

Capitolo 8

I LEGAMI CHIMICI

8.1. Aspetti elettrostatici ed energetici dei legami chimici

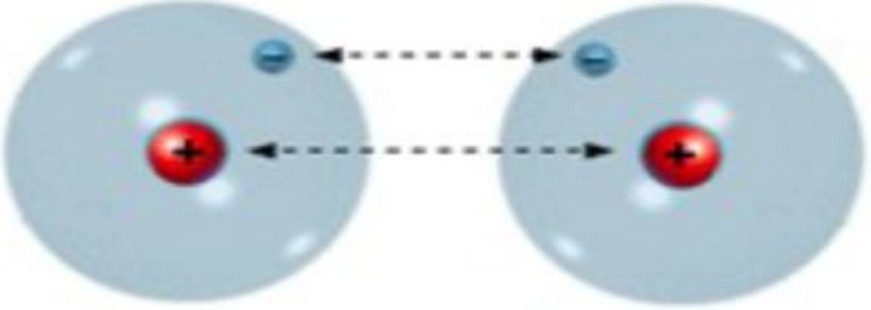
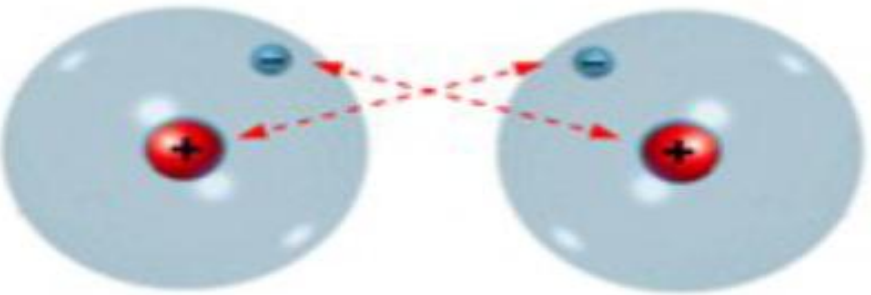
Le forze di attrazione che tengono uniti gli atomi in una molecola sono dette legami chimici

N.B I concetti proposti sulle slide, in linea di massima seguono l'ordine e i contenuti del libro, ma!!!!

Ci possono essere delle variazioni

1.LE INTERAZIONI ELETTROSTATICHE TRA ATOMI IN UN LEGAME CHIMICO

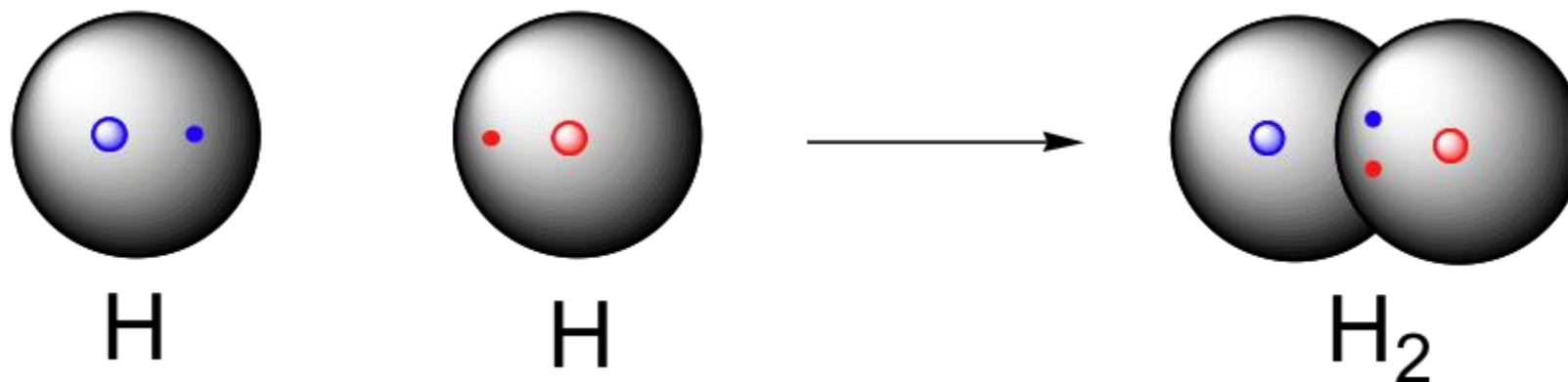
Se consideriamo la struttura atomica composta da un nucleo carico positivamente ed elettroni carichi negativamente, possiamo facilmente intuire che la formazione di un legame chimico, qualunque esso sia, è determinata dalle interazioni elettrostatiche che si stabiliscono tra due atomi.

 <p>Repulsione</p>	 <p>Attrazione</p>
<p>Gli elettroni, respingono altri elettroni così come i nuclei atomici respingono altri nuclei, a causa della repulsione tra cariche dello stesso segno.</p>	<p>Gli elettroni e i nuclei all'interno delle molecole si attraggono reciprocamente perché hanno cariche opposte.</p>

Cosa succede da un punto di vista elettrostatico quando si forma un legame chimico?

Per capirlo prendiamo come esempio una molecola molto semplice quella di idrogeno H_2 avente due nuclei e due elettroni.

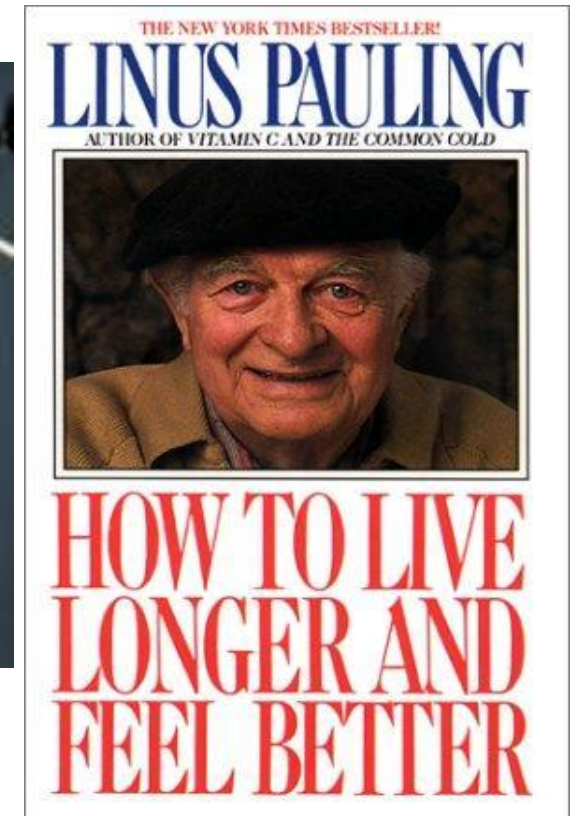
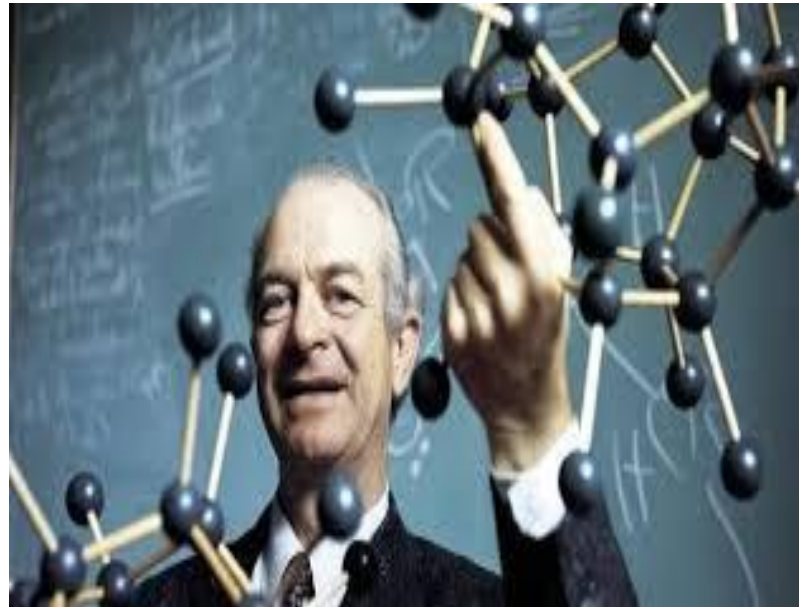
Quando l'attrazione tra gli elettroni e i nuclei è abbastanza forte da superare le repulsioni nucleo-nucleo ed elettrone-elettrone, e gli atomi si mantengono uniti, possiamo affermare che si è formato un legame chimico.



Il Legame chimico secondo Pauling premio Nobel per la chimica 1954 L.

“Fra due atomi esiste un legame chimico se le forze agenti fra essi danno luogo ad un aggregato sufficientemente stabile da consentire di svelarne l’esistenza”.

Linus Carl Pauling è stato un chimico, pacifista e scrittore statunitense. Egli si colloca tra i più celebri scienziati del XX secolo ed è stato vincitore di due premi Nobel, per la chimica nel 1954 dovuto a i suoi studi sul legame chimico, e per la pace nel 1962, per la sua opposizione alle armi nucleari.



Obiettivi paragrafo1:

Le interazioni elettrostatiche tra atomi in un legame chimico

- 1- Facendo riferimento alla struttura atomica quali sono le forze che entrano in gioco quando si forma un legame chimico?
- 2- Cosa succede da un punto di vista elettrostatico quando si forma un legame chimico?

2. L'ENERGIA E IL LEGAME CHIMICO

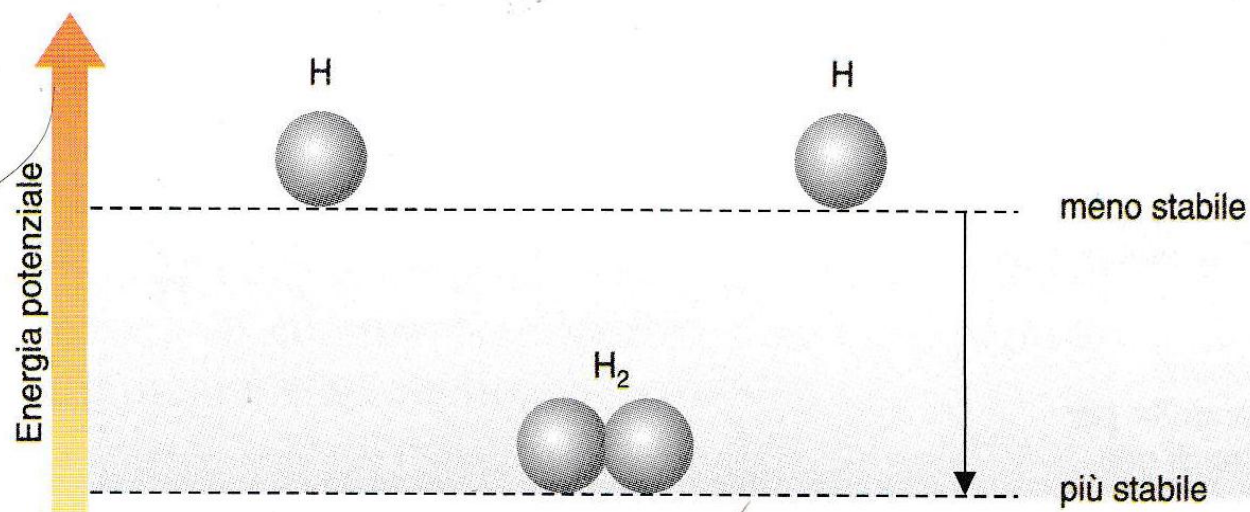
Perché gli atomi in natura si trovano raramente in forma mono atomica, ma tendono ad essere legati ad altri elementi?

Per comprendere questo fenomeno dobbiamo ricordare che **«In natura ogni sistema tende a portarsi allo stato con minor contenuto di energia»**.

Come notiamo dal grafico:

-quando i due atomi di idrogeno sono separati hanno un energia potenziale maggiore a cui risulta una condizione di minore stabilità,

-mentre quando i due atomi sono legati risulta una condizione di minore energia potenziale a cui risulta una maggiore stabilità.



Se le interazioni elettrostatiche appena descritte portano ad una diminuzione di energia potenziale tra le particelle cariche, rispetto a i due atomi separati, si forma un legame chimico.

Per capire meglio

«In natura ogni sistema tende a portarsi allo stato con minor contenuto di energia».

Il concetto appena illustrato viene molto spesso preso come riferimento in diverse discipline scientifiche come la chimica, la biologia e la fisica. Per questo motivo è importante capirne il senso.

Per comprendere la chiave di lettura, quindi entrare nella logica di questo concetto possiamo fare un analogia con un esempio pratico. Mettiamo il caso di essere su un'isola deserta e avere una risorsa limitata di cibo (quindi di energia), cosa posso fare per «essere stabile più a lungo», cioè sopravvivere più a lungo?

Tenderò a fare tutte quelle azioni che tendono «verso la condizione di minore energia».

Mentre se spendo più energia sarò meno stabile, cioè sopravverrò per meno tempo.

Le molecole e gli atomi si comportano un po' come gli esseri viventi, cioè cercano di sopravvivere quanto più possibile e per farlo tendono a porsi nella condizione di minore energia.

Approfondimento: a cosa è dovuta l'energia potenziale degli atomi?

È dovuta all'energia cinetica e potenziale degli elettroni.

Se consideriamo che gli elettroni ruotano intorno al nucleo allora essi possiedono un'energia cinetica.

Inoltre se consideriamo che il nucleo per ragioni elettrostatiche attrae gli elettroni, questo produrrà un'energia potenziale.

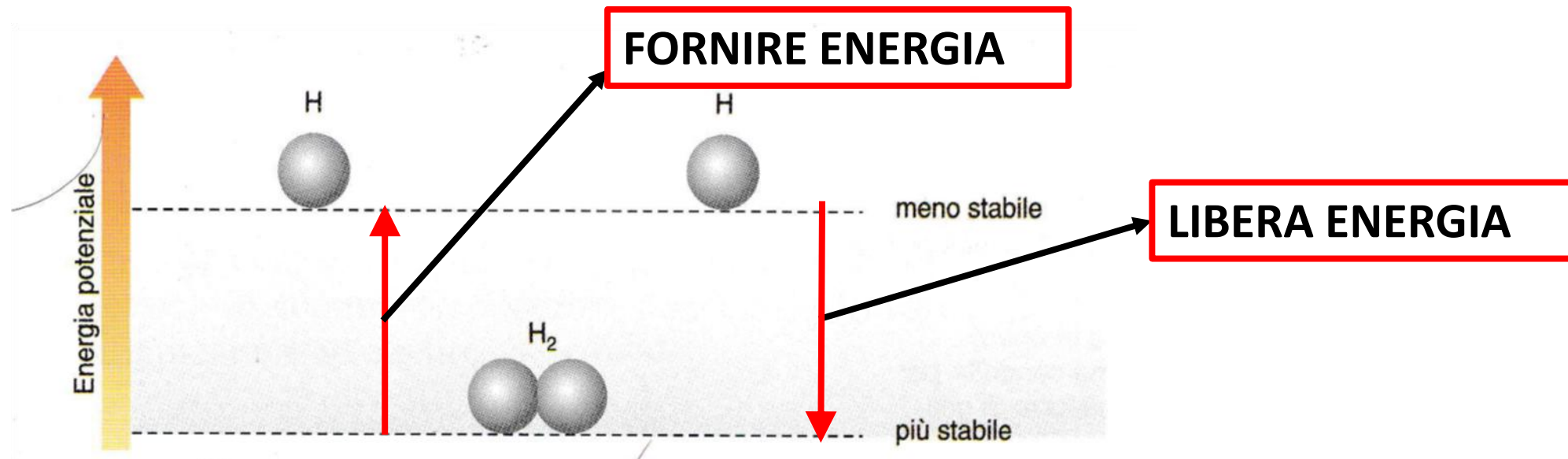
Se consideriamo che le due forme di energia si trasformano continuamente l'una nell'altra, possiamo anche chiamare la somma di queste due energie energia potenziale.

*In fisica, **l'energia potenziale** di un oggetto è l'energia che esso possiede a causa della sua posizione in un campo di forze.*

*In fisica **l'energia cinetica** è l'energia che possiede un corpo per il movimento che ha o che acquista.*

Cosa succede da un punto di vista energetico quando si forma e quando si rompe un legame chimico ?

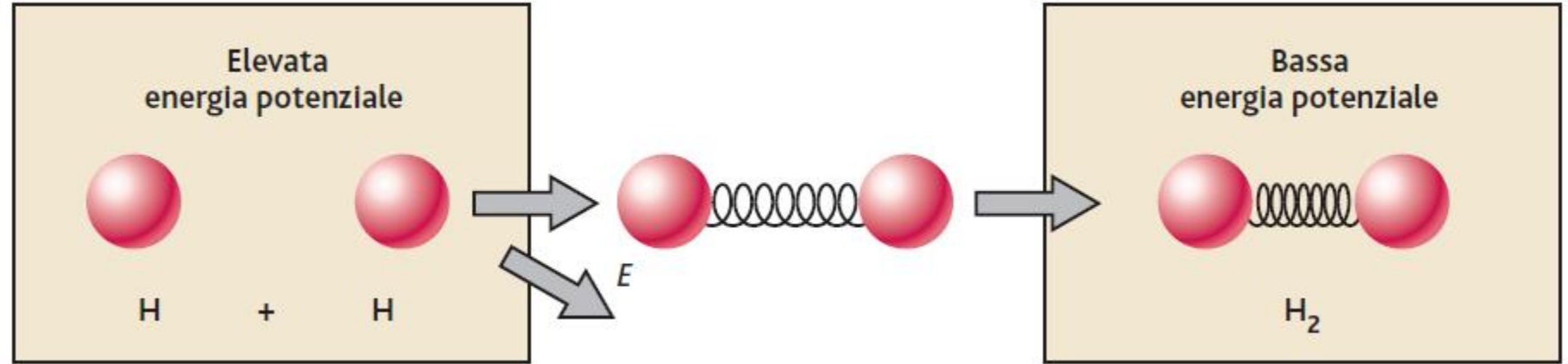
Come già illustrato, osservando il grafico quando si forma un legame chimico gli atomi passano da uno stato di maggiore energia a uno stato di minore energia, per cui ci sarà la liberazione di energia. Al contrario se vogliamo rompere un legame dobbiamo fornire energia.



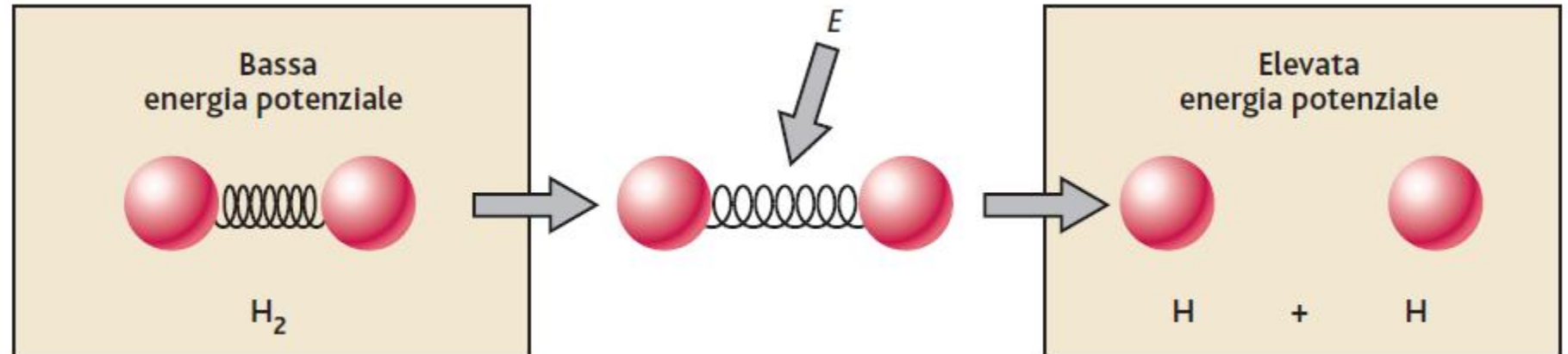
La rottura e la formazione dei legami chimici implicano assorbimento o liberazione di energia

Delle altre immagini per chiarire il concetto

FORMAZIONE DEL LEGAME



ROTTURA DEL LEGAME

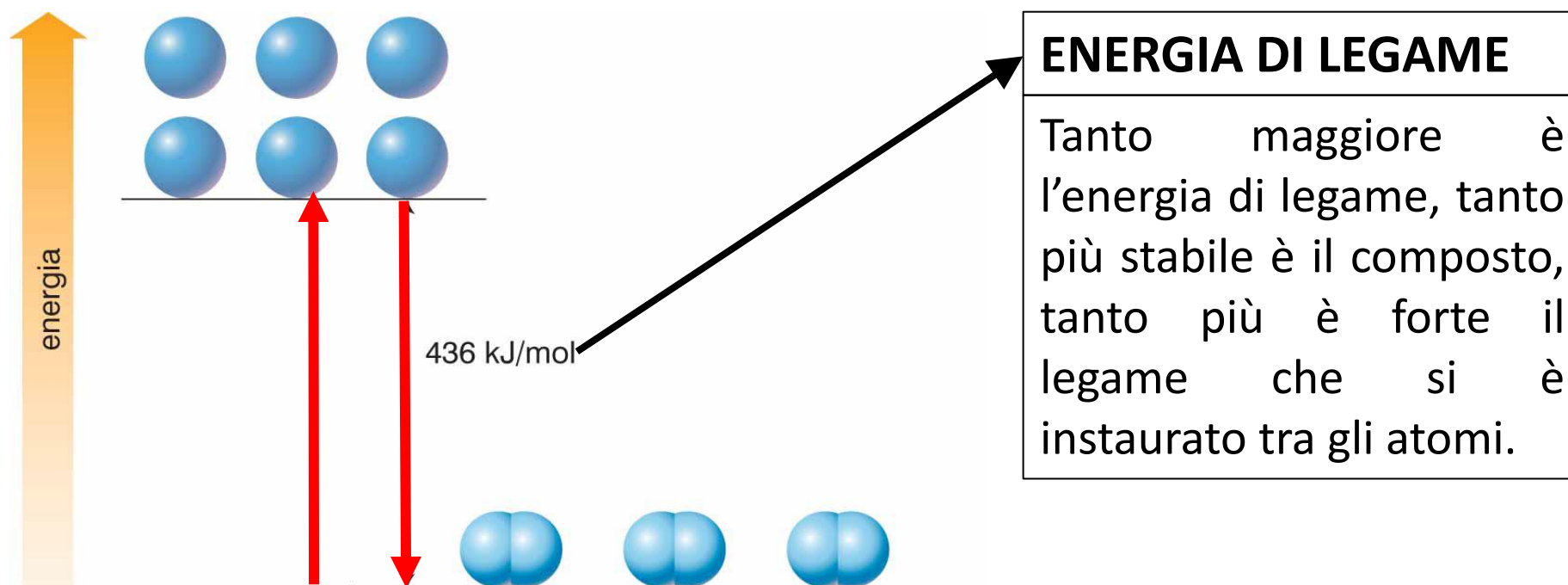


L'energia di legame

L'energia di legame espressa in kJ/mol è la quantità di energia che è necessario fornire a una mole di sostanza per rompere il legame fra i suoi atomi.

Questa quantità di energia è identica a quella che si libera quando una molecole si forma da atomi separati.

Poiché per separare due atomi l'energia è molto piccola, risulta più opportuno fare riferimento all'energia necessaria per scindere una mole di legami; pertanto l'energia è espressa in kJ/mol.



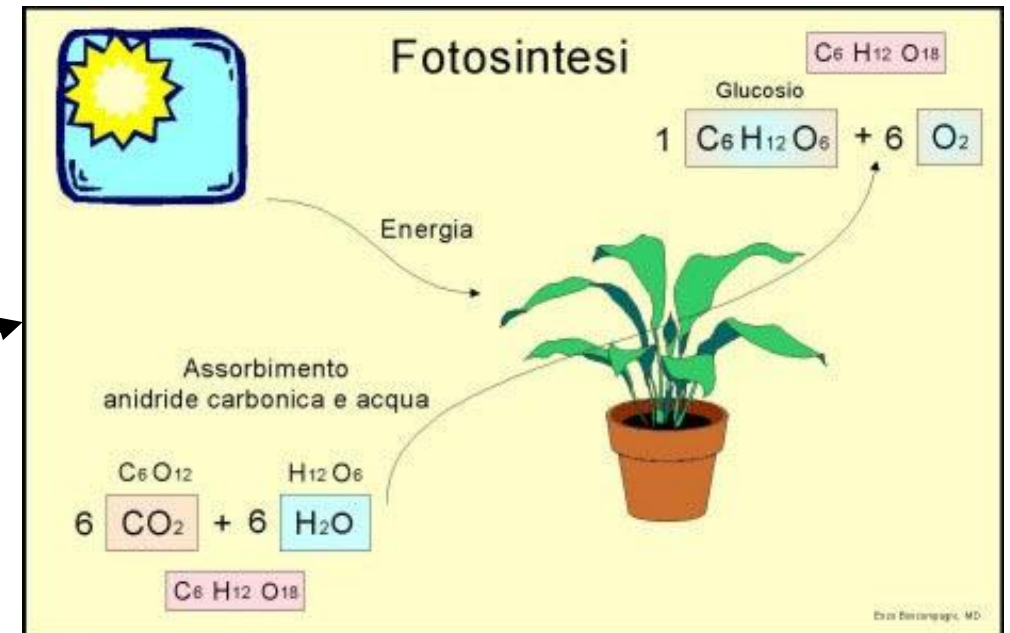
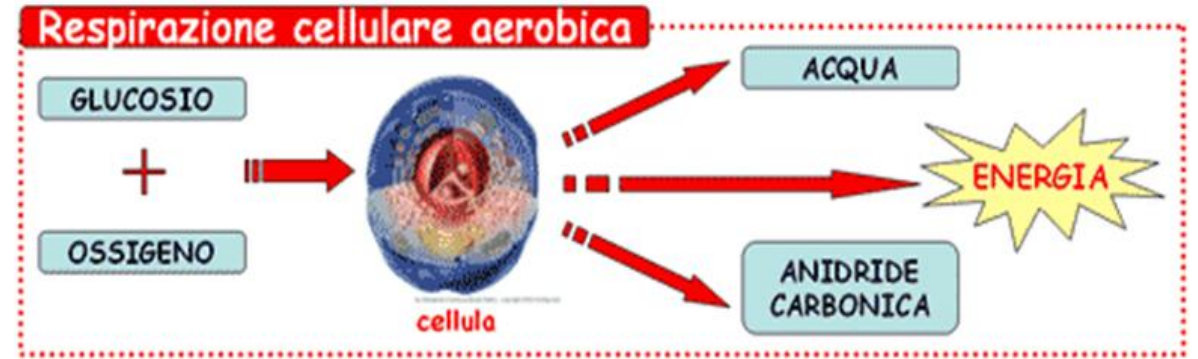
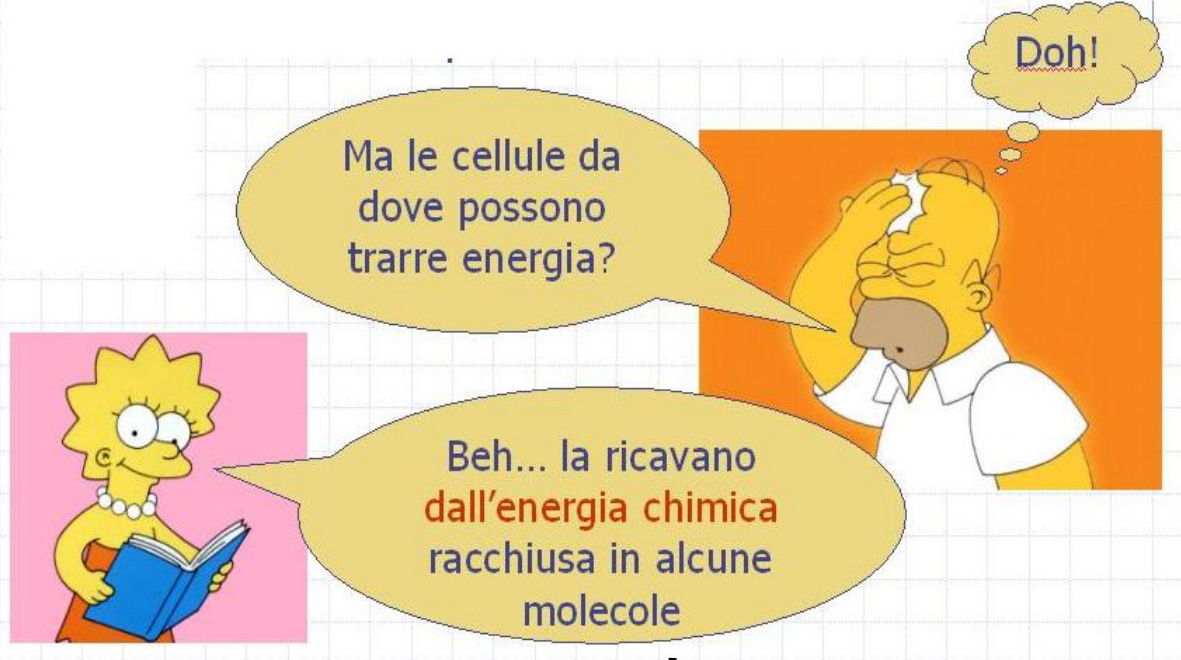
I legami chimici e l'energia chimica

I legami chimici sono responsabili dell'energia potenziale di un composto.

*L'energia potenziale contenuta nei legami chimici, che può essere liberata in una reazione chimica, prende il nome di **energia chimica**.* Pertanto, l'energia chimica delle sostanze è dovuta alla presenza dei legami chimici all'interno delle stesse.



Il ciclo dell'energia dei legami chimici



Da chi vengono prodotte queste molecole ?

Obiettivi paragrafo 2:

L'energia potenziale e il legame chimico

- 1- Perché gli atomi in natura si trovano raramente in forma mono atomica, ma tendono ad essere legati ad altri elementi?
- 2- Perché atomi e molecole tendono a porsi nello stato energetico più basso?
- 3- A cosa è dovuta l'energia potenziale degli atomi?
- 4- Cosa è l'energia potenziale ?
- 5- Cosa è l'energia cinetica ?
- 6- Cosa succede da un punto di vista energetico quando si forma un legame?
- 7- Cosa succede da un punto di vista energetico quando si rompe un legame chimico?
- 8- Cosa intendiamo e che unità di misura ha l'energia di legame?
- 9- Spiega in base alle conoscenze acquisite cosa succede quando avviene un esplosione?