

Loriano Storchi

loriano@storchi.org

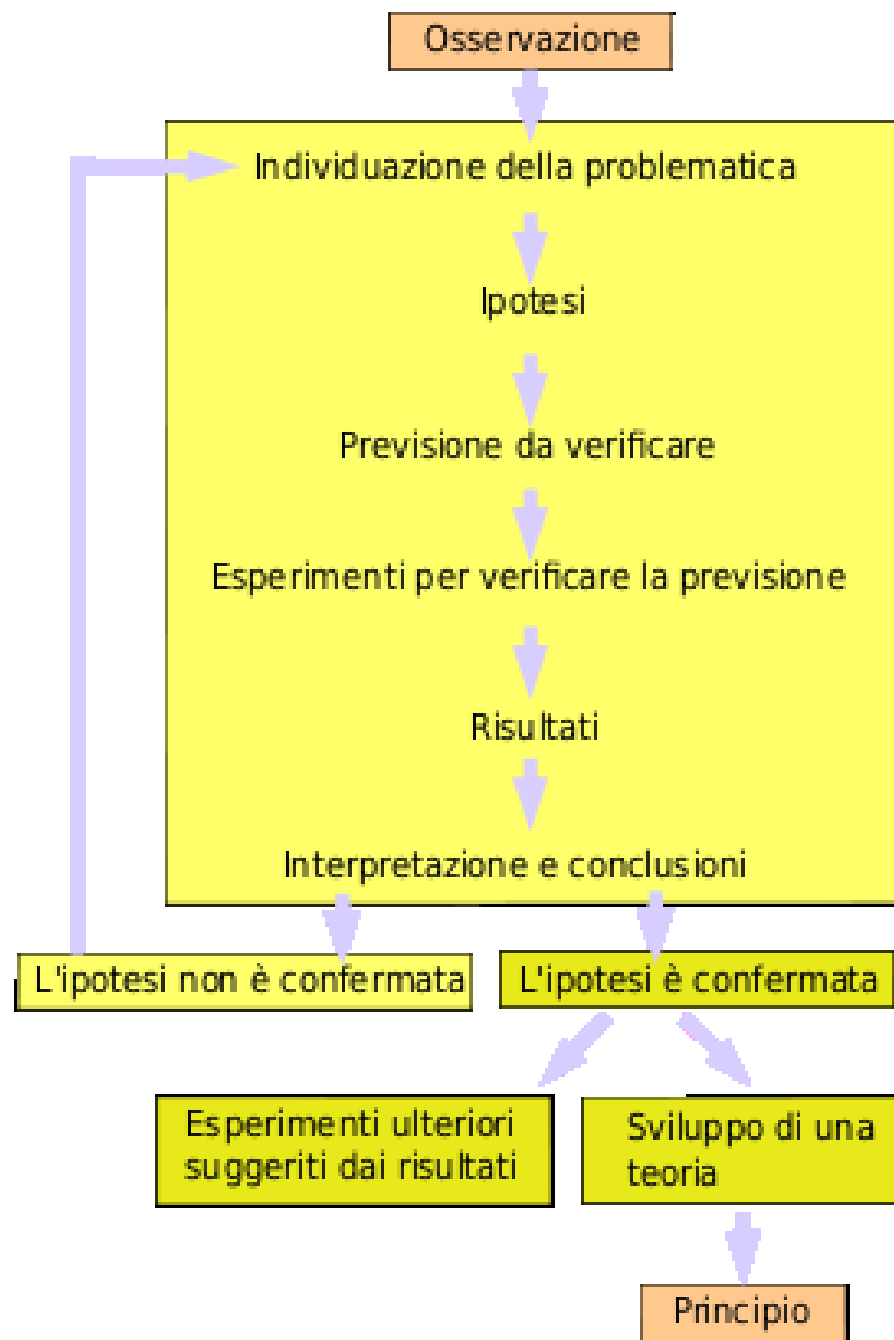
<http://www.storchi.org/>

Metodo scientifico

Nessuna quantità di esperimenti potrà dimostrare che ho ragione; un unico esperimento potrà dimostrare che ho sbagliato

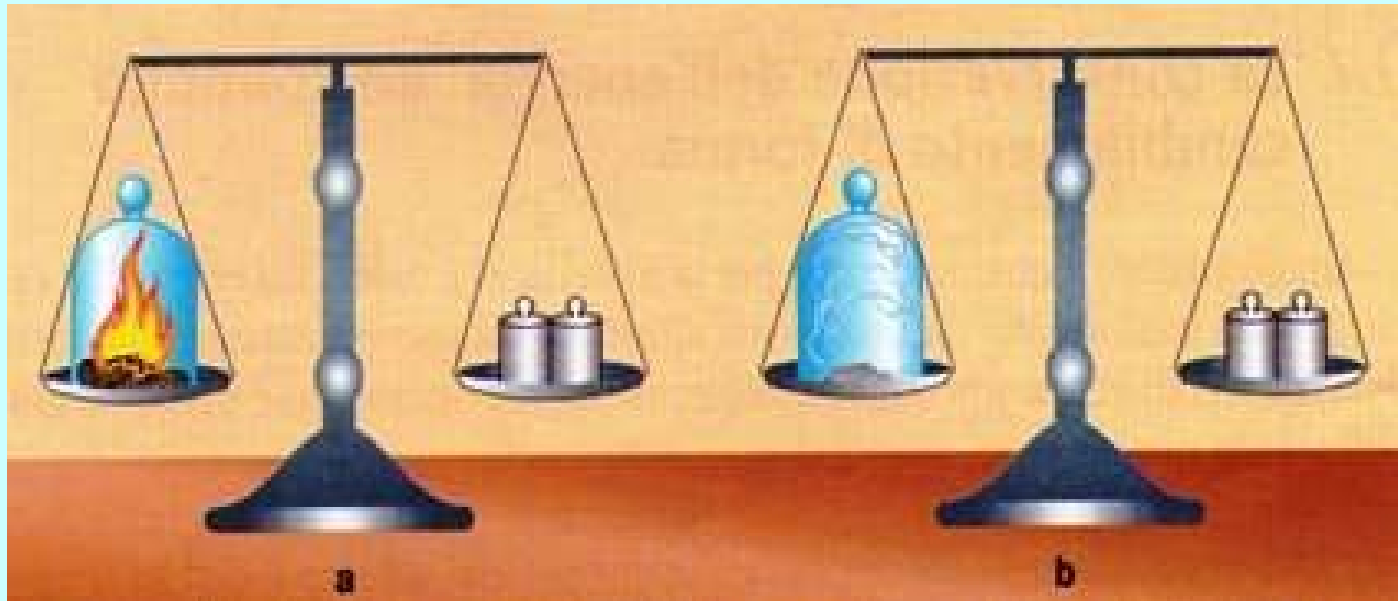
- Il metodo scientifico è la modalità tipica con cui la scienza procede per raggiungere una conoscenza della realtà oggettiva, affidabile, verificabile
- Il metodo induttivo
- Il metodo deduttivo

Una teoria scientifica è un modello o un insieme di modelli che spiegano i dati osservativi a disposizione, e che offrono predizioni che possono essere verificate. Nella scienza, una teoria non può essere mai completamente provata, perché non è possibile assumere che conosciamo tutto ciò che c'è da conoscere (compresi eventuali elementi che potrebbero screditare la teoria). Invece, le teorie che spiegano le osservazioni vengono accettate finché un'altra osservazione non è in disaccordo con esse. In tal caso, la teoria incriminata viene eliminata del tutto oppure, se possibile, cambiata leggermente per poter comprendere l'osservazione. (fonte Wikipedia)



Lavoisier

- Legge della conservazione della massa: In una reazione chimica la massa complessiva dei reagenti è uguale alla massa complessiva dei prodotti.



Legge delle proporzioni definite di Proust

Un composto puro, qualunque sia l'origine o il modo di preparazione, contiene sempre quantità definite e costanti degli elementi proporzionali alla loro massa

Anidride Carbonica:

Carbonio: 27,3 %

Ossigeno: 72,7 %

Ossido di Carbonio:

Carbonio: 42,9 %

Ossigeno: 57,1 %

Legge delle proporzioni multiple Dalton

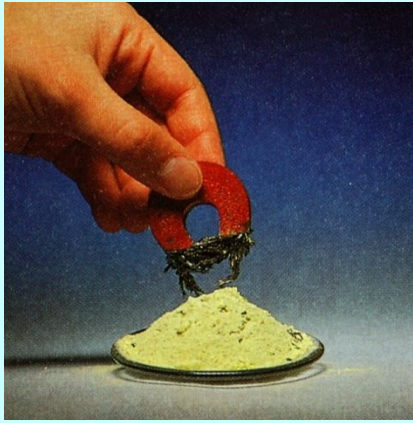
- Quando due elementi, A e B, formano due composti differenti, le masse di B che si combinano con 1 g dell'elemento A possono essere espresse come un rapporto di numeri interi piccoli
- Dalton aveva intuito che la materia fosse composta da atomi

Teoria Atomica di Dalton

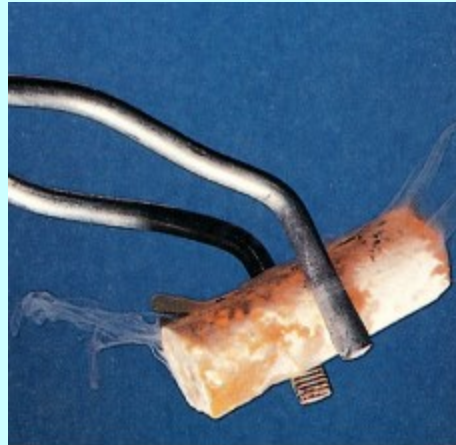
1. Tutta la materia è composta da **atomi indivisibili**. Un **atomo** è una particella estremamente piccola che mantiene la sua identità durante le reazioni chimiche.
2. Un **elemento** è un tipo di materia composto da un solo tipo di atomo. Tutti gli atomi dello stesso elemento hanno la stessa massa e le stesse proprietà
3. Un **composto** è un tipo di materia costituito da atomi di due o più elementi chimicamente uniti in proporzioni fisse. Due tipi di atomi in un composto si legano in proporzioni espresse da numeri semplici interi
4. Una **reazione chimica** consiste nella ricombinazione degli atomi presenti nelle sostanze reagenti in modo da dare nuove combinazioni chimiche presenti nelle sostanze formate dalla reazione

CHIMICA: studio della composizione e della struttura della materia e delle sue trasformazioni





Miscela eterogenea
Zolfo ferro



Elementi:

P bianco, S, Carbonio, Br, I



Composti:

NaCl, CuSO₄, NiCl₂, K₂Cr₂O₇, CoCl₂

SIMBOLI ATOMICI

Notazione fatta di una o due lettere corrispondente ad un particolare elemento.

Spesso si fa uso delle prime lettere del nome latino

Au	Oro	da	Aurum
Na	Sodio	da	Natrium
Cl	Cloro		

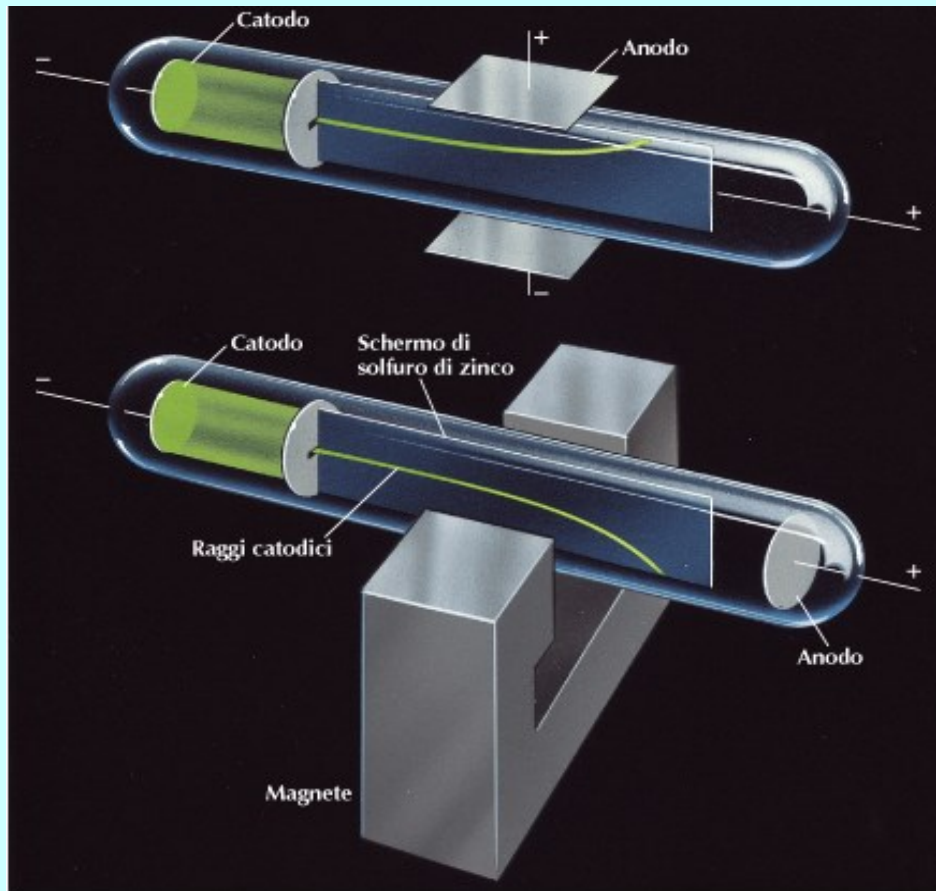
STRUTTURA DELL'ATOMO

Vari esperimenti condotti all'inizio del 1900 dimostrarono che gli atomi non sono indivisibili ma costituiti da particelle più piccole (elementari).

Elettrone

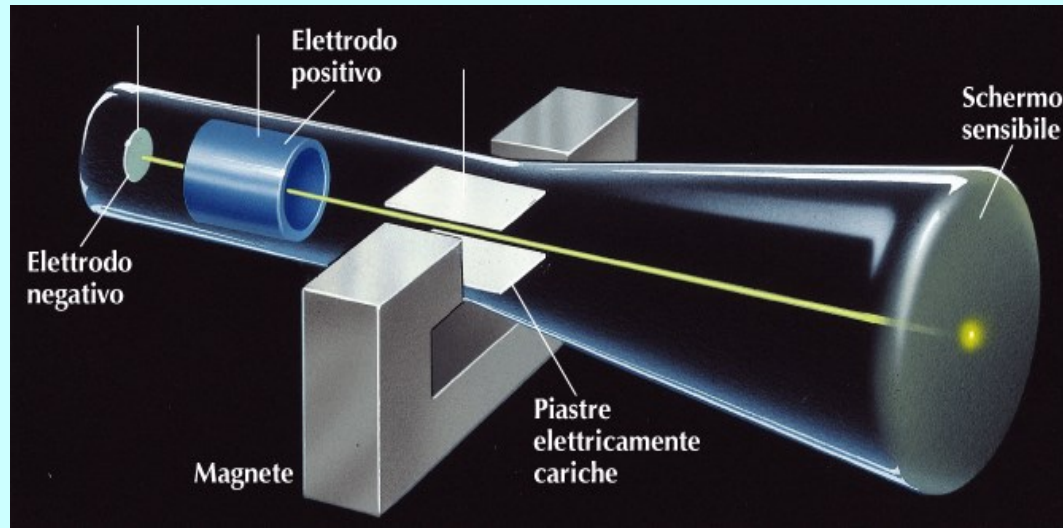
Se a due elettrodi posti alle estremità di un tubo in cui è fatto il vuoto viene applicato un alto voltaggio, dall'elettrodo negativo (**catodo**) si dipartono dei raggi detti **raggi catodici**. Thomson dimostrò che tali raggi sono costituiti da un flusso di particelle cariche negativamente che chiamò **elettroni**.

Tubo a raggi catodici



La deviazione di un raggio catodico da parte di un campo elettrico e di un campo magnetico

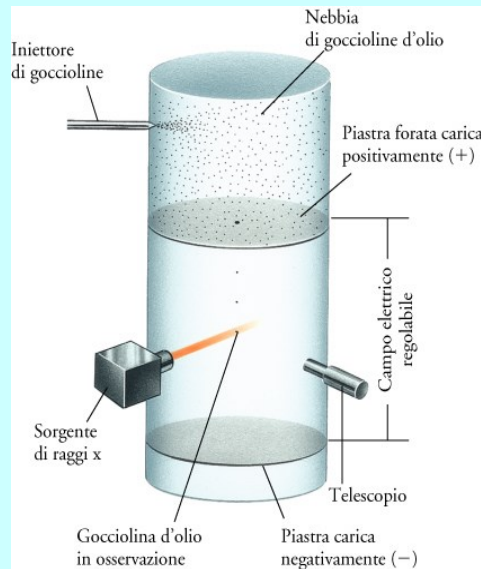
ESPERIMENTO DI THOMSON



Misura del rapporto carica/massa dell'elettrone: un fascio di raggi catodici attraversa un campo elettrico e un campo magnetico. L'esperimento è predisposto in modo che il campo elettrico devii il fascio in una direzione mentre il campo magnetico lo devia nella direzione opposta. Bilanciando gli effetti è possibile determinare il rapporto carica/massa dell'elettrone.

$$e/m = 1,7588 \cdot 10^{11} \text{ C/Kg}$$

Quantizzazione della carica elettrica: esperimento di Millikan



Gocce di olio cariche elettricamente vengono fatte cadere in presenza di un campo elettrico. Dalla massa nota delle goccioline e dal voltaggio applicato per mantenere ferme le gocce cariche si potè calcolare la carica presente sulle gocce. Fu trovato che tutte le cariche elettriche sono multiple di una carica elementare minima e assunta come carica dell'elettrone.

$$e = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C (coulomb)}$$

Thomson aveva calcolato:

$$e/m = 1,76 \times 10^{11} \text{ C/Kg}$$

da cui si dedusse:

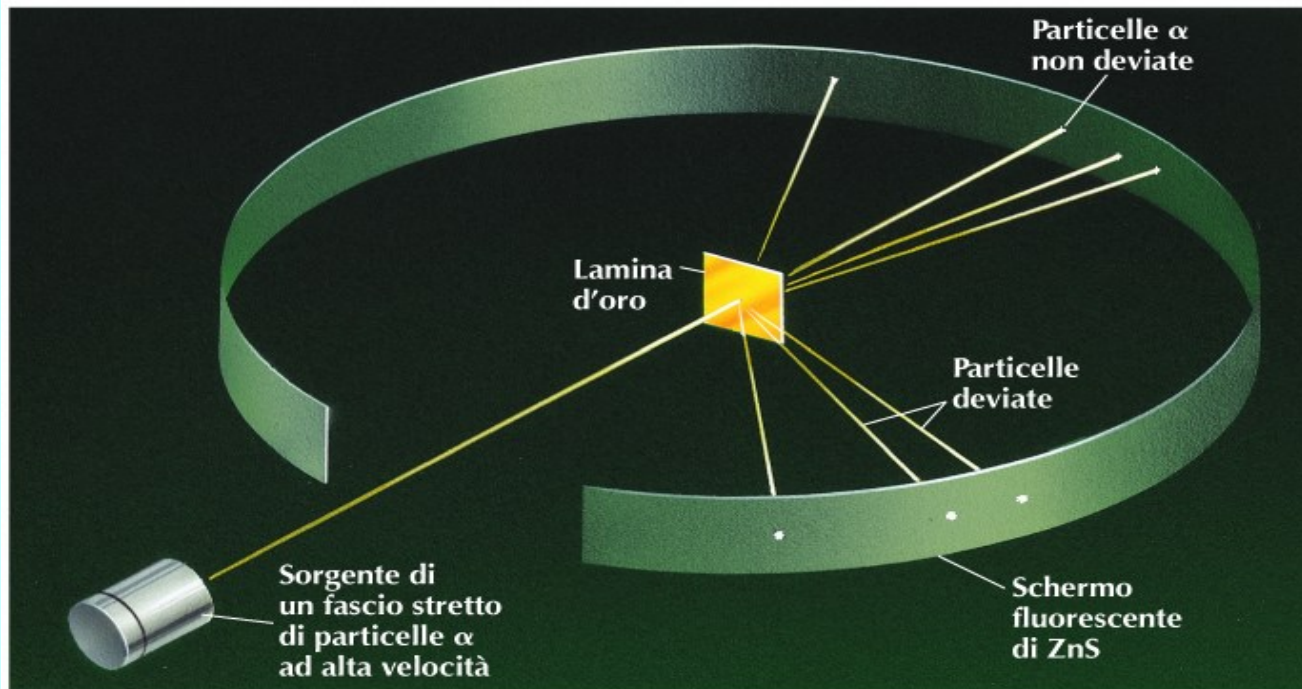
$$M = 9,11 \times 10^{-31} \text{ Kg}$$

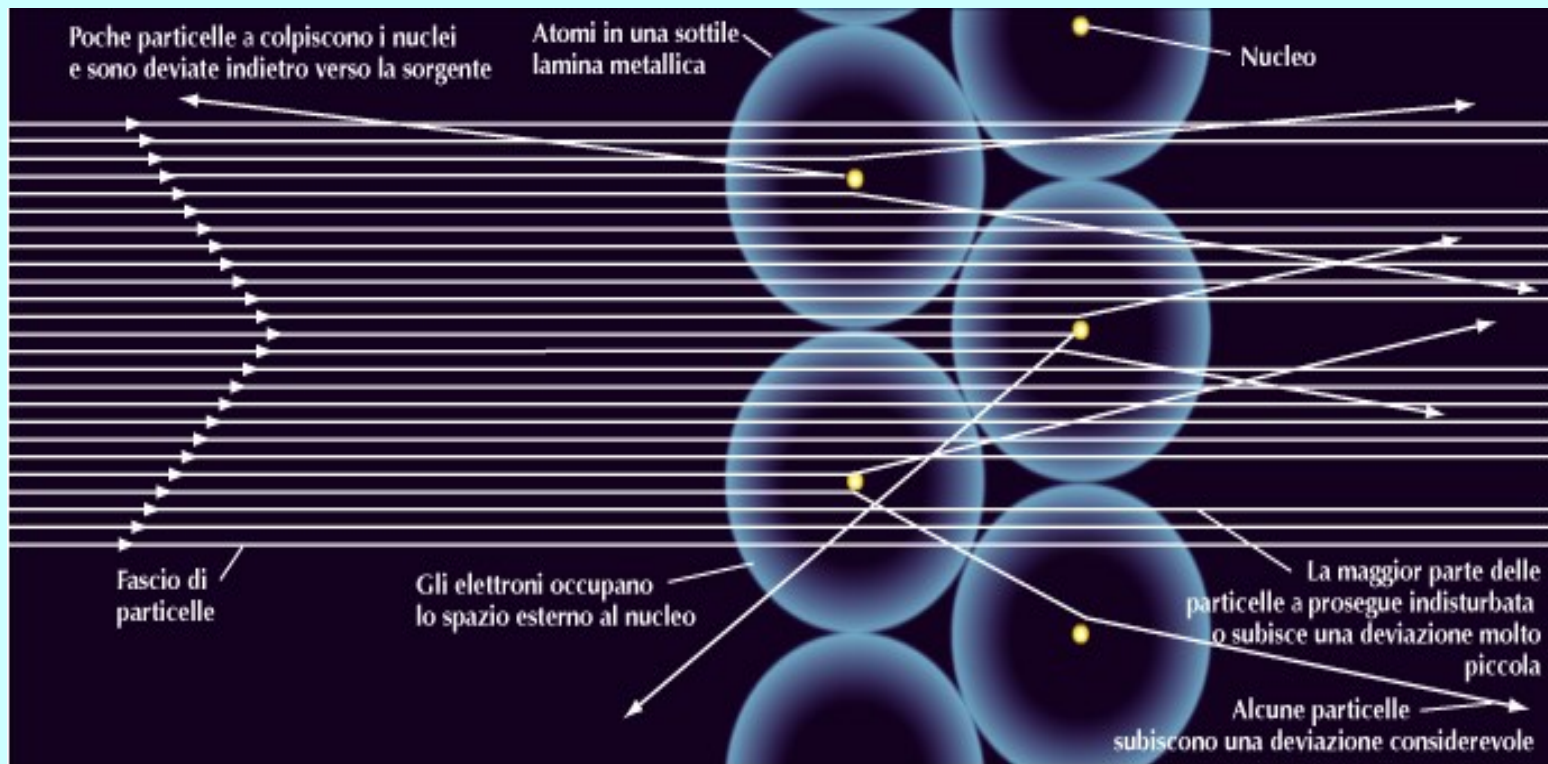
Un valore circa 1800 volte più piccolo della massa dell'idrogeno.

Dimensioni atomiche: circa $10^{-10}\text{m} = 1 \text{ \AA} = 10 \text{ nm}$

Modello di Thomson

L'esperimento di Rutherford

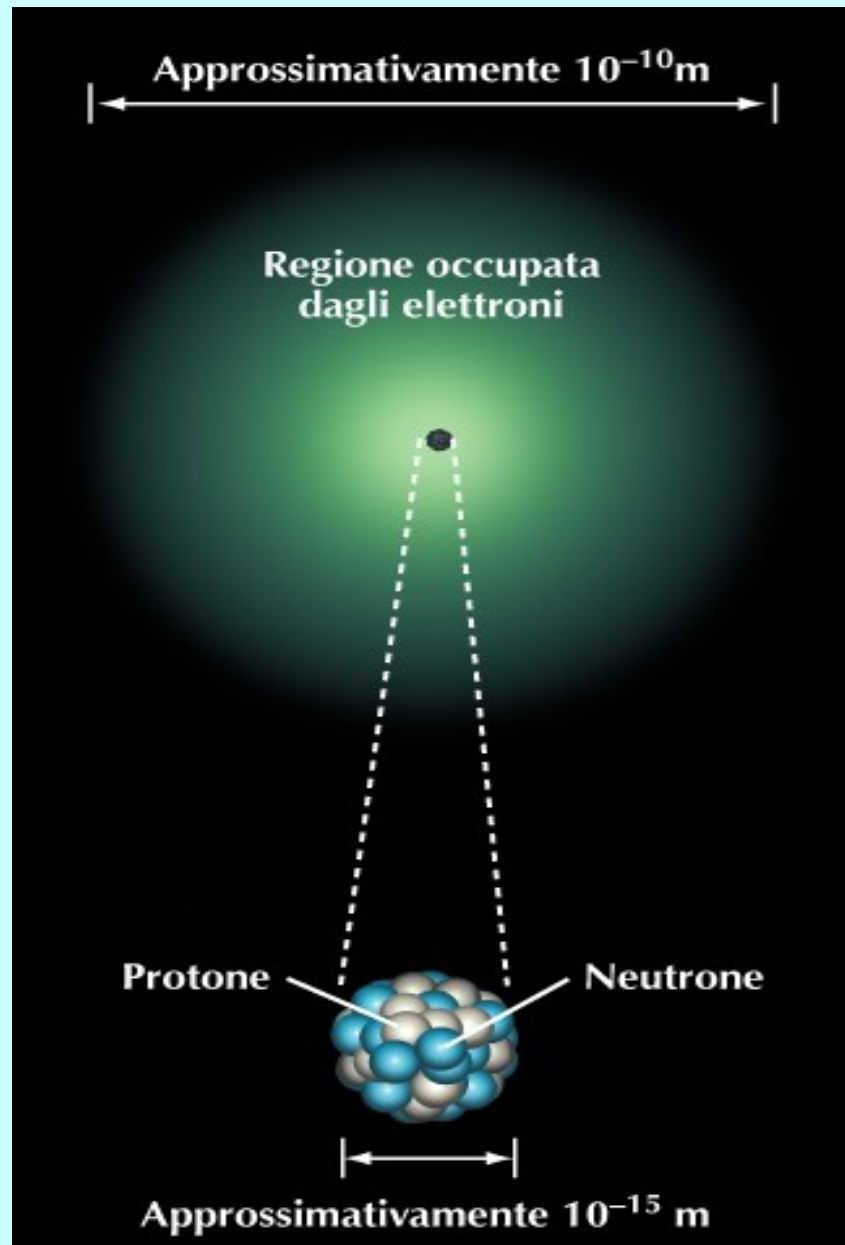




Dimensioni atomiche: circa 1 \AA
Dimensioni nucleari: circa 10^{-5} \AA

La maggior parte dell'atomo è vuoto

Quasi tutta la massa atomica è quindi concentrata nel nucleo



STRUTTURA NUCLEARE

Ogni elemento è caratterizzato da una carica nucleare tipica che è un multiplo della carica elettronica e . Questo multiplo viene indicato con la lettera Z .

Ad ogni Z corrisponde un atomo

H $Z=1$

He $Z=2$

Li $Z=3$

Nell'atomo neutro attorno a tale nucleo si muovono Z elettroni.

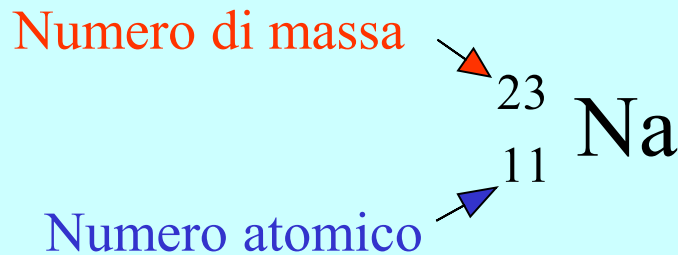
Un nucleo è costituito da due tipi di particelle:

- ❖ Protoni carica $+e$ massa 1831 volte quella dell'elettrone
- ❖ Neutroni carica 0 massa 1831 volte quella dell'elettrone

Un nucleo è quindi caratterizzato da due numeri

- ❖ Un numero atomico $Z \Rightarrow$ numero di protoni
- ❖ Un numero di massa $A \Rightarrow$ numero di protoni + numero di neutroni

Un nucleo particolare caratterizzato da Z e da A è anche chiamato **nuclide** e rappresentato con la seguente notazione:



$$Z=11$$

11 protoni

(definisce l'elemento Na)

$$A=23$$

$23-11= 12$ neutroni

Atomi i cui nuclei hanno lo stesso numero di protoni ma diverso numero di neutroni sono detti isotopi.

Ad esempio l'idrogeno ha tre isotopi:

${}^1_1\text{H}$	idrogeno	1 protone	nessun neutrone
${}^2_1\text{H}$	deuterio	1 protone	1 neutrone
${}^3_1\text{H}$	trizio	1 protone	2 neutroni

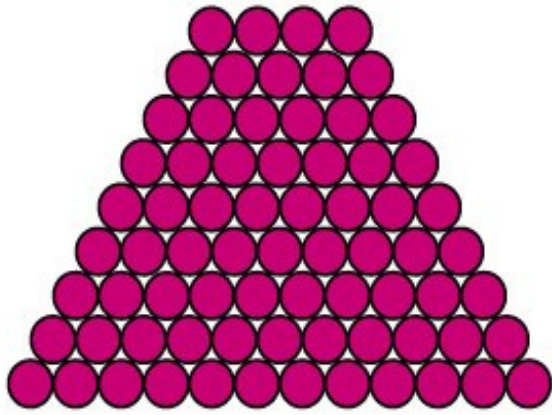
Gli elementi presenti in natura sono in genere miscele di isotopi:

Cloro 75,8 % ${}^{35}_{17}\text{Cl}$ 24,2 % ${}^{37}_{17}\text{Cl}$

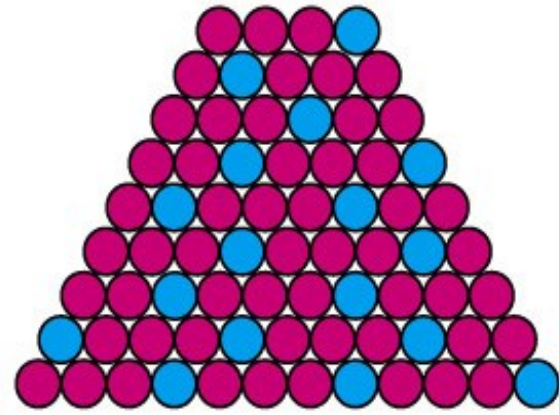
Abbondanza relativa: frazione del numero totale di atomi di un dato isotopo.

Il postulato di Dalton ?

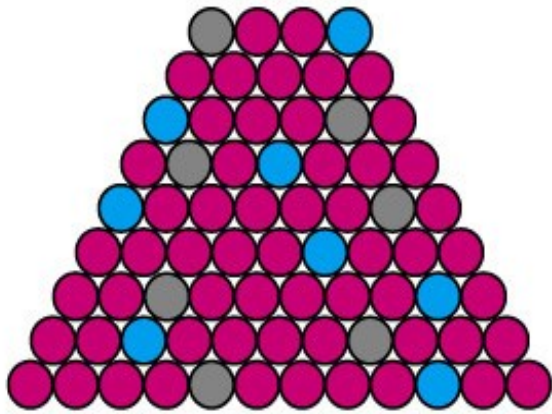
Il postulato di Dalton rimane valido se si fa riferimento ad una massa media: infatti la composizione isotopica rimane costante.



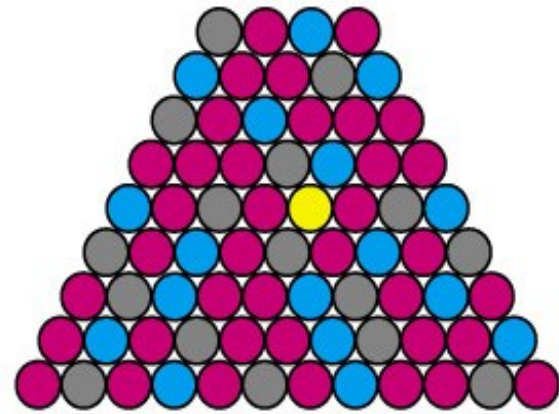
(a) F atoms
= 18.9984 g



(b) Cl atoms
= 35.4527 g

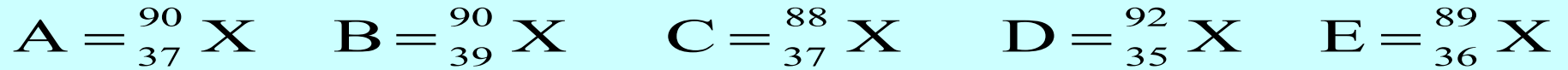


(c) Mg atoms
= 24.3050 g



(d) Pb atoms
= 207.2 g

Quali tra i seguenti atomi:



sono isotopi dello stesso elemento?

- A - A e B
- B - A e C
- C - A e D
- D - A e E