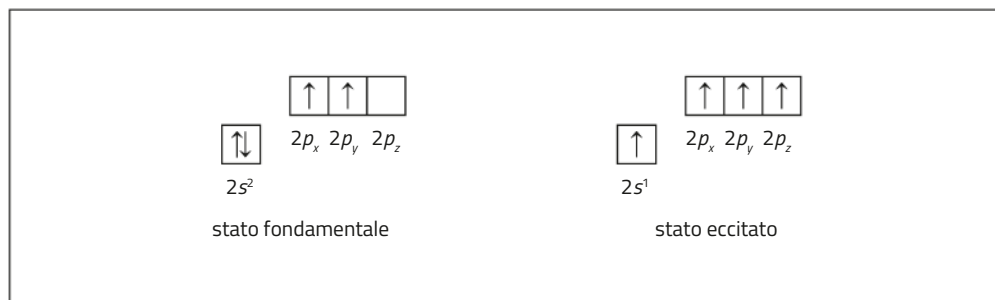
**PER CAPIRE MEGLIO**  
videolezione:  
L'ibridazione dell'atomo di carbonio

### 3 L'ibridazione dell'atomo di carbonio può essere di tipo $sp^3$ , $sp^2$ e $sp$

Le molecole organiche sono composte prevalentemente da atomi di carbonio, che costituiscono la «struttura portante» di tali molecole e formano legami con gli altri atomi coinvolti.

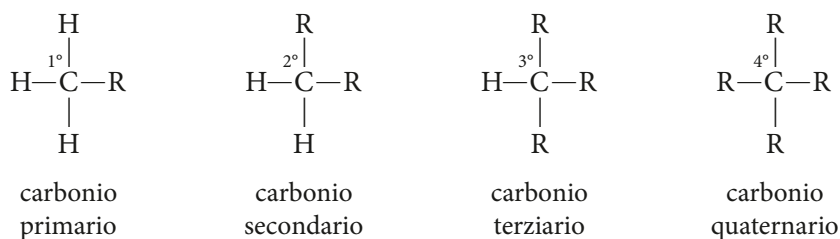
Considerando la configurazione elettronica esterna del carbonio ( $2s^2 2p^2$ ), ci potremmo aspettare che esso formi due legami covalenti, avendo solo due elettroni spaiati negli orbitali  $p$ .

In realtà, salvo rarissime eccezioni (per esempio CO o  $C_2$ ), il carbonio forma sempre **quattro legami**. Se assumiamo che uno dei due elettroni  $2s$  venga promosso (per un fenomeno di eccitazione) in un orbitale  $p$  vuoto, otteniamo una configurazione elettronica esterna  $2s^1 2p^3$ , con **quattro elettroni spaiati**, che può giustificare la formazione di quattro legami (figura 5).



Questo processo richiede una spesa di energia (circa 96 kcal/mol oppure, nelle unità di misura del Sistema Internazionale, 22,9 kJ/mol, secondo la relazione  $1 \text{ J} = 0,239 \text{ cal}$ ), dovuta al fatto che gli orbitali  $p$  si trovano a un livello energetico superiore rispetto agli orbitali  $s$ . L'energia spesa è ampiamente ripagata dalla possibilità, in questo modo, di formare quattro legami, anziché due soltanto, consentendo così il raggiungimento di una configurazione ottimale (cioè, con otto elettroni nello strato esterno).

Nel formare i suoi quattro legami, l'atomo di carbonio può legare altri atomi di carbonio: viene definito *primario*, *secondario*, *terziario* o *quaternario*, a seconda che ne leghi uno, due, tre o quattro.



Con **R** si intende genericamente una **catena alchilica**, cioè una catena di atomi di carbonio legati tra loro che completano i loro legami con atomi di idrogeno.

Se un carbonio primario, secondario o terziario perde un atomo di idrogeno, insieme alla coppia di elettroni di legame ( $\text{H}^-$ ), esso si trasforma nel corrispondente **carbocatione**:

