

ZANICHELLI

Valitutti, Falasca, Tifi, Gentile

Chimica

concetti e modelli.blu

ZANICHELLI

Capitolo 12

Il sistema periodico

Sommario

1. La classificazione degli elementi
2. Il sistema periodico di Mendeleev
3. La moderna tavola periodica
4. Le proprietà periodiche degli elementi
5. Metalli, non metalli e semimetalli

Il sistema periodico (I)

Il primo tentativo di ordinare gli elementi conosciuti si deve a **Wolfgang Dobereiner** nella prima metà dell'Ottocento: egli rilevò che a gruppi di tre (*triadi*) presentavano notevoli somiglianze.

In particolare ipotizzò che la massa atomica dell'elemento centrale della triade potesse essere la media aritmetica delle masse atomiche degli altri due elementi.

Il sistema periodico (II)

Nel 1860 Cannizzaro risolse il problema delle masse atomiche e, in seguito, **John Newlands** enunciò la *legge delle ottave*, secondo la quale dopo una serie di 7 elementi l'ottavo presenta proprietà simili al primo elemento della serie precedente.

Il sistema periodico (III)

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

Mendeleev determinò anche la *legge della periodicità* attraverso la quale poté prevedere le proprietà di elementi ancora sconosciuti e scoperti anni dopo.



Il sistema periodico di Mendeleev (I)

Nella **tavola periodica** che Mendeleev pubblicò nel 1871, gli elementi erano ordinati in dodici file orizzontali e otto verticali secondo la massa atomica crescente. Non comparivano i gas nobili.

	H	I	II	III	IV	V	VI	VII
periodo 1		Li	Be	B	C	N	O	F
periodo 2		Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl
periodo 3		K	Ca	³¹ ?	³² ?	As	Se	Br
periodo 4		Rb	Sr	In	Sn	Sb	Te	I

Il sistema periodico di Mendeleev (II)

Le proprietà fisiche e chimiche degli elementi appartenenti a una stessa riga (**periodo**) variano con gradualità.

Gli elementi che hanno proprietà chimiche simili appartengono a una stessa colonna (**gruppo**).

Lungo le righe nello schema di Mendeleev c'erano degli spazi vuoti.

La moderna tavola periodica (I)

La moderna tavola periodica ordina gli elementi in base al numero atomico crescente, e li organizza come aveva proposto Mendeleev in gruppi e periodi.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	H Idrogeno																		He Elio
2	Li Litio	Be Berillio											B Boro	C Carbonio	N Azoto	O Ossigeno	F Fluoro		Ne Neon
3	Na Sodio	Mg Magne...											Al Alluminio	Si Silicio	P Fosforo	S Zolfo	Cl Cloro		Ar Argon
4	K Potassio	Ca Calcio	Sc Scandio	Ti Titanio	V Vanadio	Cr Cromo	Mn Manga...	Fe Ferro	Co Cobalto	Ni Nichel	Cu Rame	Zn Zinco	Ga Gallio	Ge Germa...	As Arsenico	Se Selenio	Br Bromo		Kr Cripton
5	Rb Rubidio	Sr Stronzio	Y Ittrio	Zr Zirconio	Nb Niobio	Mo Molibd...	Tc Tecnezio	Ru Rutenio	Rh Rodio	Pd Palladio	Ag Argento	Cd Cadmio	In Indio	Sn Stagno	Sb Antimo...	Te Tellurio	I Iodio		Xe Xenon
6	Cs Cesio	Ba Bario	La Lantanio	Hf Afnio	Ta Tantalio	W Tungst...	Re Renio	Os Osmio	Ir Iridio	Pt Platino	Au Oro	Hg Mercurio	Tl Tallio	Pb Piombo	Bi Bismuto	Po Polonio	At Astatio		Rn Radon
7	Fr Francio	Ra Radio	Ac Attinio	Rf Ruther...	Db Dubnio	Sg Seabor...	Bh Bohrio	Hs Assio	Mt Meitnerio	Ds Darmst...	Rg Roentg...	Cn Coperni...	Uut Ununtrio	Fl Flerovio	Uup Ununp...	Lv Liverm...	Uus Ununse...		Uuo Ununoc...

TAVOLA
PERIODICA
DEGLI ELEMENTI

ZANICHELLI

© 2014 / Colophon

58 Ce Cerio	59 Pr Praseo...	60 Nd Neodimio	61 Pm Promezio	62 Sm Samario	63 Eu Europio	64 Gd Gadolino	65 Tb Terbio	66 Dy Disprobio	67 Ho Olmio	68 Er Erbio	69 Tm Tulio	70 Yb Itterbio	71 Lu Lutezio
90 Th Torio	91 Pa Protoa...	92 U Uranio	93 Np Nettunio	94 Pu Plutonio	95 Am Americio	96 Cm Curio	97 Bk Berkelio	98 Cf Californio	99 Es Einsteinio	100 Fm Fermio	101 Md Mendel...	102 No Nobelio	103 Lr Lauren...

VAI ALLA TAVOLA
PERIODICA
INTERATTIVA

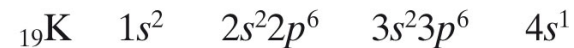
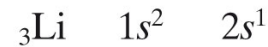


ZANICHELLI

La moderna tavola periodica (II)

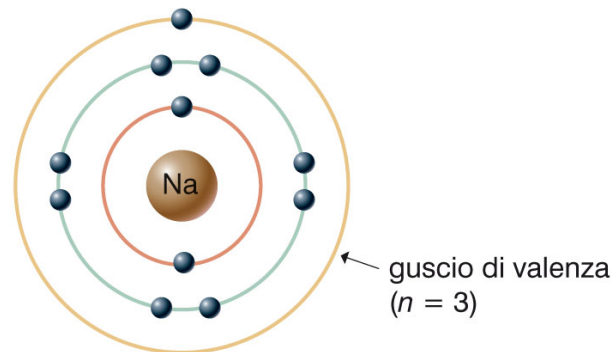
Le proprietà chimiche e fisiche degli elementi sono una funzione periodica del loro numero atomico.

Gli elementi di uno stesso gruppo presentano una disposizione simile degli elettroni più esterni.



La moderna tavola periodica (III)

Gli elettroni del livello più esterno sono detti **elettroni di valenza**.



Gli elementi che appartengono allo stesso periodo presentano gli elettroni di valenza allo stesso livello energetico.

La moderna tavola periodica (IV)

Gli elementi della moderna tavola periodica sono 118.

La posizione di ciascun elemento sulla tavola dipende dal numero atomico (Z).

Le righe orizzontali formano **7 periodi**, ciascuno dei quali indica il livello energetico a cui si trovano gli elettroni di valenza degli elementi che li compongono.

La moderna tavola periodica (V)

		gruppi																					
		I	II											III	IV	V	VI	VII	VIII				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18				
		sottolivelli s																					
periodi	1	H 1																	He 2				
	2	Li 3	Be 4																	sottolivelli p			
	3	Na 11	Mg 12	sottolivelli d										B 5	C 6	N 7	O 8	F 9	Ne 10				
	4	K 19	Ca 20	Sc 21	Ti 22	V 23	Cr 24	Mn 25	Fe 26	Co 27	Ni 28	Cu 29	Zn 30	Al 13	Si 14	P 15	S 16	Cl 17	Ar 18				
	5	Rb 37	Sr 38	Y 39	Zr 40	Nb 41	Mo 42	Tc 43	Ru 44	Rh 45	Pd 46	Ag 47	Cd 48	Ga 31	Ge 32	As 33	Se 34	Br 35	Kr 36				
	6	Cs 55	Ba 56	La 57	Hf 72	Ta 73	W 74	Re 75	Os 76	Ir 77	Pt 78	Au 79	Hg 80	In 49	Sn 50	Sb 51	Te 52	I 53	Xe 54				
	7	Fr 87	Ra 88	Ac 89	Rf 104	Db 105	Sg 106	Bh 107	Hs 108	Mt 109	Ds 110	Uuu 111	Uub 112	Tl 81	Pb 82	Bi 83	Po 84	At 85	Rn 86				
		sottolivelli f																					
		Ce 58	Pr 59	Nd 60	Pm 61	Sm 62	Eu 63	Gd 64	Tb 65	Dy 66	Ho 67	Er 68	Tm 69	Yb 70	Lu 71								
		Th 90	Pa 91	U 92	Np 93	Pu 94	Am 95	Cm 96	Bk 97	Cf 98	Es 99	Fm 100	Md 101	No 102	Lr 103								

La moderna tavola periodica (VI)

Gli elementi che chiudono i periodi sono i **gas nobili**, così chiamati per la scarsissima reattività dovuta alla loro configurazione elettronica stabile.

He
2

Ne
10

Ar
18

Kr
36

Xe
54

Rn
86

Uuo
118



La moderna tavola periodica (VII)

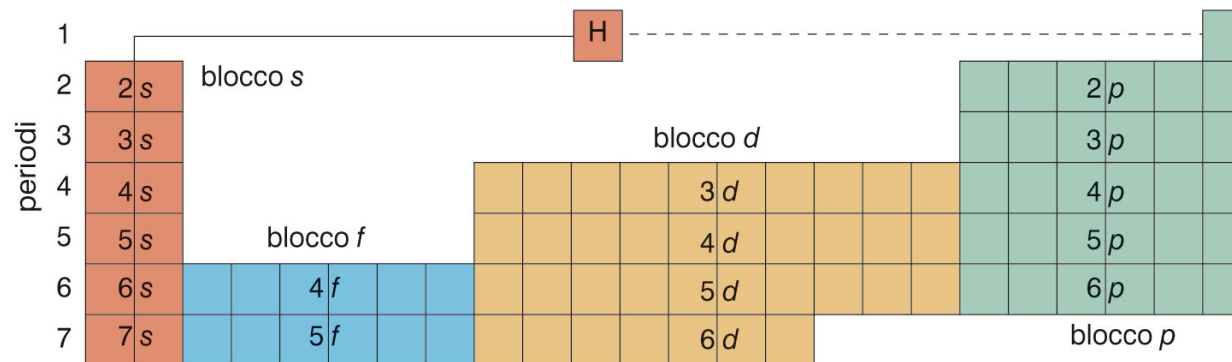
Gli elementi verticali formano i gruppi: i gruppi sono 8 e sono identificati dai numeri romani (I-VIII).

Fra il gruppo II e il gruppo III si trovano gli **elementi di transizione**.

In fondo alla tavola periodica ci sono due file di 14 elementi metallici costituenti le serie dei **lantanidi** e degli **attinidi**.

La moderna tavola periodica (VIII)

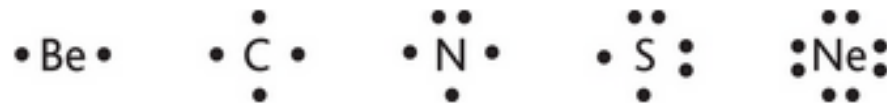
La tavola periodica si può suddividere in blocchi che corrispondono al riempimento degli orbitali da parte degli elettroni di valenza.



La moderna tavola periodica (IX)

La **struttura di Lewis** permette di rappresentare la struttura elettronica dello strato di valenza degli elementi dei gruppi principali.

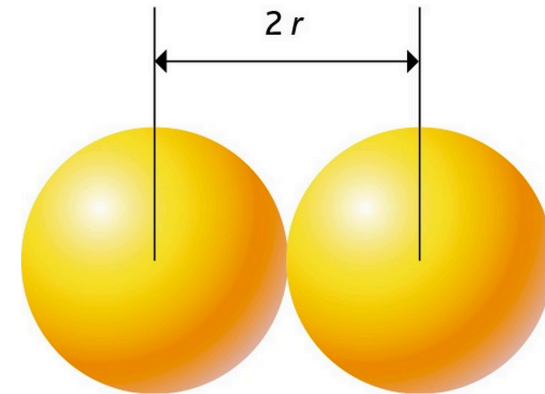
Tale rappresentazione si usa in genere per gli elementi dei gruppi principali:



Le proprietà periodiche degli elementi (I)

Le proprietà degli elementi variano con regolarità lungo la tavola periodica in base alla variazione periodica della configurazione elettronica.

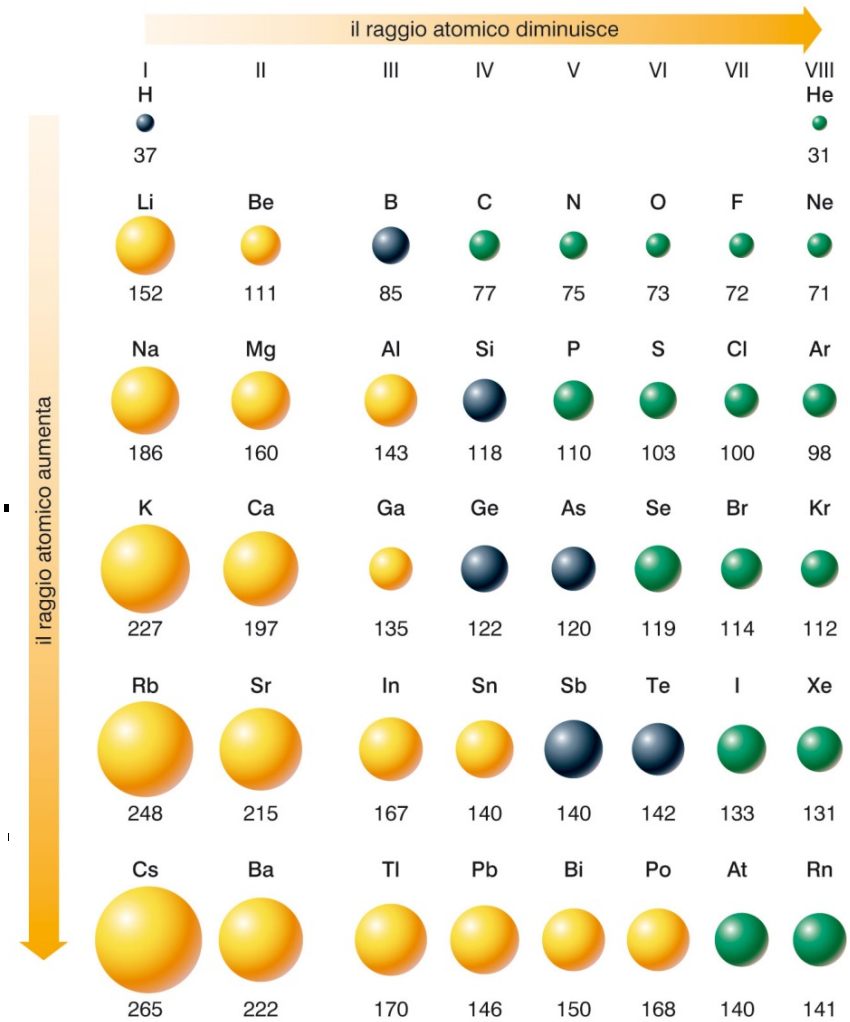
Sono proprietà periodiche il raggio atomico, l'energia di ionizzazione, l'affinità elettronica e l'elettronegatività.



Le proprietà periodiche degli elementi (II)

Il **raggio atomico** (Å) è la metà della distanza minima di avvicinamento tra due atomi dello stesso elemento.

Il raggio atomico aumenta lungo un gruppo e diminuisce lungo un periodo.



Le proprietà periodiche degli elementi (III)

L'energia di prima ionizzazione (kJ/mol) è l'energia necessaria per rimuovere un elettrone da un atomo isolato.

L'energia di prima ionizzazione aumenta lungo un periodo e diminuisce lungo un gruppo.

	crescente																		
	I																		VIII
1	H																		He
2	Li	Be										III	IV	V	VI	VII		Ne	
3	Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl		Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	
7	Fr	Ra																	

Le proprietà periodiche degli elementi (IV)

L'affinità elettronica è l'energia che si libera quando un atomo in fase gassosa cattura un elettrone.

L'affinità elettronica aumenta lungo un periodo e diminuisce lungo un gruppo.

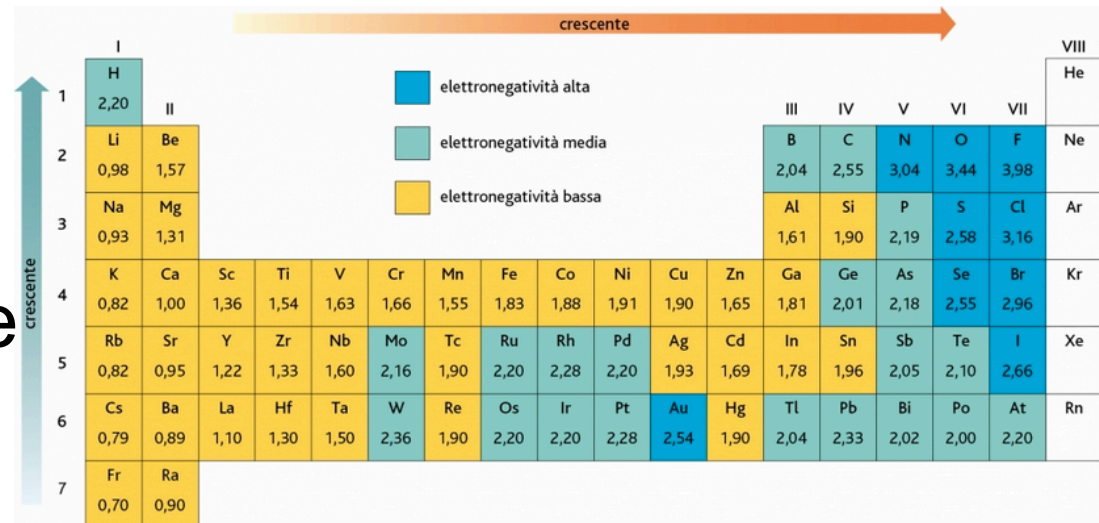
	I	II										III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	H																He	
2	Li	Be										B	C	N	O	F	Ne	
3	Na	Mg										Al	Si	P	S	Cl	Ar	
4	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
5	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
6	Cs	Ba	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7	Fr	Ra																

ZANICHELLI

Le proprietà periodiche degli elementi (V)

L'**elettronegatività** di un elemento misura la sua tendenza ad attrarre gli elettroni di legame da un altro elemento.

L'elettronegatività aumenta lungo un periodo, e diminuisce lungo un gruppo.



Metalli, non metalli e semimetalli (I)

A seconda delle loro proprietà fisiche e chimiche gli elementi si possono suddividere in metalli, non metalli e semimetalli.

The periodic table is color-coded to show the classification of elements. A legend at the top indicates: light orange for 'metalli', green for 'non metalli', and dark orange for 'semimetalli'. The table shows that elements in groups I and II are metals. Elements in groups III through VII are non-metals. Elements along the diagonal line (B, Al, Ga, In, Tl, Sn, Pb, Bi, Po, At) are metalloids. The noble gases in group VIII are non-metals.

I	II										III	IV	V	VI	VII	VIII
											B	C				
											Al	Si	P			
											Ga	Ge	As	Se		
												Sn	Sb	Te	I	
													Bi	Po	At	Rn

Metalli, non metalli e semimetalli (II)

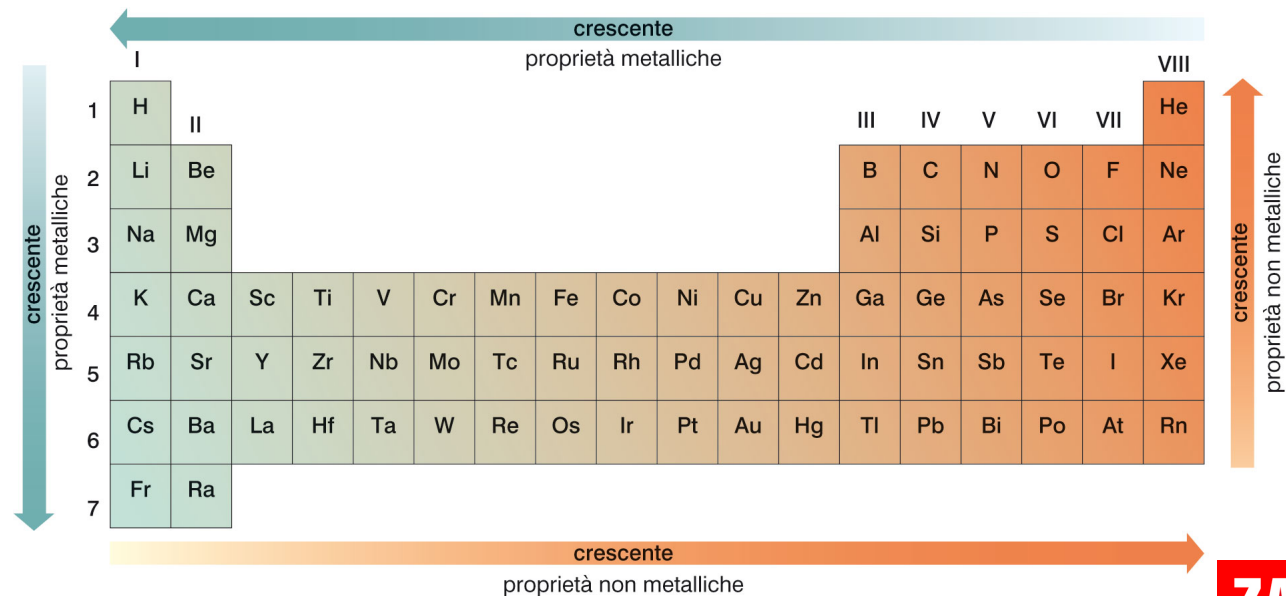
I metalli sono più di 80 e occupano la parte sinistra della tavola periodica.

Gli elementi metallici sono solidi, duri, lucenti, malleabili, duttili e conducono calore ed elettricità.



Metalli, non metalli e semimetalli (III)

Le **proprietà chimiche** dei metalli dipendono dalla loro tendenza a perdere elettroni diventando ioni positivi; le **proprietà fisiche** dal tipo di legame tra gli atomi.



Metalli, non metalli e semimetalli (IV)

Gli elementi del «blocco f », ovvero lantanidi e attinidi, hanno caratteristiche metalliche.

Gli attinidi sono elementi di origine artificiale, instabili e radioattivi.

Metalli, non metalli e semimetalli (V)

I **non metalli** occupano la parte destra della tavola periodica.

Le proprietà chimiche dei non metalli dipendono dalla loro capacità di accettare elettroni diventando ioni negativi.

Gli elementi del gruppo VII sono detti **alogeni**.



Metalli, non metalli e semimetalli (VI)

I **semimetalli** presentano sia comportamento metallico sia non metallico.

I semimetalli si trovano lungo il confine che separa i metalli e i non metalli.

