

Energia cinetica

Un oggetto in movimento può compiere un lavoro: possiede **energia cinetica** (K).

L'energia cinetica (ossia di movimento) di un corpo di massa m e velocità v è:



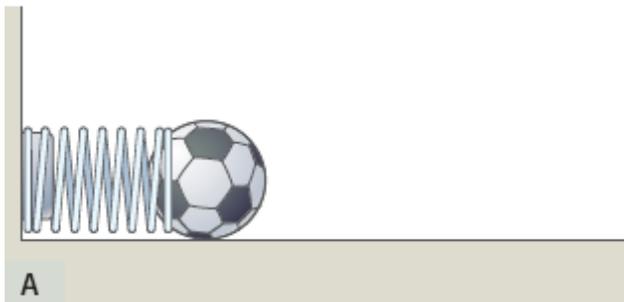
$$K = \frac{1}{2} mv^2$$

energia cinetica (J) massa (kg) velocità (m/s)

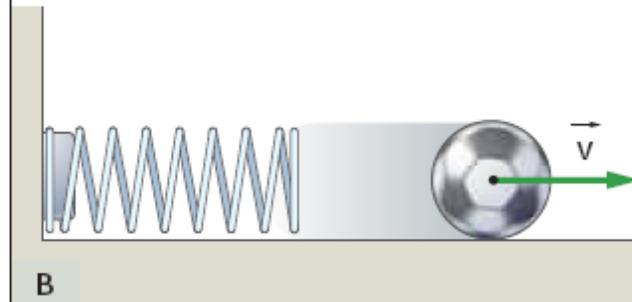
K è anche uguale al lavoro che compie un corpo di massa m **quando viene fermato**.

Una palla di massa m , accelerata fino a velocità v e poi fermata:

► ha richiesto un lavoro $W = \frac{1}{2} mv^2$ per giungere alla velocità v partendo da ferma.



► Poi, muovendosi a velocità costante per il primo principio della dinamica, ha «portato con sé» la capacità di compiere un lavoro.



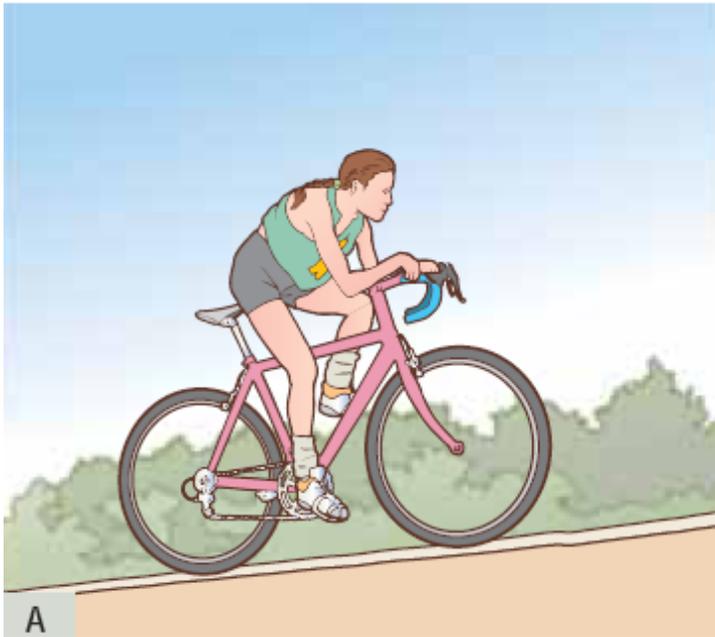
► Infine, la palla ha «restituito» il lavoro quando è stata fermata dall'azione di un altro sistema fisico.



L'energia è la capacità di un sistema di compiere un lavoro.

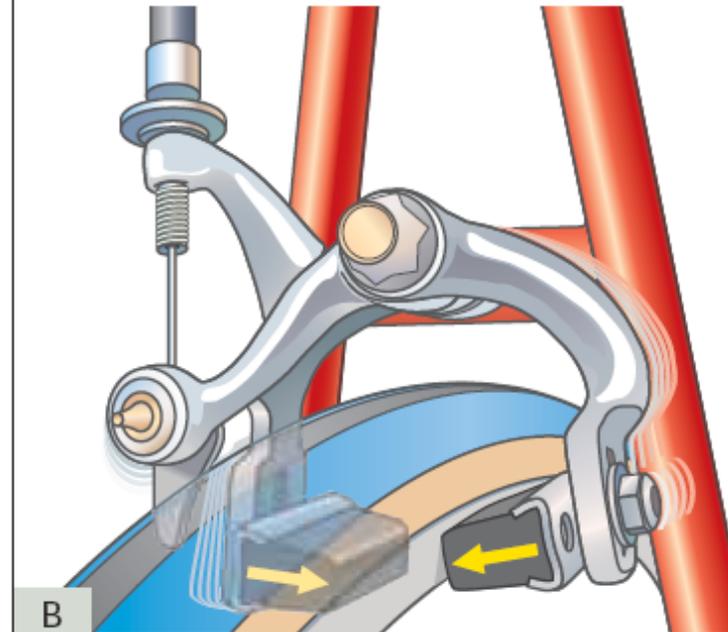
$$W = K_{finale} - K_{iniziale}$$

► Durante uno scatto compiamo un lavoro positivo, che fa aumentare l'energia cinetica.



$$W = K_f - K_i > 0$$

► Durante una frenata compiamo un lavoro negativo, che fa diminuire l'energia cinetica.



$$W = K_f - K_i < 0$$

Tabella 7.1 Energie cinetiche di alcuni corpi

Corpo	Massa (kg)	Velocità (m/s)	Energia cinetica (J)
La Terra nel moto di rivoluzione intorno al Sole	5.97×10^{24}	2.98×10^4	2.65×10^{33}
La Luna nel moto di rivoluzione intorno alla Terra	7.35×10^{22}	1.02×10^3	3.82×10^{28}
Un razzo che si muove alla velocità di fuga ^a	500	1.12×10^4	3.14×10^{10}
Automobile alla velocità di 90 km/h	2 000	29	8.4×10^5
Centometrista	70	10	3 500
Sasso lasciato cadere da 10 m	1.0	14	98
Palla da golf a velocità di regime	0.046	44	45
Goccia di pioggia in caduta a regime	3.5×10^{-5}	9.0	1.4×10^{-3}
Molecola di ossigeno nell'aria	5.3×10^{-26}	500	6.6×10^{-21}

^aLa velocità di fuga è la minima velocità che deve possedere un corpo in prossimità della superficie terrestre per potersi allontanare indefinitamente dalla Terra.



Il teorema dell'energia cinetica

Se si compie un **lavoro** W su un corpo che inizialmente ha energia cinetica K_i , l'**energia cinetica finale** K_f del corpo sarà la somma di K_i e W :

The diagram shows the equation $K_f = K_i + W$ centered in a yellow box. Three labels with arrows point to the terms: 'energia cinetica finale (J)' points to K_f , 'energia cinetica iniziale (J)' points to K_i , and 'lavoro (J)' points to W .

Se $K_i = 0$, la formula ritorna quella precedente:

$$W = K_f = K$$

$$W = \int_A^B \mathbf{F} \cdot d\mathbf{s}$$

$$= \int_A^B m\mathbf{a} \cdot d\mathbf{s}$$

$$= \int_A^B m \frac{d\mathbf{v}}{dt} \cdot d\mathbf{s}$$

$$= \int_A^B m \frac{d\mathbf{s}}{dt} \cdot d\mathbf{v}$$

Teorema dell'energia cinetica

$$= \int_A^B m\mathbf{v} \cdot d\mathbf{v}$$

$$= \frac{1}{2}mv_B^2 - \frac{1}{2}mv_A^2 = K_B - K_A$$



Figura 7.19 Il lavoro compiuto contro la forza di attrito dinamico dipende dal percorso seguito dal libro quando viene spostato da **A** a **B**.

vale ancora il teorema dell'energia cinetica?

vale ancora il teorema
dell'energia cinetica?

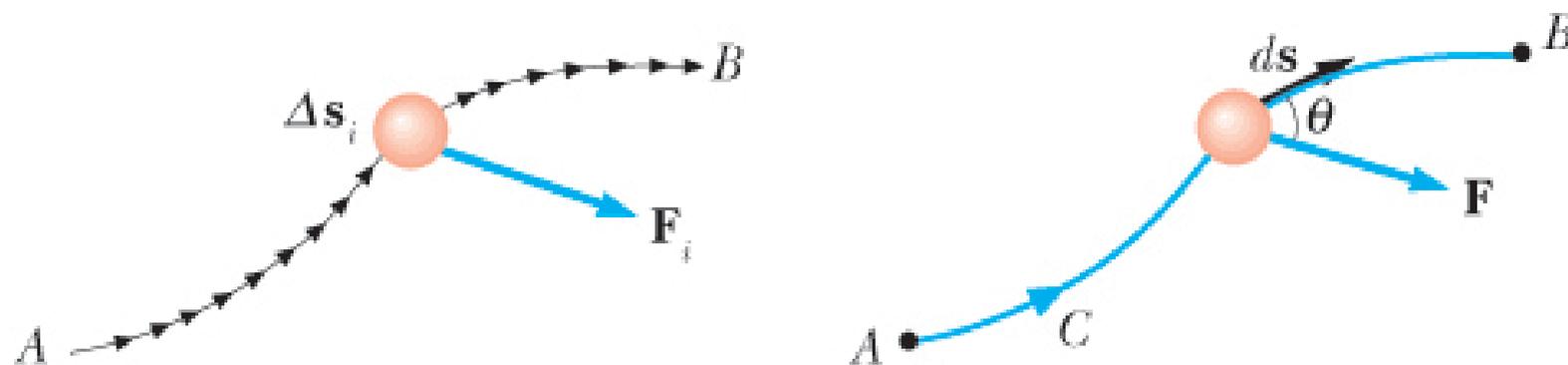
SI', perchè non è stata fatta alcuna ipotesi sulla forza agente

MA per calcolare la variazione di energia cinetica occorre
indicare quale percorso si è scelto



Figura 7.19 Il lavoro compiuto contro la forza di attrito dinamico dipende dal percorso seguito dal libro quando viene spostato da **A** a **B**.

il lavoro va calcolato sulla linea seguita

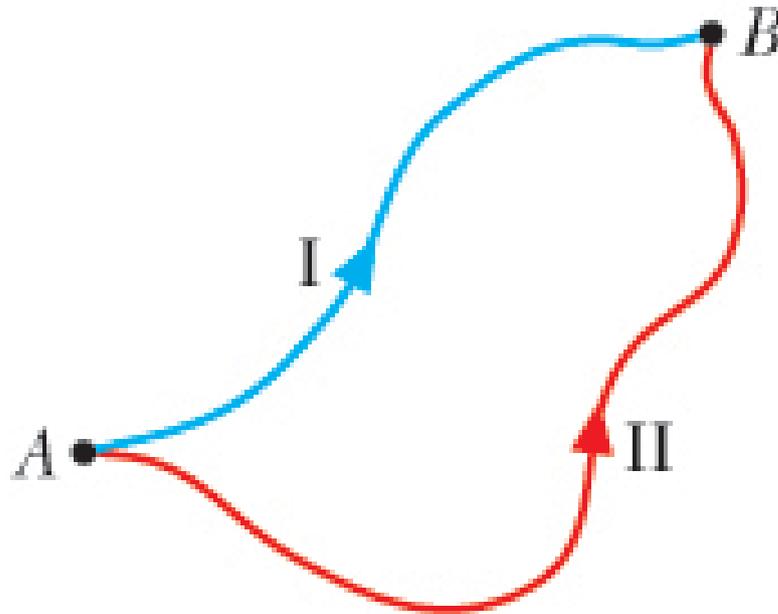


$$(a) \quad W = \sum_1^n W_i = \sum_1^n \mathbf{F}_i \cdot \Delta s_i$$

$$(b) \quad W = \int_A^B \mathbf{F} \cdot d\mathbf{s}$$

Figura 4.2

Lavoro della forza per lo spostamento lungo una linea spezzata (a), lungo una linea continua C (b).



$$\int_A^B (\mathbf{F} \cdot d\mathbf{s})_I = \int_A^B (\mathbf{F} \cdot d\mathbf{s})_{II}$$

SE \mathbf{F} è conservativa:

- il lavoro di \mathbf{F} non dipende dal percorso seguito per andare da A a B

- il lavoro fatto su un percorso chiuso è nullo

forze conservative