

Riepilogo programma di Chimica

Ginnasio

Anno scolastico 2011/2012



Misure e grandezze

Grandezze fondamentali

Grandezza fisica	Simbolo della grandezza	Unità di misura	Simbolo dell'unità di misura
lunghezza	l	metro	m
massa	m	kilogrammo	kg
tempo	t	secondo	s
corrente elettrica	I	ampère	A
temperatura	T	kelvin	K
quantità di sostanza	n	mole	mol
intensità luminosa	i_v	candela	cd

Grandezze derivate (le unità di misura si ottengono dalla moltiplicazione e divisione delle sette unità fondamentali)

Grandezza fisica	Unità di misura	Simbolo dell'unità di misura
area	metro quadrato	m^2
volume	metro cubo	m^3
densità (m/V)	kilogrammo al metro cubo	kg/m^3
velocità	metri al secondo	m/s

Grandezze estensive: dipendono dalla quantità di materia presente nel campione che si vuole misurare (massa, volume, lunghezza).

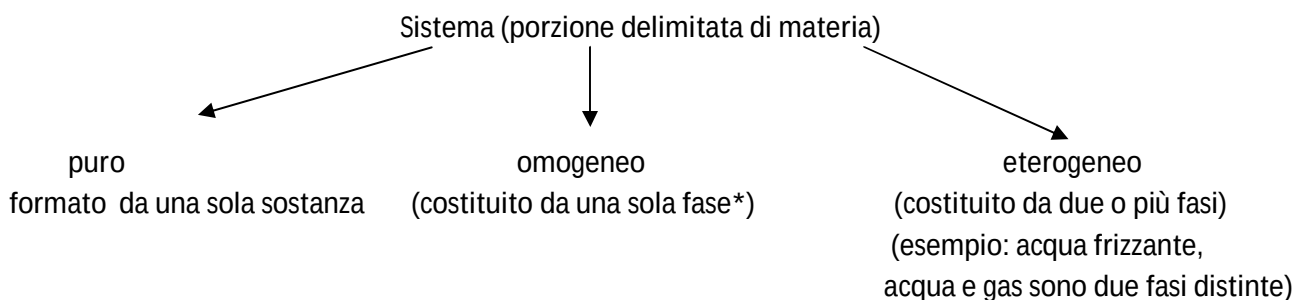
Grandezze intensive: non dipendono dalla quantità di materia nel campione ma dalla natura del campione e dalle condizioni in cui esso si trova (peso specifico, densità, temperatura di ebollizione).

Temperatura: indica lo stato termico di un corpo ma non dà informazioni sulla quantità di calore che ha consentito il raggiungimento di quel determinato stato.

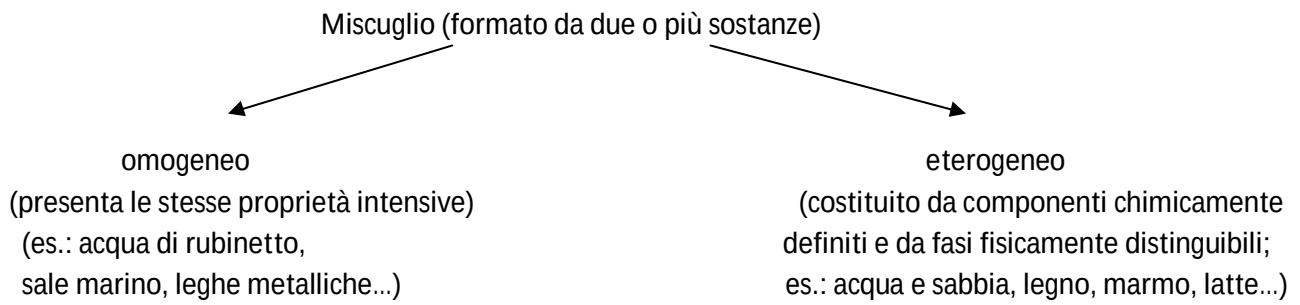
Calore: trasferimento di energia tra due corpi che si trovano inizialmente a due temperature diverse (grandezza estensiva, unità di misura: joule).

Calore specifico: quantità di energia assorbita o ceduta da 1 kg di materiale che provoca un aumento o una diminuzione di temperatura di 1 K (unità di misura: $J/kg \cdot K$).

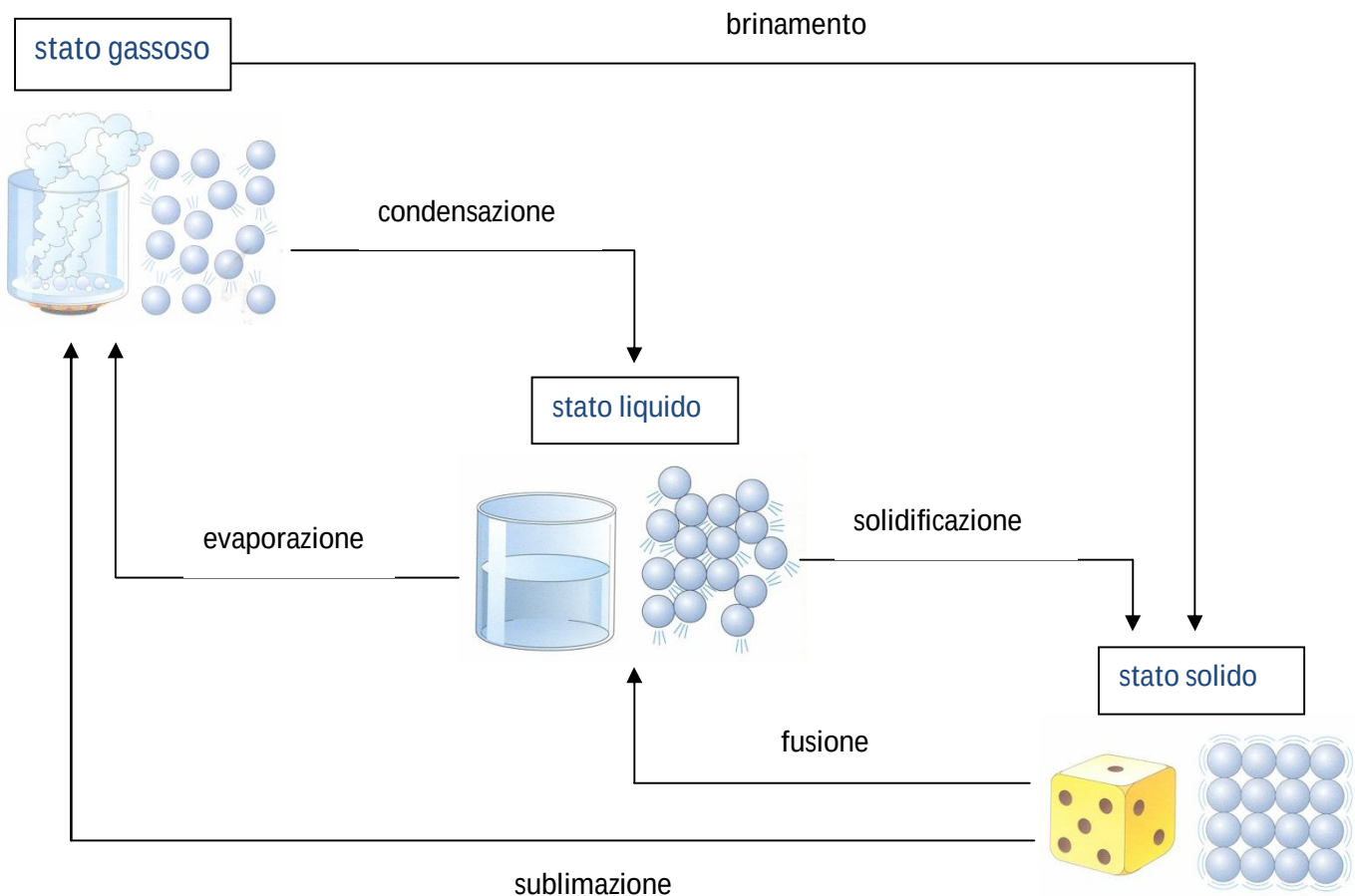
Le trasformazioni fisiche della materia



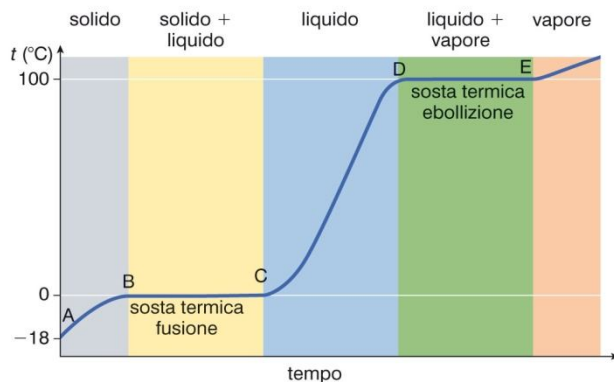
*Fase: porzione di materia fisicamente distinguibile e delimitata che ha proprietà intensive uniformi.



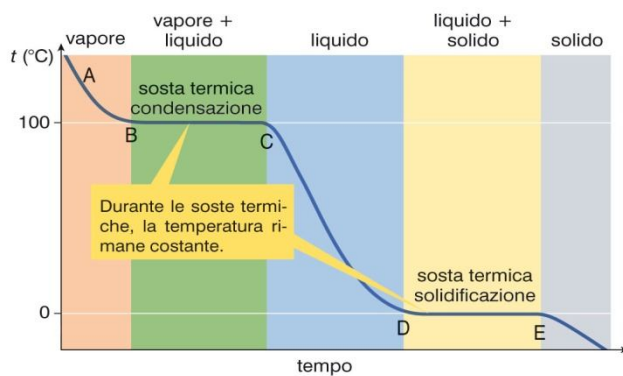
Passaggi di stato



La curva di riscaldamento di una sostanza pura



La curva di raffreddamento di una sostanza pura



I principali metodi di separazione di miscugli e sostanze

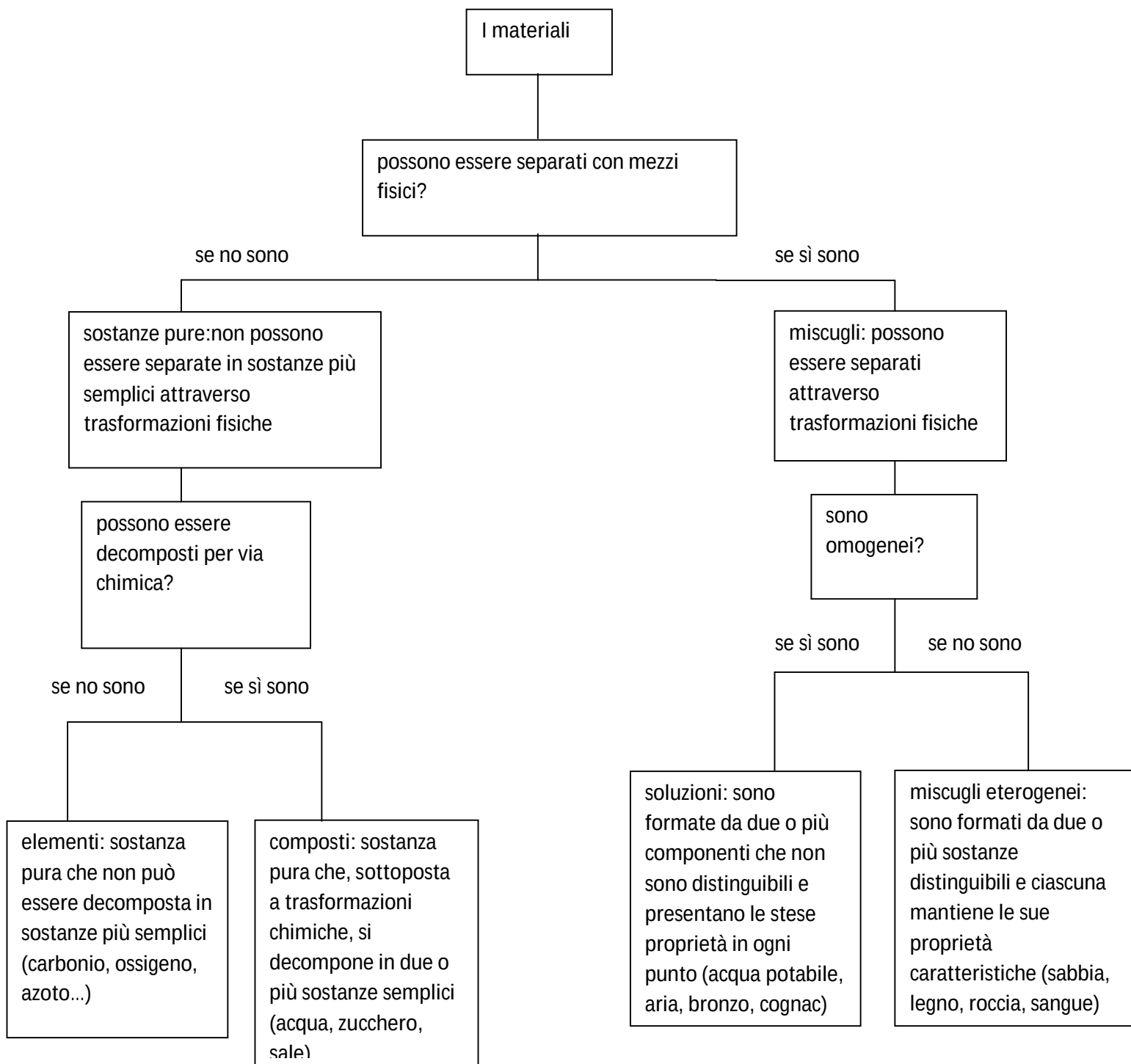
tecnica di separazione	proprietà fisica interessata
filtrazione	dimensione delle particelle
centrifugazione	densità
cromatografia	capacità di aderire a superfici
distillazione	volatilità

Le trasformazioni chimiche della materia

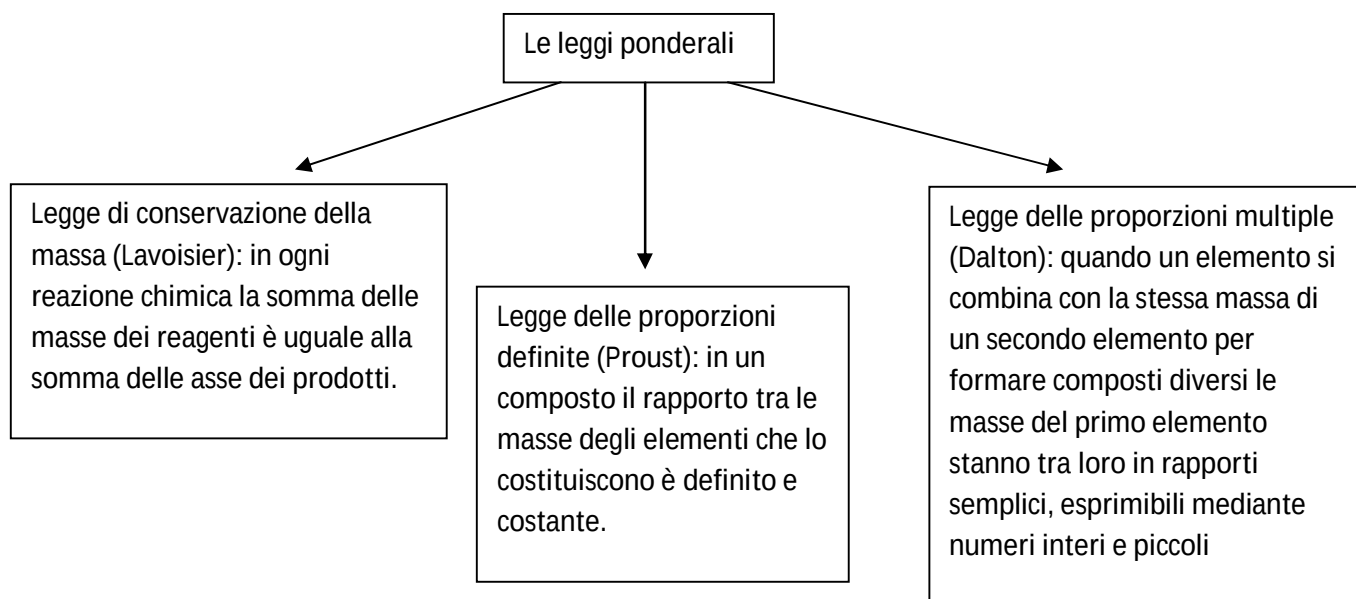
trasformazioni fisiche: producono una modificazione fisica della materia e non producono nuove sostanze.

trasformazioni chimiche: sono modificazioni che comportano una variazione della composizione chimica delle sostanze con formazione di nuove sostanze.

Trasformazioni fisiche	Trasformazioni chimiche
magnetizzazione di un ago con una calamita 	combustione del gas domestico, che si trasforma in vapore d'acqua e diossido di carbonio 
ebollizione dell'acqua 	cottura di un uovo 
sublimazione dello iodio 	formazione di ruggine sugli oggetti di ferro 
dissoluzione dello zucchero in acqua 	produzione di yogurt e formaggio dal latte 
montare il bianco d'uovo 	formazione di melanina che provoca l'abbronzatura 



Le teorie della materia



La teoria atomica di Dalton:

1. La materia è fatta di atomi piccolissimi, indivisibili e indistruttibili.
2. Tutti gli atomi di uno stesso elemento sono identici e hanno uguale massa.
3. gli atomi di uno stesso elemento non possono essere convertiti in atomi di altri elementi
4. gli atomi di un elemento si combinano, per formare un composto, soltanto con numeri interi di atomi di altri elementi.
5. gli atomi non possono essere né creati né distrutti, ma si trasferiscono interi da un composto all'altro.

La teoria atomica e le proprietà della materia

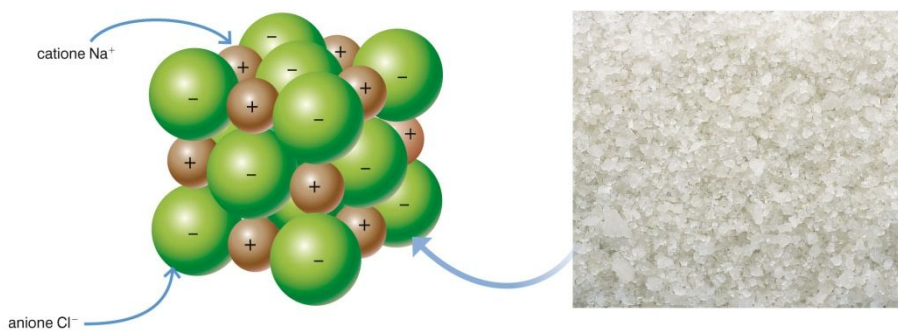
elemento: è costituito da atomi che hanno identiche proprietà chimiche.

molecola: raggruppamento di due o più atomi che possiede proprietà chimiche caratteristiche.

proprietà chimiche: sono proprietà microscopiche che dipendono dalla natura delle particelle (atomi e molecole).

proprietà macroscopiche: non sono osservabili in un singolo atomo o in una sola molecola (es. il colore, la densità o la temperatura di ebollizione di una goccia d'acqua sono proprietà che discendono dall'insieme di tutte le molecole di acqua contenute nella goccia.)

ioni: gli atomi o gruppi di atomi con una o più cariche elettriche, positive o negative, (le sostanze formate da ioni sono composti ionici).



Gli ioni carichi positivamente (per esempio, Na^+) si chiamano cationi.

Gli ioni carichi negativamente (per esempio, Cl^-) si chiamano anioni.

formula di una molecola: indica da quali elementi la molecola è costituita e quanti atomi di ciascun elemento essa contiene.

formula bruta: viene utilizzata per indicare quali e quanti atomi costituiscono la molecola di un composto.

La teoria cinetica

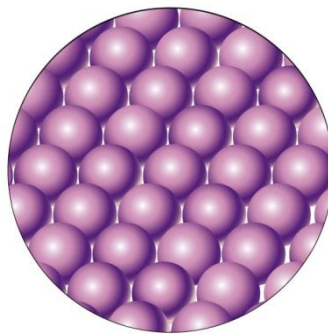
La teoria cinetica spiega il comportamento della materia quando viene sottoposta a scambi di energia.

I postulati su cui si basa la teoria cinetica sono:

- le particelle della materia sono in continuo e inarrestabile movimento;
- temperatura e calore sono manifestazioni del moto delle particelle;
- le particelle non sono a contatto, ma separate da spazi vuoti.

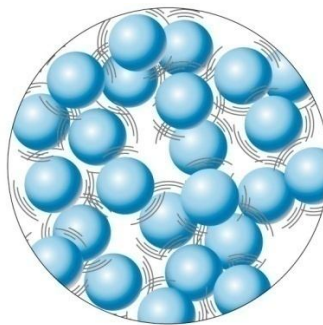
Il contenuto di energia cinetica è diverso a seconda dello stato di aggregazione della materia.

Nei solidi le particelle non si muovono ma oscillano e vibrano intorno a posizioni fisse ben precise.



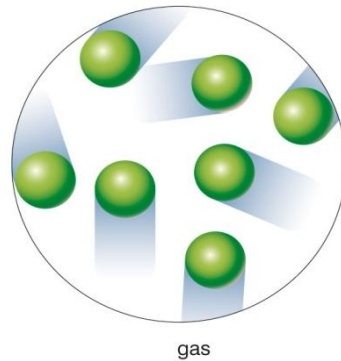
solido

Nei liquidi le particelle sono a contatto, ma hanno maggiore libertà di movimento.



liquido

Le particelle dei **gas** hanno massima libertà di movimento con un moto totalmente disordinato.



La teoria cinetica spiega la relazione fra la temperatura e l'energia cinetica media:

la temperatura assoluta di un corpo è direttamente proporzionale all'energia cinetica media delle particelle che lo costituiscono.

Scaldando un corpo, tuttavia, aumenta anche l'energia potenziale perché le particelle che lo compongono si allontanano le une dalle altre.

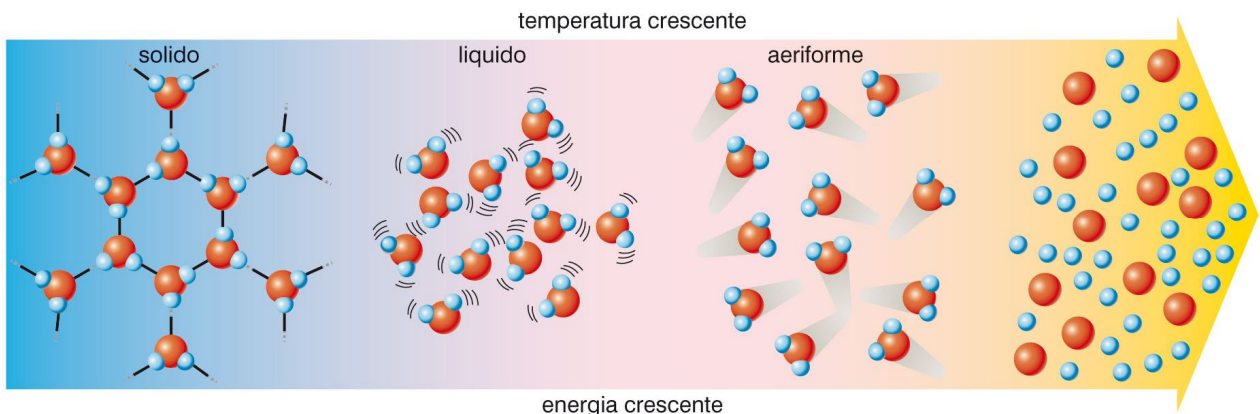
La somma dell'energia cinetica E_c e dell'energia potenziale E_p delle particelle che costituiscono un sistema è detta energia interna:

$$E_{interna} = E_c + E_p$$

La teoria cinetica e i passaggi di stato

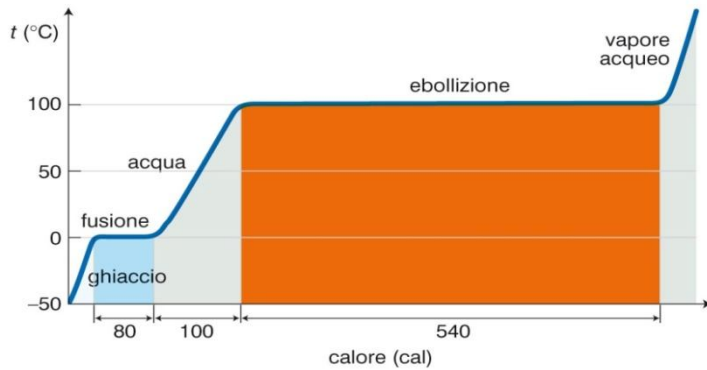
All'aumentare della temperatura cresce l'energia interna di un sistema, ovvero aumentano anche l'agitazione e la distanza media delle particelle.

Le particelle si liberano dalle forze attrattive elettrostatiche passando da uno stato ordinato a uno via via più disordinato.

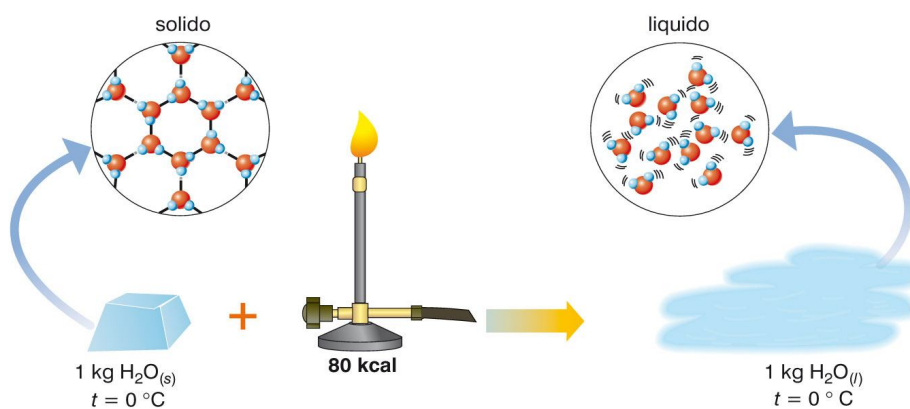


A parità di massa, l'aumento del contenuto energetico è maggiore quando si passa dallo stato liquido a quello aeriforme che da solido a liquido.

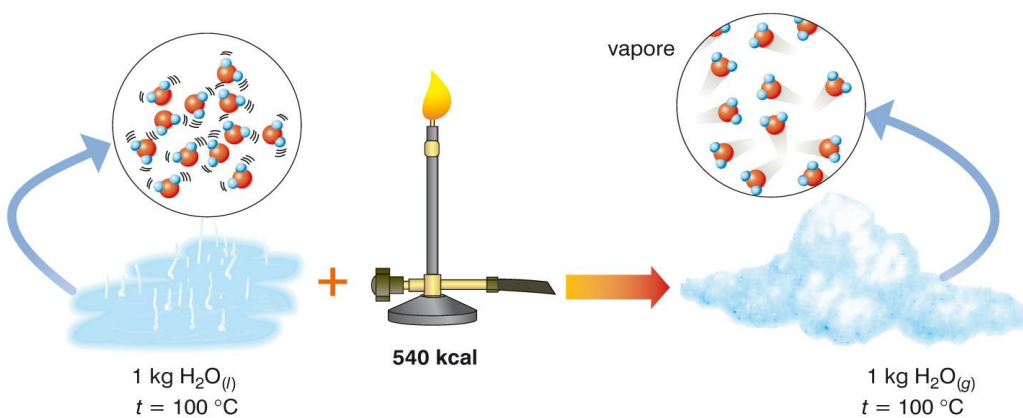
Durante un passaggio di stato, la temperatura rimane costante anche se si continua a fornire (o a sottrarre) calore.



calore latente di fusione: è la quantità di energia necessaria per fondere completamente 1 kg di sostanza pura alla temperatura di fusione.



calore latente di vaporizzazione: è la quantità di energia necessaria per fare evaporare completamente 1 kg di sostanza pura alla temperatura di ebollizione.

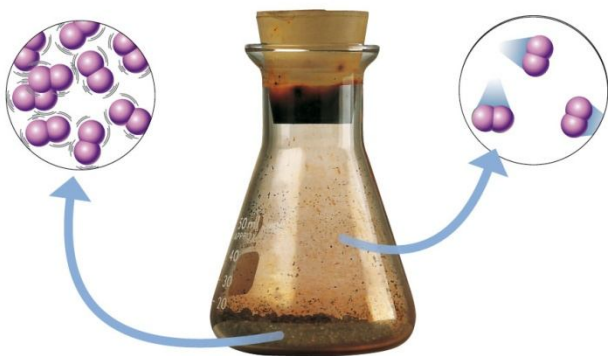


Il calore latente di fusione e il calore latente di vaporizzazione sono proprietà intensive della materia e vengono utilizzati per identificare le sostanze pure.

Il calore latente di vaporizzazione di una qualsiasi sostanza pura è molto maggiore del calore latente di fusione.

Infatti, è più difficile annullare le forze di coesione tra le particelle di un liquido che indebolire le forze di coesione di un solido.

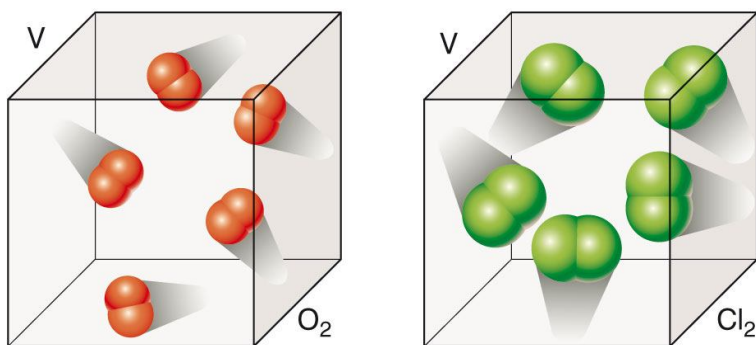
Fanno eccezione quei solidi, come la naftalina e lo iodio, le cui forze di coesione sono così deboli, che passano dallo stato solido direttamente a quello aeriforme (sublimazione).



La quantità chimica: la mole

Gay-Lussac formulò la legge di combinazione dei volumi: il rapporto tra i volumi di gas che reagiscono tra loro è espresso da numeri interi e piccoli.

La legge di combinazione dei volumi di Gay-Lussac e la teoria atomica di Dalton furono messe in relazione dal principio di Avogadro: Volumi uguali di gas diversi, alla stessa pressione e temperatura, contengono lo stesso numero di molecole.



massa atomica: la massa relativa rispetto all'atomo di ^{12}C .

unità di massa atomica(u): è uguale a 1/12 della massa dell'atomo di ^{12}C .

massa atomica relativa(MA): è la massa di un elemento espresso in unità u, quindi relativamente alla massa dell'atomo di carbonio.

massa molecolare relativa(MM): è la somma delle masse atomiche che compaiono nella formula della molecola.

$$1\text{u} = 1,661 \cdot 10^{-24}\text{g}$$

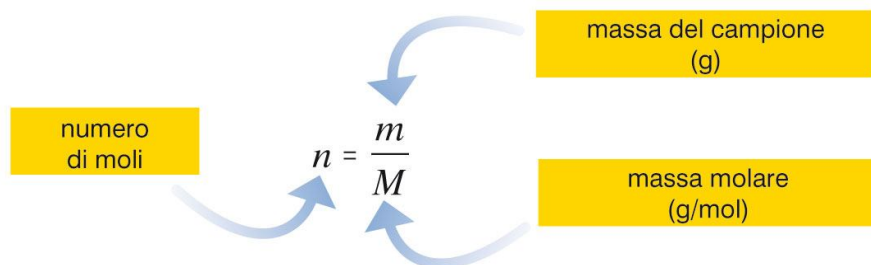
mole: quantità di sostanza che contiene un numero di particelle elementari uguale al numero di atomi contenuti in 12 g di ^{12}C .

massa molare(M): è uguale la massa atomica, o molecolare, di una sostanza espressa g/mol.

costante di Avogadro: massa molare/massa atomica = $6,022 \cdot 10^{23}$ particelle/mol

una mole di sostanza contiene sempre $6,022 \cdot 10^{23}$ particelle, siano atomi, molecole o ioni.

calcoli con le moli:



Attraverso le formule chimiche che esprimono i rapporti di combinazione fra gli atomi componenti è possibile calcolare la percentuale in massa o composizione percentuale di ciascun elemento presente nel composto.

La formula minima indica il rapporto di combinazione minimo con cui gli atomi si legano per formare la molecola.

I passaggi per determinare la formula minima sono i seguenti:

- si scrive la massa m in grammi di ciascun elemento presente in 100 g di composto, cioè la sua percentuale in massa;
- si calcola il numero di moli n di ciascun elemento;
- si divide il numero di moli di ciascun elemento per il più piccolo numero di moli calcolato: i numeri interi che si ottengono sono gli indici numerici della formula;
- si scrivono gli elementi e in basso a destra di ciascuno il rispettivo indice.

Per ricavare la formula molecolare di un composto è necessario misurare sperimentalmente anche la sua massa molecolare.

La formula molecolare è un multiplo della formula minima.

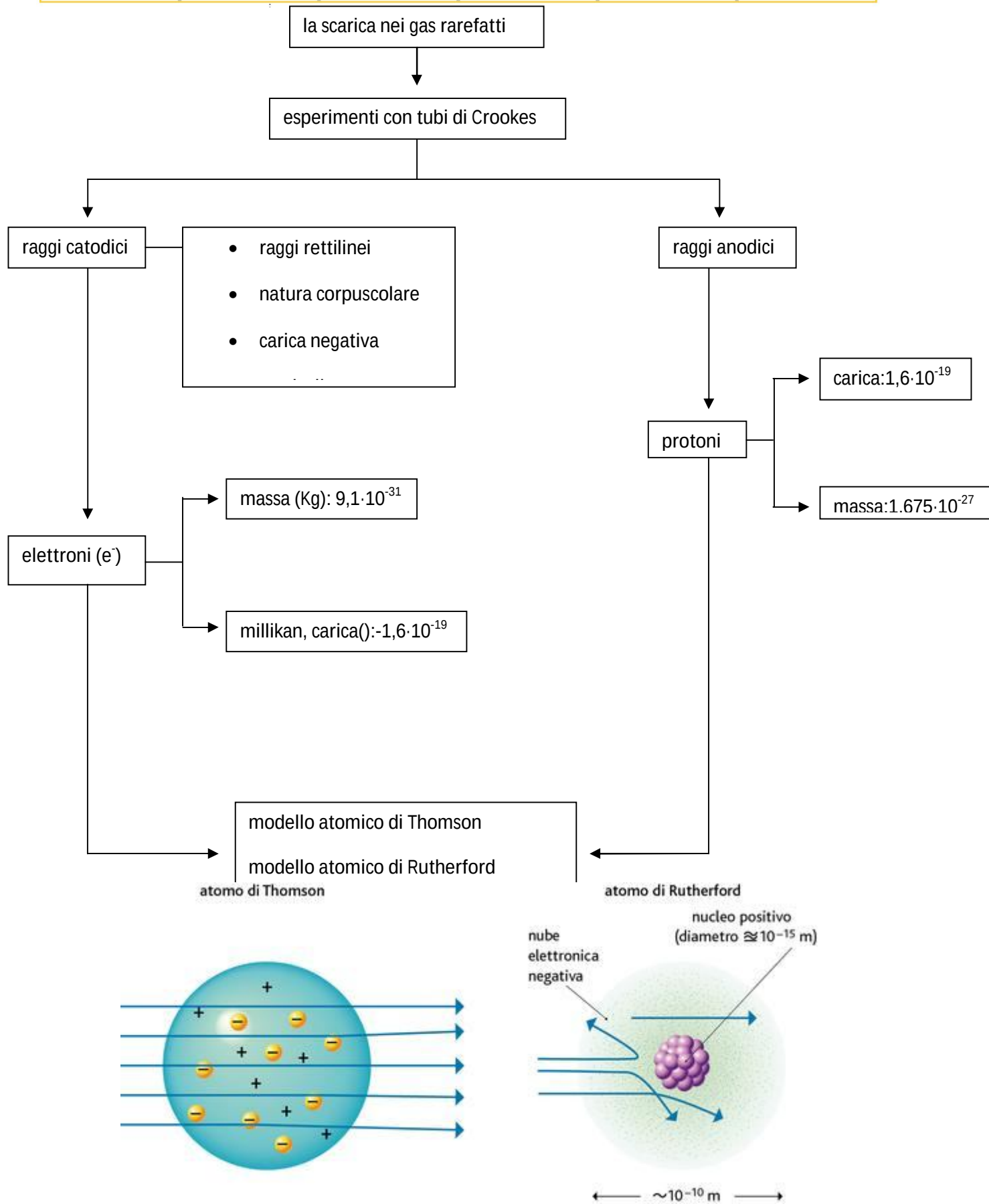
Le particelle dell'atomo

Gli atomi sono formati da tre particelle fondamentali:

- l'**elettrone** con carica negativa;
- il **protone** con carica positiva;

- il **neutrone** privo di carica.

Particella	Carica elettrica	Carica relativa al protone	Massa (kg)	Massa (u)	Massa relativa al protone
elettrone (e)	$-1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	-1	$9,109 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$	$5,486 \cdot 10^{-4} \text{ u}$	1/1836
protone (p)	$+1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$	+1	$1,673 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	1,007 u	1
neutrone (n)	0	0	$1,675 \cdot 10^{-27} \text{ kg}$	1,009 u	$\cong 1$

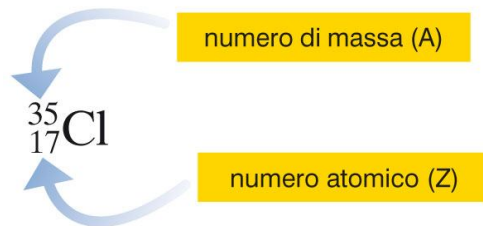


numero atomico (Z): è il numero di protoni presenti nel nucleo di un atomo è detto

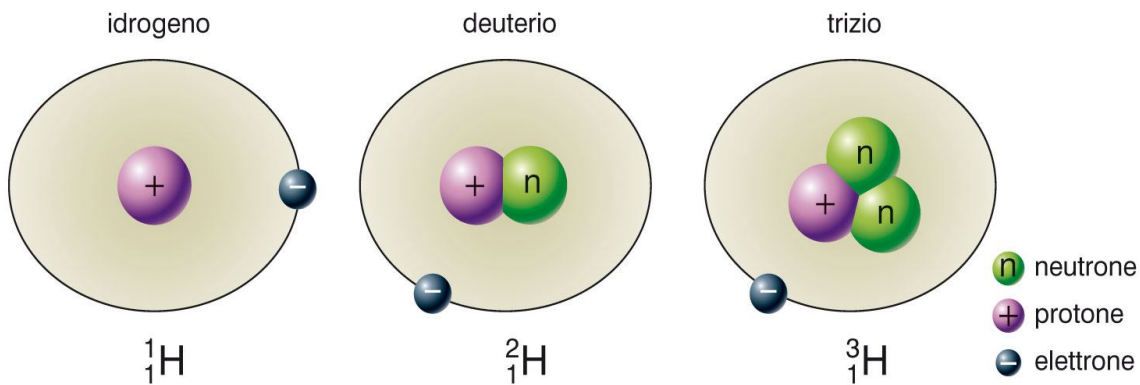
Se l'atomo è neutro il numero dei protoni è uguale al numero degli elettroni.

numero di massa (A): è uguale alla somma del numero di protoni (Z) e del numero di neutroni (n°) contenuti nel nucleo

$$A = Z + n^\circ$$



Gli isotopi sono atomi dello stesso elemento aventi le stesse proprietà chimiche ma masse diverse, perché contengono un diverso numero di neutroni.



Il sistema periodico

il posto occupato nella tavola periodica da un elemento è stabilito dal numero atomico. **periodicità**: è la

ripetizione a intervalli regolari di alcune proprietà chimiche.

		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																																																																																																																																																													
periodi	sottolivelli s																																																																																																																																																																															
	1	H																		He																																																																																																																																																												
	2	Li	Be																																																																																																																																																																													
	3	Na	Mg																																																																																																																																																																													
	4	K	Ca																																																																																																																																																																													
	5	Rb	Sr																																																																																																																																																																													
	6	Cs	Ba																																																																																																																																																																													
	7	Fr	Ra																																																																																																																																																																													
sottolivelli d																			sottolivelli p																																																																																																																																																													
<table><tr><td>Sc</td><td>Ti</td><td>V</td><td>Cr</td><td>Mn</td><td>Fe</td><td>Co</td><td>Ni</td><td>Cu</td><td>Zn</td></tr><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td><td>28</td><td>29</td><td>30</td></tr><tr><td>Y</td><td>Zr</td><td>Nb</td><td>Mo</td><td>Tc</td><td>Ru</td><td>Rh</td><td>Pd</td><td>Ag</td><td>Cd</td></tr><tr><td>39</td><td>40</td><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td><td>46</td><td>47</td><td>48</td></tr><tr><td>La</td><td>Hf</td><td>Ta</td><td>W</td><td>Re</td><td>Os</td><td>Ir</td><td>Pt</td><td>Au</td><td>Hg</td></tr><tr><td>57</td><td>72</td><td>73</td><td>74</td><td>75</td><td>76</td><td>77</td><td>78</td><td>79</td><td>80</td></tr><tr><td>Ac</td><td>Rf</td><td>Db</td><td>Sg</td><td>Bh</td><td>Hs</td><td>Mt</td><td>Ds</td><td>Uuu</td><td>Uub</td></tr><tr><td>89</td><td>104</td><td>105</td><td>106</td><td>107</td><td>108</td><td>109</td><td>110</td><td>111</td><td>112</td></tr></table>																			Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	57	72	73	74	75	76	77	78	79	80	Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Uuu	Uub	89	104	105	106	107	108	109	110	111	112	<table><tr><td>B</td><td>C</td><td>N</td><td>O</td><td>F</td><td>Ne</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td></tr><tr><td>Al</td><td>Si</td><td>P</td><td>S</td><td>Cl</td><td>Ar</td></tr><tr><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td></tr><tr><td>Ga</td><td>Ge</td><td>As</td><td>Se</td><td>Br</td><td>Kr</td></tr><tr><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td></tr><tr><td>In</td><td>Sn</td><td>Sb</td><td>Te</td><td>I</td><td>Xe</td></tr><tr><td>49</td><td>50</td><td>51</td><td>52</td><td>53</td><td>54</td></tr><tr><td>Tl</td><td>Pb</td><td>Bi</td><td>Po</td><td>At</td><td>Rn</td></tr><tr><td>81</td><td>82</td><td>83</td><td>84</td><td>85</td><td>86</td></tr><tr><td>Uut</td><td>Uuq</td><td>Uup</td><td>Uuh</td><td>Uus</td><td>Uuo</td></tr><tr><td>113</td><td>114</td><td>115</td><td>116</td><td>117</td><td>118</td></tr></table>						B	C	N	O	F	Ne	5	6	7	8	9	10	Al	Si	P	S	Cl	Ar	13	14	15	16	17	18	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr	31	32	33	34	35	36	In	Sn	Sb	Te	I	Xe	49	50	51	52	53	54	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn	81	82	83	84	85	86	Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo	113	114	115	116	117	118
Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn																																																																																																																																																																							
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																																																																																																																																																							
Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd																																																																																																																																																																							
39	40	41	42	43	44	45	46	47	48																																																																																																																																																																							
La	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg																																																																																																																																																																							
57	72	73	74	75	76	77	78	79	80																																																																																																																																																																							
Ac	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt	Ds	Uuu	Uub																																																																																																																																																																							
89	104	105	106	107	108	109	110	111	112																																																																																																																																																																							
B	C	N	O	F	Ne																																																																																																																																																																											
5	6	7	8	9	10																																																																																																																																																																											
Al	Si	P	S	Cl	Ar																																																																																																																																																																											
13	14	15	16	17	18																																																																																																																																																																											
Ga	Ge	As	Se	Br	Kr																																																																																																																																																																											
31	32	33	34	35	36																																																																																																																																																																											
In	Sn	Sb	Te	I	Xe																																																																																																																																																																											
49	50	51	52	53	54																																																																																																																																																																											
Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn																																																																																																																																																																											
81	82	83	84	85	86																																																																																																																																																																											
Uut	Uuq	Uup	Uuh	Uus	Uuo																																																																																																																																																																											
113	114	115	116	117	118																																																																																																																																																																											
sottolivelli f																																																																																																																																																																																
<table><tr><td>Ce</td><td>Pr</td><td>Nd</td><td>Pm</td><td>Sm</td><td>Eu</td><td>Gd</td><td>Tb</td><td>Dy</td><td>Ho</td><td>Er</td><td>Tm</td><td>Yb</td><td>Lu</td></tr><tr><td>58</td><td>59</td><td>60</td><td>61</td><td>62</td><td>63</td><td>64</td><td>65</td><td>66</td><td>67</td><td>68</td><td>69</td><td>70</td><td>71</td></tr><tr><td>Th</td><td>Pa</td><td>U</td><td>Np</td><td>Pu</td><td>Am</td><td>Cm</td><td>Bk</td><td>Cf</td><td>Es</td><td>Fm</td><td>Md</td><td>No</td><td>Lr</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>96</td><td>97</td><td>98</td><td>99</td><td>100</td><td>101</td><td>102</td><td>103</td></tr></table>																			Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr							96	97	98	99	100	101	102	103																																																																																																						
Ce	Pr	Nd	Pm	Sm	Eu	Gd	Tb	Dy	Ho	Er	Tm	Yb	Lu																																																																																																																																																																			
58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71																																																																																																																																																																			
Th	Pa	U	Np	Pu	Am	Cm	Bk	Cf	Es	Fm	Md	No	Lr																																																																																																																																																																			
						96	97	98	99	100	101	102	103																																																																																																																																																																			
elementi di transizione																																																																																																																																																																																

elementi di transizione

gas nobili

alogeni