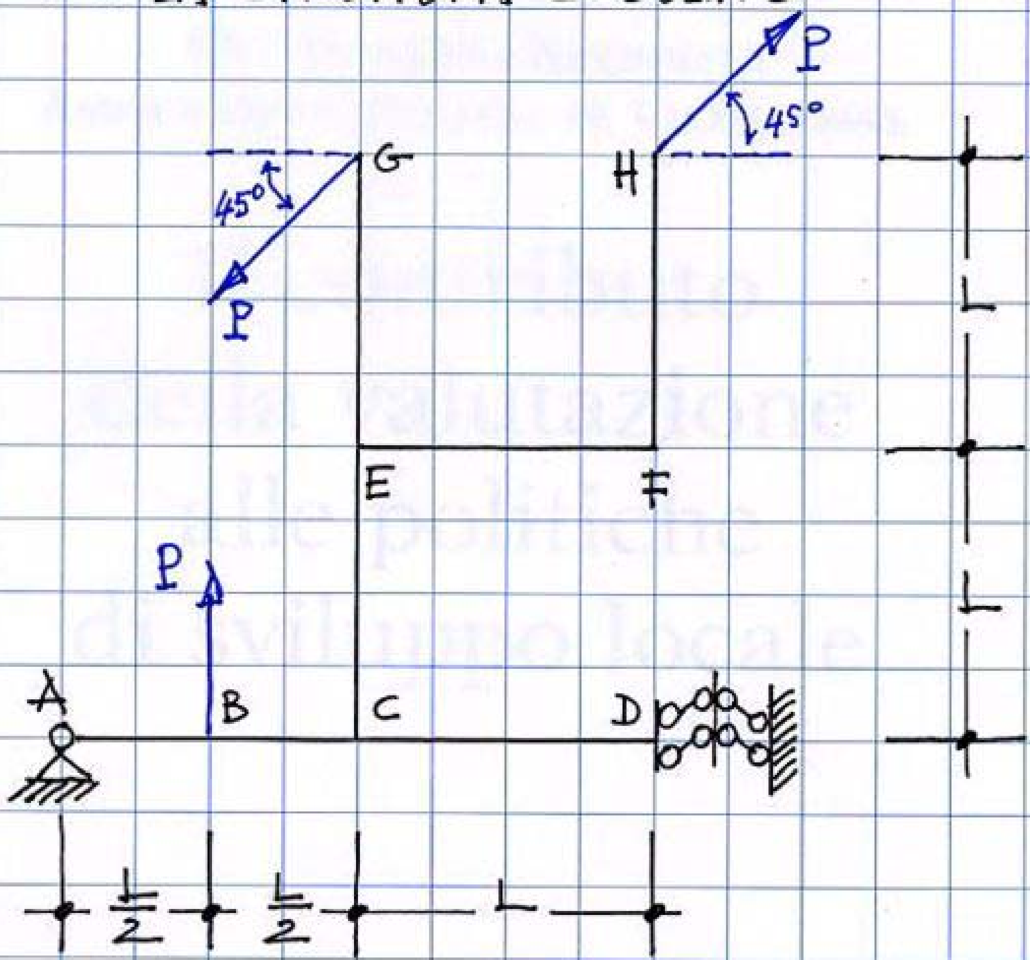
ESERCIZIO # 8

DETERMINARE LE REAZIONI VINCOLARI (RV), LE FUNZIONI CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE (CS) E I RELATIVI DIAGRAMMI PER LA STRUTTURA SEGUENTE:



- GRADO DI LABILITÀ APPARENTE:

$$l = 3 - \mu_t = 3 - (2+1) = 0 \Rightarrow \text{C.N. per l'isostaticità OK!}$$

- EFFICACIA CINEMATICA VINCOLI:

CERNIERA A $\Rightarrow$ C.A. $\equiv$ A

DOPPIO BIPENDOLO D $\Rightarrow$ C.A. $\in r_\infty$

$\Rightarrow \nexists$ C.A.

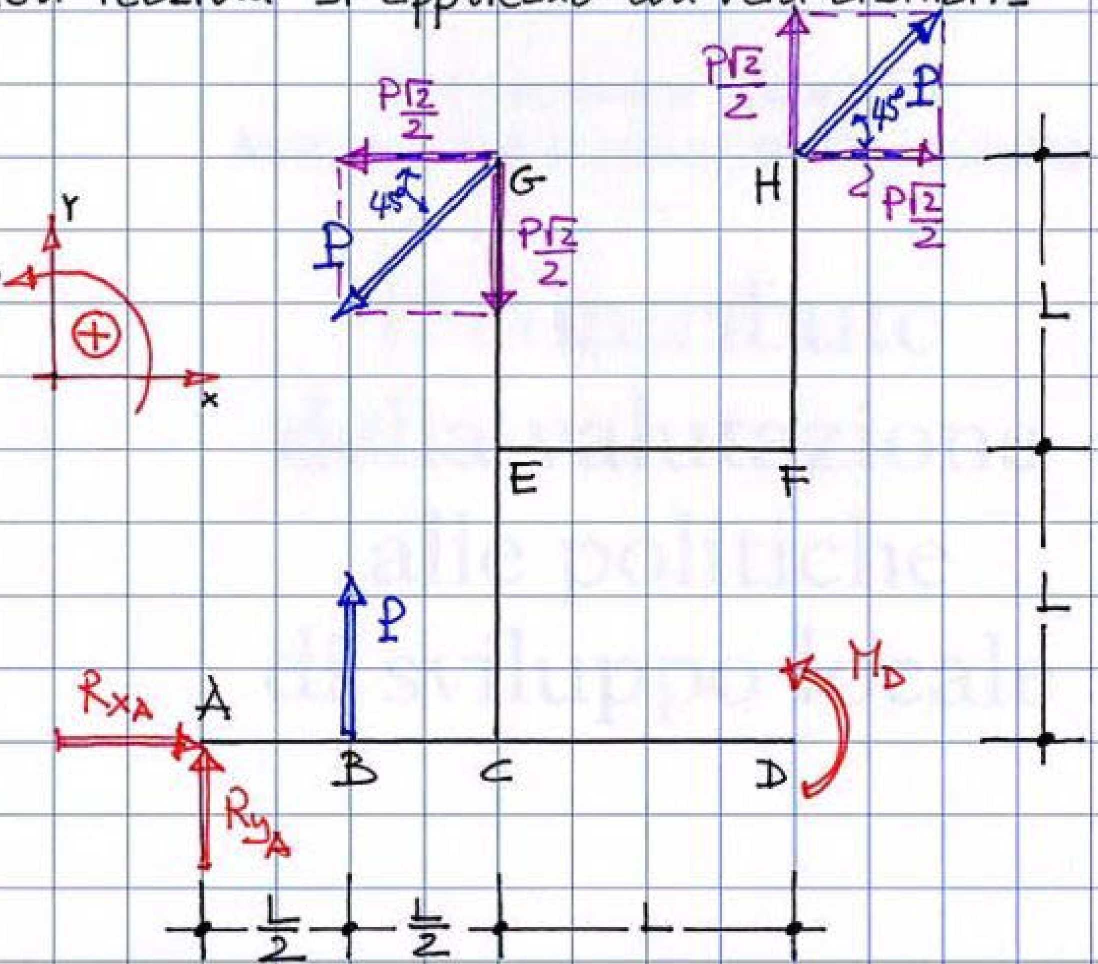
Il sistema è isostatico

SCBAA LABSTA
campus
FUSCHI
PISANO
SOFI

• DETERMINAZIONE DELLE REAZIONI VINCOLARI (RV)

RV- metodo analitico

1. Si risolve il sistema in termini di reazioni vincolari esterne, a tal fine i vincoli esterni sono sostituiti con le reazioni che essi sono potenzialmente in grado di esplicare. Tali reazioni si applicano con versi arbitrari.



$$\Sigma F_x = 0 \rightarrow R_{x_A} - \cancel{\frac{P\sqrt{2}}{2}} + \cancel{\frac{P\sqrt{2}}{2}} = 0 \rightarrow \boxed{R_{x_A} = 0} \quad (1)$$

$$\Sigma F_y = 0 \rightarrow R_{y_A} + P - \cancel{\frac{P\sqrt{2}}{2}} + \cancel{\frac{P\sqrt{2}}{2}} = 0 \rightarrow \boxed{R_{y_A} = -P} \quad (2)\ (*)$$

$$\Sigma M_A = 0 \rightarrow P \cdot \frac{L}{2} + M_D + \cancel{\frac{P\sqrt{2}}{2} \cdot 2L} - \cancel{\frac{P\sqrt{2}}{2} \cdot 2L} - \frac{P\sqrt{2}}{2} \cdot L + \frac{P\sqrt{2}}{2} \cdot 2L = 0$$

$$\boxed{M_D = -\frac{PL}{2}(1+\sqrt{2})} \quad (3)\ (*)$$

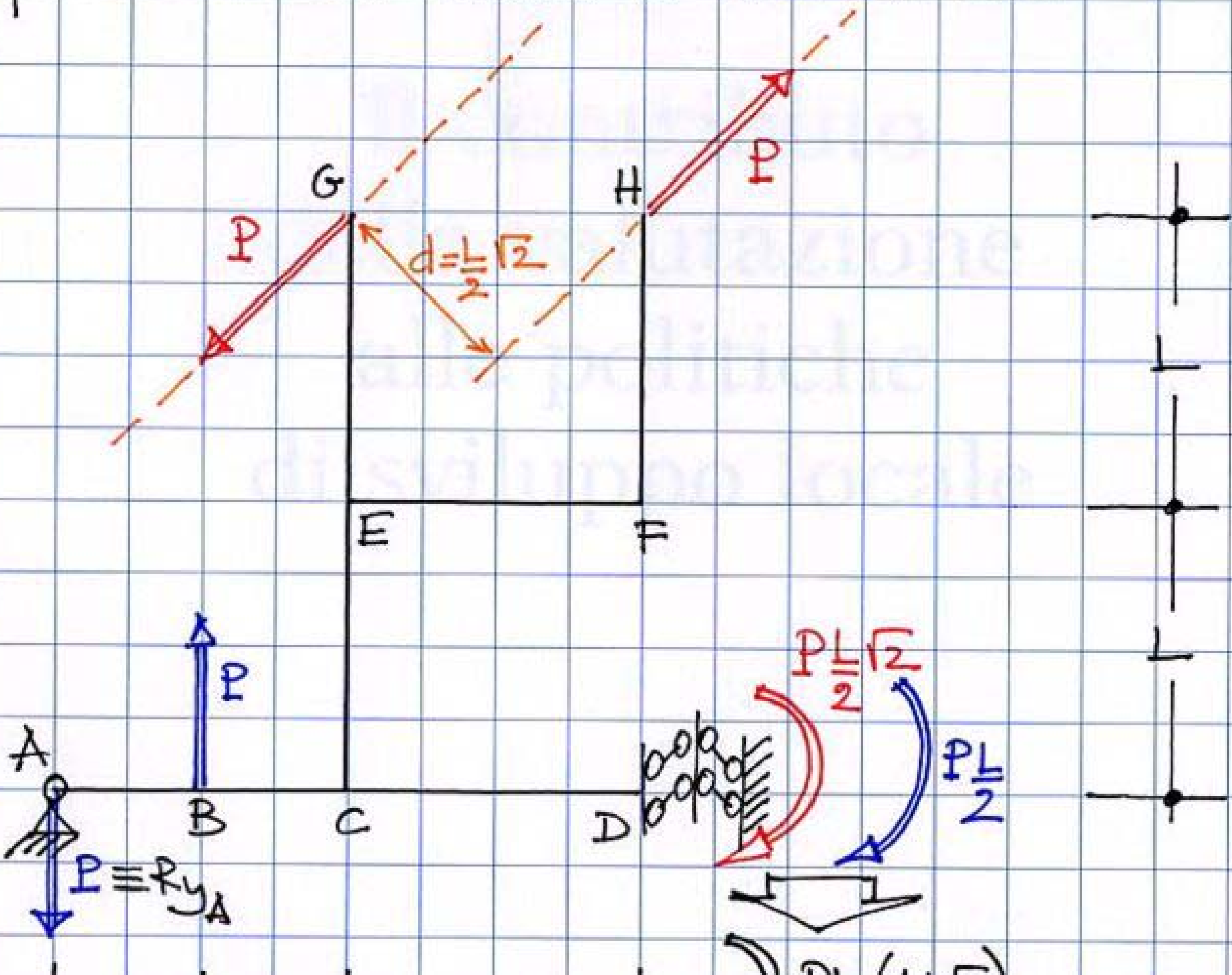
N.B.: (1) = primo risultato; (2) = secondo risultato; ...

(*) Il valore determinato è negativo, il verso effettivo della reazione vincolare è opposto a quello ipotizzato!

FUSCHI
PISANO
SOFI

RV- metodo grafico

1. Si risolve applicando il principio di sovrapposizione degli effetti, considerando cioè separatamente le reazioni in A e D per effetto del carico P in B e dei carichi P in G ed H. Questi ultimi sono equivalenti a una coppia di braccio $d = \frac{L}{2}\sqrt{2}$ (diagonale di un quadrato di lato $\frac{L}{2}$).
2. Ogni colore individua una singola condizione di carico e le aliquote di reazioni vincolari ad essa relative.

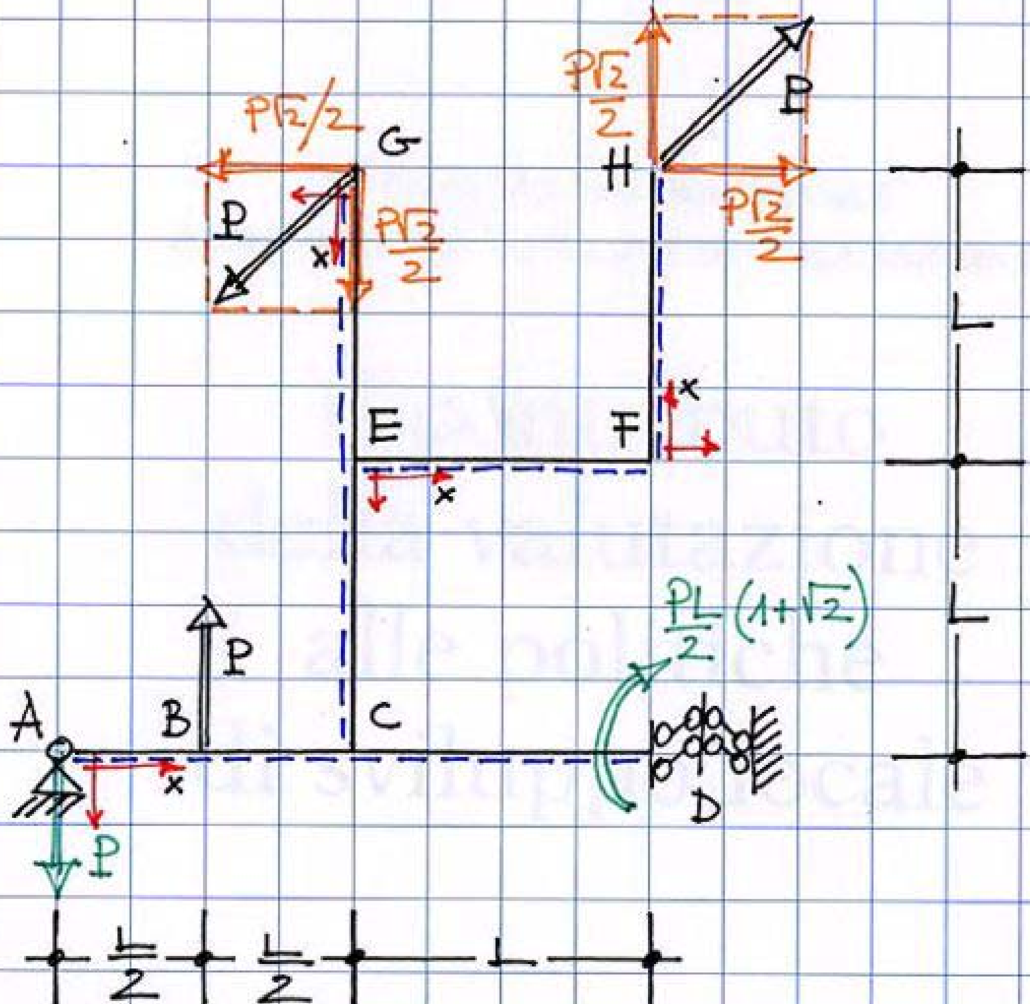


È facile verificare che i valori delle reazioni vincolari determinati per via grafica coincidono con quelli valutati per via analitica!

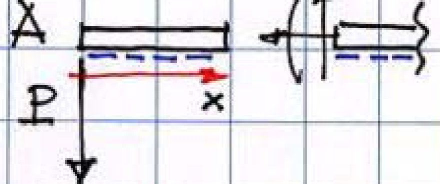
• DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE DI SOLLECITAZIONE

CS- metodo della sezione ideale per il calcolo di $N(x)$, $T(x)$ ed $M(x)$.

FUSCHI PISANO SOFI



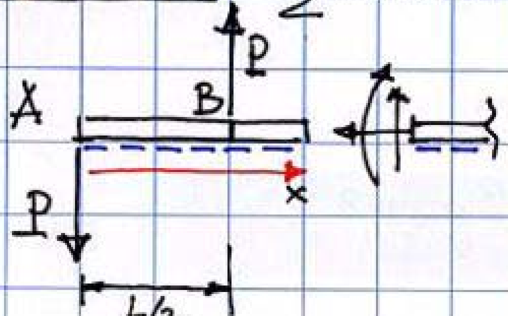
TRATTO AB $0 \le x \le \frac{L}{2}$



$N(x)=0;\ T(x)=-P;\ M(x)=-Px$

$$\begin{cases} M_A = M(x)\big|_{x=0} = 0 \\ M_B = M(x)\big|_{x=\frac{L}{2}} = -P\frac{L}{2} \end{cases}$$

TRATTO BC $\frac{L}{2} \le x \le L$

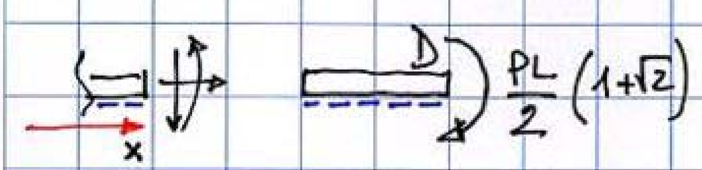


$N(x)=0;\ T(x)=-P+P=0;$

$M(x) = -Px + P\left(x-\frac{L}{2}\right) = -\frac{PL}{2}$

FUSCHI
PISANO
SOFI

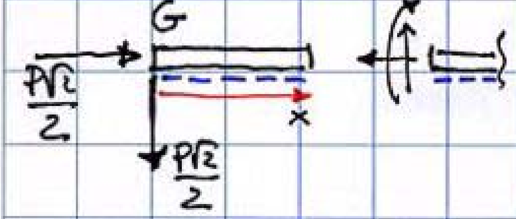
TRATTO CD $L \le x \le 2L$



$N(x) = 0; \quad T(x) = 0;$

$M(x) = -\frac{PL}{2}(1+\sqrt{2}).$

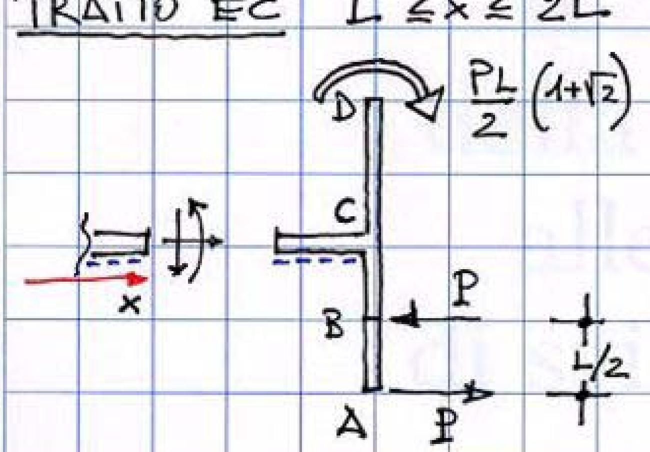
TRATTO GE $0 \le x \le L$

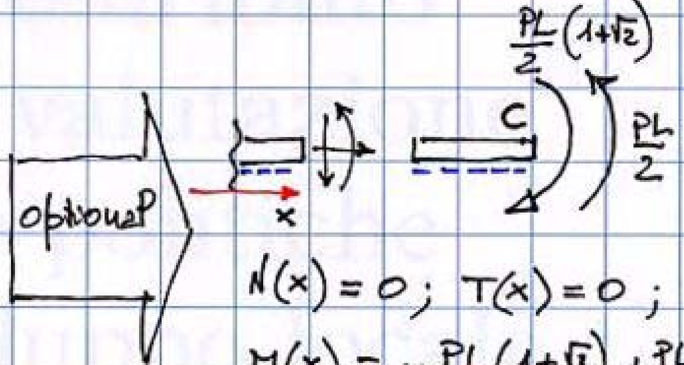


$N(x) = -\frac{P\sqrt{2}}{2}; \quad T(x) = -\frac{P\sqrt{2}}{2};$

$M(x) = -\frac{P\sqrt{2}}{2}x \quad \begin{cases} M_G = M(x)|_{x=0} = 0 \\ M_E = M(x)|_{x=L} = -\frac{P\sqrt{2}}{2}L \end{cases}$

TRATTO EC $L \le x \le 2L$

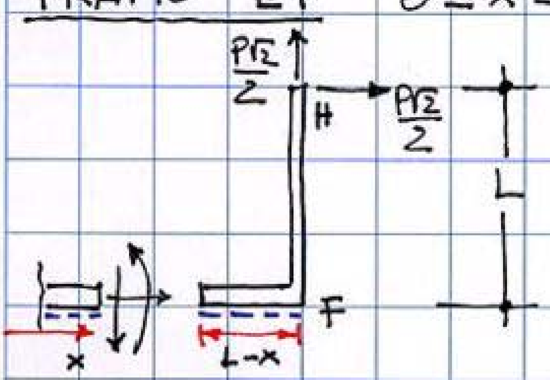


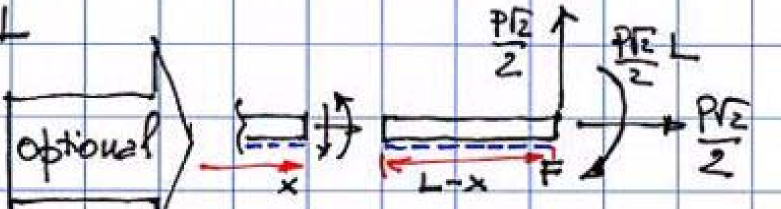


$N(x) = 0; \quad T(x) = 0;$

$M(x) = -\frac{PL}{2}(1+\sqrt{2}) + \frac{PL}{2} = -\frac{PL\sqrt{2}}{2}$

TRATTO EF $0 \le x \le L$



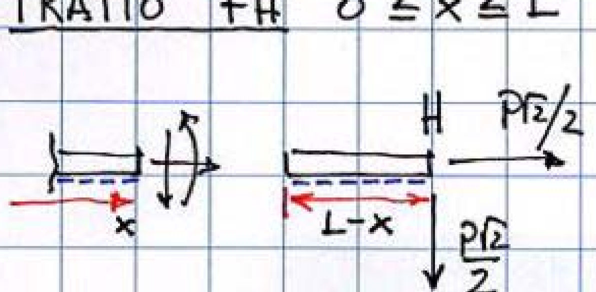


$N(x) = \frac{P\sqrt{2}}{2}; \quad T(x) = -\frac{P\sqrt{2}}{2};$

$M(x) = -\frac{P\sqrt{2}}{2}L + \frac{P\sqrt{2}}{2}(L-x)$

$\begin{cases} M_E = M(x)|_{x=0} = 0 \\ M_F = M(x)|_{x=L} = -\frac{P\sqrt{2}}{2}L \end{cases}$

TRATTO FH $0 \le x \le L$

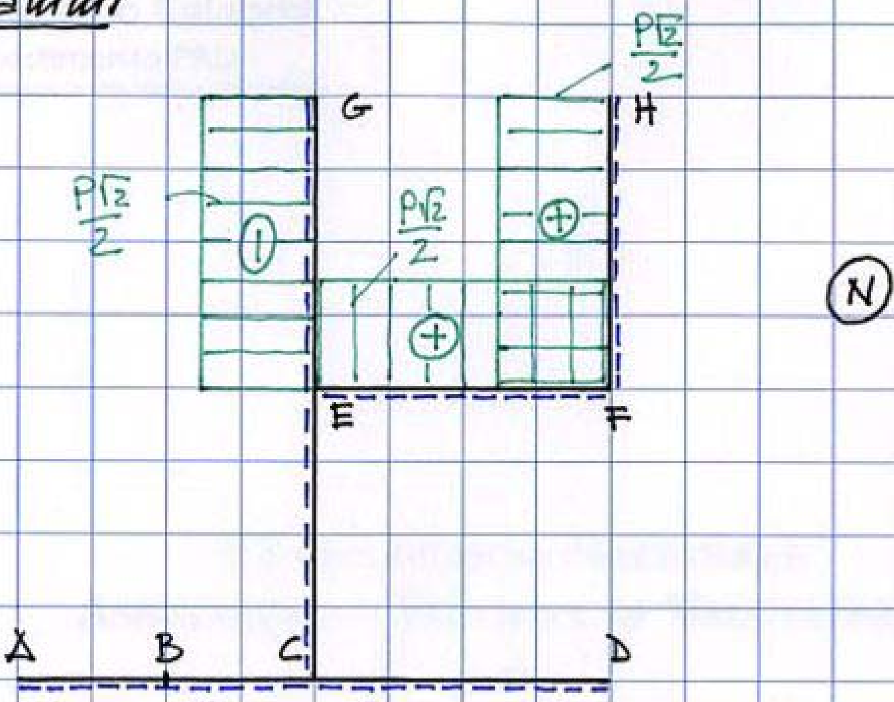


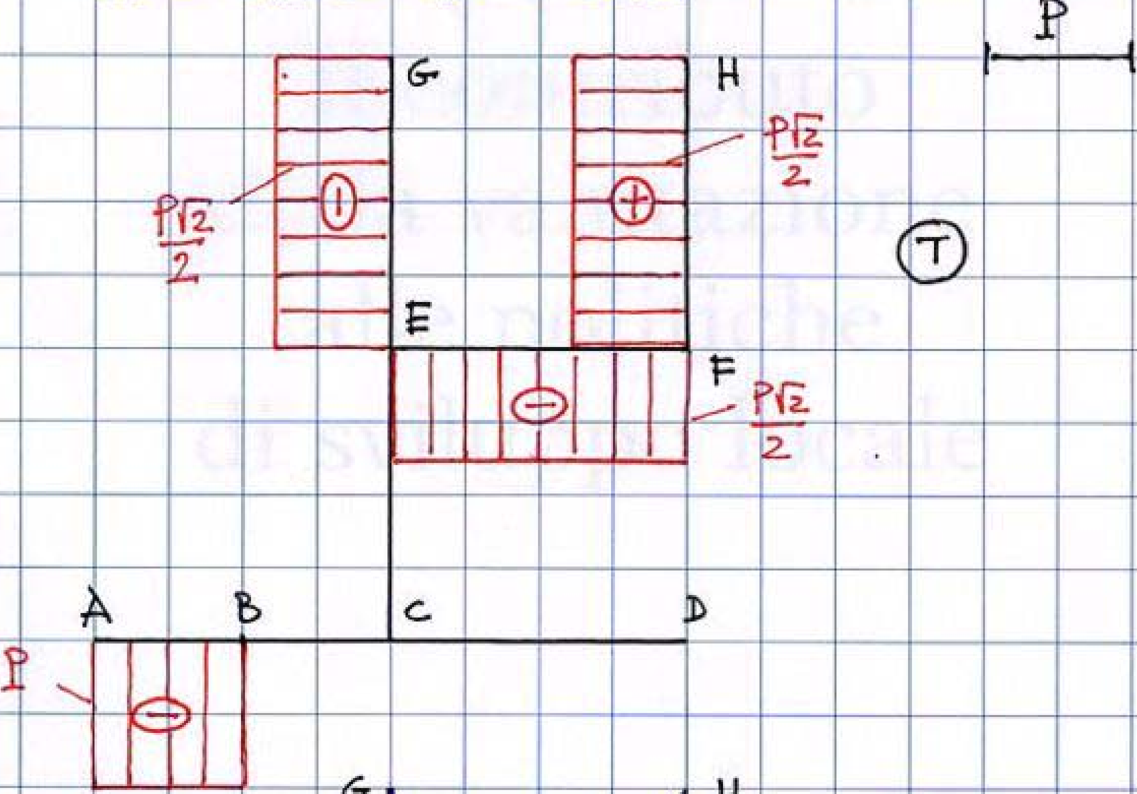
$N(x) = \frac{P\sqrt{2}}{2}; \quad T(x) = \frac{P\sqrt{2}}{2};$

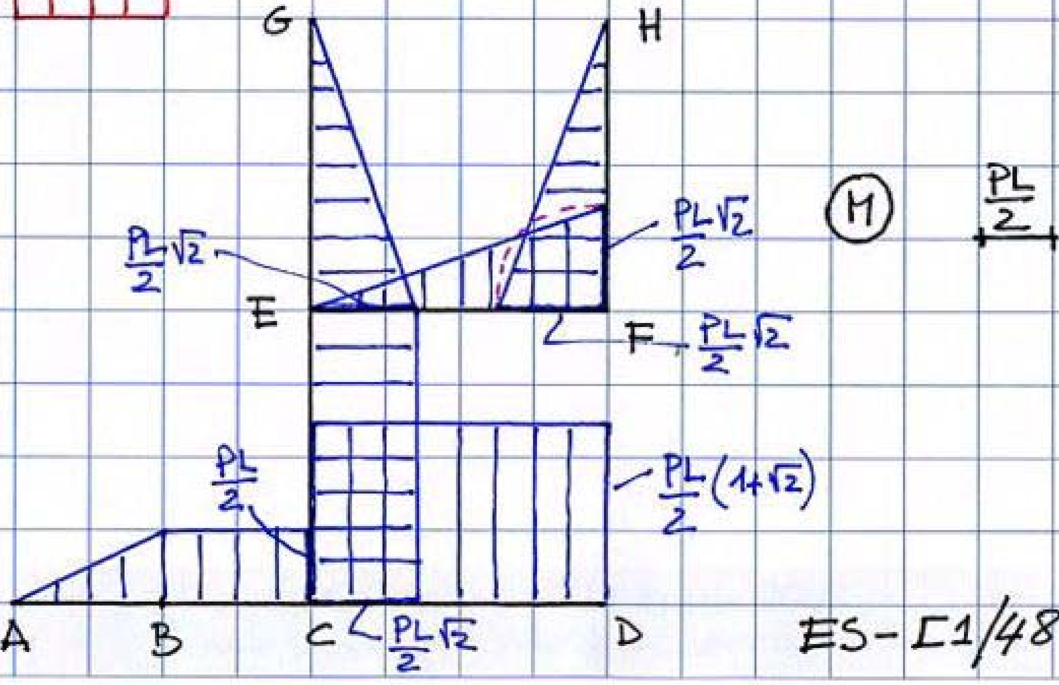
$M(x) = \frac{P\sqrt{2}}{2}(L-x) \quad \begin{cases} M_F = M(x)|_{x=0} = -\frac{P\sqrt{2}}{2}L \\ M_H = M(x)|_{x=L} = 0 \end{cases}$

CS- diagrammi

SCBAA LABSTA
campus
FUSCHI
PISANO
SOFI



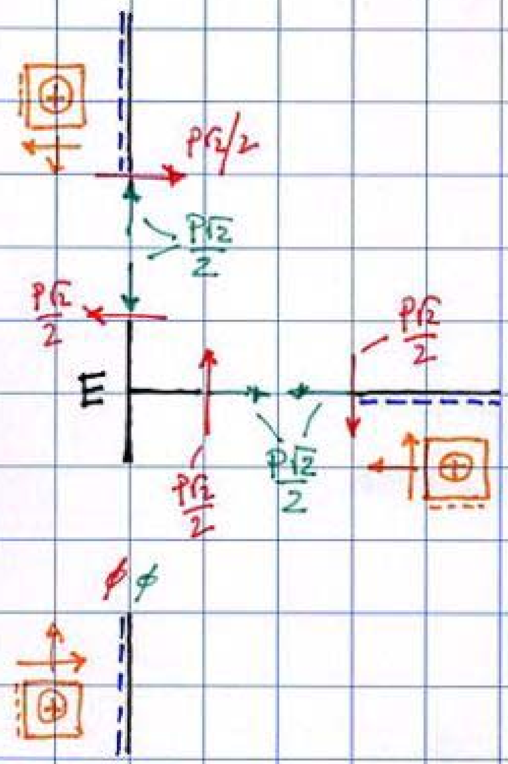




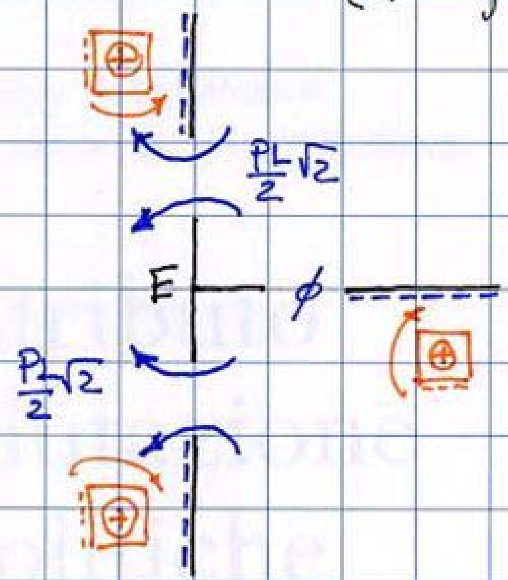
SCBAA LABSTA
campus
FUSCHI
PISANO
SOFI

• VERIFICHE AL NODO TRIPLO E

- alla traslazione (cfr. diagrammi N & T)

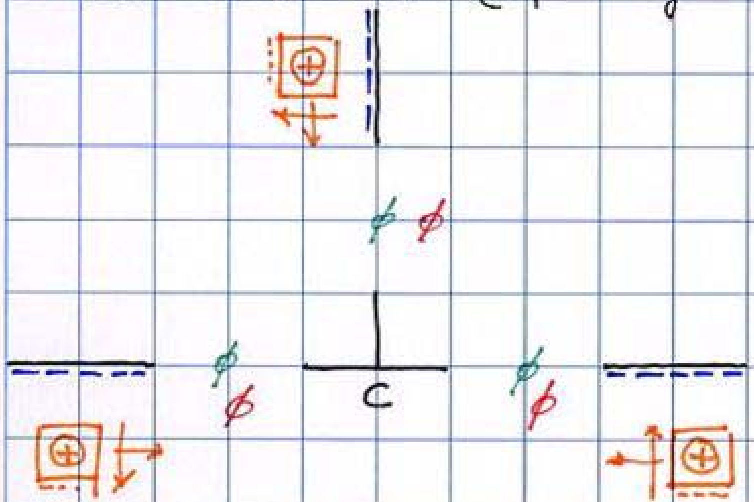


- alla rotazione (cfr. diagramma M)



• VERIFICHE AL NODO TRIPLO C

- alla traslazione (cfr. diagrammi N & T)



- alla rotazione (cfr. diagr. M)