

# Leggi della Dinamica

**Premessa:**

**Si continua a studiare il moto degli oggetti in  
approssimazione di PUNTO MATERIALE**

# Leggi della Dinamica

- Perché i corpi cambiano il loro stato di moto?
- Che cosa imprime un'accelerazione?

**VOGLIAMO DETERMINARE IL MOTO DEL  
CORPO (punto materiale) NOTE LE CAUSE  
CHE LO PRODUCONO**

# Prima Osservazione:

In condizioni ideali (ossia in assenza di perturbazioni) un corpo, posto in movimento, continua a muoversi indefinitamente in linea retta con velocità costante.

# ESEMPI

1. **Palla da biliardo in un sistema con “attrito” ridotto al minimo**
2. **Pattinatori su ghiaccio**
3. **Dischi di plastica su tavoli con getti d’aria (luna park)**

**In tutti questi casi, riducendo l’attrito, i corpi si muovono in linea retta con modulo della velocità costante**

Perturbazione: diamo alle perturbazioni che alterano la traiettoria rettilinea o la costanza della velocità il nome di FORZA

**FORZA: Ogni CAUSA esterna che perturba lo stato di quiete o di moto rettilineo uniforme (definizione qualitativa)**

**IMPORTANTE**: la definizione è qualitativa perché non abbiamo ancora introdotto la procedura per la MISURA della Grandezza Fisica “FORZA”

# Prima LEGGE della DINAMICA

Ogni corpo permane nel suo stato di QUIETE o di MOTO RETTILINEO UNIFORME sino a quando delle FORZE non intervengono a mutare tale stato.

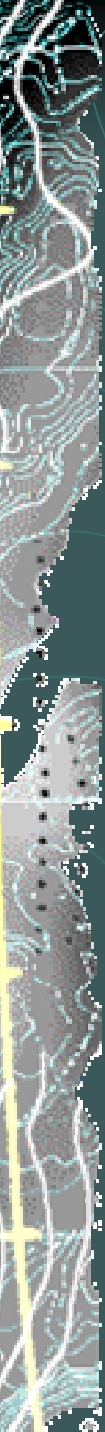
# Prima LEGGE della DINAMICA (2)

**E' necessario specificare in quali sistemi di riferimento questa legge è valida.**

Esempio:

COSA SUCCEDA AD UNA PALLA, APPOGGIATA SUL PAVIMENTO DI UN TRENO, MENTRE IL TRENO PERCORRE UNA CURVA?

In questo caso la prima legge della dinamica non è valida!



La prima legge della dinamica vale  
SOLO nei cosiddetti Sistemi di  
Riferimento Inerziali (SRI)

Cosa è in SRI?



# Sistema di Riferimento Inerziali (SRI)

1. Origine posto nel Centro del Sole ed Assi che puntano alle stelle fisse.
2. Tutti in Sistemi di Riferimento in Moto Rettilineo Uniforme rispetto al precedente.

La Terra quindi NON è un SRI.

Domanda: cosa succede in un SR NON INERZIALE?  
Esempio di un Osservatore in Treno

# Ricapitolazione

1. Abbiamo introdotto – qualitativamente – il concetto di forza
2. Abbiamo enunciato la prima legge della dinamica (detta anche prima legge di Newton)
3. Abbiamo definito i Sistemi di Riferimento Inerziali

# FORZA (Definizione quantitativa)

Per definire quantitativamente la FORZA possiamo riferirci al moto che essa causa quando agisce sui corpi e quindi ai suoi EFFETTI cinematici.

La FORZA potrà essere “misurata” attraverso misure “cinematiche”,  
Cioè: spostamento, velocità ed accelerazione.

# FORZA (Definizione quantitativa)

Un primo esempio di FORZA è quella che si esercita sui corpi che, abbandonati da una certa altezza, cadono lungo la verticale.

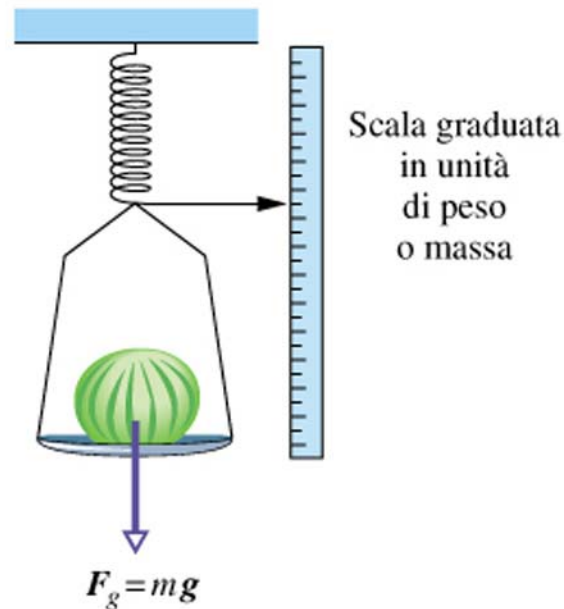
Questo è un effetto CINEMATICO della forza.

Questa FORZA la chiamiamo FORZA di GRAVITA'

# FORZA (Definizione quantitativa)

Secondo esempio di FORZA: se sospendiamo un corpo ad una molla, orientata lungo la verticale di caduta, osserviamo che la molla si deforma sotto l'azione del corpo.

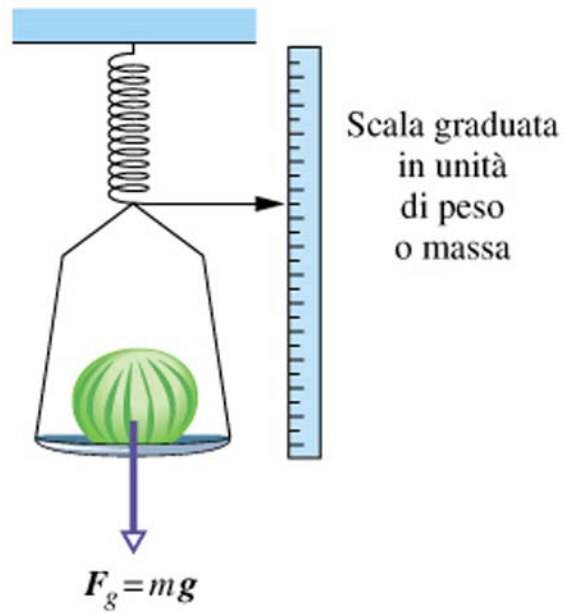
**Questo è un effetto STATICO della FORZE, nel senso che il CORPO soggetto alla FORZA di GRAVITA' è FERMO ma ha causato una DEFORMAZIONE della molla**



**Questo effetto di DEFORMAZIONE della molla è molto ben riproducibile. Se togliamo il corpo la molla ritorna nella posizione originaria. Se rimettiamo il corpo la molla si deforma nello stesso modo di prima.**

# Osservazioni

1. Se due corpi A e B, sospesi SEPARATAMENTE alla molla producono la stessa DEFORMAZIONE  $X$ , diremo che su di essi AGISCE LA STESSA FORZA PESO.
2. Se sospendiamo CONTEMPORANEAMENTE i due corpi A e B osserviamo una DEFORMAZIONE DOPPIA  $2x$
3. → ABBIAMO COSTRUITO UN DINAMOMETRO, cioè un MISURATORE STATICO di FORZE.



## DINAMOMETRO

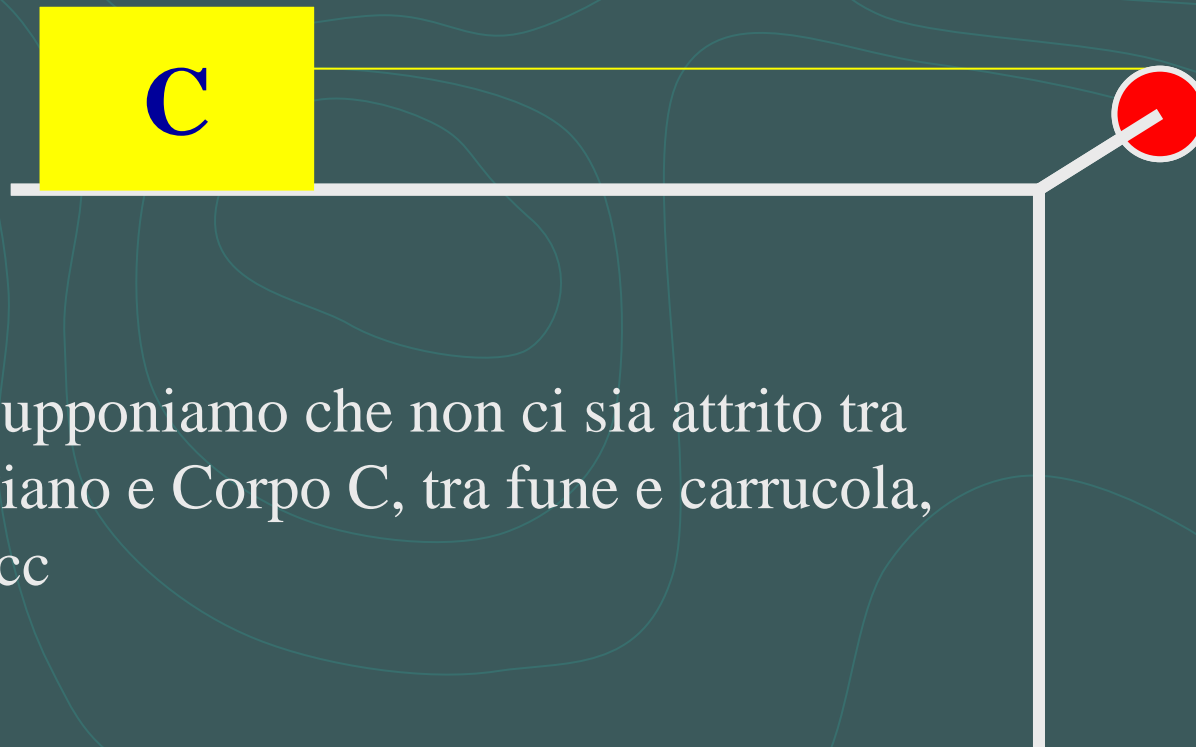


# Osservazioni

1. La molla si orienta lungo la DIREZIONE della FORZA, quindi la FORZA è una grandezza VETTORIALE.

# CONCETTO DI MASSA

Consideriamo il seguente sistema fisico:



Supponiamo che non ci sia attrito tra Piano e Corpo C, tra fune e carrucola, ecc

Possiamo far muovere il corpo C applicandogli una FORZA, ad esempio, appendendo un Corpo A all'estremo libero della CARRUCOLA.



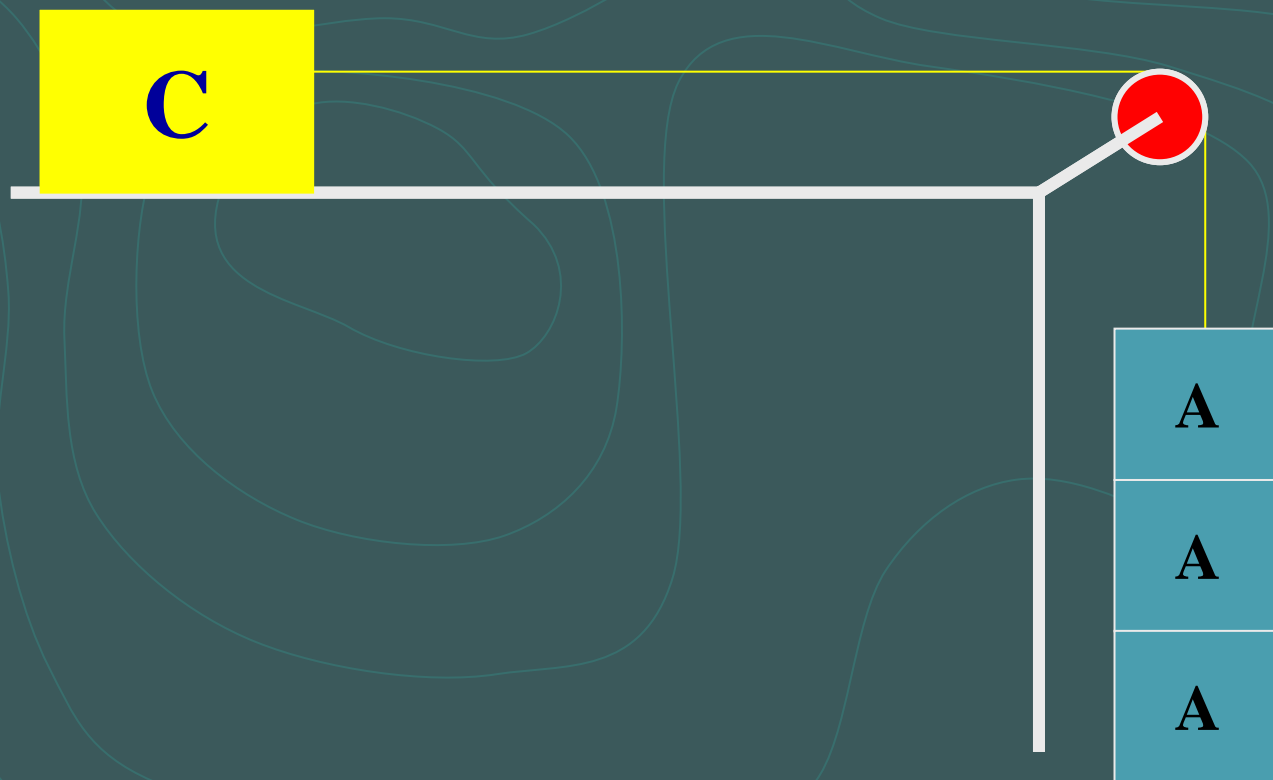
Cosa fa C? Si muove di moto accelerato.  
Possiamo MISURARE la FORZA  $F_1$  (appendendo  
A ad un dinamometro)  
Possiamo misurare l'accelerazione  $A_1$  di C.



Adesso ripetiamo l'esperimento appendo DUE corpi A  
Possiamo MISURARE la FORZA  $F_2$  (appendendo A ad  
un dinamometro)  
Possiamo misurare l'accelerazione  $A_2$  di C.



Ripetiamo ancora l'esperimento appendo TRE corpi A  
Possiamo MISURARE la FORZA  $F_3$  (appendendo A ad  
un dinamometro)  
Possiamo misurare l'accelerazione  $A_3$  di C.



Abbiamo MISURATO:

$F_1$ ,  $F_2$  ed  $F_3$  (tramite dinamometro)  
e le accelerazioni  $A_1$ ,  $A_2$  ed  $A_3$  di C.



Cosa scopriamo?

$$F_1/A_1 = F_2/A_2 = F_3/A_3 = \text{cost.}$$

Questa costante è una caratteristica del CORPO C che prende il nome di MASSA INERZIALE  $m$





Conclusione:

Seconda Legge DINAMICA:  **$F=ma$**

(Le grandezze vettoriali sono indicate in grassetto)

# Unità di misura

Massa  $m$  si misura in kg,

Accelerazione  $a$  si misura in  $\text{m/s}^2$ ,

Forza  $F$  si misura in  $\text{kg m/s}^2$ , a cui si dà il nome di **NEWTON** (N)