

Scuola di Ingegneria Industriale e dell'Informazione
Insegnamento di **Chimica Generale**
083424 - CCS *CHI* e *MAT*

 POLITECNICO DI MILANO



Metodo Scientifico e Unità di Misura. Materia ed Energia (cap. 1)

Prof. Attilio Citterio

Dipartimento CMIC "Giulio Natta"

<http://iscamap.chem.polimi.it/citterio/it/education/general-chemistry-lessons/>



Obiettivi

1. Comprendere il pensiero scientifico e tecnologico
2. Illustrare il pensiero scientifico e tecnologico
3. Descrivere il metodo che scienziati e tecnologi usano per studiare e intervenire sul mondo naturale

A. Risolvere i Problemi di Ogni Giorno

- Il pensiero scientifico aiuta a risolvere la maggior parte dei tipi di problemi con cui ci si scontra nella vita.
- Il pensiero scientifico implica:
 - osservazioni
 - definizioni di un problema
 - costruzione di una spiegazione
 - valutazione delle possibili spiegazioni o soluzioni del problema



Cos'è la Malattia?			
Osservazione	Ipotesi	Esperimento	Risultati
Due individui sono malati con specifici sintomi.	Si ipotizza che la malattia sia avvelenamento da piombo	Si guarda ai sintomi di avvelenamento da piombo	I sintomi corrispondono quasi perfettamente.



B. Applicazione del Metodo Scientifico

E' il Piombo l'agente che ha provocato l'Avvelenamento?			
Osservazione	Ipotesi	Esperimento	Risultati
C'è piombo nel sangue dei due individui	Il piombo deriva da quello che mangiano o bevono quando lo acquistano sul mercato	Si determina se qualcun altro che si serve nel negozio ha gli stessi sintomi	Cambiare abitazione (o negozio) non fa variare i sintomi

B. Applicazione del Metodo Scientifico

E' il Piombo l'Avvelenatore?			
Osservazione	Ipotesi	Esperimento	Risultati
C'è piombo nel sangue dei due individui	Il piombo deriva da quello che mangiano o bevono quando lo acquistano	Determinare se qualcun altro che si serve nel negozio ha gli stessi sintomi	Cambiare abitazione (o negozio) non fa variare i sintomi
L'avvelenamento da Piombo deriva da alti livelli di piombo nel sangue	I due individui presentano alti livelli di piombo nel loro sangue	Si effettuano analisi del sangue	Si riscontrano alti livelli di piombo in entrambe le persone

B. Applicazione del Metodo Scientifico

Da dove viene il Piombo?			
Osservazione	Ipotesi	Esperimento	Risultati
C'è piombo nel sangue dei due individui	Il piombo deriva da quello che mangiano o bevono quando lo acquistano	Determinare se qualcun altro che si serve nel negozio ha gli stessi sintomi	Cambiare abitazione (o negozio) non fa variare i sintomi
Il cibo che acquistano è privo di Piombo	I recipienti che usano a casa sono le possibili fonti del Piombo	Determinare se e quali recipienti contengono Piombo	L'analisi del vasellame indica che il Piombo è presente nello smalto

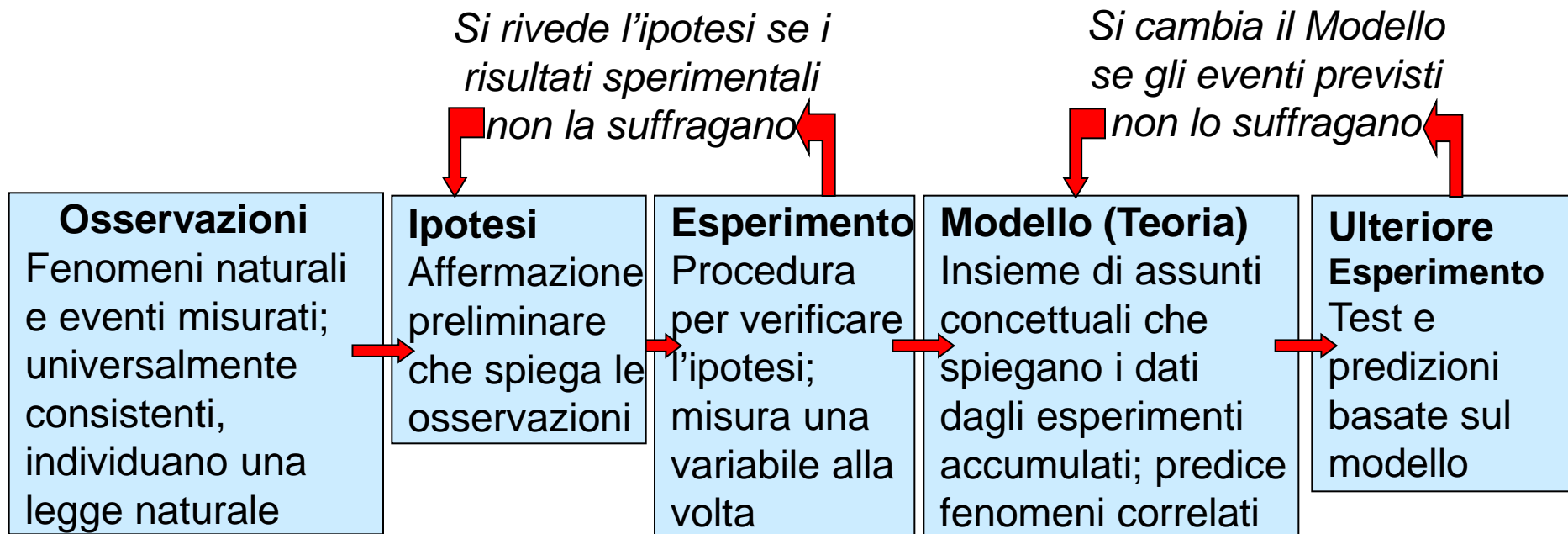


B. Applicazione del Metodo Scientifico

Da dove viene il Piombo?			
Osservazione	Ipotesi	Esperimento	Risultati
C'è piombo nel sangue dei due individui	Il piombo deriva da quello che mangiano o bevono quando lo acquistano	Determinare se qualcun altro che si serve nel negozio ha gli stessi sintomi	Cambiare abitazione (o negozio) non fa variare i sintomi
Il cibo che acquistano è privo di Piombo	I recipienti che usano a casa sono le fonti del Piombo	Determinare se e quali recipienti contengono Piombo	L'analisi del vasellame indica che il Piombo è presente nello smalto
Il Piombo è presente negli oggetti smaltati, per cui questi potrebbero essere la fonte del Piombo	Il piombo è dilavato dal recipiente quando viene a contatto con il cibo	Mettere del succo d'arancio in una tazza e verificare se il Piombo viene rilasciato	Alti livelli di Piombo nella bibita, perciò gli oggetti smaltati sono la fonte del Piombo.

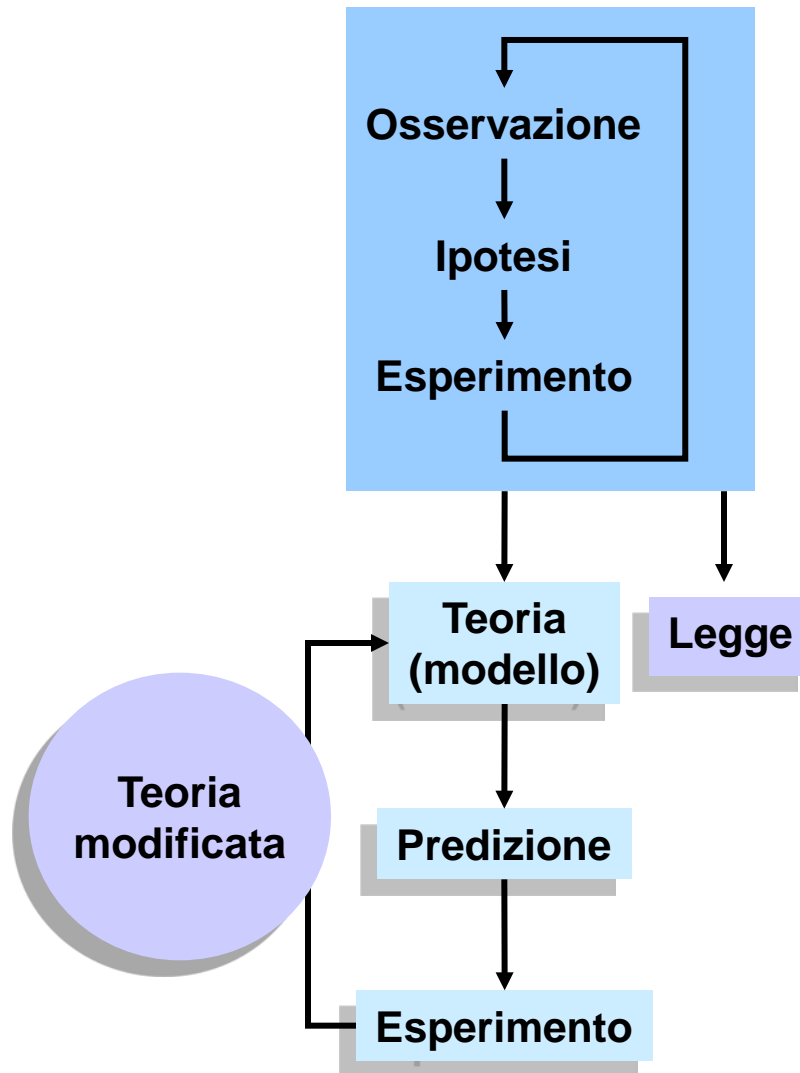
C. Il Metodo Scientifico

- Il metodo scientifico è una procedura per processare l'informazione, che fluisce dal mondo attorno a noi, che prevede di:
 - Effettuare osservazioni
 - Formulare ipotesi
 - Condurre esperimenti





Il Metodo Scientifico



Le Osservazioni non sono Teorie

- Un'osservazione può essere testimoniata e registrata.
- Una teoria è una interpretazione
 - una possibile spiegazione del perché qualcosa succede.

Le Teorie Non Diventano Leggi

- Una legge naturale è un riassunto di comportamenti.
- Una teoria è il nostro tentativo di spiegare perché ciò succede.

L'Ingegneria

- Formula modelli predittivi/pratici per sistemi complessi



Materia

- massa
- peso
- stati fisici
- organizzazione

Proprietà della Materia

- proprietà fisiche e chimiche
- **extensive** vs. **intensive**;
dipendenti vs. indipendenti
dalle dimensioni del
campione

Energia

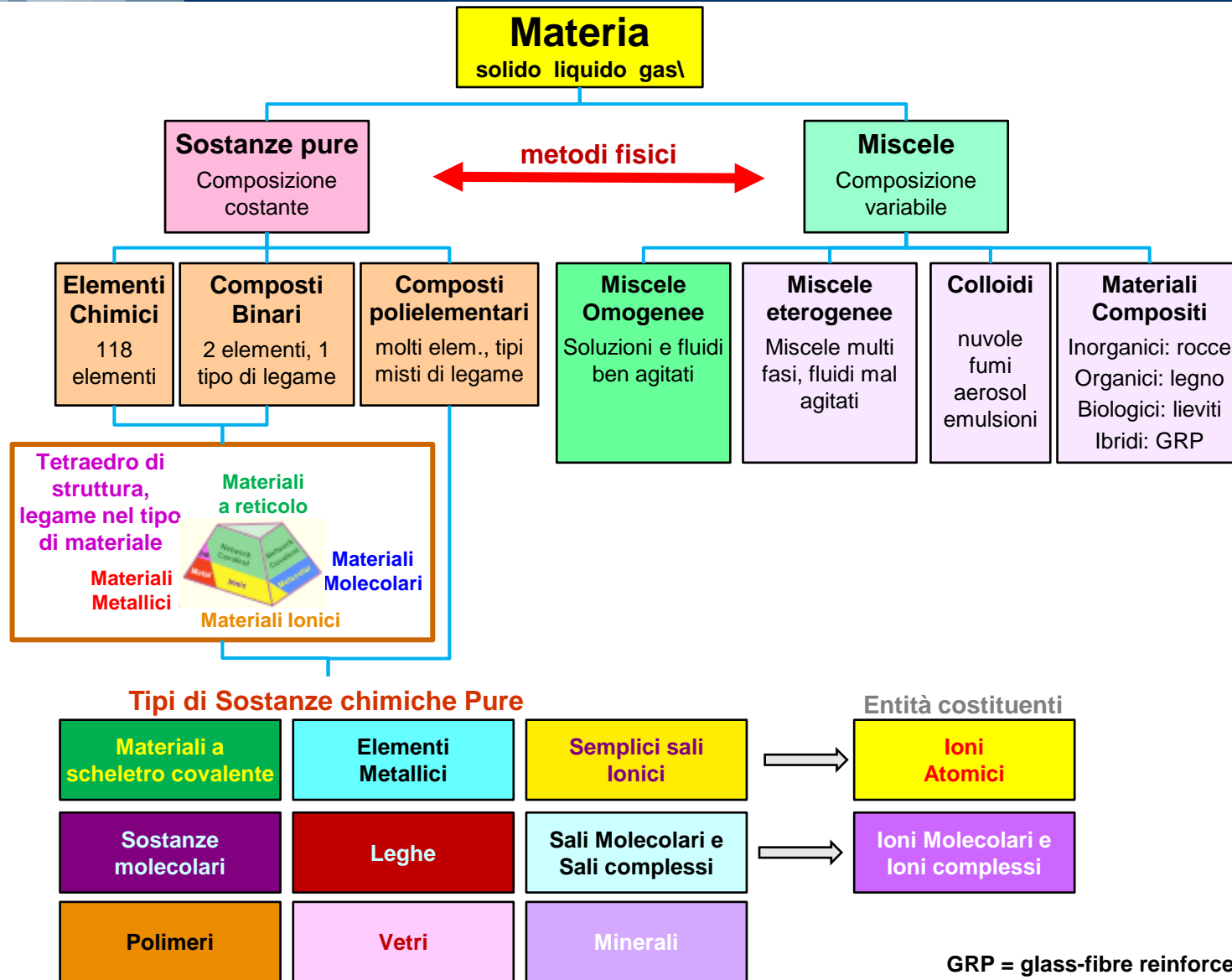
- energia cinetica/potenziale
- energia chimica
- legge di conservazione
dell'energia
- exergia (energia usabile)

Calore e temperatura

- forma vs. intensità

$$E = mc^2$$

Classificazione della Materia





Definizioni Fondamentali

Materia - ogni cosa che ha massa e volume.

- **Composizione** - i tipi e quantità delle sostanze più semplici che formano un campione.
- **Proprietà Fisiche** - tipo di proprietà che una sostanza presenta in se, senza che si trasformi o interagisca con un'altra sostanza. Per es. Punto di fusione, Punto di ebollizione, Densità, Massa, Morbidezza, Sapore, Temperatura, Dimensione, Colore, Durezza, Conducibilità.
 - **Proprietà intensive** – Non dipendono dalla quantità di materia presa in esame (T , $p.f.$). Sono legate della composizione della sostanza.
 - **Proprietà estensive** – Dipendono dalla quantità di sostanza (m , V).
- **Trasformazione fisica** - il cambiamento quando una sostanza varia la sua forma fisica, ma non la sua composizione.

Esempio: la trasformazione che si ha quando il ghiaccio fonde. Variano una serie di proprietà fisiche come durezza, densità, viscosità, ecc..



Proprietà Chimiche

Le proprietà chimiche si evidenziano allorché una sostanza **cambia o reagisce per formare un'altra sostanza**.

Esempi: infiammabilità, corrosività, reattività verso gli acidi, tossicità, ecc.

Trasformazione chimica - si identifica come reazione chimica quando una o più sostanze si convertono in una sostanza o sostanze differenti.

Esempio: facendo passare una corrente elettrica attraverso dell'acqua si scompone l'acqua in idrogeno e ossigeno gassosi. Il campione ha variato la sua composizione fisica e chimica.

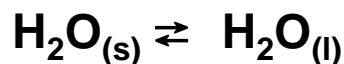
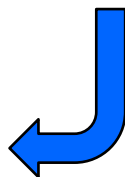
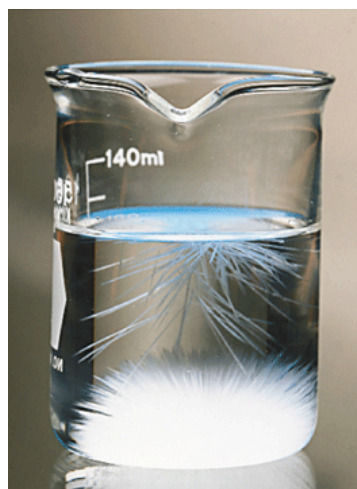
Ma anche:

Imbrunimento di un frutto. Sviluppo di una fotografia. Digestione di un cibo, esplosione di una mina.

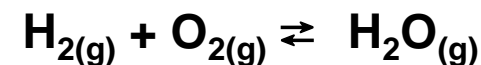


Differenziazione tra Trasformazione Chimica e Fisica

	Fisica	Chimica
Variazione	Nuova forma di una vecchia sostanza. Nessuna nuova sostanza formata.	Vecchia sostanza distrutta. Nuova sostanza formata.
Proprietà	Descrizione con i sensi - forma, colore, odore, ecc. Proprietà misurabili - densità, punto di ebollizione, ecc.	Elenco delle trasformazioni chimiche possibili (reazioni e loro quantificazione).



(N.B. non cambia la formula chimica!)



Alcune Proprietà Caratteristiche del Rame (Cu)

Proprietà Fisiche

Lucentezza metallica rosso-bruna

Facilmente
manipolabile in
fogli (malleabile)
e in fili (duttile)



Buon conduttore di calore
e di elettricità

Si può fondere e
mescolare con zinco
per formare l'ottone



Densità: $8.95 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$

Punto fusione: $1083 \text{ }^\circ\text{C}$

Punto ebollizione: $2570 \text{ }^\circ\text{C}$

Proprietà Chimiche

Forma nel tempo
un **carbonato verde
azzurro** in aria
umida ($\text{Cu}_2(\text{OH})_2\text{CO}_3$
, corrosione)



Forma una **soluzione blu
scura** in ammoniaca
acquosa (complessazione -
formaz. di $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4]^{2+}$)



Reagisce con gli
acidi nitrico e
solforico,
svolgendo fumi rossi
($\text{CuSO}_4 + \text{NO}_{2(\text{g})}$)





Energia Cinetica vs. Potenziale

Energia = «capacità di compiere lavoro»

Energia Totale = Energia Cinetica + Energia Potenziale

- L'energia cinetica è l'energia dovuto al movimento dell'oggetto
- L'energia potenziale è l'energia dovuta alla posizione dell'oggetto
(l'energia potenziale è la predisposizione a compiere lavoro, ma l'oggetto non è in movimento)

L'Energia si conserva: si può convertire ma non distruggere.

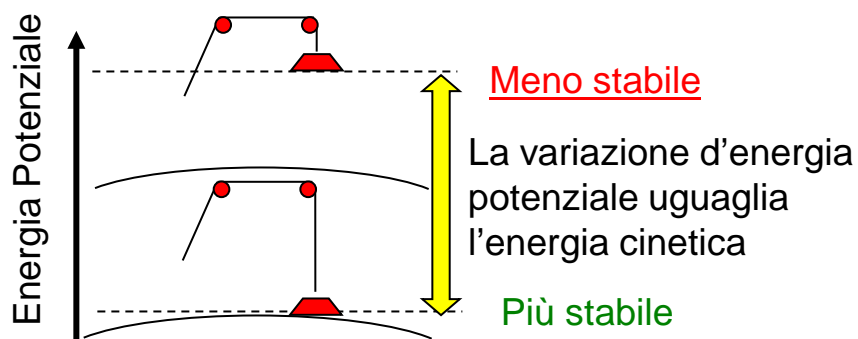
Energia Cinetica \rightleftharpoons Energia Potenziale

Energia Potenziale \rightleftharpoons Energia Cinetica

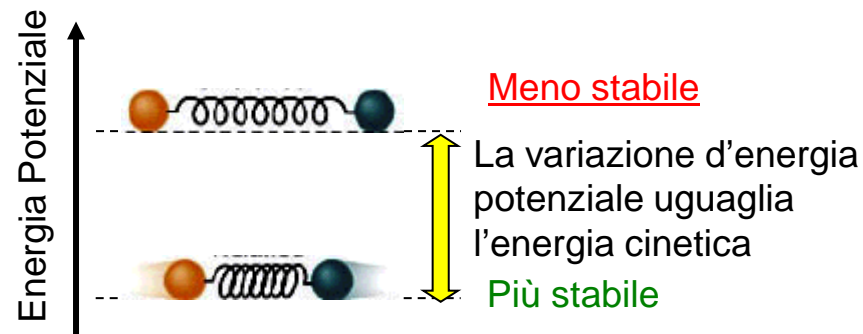




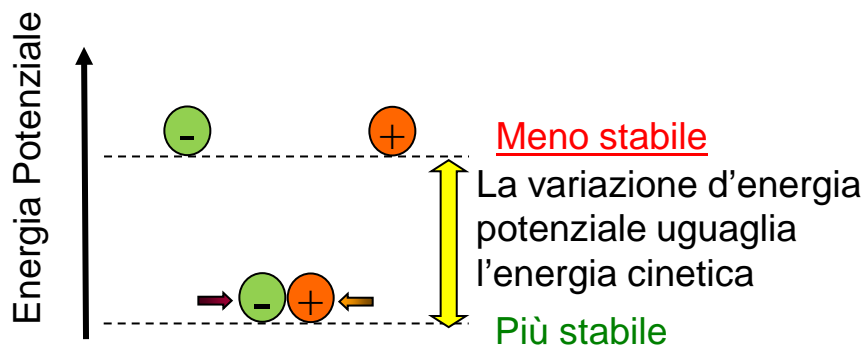
Interconversione di Energia Cinetica e Potenziale



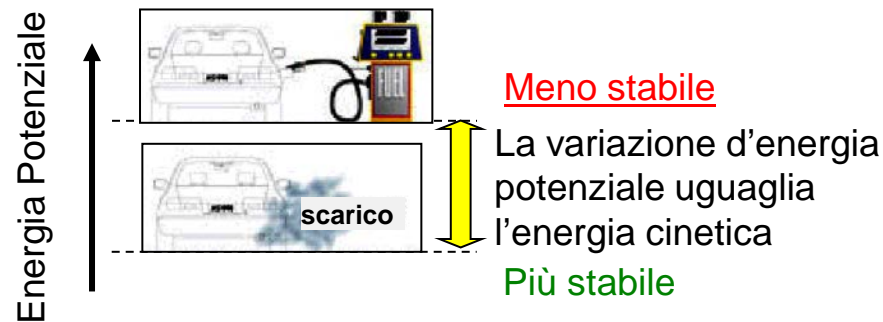
A *Un sistema gravitazionale. La E_p guadagnata quando il peso è sospeso si converte in E_c come il peso cade*



B *Un sistema di due palle attaccate ad una molla. La E_p guadagnata quando si estende la molla è convertita in E_c delle palle in movimento quando si comprime.*



C *Un sistema di particelle di cariche opposte. La E_p guadagnata quando le cariche sono separate si converte a E_c quando l'attrazione le avvicina.*



D *Un sistema di carburante e gas di scarico. Il carburante ha una E_p chimica superiore a quella dei gas di scarico. Quando brucia, una parte di E_p si converte in E_c dell'auto che si muove.*