ENERGIA

Le azioni a favore della transizione energetica

Un vero e proprio cambio di paradigma. Da una parte la sostituzione delle fonti fossili con quelle rinnovabili. Dall'altra lo sviluppo di nuove tecnologie come lo storage e l'idrogeno, l'elettrificazione di alcuni settori e la digitalizzazione.

(Enel)

INFORMAZIONI SULLA RILEVAZIONE

INDAGINE SUI CONSUMI ENERGETICI DELLE FAMIGLIE

Che cosa è

Lo scopo di questa indagine è di acquisire informazioni e produrre dati statistici sulle dotazioni energetiche delle famiglie, cioè relative agli impianti e alle apparecchiature che consumano energia nelle abitazioni e sulle modalità con cui vengono utilizzate nella vita quotidiana.
I risultati dell'indagine forniranno un quadro completo dei consumi di energia e delle caratteristiche energetiche del settore residenziale, utili alla collettività e alle istituzioni per predisporre interventi mirati a tutelare la qualità dell'ambiente e a rispettare gli Obiettivi nazionali ed europei di mitigazione dei cambiamenti climatici.

(Istat)

Efficienza energetica

In ingegneria energetica il termine efficienza energetica indica la capacità di un sistema fisico di ottenere un dato risultato utilizzando meno energia rispetto ad altri sistemi detti a minor efficienza, aumentandone generalmente il rendimento e consentendo dunque un risparmio energetico ed una riduzione dei costi di esercizio.

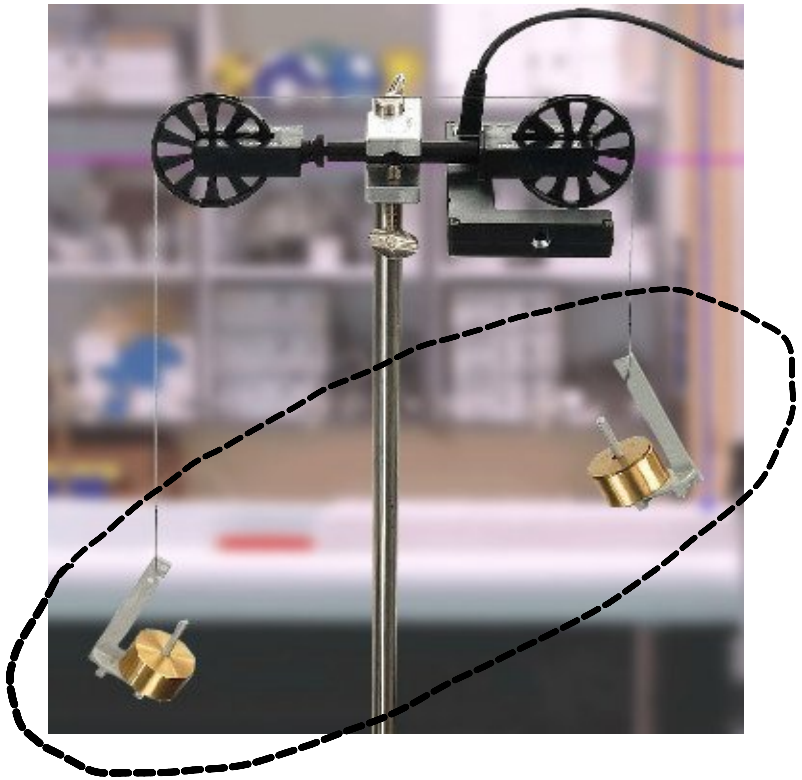
W More at Wikipedia (IT)

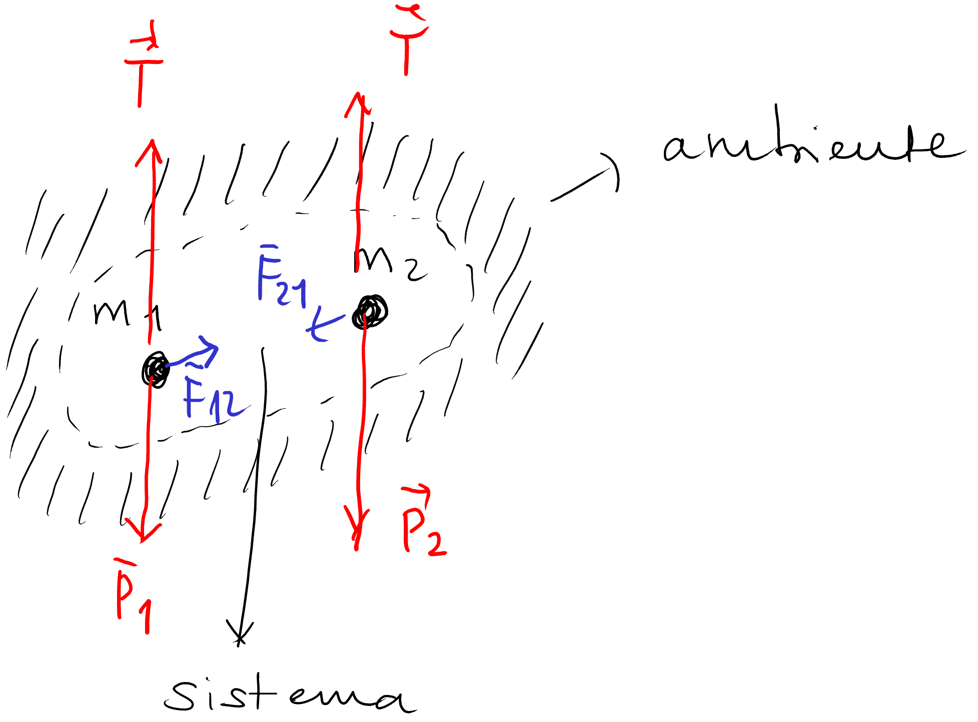
(Wikipedia)

- definizione operativa di ENERGIA
- l'energia si CONSERVA
- lavoro

Sistema e ambiente

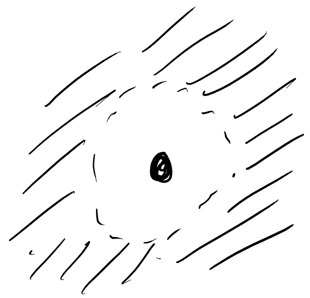
Modello: concentro l'attenzione su un insieme di corpi → sistema → volume
al di fuori del volume → ambiente o ambiente esterno





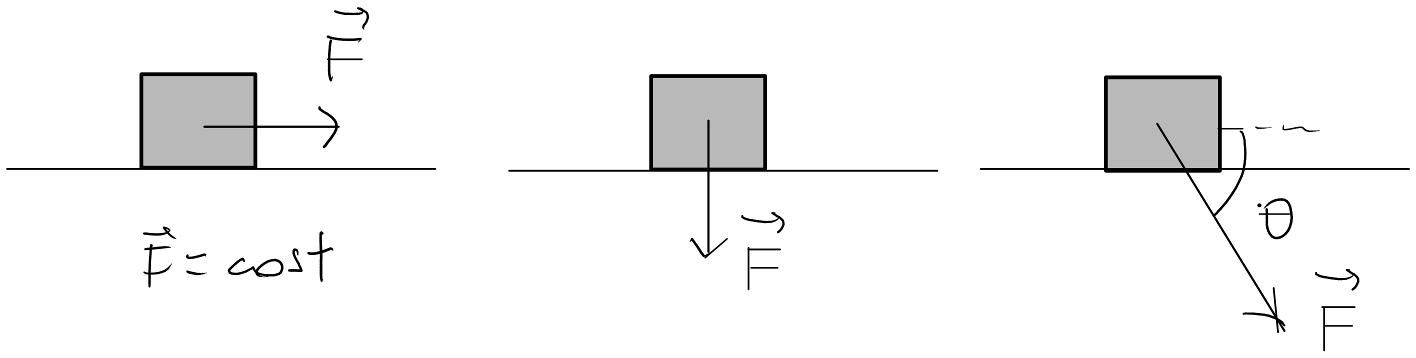
Forze INTERNE: tra corpi del sistema

Forze ESTERNE: con l'ambiente



sistema = 1 particella ok

Lavoro



Influenza dell'ambiente esterno su un sistema

$\sim |\vec{F}|$

$\sim |\Delta\vec{r}|$

$\sim \cos\theta$

Lavoro : $\boxed{W \equiv \vec{F} \cdot \Delta\vec{r} = |\vec{F}||\Delta\vec{r}| \cos\theta}$

fatto dalla forza sul sistema

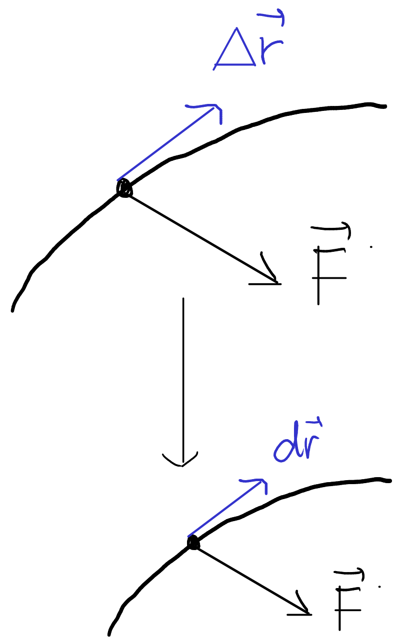
SI : $N \cdot m \equiv J$ (Joule)

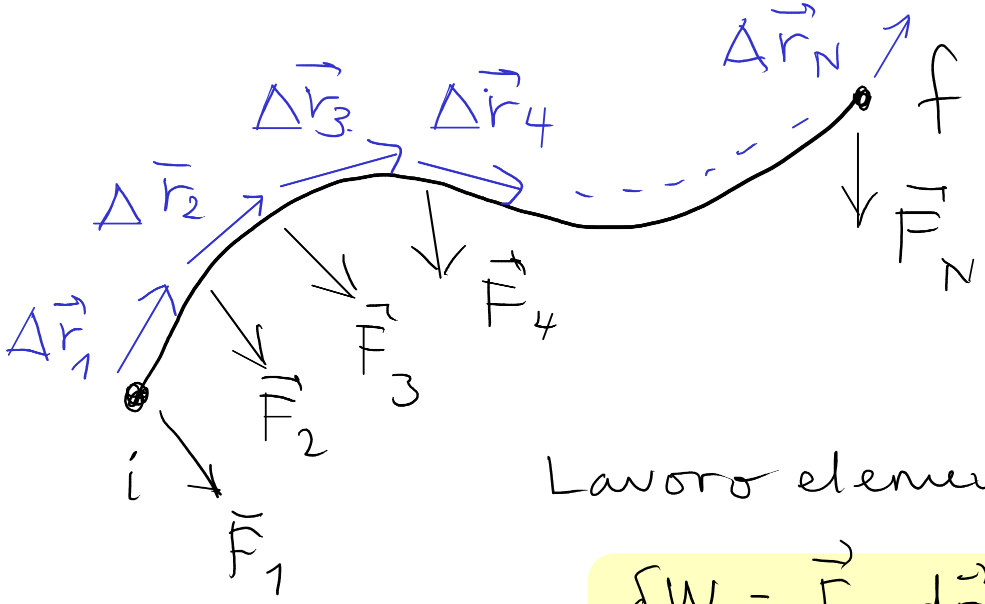
$$[W] = [|\vec{F}|][|\Delta\vec{r}|][\cos\theta] = \frac{ML}{T^2} \cdot L \cdot 1 = \frac{ML^2}{T^2}$$

$$W = F_x \Delta x + F_y \Delta y$$

$\vec{F} \perp \Delta\vec{r} \Rightarrow W = 0$!

Lavoro elementare





$$W \approx \sum_{i=1}^{N} \vec F_i \cdot \Delta\vec r_i$$

$$W = \lim_{\Delta\vec r \to 0} \sum_{i=1}^{N} \vec F_i \cdot \Delta\vec r_i$$

$$\equiv \int_i^f \vec F \cdot d\vec r$$

integrale curvilineo

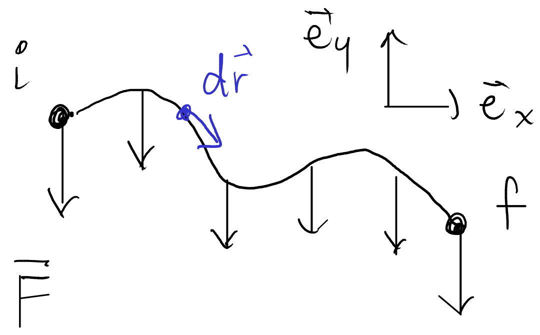
Lavoro elementare

$$\delta W = \vec F \cdot d\vec r$$

$\cancel{dW}$ ⚠

Esempi:

1) Forza costante $\quad \vec F = \text{cost}$



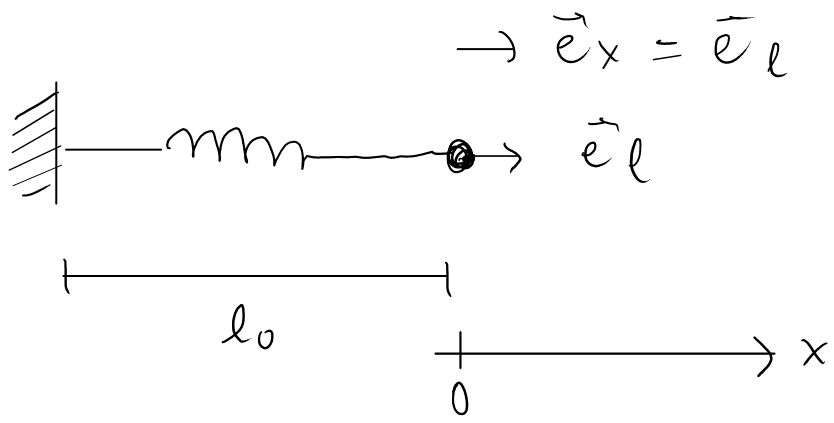
$$W = \int_i^f \vec F \cdot d\vec r = \int_{y_i}^{y_f} F_y\, dy = F_y\,(y_f - y_i) = F_y\,\Delta y$$

$\vec F = F_y\,\vec e_y$

$d\vec r = dx\,\vec e_x + dy\,\vec e_y$

Es: $\vec F = m\vec g \qquad W = -mg\,\Delta y$

2) Forza elastica   molla ideale $\vec{F}_e = -k\Delta l\,\vec{e}_l = -kx\,\vec{e}_x$



$d\vec{r} = dx\,\vec{e}_x \qquad \vec{e}_x \cdot \vec{e}_x = |\vec{e}_x|^2 = 1$

$$W = \int_i^f \vec{F} \cdot d\vec{r} = -\int_{x_i}^{x_f} kx\,dx$$

$$= -k\int_{x_i}^{x_f} x\,dx = -k\left[\frac{x^2}{2}\right]_{x_i}^{x_f}$$

$$= -\frac{1}{2}k\left(x_f^2 - x_i^2\right)$$

$\begin{cases} x_i = 0 \\ x_f = x^* \end{cases} \rightarrow \quad W = -\frac{1}{2}k{x^*}^2 < 0 \qquad \begin{cases} x_i = x^* \\ x_f = 0 \end{cases} \rightarrow \quad W = \frac{1}{2}k{x^*}^2$

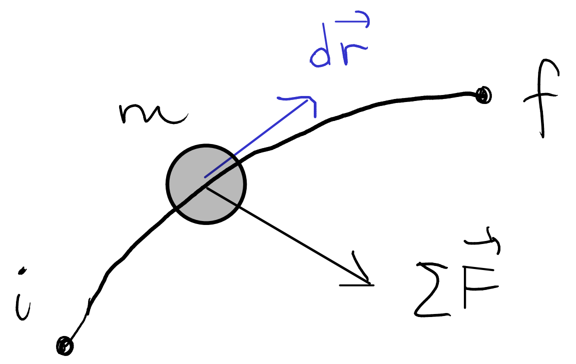
Il lavoro dipende dalla velocità della particella? No $\triangle$ $\vec{F} = \vec{F}(\vec{v})$

$\displaystyle\int_{x_i}^{x_f} f(x)\,dx \underset{\uparrow}{=} \int_{t_i}^{t_f} f(x(t))\,\frac{dx}{dt}\,dt \rightarrow$ cambiamento di variabile $x = x(t)$

$x = x(t) \qquad dx = \frac{dx}{dt}\,dt \qquad x_i = x(t_i) \qquad x_f = x(t_f) \qquad W = \displaystyle\int_{x_i}^{x_f} F_x\,dx = \int_{t_i}^{t_f} F_x\,v_x\,dt$

Teorema dell'energia cinetica

Conseguenze del lavoro fatto su un sistema?



sistema = 1 particella

$$W = \int_i^f (\Sigma \vec{F}) \cdot d\vec{r} \underset{\text{II Newton}}{=} \int_i^f \left(m \frac{d\vec{v}}{dt}\right) \cdot d\vec{r} \underset{m = \text{cost}}{=} m \int_i^f \frac{d\vec{v}}{dt} \cdot d\vec{r}$$

$$\int_{x_i}^{x_f} \frac{dv_x}{dt}\, dx \underset{x = x(t)}{=} \int_{t_i}^{t_f} \frac{dv_x}{dt} \underbrace{\frac{dx}{dt}}_{v_x} dt = \int_{t_i}^{t_f} v_x \underbrace{\frac{dv_x}{dt} dt}_{dv_x} \underset{t = t(v_x)}{=} \int_{v_{xi}}^{v_{xf}} v_x\, dv_x = \frac{1}{2}\left(v_{xf}^2 - v_{xi}^2\right)$$

$$\int_{y_i}^{y_f} \frac{dv_y}{dt}\, dy = \text{.....} \qquad \text{.....} = \frac{1}{2}\left(v_{yf}^2 - v_{yi}^2\right)$$

$$W = \frac{1}{2} m \left(v_{xf}^2 - v_{xi}^2 + v_{yf}^2 - v_{yi}^2 \right) = \frac{1}{2} m \left(|\vec{v}_f|^2 - |\vec{v}_i|^2 \right) = \frac{1}{2} m |\vec{v}_f|^2 - \frac{1}{2} m |\vec{v}_i|^2$$

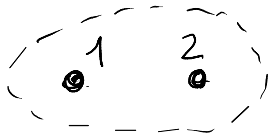
$E_c \equiv \frac{1}{2} m |\vec{v}|^2$ energia cinetica $\qquad [E_c] = M \frac{L^2}{T^2} = [W] \qquad$ SI: $J = N \cdot m$

Teor. dell'energia cinetica

$$\boxed{W = \Delta E_c} = E_{cf} - E_{ci}$$

$$\uparrow$$

$$\sum \vec{F}$$



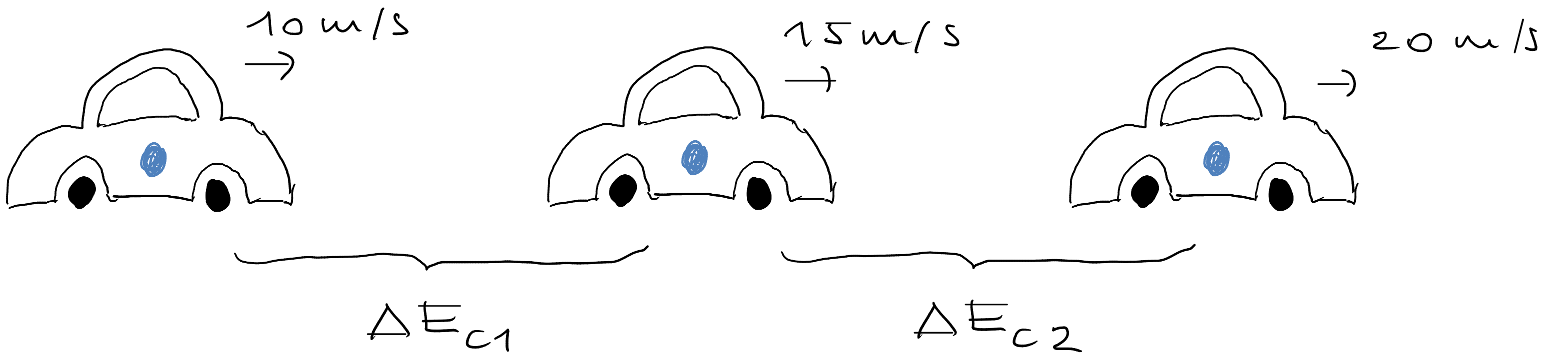
$\{1,2\}$

$$W_{\{1,2\}} = \Delta E_{c\{1,2\}}$$

$$\uparrow$$

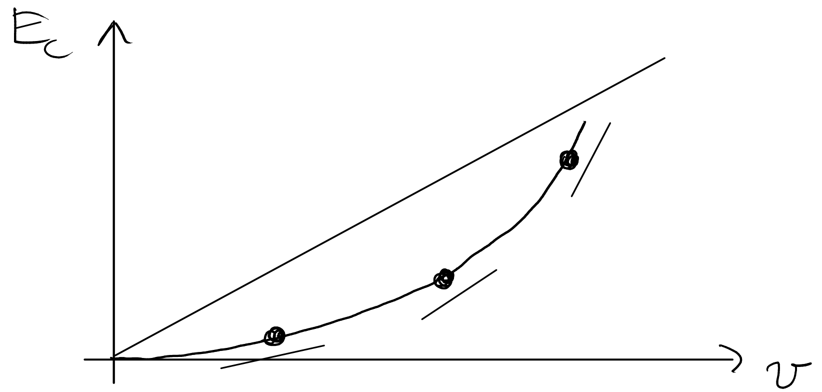
$$W_1 + W_2 = \Delta E_{c1} + \Delta E_{c2}$$

Quiz: un'auto accelera in un primo tratto da 10 m/s a 15 m/s poi da 15 m/s a 20 m/s.
Variazione di energia cinetica ΔE_c ?



a) $\Delta E_{c1} > \Delta E_{c2}$ ✗ b) $\Delta E_{c1} = \Delta E_{c2}$ ✗ c) $\Delta E_{c1} < \Delta E_{c2}$ ✓

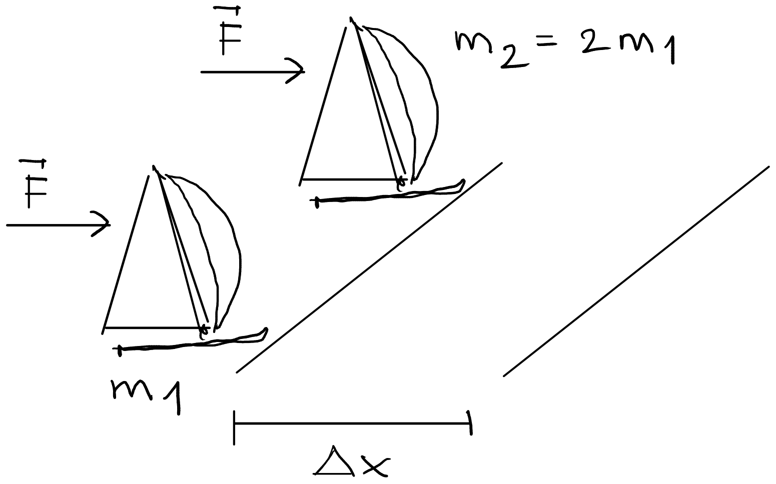
$$E_c = \frac{1}{2} m |\vec{v}|^2 = \frac{1}{2} m v^2$$



$$\frac{dE_c}{dv} \sim v$$

$$20^2 - 15^2 > 15^2 - 10^2$$

Esempio : barche sul ghiaccio



Quale barca ha maggiore energia cinetica all'arrivo ?

$$\Delta E_c = \vec F \cdot \Delta \vec r = F \Delta x$$

$$\Delta E_c = \frac{1}{2} m v_f^2 - 0 = E_c^f$$

$$\boxed{E_c^f = F \Delta x}$$

è la stessa per le due barche!