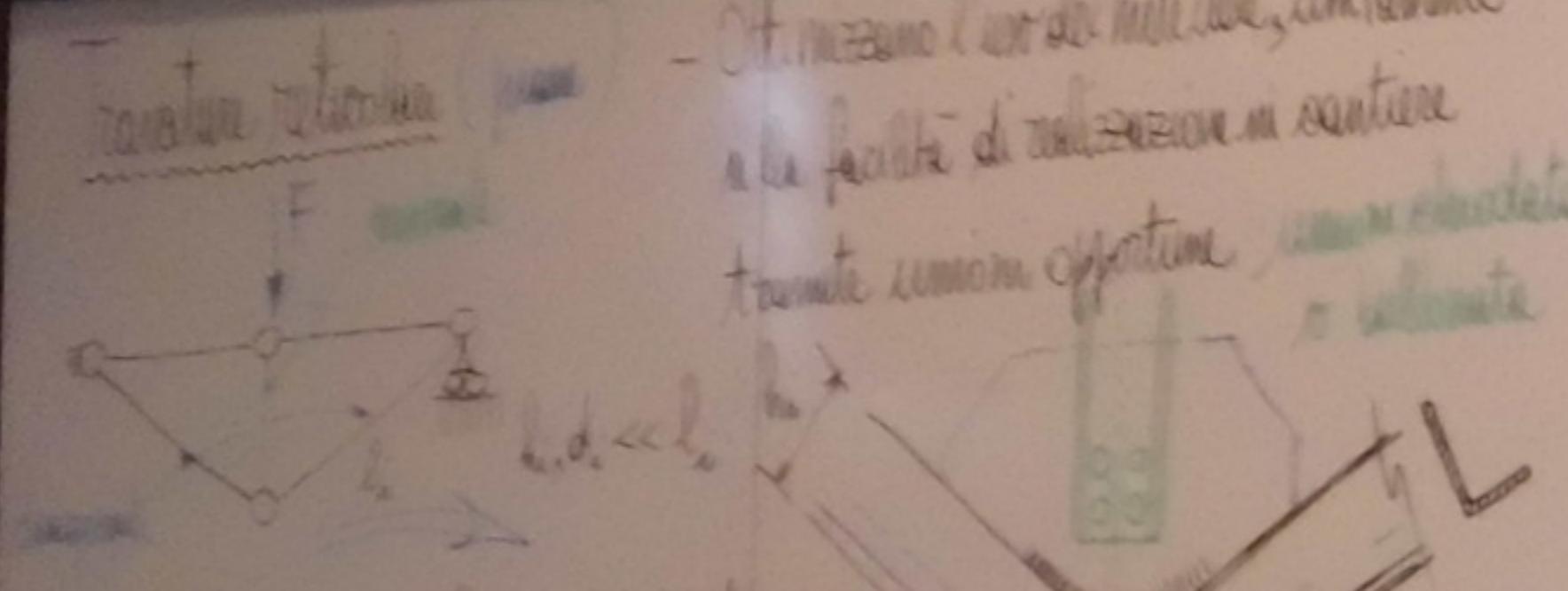


- Ottimizzano l'uso dei materiali, consentendo
a la facoltà di realizzazione in sostituire
tavole con un'opzione



Sistemi di legno: legno strutturale,
piani di fondo e applicazioni di grandi dimensioni

Ponti: ponti ad arco e tassello

Palazzi: palazzi

Costruzioni industriali

Cassaforma: cassonetti

autostrade: autostrade a sbarri (caselli) modelli

→ balle rettilinee

- Verifica di resistenza
Se il materiale ha campi simmetrici
traz./comp.: $|N_i|$

$$\frac{N_i}{A_i} \leq \sigma_{ex}$$

- Verifica di stabilità (v. Instabilità delle strutture)

$N_i > 0$ trazione
 $N_i < 0$ compressione

tirante
puntone
instabilità elastica

flessionale di arte compresa snelle

$N_i = P_{ex,i} = \sigma_{ex} A_i$

$$N_i = P_{ex,i} = \sigma_{ex} A_i$$

Vari materiali (ferro o acciaio, legno, Al_2O_3 e Ca_3P_2)

- Strutture 3D con possibilità
di realizzare profili curvolini
con elementi rettilinei

- AC "ad hoc"

+ maglie
anello chiuso
instabile

CR

n nodi

$\rightarrow 2n$ gdl

gdl
 $a + v \geq 2n$

CN
CS

= CN di
isost.

> CN di
ipost.

a este \rightarrow a gdl

$\Delta L_i = \frac{N_i l_i}{E A_i}$

K_i finita, N_i finito

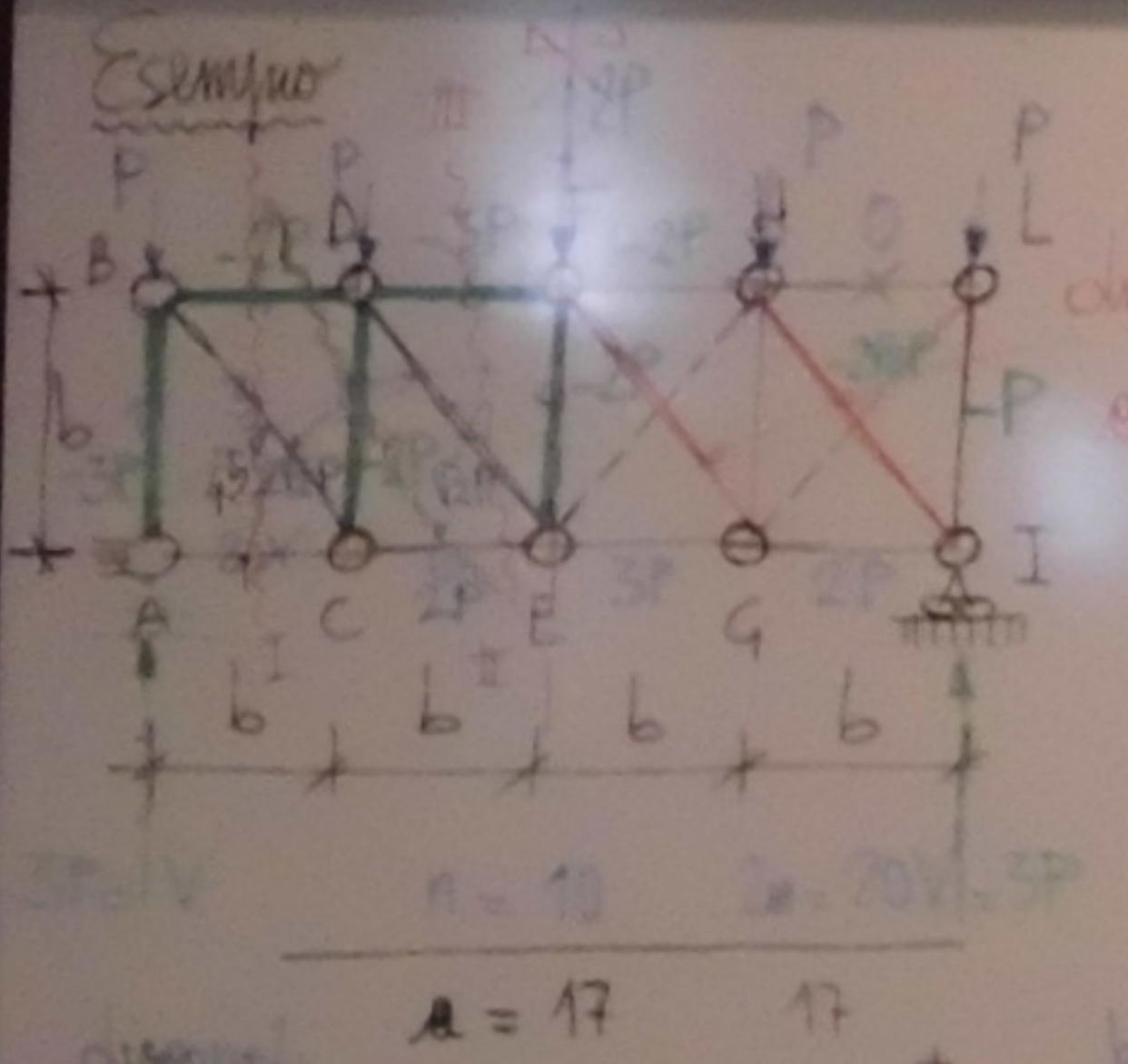
Corpo rigido K_i nullo, N_i nullo

vincoli articolati $\rightarrow v$ gdl

rigidità assiale esterna

$$\left. \begin{array}{l} = CN_{du} \\ \text{isost.} \\ > CN_{di} \\ \text{ipost.} \end{array} \right\}$$

$$\frac{N_i}{K_i} = \frac{N_i}{l_i}$$



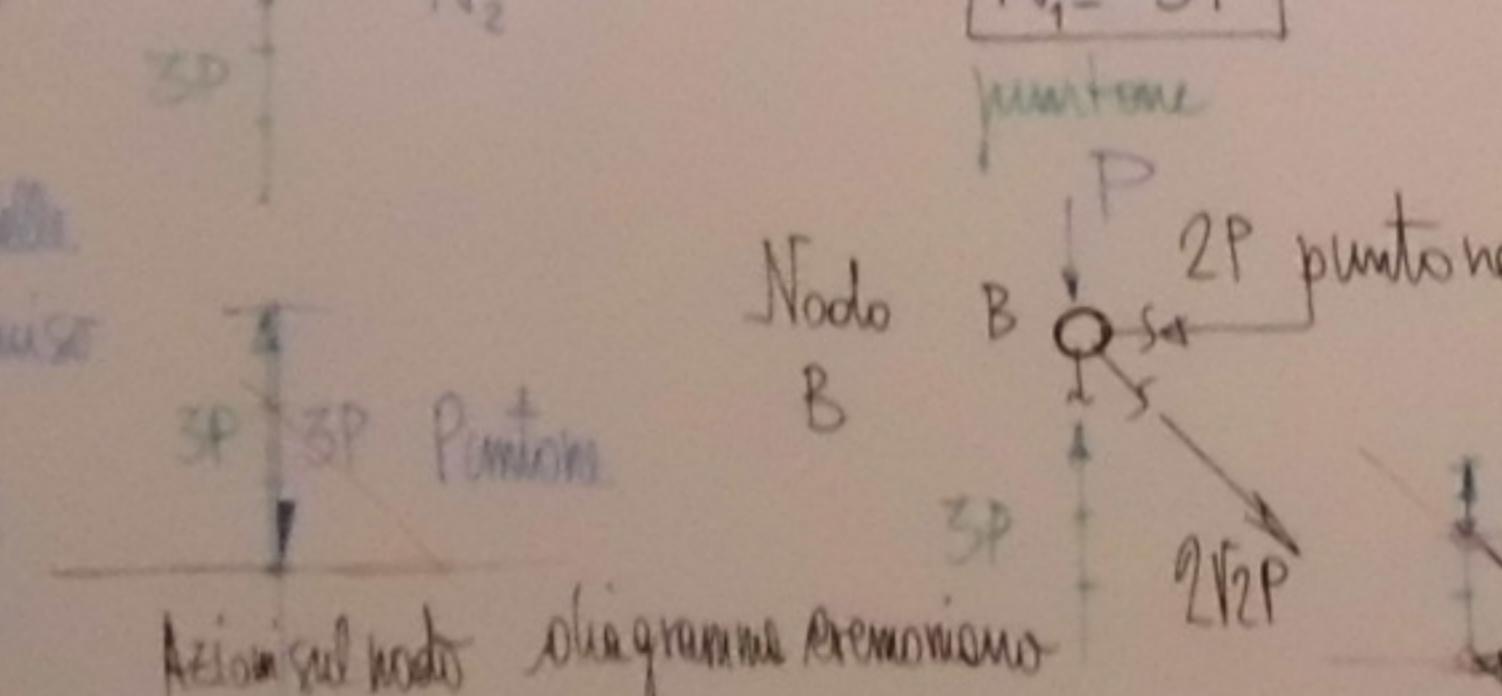
$$\frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 1^2 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 3^2 = 20$$

$P = 10 \cdot 1 - 10 \cdot 3 = 20P$

Metodi dei nodi < forme analitica
forme grafica \Rightarrow Statica grafica

- Si parte da un nodo dove convergono oltre sole
due con N_i incognite

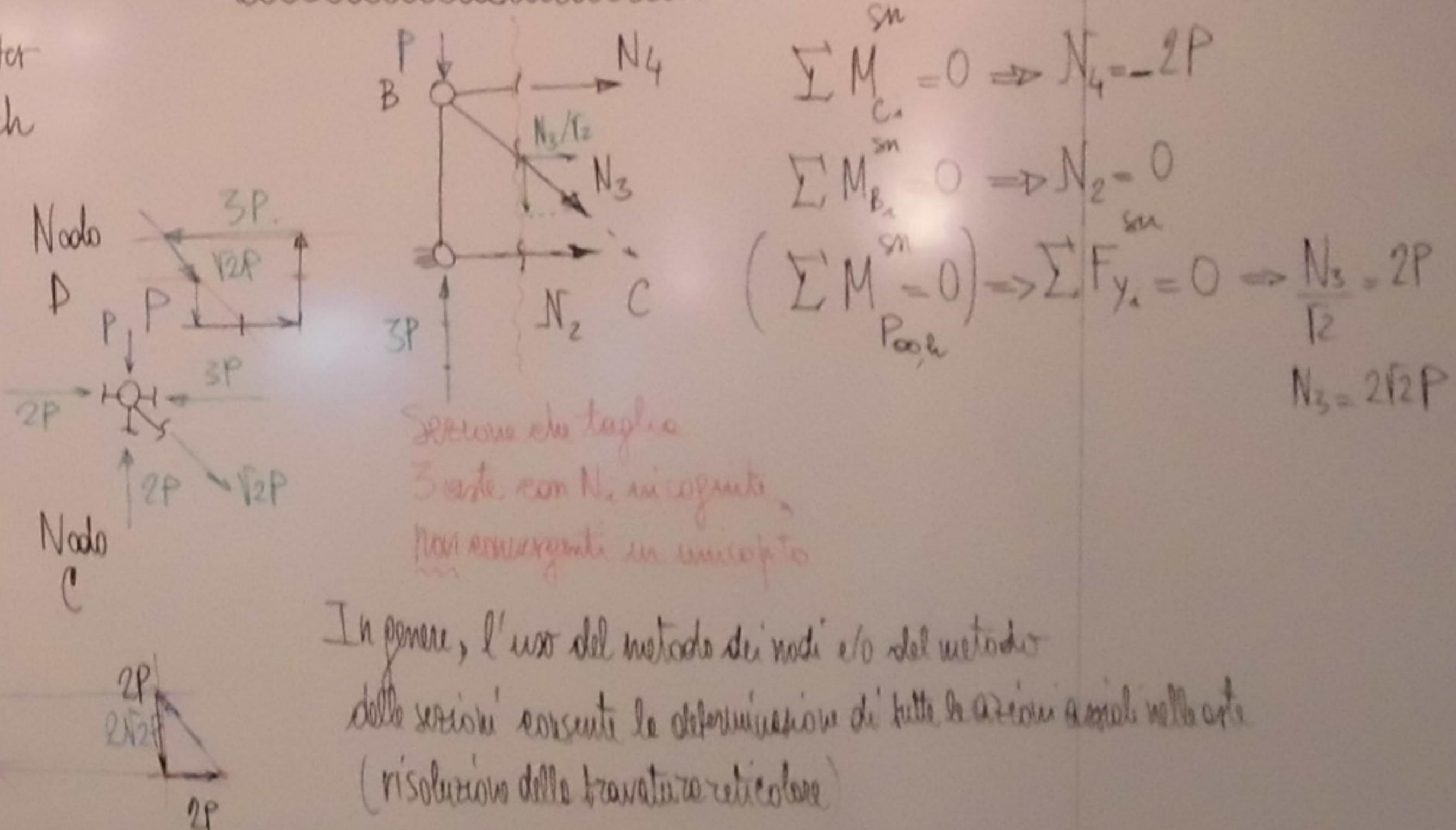
$$\begin{aligned} N_1 & \quad \left\{ \begin{array}{l} \sum F_{x_i} = 0 \Rightarrow N_2 = 0 \\ \sum F_{y_i} = 0 \Rightarrow 3P + N_1 = 0 \end{array} \right. \\ \text{NODO A} & \quad \boxed{N_1 = -3P} \end{aligned}$$



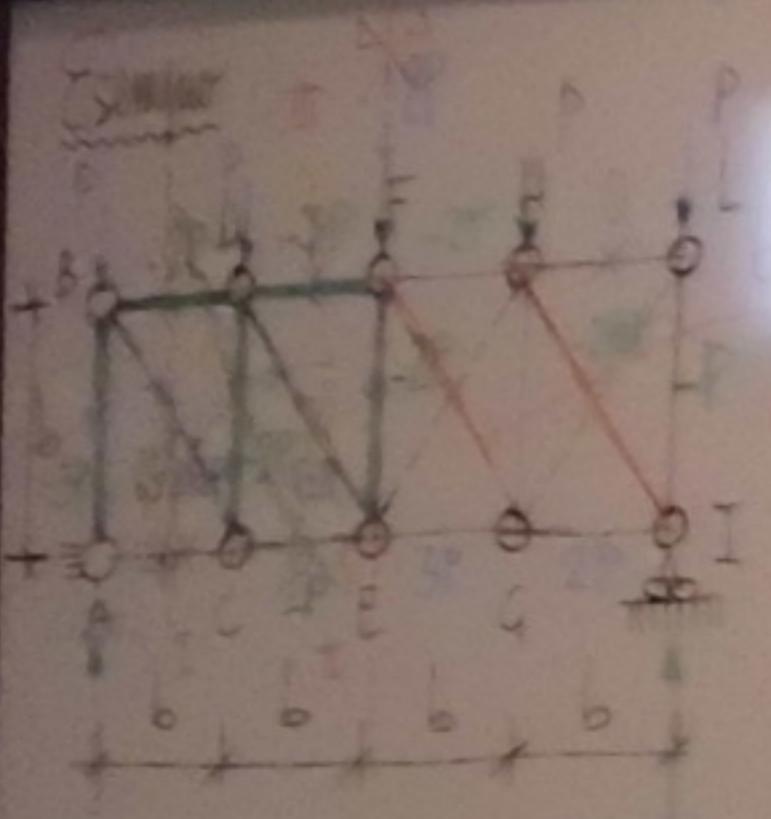
Azioni sul nodo Diagramma di tensione

Culmann, Ritter
ETH, Zurich
1800

Metodo delle Sezioni o di Ritter (1860)



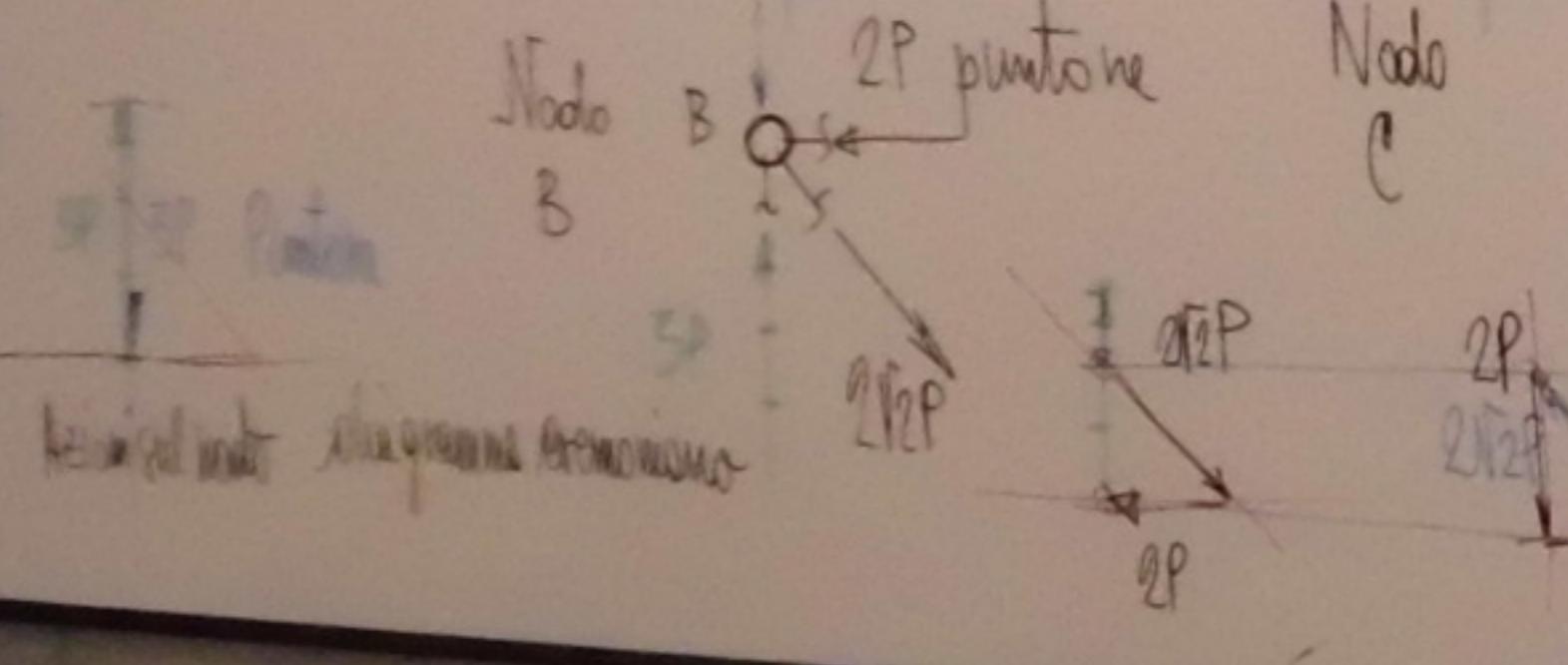
In generale, l'uso del metodo dei nodi e/o del metodo
delle sezioni consente la determinazione di tutte le azioni agenti sulle articolazioni
(risoluzione delle trave reticolare)



NODO A

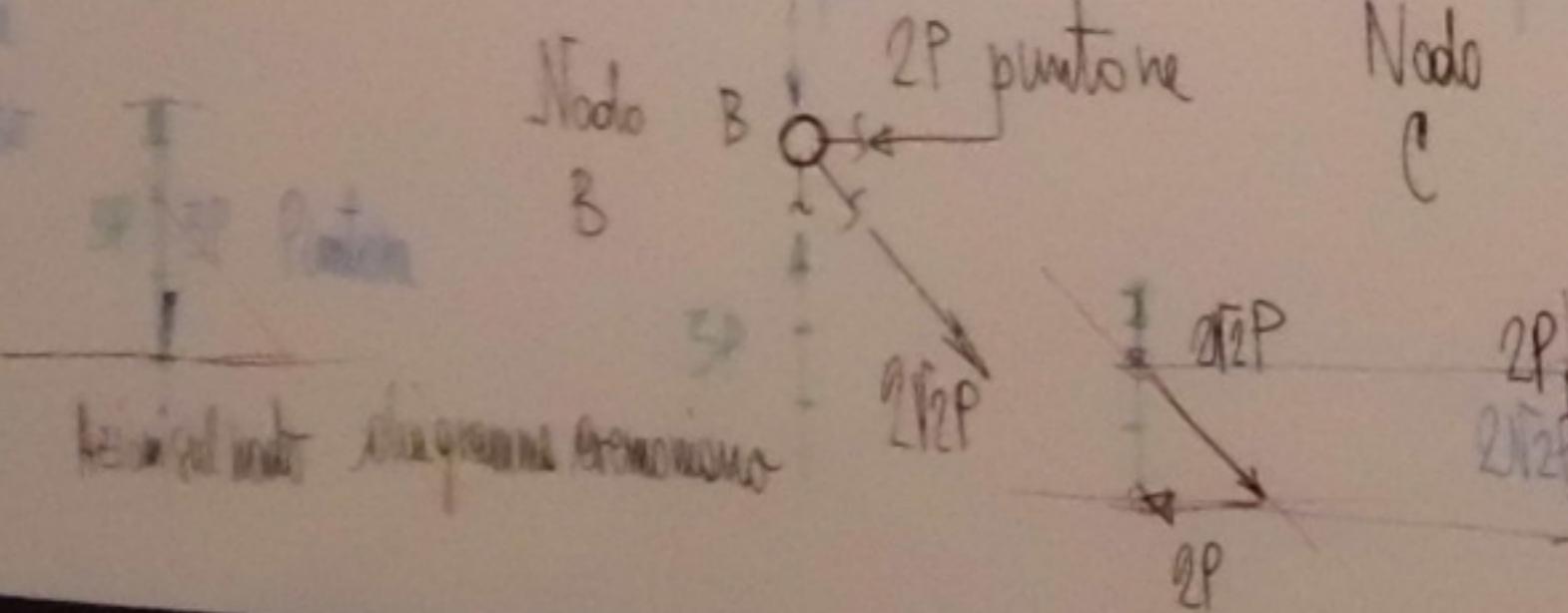
$$\sum F_x = 0 \Rightarrow N_2 = 0$$

$$\begin{cases} \sum F_y = 0 \Rightarrow 3P + N_1 = 0 \\ N_1 = -3P \end{cases}$$



$\Sigma F_x = 0$, $\Sigma F_y = 0$

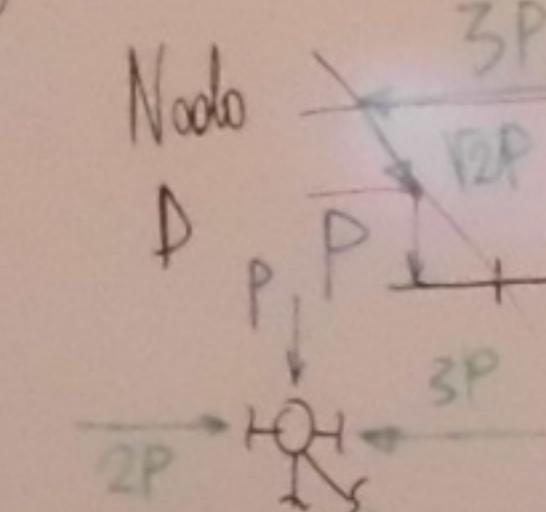
risultante
diagramma tensione



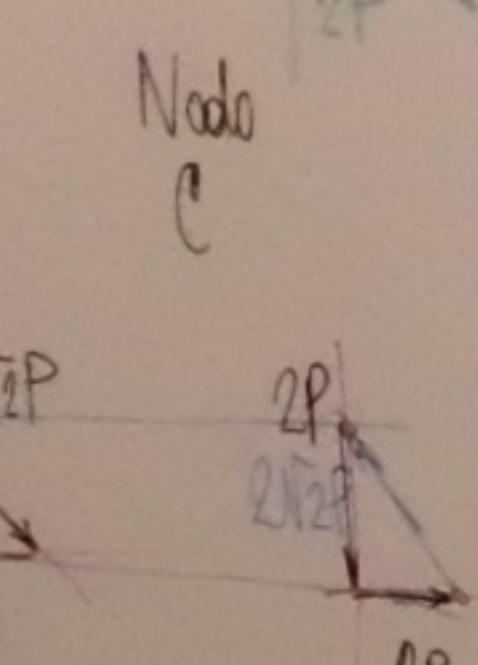
risultante
diagramma tensione

AS
Metodo dei nodi
forma analitica
forma grafica \rightarrow Statica grafica
Culmann, Ritter
ETH, Zurich
1800

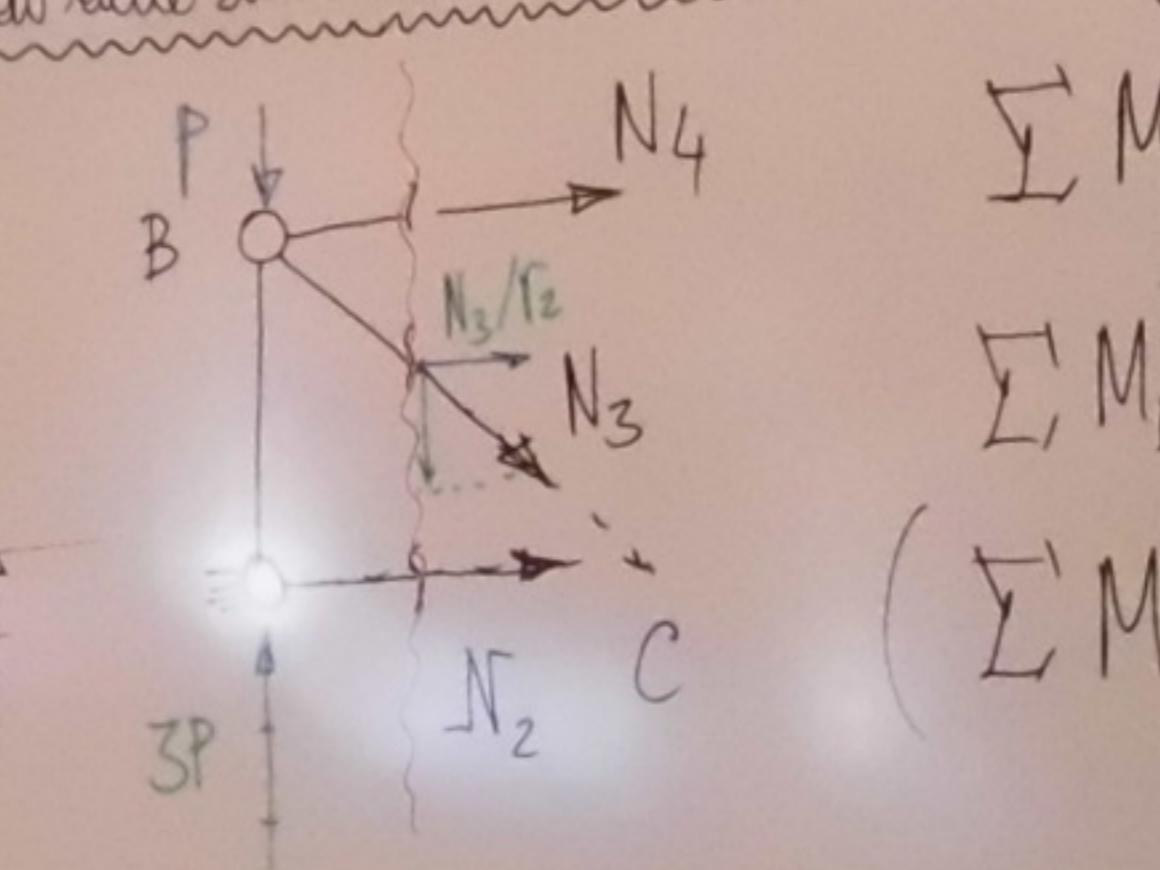
-> part da un nodo che convergono due rette
ente con N_i incognite



Nodo
C



Metodo delle Sezioni o di Ritter (~1860)



$$\sum M_{C,i}^{sn} = 0 \Rightarrow N_4 = -2P$$

$$\sum M_{B,i}^{sn} = 0 \Rightarrow N_2 = 0$$

$$\left(\sum M_{P_{00},i}^{sn} = 0 \right) \Rightarrow \sum F_{y,i} = 0 \Rightarrow \frac{N_3}{\sqrt{2}} = 2P$$

$$N_3 = 2\sqrt{2}P$$

Sezione che taglia
3 ente con N_i incognite
non convergenti in un solo punto

In genere, l'uso del metodo dei nodi e/o del metodo
delle sezioni consente la determinazione di tutte le azioni assiali nelle ente
(risoluzione delle travature reticolari)