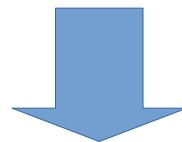


Forze elastiche

Materiali elastici

- Forza → deformazione
 - deformazione \propto forza
 - ~~forza~~ → deformazione → forma iniziale



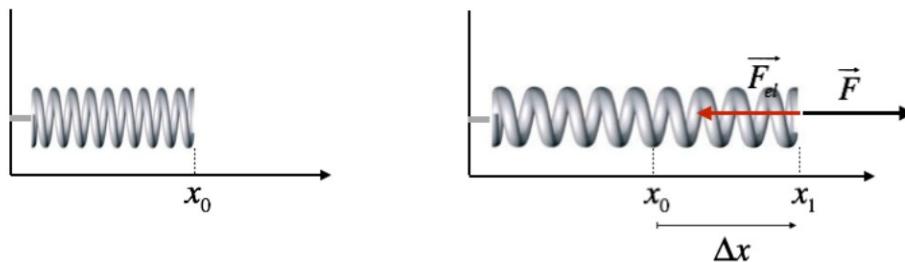
Materiali elastici

Legge di Hooke

- Per **deformare** un materiale elastico di un tratto x occorre una forza

$$F = -kx$$

- Il materiale deformato **esercita** una forza *uguale* (e contraria) tendendo a ritornare allo stato iniziale
 - es: una molla



- Proporzionalità **diretta** forza–deformazione

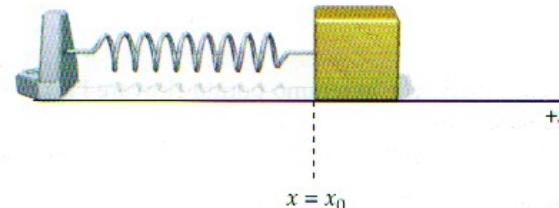
Legge di Hooke

$$F = -kx$$

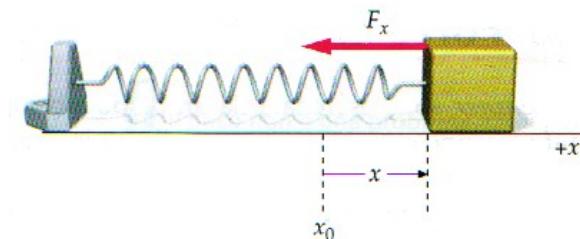
- Segno “ $-$ ”: forza opposta a deformazione
- k : *costante elastica* (propria del **materiale**)
 - SI: $[k] = \text{N} / \text{m}$
- Materiali *ideali*: $F = -kx \quad \forall x$
- Materiali *reali*: $F = -kx \leftarrow |x| < x_{\text{el}}$ *regime elastico*
 - $|x| > x_{\text{el}}$: *regime plastico* \Rightarrow deformazione permanente

Sistema massa-molla

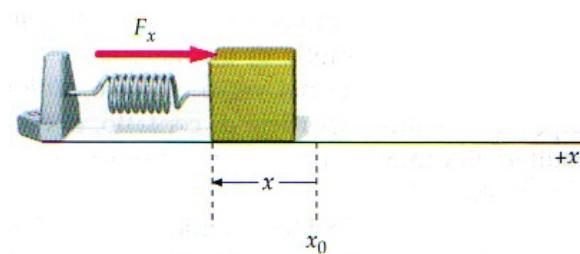
- Si consideri un blocco fissato ad una molla e libero di muoversi senza attrito



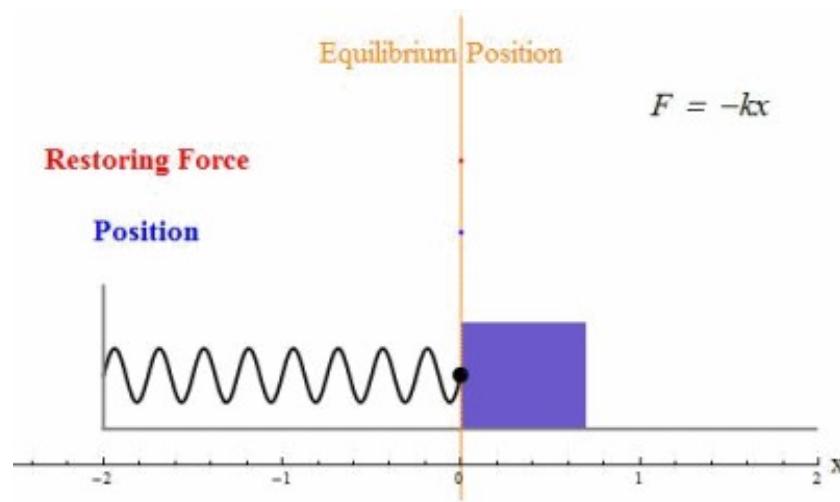
- inizialmente $x = 0$
 - a $t = 0$ si sposta la massa in $x_0 \neq 0$
 - quindi si lascia libera la massa
- Come si muove la massa ?
- $x = x(t)$??



oppure



Sistema massa-molla



Sistema massa-molla

- Moto unidimensionale \Rightarrow solo moduli

$$F = -kx = ma \quad \longrightarrow \quad a = -\frac{k}{m}x$$

- è del tipo $a = -\omega^2x \Rightarrow$ **moto armonico!**
 - soluzione generale

$$x = A \cos(\omega t + \phi) \quad \text{con} \quad \omega = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Sistema massa-molla

- φ fase iniziale
 - si può scegliere $t = 0$ tale che $\varphi = 0$
- A massima elongazione
 - massimo spostamento della massa

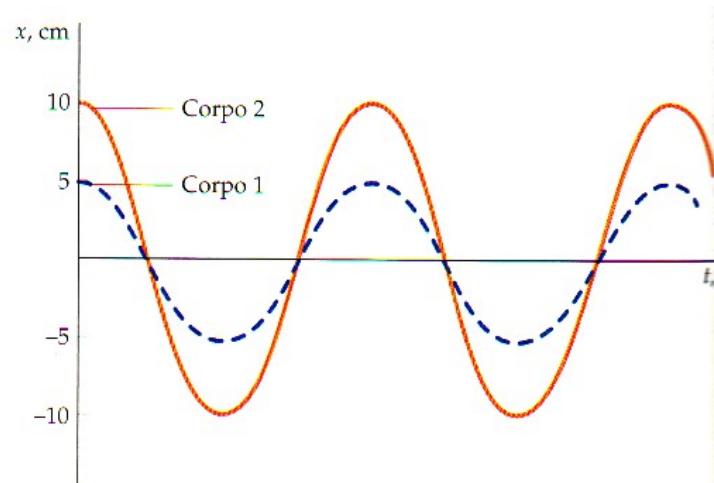
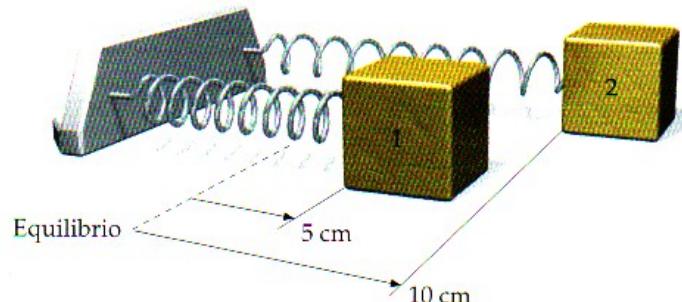
- Periodo

$$T = \frac{2\pi}{\omega} = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

- **non** dipende da A
- $T \propto m$ (massa maggiore \rightarrow periodo maggiore)
- $T \propto 1/k$ (costante maggiore \rightarrow periodo minore)
- **frequenza:** $\nu = \frac{\omega}{2\pi} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{k}{m}}$

Sistema massa-molla

- Due corpi **identici**, attaccati a due molle **identiche**, hanno oscillazioni **uguali** anche se partono da elongazioni **differenti**



Dinamometro

- Le caratteristiche della legge di Hooke permettono di costruire uno strumento per la *misura delle forze*, il **dinamometro**, basato proprio sull'allungamento di una molla tarata

