

## Storia della tavola periodica

- Gli elementi conosciuti fino al 1700 circa erano  
Au, Ag, Cu, Fe, Sn, Pb; Hg, S, C, As, Sb, Bi, P.

- Fra il 1737 ed il 1869 furono scoperti altri 49 elementi

- Triadi di Dobereiner (1829)

Cl	Ca	S	Pt	Ag
Br	Sr	Se	Ir	Pb
I	Ba	Te	Os	Hg

- Ottave di Newland (1863)

“...l’ottavo elemento partendo da uno dato è la ripetizione del primo come l’ottava nota in una ottava di musica...”

- Nel 1869 Mendeleev in Russia e Meyer in Germania pubblicano indipendentemente la prima tavola periodica per i 60 elementi all’epoca noti. (B. Brauner vi aggiungerà i gas nobili)
- Nel 1913 Moseley ordina gli elementi in base al numero atomico.

TABELLA PERIODICA DI BOHR

[20 - 1 ; 20 - 2]

Gruppi Periodi	I II		Elementi di transizione								III	IV	V	VI	VII	0	livelli che si riempiono lungo il periodo		
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI			
1°	1 H															2 He	1s.		
2°	3 Li	4 Be									5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne	2s2p		
3°	11 Na	12 Mg									13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar	3s3p		
4°	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	4s(3d) 4p
5°	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	5s(4d) 5p
6°	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	6s(4f)(5d) 6p
7°	87 Fr	88 Ra	89** Ac														7s(5f)		

* Lantanidi 4f	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sa	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
-------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

** Attinidi 5f	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lw
-------------------	----------	----------	---------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------

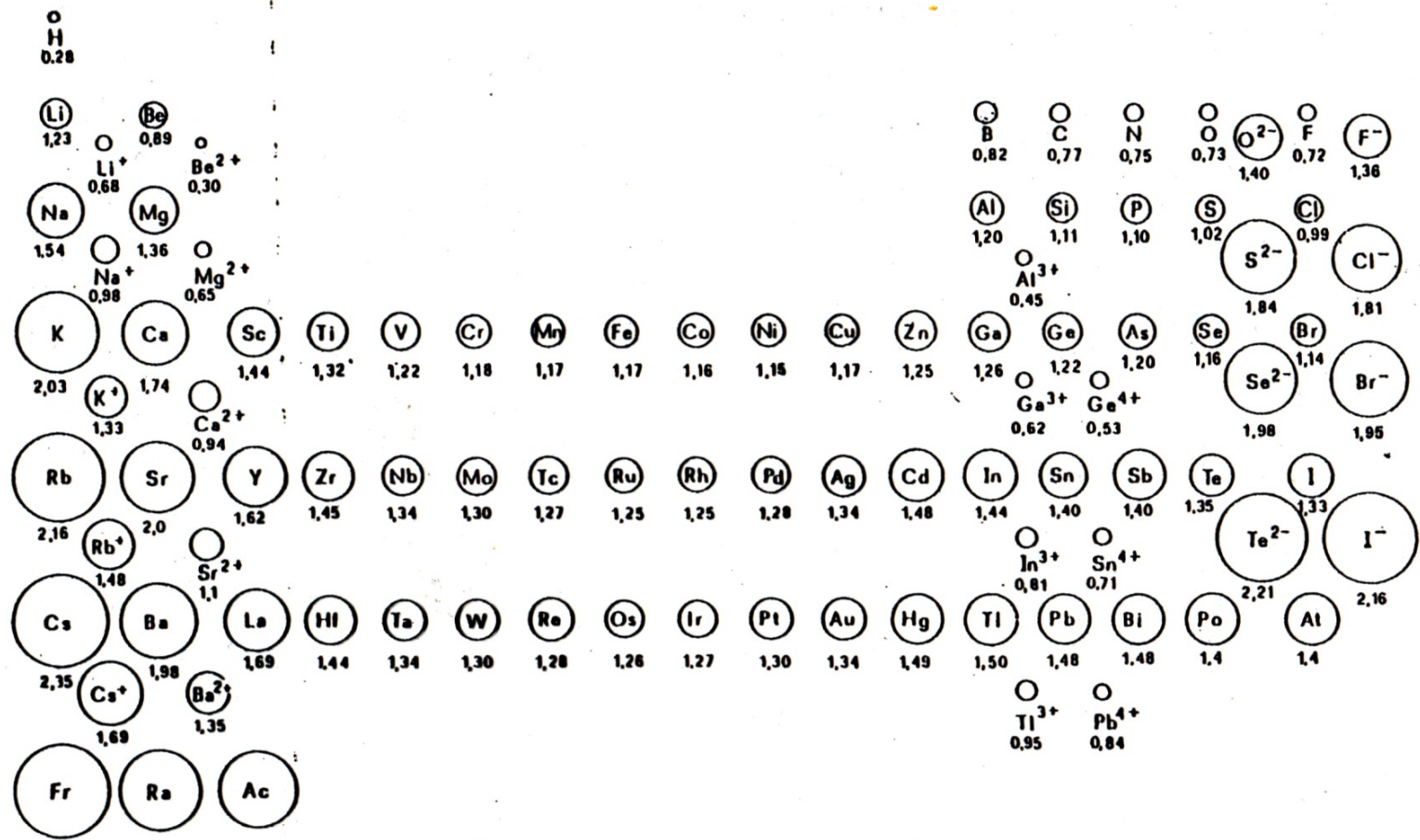


Fig. 2 — Tavola periodica di Campbell (raggi atomici e ionici in Å)

**Tabella 1.1** Forma Allungata della Tavola Periodica e Configurazioni Elettroniche di Valenza Caratteristiche

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

Per ottenere la configurazione elettronica di valenza caratteristica di un elemento, usare la formula data, in cui  $n$  si riferisce alla parte numerica della designazione del gruppo. Così per Np, nel gruppo  $7f$ , la configurazione elettronica di valenza caratteristica  $7s^2 5f^{n-2}$  è  $7s^2 5f^5$ .

Le designazioni del gruppo, date in parentesi, sono quelle raccomandate da American Chemical Society Division of Inorganic Chemistry Nomenclature Committee.

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

# TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI

Secondo la International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)

Gruppo I II III IV V VI VII

PERIODO 1 2 3 4 5 6 7

Gas Nobili

Blocco s
Blocco p  
Blocco d
Blocco f

1 1,0079 H Idrogeno	2 4,00260 He Elio											3 10,811 B Boro	4 12,011 C Carbonio	5 14,0067 N Azoto	6 15,9994 O Ossigeno	7 18,998403 F Fluoro	8 20,179 Ne Neon		
3 6,941 Li Litio	4 9,01218 Be Berillio											13 26,98154 Al Alluminio	14 28,0855 Si Silicio	15 30,97376 P Fosforo	16 32,06 S Zolfo	17 35,443 Cl Cloro	18 39,948 Ar Argo		
11 22,98977 Na Sodio	12 24,305 Mg Magnesio	21 44,9559 Sc Scandio	22 47,88 Ti Titanio	23 50,9415 V Vanadio	24 51,996 Cr Cromo	25 54,938 Mn Manganese	26 55,845 Fe Ferro	27 58,9332 Co Cobalto	28 58,9332 Ni Nichel	29 63,546 Cu Rame	30 65,38 Zn Zinco	31 69,72 Ga Gallio	32 72,59 Ge Germanio	33 74,9216 As Arsenico	34 76,96 Se Selenio	35 79,904 Br Bromo	36 83,80 Kr Kripton		
19 39,0983 K Potassio	20 40,08 Ca Calcio	39 88,9059 Y Ittrio	40 91,22 Zr Zirconio	41 92,5064 Nb Niobio	42 95,94 Mo Molibdeno	43 98 Tc Technecio	44 101,07 Ru Rutenio	45 102,9055 Rh Rodio	46 106,42 Pd Palladio	47 107,8682 Ag Argento	48 112,41 Cd Cadmio	49 114,82 In Indio	50 118,710 Sn Stagno	51 121,75 Sb Antimonio	52 127,60 Te Tellurio	53 128,9045 I Iodio	54 131,29 Xe Xenone		
37 85,4678 Rb Rubidio	38 87,62 Sr Stronzio	55 132,9054 Cs Cesio	56 137,33 Ba Bario	57 138,9055 La Lantanio	72 178,49 Hf Hafnio	73 180,9479 Ta Tantalio	74 183,85 W Tungsteno	75 186,207 Re Renio	76 190,23 Os Osmio	77 192,22 Ir Iridio	78 195,084 Pt Platino	79 196,9665 Au Oro	80 200,59 Hg Mercurio	81 204,384 Tl Tallio	82 207,2 Pb Piombo	83 208,9804 Bi Bismuto	84 (209) Po Polonio	85 (210) At Astatina	86 (222) Rn Radone
55 132,9054 Cs Cesio	56 137,33 Ba Bario	87 (223) Fr Francio	88 226,2254 Ra Raffaello	89 227,0278 Ac Attinio	104 (261) Rf Riforio	105 (262) Db Dubnio	106 (263) Sg Seborgio	107 (264) Bh Bohrio	108 (265) Hs Hassium	109 (266) Mt Meitnerio	110 (267) Ds Darmstadtio	111 (268) Rg Roentgenio	112 (269) Cn Copernicio	113 (270) Nh Nihonio	114 (271) Fl Flerovio	115 (272) Mc Moscovio	116 (273) Lv Livermorio	117 (274) Ts Tennessio	118 (276) Og Oganesson

Num. Atomico

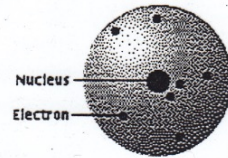
Peso Atomico

Simbolo

58 140,12 Ce Cerio	59 140,9077 Pr Praseodimio	60 144,24 Nd Niodio	61 (145) Pm Prometio	62 150,36 Sm Samario	63 150,36 Eu Europio	64 157,25 Gd Gadolio	65 158,9254 Tb Terbio	66 162,50 Dy Dizobrio	67 164,9304 Ho Olio	68 167,26 Er Erbio	69 168,9343 Tm Tulio	70 173,04 Yb Ytterbio	71 174,967 Lu Lutetio
90 232,0377 Th Torio	91 231,0369 Pa Protattinio	92 238,0289 U Uranio	93 237,0482 Np Neptunio	94 (244) Pu Plutonio	95 (243) Am Americio	96 (244) Cm Curcio	97 (247) Bk Berkelio	98 (251) Cf Californio	99 (252) Es Einsteinio	100 (253) Fm Fermio	101 (256) Md Mendelevio	102 (259) No Nobelio	103 (259) Lr Lawrencio

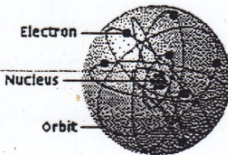
29 63,546  
Cu  
Rame

# Il Modello Atomico



**The Rutherford Model** pictured the atom as a miniature solar system with the electrons moving like planets around the nucleus.

**The s orbital:** Electrons with no angular momentum occupy regions of space like this. Shading shows probability of finding an electron at that distance.



**The Bohr Model** 'quantized' the orbits in order to explain the stability of the atom.

**The Schrödinger Model** abandoned the idea of precise orbits, replacing them with a description of the regions of space (called orbitals) where the electrons were most likely to be found.

Microsoft Illustration

1911 . Modello planetario di Rutherford

1913. Modello quantistico di Bohr :  $E_n = -\frac{1}{n^2} \frac{2\pi^2 m e^2}{h^2}$   $mvr = n \frac{h}{2\pi}$

1915. Sommerfeld ipotizza orbite ellittiche quantizzate ed introduce il numero quantico secondario ( l )

1925. Pauli enuncia il principio di esclusione

1927. Principio di Indeterminazione di Heisemberg

1926. De Broglie - Modello ondulatorio.

1926. Schrodinger sviluppa la trattazione matematica che descrive l'onda stazionaria associata all'elettrone .

Numeri quantici  
 $n$  = energia  
 $l$  = forma  
 $m_l$  = orientamento  $\pm l$   
 $s_{p_i}$  =  $\pm \frac{1}{2}$

$\psi_{nlm}$

Tab. 2

I			II	III	IV		
$n$	$l$	$m$					
1	0	0	$\psi_{100}$	1 orbitale 1s	1		
2	0	0	$\psi_{200}$	1 orbitale 2s	4		
	1	-1	$\psi_{21-1}$	3 orbitali 2p			
		0	$\psi_{210}$				
		+1	$\psi_{211}$				
3	0	0	$\psi_{300}$	1 orbitale 3s	9		
	1	-1	$\psi_{31-1}$	3 orbitali 3p			
		0	$\psi_{310}$				
		+1	$\psi_{311}$				
	2	-2	$\psi_{32-2}$	5 orbitali 3d			
		-1	$\psi_{32-1}$				
		0	$\psi_{320}$				
		+1	$\psi_{321}$				
			+2	$\psi_{322}$			

4

0 0

1 -1 0 +1

2 2 0 +2

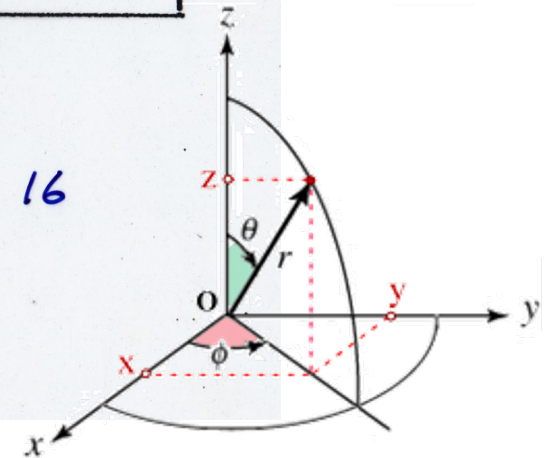
3 -3 0 +3

1 orbitale 4s

3 orbitali 4p

5 orbitali 4d

7 orbitali 4f

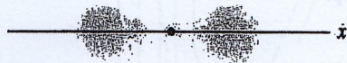


Tre diversi modi di rappresentare un orbitale p.

1 - rappresentazione "classica";



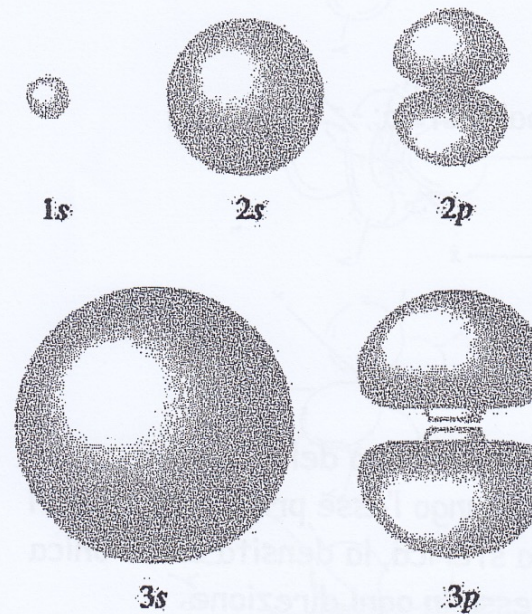
2- rappresentazione probabilistica;



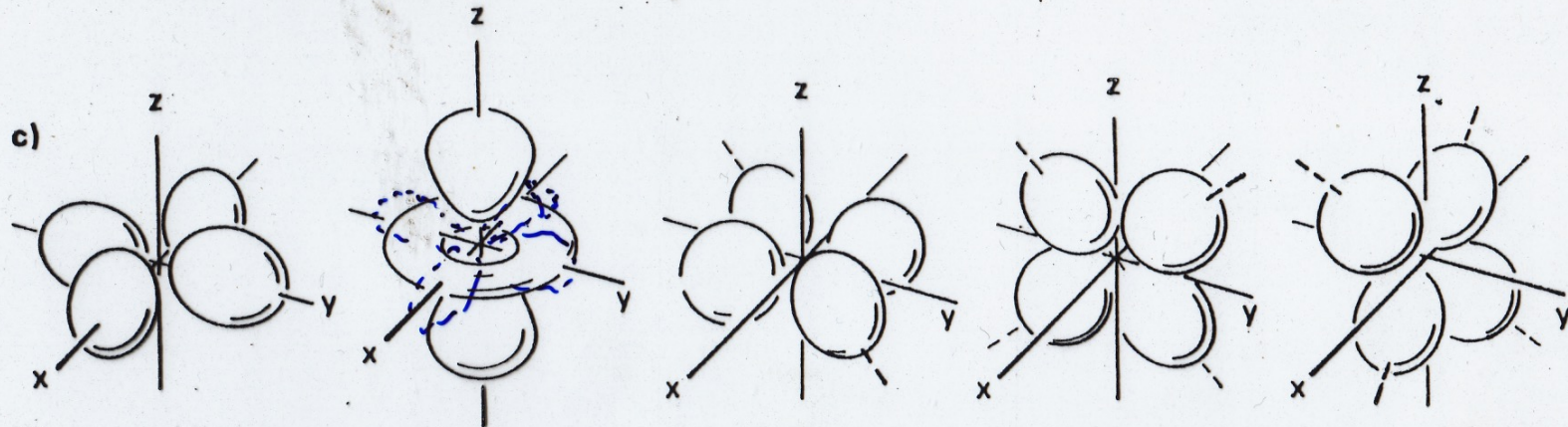
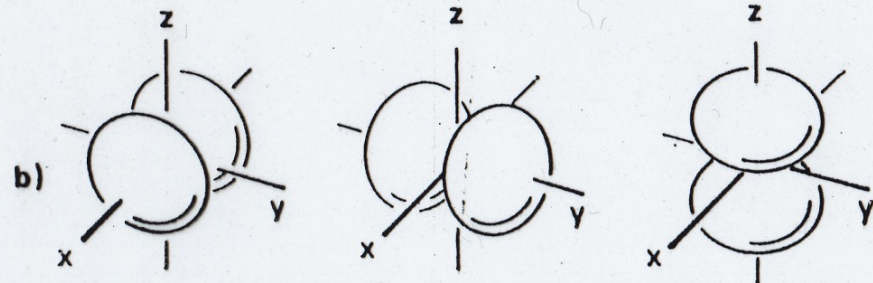
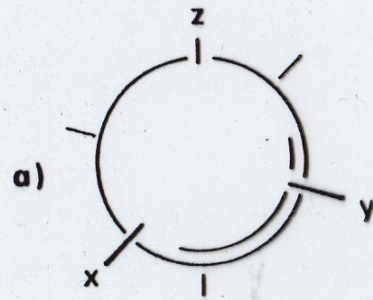
3 - rappresentazione dell'andamento della densità elettronica per l'orbitale p lungo l'asse principale. Si noti che non avendo simmetria sferica, la densità elettronica dell'orbitale p non è la stessa in ogni direzione



Forme e dimensioni relative di orbitale di uno stesso atomo







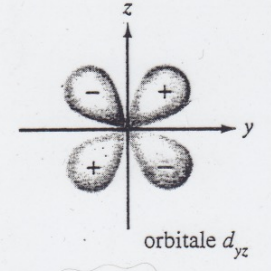
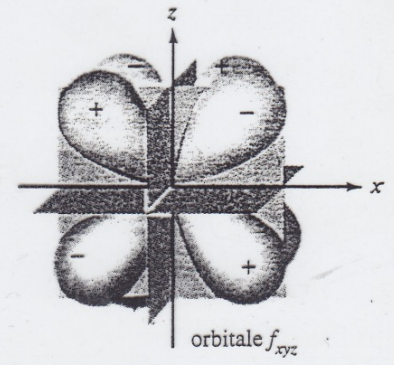
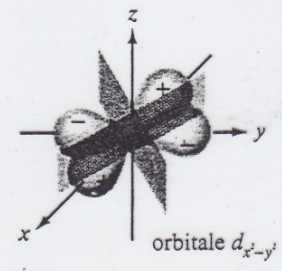
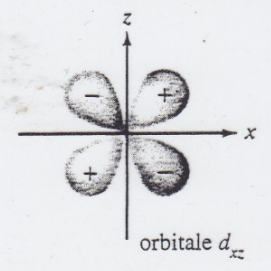
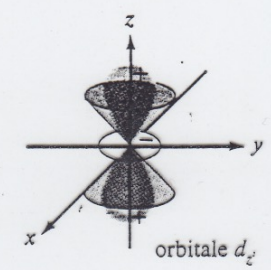
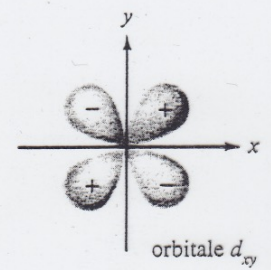
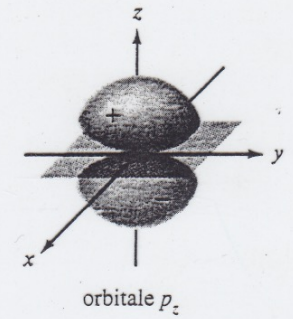
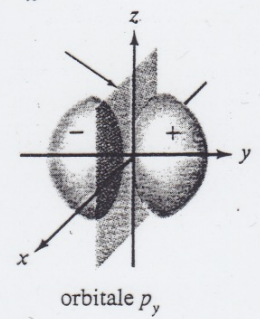
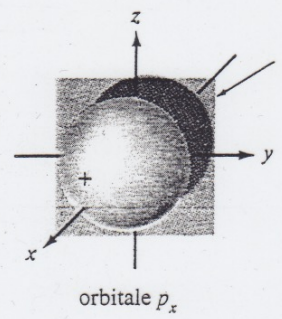
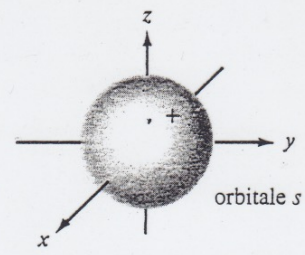
$d_{x^2-y^2}$

$d_{z^2}$

$d_{xy}$

$d_{yz}$

$d_{xz}$



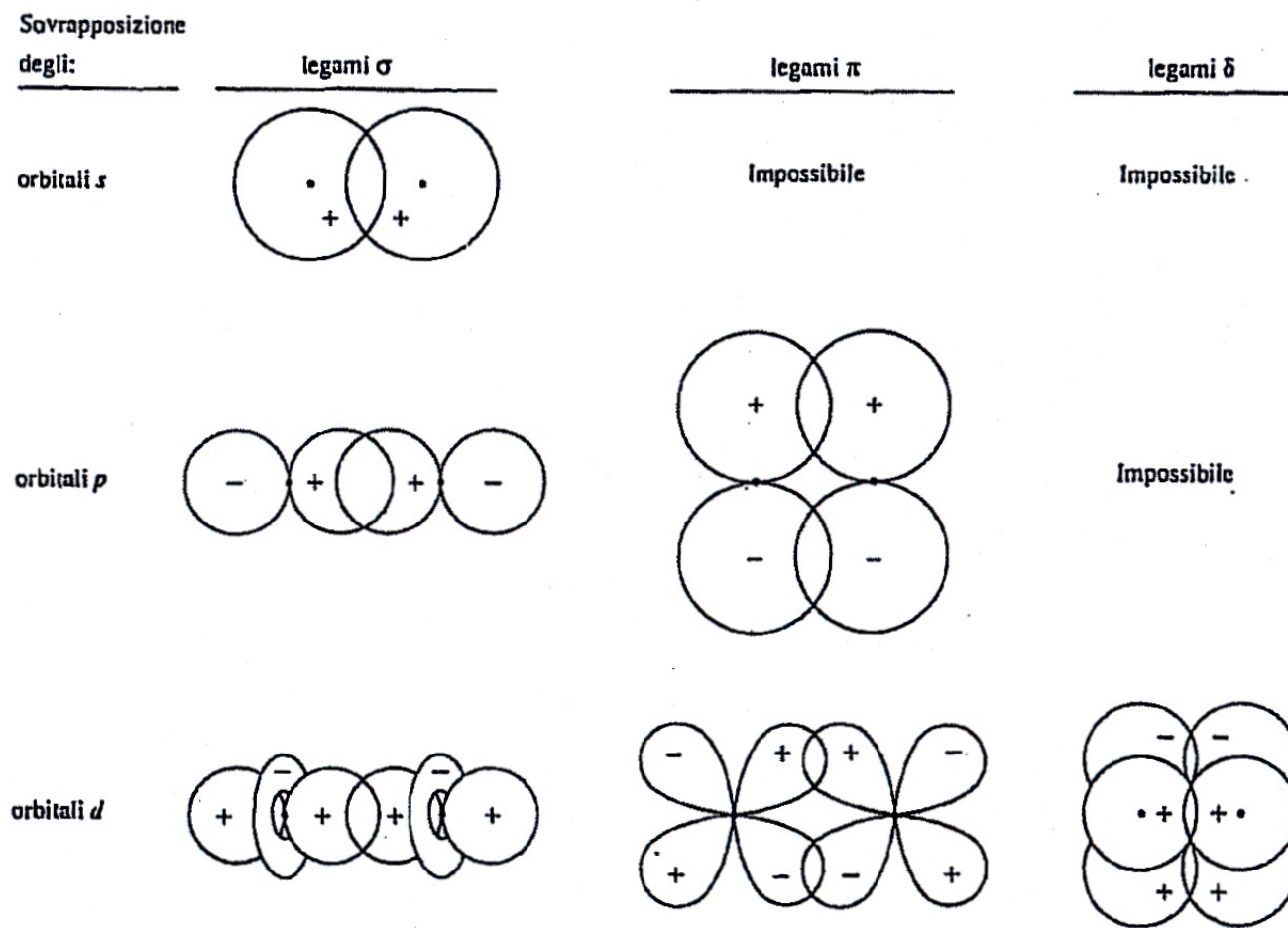
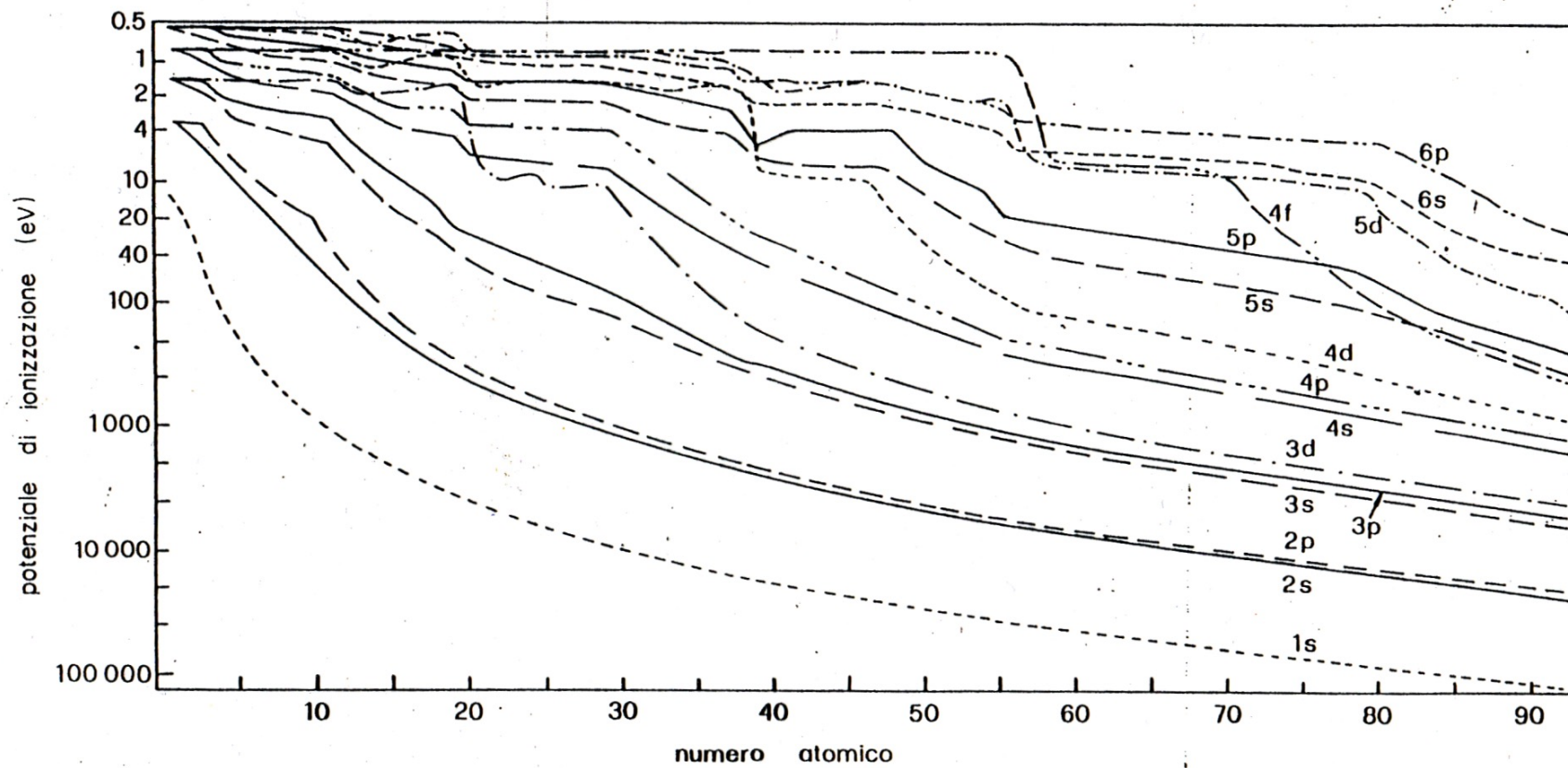
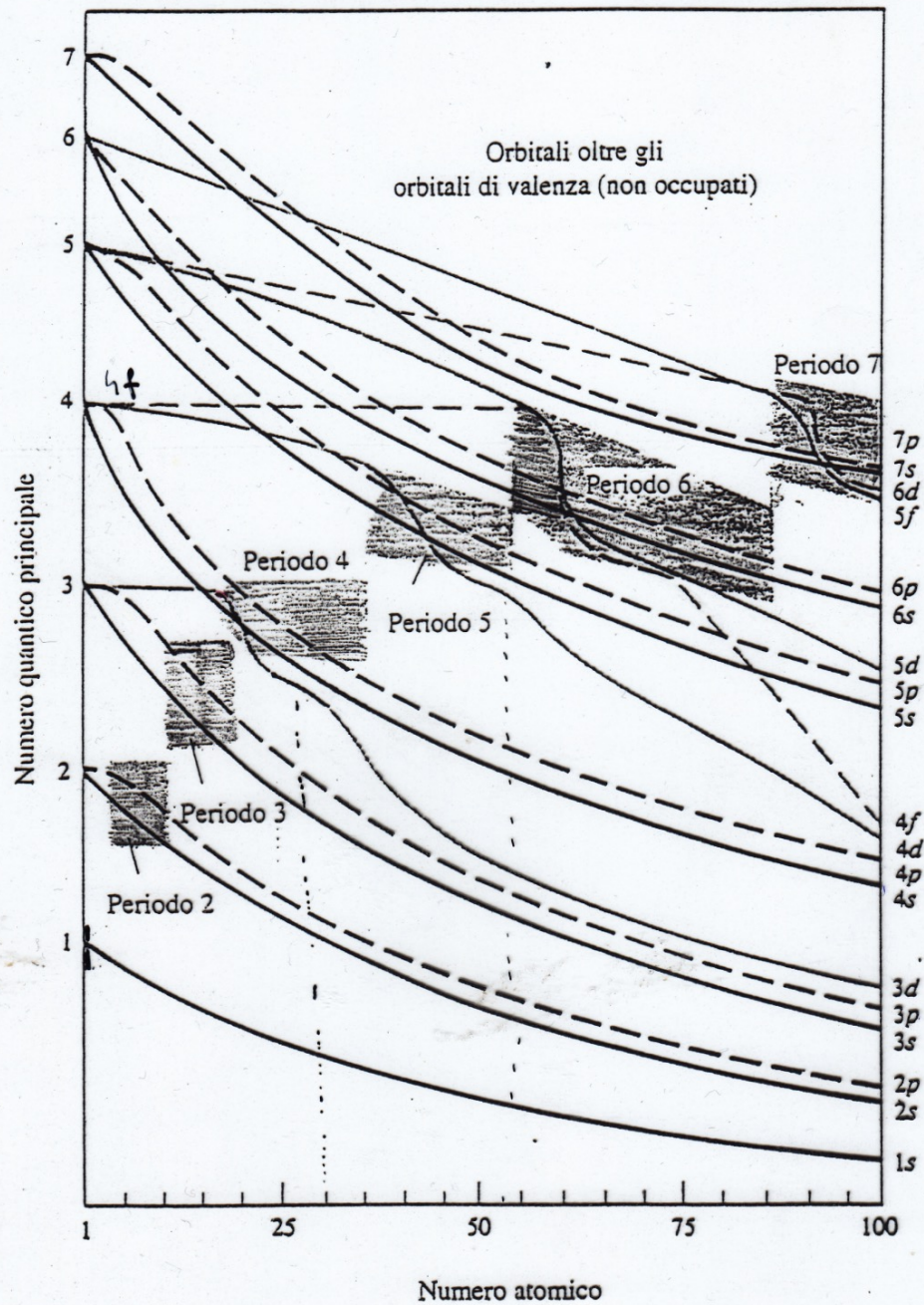


Fig. 11.3 (simile alla Figura 6.7) Sovrapposizione degli orbitali atomici di due atomi, i nuclei dei quali sono rappresentati da punti, per dure legami covalenti. Le regioni di sovrapposizione positiva dell'orbitale sono indicate dall'ombreggiatura; l'asse  $z$  per ogni atomo è considerato come asse internucleare.

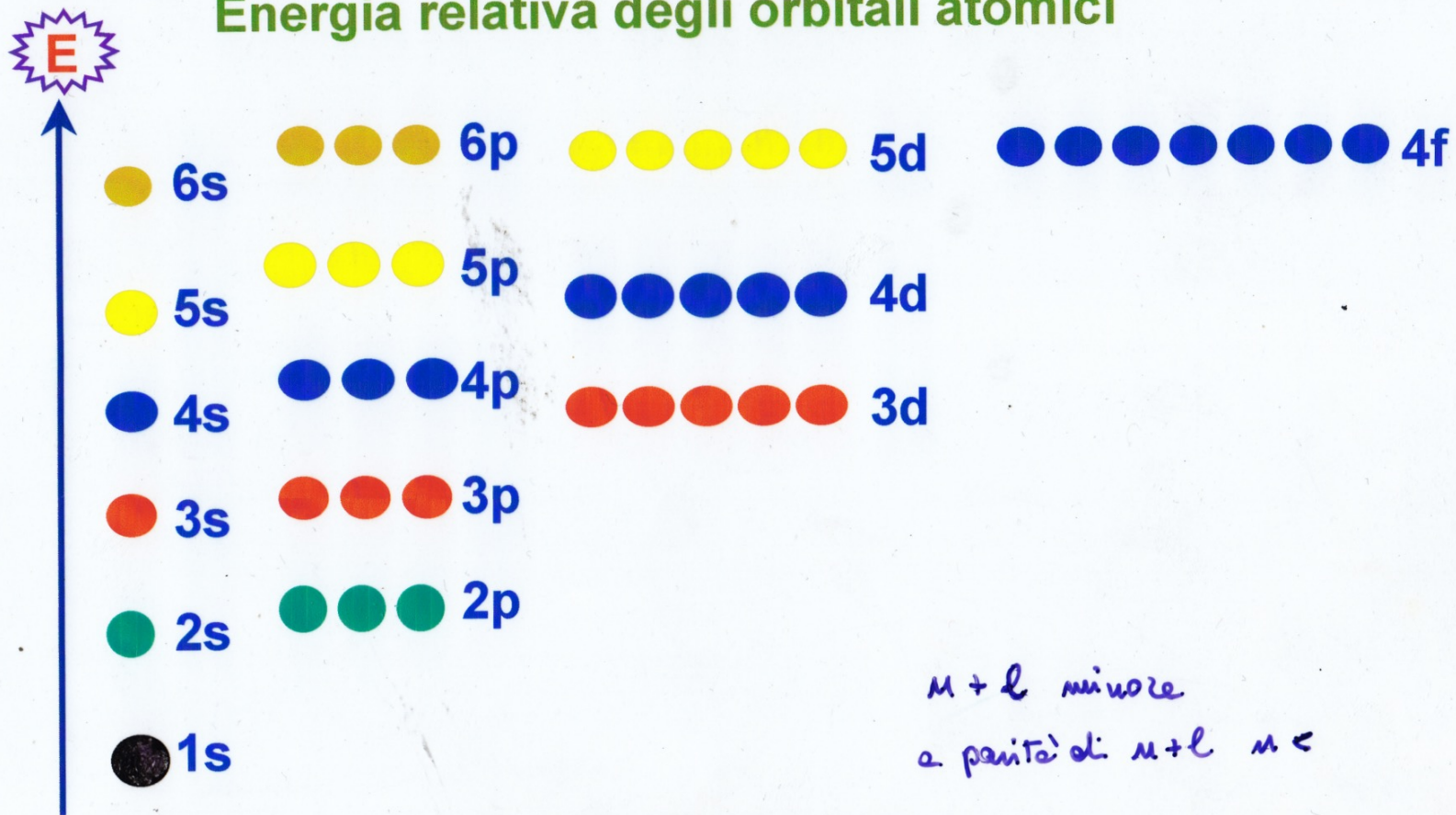


Dipendenza del valore dell'energia degli orbitali dal numero atomico



# ATOMI POLIELETTRONICI

## Energia relativa degli orbitali atomici



*n + l minore  
a parità di n + l n <*

# TAVOLA PERIODICA DEGLI ELEMENTI con le loro proprietà chimiche:

STRUTTURA MOLECOLARE, NUMERI DI OSSIDAZIONE, ELETTRONEGATIVITA', POTENZIALE ELETTRODICO STANDARD, STRUTTURA ELETTRONICA.

(Gas nobili) VIII A

**GRUPPO IA**

1	2
H <sub>2</sub> 1s <sup>1</sup> (1 <sup>+</sup> ) IDROGENO	He 1s <sup>2</sup> ELIO
3	4
Li 1s <sup>2</sup> 2s <sup>1</sup> (1 <sup>+</sup> ) LITIO	Be 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> (2 <sup>+</sup> ) BERILLIO
11	12
Na 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>1</sup> (1 <sup>+</sup> ) SODIO	Mg 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> (2 <sup>+</sup> ) MAGNESIO
19	20
K 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>1</sup> (1 <sup>+</sup> ) POTASSIO	Ca 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> (2 <sup>+</sup> ) CALCIO
37	38
Rb 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>1</sup> (1 <sup>+</sup> ) RUBIDIO	Sr 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> (2 <sup>+</sup> ) STRONZIO
55	56
Cs 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>1</sup> (1 <sup>+</sup> ) CESIO	Ba 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> (2 <sup>+</sup> ) BARIO
87	88
Fr 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> 7s <sup>1</sup> (1 <sup>+</sup> ) FRANCIO	Ra 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup> (2 <sup>+</sup> ) RADIO

**IIA**

**IIIB** **IVB** **VB** **VIB** **VII B** **VIII B** **IB** **IIB**

**CHIAVE**

NUMERO ATOMICO → **25** 2;3;4;7  
 SIMBOLO (3) → **Mn** 1,5  
 → **(Ar) 3d<sup>5</sup> 4s<sup>2</sup>**  
 → **MANGANESE**

numeri di ossidazione (1);  
 elettronegatività secondo Pauling; :  
 potenziale elettrodico standard (2);  
 struttura elettronica;  
 nome;

5	6	7	8	9	10
B 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>1</sup> (3) BORO	C 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>2</sup> (2,4) CARBONIO	N 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>3</sup> (3,5) AZOTO	O 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>4</sup> (2,3) OSSIGENO	F 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>5</sup> (3) FLUORO	Ne 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 2p <sup>6</sup> NEON
13	14	15	16	17	18
Al 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>1</sup> (3) ALLUMINIO	Si 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>2</sup> (3,4) SILICIO	P 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>3</sup> (3,5) FOSFORO	S 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>4</sup> (2,4) ZOLFO	Cl 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>5</sup> (3,5) CLORO	Ar 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> ARGON
31	32	33	34	35	36
Ga 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>1</sup> (3) GALLIO	Ge 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>2</sup> (2,4) GERMANIO	As 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>3</sup> (3,5) ARSENICO	Se 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>4</sup> (2,4) SELENIO	Br 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>5</sup> (3,5) BROMO	Kr 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> KRIPTON
49	50	51	52	53	54
In 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup> (3) INDIO	Sn 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>2</sup> (2,4) STAGNO	Sb 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>3</sup> (3,5) ANTIMONIO	Te 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>4</sup> (2,4) TELLURIO	I 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>5</sup> (3,5) IODIO	Xe 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> XENON
81	82	83	84	85	86
Tl 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>1</sup> (3) TALLIO	Pb 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>2</sup> (2,4) PIOMBO	Bi 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>3</sup> (3,5) BISMUTO	Po 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>4</sup> (2,4) POLONIO	At 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>5</sup> (3,5) ASTATO	Rn 1s <sup>2</sup> 2s <sup>2</sup> 3s <sup>2</sup> 3p <sup>6</sup> 4s <sup>2</sup> 4p <sup>6</sup> 5s <sup>2</sup> 5p <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> 6p <sup>6</sup> 7s <sup>2</sup> 7p <sup>6</sup> RADON

**TERRE RARE (lantanidi)**

58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
Ce (Xe)4f <sup>1</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> CERIO	Pr (Xe)4f <sup>3</sup> 6s <sup>2</sup> PRASEODIMIO	Nd (Xe)4f <sup>4</sup> 6s <sup>2</sup> NEODIMIO	Pm (Xe)4f <sup>5</sup> 6s <sup>2</sup> PROMEZIO	Sm (Xe)4f <sup>6</sup> 6s <sup>2</sup> SAMARIO	Eu (Xe)4f <sup>7</sup> 6s <sup>2</sup> EUROPIO	Gd (Xe)4f <sup>7</sup> 5d <sup>1</sup> 6s <sup>2</sup> GADOLINIO	Tb (Xe)4f <sup>9</sup> 6s <sup>2</sup> TERBIO	Dy (Xe)4f <sup>10</sup> 6s <sup>2</sup> DISPROSIO	Ho (Xe)4f <sup>11</sup> 6s <sup>2</sup> OLMIO	Er (Xe)4f <sup>12</sup> 6s <sup>2</sup> ERBIO	Tm (Xe)4f <sup>13</sup> 6s <sup>2</sup> TULLIO	Yb (Xe)4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup> ITTERRIO	Lu (Xe)4f <sup>14</sup> 6s <sup>2</sup> LOTEZIO

**ATTINIDI**

90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103
Th (Rn)5f <sup>14</sup> 6d <sup>2</sup> 7s <sup>2</sup> TORIO	Pa (Rn)5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> PROTOATTINIO	U (Rn)5f <sup>3</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> URANIO	Np (Rn)5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> NETUNIO	Pu (Rn)5f <sup>6</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> PLUTONIO	Am (Rn)5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> AMERICIO	Cm (Rn)5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> CURIO	Bk (Rn)5f <sup>7</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> BERKELIO	Cf (Rn)5f <sup>10</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> CALIFORNIO	Es (Rn)5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> EINSTEINIO	Fm (Rn)5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> FERMIUM	Md (Rn)5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> MENDELEEVIO	No (Rn)5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> NOBELIO	Lw (Rn)5f <sup>14</sup> 6d <sup>1</sup> 7s <sup>2</sup> LAURENZIO

★ I LANTANIDI (elementi dal 58 al 71) appartengono tutti al periodo 6 ed al gruppo III B.

★ GLI ATTINIDI (elementi dal 90 al 103) appartengono tutti al periodo 7 ed al gruppo III B.

### LETTURA DELLA CHIAVE

1. NUMERI DI OSSIDAZIONE: L'eventuale segno (+, -) si riferisce al numero che immediatamente lo segue.

2. POTENZIALE ELETTRODICO STANDARD: Potenziale elettrodico rispetto a quello dell'elettrodo ad idrogeno; è espresso in volts ed è specificata la carica dello ione che passa in soluzione: potenziale

di ossido riduzione o redox; il simbolo tra parentesi [(2+) nell'esempio] che immediatamente segue, indica il particolare equilibrio ionico cui il potenziale si riferisce (nell'esempio:  $Mn^{2+} + 2e^- \rightleftharpoons Mn$ ).

N.B. Quando il dato non è noto è stata messa una linea al suo posto. Per i gas nobili (VIII A) non ha senso parlare di potenziale di ionizzazione.

### TERRE RARE (lantanidi)

### ATTINIDI

3. SIMBOLO: Il simbolo, contrariamente all'altra tavola, si riferisce alla molecola dell'elemento: nel caso preso come esempio (chiave), la molecola è monoatomica, quindi non ha indice. Il simbolo è indicato con lettera vuota per gli elementi prodotti artificialmente, mentre per gli altri, cioè quelli naturali, è di colore diverso a seconda dello stato dell'elemento a condizione

ni normali e precisamente: I.V.A. incl.

solido ■  
 liquido ■  
 gassoso ■

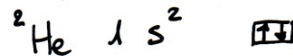
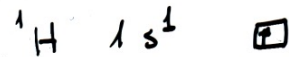
★ Sono noti gli elementi 104 (peso atomico (261) e p.a. (260) appartenenti rispettivamente al gruppo IV B e V B, nomi suggeriti (ma non ancora dati dallo IUPAC); dagli americani Kurchatov (K) e Hahn (Ha); dai russi Kurchatov (K) "elemento 105" o Meitnerio (Mt).

APPARTENGOLO ENTRAMBI AL PERIODO 7.

### 1° Periodo

$$n = 1 \quad l = 0$$

$$l + n = 1$$

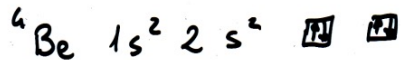
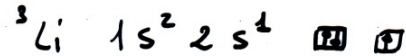


Guscio "K"

### 2° Periodo

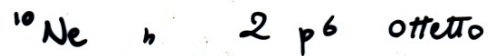
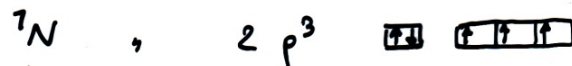
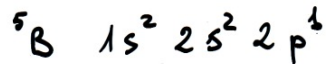
$$n = 2 \quad l = 0$$

$$l + n = 2$$



$$n = 2 \quad l = 1$$

$$l + n = 3$$



ottetto  
Guscio L

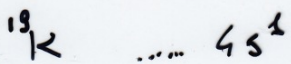
### GUSCI

K, L, M, N, .....

ogni volta che si completa il riempimento di un livello energetico n



4° Periodo

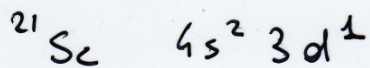


$n=4 \quad l=0$



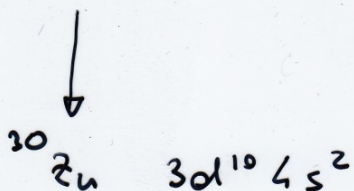
$n+l=4$

occupano gli orb. 3d

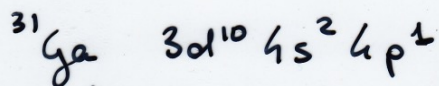


$n=3 \quad l=2$

$n+l=5$

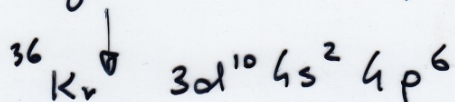


orbitali 4p



$n=4 \quad l=1$

$n+l=5$



5° Periodo si riempiono gli orbitali 5s poi 4d poi 5p

6° Periodo

6s ( $n+l=6+0$ ); 4f ( $n+l=4+3$ ); 5d ( $n+l=5+2$ )

6p ( $n+l=6+1$ )

Elementi																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13/IIIA	14/IVA	15/VA	16/VIA	17/VIIA	18/VIIIA
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	Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
7 Fr	Ra																
		3f	4f	5f	6f	7f	8f	9f	10f	11f	12f	13f	14f	15f	16f		
	6	La	Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb		
	7	Ac	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No		

## Elettroni di Valenza

$e^-$  di valenza = n° del gruppo

Blocco s : **Ca** (Gruppo 2/IIA)

**2  $e^-$  di valenza**

Blocco p : **Al** (Gruppo 13/IIIA)

**3  $e^-$  di valenza**

Blocco d : **Zn** (Gruppo 12/IIB)

**12  $e^-$  di valenza**

Blocco f : **Eu** (Gruppo 9f)

**9  $e^-$  di valenza**

## Orbitali di Valenza

Blocco s : **ns** : **Ca** 4° periodo  
 $4s^2$

Blocco p : **ns, np** : **Al** 3° periodo  
 $3s^2, 3p^1$

Blocco d : **ns, (n-1)d** : **Zn** 4° periodo  
 $4s^2, 3d^{10}$

Blocco f : **ns, (n-2)f** : **Eu** 6° periodo  
 $6s^2, 4f^7$

## Configurazioni di valenza degli ioni

### IONI NEGATIVI:

+ 1 e<sup>-</sup> o più e<sup>-</sup> in np

Es.: Bi<sup>-3</sup> 6s<sup>2</sup>6p<sup>6</sup>

### IONI POSITIVI:

- 1 e<sup>-</sup> o più e<sup>-</sup> da :

Blocco s

ns

Blocco p

np, ns

Blocco d

ns, (n-1)d

Blocco f

ns, (n-2)f

Es.: Mg<sup>+</sup> 3s<sup>1</sup>  
Ge<sup>+2</sup> 4s<sup>2</sup>4p<sup>0</sup>  
Pt<sup>+2</sup> 6s<sup>0</sup>5d<sup>8</sup>