

Lezione #5

16/11/2023

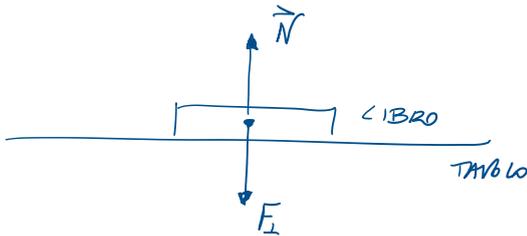
Riassunto puntate
precedenti:

- 1) 3 Leggi di Newton
- 2) F_p \rightarrow $a = g$
- 3) $F_{\text{aereo}} = \frac{1}{2} \rho A C_D v^2$

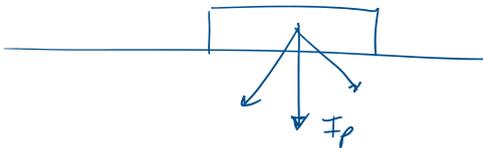
FORZA (REAZIONE) NORMALE

Si instaura tra un corpo e la superficie su cui è appoggiato

\vec{N} è una forza sempre \perp perpendicolare alla superficie d'appoggio



$N = F_L =$ la risultante di tutte le forze perpendicolari alla superficie

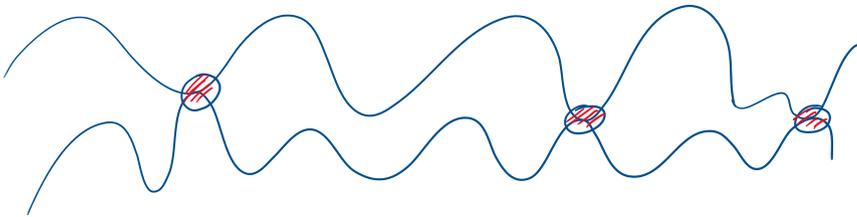


La reazione normale non è sempre = alla forza peso!!! ma alla risultante di tutte

le forze \perp alla sup.

- FORZA D'ATTRITO -

Da un pto di viste microscopico nasce



\rightarrow Rotture di legami molecolari \Rightarrow moto

Da un pto di viste macroscopico:

$$F_{s,D} = -\mu_{s,D} N$$

\rightarrow Reazione normale

Coefficiente d'attrito $\mu_{s,D}$

$$0 \leq \mu_{s,D} \leq 1$$

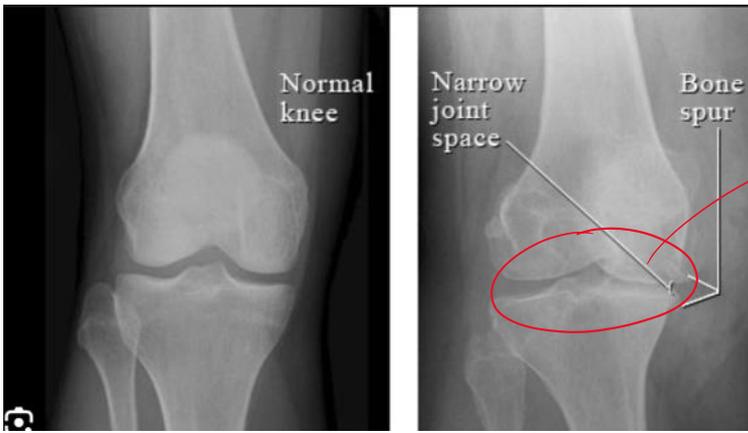
$[\mu_{s,D}]$ è adimensionale

Applicazioni biomediche:

Articolazione ginocchio

GINOCCHIO SANO

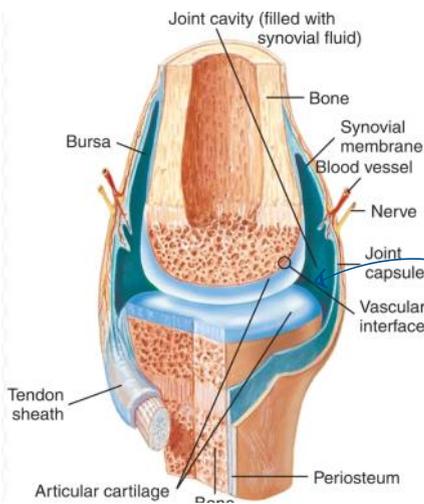
GIN. MALATO



Distanze ridotte
 ↓
 Cartilagine rovinate
 Osse rovinate
 in quanto μ_D è troppo

alto se le osse sono a contatto, è necessario ripristinare μ_D corretto

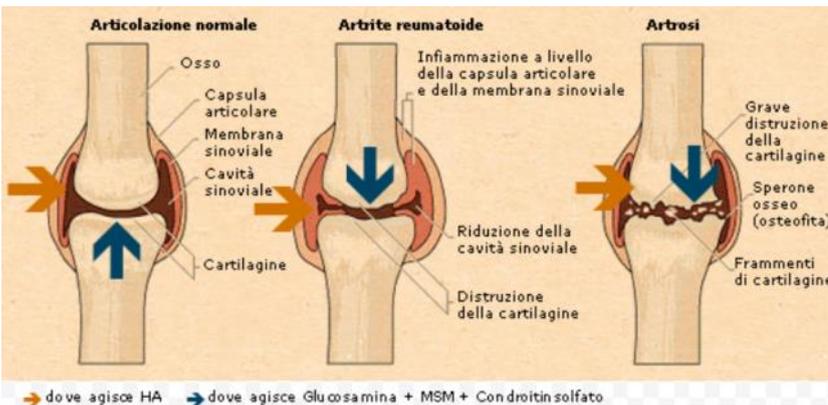
- Il liquido sinoviale consente di diminuire il coefficiente di attrito dinamico tra le due superfici ossee. Quando esso diminuisce l'attrito nell'articolazione è troppo alto e sentiamo dolore. Per ripristinare il corretto valore del coefficiente di attrito si utilizzano infiltrazioni di acido ialuronico che consente di ripristinare il corretto valore del coefficiente di attrito



Anatomia del ginocchio

Liquido sinoviale

Infiltrazioni $\Rightarrow \mu_D \downarrow$



Quando su di un sistema agiscono più forze contemporaneamente, la risultante delle forze è

data da:



$$\vec{F}^{RIS} = \sum_1^N \vec{F}_i = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$$

Per la II^a legge di Newton:

$$\vec{F}^{RIS} = m \vec{a}^{RIS} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$$

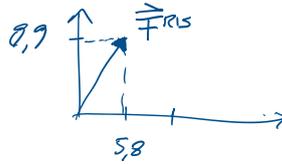
$$\vec{F}^{RIS} \left\{ \begin{array}{l} F_x^{RIS} = m a_x^{RIS} = F_{1x} + F_{2x} + \dots + F_{nx} \\ F_y^{RIS} = m a_y^{RIS} = F_{1y} + F_{2y} + \dots + F_{ny} \end{array} \right.$$

$$\theta_3 = 90 - \theta_3 = 58^\circ \quad \rightarrow \vec{F}_2$$

$$F_x^{RIS} = 8,5 \cos(45^\circ) + 3,1 \cos(31^\circ) - 5,3 \cos(58^\circ) = 5,8591 \text{ N}$$

$$F_y^{RIS} = 8,5 \sin(45^\circ) - 3,1 \sin(31^\circ) + 5,3 \sin(58^\circ) = 8,9089 \text{ N}$$

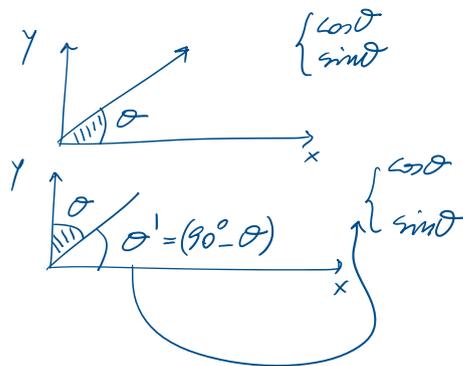
$$\vec{F}^{RIS} = (5,8591; 8,9089) \text{ N}$$



$$|\vec{F}^{RIS}| = \sqrt{F_x^{RIS^2} + F_y^{RIS^2}} =$$

$$|\vec{F}^{RIS}| = 10,66 \text{ N} \approx 11 \text{ N}$$

$$\boxed{F^{RIS} = 11 \text{ N}}$$



2) \vec{a} ?

$$\boxed{\text{II}^a \text{ LEGGE DI NEWTON}}$$

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

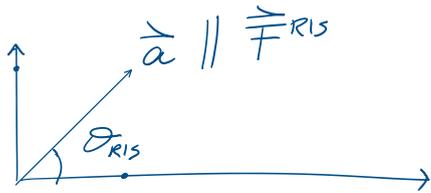
$$\boxed{\vec{a} = \frac{\vec{F}^{RIS}}{m}}$$

$$a = \frac{F^{RIS}}{m} = \frac{10,66}{0,32} =$$

$$= 33,31 \text{ m/s}^2$$

$$a \approx 33 \text{ m/s}^2$$

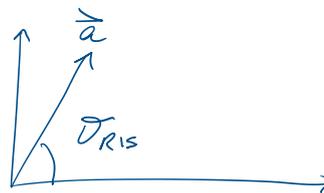
Direzione e verso:



$$\frac{F_y^{RIS}}{F_x^{RIS}} = \frac{m a_y}{m a_x} \checkmark$$

$$\theta_{RIS} = \arctg\left(\frac{F_y^{RIS}}{F_x^{RIS}}\right) = \arctg\left(\frac{8,9}{5,8}\right) =$$

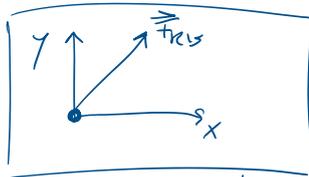
$$\theta_{RIS} = 56,9^\circ \approx 57^\circ$$



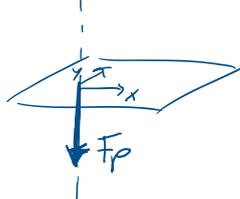
$$\theta_{RIS} = 57^\circ$$

3) STANDBY non lo abbiamo ancora visto

4)



GHIACCIO \perp al piano
non c'è né F_x, F_y !!



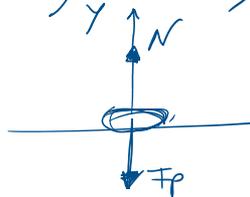
solo F_p è \perp alla
sup. (in questo
caso)

$$F_B = -\mu_D N$$

Perpendicolarmente al piano, in questo caso, c'è solo
la F_p forza peso

$$F_I = N - F_p = 0$$

$$N = F_p = mg$$



$$N = mg$$

$$F_D = -\mu_D N = -\mu_D mg$$

$$F_D = -0,04 \cdot 0,32 \cdot 9,81 = -0,1256 \text{ N}$$



Dobbiamo tener conto dell'effetto dell'attrito

$$F^{R15} = F^{R15} - F_D = m a' \quad \text{II}^{\text{a}} \text{ LEGGE DI NEWTON}$$

$$a' = \frac{F^{R15} - F_D}{m} = \frac{10,66 - 0,1256}{0,32}$$

$$a' = 32,92 \text{ m/s}^2$$

$$a = 33,31 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta a = a - a' = (33,31 - 32,92) = 0,39 \text{ m/s}^2$$

$$\Delta a = 0,39 \text{ m/s}^2$$