

Università degli studi di Bergamo
Scuola di Ingegneria (Dalmine)

CCS Ingegneria Edile

LM-24 Ingegneria delle Costruzioni Edili

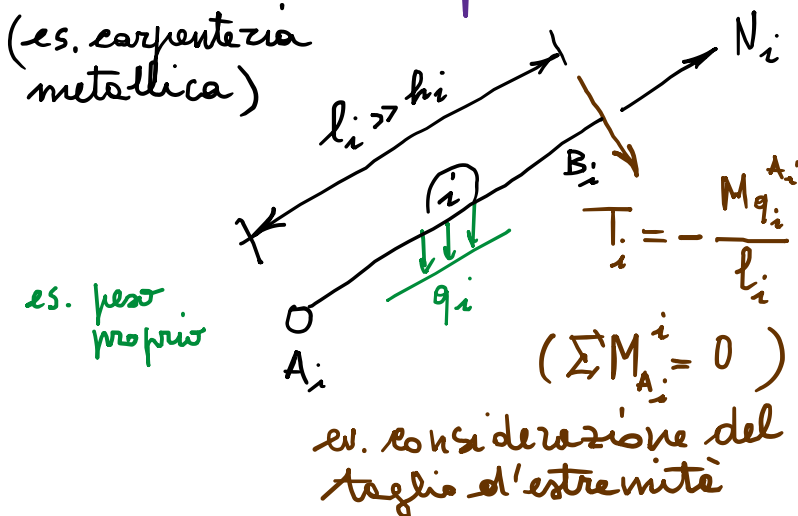
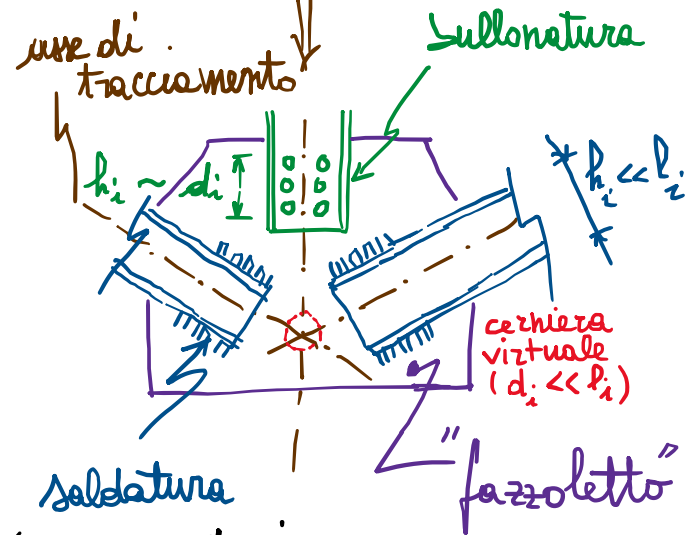
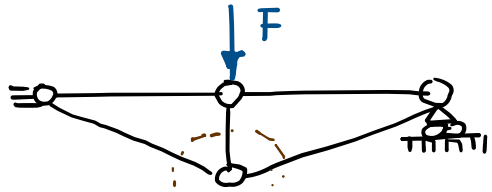
Complementi di Scienza delle Costruzioni
(ICAR/08 - SdC; 6 CFU)

A.A. 2021/2022

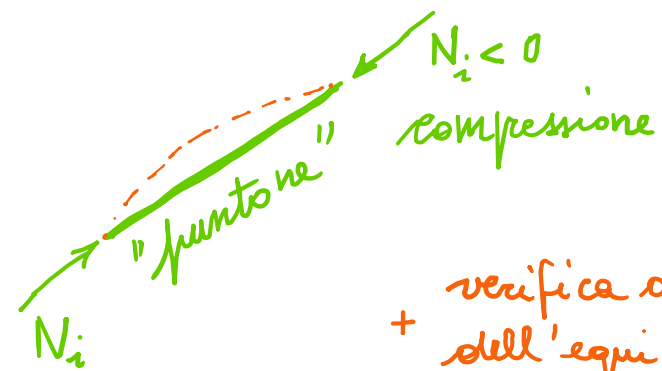
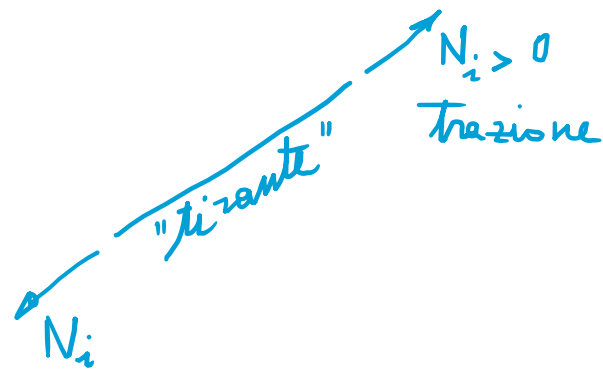
prof. Egidio RIZZI
egidio.rizzi@unibg.it

LEZIONE 10

Travature reticolari (piane)



- Strutture tipiche, "ottimizzate", leggere, deputate ad usi specifici; es.: ponti e coperture di grandi luci, capriate, tralicci, gru, telai in ingegneria strutturale.
- Realizzate in materiali differenti, es.: legno, ferro e acciaio, CA, compositi.
- Assemblate "in opera", mediante tecniche di montaggio opportune.
- In genere formate da aste rettilinee, tramite le quali, globalmente, si possono comunque descrivere anche profili curvilinei.
- Carichi esterni in genere riportati ai nodi, cioè "nodoli".
- Assunte costituite da sole "bielle", aste incernierate agli estremi, che, se rettilinee, risultano sede di sola azione assiale N_i :



verifica di resistenza: $\sigma_i = \frac{N_i}{A_i} < \sigma_{0_i}$

+ verifica di stabilità dell'equilibrio
 $\sigma_i < \sigma_{cri} \Leftrightarrow N_i < N_{cri}$

Metodi di analisi (dedicati, considerando le loro peculiarità)

AC

4

o

o

o

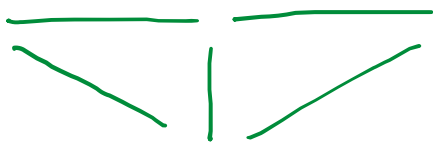
n nodi

→

2n

gdl (nel piano)

5



a aste →

a gdl

+

elastic $\Delta l_i = \frac{N_i l_i}{EA_i} = \frac{N_i}{\frac{EA_i}{l_i}}$
 assialm. rigido $\Delta l_i \rightarrow 0, \frac{EA_i}{l_i} \rightarrow \infty$

$$3 = 2 + 1 \Rightarrow$$

$$a + v = 5 + 3 = 8 = 2n$$

+ 2 ACI → isostatica

gdl a terra →

v gdl

→ CN di non labilità

$$a + v \geq 2n$$

> potenz. iperstatica

= // isostatica

→ sovrapposizione di schemi noti
 (es. Anello Chiuso Isostatico)

in forma analitica o grafica (vedi statica grafica; diagramma cremoniano)

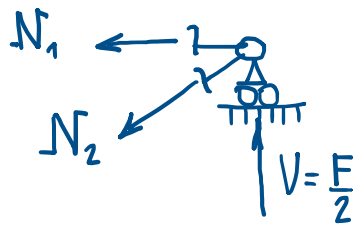
AS

Metodo degli equilibri nodali (o metodo dei nodi)

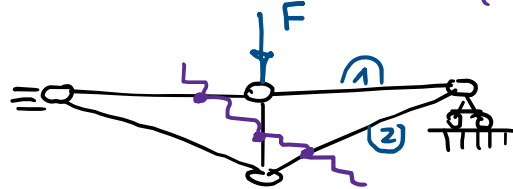
+ (e/o)

Metodo delle sezioni (o di Ritter)

Culmann → Statica Grafica

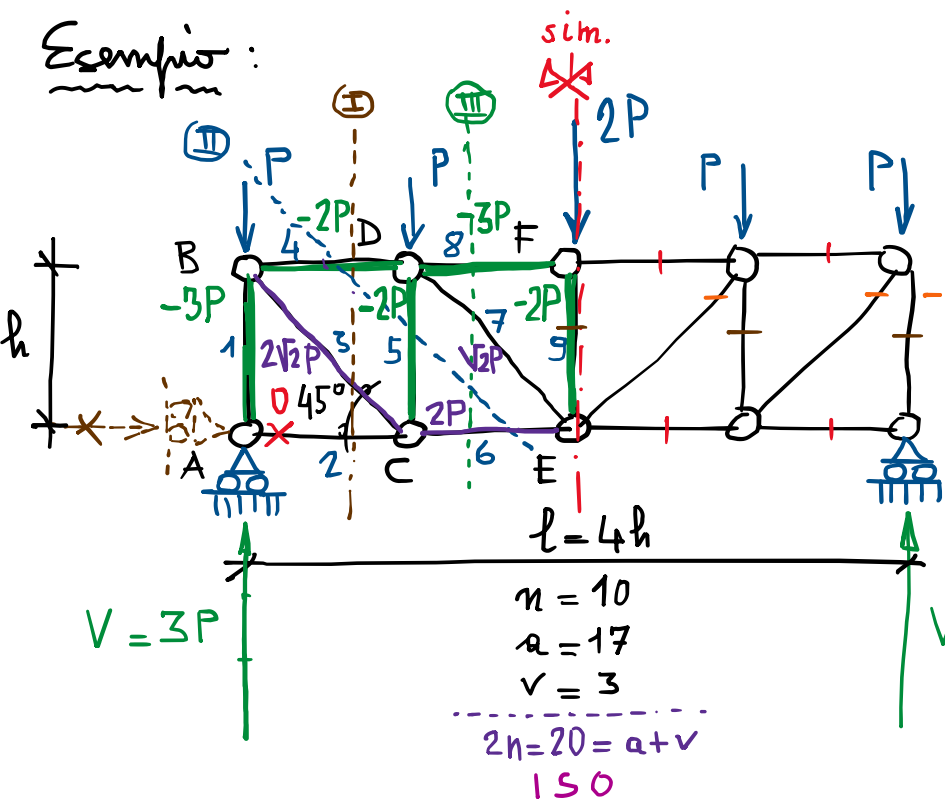


portando le nodi in cui convergono due sole aste con N_i incognite



sezione con tre aste con N_i incognite, non convergenti in un unico punto.

Esempio:



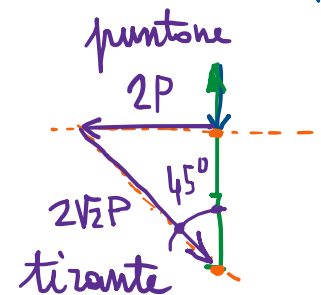
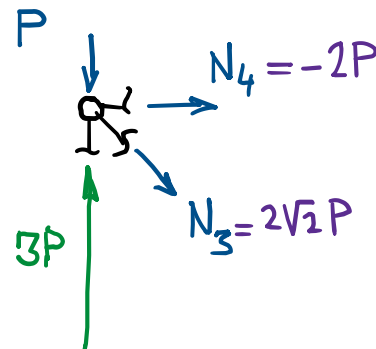
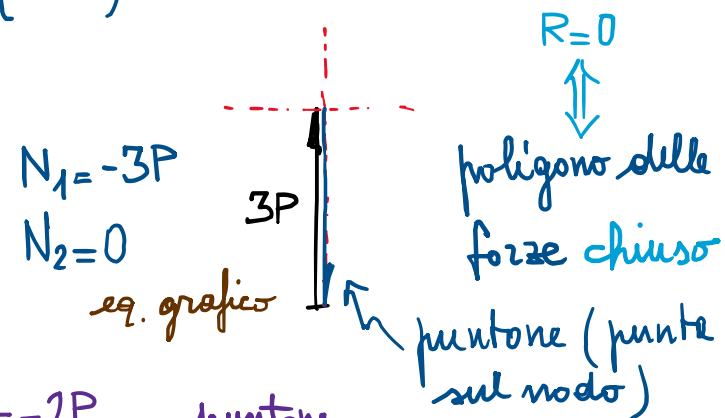
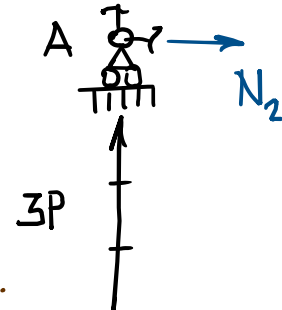
- Metodo dei nodi:

• Nodo A:

- correnti sup. compressi
- disposizione con diagonali tesi ("funzionamento a filo")
- correnti inf. tesi
- montanti vert. compressi

• Nodo B:

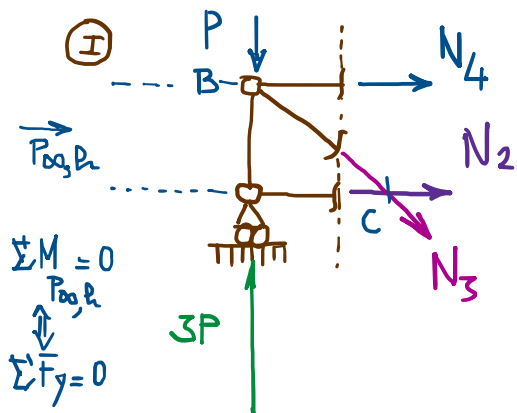
$$\begin{cases} \sum F_x = 0 \Rightarrow N_2 = 0 \\ \sum F_y = 0 \Rightarrow N_1 = -3P \end{cases} \quad \text{eq. analitico}$$



• Nodo F:

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow 2P \uparrow \Rightarrow N_9 = -2P$$

- Metodo delle sezioni (o di Ritter): 3 eq. in di equil. alla rotazione rispetto ai punti in cui, a due a due, convergono due delle tre aste con azione assiale incognita (come RV per asta-tre carrelli).



$$\begin{cases} \sum M_B = 0 \Rightarrow N_2 = 0 \\ \sum F_y = 0 \Rightarrow N_3 = 2\sqrt{2}P \\ \sum M_C = 0 \Rightarrow N_4 = -2P \end{cases}$$

$$\textcircled{II} \begin{cases} \sum M_C = 0 \Rightarrow N_4 = -2P \\ \sum F_y = 0 \Rightarrow N_5 = -2P \\ \sum M_D = 0 \Rightarrow N_6 = 2P \end{cases}$$

$$\textcircled{III} \begin{cases} \sum M_D = 0 \Rightarrow N_6 = 2P \\ \sum F_y = 0 \Rightarrow N_7 = \sqrt{2}P \\ \sum M_E = 0 \Rightarrow N_8 = -3P \end{cases}$$

- Quadro azioni assiali, per le due disposizioni, con diagonali

tesi ("funzionamento a filo")



150

compressi ("funzionamento ad arco")



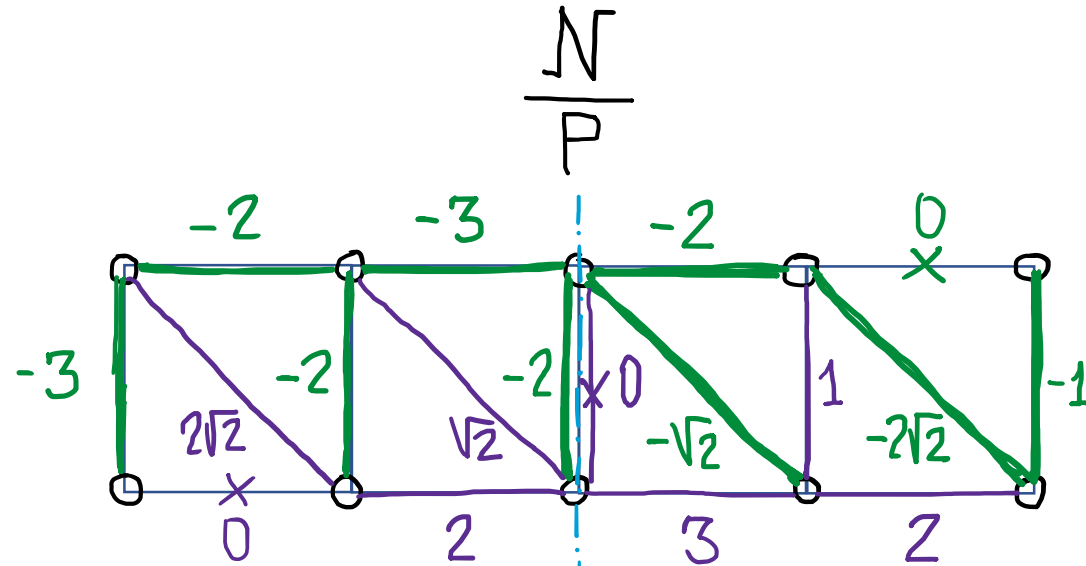
N.B.



IPER



LABILE



diagonali tesi | diagonali compressi

con distribuzione N_i "speculare" (e valore più elevato, in compress. $2\sqrt{2}P$ da considerare per verifica di stabilità)

correnti con distribuzione N_i "speculare" (sup. in compr.*, inf. in traz.)

montanti compressi con sforzi superiori* | montanti tesi/compressi con sforzi inferiori

*e verifica di stabilità per 3P