

Gli atomi e gli elementi

Enrico Degiuli

Classe seconda

Gli atomi

Fin dall'antichità i filosofi si sono chiesti se la materia si può dividere in parti **sempre più piccole** (Aristotele) o se invece esistono delle entità che **non sono divisibili** (Democrito).

Queste entità vennero chiamate **atomi** (che significa appunto non-divisibile).

Il dibattito continuò fino all'inizio del 1800 quando, grazie allo sviluppo della chimica, si capì che **gli atomi esistevano veramente**.

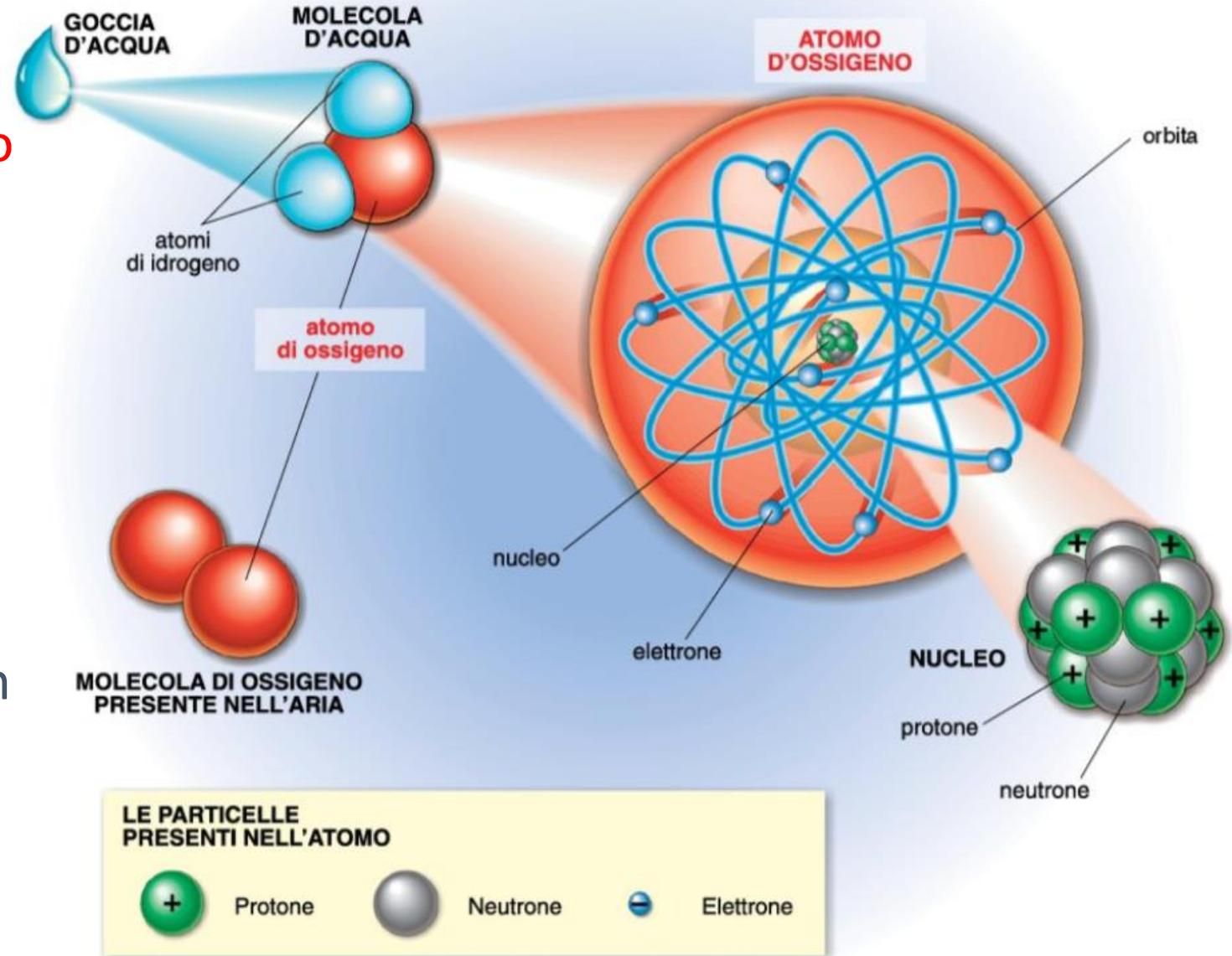
Gli atomi

Gli scienziati capirono che **gli atomi si possono unire formando delle molecole.**

All'inizio del '900 si capì che gli atomi erano in realtà formati da tre tipi di particelle.

- **Protoni** (carica positiva)
- **Neutroni** (nessuna carica)
- **Elettroni** (carica negativa)

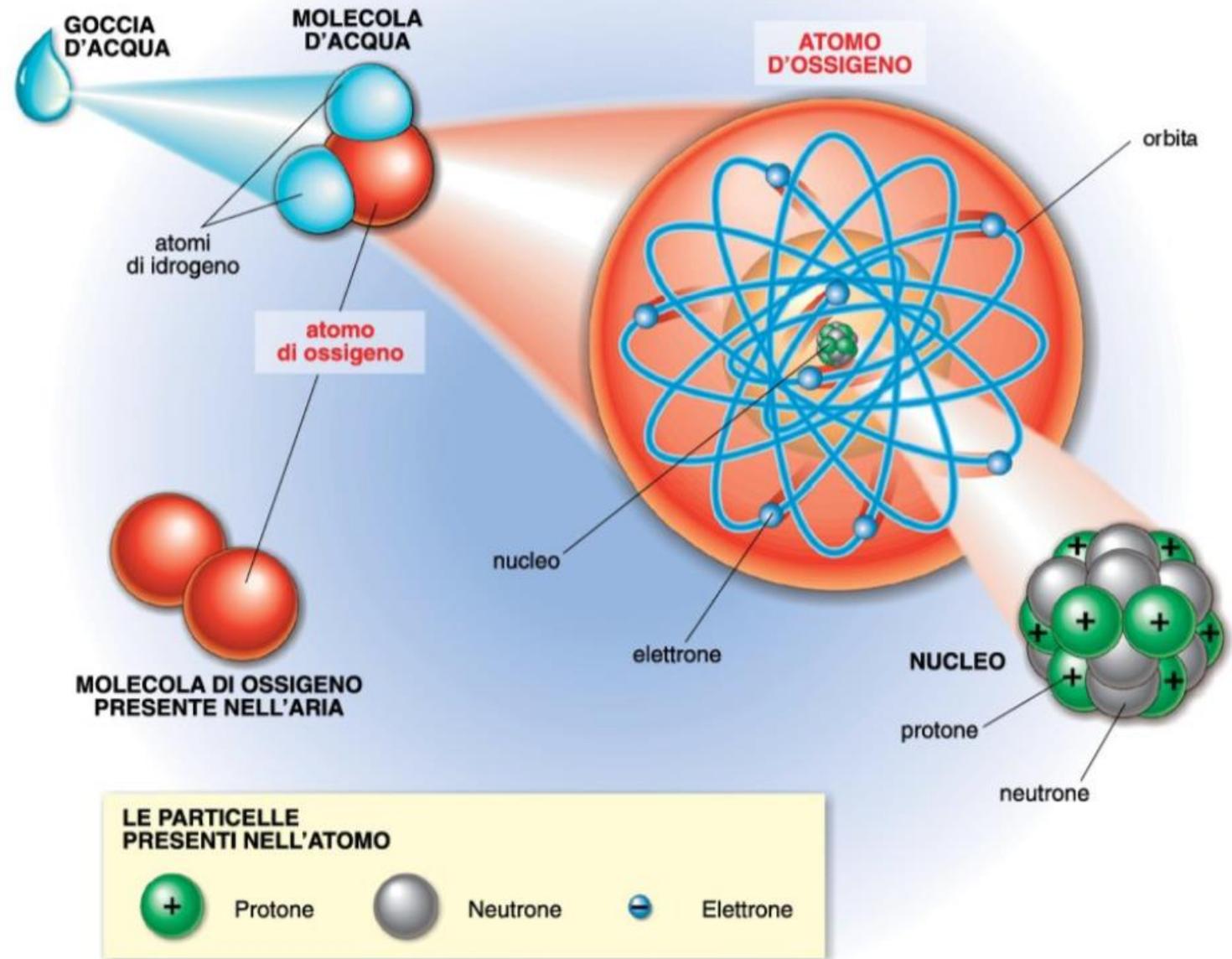
I protoni e i neutroni formano un **nucleo** centrale mentre gli elettroni si trovano **attorno al nucleo.**



I quark

Negli anni '60 si scoprì che i **protoni e i neutroni erano a loro volta formati da altre particelle** che furono chiamate **quark**.

L'elettrone invece, a quanto ne sappiamo, non è composto da altre particelle.



Gli elementi

In un atomo il numero di protoni e di elettroni è uguale (in modo che la carica complessiva sia neutra).

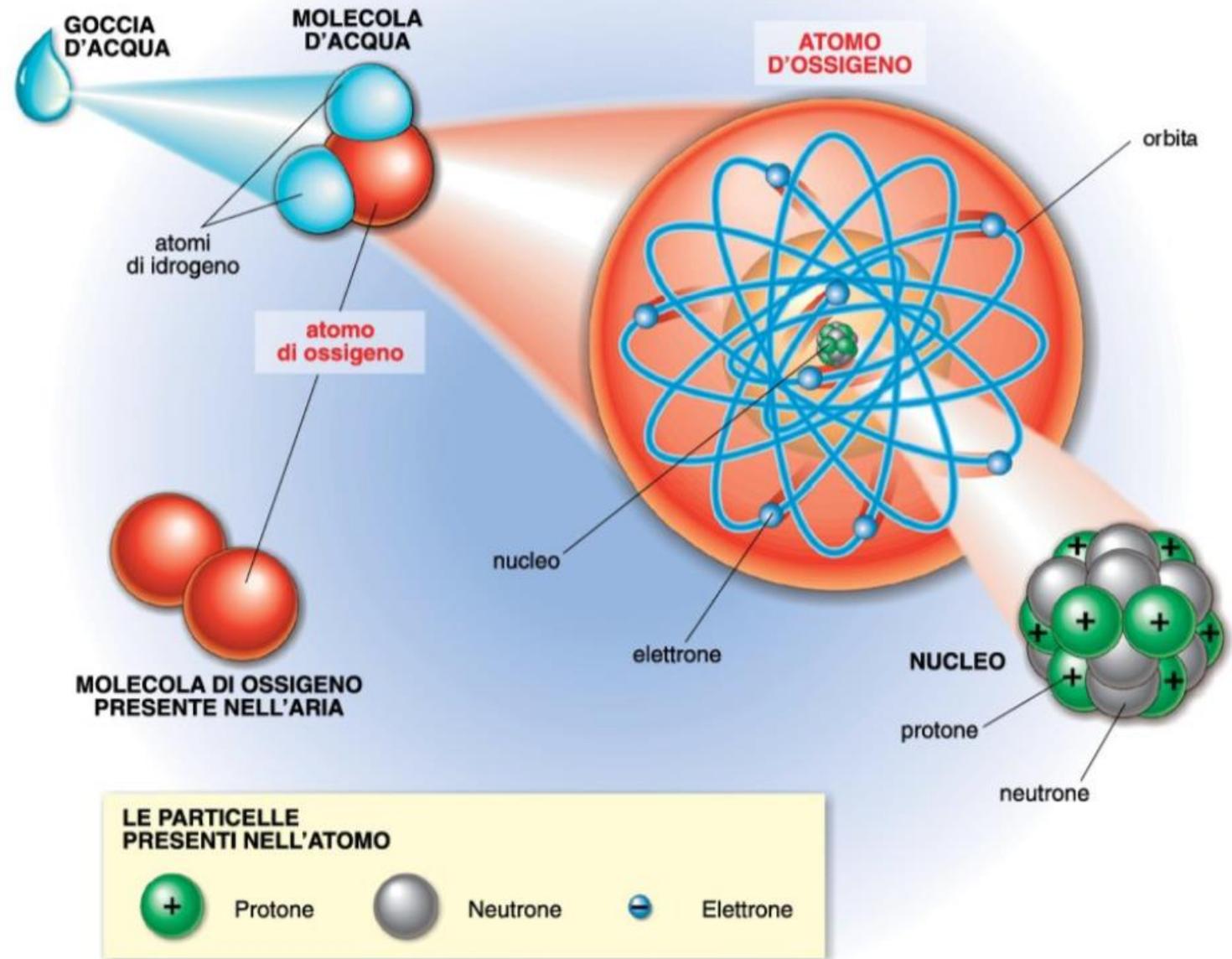
Questo numero determina il tipo di elemento.

1 protone → idrogeno

2 protoni → elio

3 protoni → litio

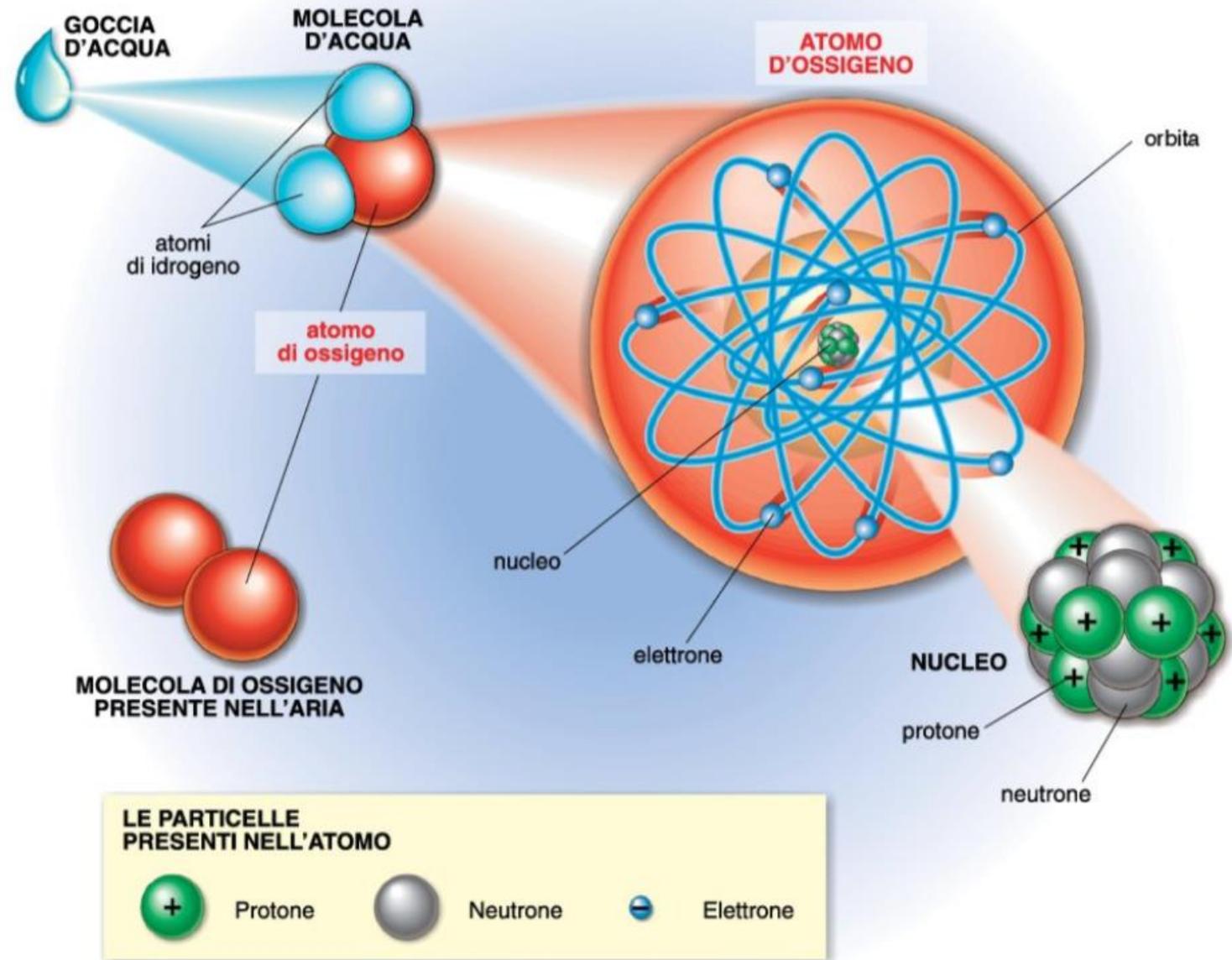
...



Elementi e composti

Sostanze formate da un solo tipo di atomo si dicono **elementi** (oro, argento, ferro, ossigeno, calcio, fosforo,...).

Sostanze formate da un solo tipo di molecola si dicono **composti** (acqua, sale, anidride carbonica, metano,...)



Ogni elemento chimico ha un **nome** e un **simbolo**.

Solitamente il simbolo è una abbreviazione del nome latino o greco dell'elemento.

Alluminio	Al	Dal latino <i>alumen</i> , "allume"	Ossigeno	O	Dal latino <i>oxygenum</i>
Argento	Ag	Dal latino <i>argentum</i>	Piombo	Pb	Dal latino <i>plumbum</i>
Azoto	N	Dal greco <i>a-zoé</i> , che vuol dire "senza vita"	Platino	Pt	Dallo spagnolo <i>platina</i> (<i>plata</i> = argento)
Calcio	Ca	Dal latino <i>calx</i> , "calce"	Plutonio	Pu	Dal nome del pianeta Plutone
Carbonio	C	Dal latino <i>carbo</i> , "carbone"	Potassio	K	Dal tedesco <i>Pottasche</i> (cenere di vaso), il simbolo K dall'arabo, da cui risale il latino scientifico <i>Kalium</i>
Cloro	Cl	Dal greco antico <i>chlorós</i> , "verde"	Rame	Cu	Il simbolo Cu viene dal latino <i>cuprum</i>
Ferro	Fe	Dal latino <i>ferrum</i>	Silicio	Si	Dall'antica denominazione latina della selce, <i>silex</i>
Fluoro	F	Da <i>fluere</i> , "scorrere"	Sodio	Na	Dalla voce "soda", con cui si designavano i suoi composti. Il simbolo Na deriva dal latino <i>natrium</i>
Fosforo	P	Dal greco antico <i>phosphóros</i> , "portatore di luce"	Stagno	Sn	Parola di origine gallica derivante dal latino <i>stagnum</i> , (o <i>stannum</i>)
Idrogeno	H	Significa "produttore d'acqua" dal latino <i>hydrogenum</i>	Uranio	U	Dal nome del pianeta Urano
Iodio	I	Dal greco <i>iódes</i> , che significa "violaceo"	Zinco	Zn	Dal tedesco <i>Zink</i>
Mercurio	Hg	Dal latino <i>hydrargyrum</i>	Zolfo	S	Dal latino <i>sulphur</i>
Oro	Au	Dal latino <i>aurum</i>			

Le formule chimiche

Per rappresentare una molecola si usano i simboli di ciascun elemento seguiti da un numero che indica quanti atomi di quel tipo sono presenti nella molecola.

Esempi:

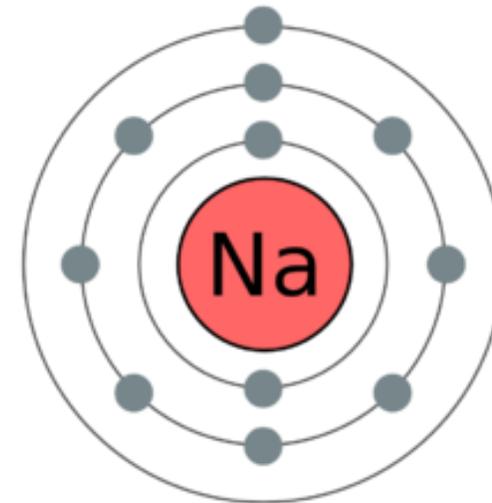
- O_2 molecola di ossigeno, formata da **2 atomi di ossigeno**.
- H_2O molecola d'acqua, formata da **2 atomi di idrogeno e uno di ossigeno**.
- CO_2 molecola di biossido di carbonio (anidride carbonica) formata da **un atomo di carbonio e 2 di ossigeno**.

I gusci elettronici

Gli elettroni si dispongono attorno al nucleo in vari strati detti **gusci**.

Per motivi abbastanza complicati **in ciascun guscio ci possono stare un numero massimo di elettroni**.

Primo guscio → massimo 2 elettroni
Secondo guscio → massimo 8 elettroni
Terzo guscio → massimo 8 elettroni
Quarto guscio → massimo 18 elettroni
Quinto guscio → massimo 18 elettroni
...



Gli elettroni **tendono a stare nei gusci più bassi**. Ad esempio l'elemento con 11 elettroni (vedi immagine) ne avrà 2 nel primo strato, 8 nel secondo e 1 nel terzo.

I legami chimici

Gli atomi si possono legare tra loro per formare delle molecole.

Questi legami possono essere di diverso tipo:

- Legame **ionico**
- Legame **covalente**
- Legame **metallico**

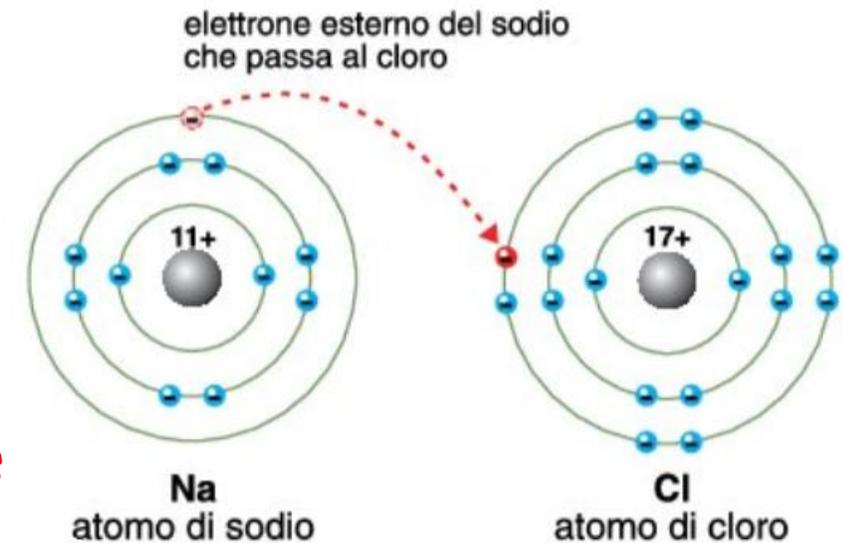
Gli atomi tendono a formare legami con altri **in modo da avere un guscio elettronico più esterno completo** (che contiene il maggior numero possibile di elettroni).

Il legame ionico: la molecola di sale

Si forma un legame ionico quando un atomo **cede completamente un elettrone ad un altro atomo.**

Esempio:

- Il sodio ha **un solo elettrone** nel guscio più esterno.
- Al cloro **manca invece un elettrone** per completare il suo guscio più esterno.
- Il sodio cede un elettrone al cloro **in modo che entrambi abbiano il guscio più esterno completo.**

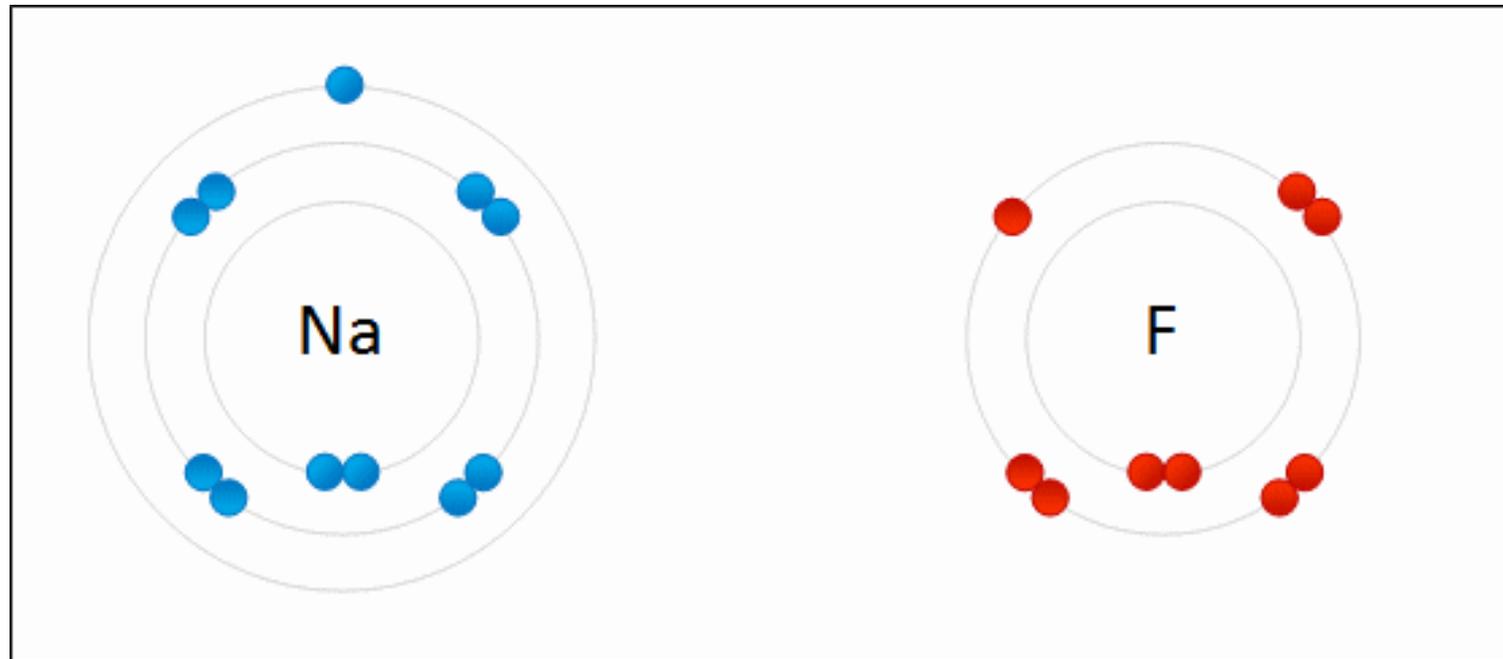


Dopo lo scambio il sodio è carico positivamente, mentre il cloro è carico negativamente e rimangono legati formando la molecola del sale.

Il legame ionico: il fluoruro di sodio

Tutti gli elementi che hanno solamente un elettrone nel guscio più esterno tendono a formare **legami ionici** con gli elementi a cui manca un solo elettrone per completare il proprio guscio.

Ad esempio il **cloro** forma un **legame ionico** anche con il **fluoro**.

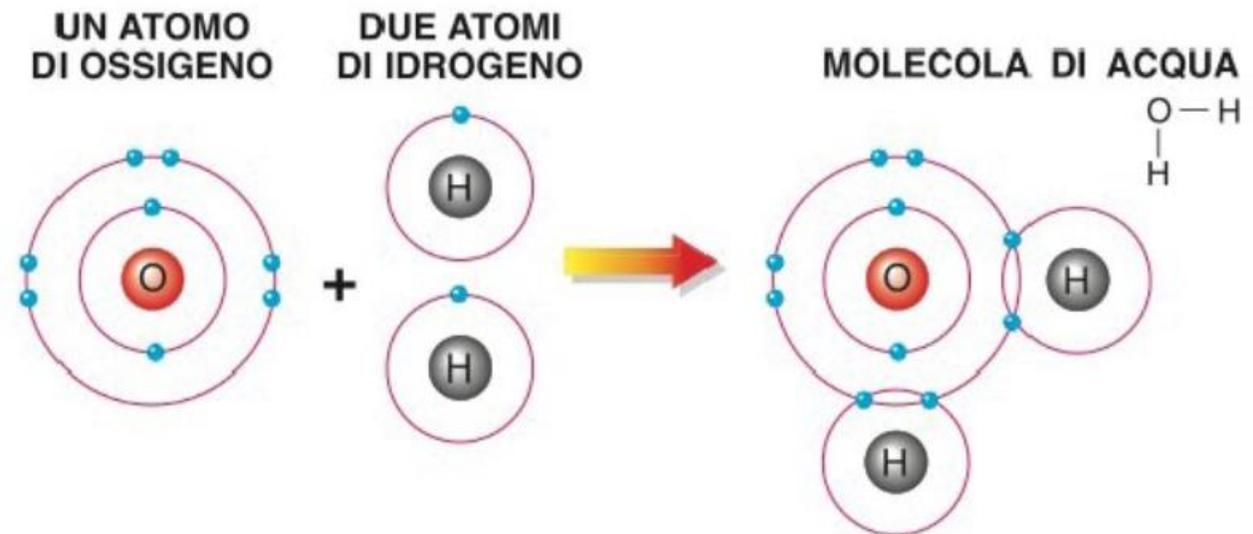


Il legame covalente: la molecola d'acqua

Nel legame covalente **uno o più elettroni vengono messi in comune** tra più atomi in modo da completare i propri gusci elettronici.

Esempio: all'atomo di ossigeno **mancano due elettroni** per completare il guscio più esterno mentre all'idrogeno **manca un elettrone** per completare il guscio più esterno.

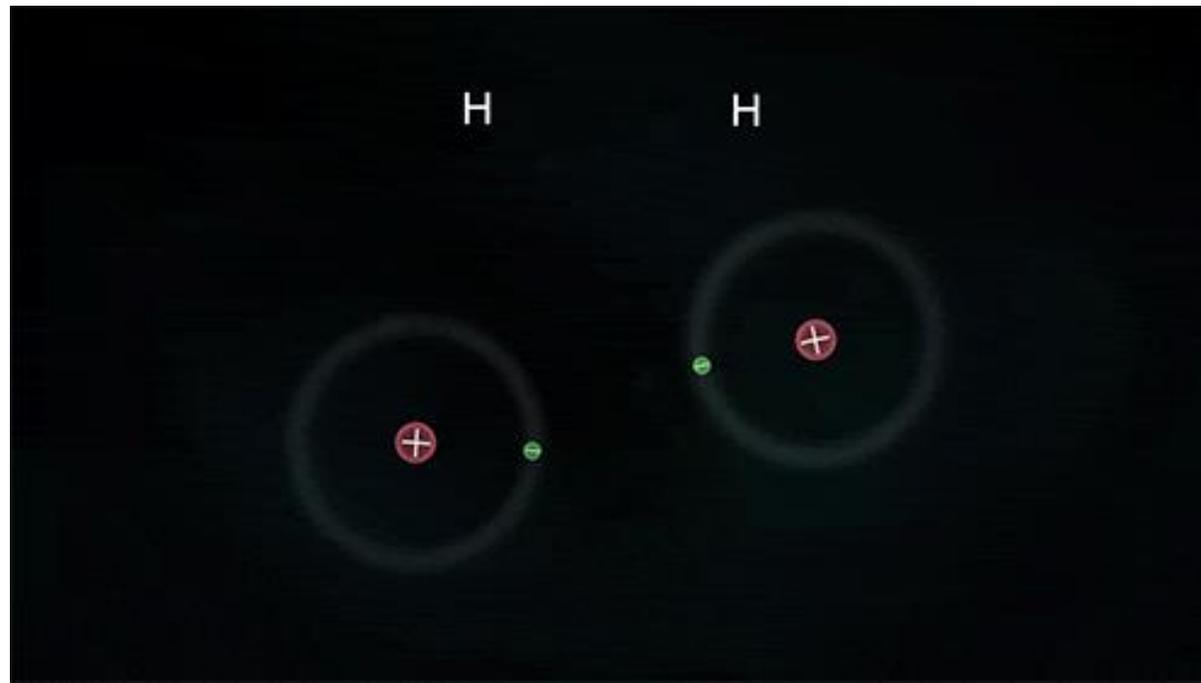
- Ciascun atomo di idrogeno mette a disposizione il suo elettrone
- L'ossigeno mette a disposizione due dei suoi elettroni (uno per ciascun atomo di idrogeno).



Il legame covalente: la molecola di idrogeno

Tutti gli elementi a cui manca un solo elettrone nel guscio più esterno tendono a formare **legami covalenti** con un altro atomo dello stesso tipo.

Succede ad esempio per **l'idrogeno** e per il **cloro** che formano le molecole H_2 e Cl_2 .



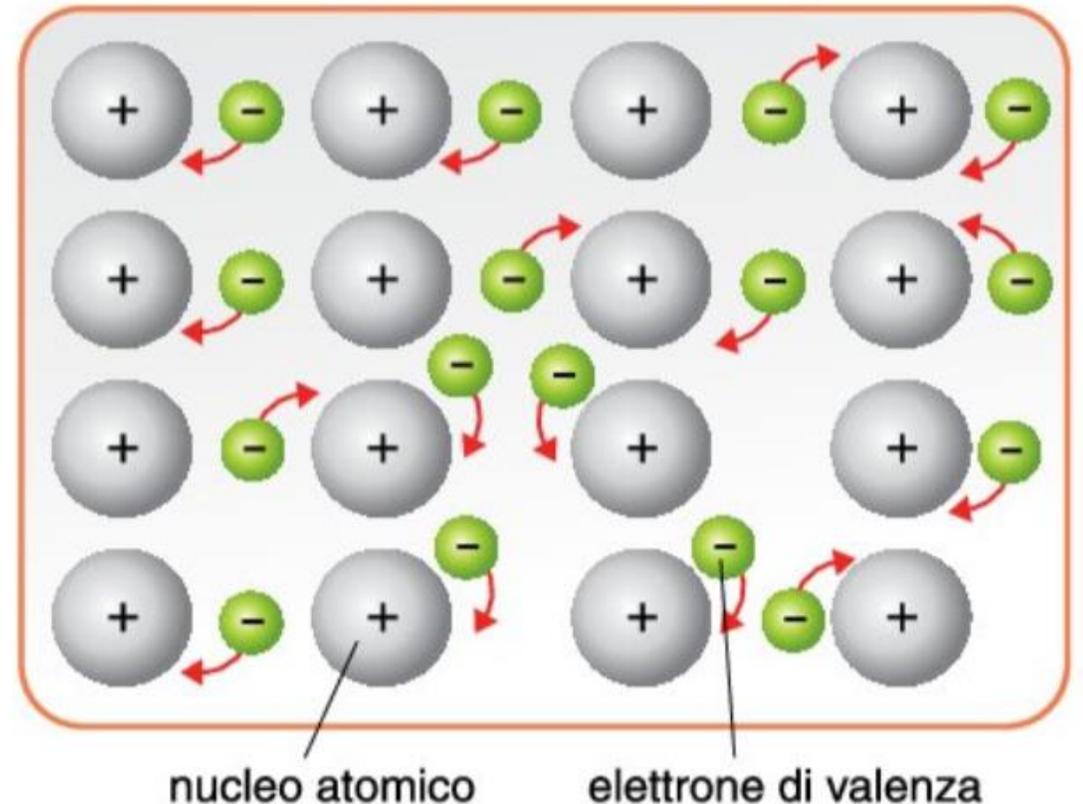
Il legame metallico

Nel legame metallico molti atomi **mettono in comune tra loro molti elettroni** che sono liberi di muoversi all'interno della sostanza.

Gli atomi rimangono come degli ioni positivi tenuti legati dalla nube di elettroni liberi di muoversi.

Questo tipo di legame è alla base delle caratteristiche dei metalli:

- Buoni **conduttori** di corrente elettrica
- **Resistenti** ma anche **malleabili** (cioè deformabili)



Il legame metallico

Ecco perché i metalli sono malleabili mentre i solidi formati da legami ionici non lo sono e si spezzano quando subiscono dei colpi (vedi il video da 3:13 a 5:10).

