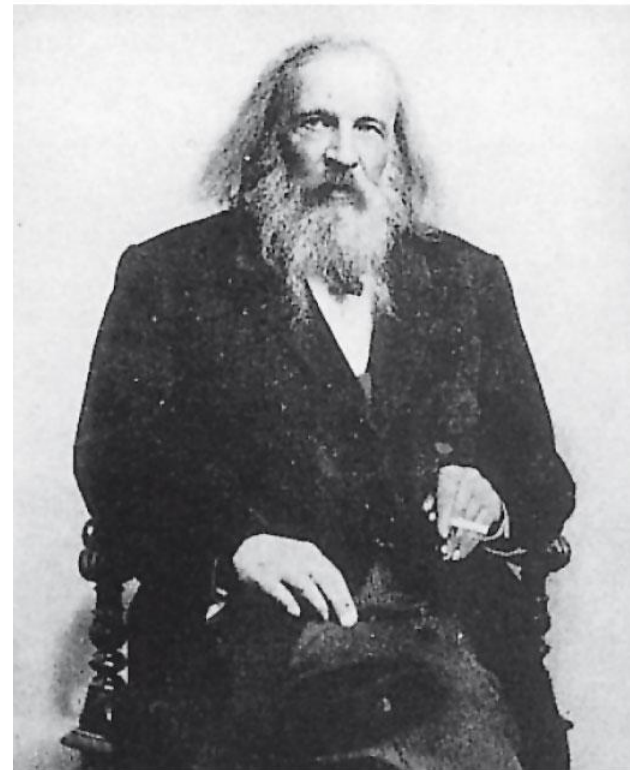


IL SISTEMA PERIODICO



Nel 1869 **Dmitrij Mendeleev** ordinò i 63 elementi noti in base alla massa atomica crescente, e costruì la prima tavola periodica degli elementi.

ОПЫТЪ СИСТЕМЫ ЭЛЕМЕНТОВЪ.

ОСНОВАННОЙ НА ИХЪ АТОМНОМЪ ВѢСѢ И ХИМИЧЕСКОМЪ СХОДСТВѢ.

			Ti = 50	Zr = 90	? = 180.
			V = 51	Nb = 94	Ta = 182.
			Cr = 52	Mo = 96	W = 186.
			Mn = 55	Rh = 104,4	Pt = 197,1.
			Fe = 56	Ru = 104,4	Ir = 198.
			Ni = 59	Pd = 106,8	Os = 199.
			Co = 59	Cu = 63,4	Ag = 108
					Hg = 200.
H = 1					
	Be = 9,1	Mg = 24	Zn = 65,2	Cd = 112	
	B = 11	Al = 27,1	? = 68	Ur = 116	Au = 197?
	C = 12	Si = 28	? = 70	Sn = 118	
	N = 14	P = 31	As = 75	Sb = 122	Bi = 210?
	O = 16	S = 32	Se = 79,4	Te = 128?	
	F = 19	Cl = 35,5	Br = 80	I = 127	
Li = 7	Na = 23	K = 39	Rb = 85,4	Cs = 133	Tl = 204.
		Ca = 40	Sr = 87,6	Ba = 137	Pb = 207.
		? = 45	Ce = 92		
		?Er = 56	La = 94		
		?Yt = 60	Di = 95		
		?In = 75,6	Th = 118?		

Tavola Periodica degli elementi

																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				</
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----

Metalli Alcalini
Metalli Alcalino-Terrosi
Lantanidi
Attinidi

Elementi di Transizione
Metalloidi / Non Metalli
Alogeni
Gas Nobili

Gruppo

Numero Atomico
Valenza
Densità (g/cm³)
Temp. Fusione (°C)
Temp. Ebollizione (°C)
Peso Atomico
Numero di Ossidazione
Simbolo
Nome

STATI DI AGGREGAZIONE A 20 °C

SOLIDI
LIQUIDI
GASSOSI
ARTIFICIALI

Serie dei Lantanidi

Serie degli Attinidi



La legge periodica afferma che:

***Le proprietà degli elementi chimici
variano in modo periodico
in funzione del numero atomico***

Nel Sistema periodico gli elementi sono disposti in ordine di numero atomico crescente, divisi in 7 periodi e 18 gruppi.

GRUPPO (numerazione IUPAC)																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	II	GRUPPO (numerazione tradizionale)										III	IV	V	VI	VII	VIII
ns		(n-1)d ORBITALI										np					
s ¹	s ²	CONFIGURAZIONE ELETTRONICA ESTERNA										s ² p ¹	s ² p ²	s ² p ³	s ² p ⁴	s ² p ⁵	s ² p ⁶

PERIODO	n	Stato fisico a condizioni normali (0 °C; 1,013 bar)																		Orbitali che si riempiono nel periodo
	1																	2		
	2																			
	3																			
	4																			
	5																			
	6																			
7																				
		ELEMENTI DI TRANSIZIONE																		

Il Sistema periodico è diviso in quattro blocchi: il blocco degli orbitali s,

GRUPPO (numerazione IUPAC)																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	II	GRUPPO (numerazione tradizionale)										III	IV	V	VI	VII	VIII
ns		(n-1)d ORBITALI										np					
s ¹	s ²	CONFIGURAZIONE ELETTRONICA ESTERNA										s ² p ¹	s ² p ²	s ² p ³	s ² p ⁴	s ² p ⁵	s ² p ⁶

PERIODO	1	1	Stato fisico a condizioni normali (0 °C; 1,013 bar)																2												
	2	3	4																	5	6	7	8	9	10						
	3	11	12	ELEMENTI DI TRANSIZIONE																13	14	15	16	17	18						
	4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36												
	5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54												
	6	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86												
	7	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118												

il blocco degli orbitali p ,

GRUPPO (numerazione IUPAC)																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	II	GRUPPO (numerazione tradizionale)										III	IV	V	VI	VII	VIII
ns		(n-1)d ORBITALI										np					
s ¹	s ²	CONFIGURAZIONE ELETTRONICA ESTERNA										s ² p ¹	s ² p ²	s ² p ³	s ² p ⁴	s ² p ⁵	s ² p ⁶

[illegible]

il blocco degli elementi di transizione,

GRUPPO (numerazione IUPAC)																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	II	GRUPPO (numerazione tradizionale)										III	IV	V	VI	VII	VIII
ns		(n-1)d ORBITALI										np					
s ¹	s ²	CONFIGURAZIONE ELETTRONICA ESTERNA										s ² p ¹	s ² p ²	s ² p ³	s ² p ⁴	s ² p ⁵	s ² p ⁶

PERIODO	n	1	Stato fisico a condizioni normali (0 °C; 1,013 bar)																2							
	2	3	4																	5	6	7	8	9	10	1s
	3	11	12																	13	14	15	16	17	18	2s 2p
	4	19	20	ELEMENTI DI TRANSIZIONE																31	32	33	34	35	36	3s 3p
	5	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	4s (3d) 4p						
	6	55	56	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	5s (4d) 5p						
	7	87	88	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	6s (4f) (5d) 6p						
																								7s (5f) (6d)	Orbitali che si riempiono nel periodo	

il blocco degli orbitali f .

GRUPPO (numerazione IUPAC)																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	II	GRUPPO (numerazione tradizionale)										III	IV	V	VI	VII	VIII
ns		(n-1)d ORBITALI										np					
s ¹	s ²	CONFIGURAZIONE ELETTRONICA ESTERNA										s ² p ¹	s ² p ²	s ² p ³	s ² p ⁴	s ² p ⁵	s ² p ⁶

[illegible]

si trovano gli orbitali s e p con quel valore di n .

GRUPPO (numerazione IUPAC)																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
I	II	GRUPPO (numerazione tradizionale)										III	IV	V	VI	VII	VIII
ns		(n-1)d ORBITALI										np					
s ¹	s ²	CONFIGURAZIONE ELETTRONICA ESTERNA										s ² p ¹	s ² p ²	s ² p ³	s ² p ⁴	s ² p ⁵	s ² p ⁶

CONFIGURAZIONE ELETTRONICA ESTERNA

Gli elettroni del guscio più esterno sono chiamati **elettroni di valenza**.

Per ogni elemento la formula che indica quanti elettroni vi sono negli orbitali s e p con il più alto valore di n si chiama **configurazione elettronica esterna o di valenza**.

Elemento		Configurazione elettronica
F	fluoro	$1s^2$ $2s^2 2p^5$
Cl	cloro	$1s^2$ $2s^2 2p^6$ $3s^2 3p^5$
Br	bromo	$1s^2$ $2s^2 2p^6$ $3s^2 3p^6 3d^{10}$ $4s^2 4p^5$
I	iodio	$1s^2$ $2s^2 2p^6$ $3s^2 3p^6 3d^{10}$ $4s^2 4p^6 4d^{10}$ $5s^2 5p^5$

Gli elementi dello stesso gruppo hanno la stessa configurazione elettronica esterna.

La configurazione elettronica esterna di un elemento si ricava dalla sua posizione nel Sistema periodico.

Per i gruppi 1 e 2 il numero di elettroni esterni coincide con il numero del gruppo, mentre per i gruppi dal 13 al 18 per ottenere il numero di elettroni di valenza occorre sottrarre 10 al numero del gruppo:

$$\text{elettroni di valenza} = \text{numero del gruppo} - 10$$

	gruppo I		H						He	gruppo VIII	
			Li	Be					Ne		
			Na	Mg					Ar		
Periodo 1 1° guscio	1		gruppo II							2	
Periodo 2 2° guscio	3	Be								Ne	
Periodo 3 3° guscio	11	Mg								Ar	
	1 elettrone esterno	2 elettroni esterni	3 elettroni esterni	4 elettroni esterni	5 elettroni esterni	6 elettroni esterni	7 elettroni esterni	8 elettroni esterni (escluso He)			
Elettroni di valenza											

CONFIGURAZIONE ELETTRONICA E PROPRIETÀ DEGLI ELEMENTI

Le proprietà chimiche degli elementi non dipendono dal numero totale degli elettroni, ma dalla configurazione elettronica esterna.

Le proprietà chimiche degli elementi dello stesso gruppo, aventi la stessa configurazione elettronica esterna, sono simili.

Le proprietà degli elementi variano con periodicità lungo un periodo in quanto si ha una variazione periodica della configurazione elettronica esterna degli elementi.

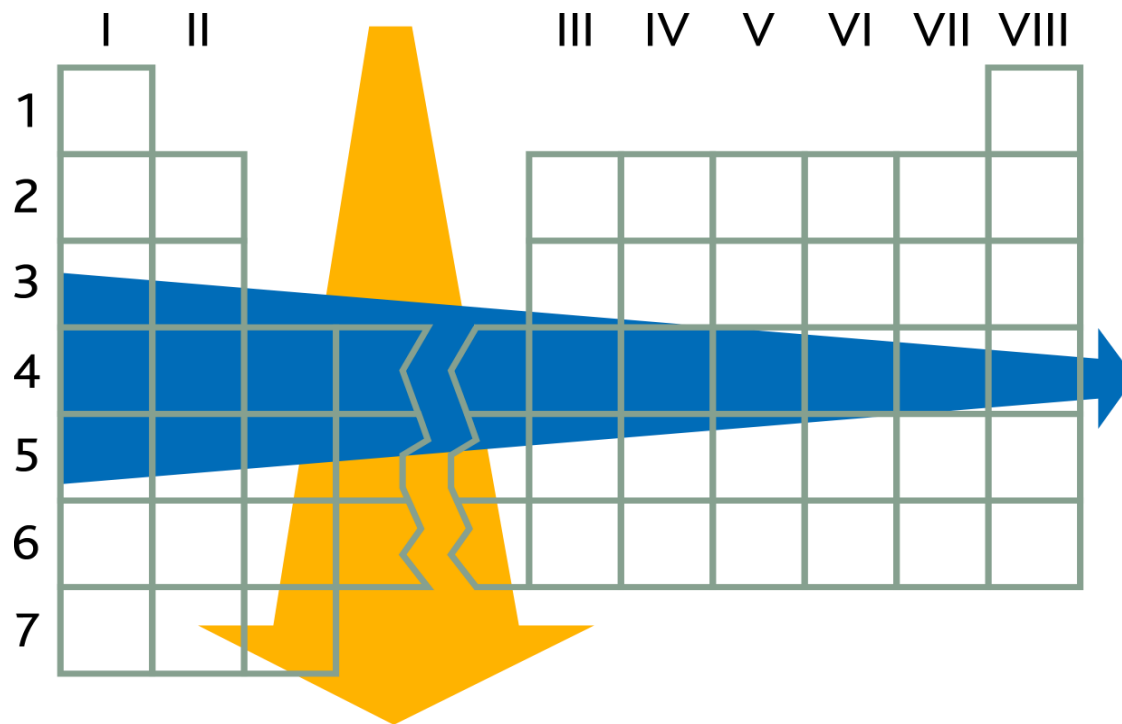
VOLUME ATOMICO E RAGGIO ATOMICO

Le proprietà chimiche e fisiche degli elementi che variano in modo periodico nel Sistema periodico sono chiamate **proprietà periodiche**.

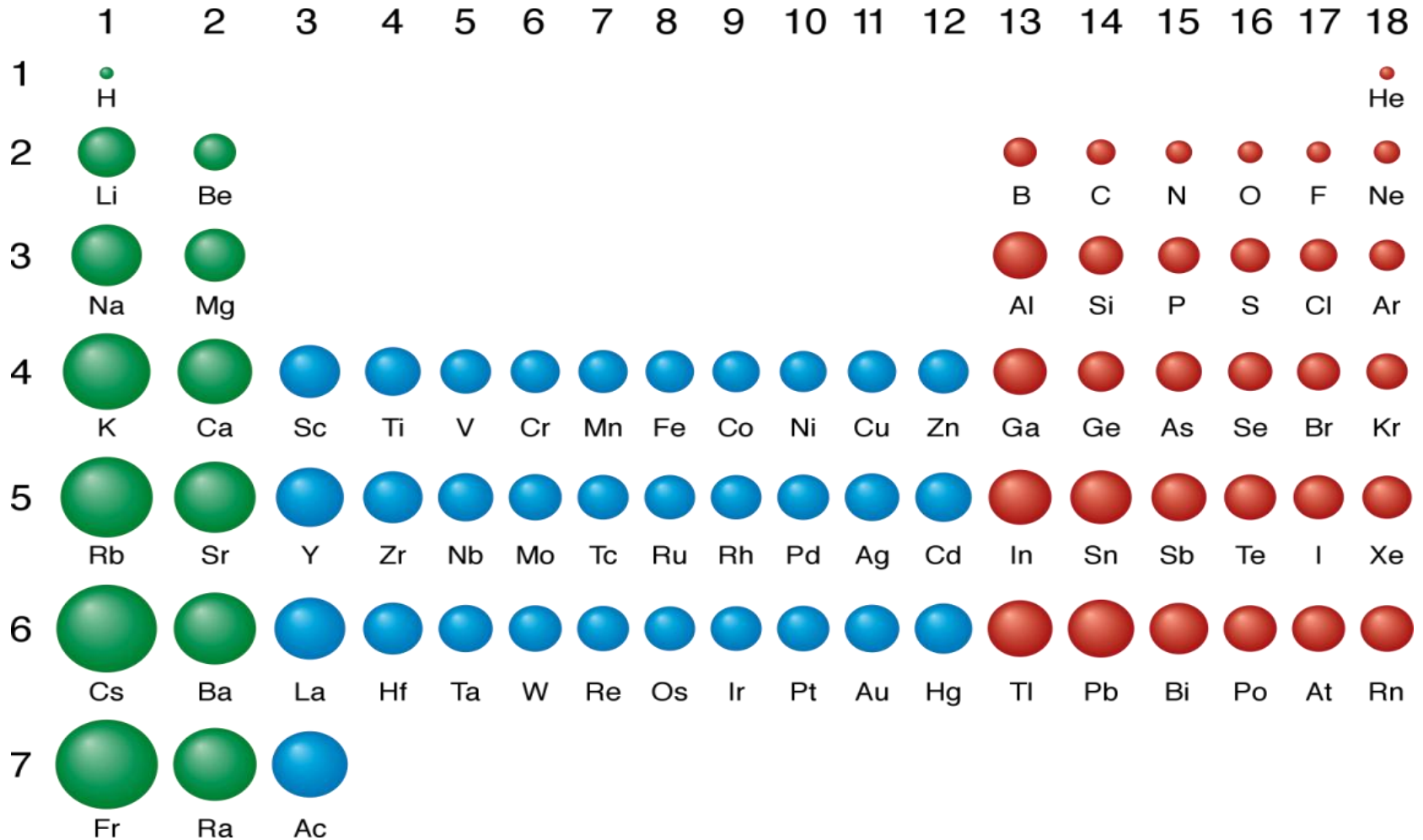
*Il **volume atomico** di un elemento è una misura dello spazio occupato dal nucleo e dagli elettroni dell'atomo.*

*Il **raggio atomico** è per convenzione la metà della distanza tra i nuclei di due atomi dello stesso elemento legati fra loro.*

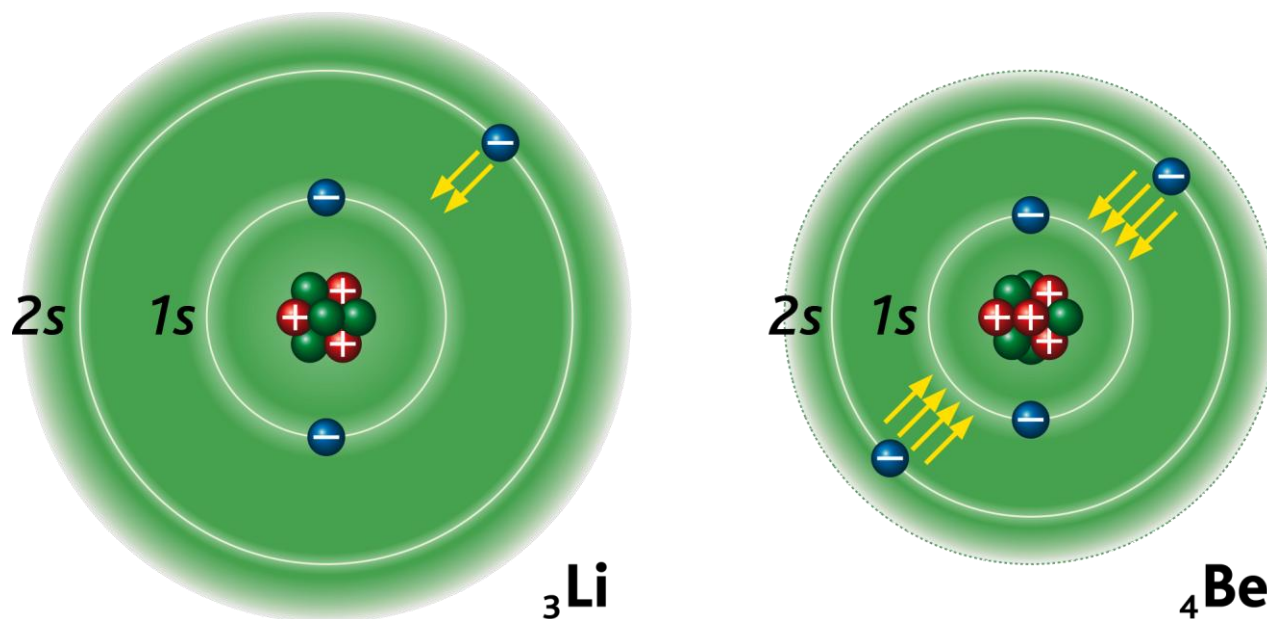
*Volume atomico e raggio atomico aumentano
scendendo nel gruppo e diminuiscono
andando verso destra nel periodo.*



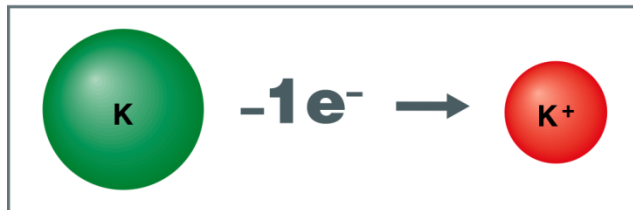
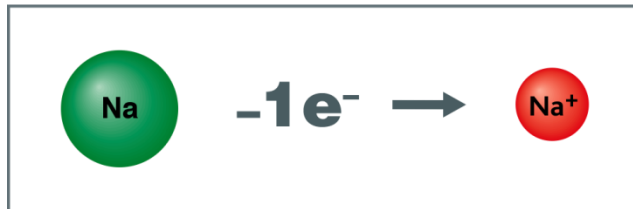
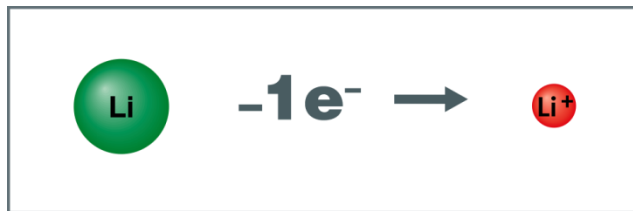
Volume e raggio atomico aumentano scendendo nel gruppo perché aumenta il numero quantico principale e aumentano le dimensioni degli orbitali.



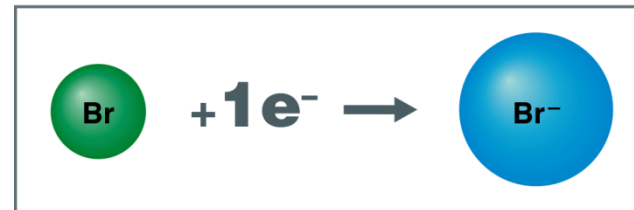
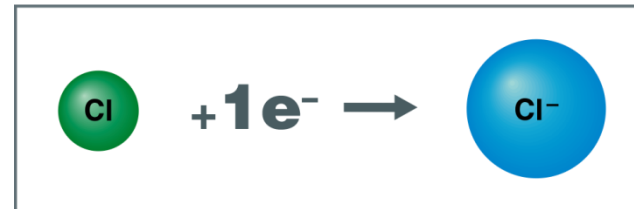
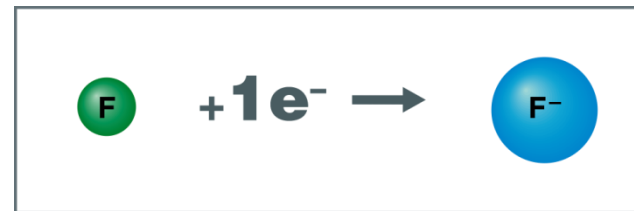
Volume e raggio atomico diminuiscono passando da sinistra a destra nel periodo perché aumentando il numero dei protoni aumenta la forza attrattiva del nucleo sugli elettroni.



Un catione ha dimensioni inferiori rispetto all'atomo da cui deriva, mentre un anione ha dimensioni superiori.



CATIONI

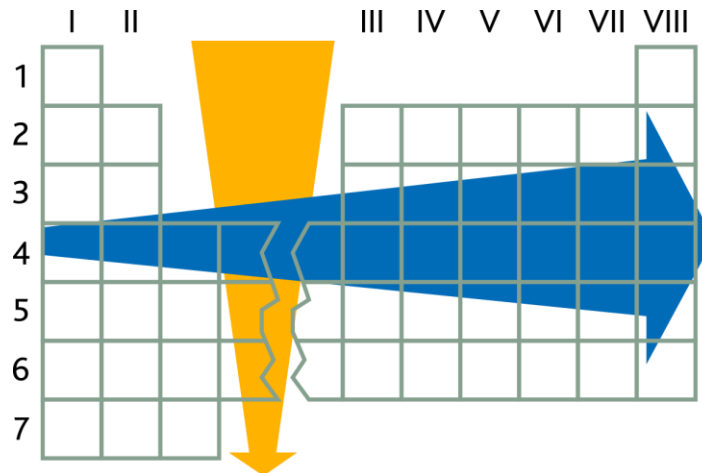


ANIONI

ENERGIA DI IONIZZAZIONE E AFFINITÀ ELETTRONICA

L'**energia di ionizzazione** è l'energia necessaria per rimuovere un elettrone da un atomo isolato.

L'energia di ionizzazione aumenta lungo il periodo e diminuisce scendendo in un gruppo.



L'energia che si scambia quando un atomo accetta un elettrone si chiama **affinità elettronica**.

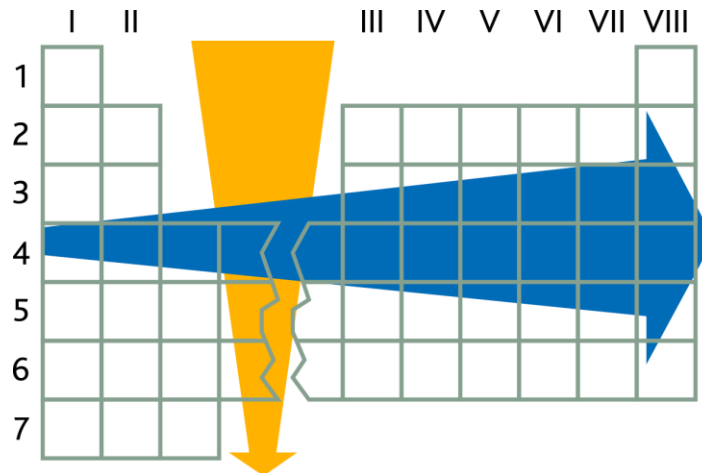


*L'affinità elettronica varia nel Sistema periodico
come l'energia di ionizzazione:
diminuisce nel gruppo e aumenta nel periodo.*

ELETTRONEGATIVITÀ

L'elettronegatività di un elemento è la tendenza che ha un atomo dell'elemento ad attirare verso di sé gli elettroni di legame.

L'elettronegatività diminuisce nel gruppo e aumenta nel periodo.



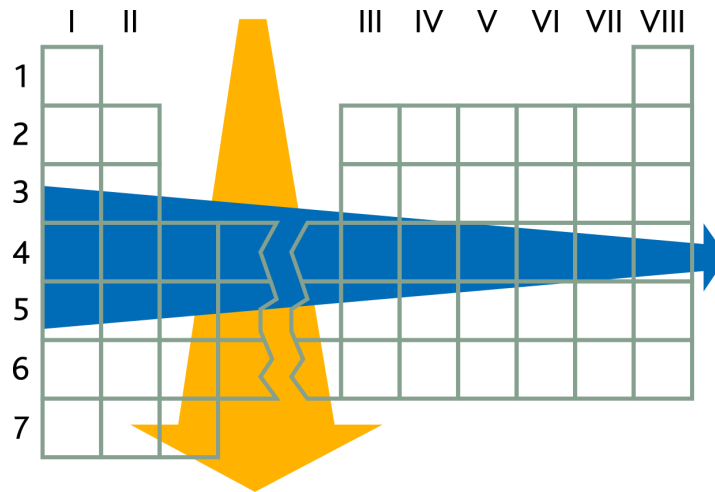
<div>H 2,20</div>		<div><div></div> Elettronegatività alta</div> <div><div></div> Elettronegatività media</div> <div><div></div> Elettronegatività bassa</div>																<div>He</div>
<div>Li 0,98</div>	<div>Be 1,57</div>											<div>B 2,04</div>	<div>C 2,55</div>	<div>N 3,04</div>	<div>O 3,44</div>	<div>F 3,98</div>	<div>Ne</div>	
<div>Na 0,93</div>	<div>Mg 1,31</div>											<div>Al 1,61</div>	<div>Si 1,90</div>	<div>P 2,19</div>	<div>S 2,58</div>	<div>Cl 3,16</div>	<div>Ar</div>	
<div>K 0,82</div>	<div>Ca 1,00</div>	<div>Sc 1,36</div>	<div>Ti 1,54</div>	<div>V 1,63</div>	<div>Cr 1,66</div>	<div>Mn 1,55</div>	<div>Fe 1,83</div>	<div>Co 1,90</div>	<div>Ni 1,91</div>	<div>Cu 1,90</div>	<div>Zn 1,65</div>	<div>Ga 1,81</div>	<div>Ge 2,01</div>	<div>As 2,18</div>	<div>Se 2,55</div>	<div>Br 2,96</div>	<div>Kr 3,00</div>	
<div>Rb 0,82</div>	<div>Sr 0,95</div>	<div>Y 1,22</div>	<div>Zr 1,33</div>	<div>Nb 1,60</div>	<div>Mo 2,16</div>	<div>Tc 1,90</div>	<div>Ru 2,20</div>	<div>Rh 1,93</div>	<div>Pd 2,20</div>	<div>Ag 1,93</div>	<div>Cd 1,69</div>	<div>In 1,78</div>	<div>Sn 1,96</div>	<div>Sb 2,05</div>	<div>Te 2,10</div>	<div>I 2,66</div>	<div>Xe 2,60</div>	
<div>Cs 0,79</div>	<div>Ba 0,89</div>	<div>La 1,10</div>	<div>Hf 1,30</div>	<div>Ta 1,50</div>	<div>W 2,36</div>	<div>Re 1,90</div>	<div>Os 2,20</div>	<div>Ir 2,20</div>	<div>Pt 2,28</div>	<div>Au 2,54</div>	<div>Hg 1,90</div>	<div>Tl 2,04</div>	<div>Pb 2,33</div>	<div>Bi 2,02</div>	<div>Po 2,00</div>	<div>At 2,20</div>	<div>Rn 2,20</div>	
<div>Fr 0,70</div>	<div>Ra 0,90</div>																	

Elettronegatività alta
 Elettronegatività media
 Elettronegatività bassa

IL CARATTERE METALLICO

*I metalli hanno bassa energia di ionizzazione.
I non-metalli hanno alta energia di ionizzazione.*

*Il carattere metallico
aumenta scendendo lungo un gruppo e
diminuisce procedendo verso destra nei periodi*



*I metalli hanno bassa elettronegatività.
I non metalli hanno elevata elettronegatività.*

1 H																	2 He
3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
55 Cs	56 Ba	57 La	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
87 Fr	88 Ra	89 Ac	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn						

Metalli

Non-metalli

La tendenza dei metalli a «cedere» elettroni di valenza,
li rende buoni conduttori di elettricità

La tendenza dei non metalli a «acquisire» elettroni di valenza,
li rende cattivi conduttori di elettricità.