

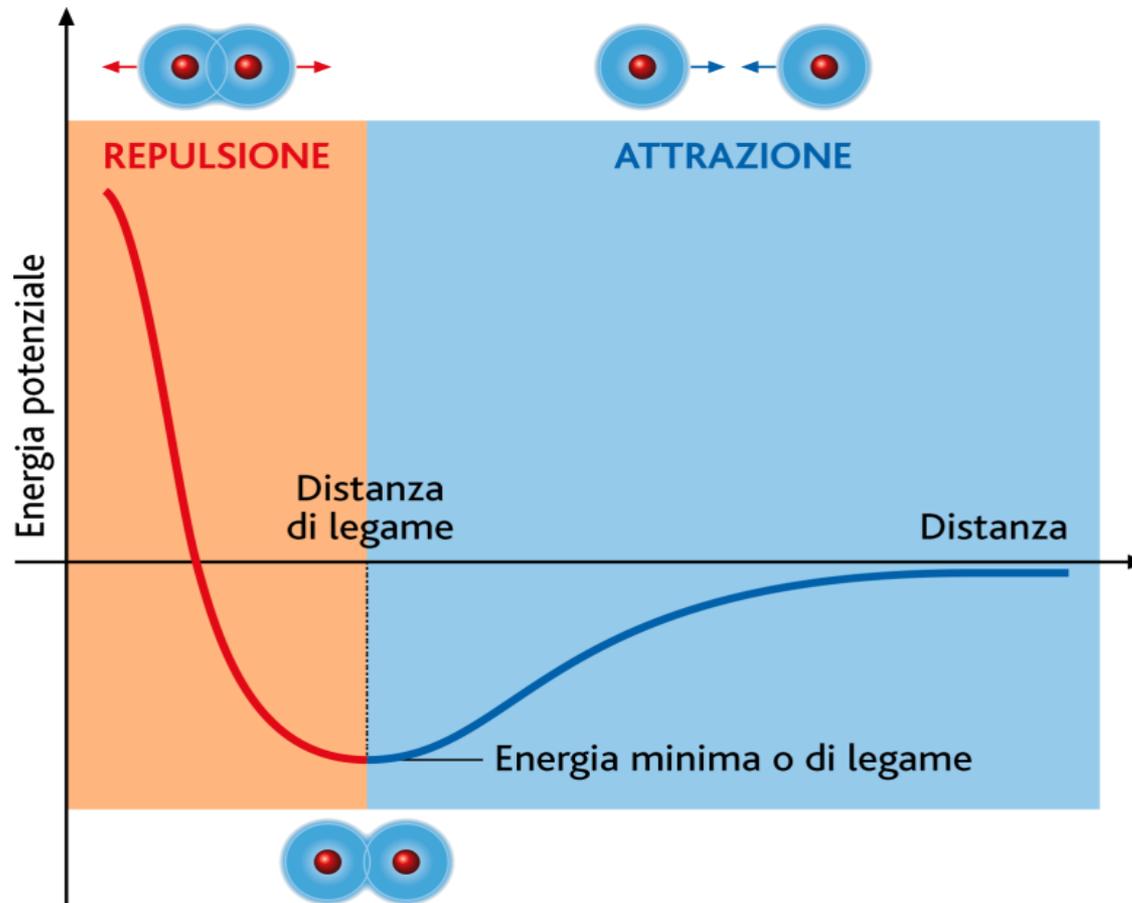
# I LEGAMI CHIMICI

La maggior parte delle sostanze chimiche sono costituite da atomi combinati tra loro.

Gli atomi si uniscono attraverso la formazione di legami chimici.

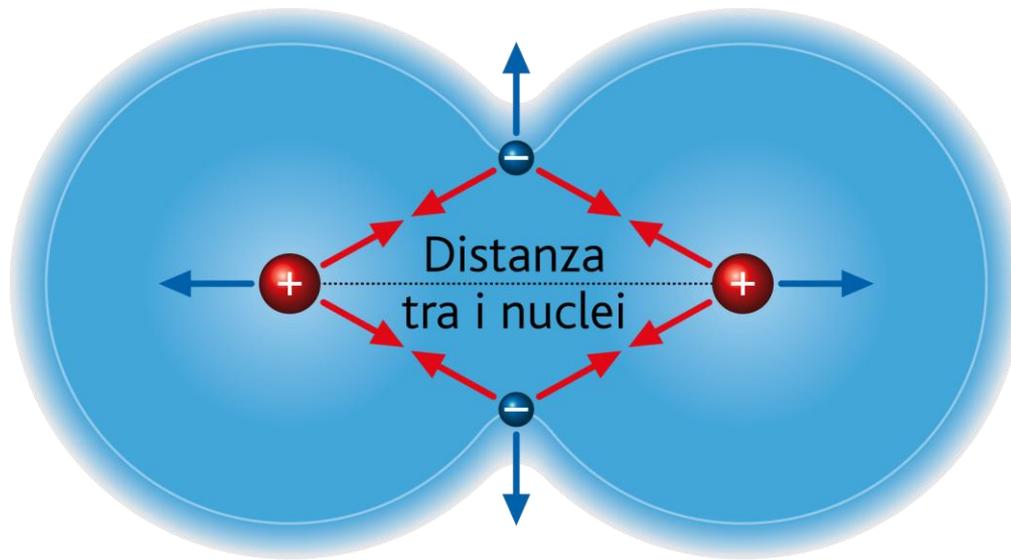
***I legami chimici sono forze attrattive che tengono uniti gli atomi nelle molecole e nei composti ionici.***

Un legame chimico si forma se l'energia degli atomi uniti insieme è inferiore all'energia degli atomi isolati.



A grandi distanze gli atomi non possono interagire, se sono troppo vicini la repulsione causata dai nuclei positivi causa un aumento di energia.

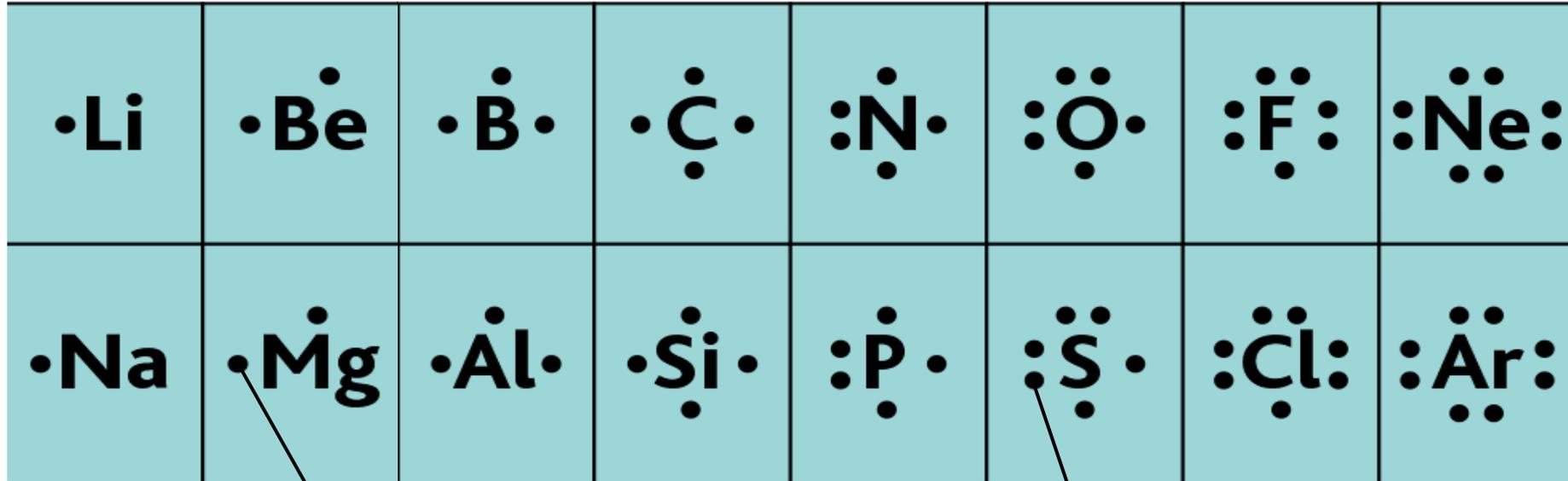
A una certa distanza si instaura un equilibrio tra la forza di attrazione nucleo-elettrone e quella di repulsione nucleo-nucleo.



*La distanza tra due nuclei legati è chiamata **lunghezza di legame**.*

*L'**energia di legame** è l'energia che bisogna fornire a una mole di sostanza per rompere il legame che unisce gli atomi.*

La configurazione elettronica di valenza di un elemento può essere rappresentata attraverso i **simboli di Lewis**.



elettrone spaiato/  
singoletto

doppietto  
elettronico

# LA REGOLA DELL'OTTETTO

|         |   |      |
|---------|---|------|
| PERIODO | 1 | :He  |
|         | 2 | :Ne: |
|         | 3 | :Ar: |
|         | 4 | :Kr: |
|         | 5 | :Xe: |
|         | 6 | :Rn: |

L'inerzia chimica dei gas nobili è dovuta alla loro particolare configurazione elettronica esterna ( $s^2p^6$ ) che li rende stabili.

La configurazione con otto elettroni nel guscio di valenza è chiamata configurazione a **ottetto**.

Gli atomi che non hanno otto elettroni nel guscio più esterno si trovano in una situazione di instabilità.

*Secondo la **regola dell'ottetto** gli atomi si legano con altri atomi per raggiungere la configurazione elettronica esterna uguale a quella del gas nobile a loro più vicino.*

*Un atomo raggiunge la configurazione a ottetto del gas nobile più vicino cedendo, acquistando o condividendo elettroni.*

# LEGAME CHIMICO E POSIZIONE DEGLI ELEMENTI NEL SISTEMA PERIODICO

Un legame chimico si determina con la messa in compartecipazione di elettroni di valenza tra due atomi.

Gli atomi pur mettendo in compartecipazione i propri elettroni, hanno anche la naturale tendenza ad acquisire gli elettroni degli altri atomi.

**La differenza di elettronegatività ( $\Delta E$ )**  
*tra i due atomi impegnati in un legame  
diventa quindi un parametro-guida  
per classificare i legami chimici:*

*$\Delta E < 0,5$  legame covalente omopolare,*

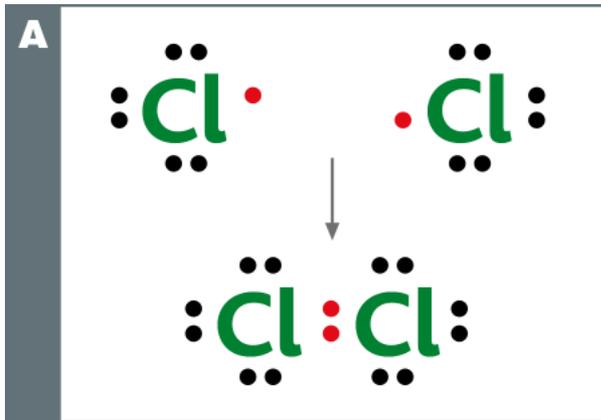
*$0,5 \leq \Delta E < 1,7$  legame covalente eteropolare,*

*$\Delta E \geq 1,7$  legame ionico.*

# IL LEGAME COVALENTE OMOPOLARE

( $\Delta E < 0,5$ )

Il trasferimento di elettroni da un atomo a un altro non può avvenire se gli atomi hanno elettronegatività simile.



Il raggiungimento dell'ottetto può avvenire attraverso la condivisione di coppie di elettroni.



***Il legame covalente unisce due atomi che condividono una coppia di elettroni.***

Quando gli atomi che condividono elettroni hanno elettronegatività simile attraggono gli elettroni con la stessa forza e il legame è chiamato covalente omopolare.

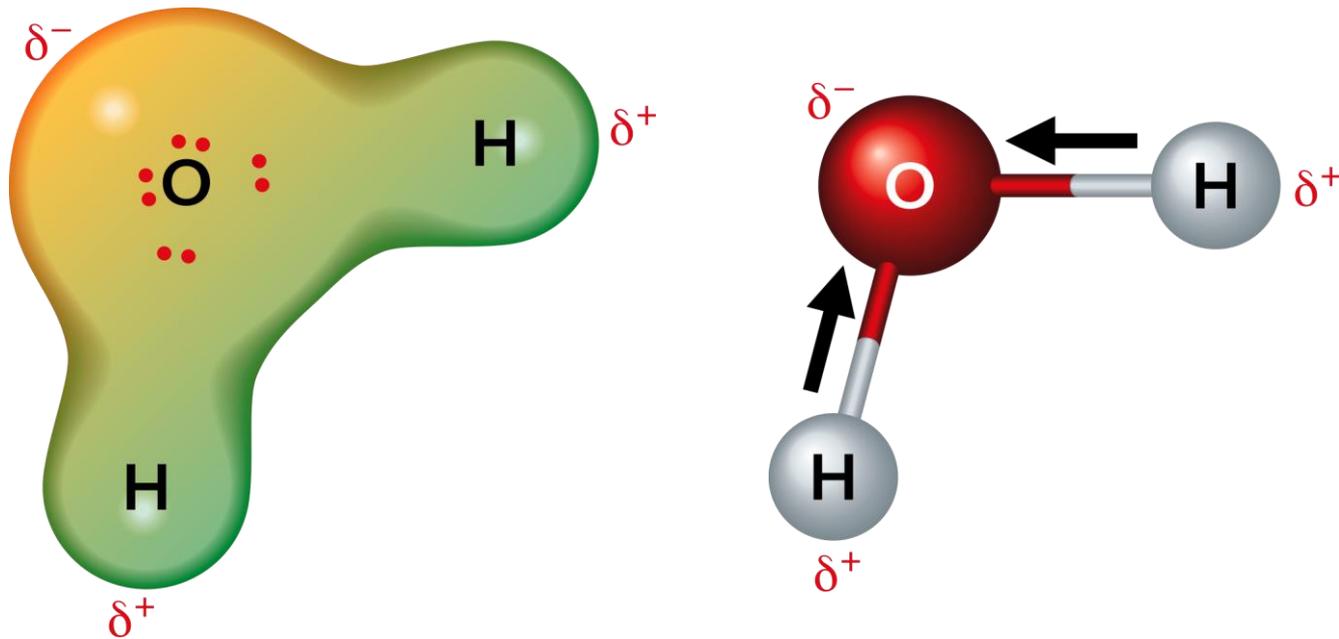
***Il legame covalente omopolare o puro si stabilisce tra due atomi uguali, o con uguale elettronegatività, che condividono coppie di elettroni.***

# IL LEGAME COVALENTE ETEROPOLARE ( $0,5 \leq \Delta E < 1,7$ )

Quando gli atomi che condividono elettroni hanno elettronegatività diversa si forma un legame covalente eteropolare.

**// legame covalente eteropolare**  
*o polarizzato si stabilisce tra atomi con differente elettronegatività che condividono coppie di elettroni.*

Gli elettroni di legame si trovano più vicini all'atomo più elettronegativo, che assume una parziale carica negativa ( $\delta^-$ ), mentre l'altro atomo assume una parziale carica positiva ( $\delta^+$ ).

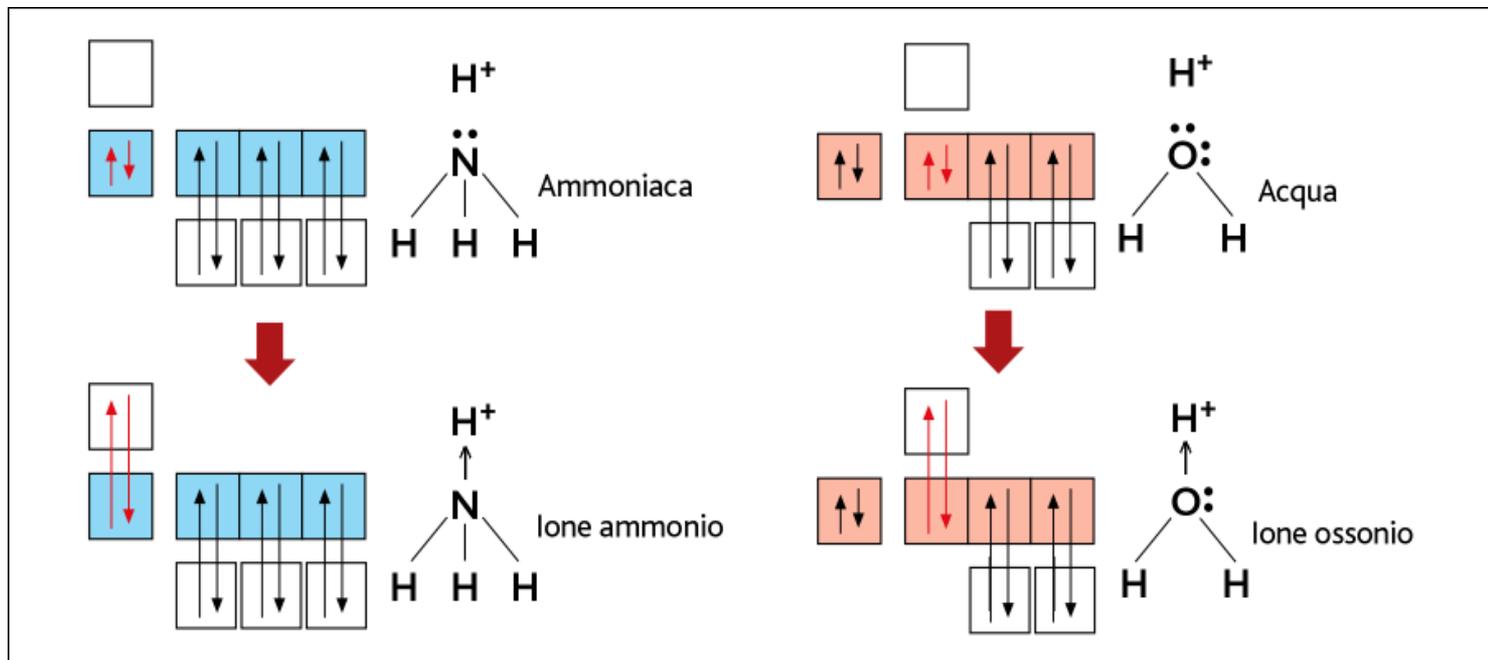


Le molecole in cui è presente un legame covalente eteropolare sono elettricamente neutre, ma è presente una separazione tra le cariche e si forma un dipolo.

*Un **dipolo** è un sistema costituito da due cariche elettriche uguali, ma di segno opposto, situate a una certa distanza.*

# IL LEGAME COVALENTE DATIVO

Nel **legame covalente dativo** un atomo che ha già raggiunto l'ottetto, può condividere un suo doppietto elettronico non impegnato in legami con un altro atomo che necessita di due elettroni per raggiungere l'ottetto.



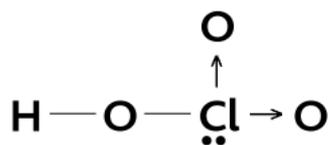
Un atomo può formare tanti legami covalenti dativi quanti sono i doppietti elettronici liberi.



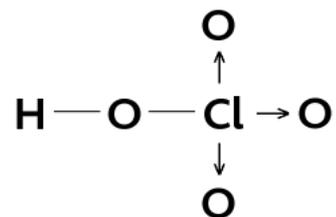
Acido ipocloroso



Acido cloroso



Acido clorico



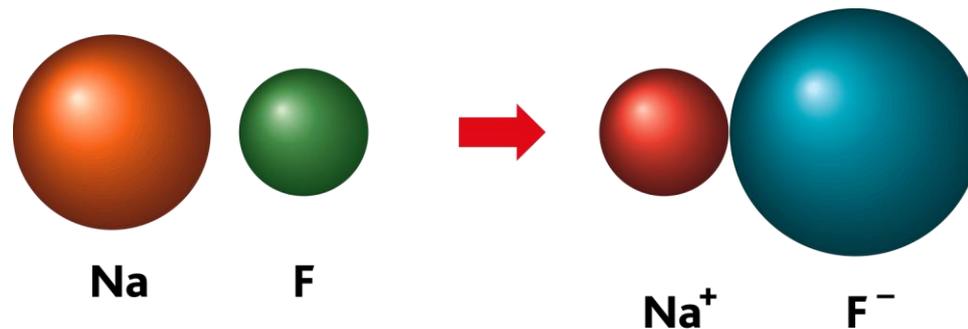
Acido perclorico

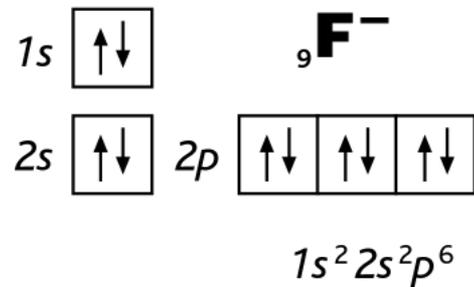
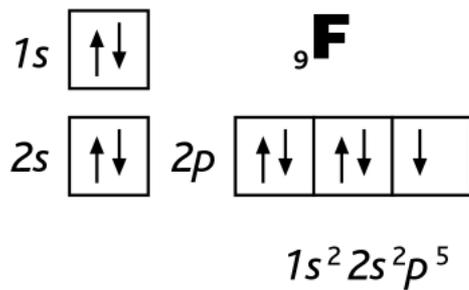
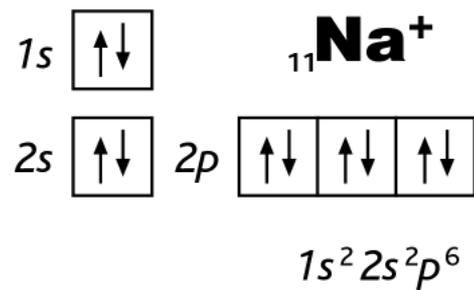
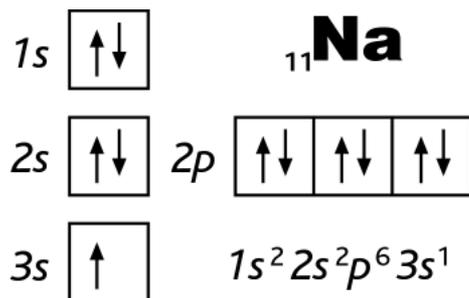
# IL LEGAME IONICO

## ( $\Delta E \geq 1,7$ )

Gli atomi possono raggiungere la configurazione a otetto trasferendo elettroni dall'elemento meno elettronegativo a quello più elettronegativo.

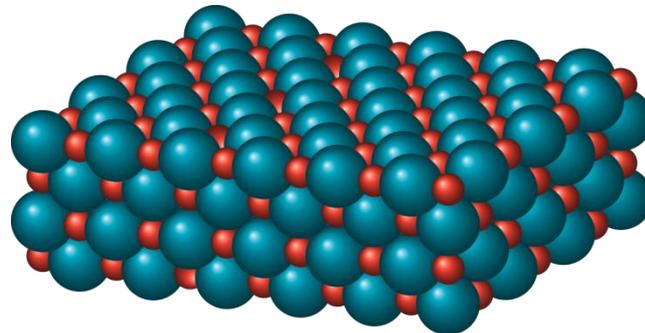
L'atomo che acquista elettroni diventa un **anione**, mentre quello che cede elettroni si trasforma in un **catione**.





***Il legame ionico** è la forza di attrazione elettrostatica che si instaura tra ioni di carica opposta e determina la loro unione.*

*Nei **composti ionici** non si hanno molecole, ma ioni di carica opposta che si attraggono reciprocamente.*



In un composto ionico gli ioni formano  
un reticolo cristallino.

La forma dei cristalli dipende dalla carica  
e dalla dimensione degli ioni.

La formula di un composto ionico  
non indica la formula della molecola,  
ma il rapporto tra gli ioni nel reticolo cristallino.

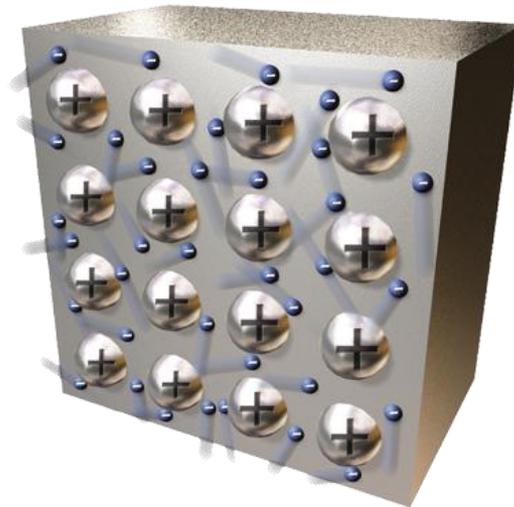
# IL LEGAME METALLICO

Le proprietà dei metalli quali la conducibilità, la duttilità e la malleabilità, vengono interpretate tramite il **legame metallico**.

*Un corpo metallico è costituito da un aggregato geometricamente ordinato di cationi immersi in una nube di elettroni che si distribuisce in tutto il corpo.*

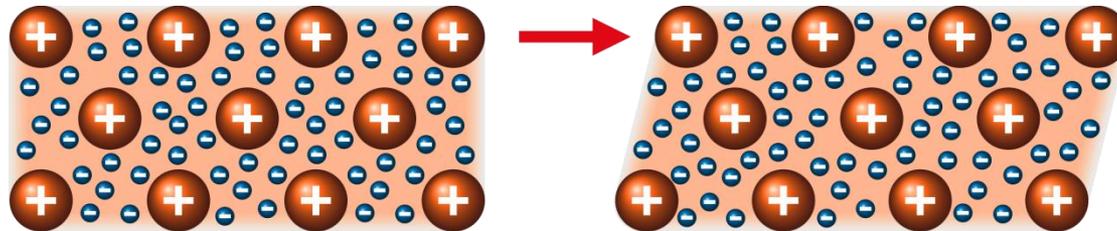
Gli atomi dei metalli cedono i loro elettroni di valenza, formano cationi e raggiungono l'ottetto.

Gli elettroni si spostano facilmente da un atomo a un altro.

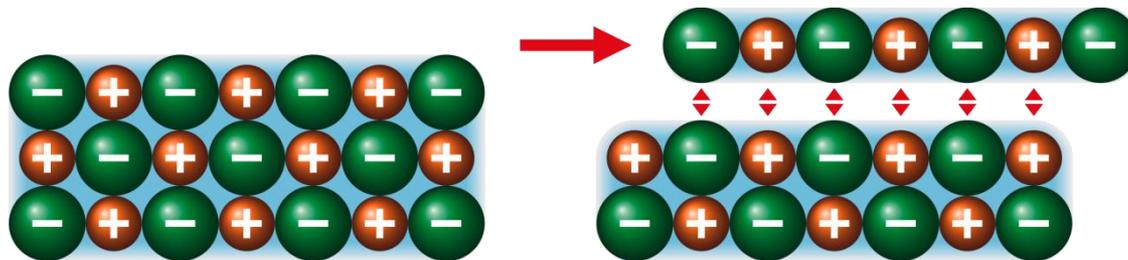


La mobilità degli elettroni rende i metalli ottimi conduttori di calore e di elettricità.

La malleabilità dei metalli è dovuta alla possibilità dei cationi di scorrere gli uni sugli altri.



Nei composti ionici, lo slittamento degli ioni determina situazioni di repulsione tra particelle dello stesso segno.



Atomi di metalli e di non metalli  
formano tra loro legami ionici.

Atomi di non metalli  
con differenza di elettronegatività elevata,  
formano legami covalenti eteropolari.

Atomi di non-metalli  
con valori di elettronegatività simili,  
formano legami covalenti omopolari.

Atomi di metalli formano tra loro legami metallici.

# LE INTERAZIONI DI VAN DER WAALS

I legami secondari che si formano tra molecole sono interazioni di natura elettrostatica che prendono il nome di **interazioni di Van der Waals**.

Le interazioni di Van der Waals sono:

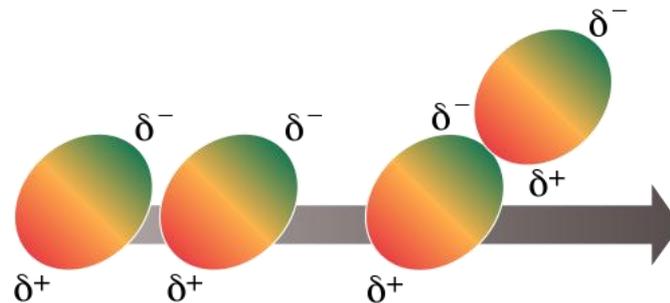
interazione dipolo-dipolo;

interazione dipolo-dipolo indotto;

interazione dipolo indotto-dipolo indotto.

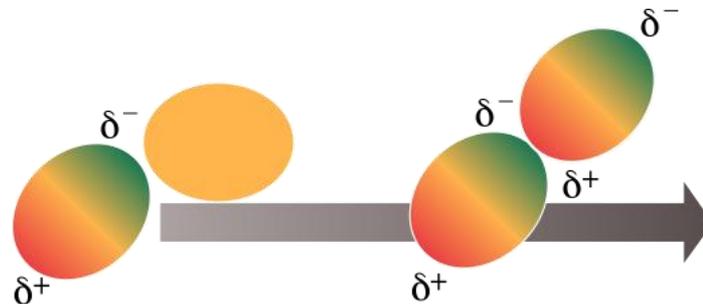
Le interazioni elettrostatiche tra dipoli sono chiamate **interazioni dipolo-dipolo**.

La parte positiva di una molecola dipolare può attirare la parte negativa di un altro dipolo.



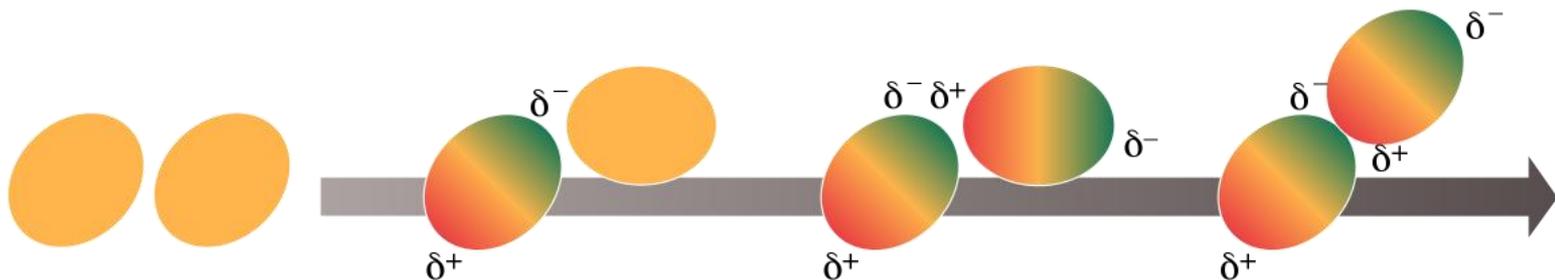
Una molecola dipolare può indurre la formazione di un dipolo su una molecola vicina.

Le interazioni elettrostatiche tra le parti di segno opposto delle due molecole sono chiamate **interazioni dipolo-dipolo indotto**.



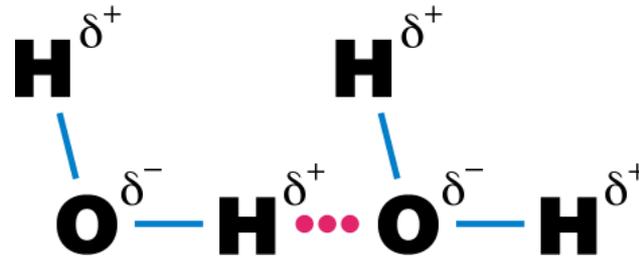
Nelle molecole non polari si possono formare dipoli istantanei a causa dello sbilanciamento temporaneo delle cariche dovuto al movimento degli elettroni.

Le interazioni elettrostatiche tra le parti di segno opposto di due dipoli istantanei sono chiamate **interazioni dipolo indotto-dipolo indotto**.



# IL LEGAME IDROGENO

Le molecole che l'ossigeno, l'azoto e il fluoro formano con l'idrogeno danno luogo a un particolare tipo di interazione dipolo-dipolo, il legame idrogeno.



***Il legame idrogeno è la forza elettrostatica che unisce un atomo di idrogeno, legato covalentemente a un atomo molto elettronegativo, e un altro atomo molto elettronegativo.***

# ENERGIA E LUNGHEZZA DI LEGAME

**L'energia di legame** dipende da:

le dimensioni degli atomi;

il tipo di legame;

il numero di legami.

*L'energia di legame diminuisce  
all'aumentare del raggio degli atomi legati,  
cresce con il numero dei legami  
ed è molto più grande  
nei legami primari rispetto a quelli secondari.*

Il legame ionico è più forte del legame covalente  
ed entrambi sono molto più forti  
del legame ione-dipolo,  
del legame idrogeno  
e delle interazioni di Van der Waals.

**La lunghezza di legame** dipende da:

le dimensioni degli atomi;  
l'energia di legame;  
il numero di legami.

*La lunghezza di legame aumenta  
all'aumentare del raggio degli atomi legati, e  
diminuisce all'aumentare dell'energia di legame  
e del numero dei legami.*