

COS' E' UNA FORZA?



La forza dei muscoli

La forza della natura

La forza di gravità

La forza è ciò che deforma un oggetto

La forza peso

L'unione fa la forza

La forza è la potenza con cui si spostano gli oggetti

La forza è ciò che fa muovere un corpo

La forza è la causa del movimento

La **forza** è una grandezza fisica che si manifesta attraverso gli **effetti** che produce sui corpi. Per esempio:

- può mettere in moto un corpo in quiete
- può modificare il movimento di un corpo accelerando, rallentandolo o arrestandolo
- può deformare un corpo

In molti casi le forze agiscono su corpi che si trovano **in contatto** reciproco.

Vi sono delle forze che sono in grado di agire a distanza, in questi casi si è in presenza di un invisibile **campo di forze**.

Forza di attrito

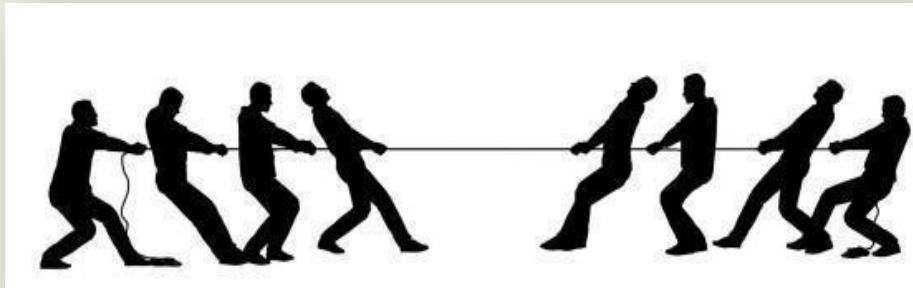
Reazione vincolare

Forza elettro-magnetica

Forza di gravità

La **forza** è un esempio di grandezza vettoriale. Per definirla dobbiamo precisare quattro elementi che ci permettono di individuarla, misurarla e di confrontarla con altre grandezze:

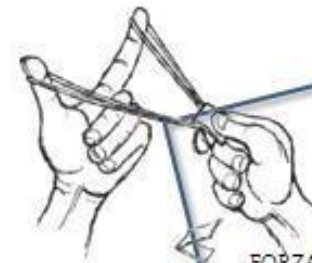
- **intensità**, è il valore della forza rispetto all'unità di misura
- **direzione**, è la retta lungo la quale la forza agisce
- **verso**, è il senso in cui la forza muove il corpo
- **punto di applicazione**, è il punto in cui la forza è applicata al corpo considerato





INTERAZIONI
reciproche tra sistemi,
corpi, oggetti

sono



FORZA ELASTICA

FORZA DI GALLEGGIAMENTO

REAZIONE VINCOLARE

FORZA D' ATTRITO

...

CONTATTO

LE FORZE

Possono agire a

DISTANZA
(dette anche 'di Campo')

FORZA ELETTROMAGNETICA

FORZA GRAVITAZIONALE



determinano



EFFETTI VISIBILI

dinamici

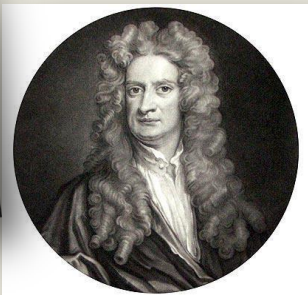
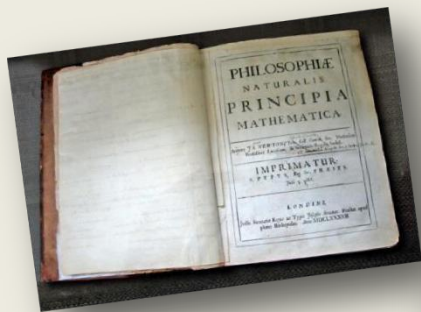
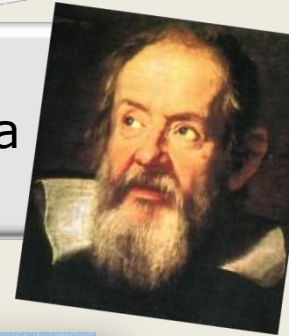
statici



Primo principio della dinamica o **principio di inerzia**



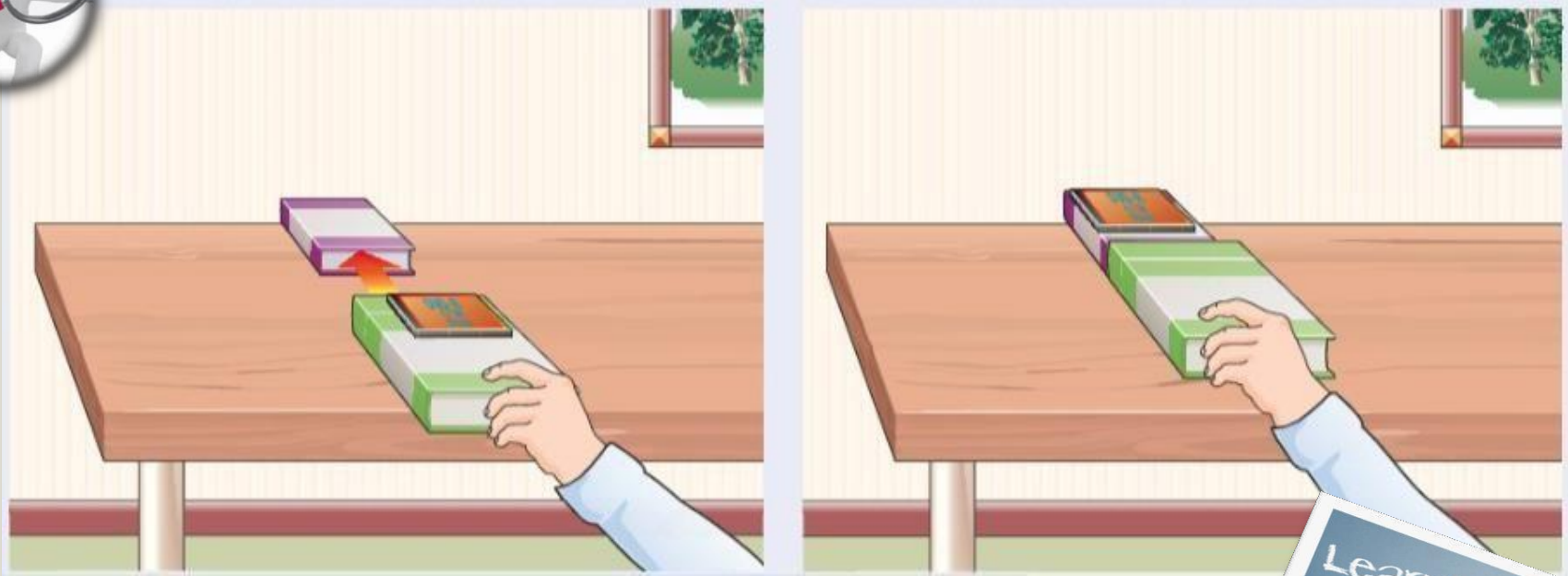
Un corpo tende a conservare il suo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme fino a quando su di esso non interviene una forza che modifica tale stato.



Inerzia: tendenza dei corpi a conservare il loro stato di quiete o di moto rettilineo uniforme

Ragioniamo un po'

- Un libro è appoggiato sul tavolo.
- Sul libro agiscono forze?
- Se sì quali?
- Cosa si oppone a che il libro non cada?
- Il tavolo esercita una forza uguale e contraria al peso del libro chiamata “reazione vincolare”
- Quindi il libro è fermo non perché non agiscono forze ma perché la risultante delle forze che agiscono su di esso è uguale a zero!

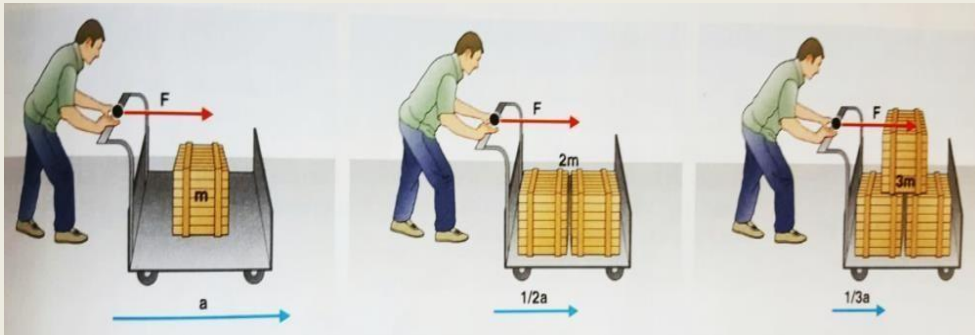


1. Disponi il banco appoggiato al muro e un libro a contatto con il muro stesso. A poca distanza appoggia sul banco l'altro libro e deponi su questo la custodia per CD. CD.
2. Dai una breve ma decisa spinta al secondo libro con la mano, sino a quando non urta l'altro libro.
3. Osserva che cosa succede alla custodia

Secondo principio della dinamica

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

- Una forza applicata a un corpo gli impartisce un'accelerazione che è direttamente proporzionale alla forza stessa e inversamente proporzionale alla massa del corpo

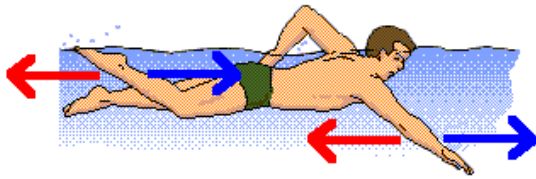


A parità di forza applicata se la massa di un corpo raddoppia, triplica e così via l'accelerazione si dimezza, diventa un terzo..

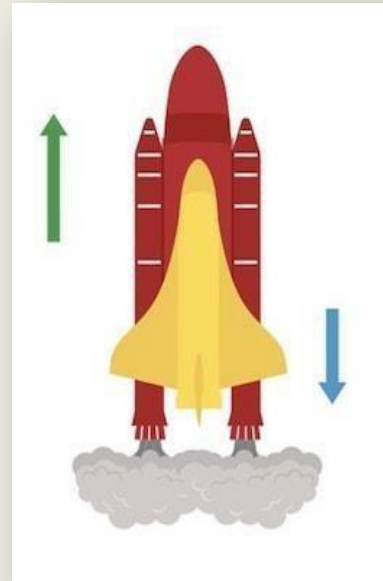
Terzo principio della dinamica o principio di azione e reazione

Ad ogni forza che agisce su un corpo (azione), ne corrisponde una uguale e contraria (reazione)

AZIONE spinta del nuotatore sull'acqua



REAZIONE spinta dell'acqua sul nuotatore



La combustione del propellente sviluppa gas che fuoriescono ad altissime velocità da un'apertura verso il basso, esercitando una forza che spinge il razzo per reazione nella direzione opposta



Per allontanarsi dal molo il ragazzo spinge con il remo per staccare la barca da esso

COME SI MISURA UNA FORZA

Una forza si esprime in Newton (N)

Il Newton corrisponde ad una accelerazione di 1m/s^2 impressa ad un corpo di massa pari a 1Kg

$$1\text{N} = \frac{\text{m} \cdot \text{Kg}}{\text{s}^2}$$

Forza ed energia

Per esercitare una forza di qualsiasi entità occorre energia.

Se devo rompere una noce con lo schiaccianoci devo esercitare la forza muscolare della mano, mi occorre energia;

se corro per qualche Km metto in funzione tutta la muscolatura e ho un consumo di energia che devo reintegrare con l'alimentazione (energia alimentare)

COSA SIGNIFICA ENERGIA?

VARIE FORME DI ENERGIA

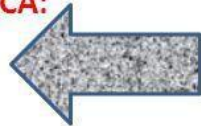
ENERGIA EOLICA:
ENERGIA DEL VENTO



ENERGIA CHIMICA:
COMBUSTIONE DI
SOSTANZE



ENERGIA IDRICA:
FORZA
DELL'ACQUA



ENERGIA



ENERGIA SOLARE:
ENERGIA DEL SOLE

ENERGIA ELETTRICA:
FORZA DELLA MATERIA
DI ATTIRARE O
RESPINGERE I CORPI



ENERGIA ALIMENTARE:
FORZA DATA
DAGLI ALIMENTI



ENERGIA MUSCOLARE:
FORZA DEI MUSCOLI
DI UOMINI E ANIMALI

COSA SIGNIFICA ENERGIA?



WIKIPEDIA

**L'energia è la
capacità di
compiere lavoro**

Chiaro?



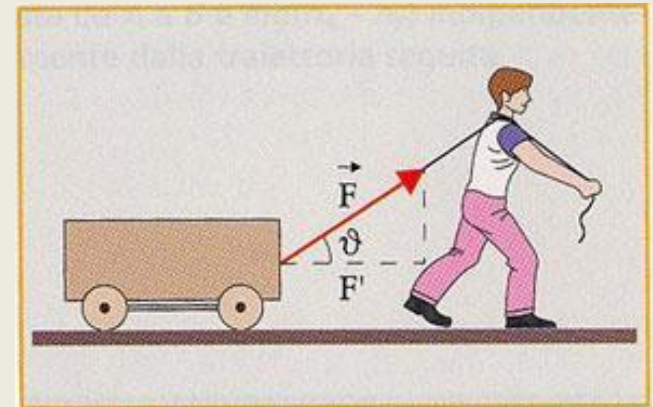
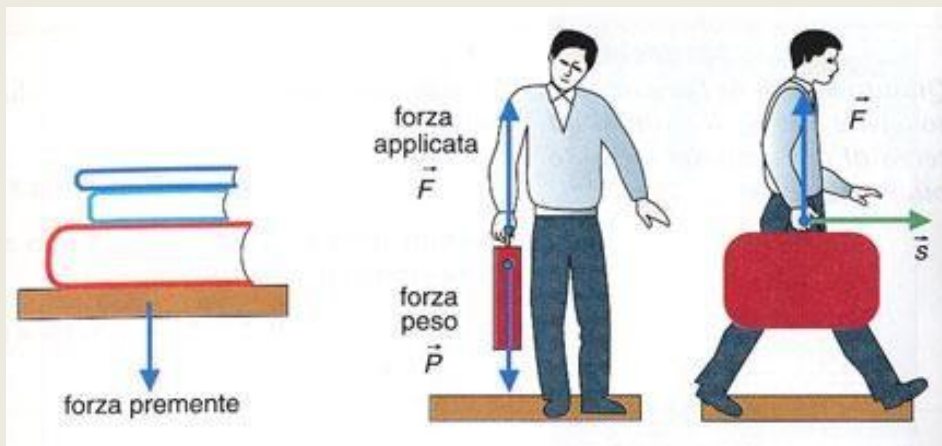
Non
tanto

Digli di sì che
andiamo ad
allenarci



COSA È IL LAVORO?

- In fisica si definisce **lavoro** una forza che applicata ad un corpo ne produce uno spostamento
- Il ragazzo tira con la forza muscolare il carrello che
- che si sposta
- sollevando la valigia si compie lavoro

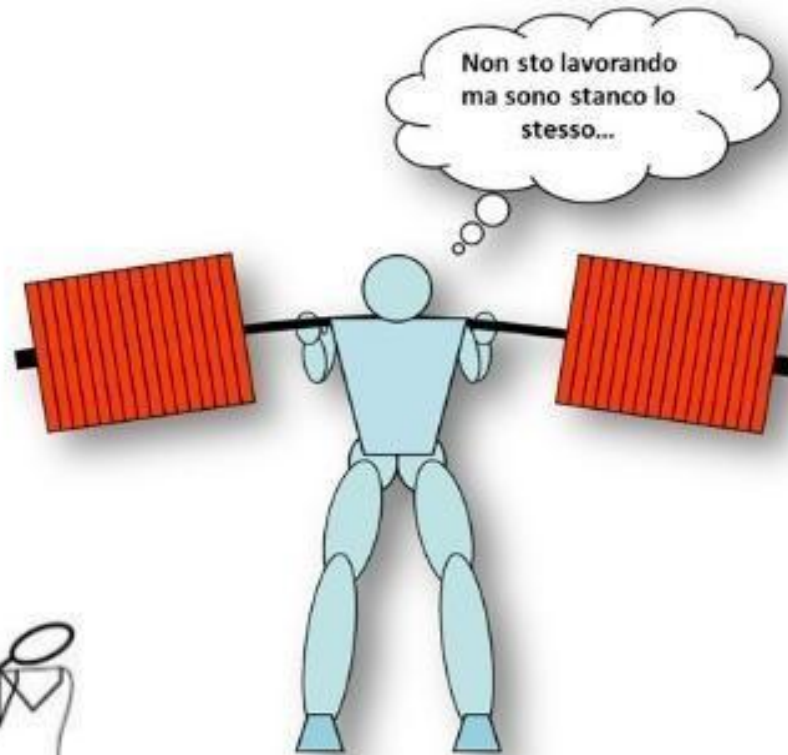


COSA è IL LAVORO?

Linguaggio Fisico

Il lavoro è una grandezza precisa che si riferisce agli effetti dell'applicazione di forze

Il lavoro è dato dal prodotto della **forza** per lo **spostamento**



"... il lavoro è la forza per lo spostamento..."

Quindi in fisica se non c'è spostamento non c'è lavoro

COSA è IL LAVORO?

- Quindi il lavoro (L) si esprime come
- Forza (N) x spostamento (m)
- $L = F \times s$ (N x m)
- L'unità di misura è il joule (J)
- $1 \text{ J} = 1 \text{ N} \times 1 \text{ m}$
- In parole povere una forza di 1 newton che produce uno spostamento di 1 metro richiede un dispendio di energia pari ad 1 joule.

COSA è IL LAVORO?

- E' chiaro?



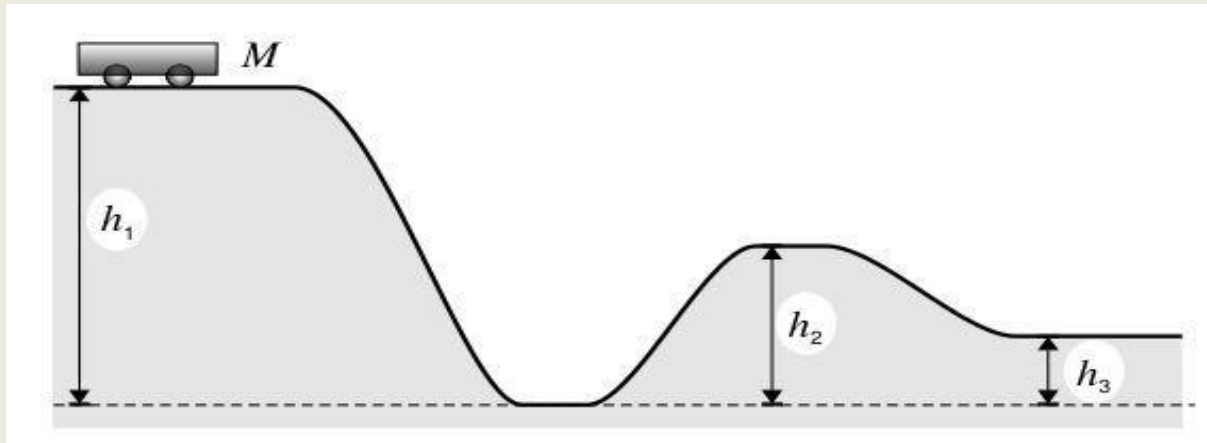
- Allora andiamo avanti!



L'energia potenziale gravitazionale (E_p)



L'energia potenziale dipende dalla posizione di un corpo, più il corpo è posto in alto rispetto ad una superficie, maggiore è la sua energia potenziale



Quale forza agisce sul carrello fermo in h_1 ?

Risposta: la forza di gravità, ovvero la forza peso del carrello

Il carrello è fermo; la forza di gravità compie lavoro?

Risposta: No perché non vi è alcuno spostamento

La sua energia potenziale è maggiore rispetto ai punti h_2 e h_3

Siete d'accordo?

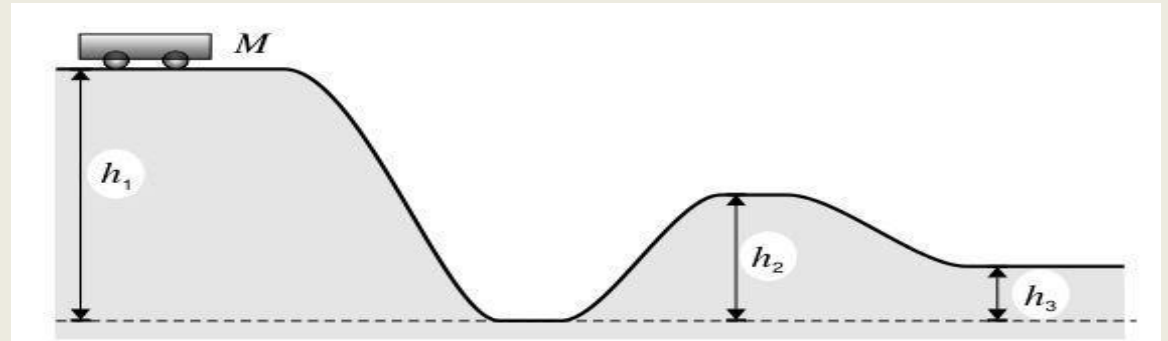
Cosa succede se il carrello si muove lungo la discesa?

La quantità di energia potenziale varia?

Risposta: sì, diminuisce e si TRASFORMA in un altro tipo di energia

L'energia cinetica (E_c)

- Man mano che il carrello scende acquistando velocità, la sua energia potenziale si trasforma in energia di movimento detta energia cinetica



- Dove possiederà il carrello la massima energia cinetica?
- **Risposta: alla fine della discesa, al livello suolo**
- Al livello suolo (fine della discesa) il corpo ha ancora energia potenziale?
- **Risposta: No, si è trasformata interamente in energia cinetica**
- L'energia al livello del suolo è la stessa di partenza ovvero
- **$E_{p \max} = E_{c \max}$** Quindi in h_1 il carrello ha E_p massima e $E_c = 0$; al suolo
- $E_p = 0$ e E_c massima*; in h_2 e h_3 valori intermedi di E_p ed E_c
- * in un sistema ideale senza attriti (slide successiva)

Le formule di E_p ed E_c

- L'energia potenziale di un corpo di massa m posto ad un'altezza h si calcola con la formula:
- $E_p = m \times g \times h$ con g = forza di gravità ed mg = peso
- La forza di gravità si può definire come la forza con cui la massa di un corpo viene attratta verso il basso
- g è un'accelerazione costante e vale $9,8 \text{ m/s}^2$

L'energia cinetica di un corpo in movimento con velocità v , di massa m si calcola con la formula

- $E_c = \frac{1}{2} m \times v^2$

Il principio di conservazione dell'energia e l'energia meccanica.

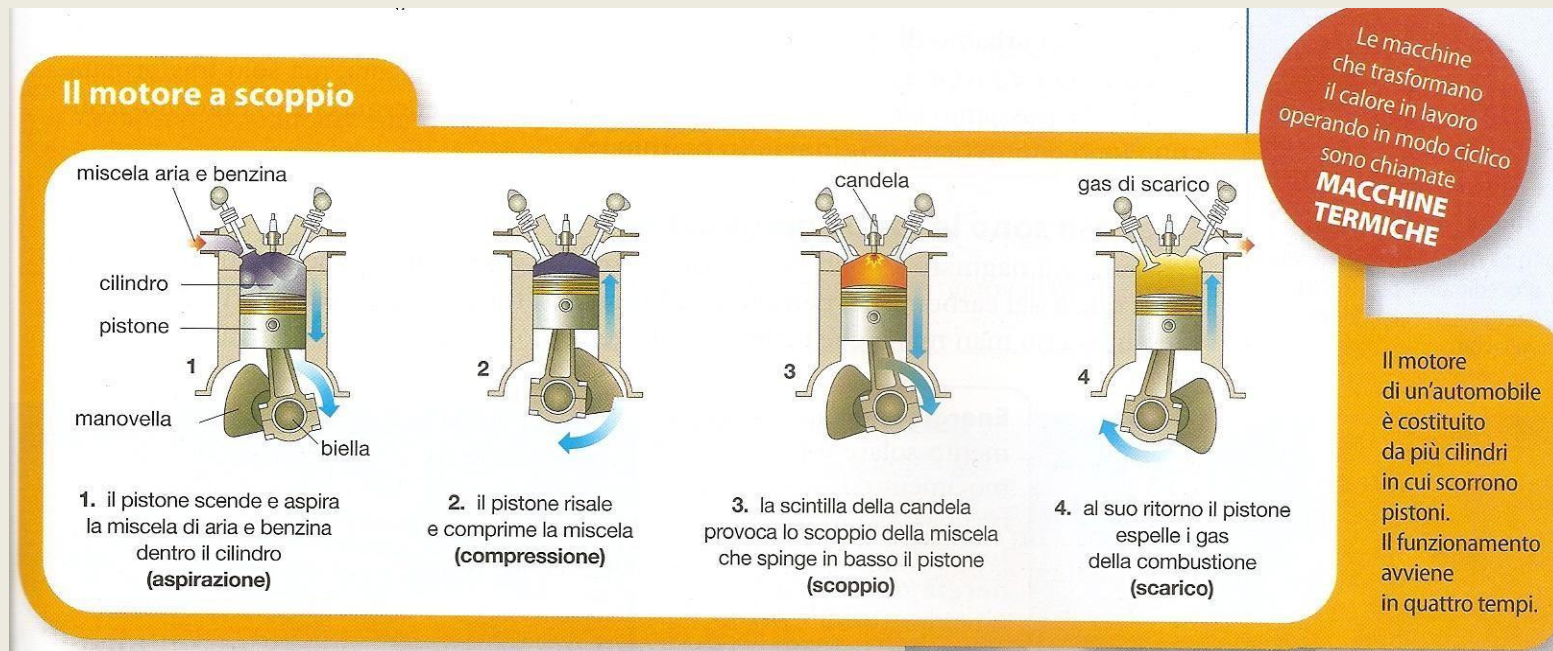
- Si definisce Energia **meccanica** (E_m) di un corpo la somma delle sue energie potenziale e cinetica.
- In assenza di attrito l'energia meccanica di un corpo rimane costante
- Ovvero $E_m = E_p + E_c = \text{costante}$
- La formula sopra esprime il **principio di conservazione dell'energia meccanica**

• La termodinamica

- Nella realtà non possiamo trascurare gli attriti (con una superficie, con l'aria), una parte dell'energia meccanica, quindi, per l'attrito si trasforma in energia termica, calore.
- Dobbiamo quindi introdurre un altro tipo di energia, il calore ovvero l'energia termica.
- La somma delle energie in gioco in un corpo rimane sempre invariata ($E_p + E_c + \text{calore} = \text{costante}$)
- Il fisico inglese Joule alla metà dell'ottocento elaborò
- l'equivalenza tra lavoro e calore (infatti il calore si esprime in J come il lavoro)

Le macchine termiche e la termodinamica

- La termodinamica è quel settore della fisica che si occupa delle trasformazioni del lavoro in calore e viceversa
- Le macchine termiche sono quei dispositivi capaci di svolgere queste trasformazioni. (motore a scoppio, a vapore, caldaia, moka...)



- **Primo principio della termodinamica**
- In definitiva l'energia si trasforma ma si conserva oppure **“l'energia non si crea né si distrugge ma si conserva”**.
- Nel motore a scoppio ad es. entrano in gioco l'energia chimica del carburante che viene trasformata con la combustione (reazione chimica) in calore (miscela di aria e benzina che fa salire il pistone (fase di scoppio) che a sua volta viene trasformato in lavoro meccanico (il movimento dell'auto).
- Una parte dell'energia chimica iniziale va ad alimentare gli apparati elettrici. Alla fine se sommiamo tutti i tipi di energia, compreso il calore dissipato negli attriti, la loro somma è uguale all'energia chimica presente nel carburante prima dell'accensione, cioè:
- **l'energia totale del sistema auto si è conservata.**

Secondo principio della termodinamica

- Se è possibile trasformare tutto il lavoro in calore, non è vero il contrario; non tutto il calore prodotto da una macchina termica si può trasformare in lavoro utile.
- Il secondo principio afferma che: “**solo una parte del calore si può trasformare in lavoro**”
- Si può immaginare facilmente che in una qualsiasi macchina termica una parte del calore prodotto si disperde nell'ambiente; il rapporto tra L (lavoro) e C (calore) prodotto è quindi **sempre minore di 1**.
- **$L/C < 1$** questo rapporto esprime il rendimento della macchina termica; tanto più il valore di tale rapporto si avvicina a 1 (mai uguale) tanto più efficiente sarà la macchina termica nel produrre lavoro.