

04. Il lavoro:

$dL = F \cdot dr$ (dove dr indica lo spostamento).

Per cui il lavoro ha le dimensioni di dimensioni work

$$\dim W = ML^2T^{-2}$$

Scrivo W per 'work' per distinguerlo dalla lunghezza L .

-Con M indico massa (kg), con L la lunghezza(metro), con T il tempo (secondo).

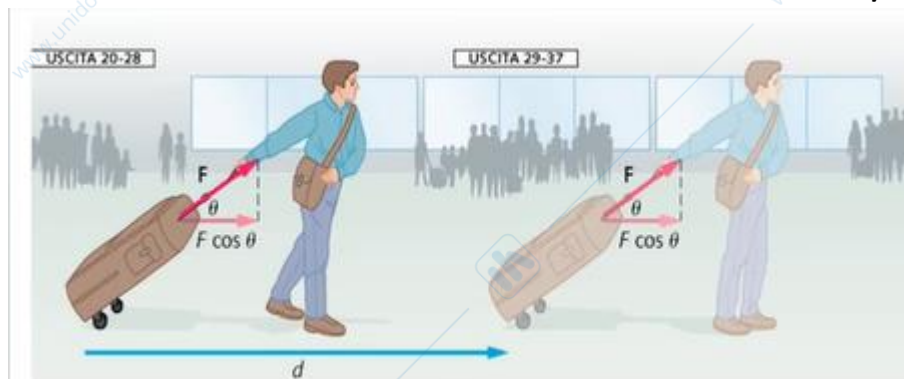
-unità nel S.I. è:

$$[W] = \text{kg} \cdot \frac{\text{m}^2}{\text{s}^2} = \text{J (Joule)}$$

Nel CGS l'unità di misura del lavoro è erg = $\text{gr} \cdot \text{cm}^2/\text{s}^2$.

$$\begin{aligned} 1 \text{ erg} &= \text{gr} \cdot \frac{\text{cm}^2}{\text{s}^2} = 10^{-3} \text{ kg} \cdot \frac{10^{-2} \text{ m}^2}{\text{s}^2} \\ &= 10^{-7} \text{ J} \\ 1 \text{ J} &= 10^7 \text{ erg} \end{aligned}$$

Un'altra unità del lavoro è il calore o il kwatt/ora.



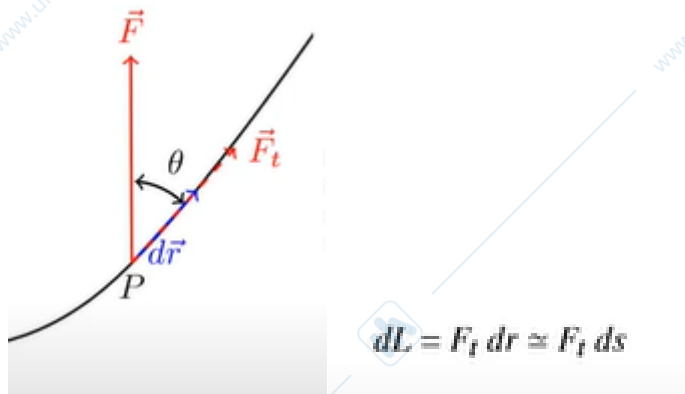
Se la forza e lo spostamento non sono paralleli, non tutta la forza esercitata produce uno spostamento visibile:

-la componente orizzontale ha l'effetto di spostare l'oggetto di una distanza d ;

-in questo caso la componente verticale della forza non riesce ad alzare la valigia da terra \rightarrow non c'è uno spostamento verticale.

Nella definizione del lavoro si tiene conto di questo aspetto (quale componente della forza è nella direzione dello spostamento) : $L = \vec{F} \cdot \vec{d} = F \cos \theta \cdot d$.

-Può anche essere considerato come il prodotto tra lo spostamento lungo la curva ($ds=dr$) e la componente della forza nella direzione dello spostamento (F_t):

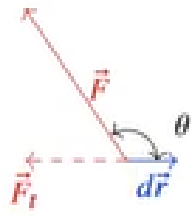


-Se l'angolo è compreso tra



$dL > 0$ se $\theta < \frac{\pi}{2}$ (zero e pigreca mezzi), allora si parla di lavoro motore e F_t ha lo stesso verso di dr .

-Se il lavoro è minore di zero e l'angolo teta è maggiore di pigreco/2, allora si parla di lavoro resistente e F_t ha verso opposto rispetto a dr .



-se $dL=0$ e l'angolo teta è uguale a $\pi/2$, allora $F_t=0$.



$$dL = \vec{F} \cdot d\vec{r} = F dr \cos\theta$$

-se forza e spostamento sono paralleli, il lavoro è massimo:

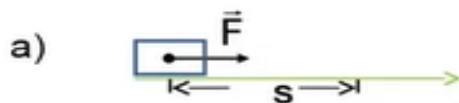
* angolo = 0: lavoro massimo positivo;

* angolo = π : lavoro massimo negativo.

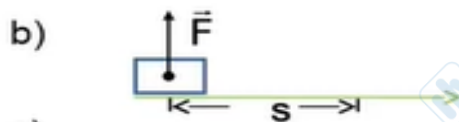
-se forza e spostamento sono perpendicolari

→ angolo = $\pi/2$ → lavoro nullo.

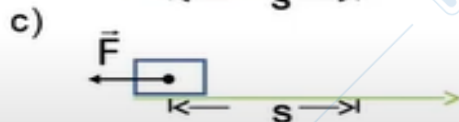
Nel caso di forza costante e moto rettilineo, il lavoro è dato dal prodotto della componente della forza parallela per lo spostamento: $L = F_t \cdot s \rightarrow F \cos \theta \cdot s$



$$\theta = 0 \quad L = F \cdot s$$



$$\theta = \frac{\pi}{2} \quad L = 0$$



$$\theta = \pi \quad L = -F \cdot s$$

Un caso particolare in cui si calcola facilmente il lavoro.