

**Prof. Fabio Piccinelli**

# **Corso di Elementi di Chimica Generale**

Testo consigliato:

N. J. Tro

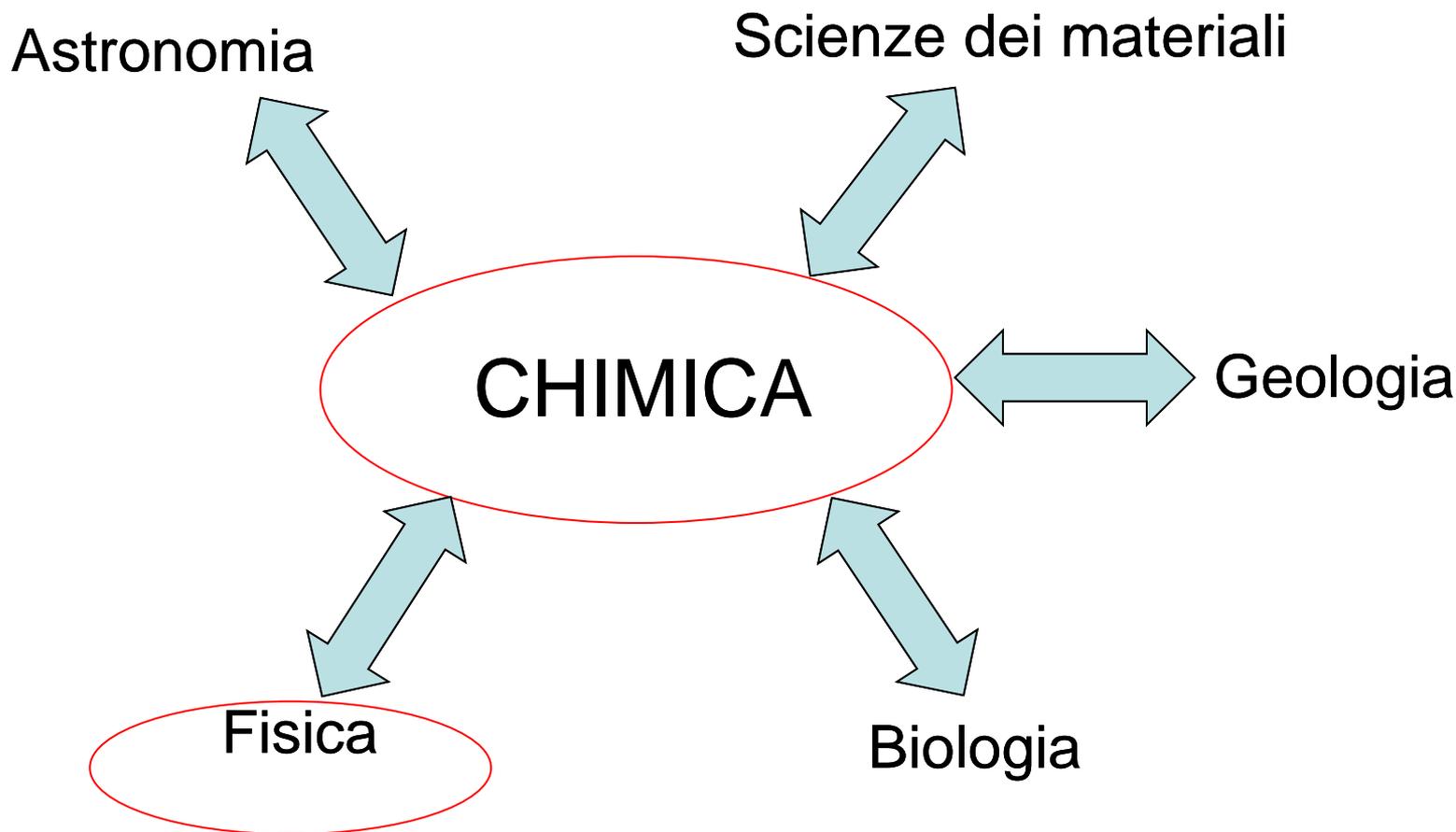
*Chimica-un approccio molecolare*

EdiSES (anche ebook)

## **PROGRAMMA Corso di elementi di Chimica generale**

- Introduzione, proprietà, misure e unità di misura
- Elementi, atomi e composti
- Nomenclatura dei composti inorganici ←
- Tipi di reazioni: precipitazione, acido-base, ossidoriduzione
- Principi generali della stechiometria ←
- Leggi dei gas
- Termochimica: energia interna, entalpia, entalpie di reazione
- Struttura dell'atomo
- Proprietà periodiche: raggi atomici e ionici, energia di ionizzazione, affinità elettronica, elettronegatività
- Legame covalente
- Polarità dei legami
- Forma delle molecole: teoria VSEPR
- Ibridazione
- Forze di Van der Waals
- Generalità e proprietà dei liquidi
- Soluzioni; modi di esprimere le concentrazioni
- Cinetica chimica; meccanismi di reazione
- Equilibrio chimico
- Equilibri acido-base; soluzioni di acidi, basi, sali; soluzioni tampone
- Spontaneità delle reazioni chimiche; energia libera
- Pile e celle elettrochimiche

# Chimica: La Scienza centrale



- 1) Theodore L. Brown, H. Eugene Lemay, Bruce Edward Bursten, H. Lemay. *Chemistry: **The Central Science***. Prentice Hall; 8 edition (1999). Pages 3-4.
- 2) Carsten Reinhardt. *Chemical Sciences in the 20th Century: Bridging Boundaries*. Wiley-VCH, 2001. Pages 1-2.

# STATI DI AGGREGAZIONE DELLA MATERIA

Solido      Forma e volume proprio

Liquido     Volume proprio, forma del recipiente

Gas          Forma e volume del recipiente

Trasformazioni di stato

Da solido a liquido: fusione

Da liquido a gas: ebollizione

Da solido a vapore: sublimazione

Le Temperature per le trasformazioni  
sono caratteristiche per ogni sostanza



▲ **FIGURA 1.7** L'ebollizione, una trasformazione fisica Quando l'acqua bolle, si trasforma in gas e non cambia la sua identità chimica, le molecole di acqua sono le stesse sia allo stato liquido che allo stato gassoso. L'ebollizione è perciò una trasformazione fisica e il punto di ebollizione dell'acqua è una proprietà fisica.

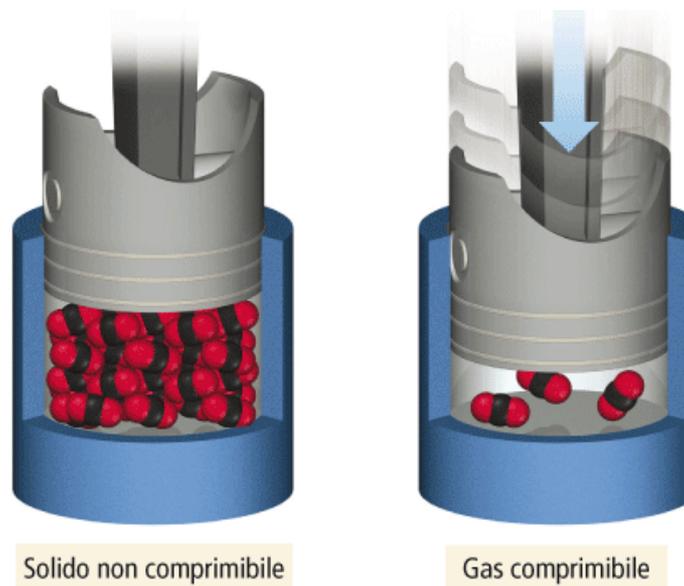


Nivaldo J. Tro

Chimica - Un approccio molecolare

EdiSES

► **FIGURA 1.4** La comprimibilità dei gas I gas possono essere compressi, ridotti a volumi più piccoli, perché ci sono molti spazi vuoti tra gli atomi o le molecole allo stato gassoso.



# ALCUNE DEFINIZIONI...

La materia è costituita da atomi.

**ELEMENTI**  
**(atomi tutti dello stesso tipo)**

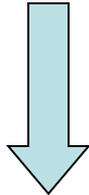
**COMPOSTI**  
**(atomi di tipo diverso)**

Esempi. Ossigeno, acqua, anidride carbonica, Ferro, Sodio cloruro.  
Dove li collochereste?

Forze che “tengono insieme” atomi: **LEGAMI CHIMICI**

**MOLECOLA ???**

Composto costituito da almeno 2 tipi  
di atomi diversi



Miscela (mescolanza di composti)

**Vino, grappa,...**

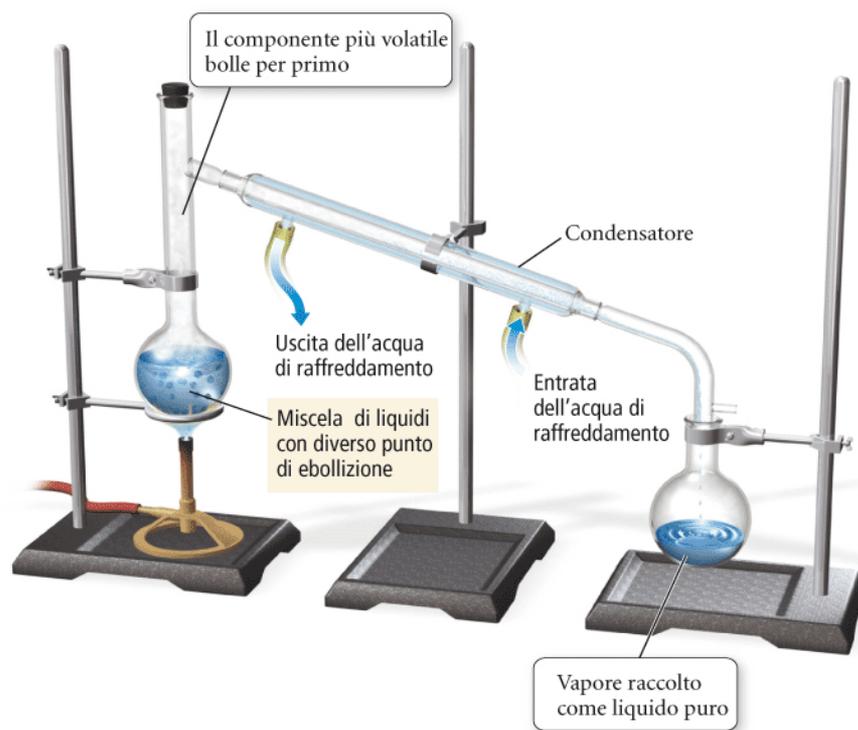
Eterogenea

Omogenea (**SOLUZIONE =  
Soluto + Solvente**)

Esempi di miscele omogenee ed eterogenee...

Tecniche di separazione delle miscele...

## Distillazione



▲ **FIGURA 1.5** Separazione delle sostanze per distillazione Quando una miscela di liquidi è riscaldata, il componente con il punto di ebollizione più basso evapora per primo, lasciando dietro i liquidi meno volatili o i solidi disciolti. Il vapore viene poi raffreddato, condensato in liquido e raccolto.

## Filtrazione



Nivaldo J. Tro

Chimica - Un approccio molecolare

EdiSES

▲ **FIGURA 1.6 Separazione di sostanze per filtrazione** Una miscela di solido e liquido può essere separata versando la miscela in un imbuto che contiene un filtro di carta che fa passare solo il liquido.

# MISURE DI PROPRIETA' FISICHE

**Sistema MKS o S.I.**

Grandezze quali massa, temperatura e Volume hanno una unita di misura.

Quali unità di misura per densità???

Esiste una grandezza molto importante per il chimico: La **quantità di sostanza**.  
**L'unità di misura è la mole.**

**TABELLA 1.1 Unità di misura del Sistema Internazionale (SI)**

<b>Quantità</b>	<b>Unità</b>	<b>Simbolo</b>
lunghezza	metro	m
massa	chilogrammo	kg
tempo	secondo	s
temperatura	Kelvin	K
quantità di sostanza	mole	mol
corrente elettrica	ampere	A
intensità luminosa	candela	cd



*Nivaldo J. Tro*

**Chimica - Un approccio molecolare**

**Edises**

**TABELLA 1.2 Prefissi moltiplicatori del Sistema Internazionale (SI)**

Prefisso	Simbolo	Moltiplicatore	
exa	E	1 000 000 000 000 000 000	(10 <sup>18</sup> )
peta	P	1 000 000 000 000 000	(10 <sup>15</sup> )
tera	T	1 000 000 000 000	(10 <sup>12</sup> )
giga	G	1 000 000 000	(10 <sup>9</sup> )
mega	M	1 000 000	(10 <sup>6</sup> )
kilo	k	1000	(10 <sup>3</sup> )
deci	d	0.1	(10 <sup>-1</sup> )
centi	c	0.01	(10 <sup>-2</sup> )
milli	m	0.001	(10 <sup>-3</sup> )
micro	μ	0.000001	(10 <sup>-6</sup> )
nano	n	0.000000001	(10 <sup>-9</sup> )
pico	p	0.0000000000001	(10 <sup>-12</sup> )
femto	f	0.0000000000000001	(10 <sup>-15</sup> )
atto	a	0.0000000000000000001	(10 <sup>-18</sup> )

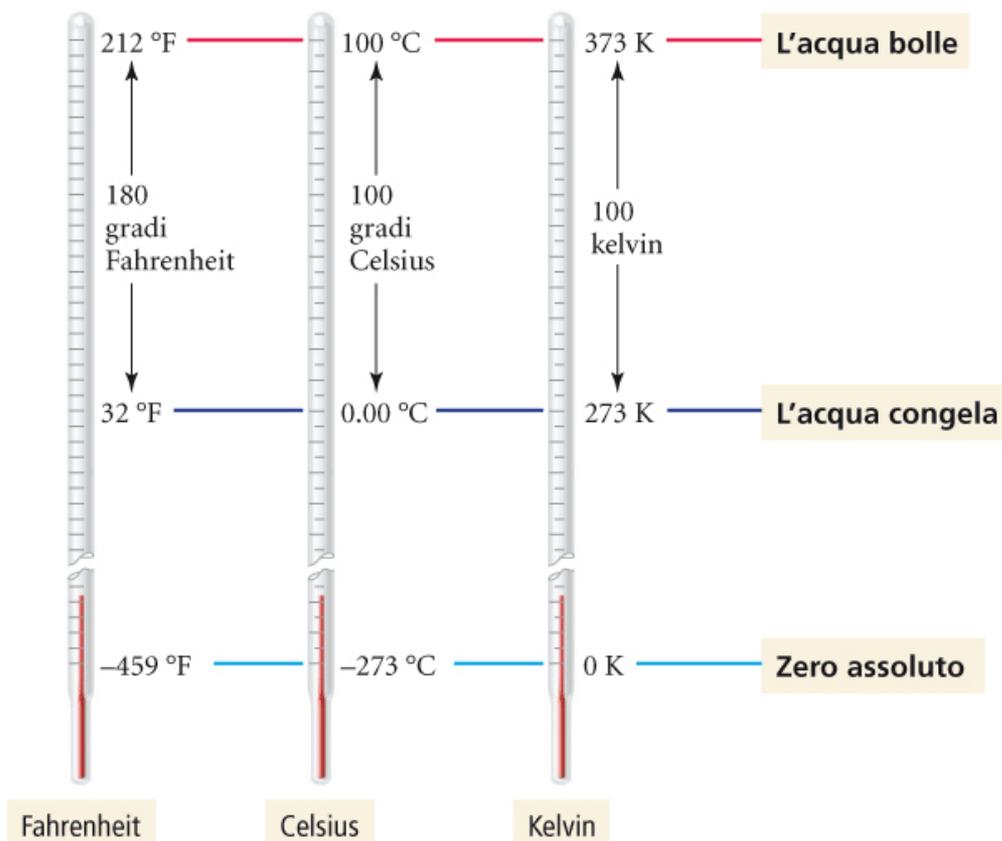


Nivaldo J. Tro

Chimica - Un approccio molecolare

EdiSES

## Scale di temperatura



◀ **FIGURA 1.12** Confronta tra le scale di temperatura Fahrenheit, Celsius e Kelvin Il grado Fahrenheit è cinque noni il grado Celsius e il Kelvin. Il punto zero nella scala Kelvin è lo zero assoluto (la temperatura più bassa possibile), mentre il punto zero della scala Celsius è il punto di congelamento dell'acqua.

# MISURE PRECISE E/O ACCURATE

Misure precise sono affette da piccolo **errore casuale (riproducibilità)**

Misure accurate sono affette da piccolo **errore sistematico (valore prossimo a quello reale)**

In laboratorio si misurano spesso grandezze, ad esempio volumi e masse



beuta



buretta



Bilancia analitica



Bilancia tecnica

# RIASSUMENDO...

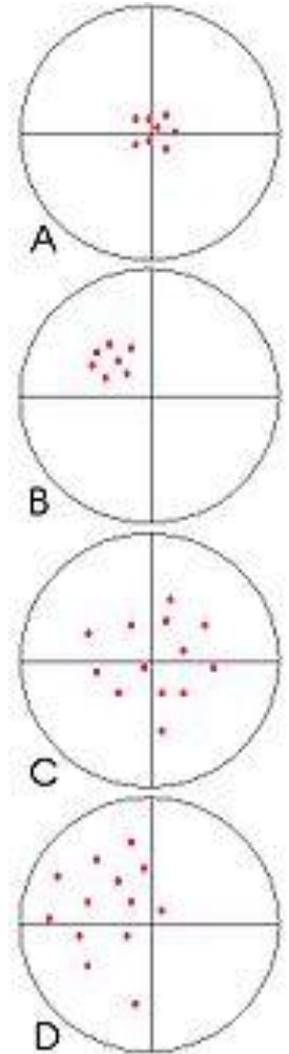
**Precisione e riproducibilità** sono, in pratica, sinonimi.

Si può parlare di misure precise (riproducibili) o di strumenti precisi. Tali strumenti forniscono misure precise.

**Accuratezza** va verificata, bisogna essere certi che non ci sia errore sistematico.

...e la **Sensibilità???**

Es. Bilancia analitica: fornisce 4 cifre certe + 1 cifra incerta ( $\pm 0.0001$ ) è uno strumento **preciso o sensibile?**



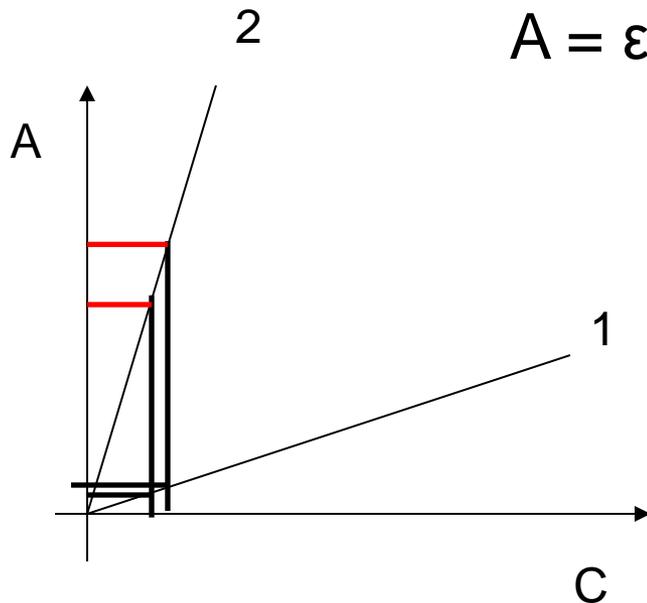
# SENSIBILITA'

...Sensibilità a che cosa???

Sensibilità alla variazione di quantità di una sostanza (analita)

Sensibilità è riferita di solito ad una tecnica analitica.

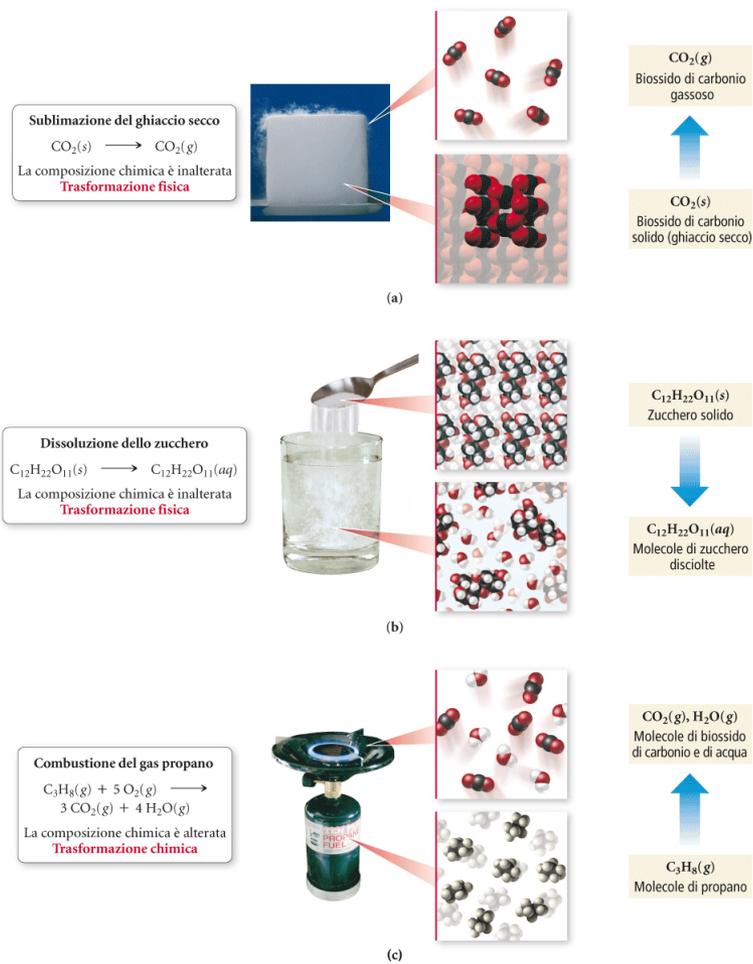
Non e' improprio parlare di uno **strumento sensibile**.



$$A = \epsilon b C \quad \text{Legge di Lambert-Beer}$$

La tecnica spettrofotometrica è più sensibile all'analita 1 o 2 ???

Una tecnica analitica **molto sensibile** consente di rivelare la presenza dell'analita in **piccolissime quantità**



▲ FIGURA 1.9 **Trasformazioni fisiche e chimiche** (a) La sublimazione del ghiaccio secco ( $\text{CO}_2$  solido) è una trasformazione fisica. (b) La dissoluzione dello zucchero è una trasformazione fisica. (c) La combustione del propano è una trasformazione chimica.