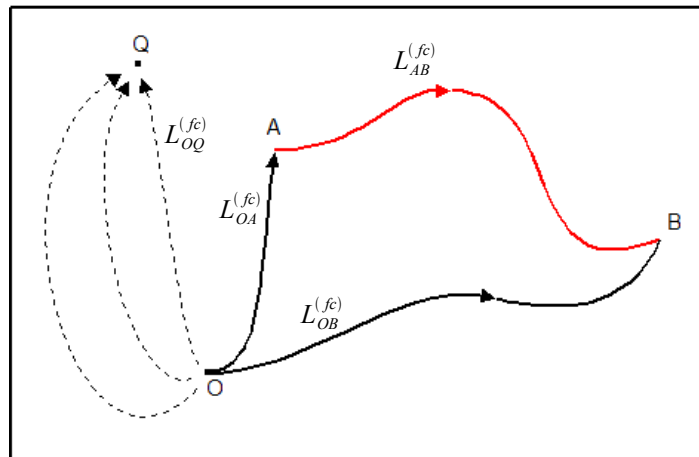


Energia potenziale: la definizione

Ricordiamo l'espressione del teorema del lavoro e dell'energia cinetica rispetto ad un corpo che si sposta da A a B per effetto di un sistema di forze di risultante \vec{R} : $L_{AB}^{(R)} = E_{CB} - E_{CA}$.

Tra le varie forze che vanno a costituire la risultante, saranno presenti, in generale, forze conservative e forze non conservative; consideriamo una delle eventuali forze conservative e denotiamola con fc . Tale forza compie un lavoro $L_{AB}^{(fc)}$, che ovviamente per parte sua contribuisce al lavoro totale $L_{AB}^{(R)}$.

Fissiamo in modo *del tutto arbitrario* un punto O nello spazio; esso svolge il ruolo di punto di riferimento per le definizioni e i calcoli che seguiranno:



Ovviamente, poiché fc è conservativa, il lavoro che essa compie rispetto ad un qualsiasi spostamento diretto da O a B è esattamente uguale al lavoro che essa compie rispetto ad un percorso che passa per il punto intermedio A, cioè:

$$L_{OB}^{(fc)} = L_{OA}^{(fc)} + L_{AB}^{(fc)} \quad ;$$

esplicitando $L_{AB}^{(fc)}$, otteniamo: $L_{AB}^{(fc)} = L_{OB}^{(fc)} - L_{OA}^{(fc)}$

E' fondamentale, ora, la seguente osservazione riguardante la precedente espressione: una volta fissato il punto O, le quantità $L_{OB}^{(fc)}$ e $L_{OA}^{(fc)}$ dipendono SOLO dai punti B ed A, non dal particolare percorso seguito. Questo fatto suggerisce di dare la seguente definizione:

Data una forza conservativa fc e fissato un punto arbitrario O, chiamiamo **energia potenziale di un corpo nel punto Q** la seguente quantità, che non dipende dal percorso, ma solo dal punto Q:

$$E_{PQ} = -L_{OQ}^{(fc)}$$

(Il nome *energia potenziale* sta a significare il lavoro che *potenzialmente* la forza può compiere per il SOLO fatto che il corpo si trova nel punto Q: ad esempio la forza peso agente su un sasso posto ad una certa altezza *potrebbe* compiere un lavoro se il sasso fosse lasciato cadere).

La ragione del segno “-” sarà chiara dai passaggi che seguiranno. Qui preme rimarcare che, come è illustrato nella figura precedente, il lavoro $L_{OQ}^{(fc)}$ NON dipende dal particolare percorso fatto da O a Q, poiché la forza è conservativa.

Introdotta, così, l'energia potenziale di un corpo nel punto Q, possiamo riscrivere l'espressione di $L_{AB}^{(fc)}$:

$$L_{AB}^{(fc)} = L_{OB}^{(fc)} - L_{OA}^{(fc)} = -E_{PB} + E_{PA} = E_{PA} - E_{PB} \quad ,$$

dunque:

$$L_{AB}^{(fc)} = E_{PA} - E_{PB}$$

Abbiamo così scoperto che il lavoro compiuto da una forza conservativa da A a B si può esprimere come differenza fra i valori assunti dall'energia potenziale agli estremi del percorso.