

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)

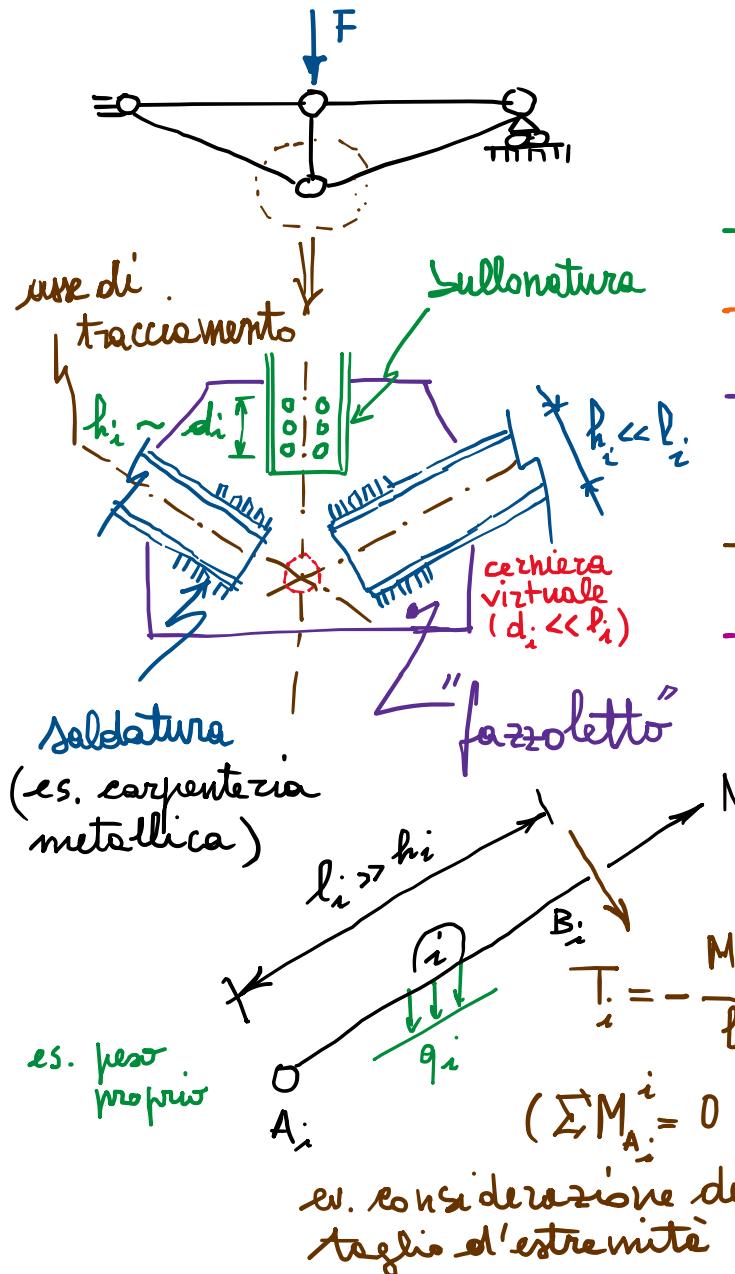
A.A. 2022/2023

prof. Egidio RIZZI

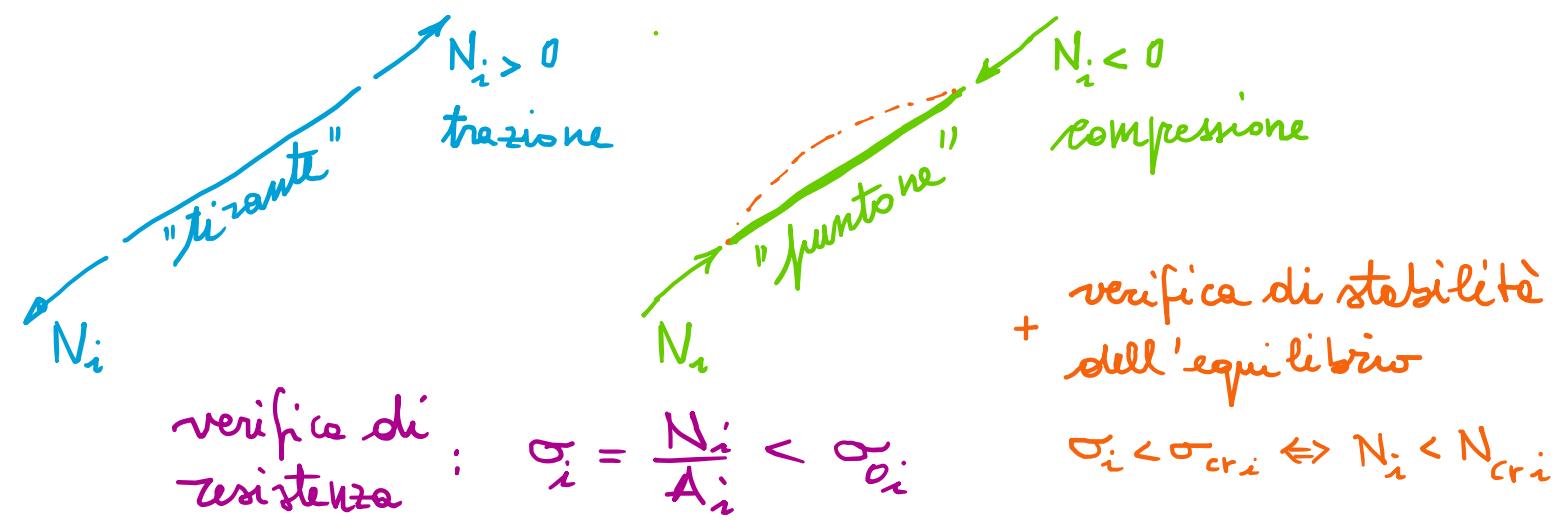
egidio.rizzi@unibg.it

LEZIONE 10

Traviature reticolari (piane)



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



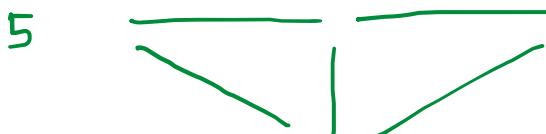
+ verifica di stabilità dell'equilibrio
 $\sigma_i < \sigma_{cri} \Leftrightarrow N_i < N_{cri}$

Metodi di analisi (dedicati, considerando le loro peculiarità)

AC

$$\begin{matrix} 4 & 0 & 0 & 0 \\ & & 0 \end{matrix}$$

n nodi $\Rightarrow 2n$ gdl (nel piano)



a oste \Rightarrow

a gdl

elastico $\Delta l_i = \frac{N_i l_i}{E A_i} = \frac{N_i}{E A_i / l_i}$

assolm. $\Delta l_i \rightarrow 0$, $E A_i / l_i \rightarrow \infty$
rigido

$$3 = 2 + 1 \Rightarrow$$

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

+ 2 ACI \Rightarrow isostatica



v gdl

\hookrightarrow CN :
di non
lateralità

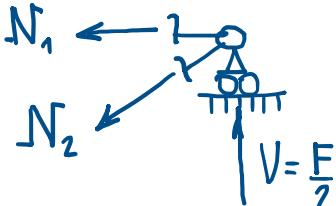
> potenz. iperstatica
= " isostatica

$$a + v \geq 2n$$

\hookrightarrow sovrapposizione di schemi noti
(es. Anello Chiuso Isostatico)

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

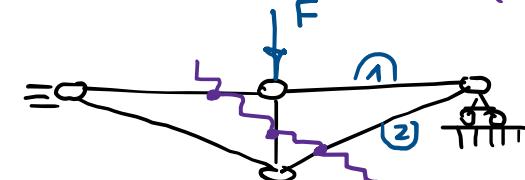
AS Metodo degli equilibri nodali (o metodo dei nodi)



spartenolo de nodi in
cui convergono due sole
oste con N_i incognite

(e/σ)

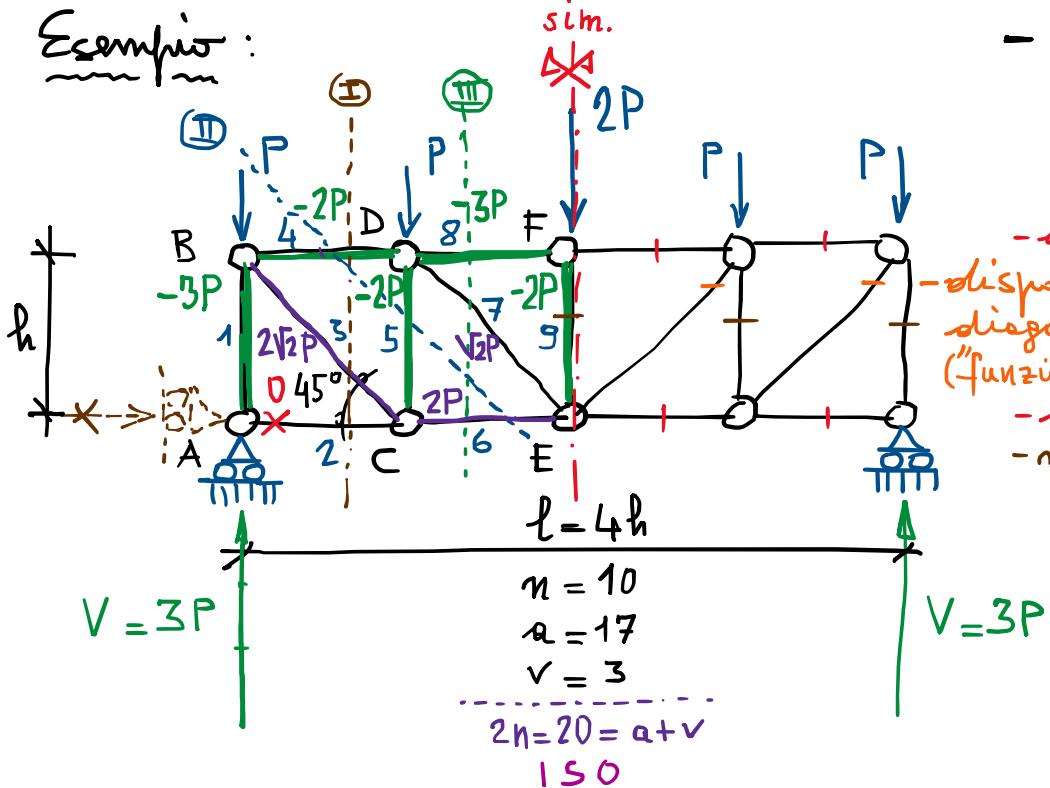
Metodo delle sezioni (o di Ritterz)



Culmann \Rightarrow Statica
Grafica

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

Esempio :



- Metodo dei modi :

- ## • Nodo A

- correnti sup. compresi
- esposizione con diagonali tesi
- funzionamento e filo")
- correnti inf. tesi
- montanti vert. compresi

- ## • Nook B

$\sum F_x = 0 \Rightarrow N_2 = 0$
 $\sum F_y = 0 \Rightarrow N_1 = -3P$

$N_1 = -3P$
 $N_2 = 0$

eq. grafico

$R=0$
 poligono delle
forze chiuse

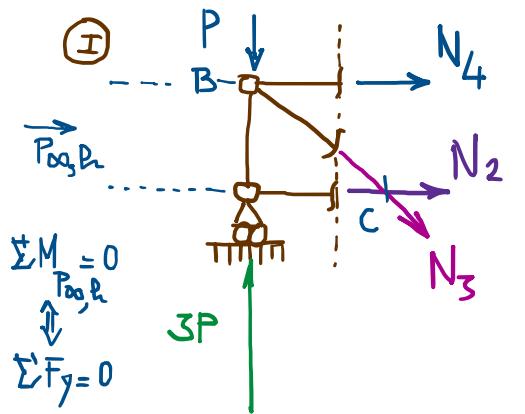
puntone (punte
sul nodo)

puntone
 $2P$
 $2\sqrt{2}P$
 45°
 tirante

- Nodus F : $\rightarrow 1 \leftarrow$
 $\sum F_y = 0 \Leftrightarrow 2P \rightarrow N_g = -2P$

- Metodo delle sezioni (o di Ritter): I eq.m. di equil. alle rotazioni rispetto ai punti in cui, a due e due, convergono due delle tre estremità con azione estiale incognita (come RV per oste - tre carrelli).





$$\sum M_B = 0 \Rightarrow N_2 = 0 \quad \checkmark$$

$$\sum F_y = 0 \Rightarrow N_3 = 2\sqrt{2}P \quad \checkmark$$

$$\sum M_C = 0 \Rightarrow N_4 = -2P \quad \checkmark$$

$$\textcircled{II} \left\{ \begin{array}{l} \sum M_c = 0 \Rightarrow N_4 = -2P \\ \sum F_y = 0 \Rightarrow N_5 = -2P \\ \sum M_D = 0 \Rightarrow N_6 = 2P \end{array} \right.$$

$$\textcircled{III} \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum M_D = 0 \Rightarrow N_6 = 2P \\ \sum F_y = 0 \Rightarrow N_7 = \sqrt{2}P \\ \sum M_E = 0 \Rightarrow N_8 = -3P \end{array} \right.$$

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

tesi ("funzionamento a filo")
compressi ("funzionamento ad arco")



150

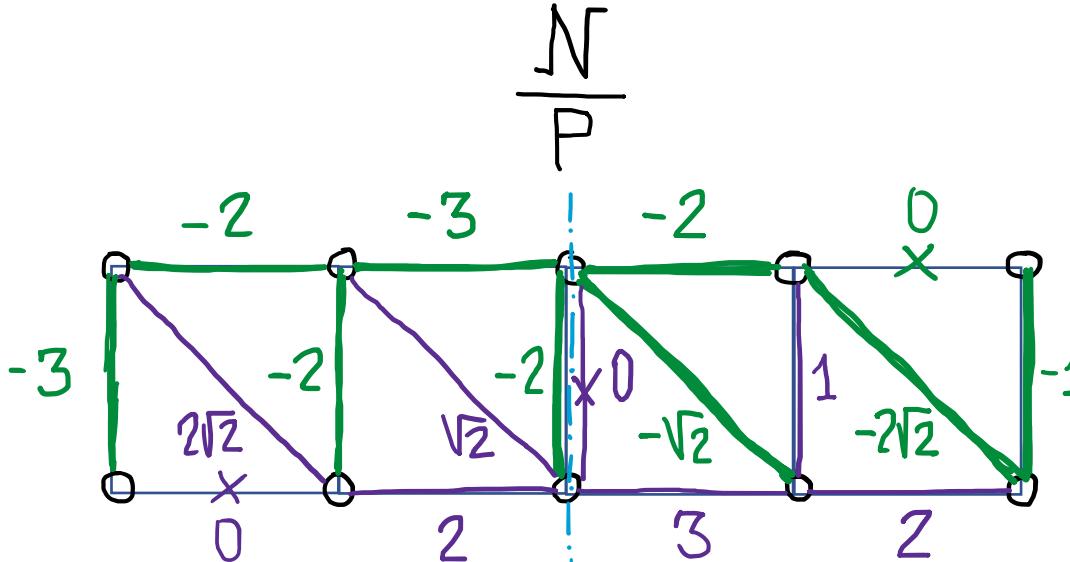
N.B.



IPER



LABILE



diagonali tesi
con distribuzione

correnti con distribuzione

montanti compressi con sforzi superiori*

*verifica di stabilità per 3P

diagonali compressi

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

N_i "speculare" (sup. in compr., inf. in traz.)

montanti compressi/tesi con sforzi inferiori