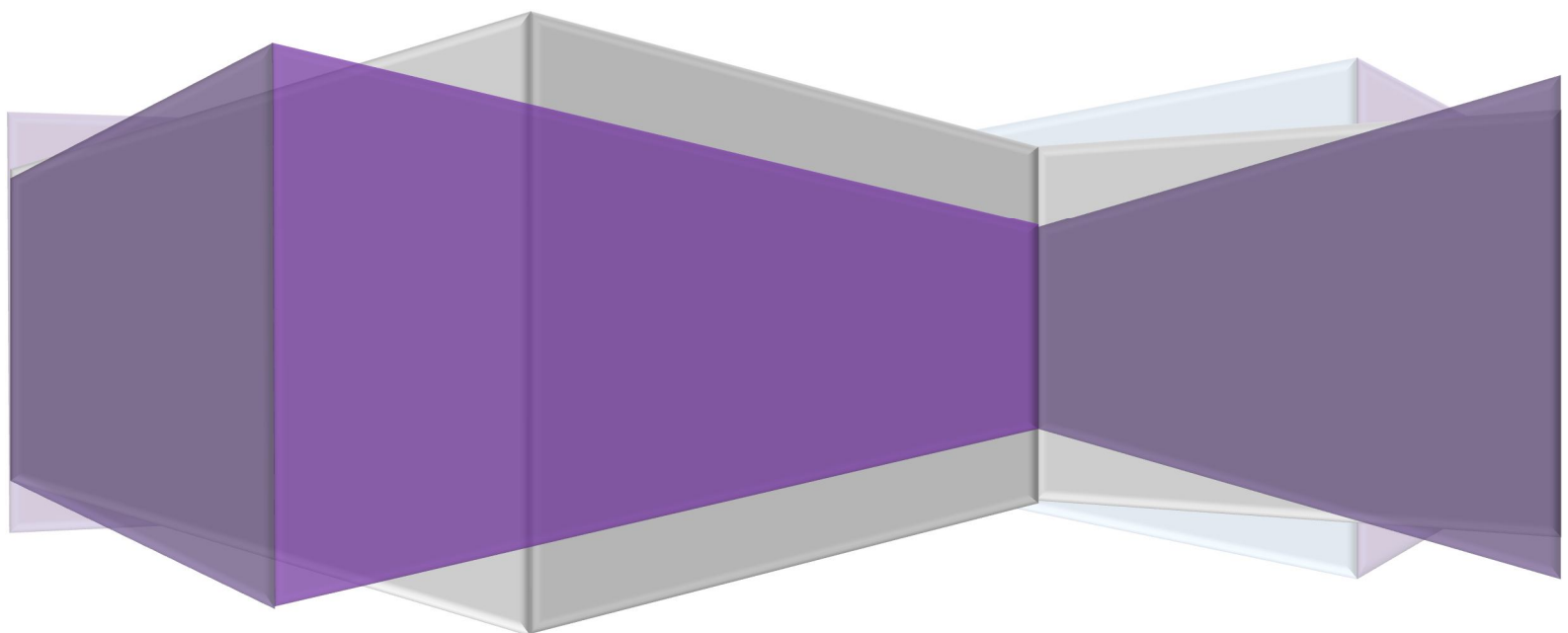


Tecla Spelgatti

RIASSUNTI DI CHIMICA

per il liceo scientifico

2 - LA TAVOLA PERIODICA





Questo testo è distribuito con licenza Common Creative:
<http://creativecommons.org/licenses/>

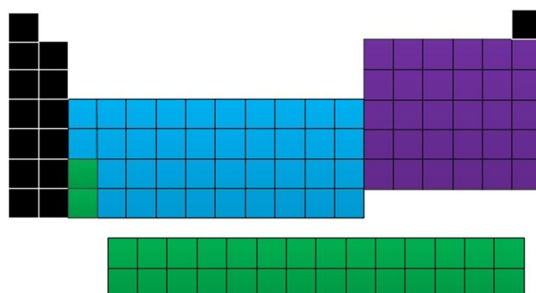


CC BY-NC-ND Attribuzione - Non commerciale - Non opere derivate

E' permesso scaricare l'opera e condividerla con altri, ma non modificarla ne utilizzarla, interamente o in parte, per scopi commerciali.

2. LA TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI

La **TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI** è una tabella in cui sono catalogati tutti gli elementi chimici in ordine crescente di numero atomico Z , cioè da quello che ha meno protoni, l'idrogeno, a quello che ne ha di più, l'uranio, per proseguire con gli elementi che non si trovano in natura ma che vengono creati dall'uomo.



La forma particolare della tavola e la sua disposizione in blocchi deriva dalla necessità di suddividere gli elementi in base alla loro configurazione elettronica esterna. In questo modo, gli elementi in cui l'elettrone più esterno si trova in un orbitale s stanno tutti insieme; lo stesso vale per quelli in cui gli elettroni esterni si trovano negli orbitali p , d e f .

Per costruire la tavola disegniamo ogni orbitale come un quadratino, come abbiamo fatto nel capitolo precedente:

1s																			
2s	2p	2p	2p																
3s	3p	3p	3p	3d	3d	3d	3d	3d											
4s	4p	4p	4p	4d	4d	4d	4d	4d	4f	4f	4f	4f	4f	4f	4f	4f			
5s	5p	5p	5p	5d	5d	5d	5d	5d	5f	5f	5f	5f	5f	5f	5f	5f			
6s	6p	6p	6p	6d	6d	6d	6d	6d											
7s																			

Ora spostiamo i 4 blocchi in modo che sia possibile leggerli in ordine di energia (secondo la regola di Hund) da sinistra a destra e dall'altro verso il basso:

1s																				
2s																		2p	2p	2p
3s																		3p	3p	3p
4s																		4p	4p	4p
5s																		5p	5p	5p
6s	4f	4f	4f	4f	4f	4f	4f	5d	5d	5d	5d	5d	6p	6p	6p					
7s	5f	5f	5f	5f	5f	5f	5f	6d	6d	6d	6d	6d								

L'idrogeno sta nella prima casella perchè ha un solo protone e un solo elettrone (numero atomico $Z = 1$). Il numero atomico Z viene scritto in alto a sinistra. L'idrogeno non ha neutroni e quindi il suo numero di massa (che tiene conto della massa dei protoni, dei neutroni e degli elettroni) è $A = 1,0079$; il numero di massa è scritto in alto a destra.

In realtà l'idrogeno non è il solo elemento esistente in natura ad avere un protone ed un elettrone. Esistono anche il deuterio, che nel nucleo ha un neutrone, e il trizio che ha 2 neutroni.

Idrogeno, deuterio e trizio sono dunque parenti stretti: hanno tutti lo stesso numero atomico $Z = 1$ ma hanno numeri di massa differenti:

1 1,0079 H	1 2,0136 D	1 3,0165 T
idrogeno	deuterio	trizio

Visto che la tavola periodica ordina gli elementi in base al numero di protoni ed elettroni, gli elementi che hanno lo stesso numero atomico Z occupano lo stesso posto. Vengono perciò chiamati **ISOTOPI**, parola che deriva dal greco e significa stesso posto (iso=stesso; topos=luogo). Nella tavola periodica viene riportato solo l'isotopo più abbondante sulla terra: per questo motivo il deuterio e il trizio non compaiono.

All'interno del quadratino che contiene l'elemento possono essere riportate molte caratteristiche. Ogni tavola periodica ha una legenda che consente di capire a cosa si riferiscono i numeri.

Gli elementi che si trovano più di frequente nello studio della chimica, di cui è opportuno conoscere la posizione e il simbolo chimico, sono riportati nella tavola seguente:

H													He
Li							C	N	O	F	Ne		
Na	Mg						Al	Si	P	S	Cl		
K	Ca		Ti				Fe		Ni	Cu	Zn		
				W									
					U								

- H = idrogeno
- He = elio
- Li = litio
- C = carbonio
- N = azoto
- O = ossigeno
- F = fluoro
- Ne = neon
- Na = sodio
- Mg = magnesio
- Al = alluminio
- Si = silicio
- P = fosforo
- S = zolfo
- Cl = cloro
- K = potassio
- Ca = calcio
- Ti = titanio
- Fe = ferro
- Ni = nichel
- Cu = rame
- Zn = zinco
- W = tungsteno
- U = uranio

Di questi elementi uno dei più importanti è il **CARBONIO**, poiché le molecole organiche, che sono alla base degli esseri viventi, contengono carbonio. Il carbonio ha numero atomico $Z = 6$. Il suo nucleo contiene 6 protoni e 6 neutroni; attorno ad esso si muovono 6 elettroni.

2.2. *Le proprietà periodiche*

La tavola periodica si chiama così perché gli elementi hanno delle proprietà che variano “periodicamente”.

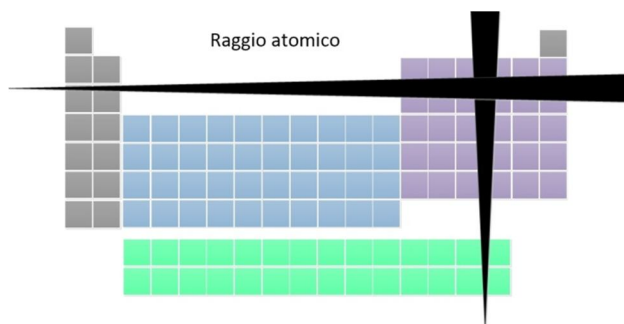
Le proprietà periodiche degli elementi sono:

- Volume atomico e raggio atomico
- Energia di ionizzazione
- Affinità elettronica
- Elettronegatività

2.2.1. *Raggio atomico*

Il raggio atomico indica lo spazio occupato dall'atomo, cioè il suo volume. Potrebbe sembrare, a prima vista, che gli elementi che hanno più protoni siano anche i più grossi. In realtà non è così: le dimensioni di un atomo non dipendono dal suo peso, ma dalla sua densità. Pensiamo ad esempio al volume occupato da un chilogrammo di piombo e da un chilogrammo di polistirolo...

IL RAGGIO ATOMICO AUMENTA LUNGO IL GRUPPO E DIMINUISCE LUNGO IL PERIODO.



2.2.2. *Energia di ionizzazione e affinità elettronica*

Abbiamo visto che l'atomo è elettricamente neutro. Se però si toglie un elettrone all'atomo questo perde una carica negativa e diventa positivo. In questo caso si dice che è uno **IONE POSITIVO** o **CATIONE**.

Se invece l'atomo acquista uno o più elettroni diventa carico negativamente. Si dice che è diventato uno **IONE NEGATIVO** o **ANIONE**.

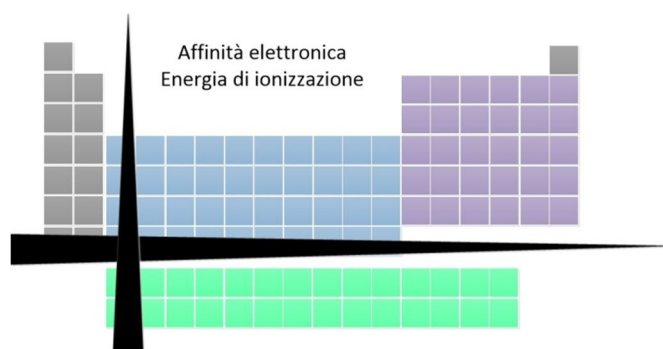
Esistono quindi ioni con un elettrone in più o in meno; ioni con 2 elettroni in più o in meno (chiamati bivalenti) e ioni con tre elettroni in più o in meno (chiamati trivalenti).

Per togliere un elettrone ad un atomo è necessario utilizzare dell'energia per vincere la forza elettrostatica che lo tiene legato al nucleo (due cariche opposte infatti si attraggono). L'energia che è necessario fornire all'elettrone per strapparli dal nucleo dipende da atomo ad atomo: per alcuni elementi è necessaria molta energia, per altri ne basta poca.

La quantità di energia che è necessario fornire per strappare un elettrone ad un atomo è chiamata **ENERGIA DI IONIZZAZIONE**.

L'elettrone che viene strappato ad un atomo, non può andare perduto: viene preso da un altro atomo che così diventa uno ione negativo. Non tutti gli atomi però possono accettare elettroni: la capacità di un atomo di accettare elettroni si chiama **AFFINITÀ ELETTRONICA**. Un atomo che ha grande affinità elettronica tende a strappare elettroni ad altri atomi ed è poco incline a lasciarsi portar via i suoi: quindi ha anche una grande energia di ionizzazione.

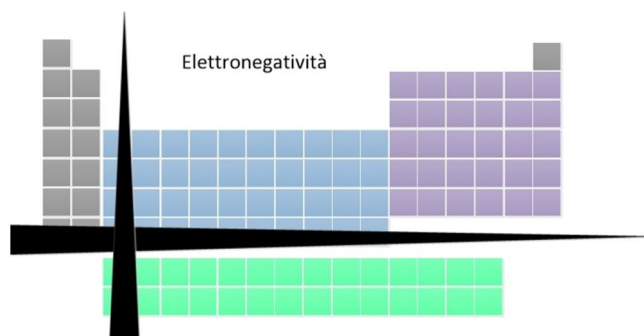
Per questo motivo **L'AFFINITÀ ELETTRONICA E L'ENERGIA DI IONIZZAZIONE** sono direttamente proporzionali e variano nello stesso modo lungo i gruppi e i periodi: in particolare **AUMENTANO LUNGO IL PERIODO E DIMINUISCONO LUNGO IL GRUPPO**:



2.2.3. *Elettronegatività*

Quando gli atomi si uniscono tra loro spesso mettono alcuni elettroni in comune, in modo che essi passino un po' di tempo attorno ad un nucleo e un po' di tempo attorno all'altro. Se però gli atomi non hanno la stessa forza di attrazione, allora gli elettroni passeranno più tempo attorno ad uno dei due atomi. La capacità di attrarre a se gli elettroni condivisi (chiamati **ELETRONI DI LEGAME**) si chiama **ELETRONEGATIVITÀ**.

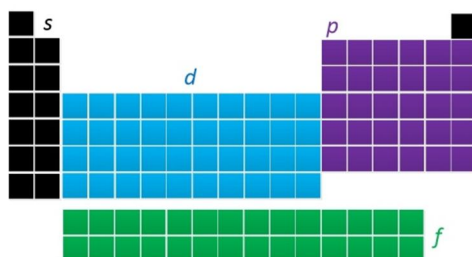
L'ELETRONEGATIVITÀ AUMENTA LUNGO IL PERIODO E DIMINUISCE LUNGO IL GRUPPO.



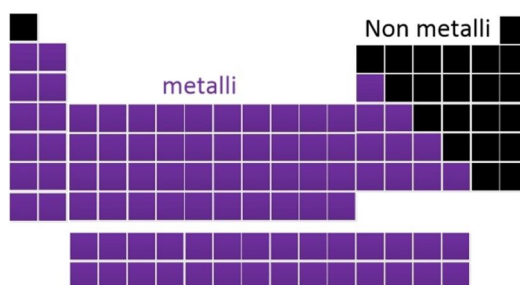
2.3. *Le diverse parti della tavola periodica*

La tavola periodica può essere suddivisa in molti modi:

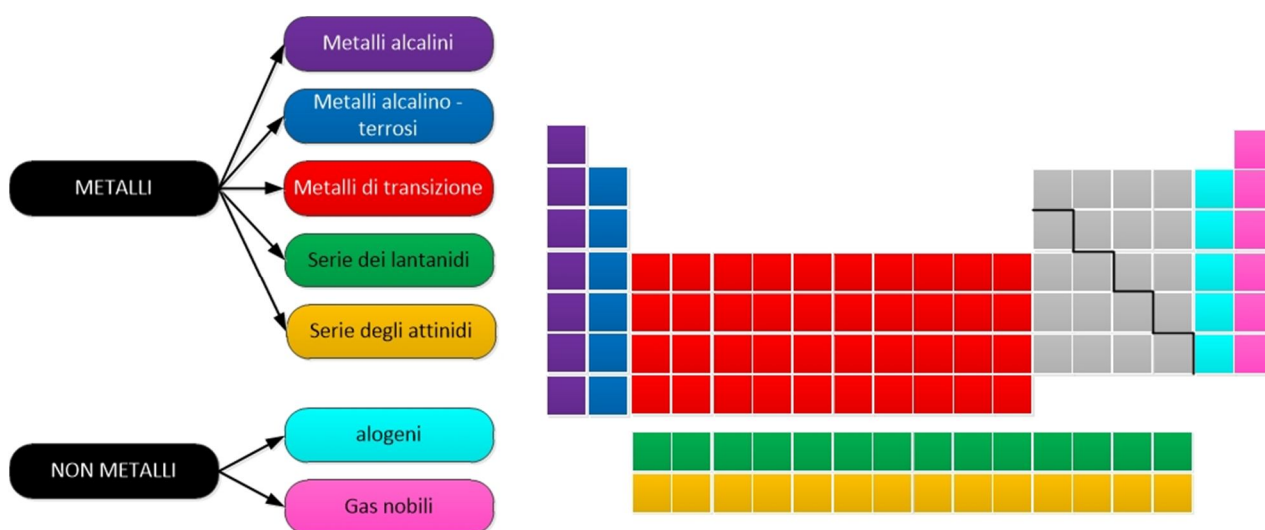
- In base all'orbitale che ospita gli elettroni più esterni: in questo caso abbiamo la suddivisione nei sblocchi *s*, *p*, *d*, *f* che abbiamo già visto.



- In base alla natura degli elementi: la tavola si divide in due parti. A sinistra ci sono i metalli, che sono la maggior parte degli elementi; a destra ci sono i non-metalli.



- In base al numero di elettroni che ci sono nell'orbitale più esterno: in questo caso abbiamo la suddivisione nei vari gruppi secondo lo schema seguente.



Alcuni di questi gruppi sono molto importanti:

- i **METALLI ALCALINI** hanno un solo elettrone nell'orbitale *s*;
- i **METALLI ALCALINO TERROSI** hanno due elettroni nell'orbitale *s*;
- I **GAS NOBILI** non hanno più posti liberi per altri elettroni perché hanno l'orbitale *s* e l'orbitale *p* pieni;
- gli **ALOGENI** hanno 5 elettroni nell'orbitale *p* e quindi hanno un posto libero per un altro elettrone.