

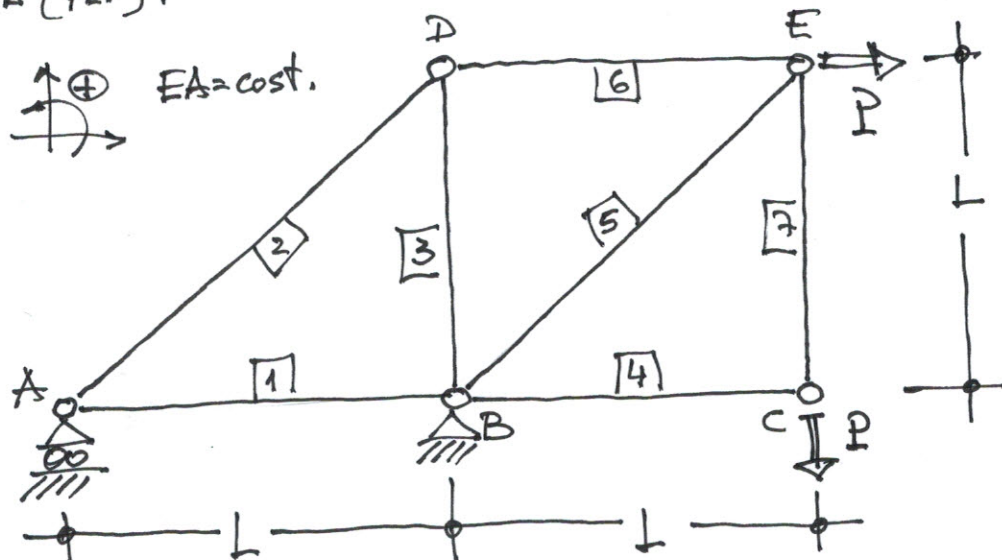
Quesito n. 2 (2 CFU)

DETERMINARE LO SPOSTAMENTO ORIZZONTALE DEL NODO E DELLA STRUTTURA RETICOLARE SEGUENTE CON IL METODO DELLA FORZA UNITARIA (PLV).

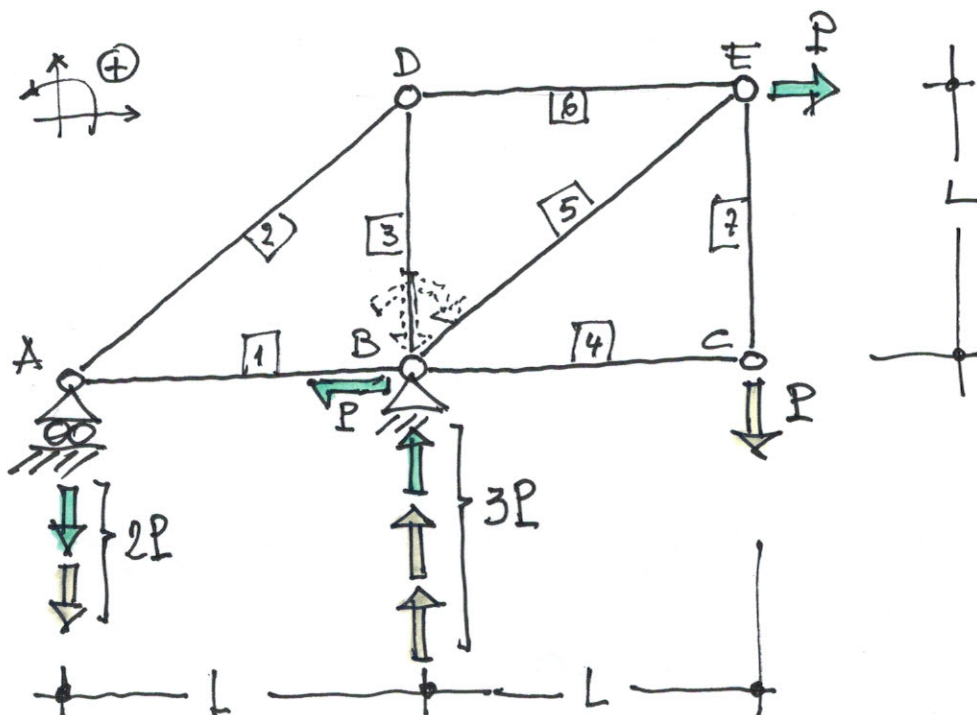
STRUTTURA
REALE

Sulla quale si
relatano gli
spostamenti
generalizzati
reali e le CS
congruenti espresse
tramite le CS
associate ai carichi
reali.

\oplus $EA = \text{cost.}$



Calcoliamo RV e CS (solo sforzi normali) sulla struttura reale.
 Le RV possono ottenersi per via grafica e principio di sovrapposizione degli effetti. Si ha:

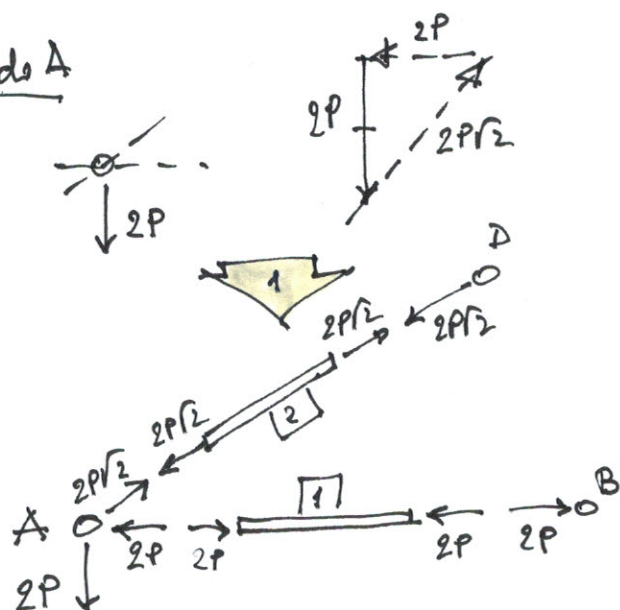


➡ Applicando il Metodo dell'equilibrio ai nodi si calcola:

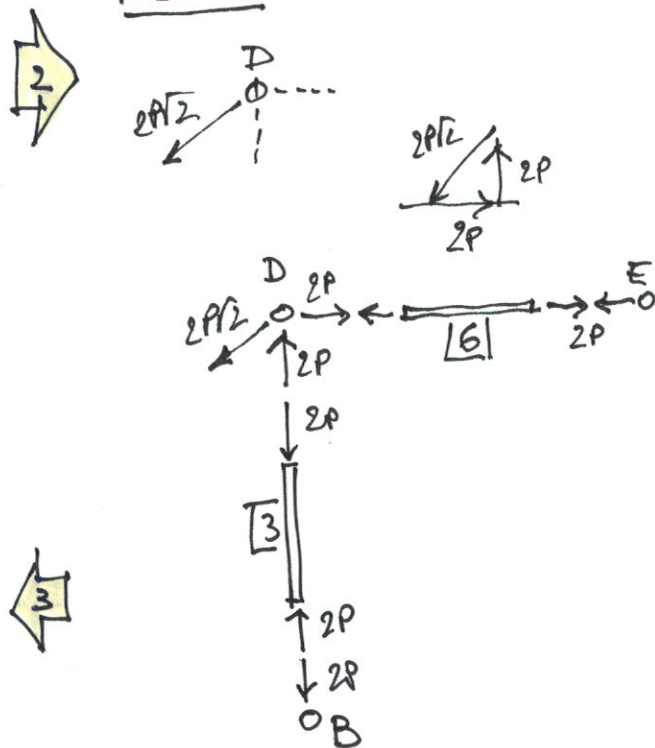
FUSCHI
PISANO

[2]

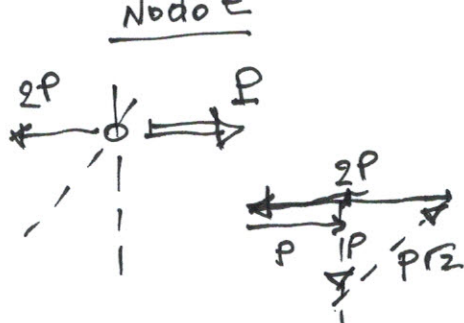
Nodo A



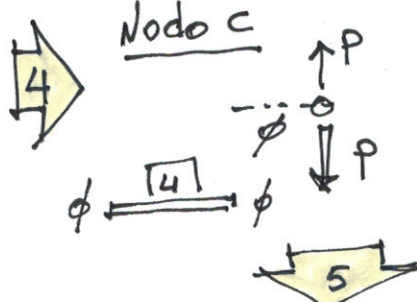
Nodo D



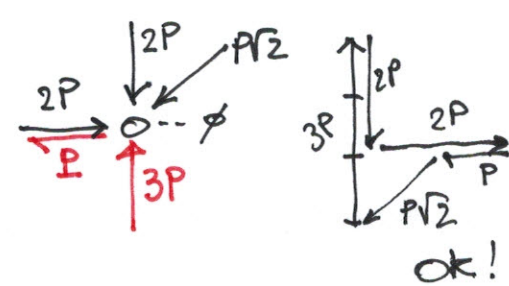
Nodo E



Nodo C



Nodo B verifica!



OK!

Sul sistema reale si ha in definitiva:


FUSCHI
PISANO


3

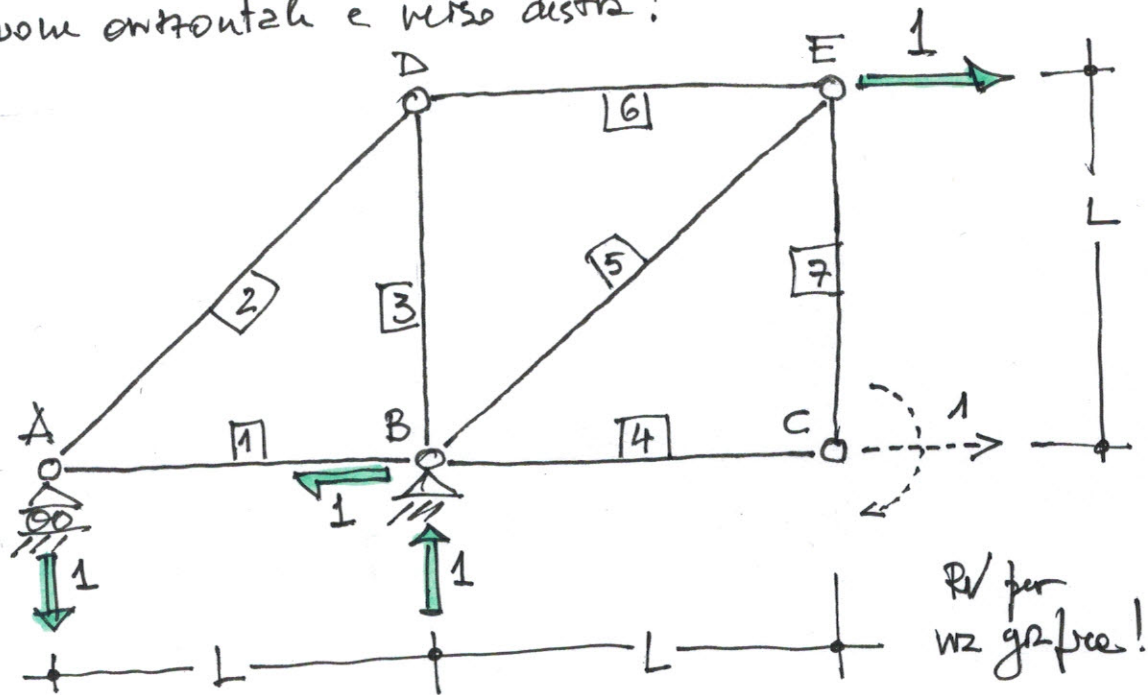
ASTA	SFORZO	COMPORTAMENTO MECCANICO
1	$-2P$	PUNTONE
2	$2P\sqrt{2}$	TIRANTE
3	$-2P$	PUNTONE
4	\emptyset	SCARICA
5	$-P\sqrt{2}$	PUNTONE
6	$2P$	TIRANTE
7	P	TIRANTE

$N_i^{(r)}$ REALI!
 DA CUI LE
 CD REALI:

$$\frac{N_i^{(r)} L_i}{EA_i}$$

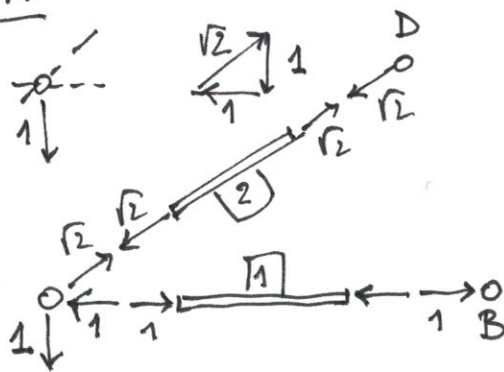
 Per calcolare lo spostamento orizzontale del nodo E si assume come sistema fittizio o lavorante quello della figura seguente nella quale si considera una forza unitaria applicata in E con direzione orizzontale e verso destra!

STRUTTURA
 FITTIZIA
 SISTEMA
 LAVORANTE

 Usato per
 definire
 forze e
 CS equilibrate

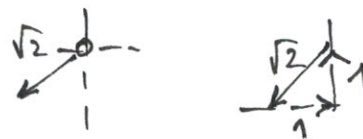


Applicando ancora il metodo dell'equilibrio ai nodi, si determinano gli sforzi normali nelle strutture fittizie. Si ha:

Nodo A

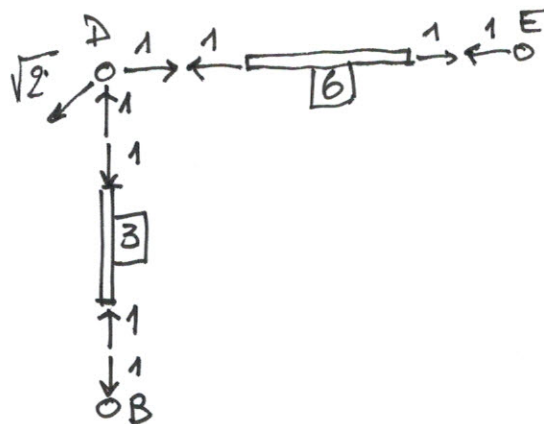


Nodo D

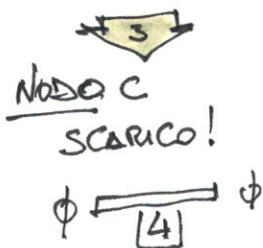
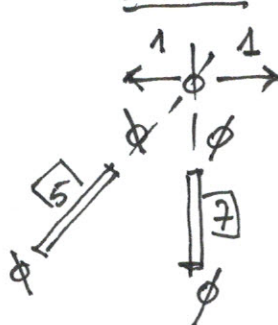


FUSCHI
PISANO

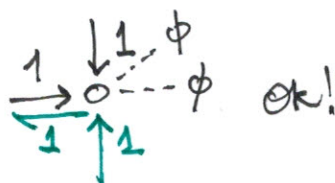
4



Nodo E



Nodo B verifica



Il sistema finito si ha in definitiva:

ASTA	SFERZO	COMPORT. MECC.
1	-1	PUNTONE
2	$\sqrt{2}$	TIRANTE
3	-1	PUNTONE
4	\emptyset	—
5	\emptyset	—
6	1	TIRANTE
7	\emptyset	—

$N_i(f)$

⇒ Applicando il PLV nell'ipotesi di $EA = \text{costante}$ ed uguale per tutte le aste, può scrivere:

$$1. \underset{\downarrow x}{\eta^E} = \sum_{i=1}^7 N_i^{(f)} \frac{N_i^{(r)} L_i}{EA} =$$

$$= -1 \left[-\frac{2PL}{EA} \right] + \sqrt{2} \left[\frac{2P\sqrt{2} \cdot L\sqrt{2}}{EA} \right] - 1 \left[-\frac{2P \cdot L}{EA} \right] + 1 \left[\frac{2P \cdot L}{EA} \right] =$$

$$= \frac{PL}{EA} \left[2 + 4\sqrt{2} + 2 + 2 \right] = \frac{PL}{EA} [4\sqrt{2} + 6]$$

positivo!
Concorda alle
 $F=1$ in E

↘
verso destra!