

La Chimica

La Chimica è la scienza che descrive la materia, le sue proprietà e le trasformazioni che essa subisce, insieme alle variazioni energetiche che accompagnano questi processi.

Ci poniamo le seguenti domande:

- In che modo le sostanze si combinano per formare altre sostanze? Quanta energia viene scambiata?
- Come è costituita la struttura interna della materia? Come sono correlate le proprietà della materia(colore, durezza, reattività chimica) con gli atomi e le molecole?
- Quali fattori influenzano la stabilità della materia?

MATERIA ED ENERGIA

- **Materia è tutto ciò che occupa uno spazio ed ha massa.**
- **Massa è una misura della quantità di materia di un qualsiasi materiale**
- **Energia è definita come la capacità di compiere lavoro o di trasferirlo.**
- **Forme di energia: meccanica, elettrica, luminosa ecc.**

Legge di conservazione della materia e dell'energia.

- In una reazione chimica o in una trasformazione fisica l'energia non può essere creata o distrutta, ma può solo essere convertita da una forma ad un'altra.
- Durante una reazione chimica o una trasformazione fisica non si osserva nessuna variazione della quantità di materia.
- $E = mc^2$



Charles D. Winters

Figura 1-1 Il magnesio brucia in ossigeno formando ossido di magnesio, un solido bianco. La massa di ossido di magnesio che si ottiene è uguale alla somma delle masse dell'ossigeno e del magnesio che lo formano.

Stati della materia

La materia può essere classificata in tre stati

- Solido
- Liquido
- Gas



Proprietà	Solido
Rigidità	Rigido
Espansione al riscaldamento	Modesta
Compressibilità	Modesta



Liquido
È fluido ed assume la forma del contenitore
Modesta
Modesta



Gas
Riempie completamente ogni contenitore
Si espande infinitamente
Facilmente comprimibile

Figura 1-2 Confronto tra alcune proprietà fisiche dei tre stati della materia. (sinistra) Iodio, un elemento solido. (centro) Bromo, un elemento liquido. (destra) Cloro, un elemento gassoso.

Proprietà Chimiche e Fisiche della materia.

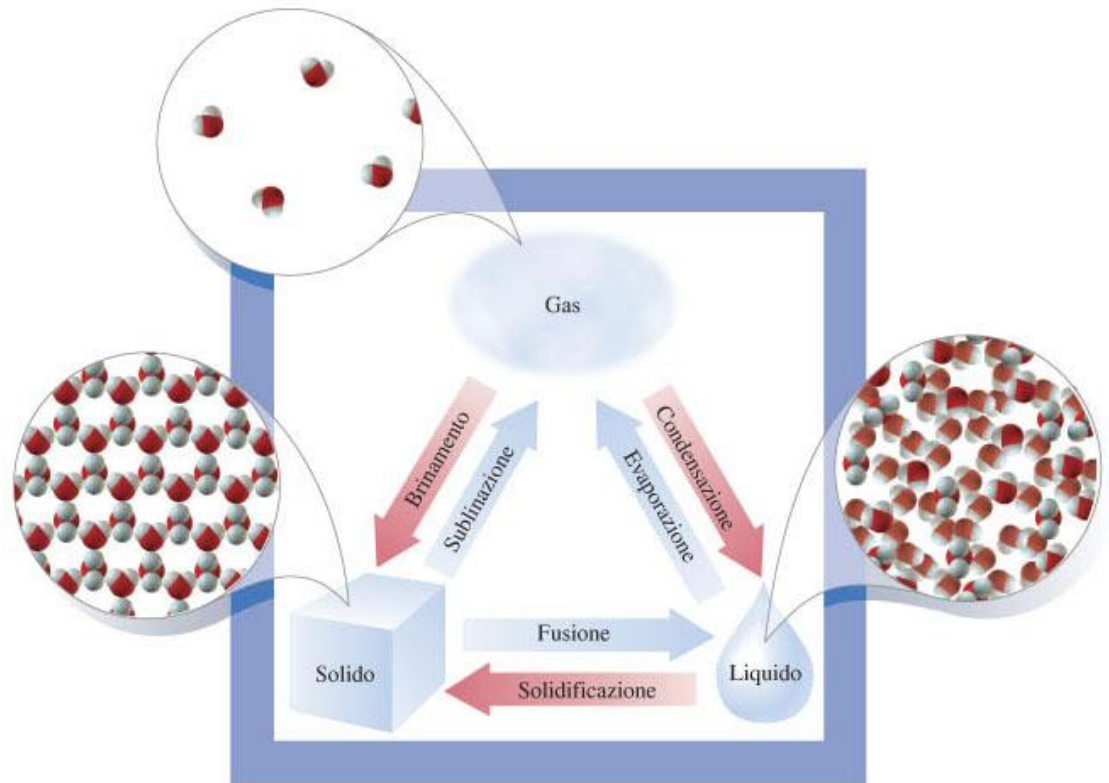
Chimiche ; si manifestano quando la materia subisce variazioni di composizione

Fisiche ; assenza di qualsiasi variazione di composizione.

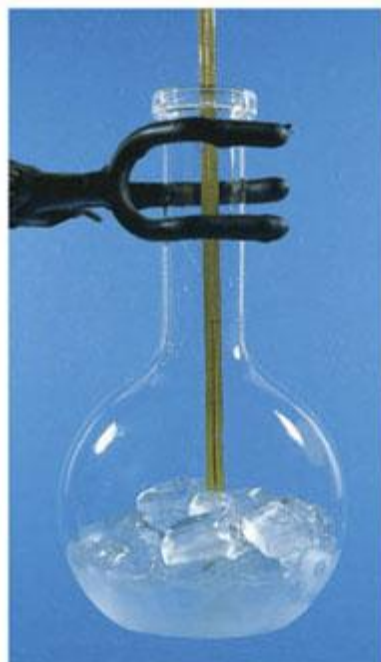
Come per esempio: colore, densità, durezza, punto di fusione, punto di ebollizione, conducibilità termica ed elettrica.

Trasformazioni fisiche

Figura 1-3 Trasformazioni fisiche che avvengono tra i tre stati della materia. *Sublimazione* è il passaggio diretto di un solido a gas senza passare per lo stato liquido; la trasformazione inversa è detta *brinamento*. Le trasformazioni indicate in blu sono endotermiche (assorbono calore), quelle in rosso esotermiche (cedono calore). L'acqua è una sostanza che conosciamo bene in tutti i tre stati fisici. Le molecole sono vicine nel solido e nel liquido, ma molto lontane nel gas. Nel solido le molecole si trovano relativamente bloccate nelle loro posizioni, mentre quelle nel liquido e nel gas possono modificare le rispettive distanze.



Proprietà fisiche



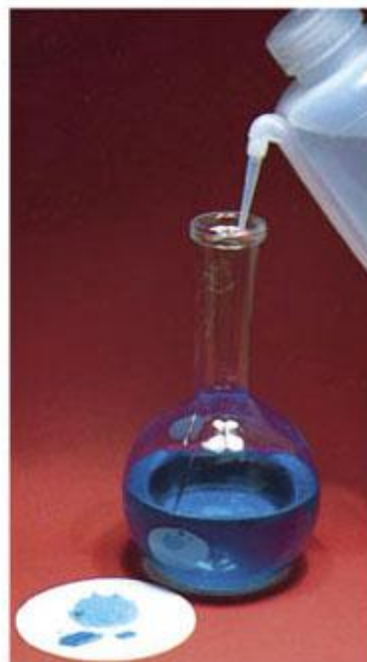
Charles Steele

(a)



Charles Steele

(b)



Charles Steele

(c)



PhotoDisc/Getty

(d)

Figura 1-4 Alcune proprietà fisiche e chimiche dell'acqua. *Fisiche:* (a) fonde a 0°C; (b) bolle a 100°C (alla normale pressione atmosferica); (c) scioglie un'ampia varietà di sostanze tra cui il solfato rameico, un solido di colore blu. *Chimiche:* (d) reagisce violentemente con il sodio dando idrogeno gassoso ed idrossido di sodio.

Tabella proprietà fisiche

TABELLA 1-1

*Proprietà fisiche di alcune sostanze di uso comune
(ad 1 atm di pressione)*

Sostanza	Punto di fusione (°C)	Punto di ebollizione (°C)	Solubilità a 25°C (g/100 g)		Densità (g/cm ³)
			In acqua	In alcol etilico	
acqua	0	100	—	infinita	1.00
acido acetico	16.6	118.1	infinita	infinita	1.05
benzene	5.5	80.1	0.07	infinita	0.879
bromo	-7.1	58.8	3.51	infinita	3.12
cloruro di sodio	801	1473	36.5	0.065	2.16
ferro	1530	3000	insolubile	insolubile	7.86
metano	-182.5	-161.5	0.0022	0.033	6.67×10^{-4}
ossigeno	-218.8	-183.0	0.0040	0.037	1.33×10^{-3}

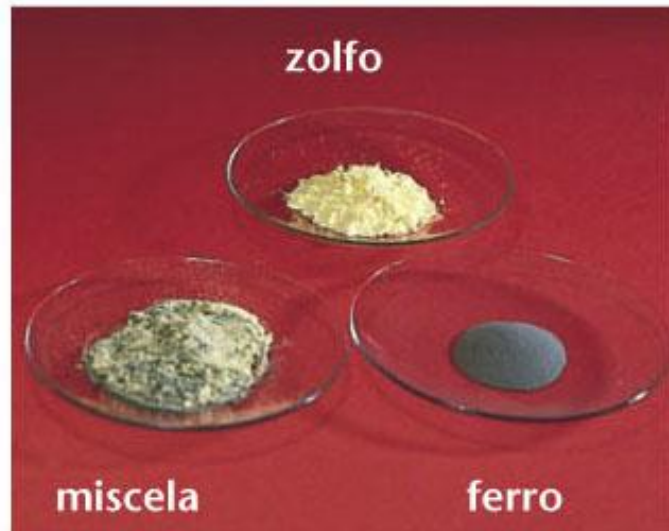
Miscela, sostanze, composti ed elementi

Le miscele sono combinazioni di due o più sostanze pure in cui ognuna conserva la propria composizione e le specifiche proprietà.

Miscela eterogenea : presentano proprietà non uniforme a livello macroscopico.

Miscela omogenea: presentano proprietà uniforme a livello macroscopico, in ogni sua parte, e sono dette soluzioni.

Miscela eterogenee



(a)



Charles Steele

(b)

Figura 1-6 (a) Una miscela di ferro e zolfo è una miscela *eterogenea*. (b) Come ogni miscela può esser separata con mezzi fisici, come ad esempio eliminando il ferro con una calamita.

Classificazione della materia

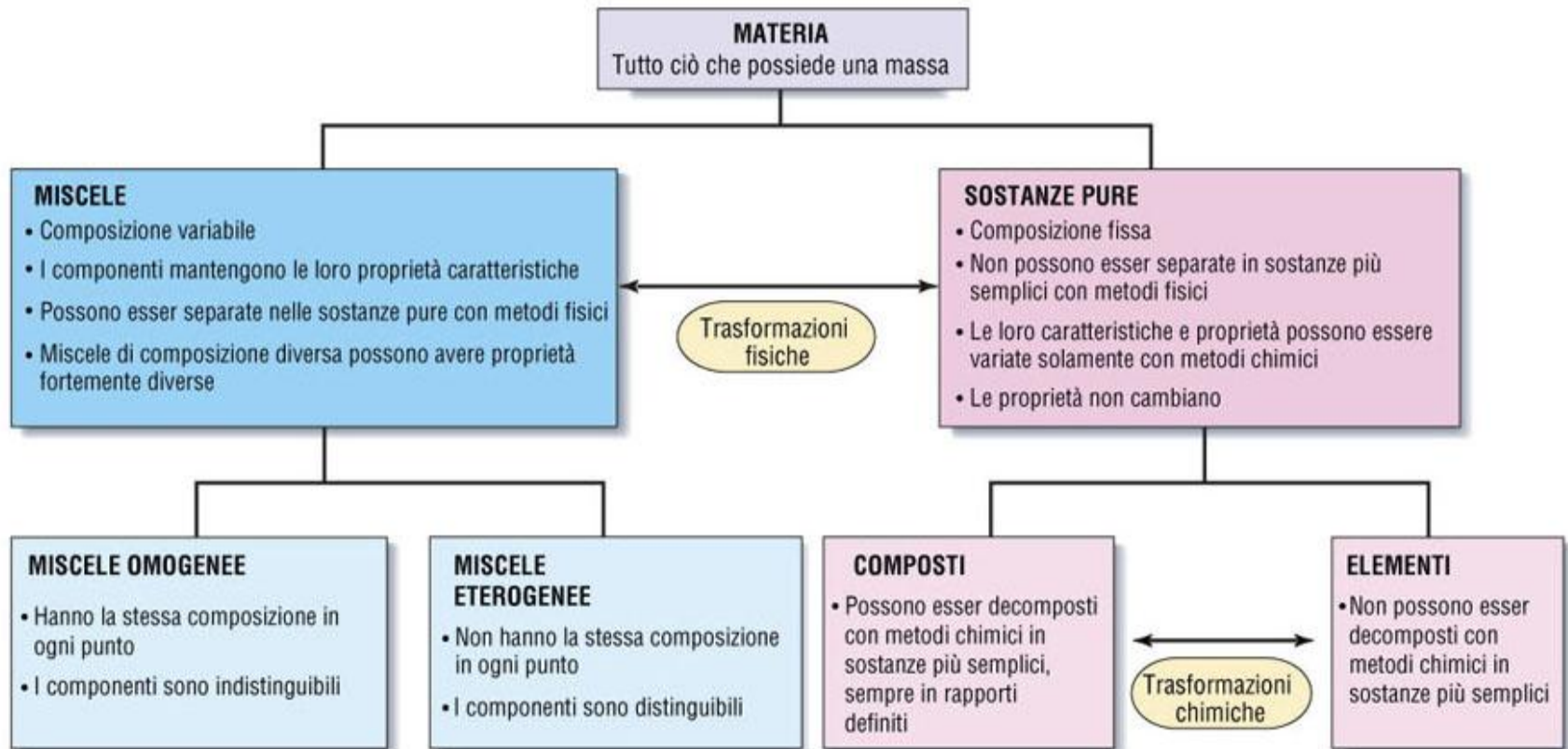


Figura 1-7 Schema di classificazione della materia. Le frecce indicano dei metodi generali mediante i quali la materia può esser separata.

Composti ed elementi

Un **composto** è quella sostanza che, mediante metodi chimici, può esser trasformata in sostanze più semplici che mantengono sempre lo stesso rapporto di massa.

Un **elemento** è una sostanza che non può esser decomposta in sostanze più semplici mediante delle trasformazioni chimiche.

Carbonato di calcio decomposizione

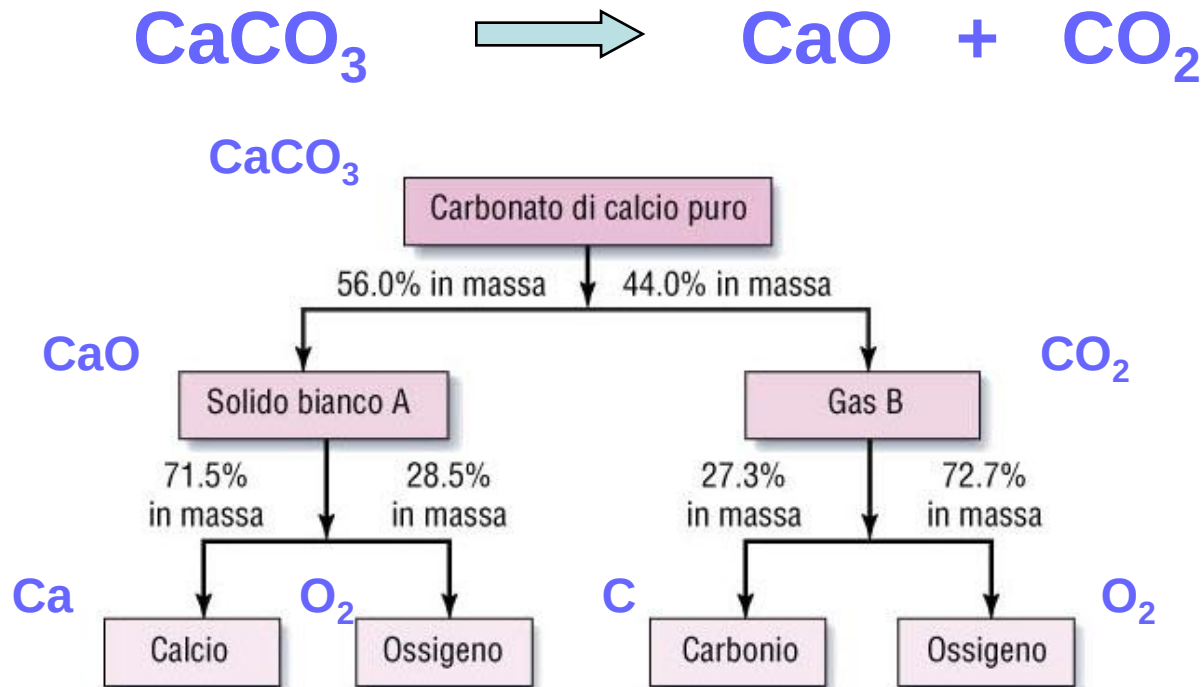


Figura 1-9 Schema della decomposizione di carbonato di calcio con formazione di un solido A (56.0% in massa) e di un gas B (44.0% in massa). Questa decomposizione in sostanze più semplici con precisi rapporti di massa dimostra che il carbonato di calcio è un composto. Il solido bianco A si decompone ulteriormente negli elementi calcio (71.5% in massa) e ossigeno (28.5% in massa): questo prova che il solido bianco A è un composto noto come ossido di calcio. Anche il gas B può esser decomposto negli elementi carbonio (27.3% in massa) ed ossigeno (72.7% in massa) e da ciò si può dedurre che il gas B è un composto noto come anidride carbonica.

Tabella 1-2 elementi e simboli

TABELLA 1-2

Nomi di alcuni elementi comuni e loro simboli

Simbolo	Elemento	Simbolo	Elemento	Simbolo	Elemento
Ag	argento	F	fluoro	Ni	nichel
Al	alluminio	Fe	ferro	O	ossigeno
Au	oro (<i>aurum</i>)	H	idrogeno	P	fosforo (<i>phosphorum</i>)
B	boro	He	elio	Pb	piombo
Ba	bario	Hg	mercurio (<i>hydrargyrum</i>)	Pt	platino
Bi	bismuto	I	iodio	S	zolfo (<i>sulfur</i>)
Br	bromo	K	potassio (<i>kalium</i>)	Sb	antimonio (<i>stibium</i>)
C	carbonio	Kr	cripto	Si	silicio
Ca	calcio	Li	litio	Sn	stagno
Cd	cadmio	Mg	magnesio	Sr	stronzio
Cl	cloro	Mn	manganese	Ti	titanio
Co	cobalto	N	azoto (<i>nitrogenum</i>)	U	uranio
Cr	cromo	Na	sodio (<i>natrium</i>)	W	tungsteno (<i>Wolfram</i>)
Cu	rame (<i>cuprum</i>)	Ne	neon	Zn	zinco

Abbondanza degli elementi

TABELLA 1-3

Abbondanza degli elementi nella crosta terrestre, negli oceani e nell'atmosfera

Elemento	Simbolo	% in massa	Elemento	Simbolo	% in massa
ossigeno	O	49.5%	cloro	Cl	0.19%
silicio	Si	25.7	fosforo	P	0.12
alluminio	Al	7.5	manganese	Mn	0.09
ferro	Fe	4.7	carbonio	C	0.08
calcio	Ca	3.4	zolfo	S	0.06
sodio	Na	2.6	bario	Ba	0.04
potassio	K	2.4	cromo	Cr	0.033
magnesio	Mg	1.9	azoto	N	0.030
idrogeno	H	0.87	fluoro	F	0.027
titanio	Ti	0.58	zirconio	Zr	0.023
} 99.2%			tutti gli altri insieme		≈0.1%
			} 0.7%		