

Università degli studi di Bergamo

Scuola di Ingegneria (Dolmine)

CCS Ingegneria Edile

LM-24 Ingegneria delle Costruzioni Edili

Complementi di Scienza delle Costruzioni

(ICAR/08 - SdC ; 6 CFU)

A.A. 2022/2023

prof. Egidio RIZZI

egidio.rizzi@unibg.it

LEZIONE 02

Alto di moto piano (rappresentazione analitica e geometrica; mappe dei componenti di spost., orizz. e verticale)

$$\Delta_p = \omega \Lambda (P - \Omega_1)$$

$$= \begin{vmatrix} i & j & k \\ 0 & 0 & \omega \\ \Delta x & \Delta y & 0 \end{vmatrix}$$

$$= -\omega (\Delta y i - \Delta x j)$$

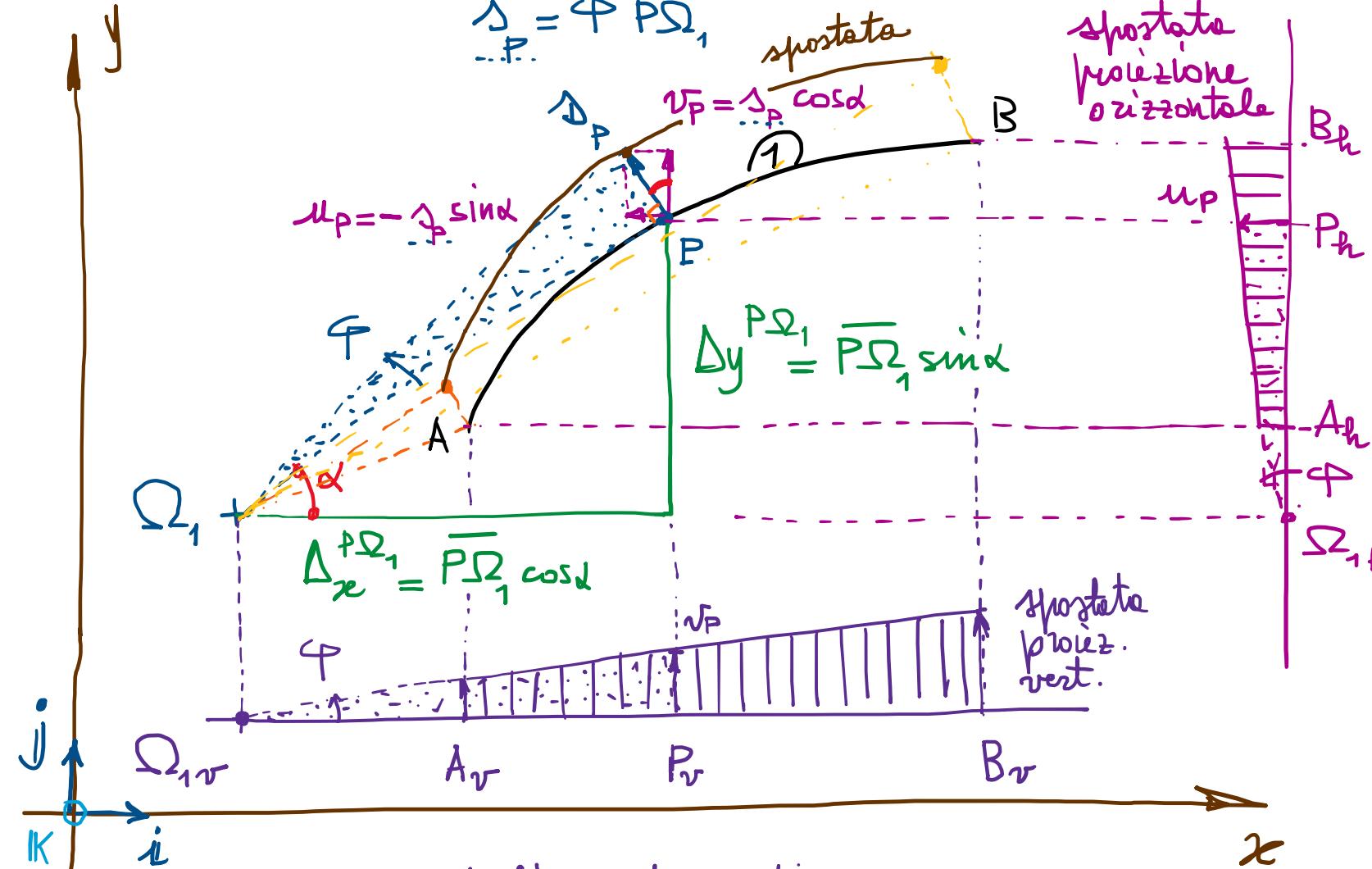
$$= -\omega \Delta y i$$

$$+ \omega \Delta x j$$

$$= u_p i + v_p j$$

$$\left\{ \begin{array}{l} u_p = -\omega \Delta y = -\omega \overline{P}\Omega_1 \sin \alpha \\ v_p = \omega \Delta x = \omega \overline{P}\Omega_1 \cos \alpha \end{array} \right.$$

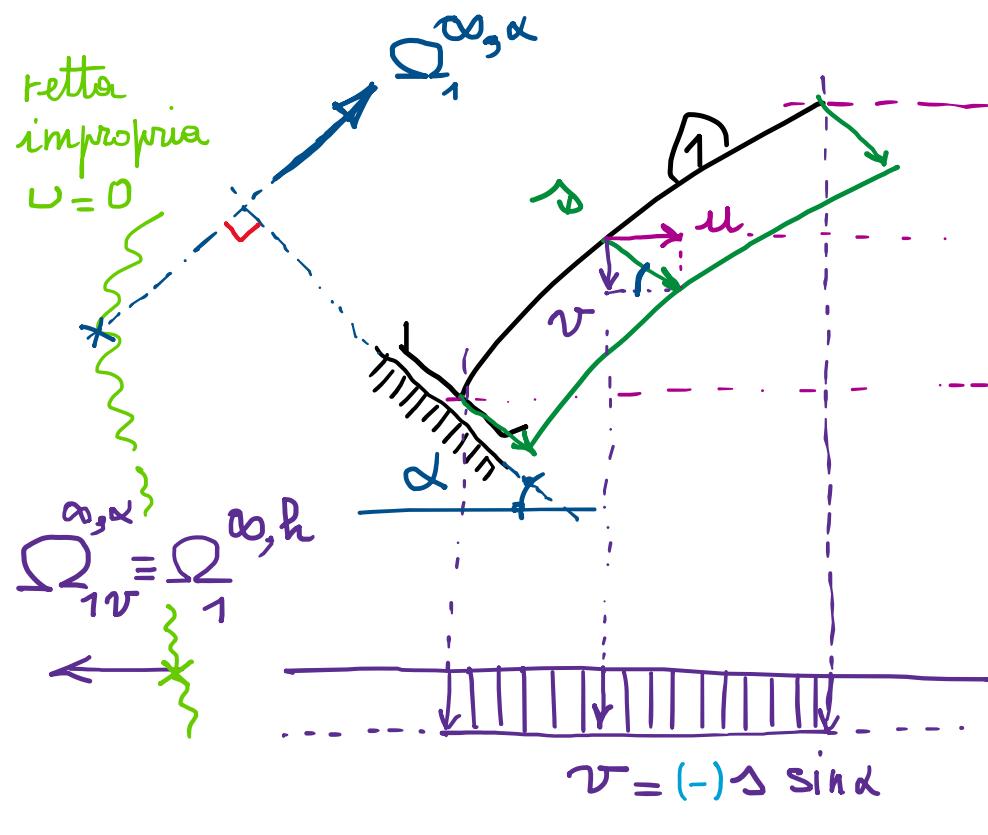
$$\left\{ \begin{array}{l} u_p = -\omega \Delta y = -\omega \overline{P}\Omega_1 \sin \alpha \\ v_p = \omega \Delta x = \omega \overline{P}\Omega_1 \cos \alpha \end{array} \right.$$



Mappe degli spostamenti verticali v

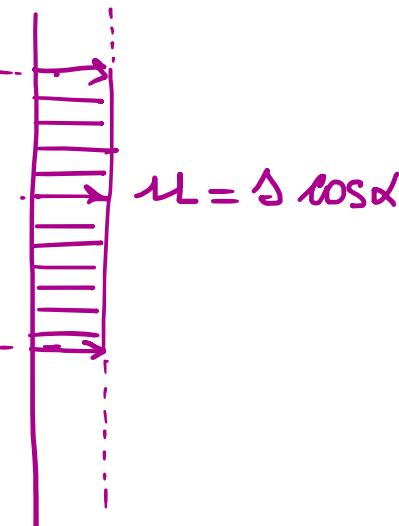
mappe
degli
spost.
orizzont.
 u

Idem per CIR impropri



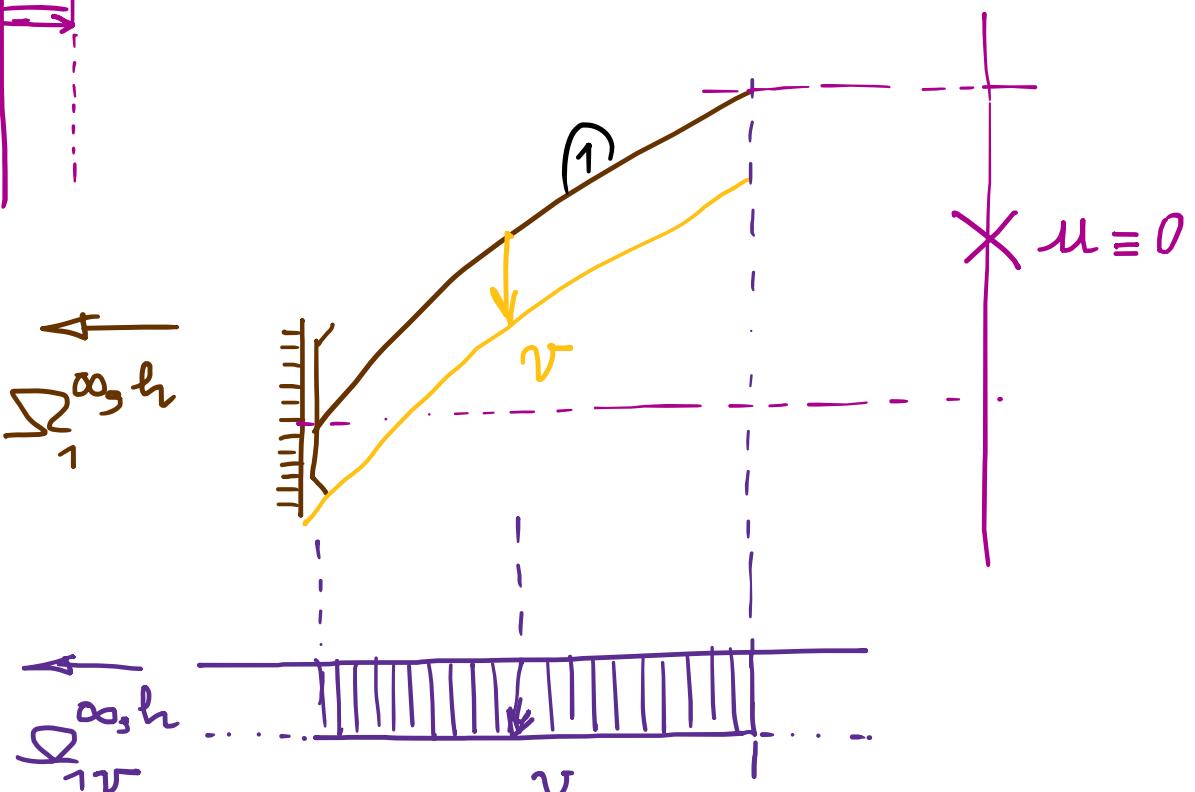
La proiezione di punto improprio (distinto dalla direzione di proiezione) è il punto improprio delle fondamentale (ortogonale a tale direzione di proiezione).

$$\Omega_{1h}^{\infty, \alpha} = \Omega_1^{\infty, v}$$

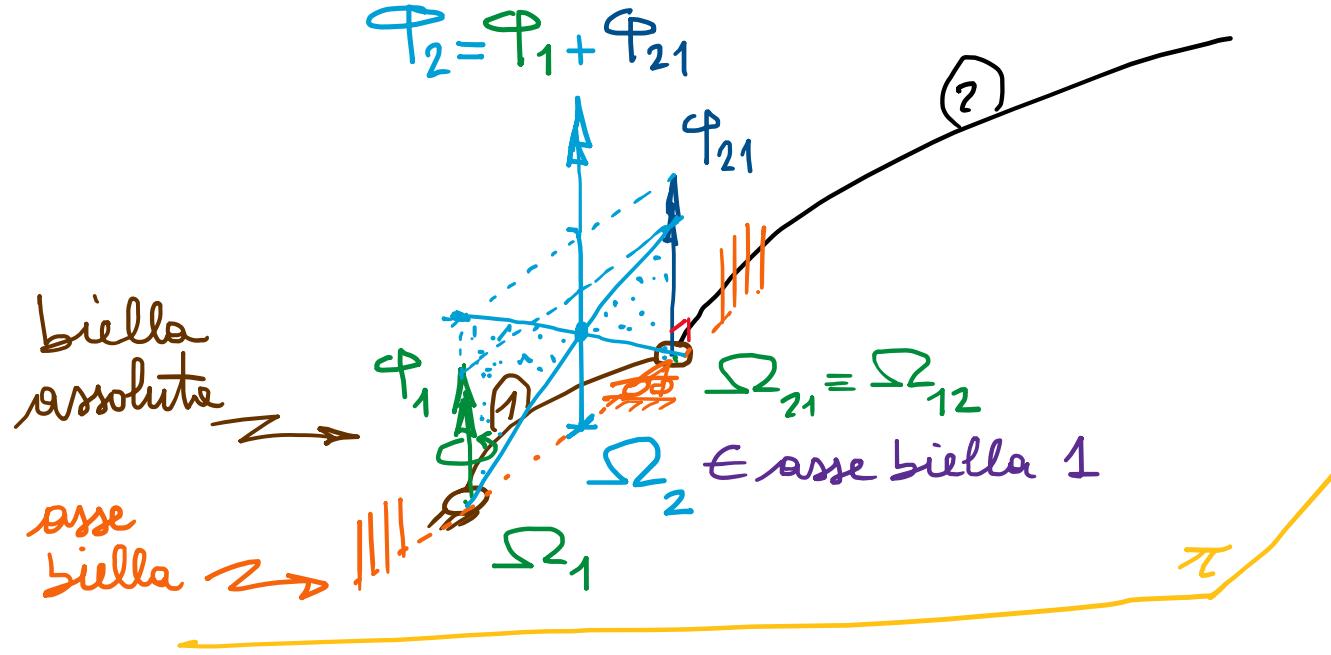


ogni CIR improprio coincide con la direzione di proiezione (orizzontale)

$$2 \rightarrow \Omega_{1h}^{\infty, h}$$

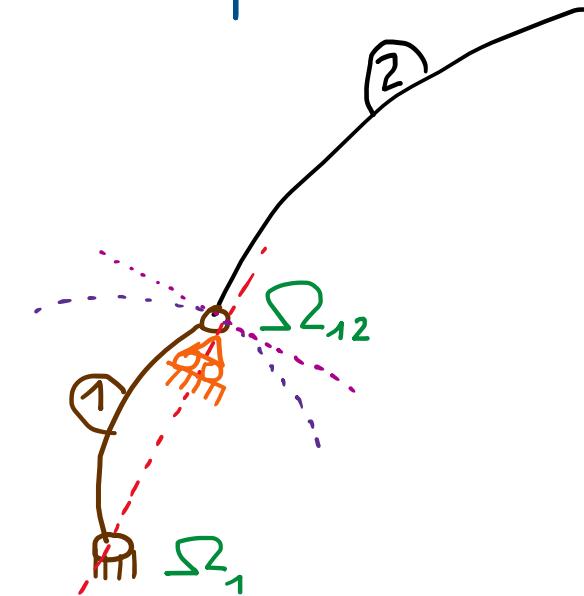


Ruolo cinematico delle bielle (de composizione, somma, di rotaz. rigide infinitesime)



Cinematicamente equivalente a carrello
avente asse coincidente con l'asse della
biella (congiungente le cerchiere "d'estremità")

nel piano π



asse biella 1:
potenziali CIR Ω_2

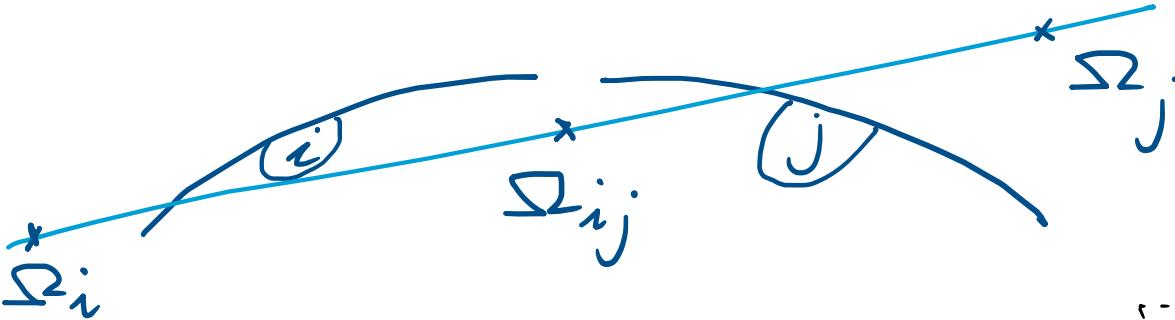
AC geometrica: Teoremi sulle catene cinematiche (CN di labilità)

se sussiste labilità, allora

⇒ valgono
determinati
condiz.
di
allineam.

Ith. sulle catene cinem.

Hp: coppie di aste che formano un sistema labile



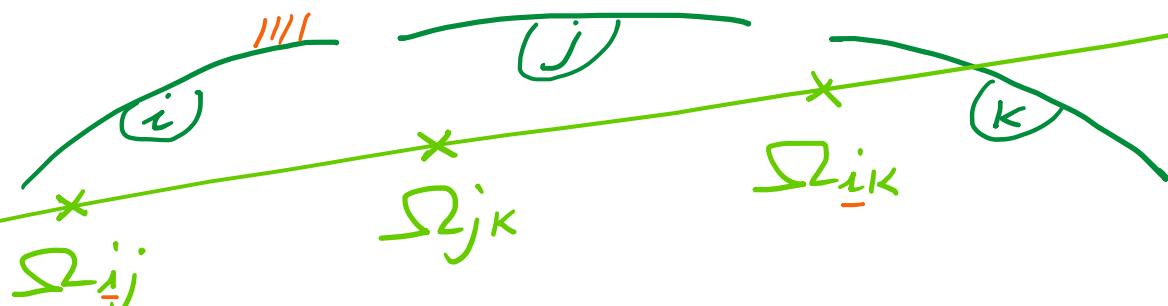
Ts: $\Omega_i, \Omega_j, \Omega_{ij}$ allineati

Dim.: vedi composiz. somme di rotaz. rigide infinitesime

IIth. sulle catene cinem.

Hp: triple di aste che formano un sistema labile (moti relativi)

Ts: $\Omega_{ij}, \Omega_{jk}, \Omega_{ik}$ allin.



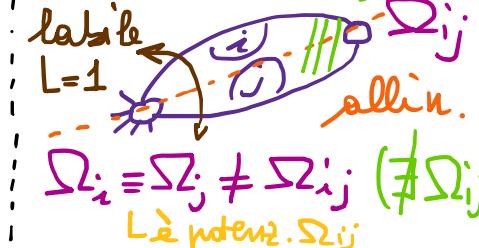
Dim: vedi Ith, ponendo per un attimo una delle aste a terra (ad es. la i)

N.B.: Qui, CIR supposti distinti.

Idem per casi degeneri con CIR coincidenti.

Condizioni di allineamento comunque valide.

Ese.: corvo rigido



$\Omega_i = \Omega_j \neq \Omega_{ij} (\neq \Omega_{ij})$
L è potenz. Ω_{ij}