

Lessione 7

Posizione → Ha senso perché deve avere componenti orizzontale ma non Velocità verticale

$$\left\{ \begin{array}{l} c = a \cos \alpha + b \cos \beta \\ O = a \sin \alpha + b \sin \beta \end{array} \right. \xrightarrow{\frac{d}{dt}} \left\{ \begin{array}{l} \dot{c} = -\ddot{a} \sin \alpha - \dot{b} \sin \beta \\ \dot{O} = \ddot{a} \cos \alpha + \dot{b} \cos \beta \end{array} \right.$$



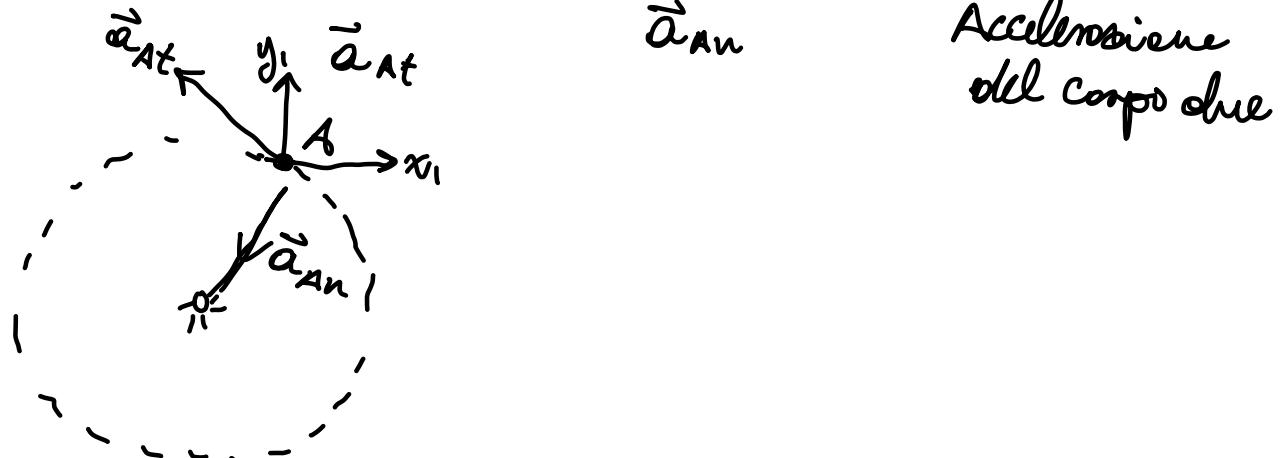
Accelerazione

$$\left\{ \begin{array}{l} \ddot{c} = -\ddot{a} \sin \alpha - \dot{a}^2 \cos \alpha - \ddot{b} \sin \beta - \dot{b}^2 \cos \beta \\ \ddot{O} = \ddot{a} \cos \alpha - \dot{a}^2 \sin \alpha + \ddot{b} \cos \beta - \dot{b}^2 \sin \beta \end{array} \right.$$

↑ ↑ ↑ ↑

sempre opposti

$$\vec{a}_B = \underbrace{\vec{\omega} \times (A-O)}_{\vec{a}_{At}} - \underbrace{\omega^2 (A-O)}_{\vec{a}_{An}} + \underbrace{\vec{\omega}_2 \times (B-A)}_{\text{Accelerazione del corpo due}} - \underbrace{\omega_2^2 (B-A)}_{\vec{a}_{An}}$$



Dati: $\ddot{\alpha} = 0$, $\dot{\alpha} = \text{cost}$

Indaghiamo \rightarrow la accelerazione a punti morti (punti di massima e minima pos)

P.M.S $\Rightarrow \alpha = 0$ ($\beta = 0$)

Punto Morto Superiore

$$\ddot{c} = -\dot{\alpha}^2 a - \dot{\beta}^2 b$$

$$\ddot{c} = -\dot{\alpha}^2 a - \left(-\dot{\alpha} \frac{a}{b}\right)^2 b =$$

$$= -\dot{\alpha}^2 a - \dot{\alpha}^2 \frac{a}{b} \cdot a$$

$\alpha = 0 \Rightarrow \dot{\alpha} = 0$ perché

$\nearrow \alpha$ continua a girare intorno ad A non è V_B , stiamo guardando α non V_B

$\ddot{c} = -\dot{\alpha}^2 a \left(1 + \frac{a}{b}\right)$

$\dot{\beta}?$ ($\alpha = 0$) da 2°

equazione delle velocità

$$\dot{\beta} = -\dot{\alpha} \frac{a \cos \alpha}{b \cot \beta}$$

$$= \begin{cases} -\dot{\alpha} \frac{a}{b} \\ \alpha = 0 \\ (\beta = 0) \end{cases}$$

PMI $\alpha = \pi$ ($\beta = 0$)

\hookrightarrow Punto Moto Inferiore

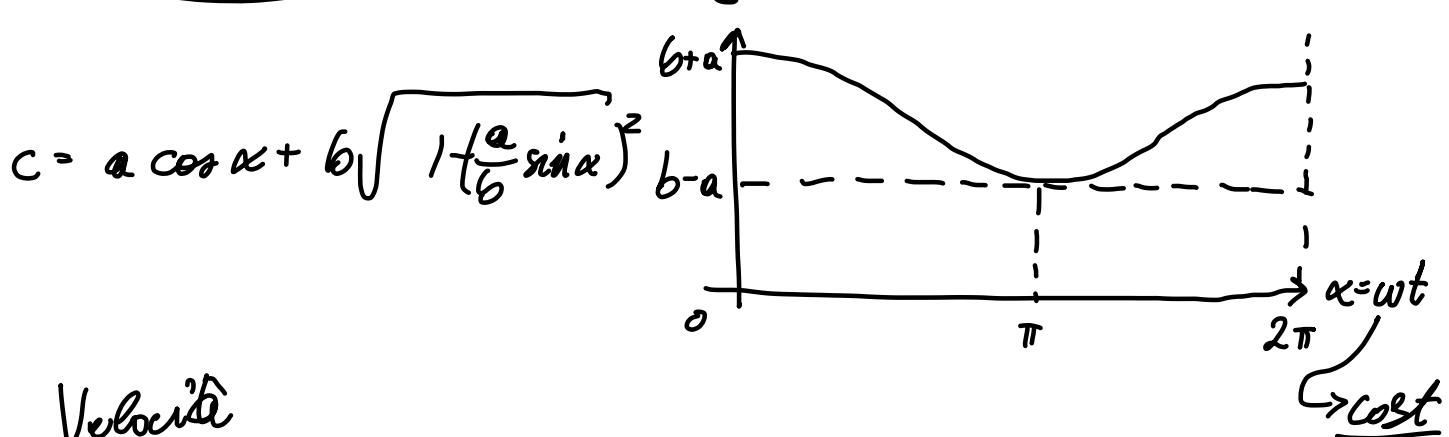


$$\dot{\beta} = \begin{cases} -\dot{\alpha} \frac{a}{b} \cdot \frac{1}{1} = \dot{\alpha} \frac{a}{b} \\ \alpha = \pi \end{cases}$$

$$\ddot{c} = -\dot{\alpha}^2 a (-1) - \left(\dot{\alpha} \frac{a}{b}\right)^2 b = \dot{\alpha}^2 a - \dot{\alpha}^2 a \frac{a}{b}$$

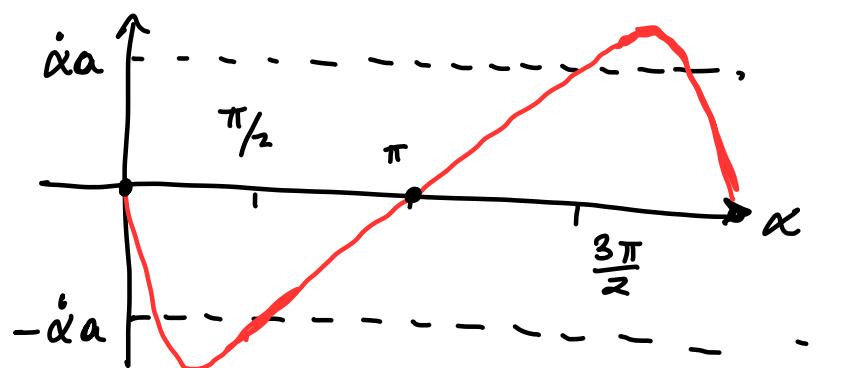
$$= \dot{\alpha}^2 a \left(1 - \frac{a}{b}\right)$$

Posizione:

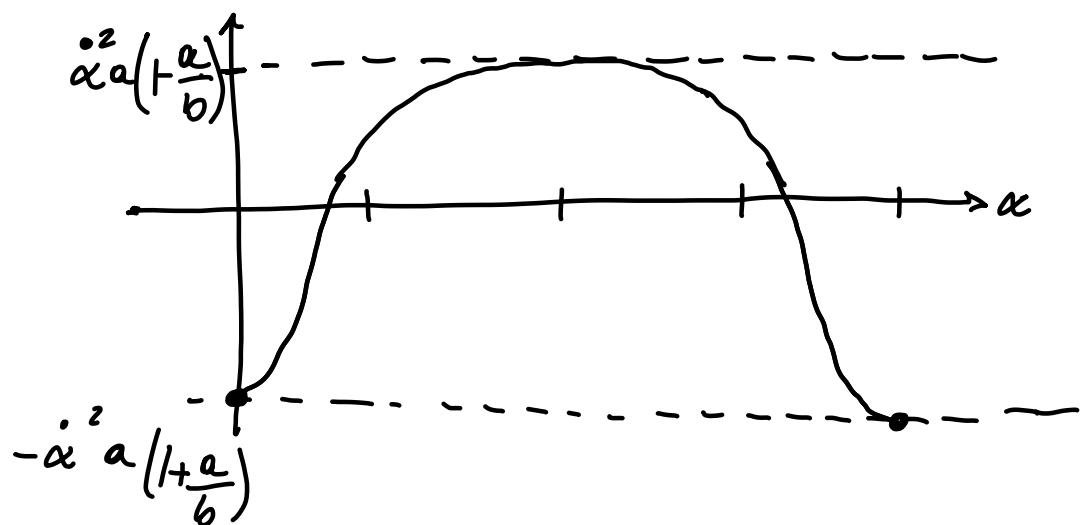


Velocità

$$\dot{c} = -a \sin \alpha + a \cos \alpha \tan \beta$$



Accelerazione



Ha tirato fuori del numero caso

$$\dot{\alpha} = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi \cdot 2 \times 10^3}{60} = 10^{-1} \cdot 2 \times 10^3 = 200 \frac{\text{rad}}{\text{s}}$$

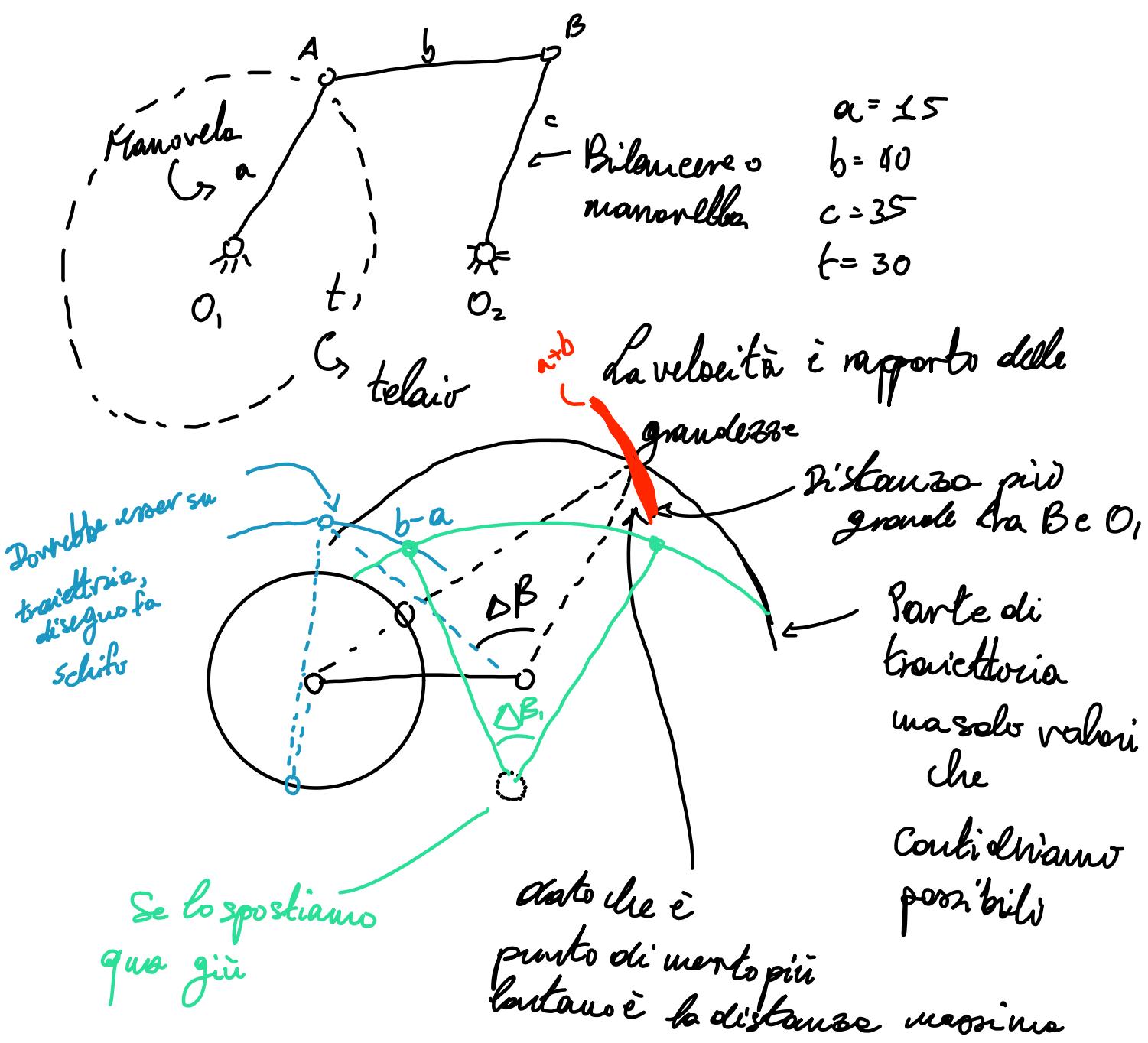
$$\ddot{\alpha}^2 a \left(1 + \frac{a}{b}\right) = 4 \times 10^{-2} \times 3 \times 10^{-2} \times 1,3 = 1,6 \times 10^{-2} \approx 1600 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

$\hookrightarrow 0,03 \text{ m}$

Ragione per cui
il pistone deve avere
masse che non chiudi

Esame = Quadrilatero + Manovellismo
o Traiettorie (cinematico)

Quadrilatero Articolato (manovella bilanciata)



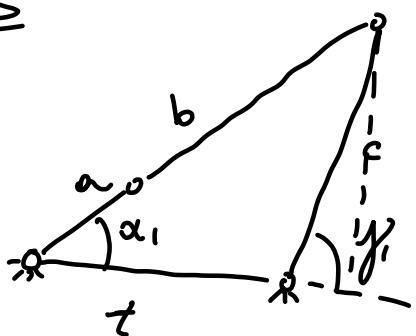
$$\Delta \beta_i < \Delta \beta$$

di $B \cdot O_2$ non può andare più a destra

→ più allontaniamo più piccolo è $\Delta \beta_i$, più vicino più grande

Ricavare angoli massimi e minimi

PMS



Teorema di Carnot

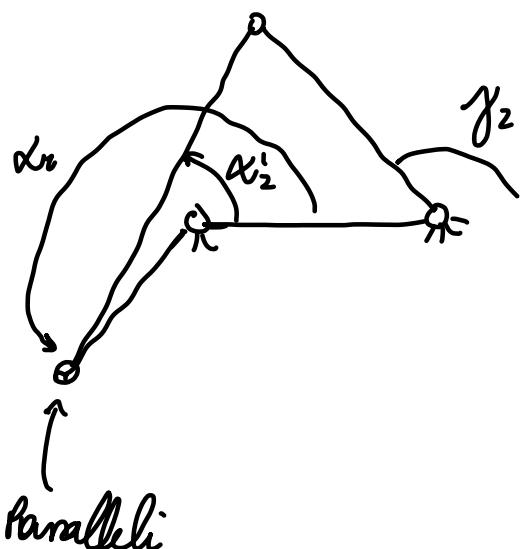
da Analisi \leq
o di triangoli o rettangoli

$$(a+b)^2 + t^2 - 2(a+b)t \cos \alpha_1 = c^2$$

$$(a+b) \cos \alpha_1 = t + c \cos \gamma_1$$

$$(a+b) \sin \alpha_1 = c \sin \gamma_1$$

PM I



$$\alpha_2^{(1)} = \alpha_2 - \pi$$

$$(b-a)^2 + t^2 - 2(b-a)t \cos \alpha_2^{(1)} = c^2$$

$$\begin{cases} (b-a) \cos \alpha_2^{(1)} - c \cos \gamma_2 = t \\ (b-a) \sin \alpha_2^{(1)} = c \sin \gamma_2 \end{cases}$$

Usiamo α perché vogliano quell'angolo con quello
nella prima.

Bilanci con compimento giro completo, manovella invece
Grashoff si

$$l_1 < l_2 < l_3 < l_4$$

se $l_1 + l_4 < l_2 + l_3 \rightarrow \text{E Gr} \rightarrow \exists$ un elemento manovella
(almeno)

↳ Quadrilatero Grashof

manovella che riesce
a compiere giro
completo

se $l_1 + l_4 > l_2 + l_3 \rightarrow$ bilanci

↳ Non Grashof

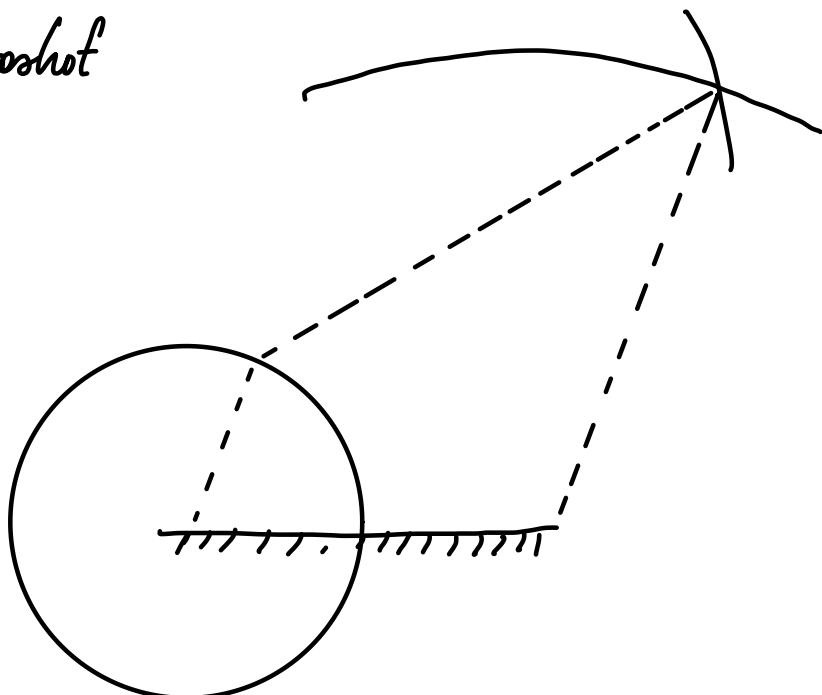
$$\alpha = 15^\circ$$

$$b = 40$$

$$c = 35$$

$$t = 30$$

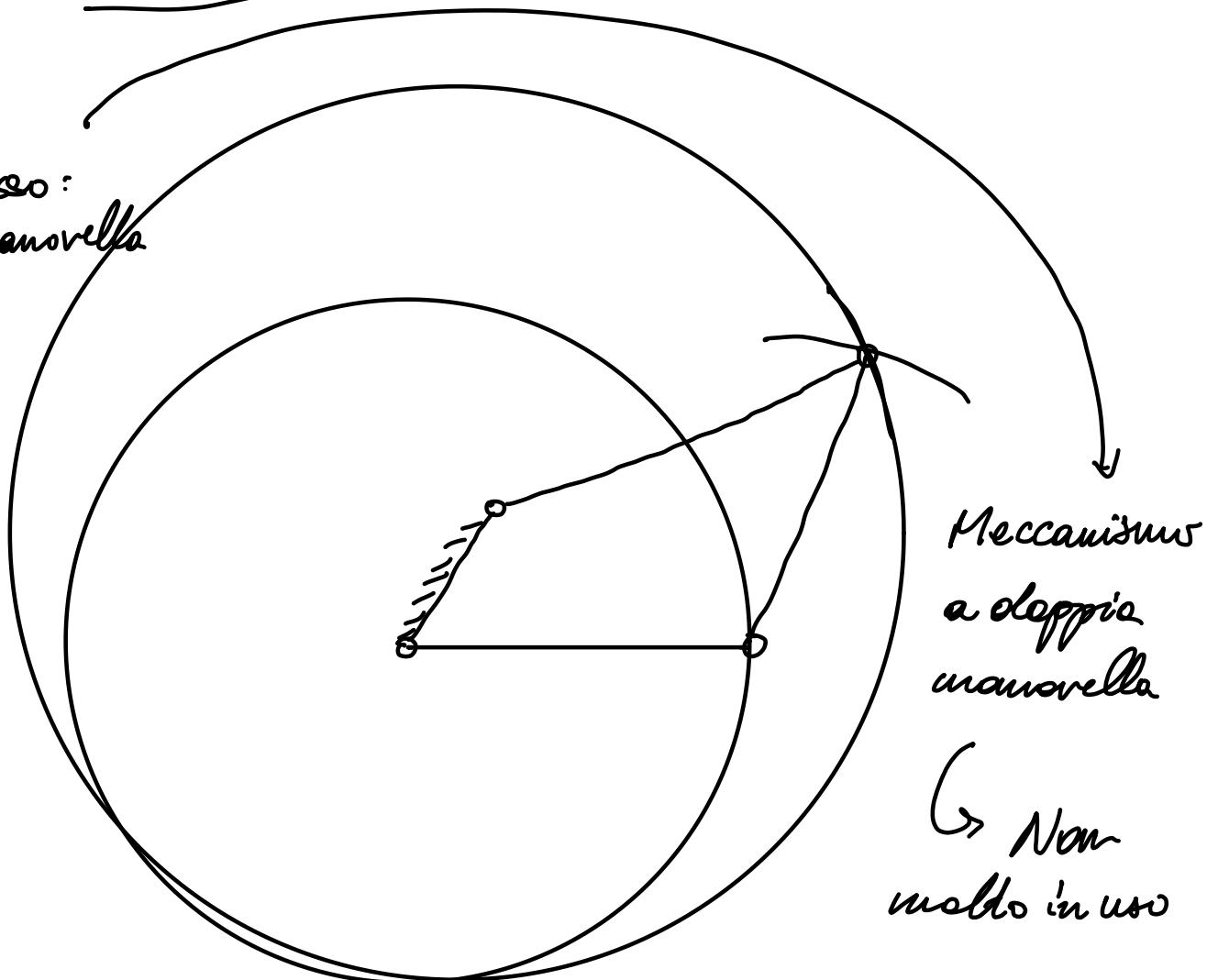
1° caso:



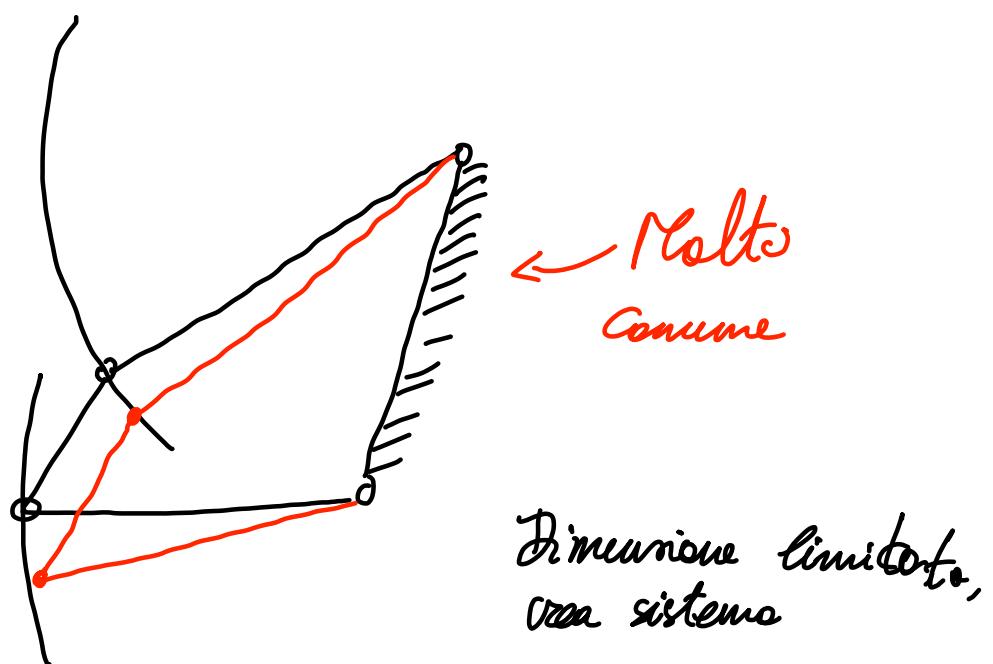
fisso: lato adiacente a manovella
manovella bilanciare

2° caso:

Fiso:
manovella



3° caso: fissa lato opposto a manovella



dopo bilancere