

Fondamenti di fisica generale

adalberto.sciubba@uniroma1.it

Mercoledì 16 novembre 2022
SINCRONA meet/**ett-wttu-agt**
14:00-14:45

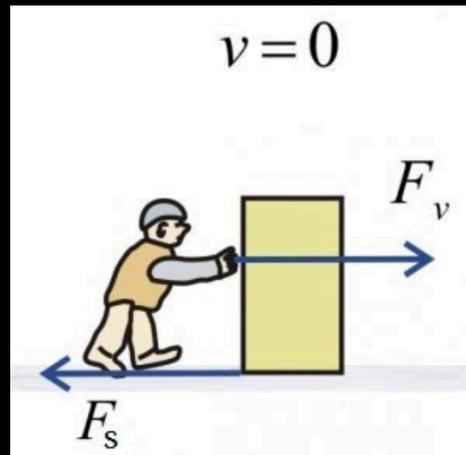
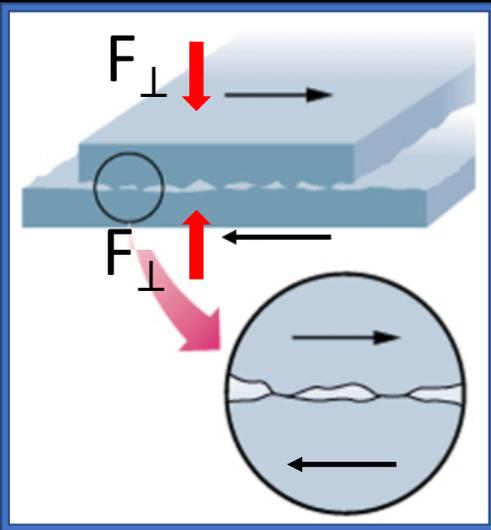
FISICA vs ESPERIENZA 1

Data la nostra altezza e il valore dell'accelerazione di gravità spesso **non percepiamo l'esistenza dell'accelerazione**: un oggetto che cade da **1,25 m** tocca terra in **0,5 s**; un tempo troppo breve perché si possa percepire una variazione della velocità durante la caduta

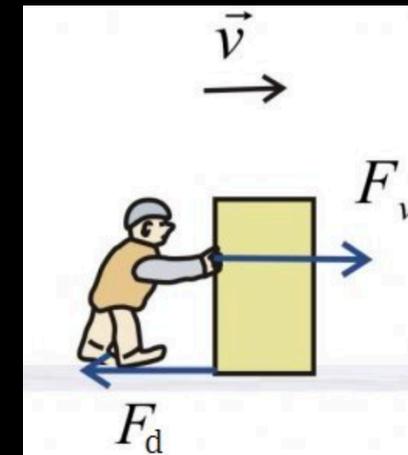
$$h = \frac{1}{2}gt^2 \rightarrow t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

FISICA vs ESPERIENZA 2

L'attrito complica la comprensione della realtà perché aumentando la «spinta» si passa da una situazione statica ad una di moto... non dovrebbe essere $\vec{F} = m \vec{a}$?



ATTRITO STATICO: le microsaldature impediscono lo slittamento

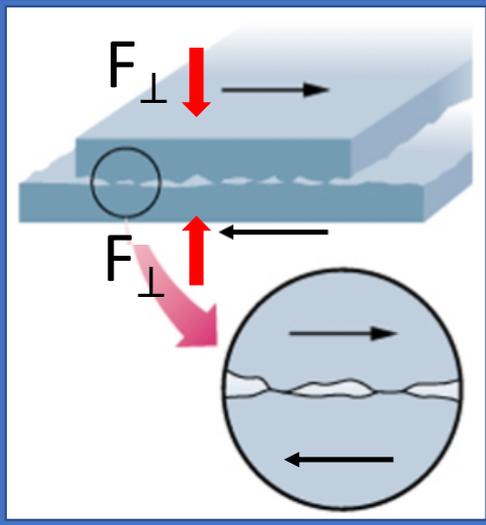


ATTRITO DINAMICO: se le microsaldature si rompono il corpo si può muovere

F_{\perp} = forza premente (perpendicolare alla superficie)

FISICA vs ESPERIENZA 2

ATTRITO STATICO: le microsaldature impediscono lo slittamento
 $\vec{F} + \vec{F}_{As} = m \vec{a} = 0$: la forza d'attrito F_{As} bilancia perfettamente la forza F con la quale si spinge $\rightarrow F_{As} = F$



Se F supera il valore massimo $F_{AsMAX} = \mu_s F_{\perp}$
le microsaldature si rompono consentendo lo slittamento \rightarrow
 $F_{As} = F \leq F_{AsMAX} = \mu_s F_{\perp}$

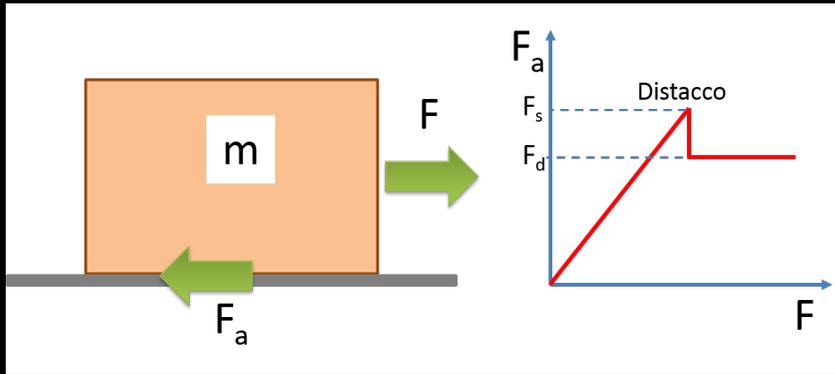
ATTRITO DINAMICO: una volta rotte le microsaldature
l'attrito dinamico vale $F_{Ad} = \mu_d F_{\perp}$

F_{\perp} = forza premente (perpendicolare alla superficie)

μ = coefficiente di attrito ($\mu_s > \mu_d$)

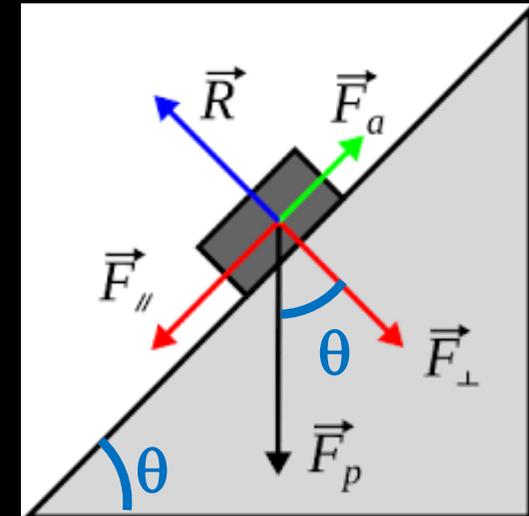
DINAMICA DEL PUNTO MATERIALE E DELLA TRASLAZIONE

ATTRITO STATICO E DINAMICO



$F_{AsMAX} = \mu_s F_{\perp}$ **attrito statico**: corpo fermo rispetto alla superficie di appoggio

$F_{Ad} = \mu_d F_{\perp}$ **attrito dinamico**: nella direzione del moto ma nel verso opposto



proiettando la forza peso:

$$F_{\perp} = F_p \cos\theta$$

$$F_{//} = F_p \sin\theta$$

$$\theta_{MAX} = ?$$

θ_{MAX} : massimo angolo per cui il corpo resta fermo

$$F_{\perp} = F_p \cos\theta_{MAX}$$

$$F_{//} = F_p \sin\theta_{MAX} = F_{AsMAX} = \mu_s F_{\perp} = \mu_s F_p \cos\theta_{MAX}$$

$$\sin\theta_{MAX} / \cos\theta_{MAX} = \mu_s \rightarrow \text{tg}\theta_{MAX} = \mu_s$$

FISICA vs ESPERIENZA 3

$$\vec{F} + \vec{F}_{Ad} = m \vec{a}$$

A causa dell'attrito (riducibile ma ineliminabile) il moto rettilineo **uniforme** è un'astrazione.

Per mantenere il moto occorre applicare una forza che uguagli la forza d'attrito (velocità costante) o la superi (moto uniformemente accelerato); in caso contrario il corpo rallenta fino a fermarsi.

Che succede se la forza viene applicata a lungo?

$$\vec{F} = m\vec{a} = m \frac{d\vec{v}}{dt} \quad \rightarrow \quad \vec{F} dt = m d\vec{v} = d\vec{mv} \quad \rightarrow \quad \vec{I} = \int_0^t \vec{F} dt = \Delta \vec{mv}$$

L'impulso I produce una variazione della quantità (di moto) $\Delta(mv)$

Più a lungo agisce una forza e maggiore è la variazione di velocità

LAVORO DI UNA FORZA

$$\vec{F} = m\vec{a} = m(\vec{a}_t + \vec{a}_n)$$



La componente tangenziale della forza è data da $F \cos\theta$ e produce una variazione del modulo della velocità

La componente normale (centripeta) della forza è data da $F \sin\theta$ e produce una variazione della direzione della velocità

Si definisce lavoro elementare dL la quantità $dL = \vec{F} \cdot \vec{ds}$

Lavoro
Work

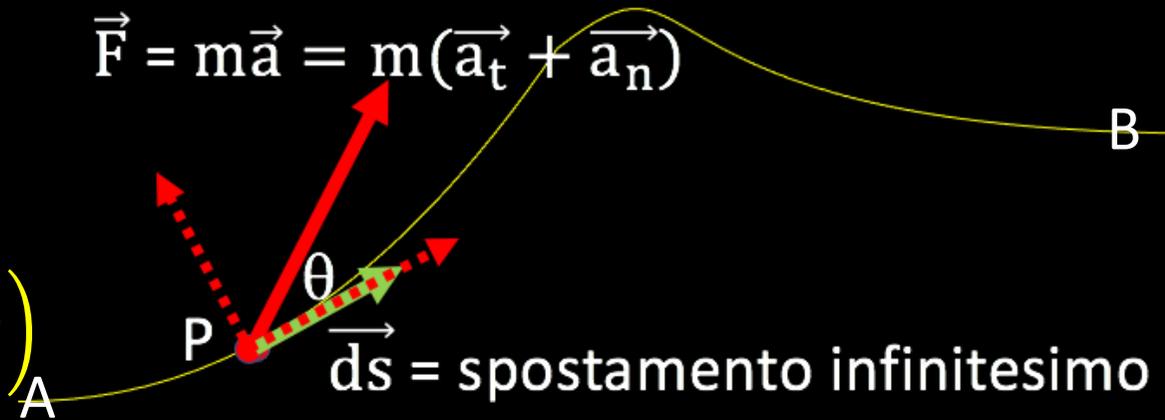
TEOREMA ENERGIA CINETICA

$$dL = \vec{F} \cdot \vec{ds} = m a_t ds$$

$$= m \frac{dv}{dt} v dt = m v dv = d\left(\frac{1}{2} m v^2\right)$$

$$\rightarrow \int_A^B dL = \int_{v_A}^{v_B} d\left(\frac{1}{2} m v^2\right)$$

$$\vec{F} = m\vec{a} = m(\vec{a}_t + \vec{a}_n)$$



Il lavoro di una forza applicata a un corpo produce una variazione della sua ENERGIA CINETICA: $L_{A \rightarrow B} = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$

FISICA vs ESPERIENZA 4

Il lavoro di una forza applicata a un corpo produce una variazione della sua energia cinetica: $L_{A \rightarrow B} = \frac{1}{2} m v_B^2 - \frac{1}{2} m v_A^2$

Ma ci affatichiamo anche spingendo un corpo fermo in cui $v_A = v_B = 0$ e $ds = 0$

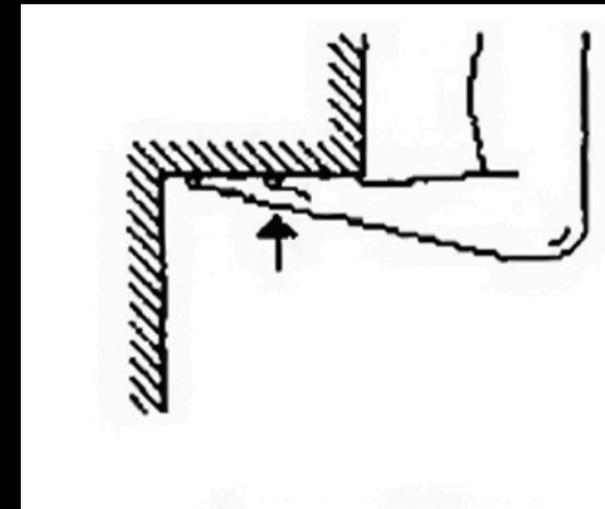
forza spinta potenza

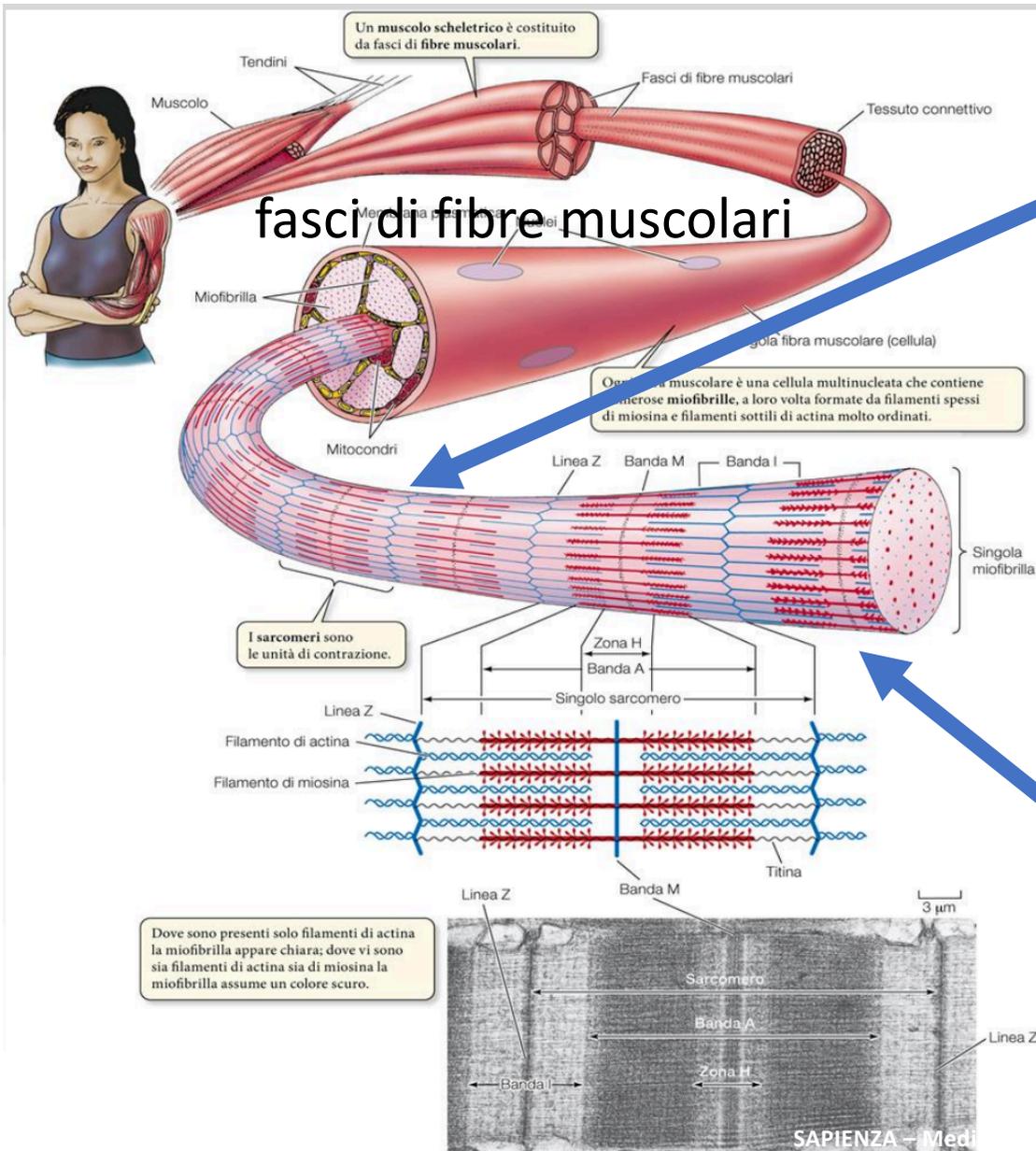
lavoro fatica

CONTRAZIONE ISOMETRICA DEI MUSCOLI SCHELETRICI (STRIATI)

Quando un muscolo si contrae isometricamente, si crea tensione senza accorciamento o allungamento delle fibre muscolari:

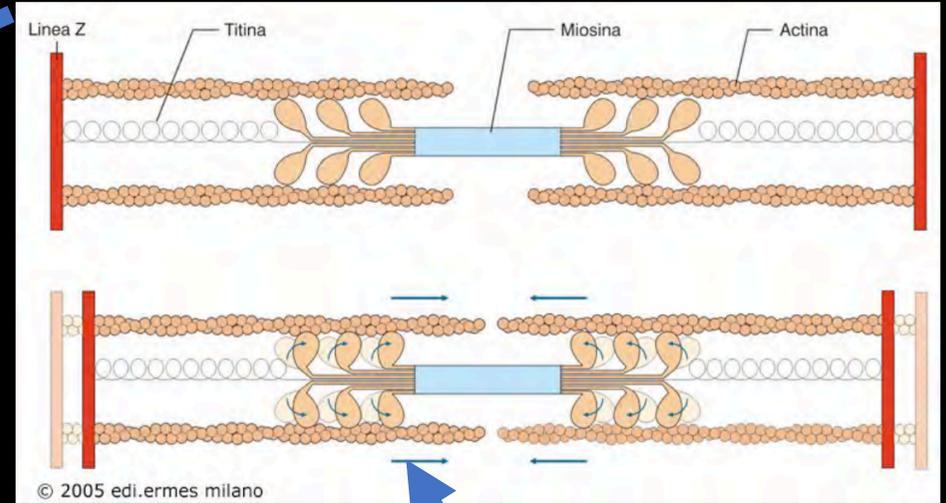
SI CONSUMA ENERGIA ANCHE SE IL MUSCOLO
NON COMPIE LAVORO MECCANICO !!!





Meccanismo della contrazione muscolare

→ sarcomero ←



Scorrimento dei filamenti sottili

accorciamento del sarcomero

miofibrilla

energia

lunghezza sarcomero 2 micron

contrazione 30%

Fondamenti di fisica generale

adalberto.sciubba@uniroma1.it

Mercoledì 16 novembre 2022
SINCRONA meet/**ett-wttu-agt**
14:45-15:30