

Università degli studi di Bergamo
Scuola di Ingegneria (Dalmine)

CCS Ingegneria Edile

LM-24 Ingegneria delle Costruzioni Edili

Complementi di Scienza delle Costruzioni
(ICAR/08 - SdC; 6 CFU)

A.A. 2021/2022

prof. Egidio RIZZI
egidio.rizzi@unibg.it

LEZIONE 02

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

$$\Delta_P = \omega \wedge (P - \Omega_1)$$

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

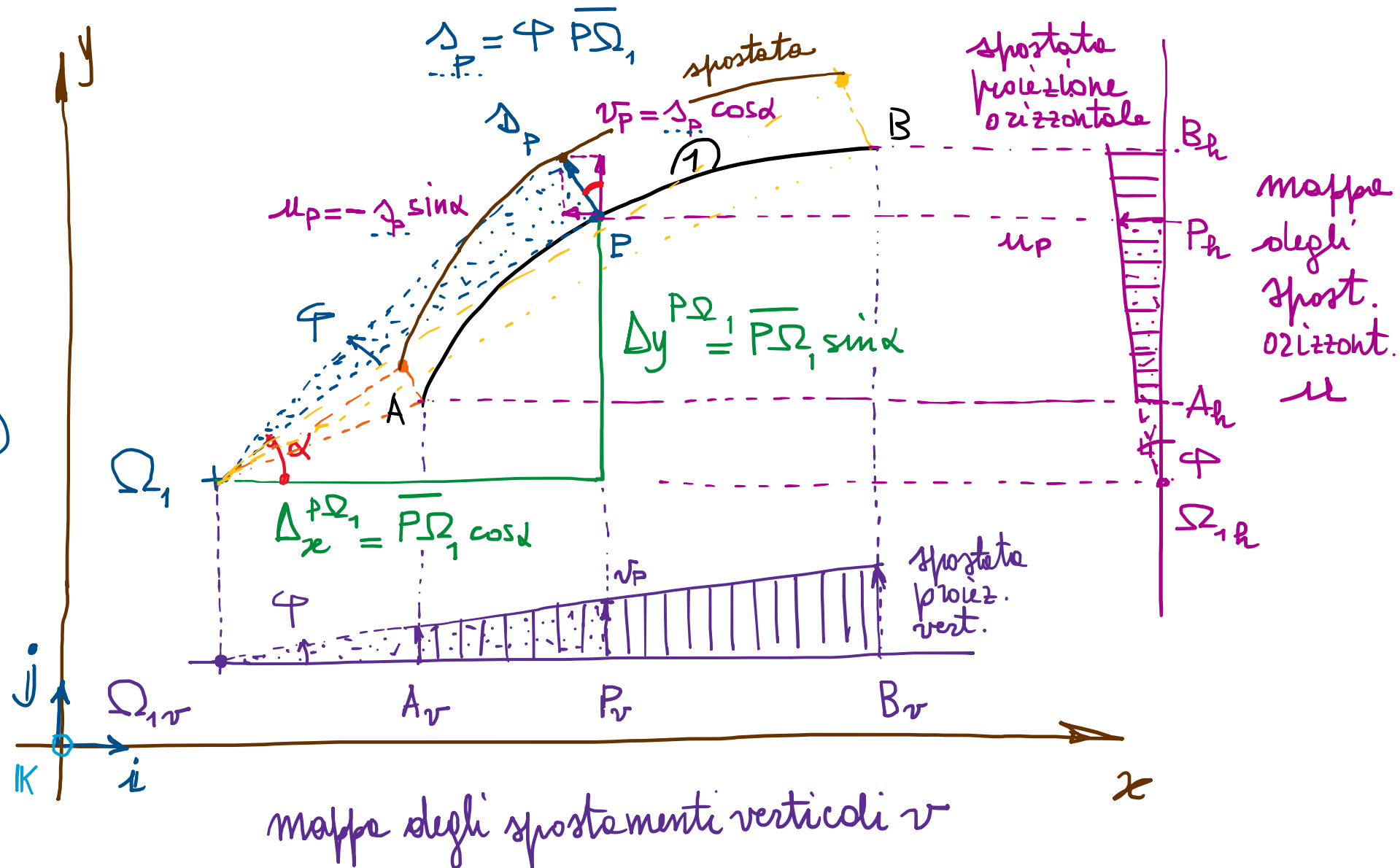
$$= -\varphi (\Delta y \dot{i} - \Delta x \dot{j})$$

$$= -\varphi \Delta y \dot{i}$$

$$+ \varphi \Delta x \dot{j}$$

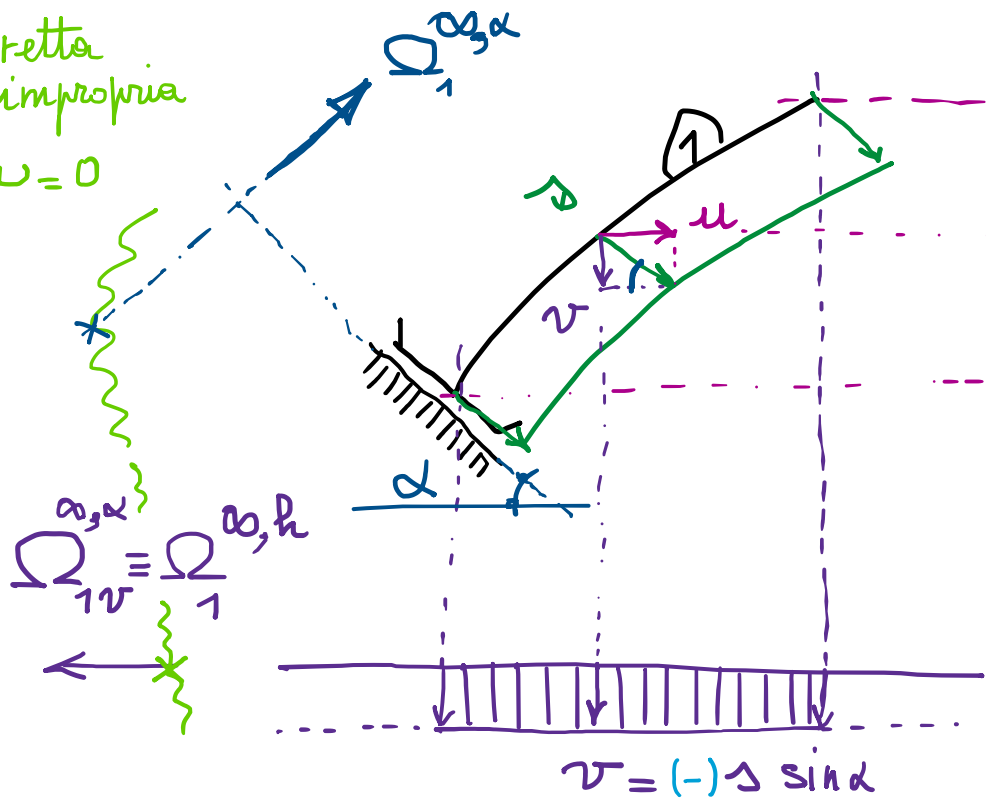
$$= u_P \dot{i} + v_P \dot{j}$$

$$\begin{cases} u_P = -\varphi \Delta y = -\varphi \overline{P\Omega_1} \sin \alpha \\ v_P = \varphi \Delta x = \varphi \overline{P\Omega_1} \cos \alpha \end{cases}$$



Idem per CIR impropri

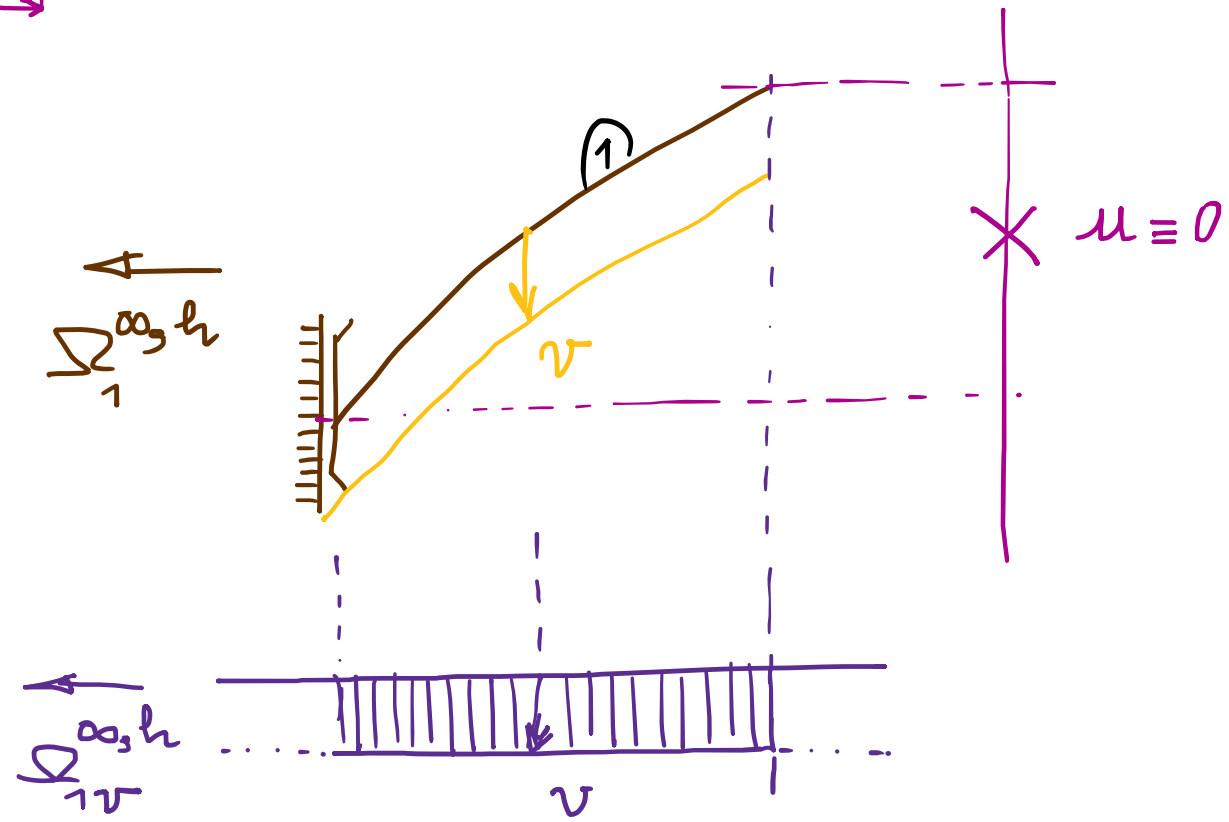
retta
impropria
 $u=0$



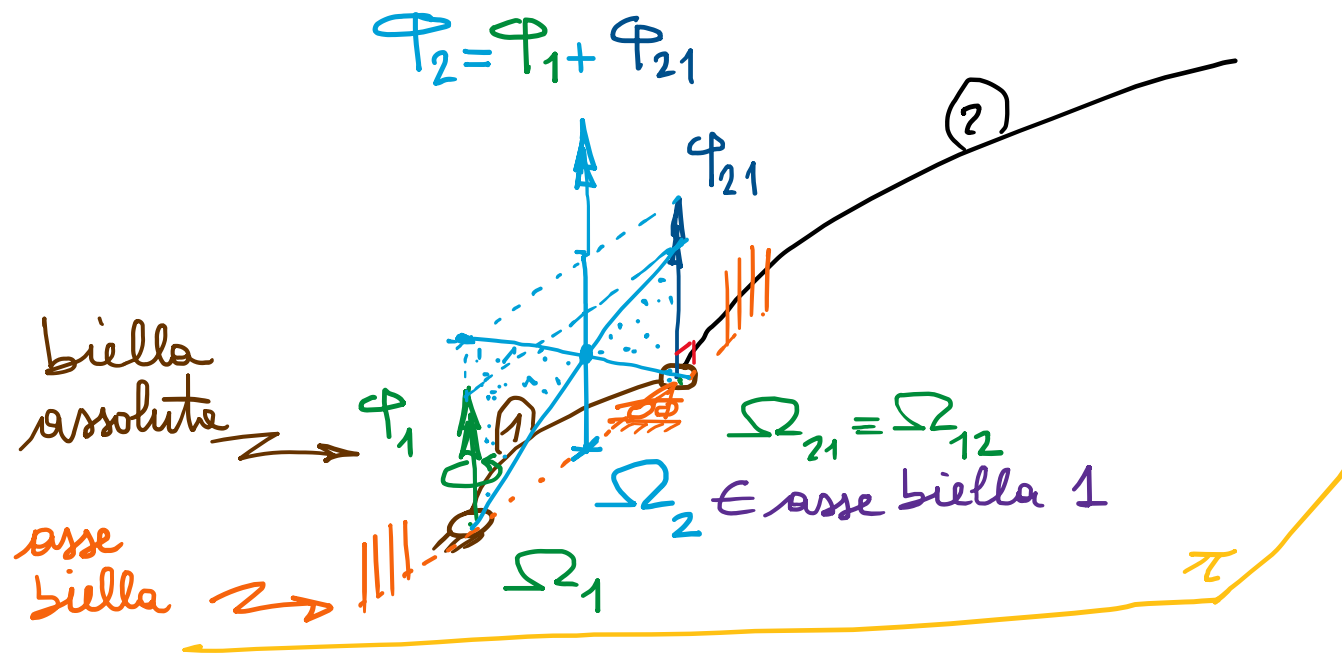
quindi CIR improprio
coincidente con la
direzione di proiezione
(orizzontale)

$\rightarrow \neq \Sigma_1^{\omega, h}$

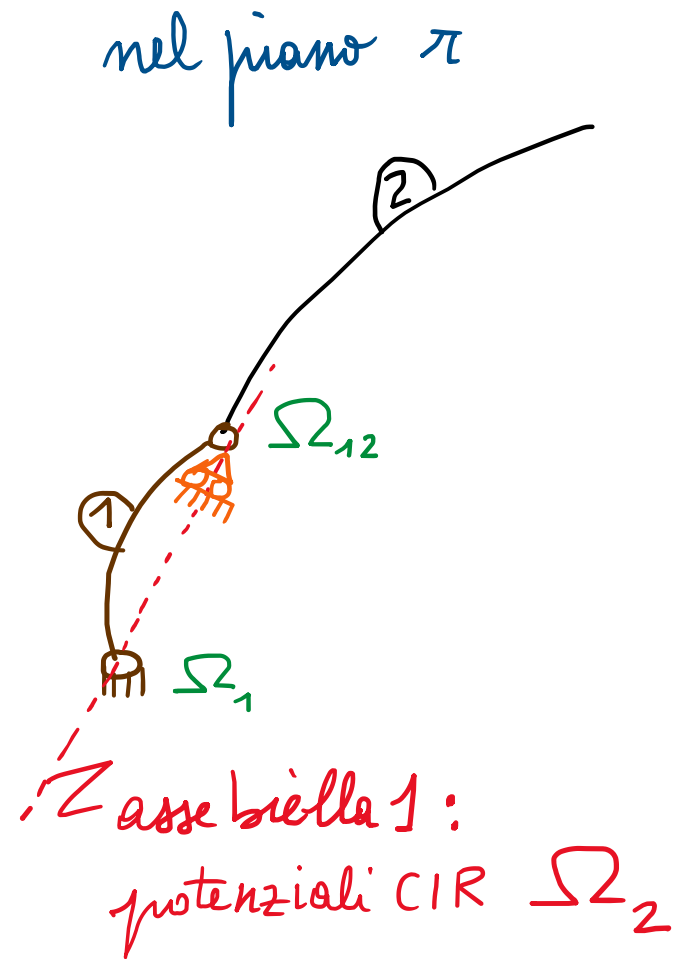
La proiezione di punto improprio (distinto
dalla direzione di proiezione) è il punto
improprio della fondamentale (ortogonale
a tale direzione di proiezione).



Ruolo cinematico della biella (da composizione, somma, di rotaz. rigide in finite sime)



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



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

se sussiste labilità, allora

$\Rightarrow$ valgono determinate condiz. di allineam.

• I Th. sulle catene cinem.

Hp: coppia di aste che formano un sistema labile

Ts: $\Sigma_i, \Sigma_j, \Sigma_{ij}$ allineati

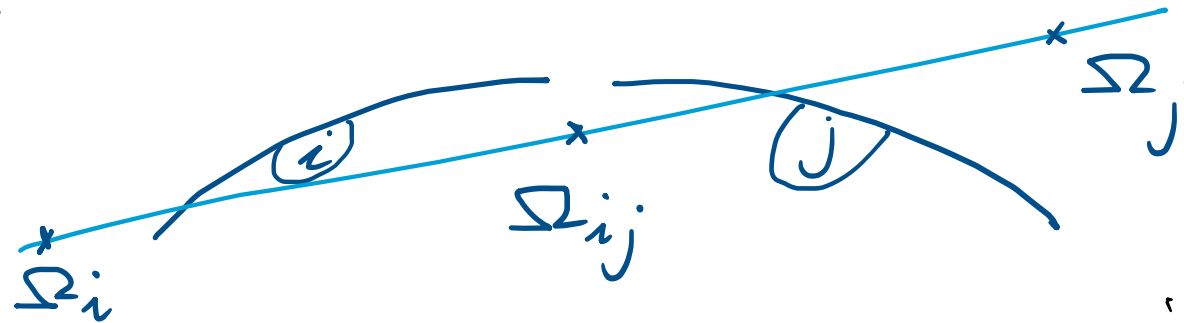
Dim.: vedi composiz. somma di rotaz. rigide infinitesime

• II Th. sulle catene cinem.

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

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

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

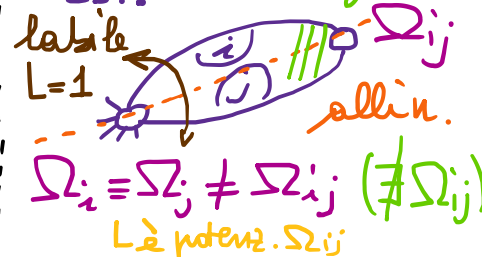


N.B.: Qui, CIR supposti distinti.

Idem per casi degeneri con CIR coincidenti.

Condizioni di allineamento comunque valide.

Es.: corpo rigido



labile
 $L=1$

$\Sigma_i = \Sigma_j \neq \Sigma_{ij} (\neq \Sigma_{ij})$
 $L \geq \text{potenz. } \Sigma_{ij}$