

Forze ed Attriti



Si dice **FORZA** una grandezza fisica vettoriale ha come effetto:

- una variazione di velocità oppure
- una deformazione dell' oggetto sul quale è 'applicata', oppure
- un bilanciamento di un'altra forza!

Si potrebbe scegliere di misurare ed esprimere le forze in...
cm di allungamento di una molla ma sarebbe difficile in pratica
utilizzare e riprodurre la stessa 'molla campione'

Molto meglio scegliere come unità di forza una.. determinata forza:
la forza che applicata alla massa di 1kg la accelera di 1m/s^2
(si chiama forza di 1 Newton)

In questo modo l'unità di forza è presente.. "naturalmente" in tutti i
laboratori.. dell'universo!

1N è la forza peso che attrae verso terra quale massa?  **102g**

... pillola di attualità e di storia...

Le forze si classificano in base agli 'oggetti' che le generano:

Ogni particella con **massa = 0** → **forza/GRAVITAZIONALE**

“Quarks e leptoni” con **carica elettrica = 0**

→ **forze ELETTRROMAGNETICHE**

(o meglio ‘elettrodeboli’)

“Gluoni” → **forze NUCLEARI FORTI**

**UNIFICAZIONE
elettromagnetica**

-1820 esperimenti di **Oersted**
-1864 equazioni di **Maxwell**

Ad inizio '800:

- forze elettriche
- forze magnetiche
- forze gravitazionali

UNIFICAZIONE elettrodebole

1967 Salam, Glashow, Weimberg (teoria)
1983 esperimento **C. RUBBIA**(esp.CERN)

Quando studiavo io...

- Gravitazionali
- Forze elettromagnetiche
- Forze nucleari deboli
- Forze nucleari forti

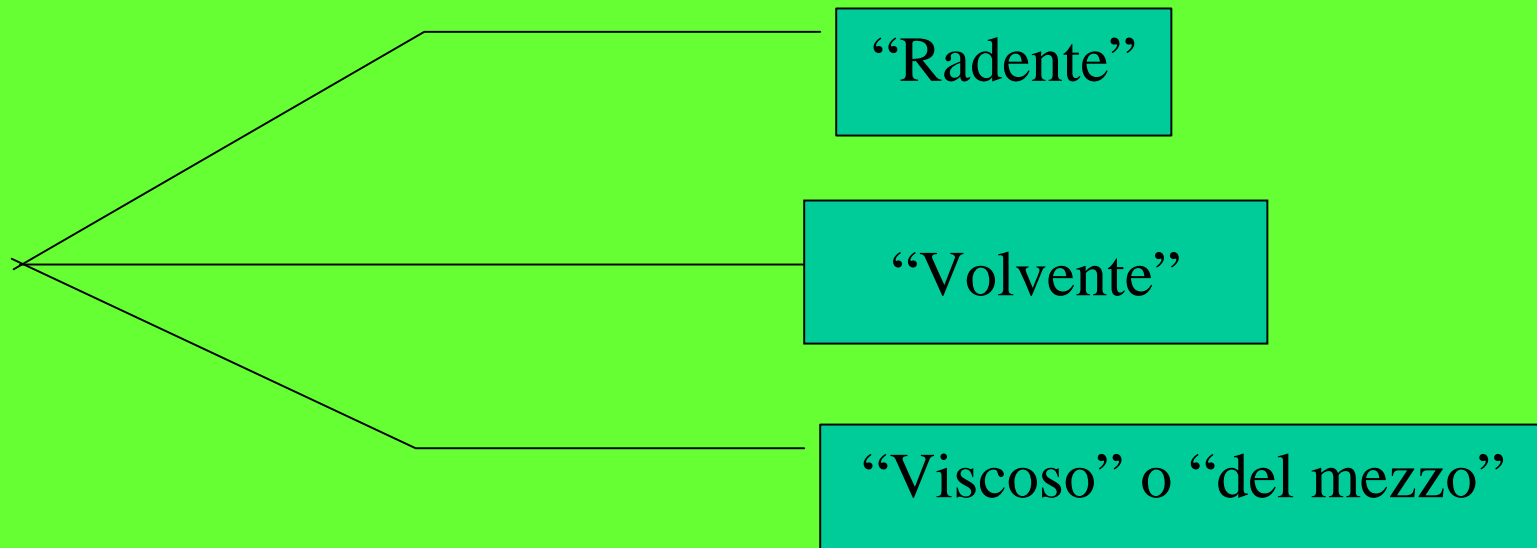
L'ATTRITO è una FORZA che:

- bilancia, pareggia un'altra forza oppure
- riduce l'intensità e dunque gli effetti di un'altra forza!

Le forze di attrito sono di natura elettrica!!!

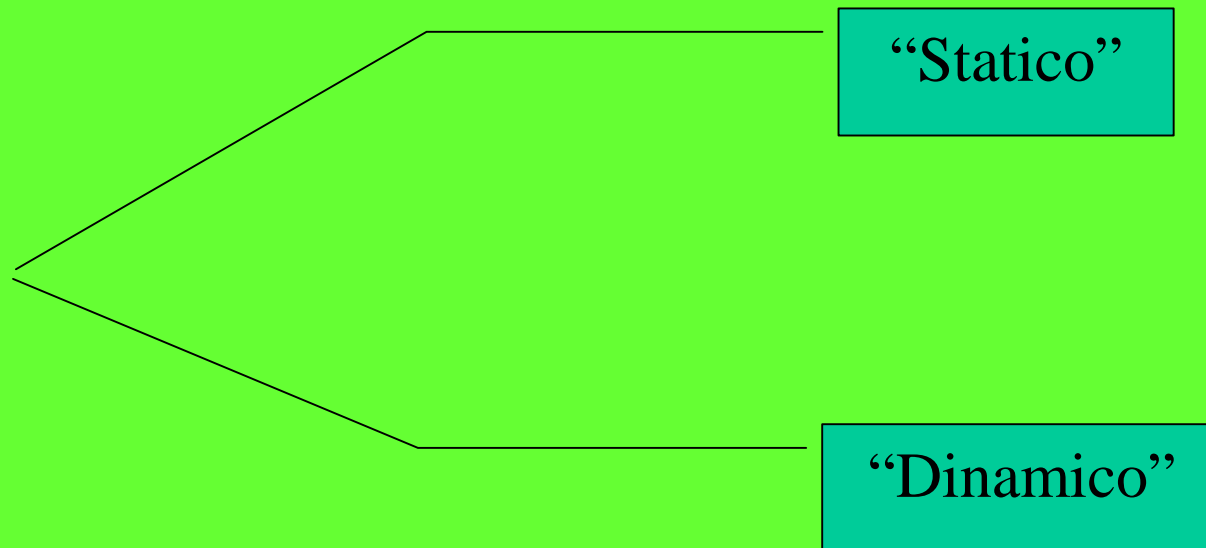
Si sviluppano tra le superfici degli oggetti che

- a) scivolano uno sull'altro (attrito RADENTE)
- b) rotolano un sull'altro (attrito VOLVENTE)
- c) si muovono uno immerso in un altro (attrito VISCOSO)



L'attrito **“STATICO”** è la forza da superare per **‘mettere in movimento’** gli oggetti

L'attrito **“DINAMICO”** è la forza da superare per **‘mantenere in movimento’** un oggetto (= velocità costante!)
(NB se oltre a pareggiarla, la si supera allora l'oggetto **accelera!**)



Misurando le forze di attrito risulta:

Attrito statico > attrito dinamico

Attrito volvente << attrito radente

Da cosa dipende la forza di attrito e come?

- dal materiale delle due superfici di contatto!
- dalle forze che **premono perpendicolarmente** alle superfici di contatto

La forza di attrito è direttamente proporzionale al “Risultante” delle forze perpendicolari alle superfici di contatto:

(il rapporto tra la forza di attrito e la somma delle forze perpendicolari è costante:
Se raddoppiano le forze perpendicolari → raddoppia anche l'attrito)

Il coefficiente di proporzionalità è direttamente proporzionale alla somma delle forze perpendicolari ed al coefficiente di mutuo attrito μ

$$F_A = \mu_* F_{\perp TOT.}$$

Da cosa **NON DIPENDE** l'attrito?!?

1° E' SBAGLIATO DIRE CHE DIPENDE DAL PESO DEGLI OGGETTI!

Infatti il PESO di un libro di matematica è sempre lo stesso (almeno sulla terra)! Ad es. Libro di peso $P = 20$ Newton

Se lo premo su un muro in modo che stia fermo

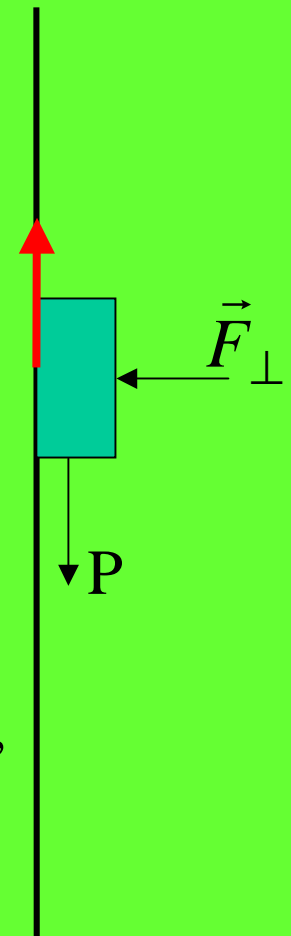
La forza di attrito (che bilancia il peso) sarà $\mathbf{F_A} = 20\text{N}$

Se premo di meno, il libro inizia a scivolare:

Il peso sarà sempre 20N ma l'attrito $\mathbf{F_A}$ potrà essere:
ad esempio di **15 N**,

oppure di **10 N** (se scivola più velocemente)

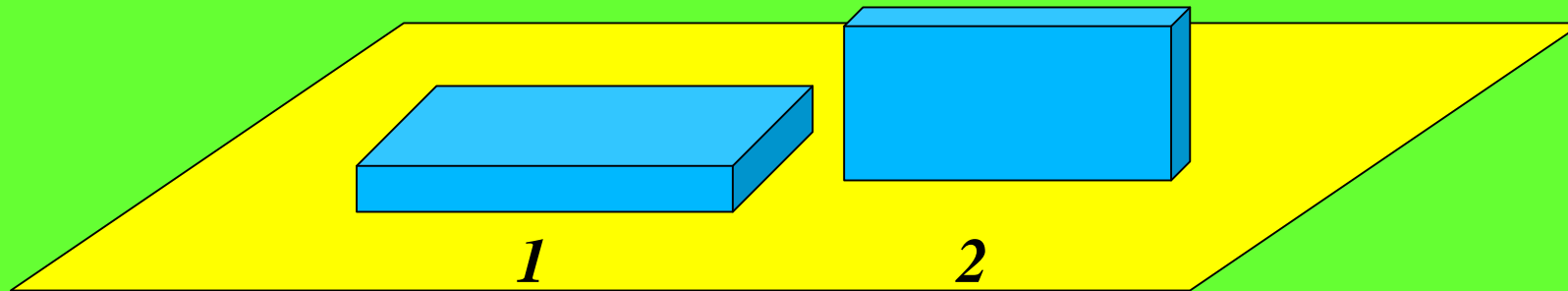
oppure **0 N** (se non premo!! ed il libro va giù in 'caduta libera'
accelerando di 10m/s ogni secondo



Da cosa **NON DIPENDE** l'attrito radente?!?

2° L'attrito radente non dipende dalla velocità!

3° L'attrito radente non dipende dall'area della superficie di contatto!



Se l'oggetto è appoggiato 'di taglio'(2) è minore l'area della superficie di contatto. È dunque maggiore la forza per unità di superficie (pressione): ci sono meno forze elettriche ma più intense tra il piano e l'oggetto che risultano più vicini tra loro

PS ATTENZIONE!!

Non sono da confondere ‘**attrito**’ con ‘**aderenza**’:

Le forze di aderenza causano il rotolamento e dipendono dalla velocità... (roba da ingegneri.. “lasuma perdi”!!!)

“Sabbiera” di locomotore ferroviario.



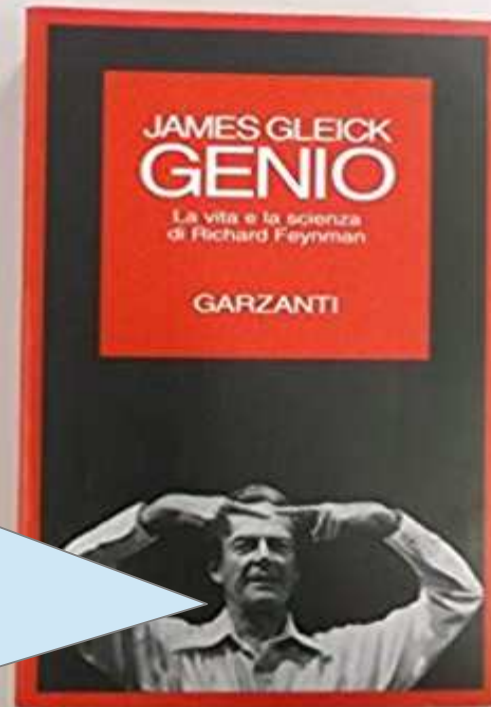
$K_{treno}/K_{gomma} \rightarrow 1/100$



Rola: Rollend Autobhan
= autostrada viaggiante

“Il cuoio delle scarpe si consuma perché le piccole buche e protuberanze del marciapiede ne tirano via i pezzetti”.

**Questa è conoscenza.
“Dire semplicemente:
<<perchè è a causa dell'attrito>>
è molto triste perchè non è scienza”**



Richard P. Feynman
**«Sta scherzando,
Mr. Feynman!»**

Vita e avventure
di uno scienziato
curioso



Domande:

1) Perché è sbagliata la formula: $\vec{F}_A = \mu * \vec{F}_\perp$

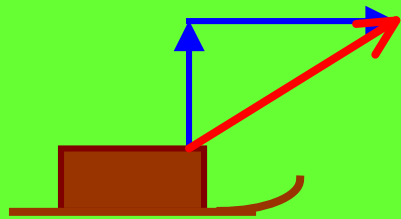
a) le due forze hanno intensità differenti

→ b) le due forze hanno direzioni differenti

c) è una uguaglianza tra grandezze non omogenee

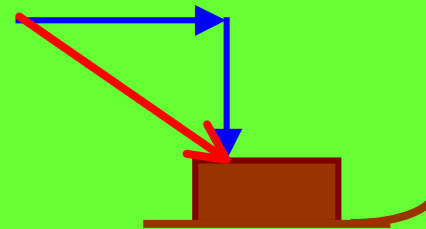
2) Considera le seguenti situazioni:

a) slitta trainata



oppure

b) slitta spinta



Quale affermazione è corretta?

- L'attrito è maggiore se la slitta viene trainata
- L'attrito è maggiore se la slitta viene spinta ←
- Le due forze di attrito sono uguali
- Non è possibile fare considerazioni sulla forza di attrito!