

Soluzioni per il tuo controllo

1. Il legame è regolato dal teorema dell'energia cinetica (o delle forze vive). Matematicamente, il lavoro totale L_{tot} compiuto dalla risultante delle forze è pari alla variazione dell'energia cinetica del corpo:

$$L_{tot} = \Delta E_c = \frac{1}{2} m(v_f^2 - v_i^2)$$

Concettualmente, il lavoro è la misura dell'energia trasferita al corpo: se la forza risultante compie un lavoro positivo, l'energia cinetica aumenta e il corpo accelera; se il lavoro è negativo (forza frenante), l'energia cinetica diminuisce e il corpo rallenta. Per un approfondimento, si veda il [paragrafo 3.2](#).

2. Forza conservativa: il lavoro compiuto dipende solo dalla posizione iniziale e finale e non dal percorso seguito (ad es., forza peso o forza elastica).
 Forza non conservativa: il lavoro dipende dal percorso scelto (ad es., forza di attrito).
 Energia potenziale: rappresenta una configurazione energetica "immagazzinata" e legata univocamente a una posizione nello spazio. Può essere definita solo per le forze conservative perché, in questo caso, il lavoro per spostarsi da un punto A a un punto B è sempre lo stesso, permettendo di calcolare una differenza di potenziale univoca. Se la forza fosse non conservativa, il valore dell'energia in una posizione dipenderebbe dalla "storia" del movimento del corpo, rendendo impossibile definire una funzione matematica di stato. Per un approfondimento, si veda il [paragrafo 3.3](#).
3. Il principio afferma che l'energia meccanica totale di un sistema ($E = K + U$) rimane costante nel tempo. La condizione di validità è che agiscano solo forze conservative. In un caso reale (es. una macchina che frena fino a fermarsi), l'energia meccanica non si conserva a causa dell'attrito. L'energia meccanica "mancante" non scompare, ma si converte in energia termica (calore), che scalda i freni, gli pneumatici e l'asfalto, rispettando il principio di conservazione dell'energia totale. Per un approfondimento, si veda il [paragrafo 3.4](#).

4. Per una forza variabile nel tempo $\mathbf{F}(t)$, l'impulso $\mathbf{J}$ è definito matematicamente come l'integrale della forza nell'intervallo di tempo in cui essa agisce:

$$\mathbf{J} = \int_{t_i}^{t_f} \mathbf{F}(t) dt$$

Graficamente rappresenta l'area sottesa dalla curva Forza-tempo. Partendo dal secondo principio della dinamica espresso nella sua forma generale ($\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{p}}{dt}$), integrando entrambi i membri si ottiene il Teorema dell'impulso:

$$\mathbf{J} = \Delta \mathbf{p} = \mathbf{p}_f - \mathbf{p}_i$$

L'impulso di una forza corrisponde quindi esattamente alla variazione complessiva della quantità di moto del corpo su cui essa agisce. Per un approfondimento, si veda il [paragrafo 3.5](#).

5. In un sistema isolato di due corpi (1 e 2), la risultante delle forze esterne è nulla. Le uniche forze agenti sono le forze interne di contatto durante l'urto. Per il terzo principio della dinamica, la forza esercitata dal corpo 2 su 1 è uguale e contraria a quella di 1 su 2 ($\mathbf{F}_{21} = -\mathbf{F}_{12}$). Sostituendo la seconda legge ($\mathbf{F} = \frac{d\mathbf{p}}{dt}$), abbiamo $\frac{d\mathbf{p}_1}{dt} = -\frac{d\mathbf{p}_2}{dt}$, da cui $\frac{d}{dt}(\mathbf{p}_1 + \mathbf{p}_2) = 0$. Essendo la derivata temporale nulla, la quantità di moto totale si conserva.

Nell'urto perfettamente elastico, l'energia cinetica totale si conserva. I corpi non subiscono deformazioni permanenti e rimbalzano separandosi con velocità finali differenti.

Nell'urto completamente anelastico, i due corpi restano uniti dopo l'impatto, muovendosi insieme con la stessa velocità finale. In questo caso l'energia cinetica subisce la massima perdita possibile, venendo in parte dissipata sotto forma di calore e lavoro di deformazione permanente dei materiali. Per un approfondimento, si veda il [paragrafo 3.6](#).