

Elementi di Biomeccanica
Statica, Cinetica,
Esercizi sull'analisi delle forze



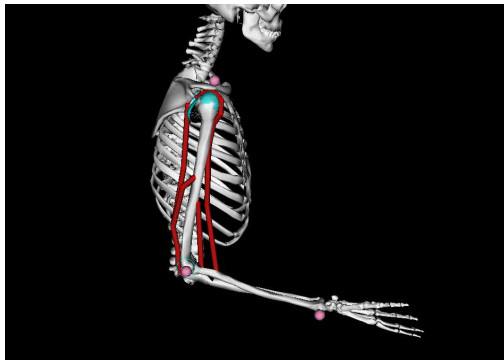
1

<https://goo.gl/t2ce2D>

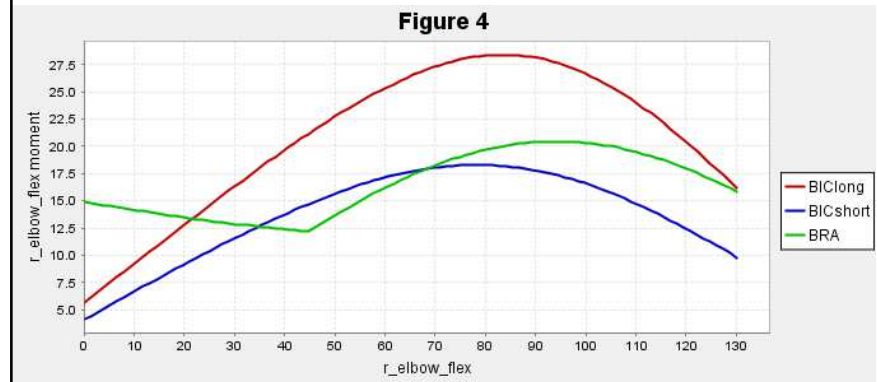


2

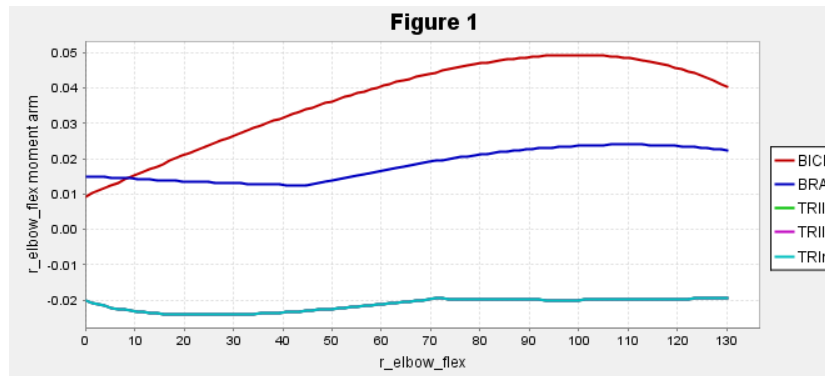
Analisi del gomito



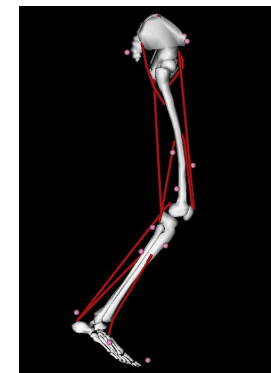
Elbow moment contribution



Moment arm

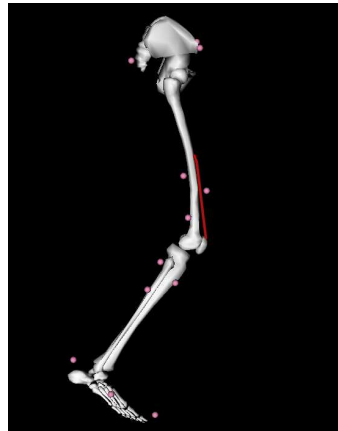
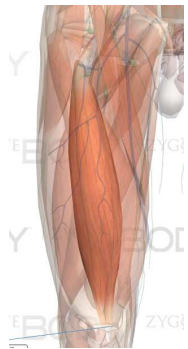


Sistemi di muscoli coinvolti nella flessione del ginocchio

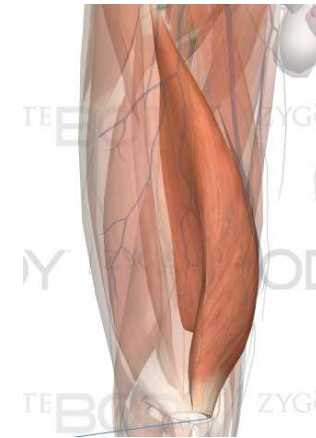


Calcio di punizione/eseempio

- Vas_int_r
- Vastus intermedius

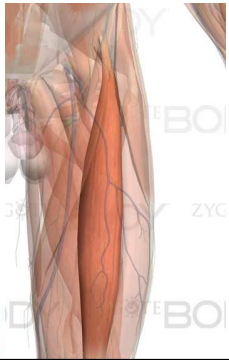


- Vasto mediale

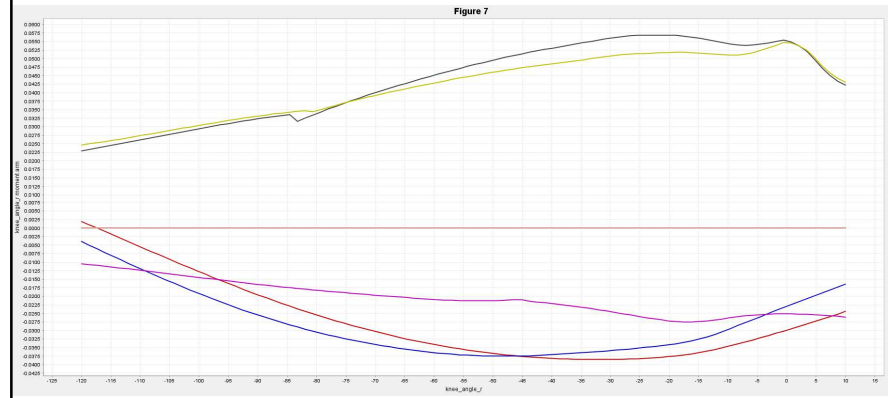


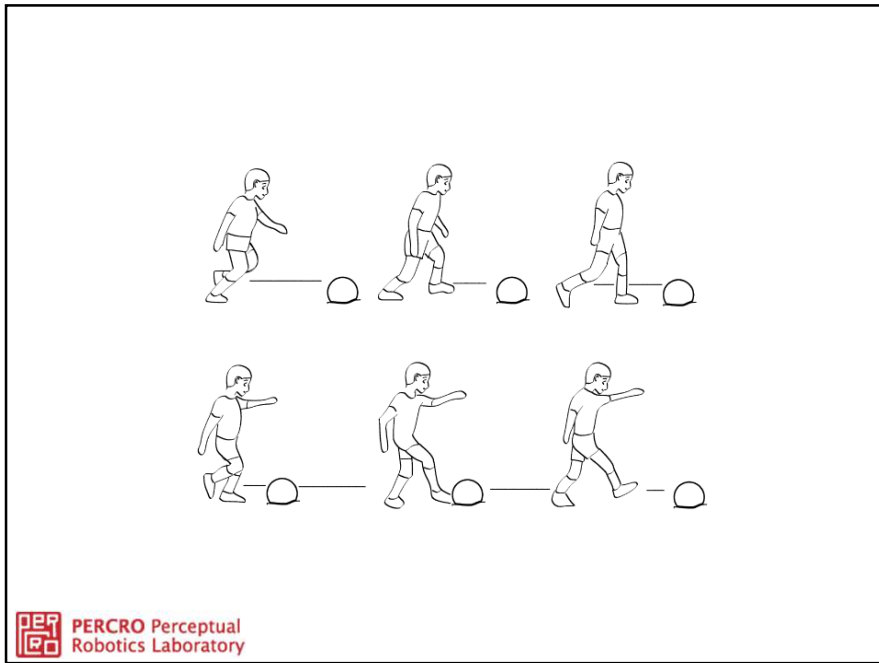
Calcio di punizione/eseempio

- Rec_fem_r
- Retto femorale

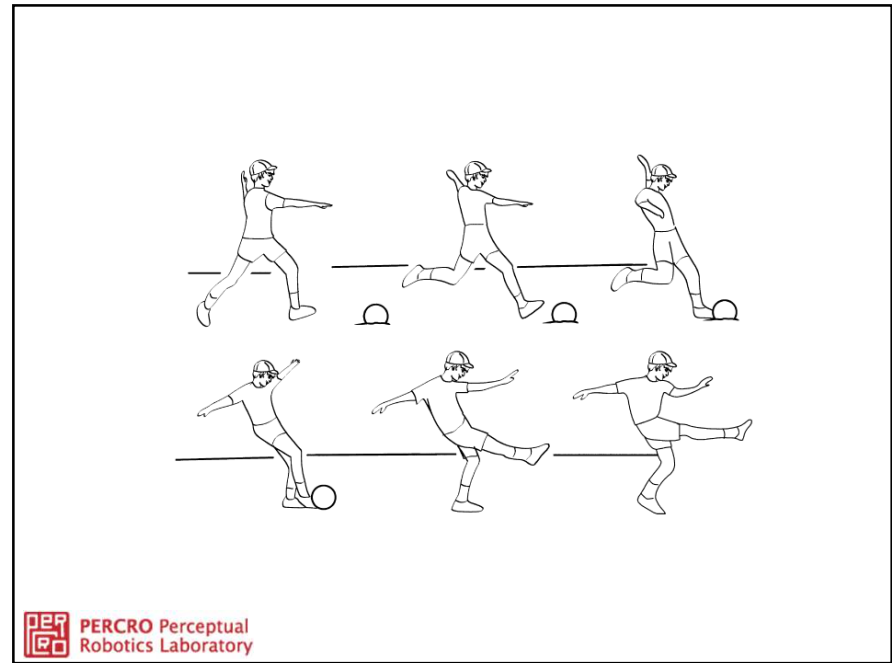


Moment arm knee per muscle










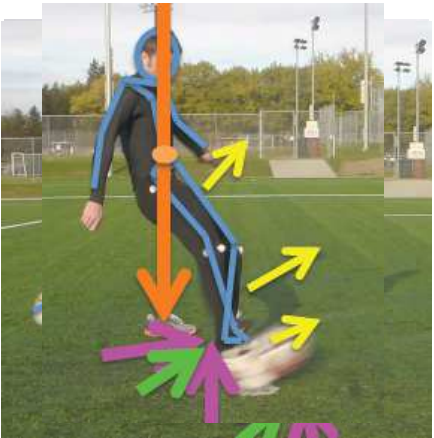
11




12

Legend






- Force of Gravity - 
- Movement Vectors - 
- Force Vectors - 
- Net Force Vector - 
- Centre of Gravity - 

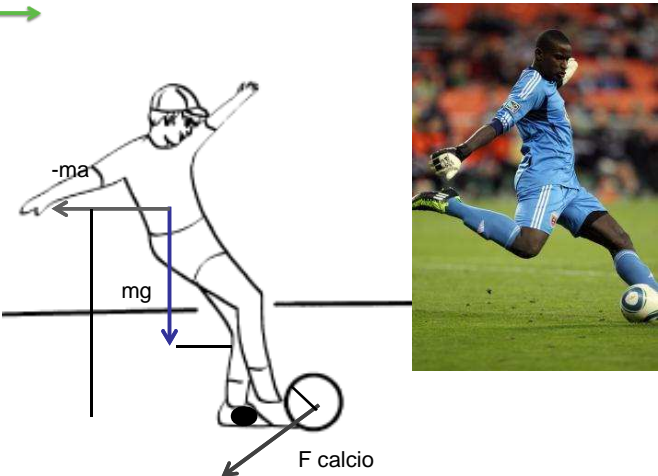



 **PERCRO** Perceptual Robotics Laboratory

13

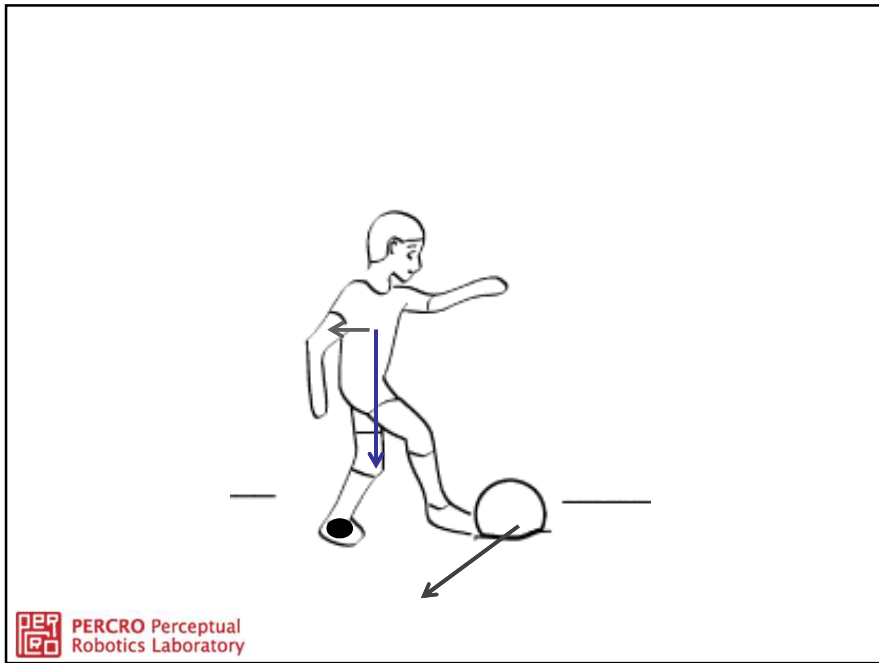
Legend

- Force of Gravity - 
- Movement Vectors - 
- Force Vectors - 
- Net Force Vector - 
- Centre of Gravity - 

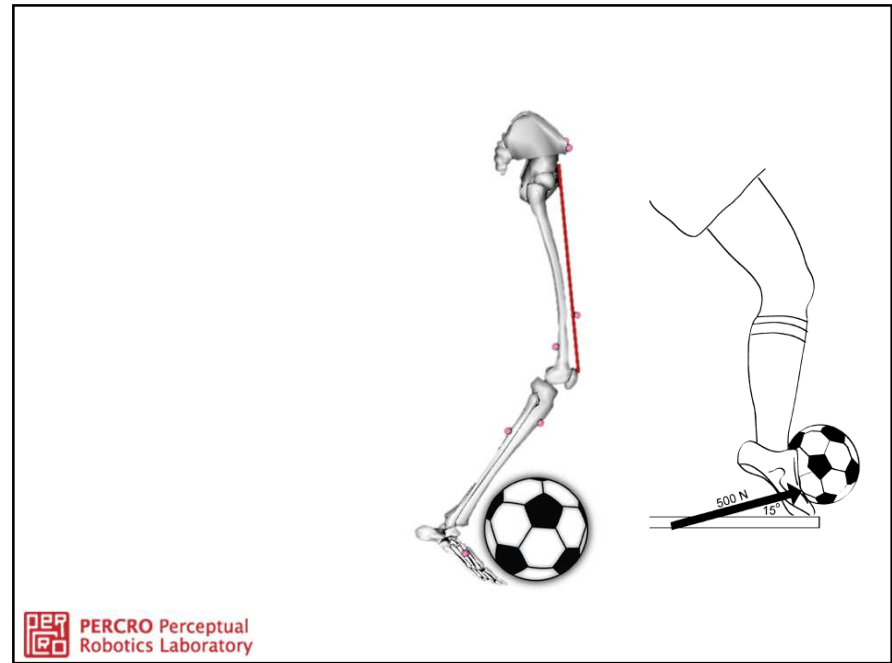


 **PERCRO** Perceptual Robotics Laboratory

14



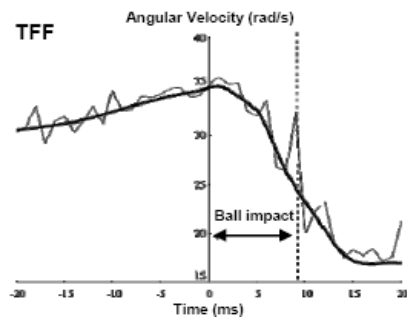
15



16

Contact time

- Variazione velocità della tibia durante l'impatto con il pallone, si vede come la finestra temporale di contatto sia di circa 30 msec



Velocità della palla

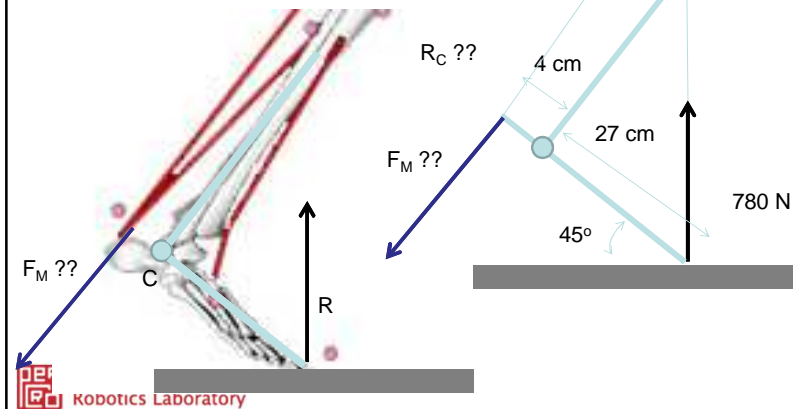
- Supponiamo di avere una palla di massa m
 - $M=450 \text{ g}=0.45 \text{ Kg}$
- So $FT=mv$
- Forza Orizzontale
 - $F=500 \cdot \cos(15)=480 \text{ N}$
 - $V=FT/m=480 \text{ N} \cdot 0.03 \text{ sec} / 0.45 \text{ Kg} = 32 \text{ m/sec}=115.2 \text{ Km/h}$

Forza di contrazione richiesta

- $F=500\text{ N}$
 - Moment arm $m=4\text{ cm}$
 - Tibia average length $L=43\text{ cm}$
- So $F_m \cdot 4 = 500 \cdot 43$ da cui
 - $F_m = 5000\text{ N}$ required to muscle
- Max contraction $I=30\text{ N/cm}^2$
- Equivalente section is
 - $F_m/I = 5000/30 = 166\text{ cm}^2 \rightarrow$ radius of 7 cm

Un uomo con un piede di taglia 42, lungo 27 cm, e di peso 79.5 Kg, trasmette durante il cammino al terreno sulla punta del piede una forza $R=780\text{ N}$.

- 1) Si calcoli la forza muscolare F_M richiesta al gastrocnemio, considerando lo schema allegato?
- 2) (opzionale) Qual è la reazione articolare R_C a livello della caviglia?



Un uomo con un piede di taglia 42, lungo 27 cm, e di peso 79.5 Kg, trasmette durante il cammino al terreno sulla punta del piede una forza $R=780$ N.

1) Si calcoli la forza muscolare F_M richiesta al gastrocnemio, considerando lo schema allegato?

2) (opzionale) Qual è la reazione articolare R_C a livello della caviglia?

PERCRO Robotics Laboratory

21

Nell'ipotesi di un giocatore di basket che esegui una schiacciata con una forza $P=20$ N, si calcoli la forza F_m sviluppata a livello del flessore del polso (FCU Flessore Ulnare del Carpo) nella configurazione illustrata in figura (opzionale) Considerando l'angolo di 45 deg mostrato in figura formato dal palmo della mano con l'orizzontale, si calcoli la reazione articolare in W

PERCRO Perceptual Robotics Laboratory

22

Conclusioni

