

**RISONANZA**

# Risonanza

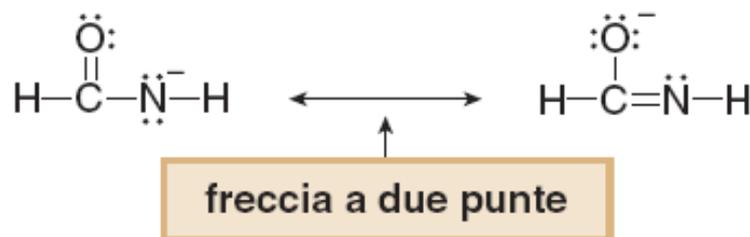
**Alcune molecole non possono essere adeguatamente rappresentate da una singola struttura di Lewis.**

- ❖ **Le strutture di risonanza non sono reali.** Una singola struttura di risonanza non rappresenta in modo adeguato la struttura di una molecola o di uno ione. Questo vale solo per l'ibrido.
- ❖ **Le strutture di risonanza non sono in equilibrio tra loro.**
- ❖ **Le strutture di risonanza non sono isomeri.** Due isomeri differiscono nella disposizione sia di atomi che di elettroni, mentre le strutture di risonanza differiscono solamente nella disposizione degli elettroni.

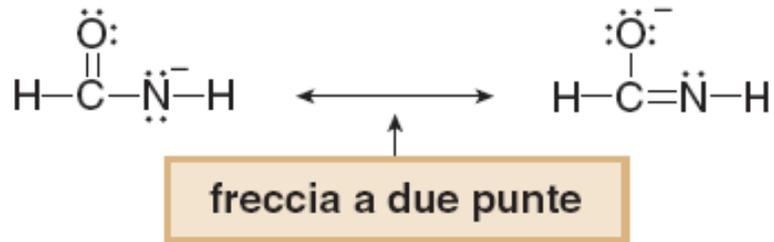
# Risonanza

- ◆ Le *strutture di risonanza* sono due strutture di Lewis che hanno la stessa posizione degli atomi, ma una *diversa* disposizione degli elettroni.

due valide strutture di Lewis possono essere disegnate per l'**anione (HCONH)<sup>-</sup>**. Una struttura presenta l'atomo di azoto carico negativamente ed un doppio legame C-O; l'altra presenta un atomo di ossigeno carico negativamente ed un doppio legame C-N.



Queste strutture sono chiamate **strutture di risonanza** o **forme di risonanza**. Una **freccia a due punte** viene usata per separare le strutture di risonanza.

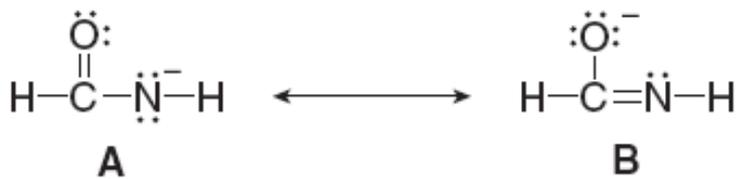


- Nessuna struttura di risonanza è un'accurata rappresentazione per  $(\text{HCONH})^-$ . La vera struttura è una struttura mista di entrambe le forme di risonanza ed è chiamata **ibrido di risonanza**.
- L'ibrido mostra caratteristiche di **entrambe** le strutture.
- La risonanza fa sì che alcune coppie elettroniche risultino **delocalizzate** su due o più atomi, e questa **delocalizzazione aumenta la stabilità**.
- Una molecola con due o più forme di risonanza viene detta essere **stabilizzata per risonanza**.

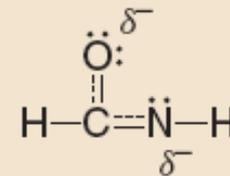
## L'ibrido di risonanza

L'ibrido di risonanza è la struttura composta di tutte le possibili strutture di risonanza. Nell'ibrido di risonanza le coppie di elettroni, disegnate nelle differenti posizioni delle strutture di risonanza individuali, sono *delocalizzate*.

❖ L'ibrido di risonanza è più stabile di qualsiasi altra struttura di risonanza poiché delocalizza la nuvola elettronica in un volume più ampio.



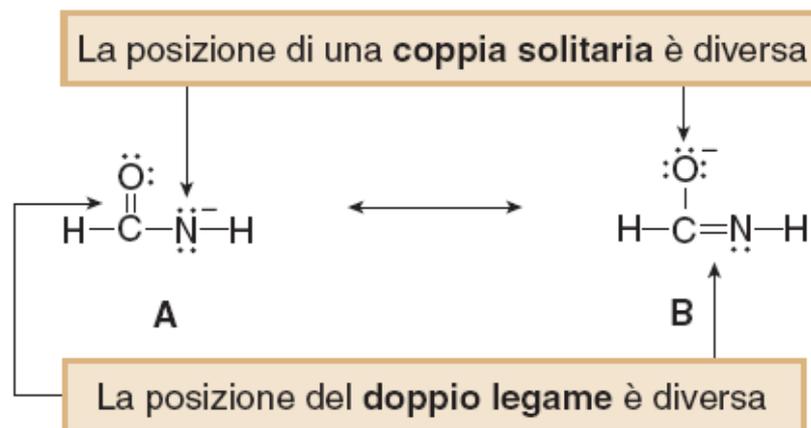
singole strutture di risonanza



*ibrido di risonanza*

# Disegnare strutture di risonanza

**Regola [1]:** Due strutture di risonanza differiscono nella posizione di **legami multipli** e di **elettroni di non legame**. La posizione degli atomi e dei legami singoli rimane sempre la stessa.

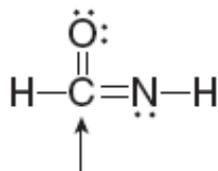


**Regola [2]:** Due strutture di risonanza devono avere lo stesso numero di elettroni non accoppiati.



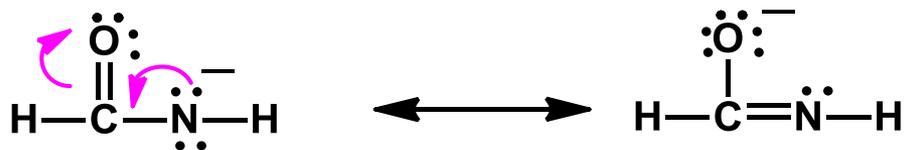
- A e B non hanno elettroni spaiati.
- C non è una struttura di risonanza di A e B.

**Regola [3]:** le strutture di risonanza devono essere strutture di Lewis valide. L'idrogeno deve avere due elettroni e nessun elemento della seconda riga deve avere più di otto elettroni.



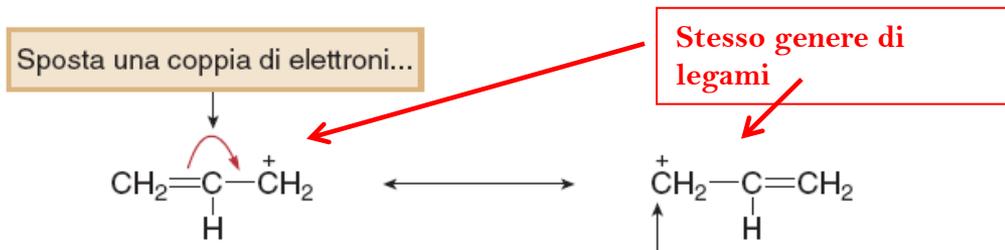
10 elettroni intorno al carbonio:  
struttura di Lewis **non** valida

**La notazione della freccia curva** è una convenzione che viene usata per mostrare come la posizione degli elettroni **differisca** fra le due forme di risonanza.

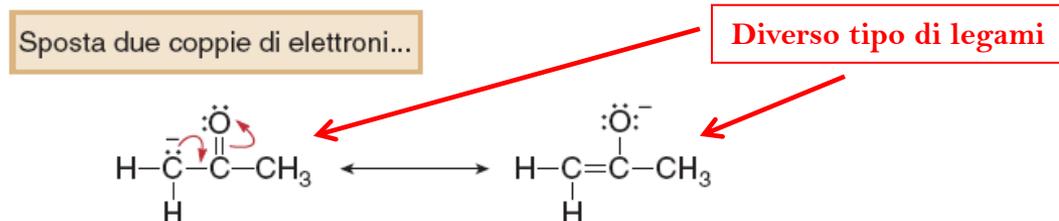


La notazione della freccia curva mostra il “movimento” di una coppia di elettroni. La coda della freccia inizia sempre da una coppia di elettroni, sia di un legame che di una coppia solitaria. La testa è rivolta dove la coppia di elettroni si “muove.”

Esempio 1:



Esempio 2:



# RISONANZA

---

## Come valutare la stabilità relativa delle strutture limite

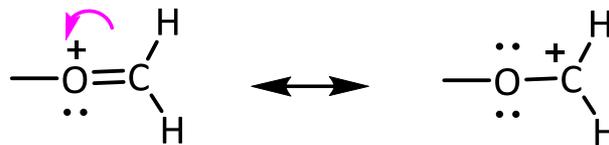
---

1. Gusci di valenza riempiti.
2. Massimo numero di legami covalenti.
3. Assenza di separazione di cariche.
4. Carica negativa sull'atomo più elettronegativo.

# RISONANZA

## Come valutare l'importanza relativa delle strutture limite

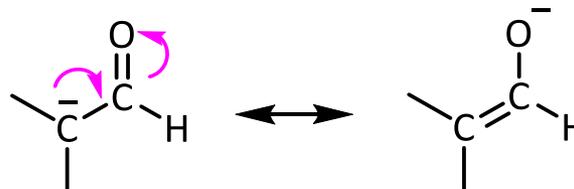
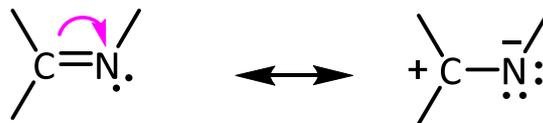
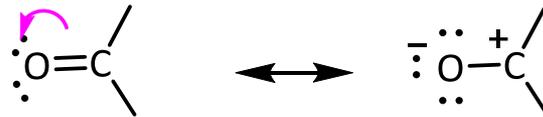
1. Gusci di valenza riempiti.
2. Massimo numero di legami covalenti.



# RISONANZA

## Come valutare l'importanza relativa delle strutture limite

3. Assenza di separazione di cariche
4. Carica negativa sull'atomo più elettronegativo



# RISONANZA

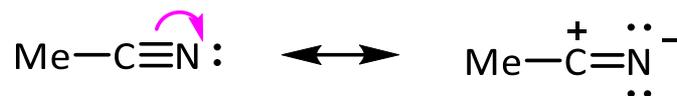
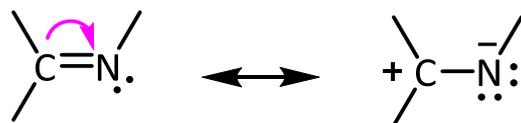
## Quando è possibile scriverle?

1. Scissione eterolitica di un legame  $\pi$
2. Spostamento di elettroni non condivisi verso:
  - a) un legame  $\pi$  distanziato da un solo legame  $\sigma$
  - b) un atomo carico positivamente ma privo di ottetto, sempre distanziato da un solo legame  $\sigma$
3. Spostamento di elettroni  $\pi$  verso un atomo carico positivamente ma privo di ottetto

# RISONANZA

## Quando è possibile scriverle?

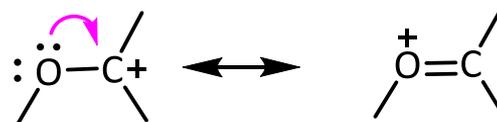
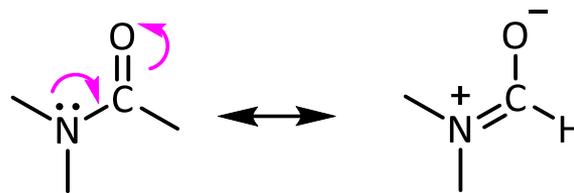
### 1. Scissione eterolitica di un legame $\pi$



# RISONANZA

## Quando è possibile scriverle?

2. Spostamento di elettroni non condivisi verso:
  - a) un legame  $\pi$  distanziato da un solo legame  $\sigma$ ;
  - b) un atomo carico positivamente ma privo di ottetto, sempre distanziato da un solo legame  $\sigma$



# RISONANZA

## Quando è possibile scriverle?

3. Spostamento di elettroni  $\pi$  verso un atomo carico positivamente ma privo di otetto

