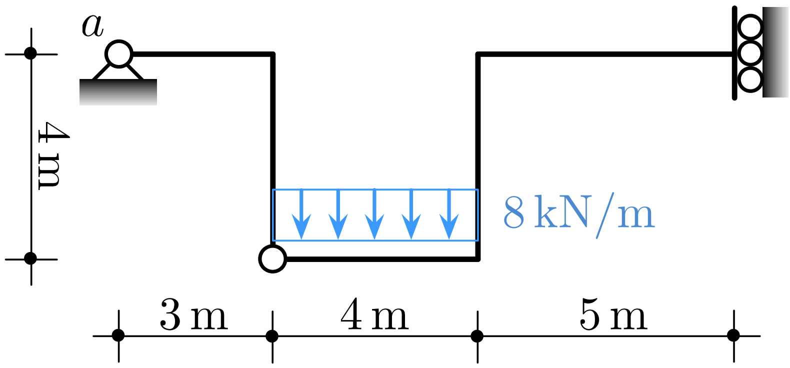
FONDAMENTI DI MECCANICA DELLE STRUTTURE

(docente: G. FORMICA)

PROVA di VERIFICA – 1 dicembre 2016

STUDENTE: traccia **E**



Parte 1

Del sistema isostatico rappresentato in figura, si chiede di:

1.1. determinare il valore delle reazioni vincolari con il metodo dei corpi liberi.

1.2. verificare il valore della reazione vincolare **orizzontale** $\boldsymbol{R}_{\mathrm{o}}(a)$ fornita dalla **cerniera in** $\boldsymbol{a}$, utilizzando il metodo della potenza.

1.3. tracciare i grafici delle caratteristiche della sollecitazione (N, T, M).

Studente: Simone Francescangeli (501148) 01/12/2016 - Traccia E

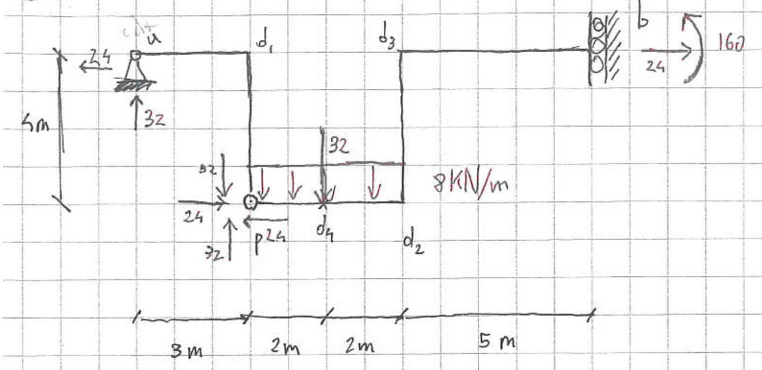
1_ RV tramite corpi liberi

2_ Ro(a) tramite potenza

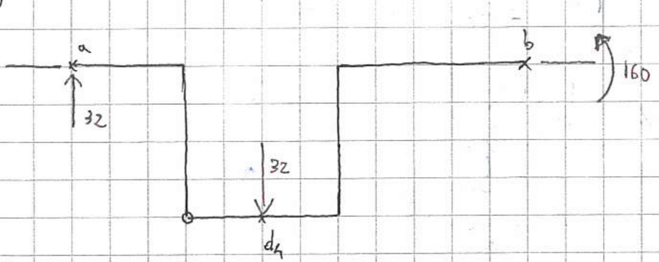
3_ Diagrammi sulle cinematiche

11/30

(1)



• Eq. glob.:



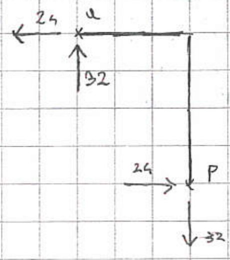
$\sum_{c=a} M = 32 \cdot 5 - R_M(b) = 0$

$R_m(b) = 160 \text{ kNm}$

$\sum F_o = R_o(a) + R_o(b) = 0$

$\sum F_v = 32 + R_v(a) = 0 \rightarrow R_v(a) = 32 \text{ KN}$

• Eq. lbc. sx.



$\sum F_o = R_o(a) + R_o(p) = 0$

$\sum F_v = R_v(a) + R_v(p) = 0$

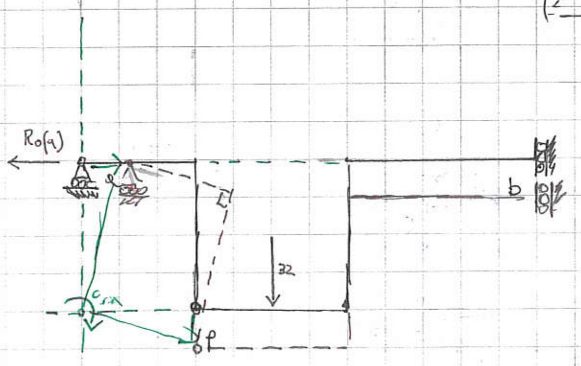
$\sum_{c=p} M = 32 \cdot 3 - R_o(a) \cdot 4 \rightarrow R_o(a) = \frac{32 \cdot 3}{4} = 24 \text{ KN}$

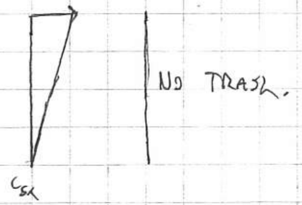
• Eq. lbc. dx (verifica) $\sum_{c=p} M = 32 \cdot 2 + 24 \cdot 4 - 160 = 0$

$64 + 96 - 160 = 0$

// glob (2° verifica) $\sum_{c=b} M = 32 \cdot 12 - 32 \cdot 7 - 160 = 0 \rightarrow 384 - 224 - 160 = 0$

(2)





$\leftarrow 3 \cdot \dot{\vartheta}_{sx} = \dot{u}_{dx}$ $\quad \frac{1}{3} \dot{u}_{dx} = \dot{\vartheta}_{sx}$

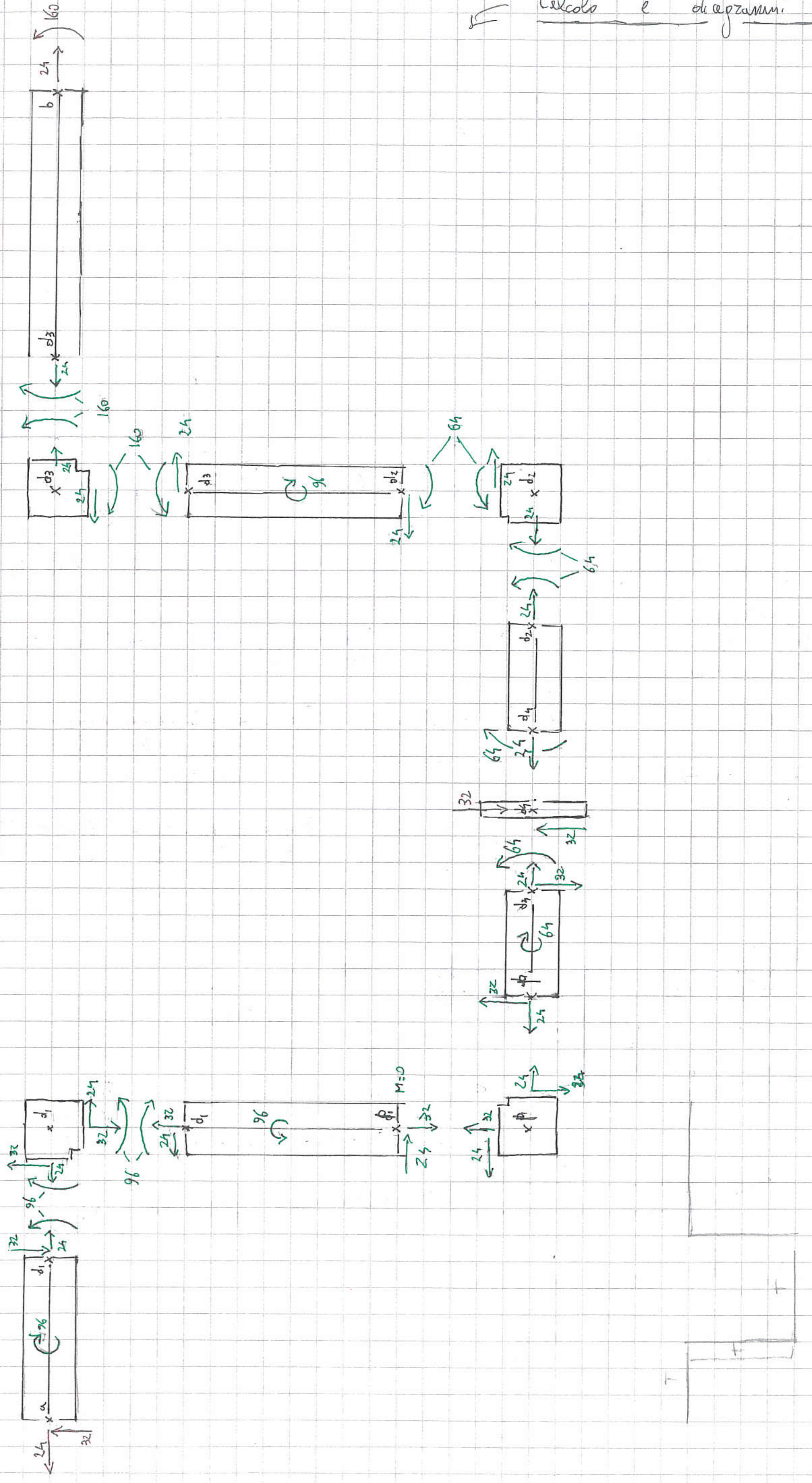
$\sum P_o = 4 R_o(a) \dot{\vartheta}_{sx} - 32 \dot{u}_{dx} = 0$

$4 R_o(a) \cdot \frac{1}{3} = 32 \quad \forall \text{AMR}$

$\frac{32 \cdot 3}{4} = \frac{96}{4} = 24$

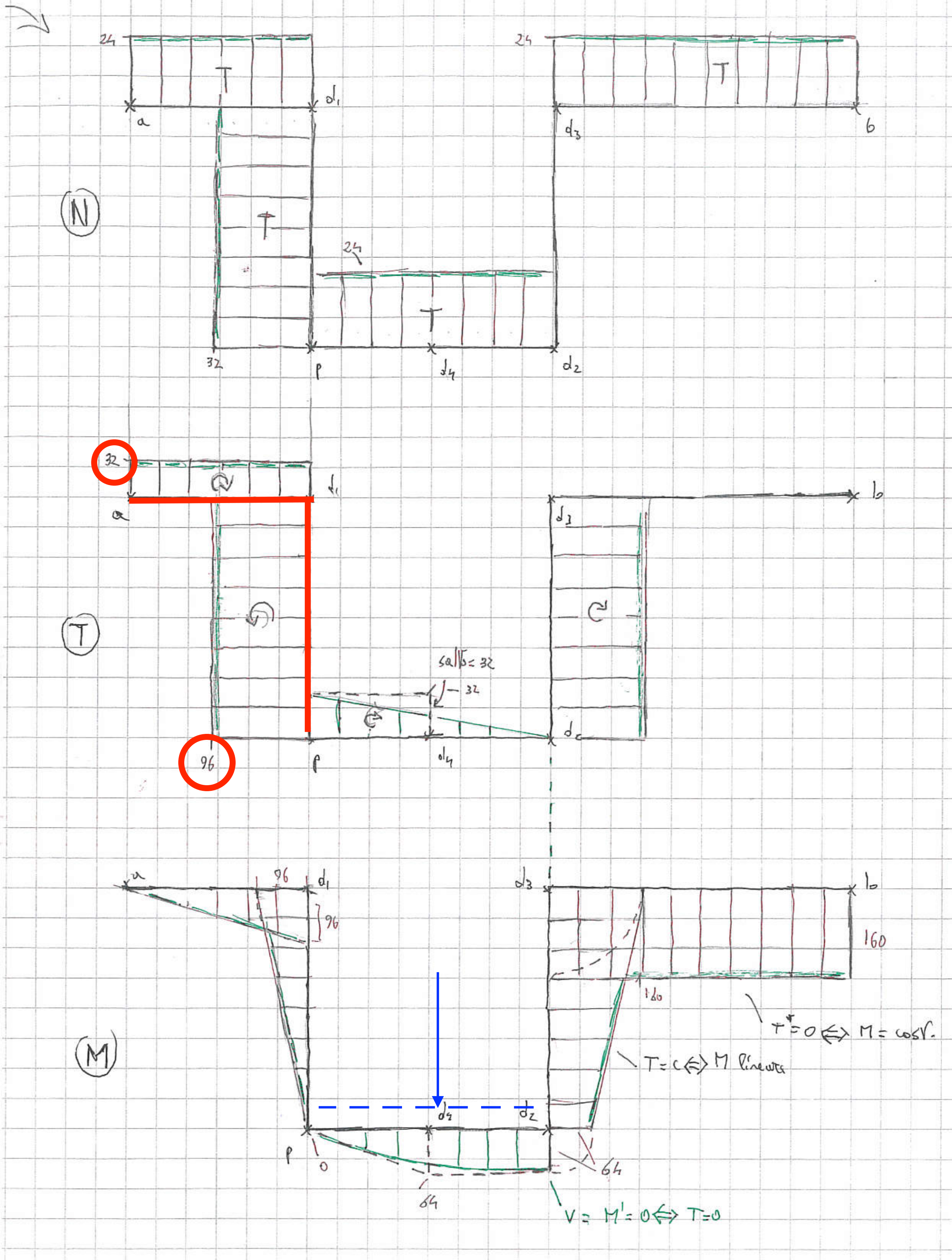
③

← Calcolo e diagrammi sollecitazioni –



= Gr. carico distribuito

= Gr. carico concentrato

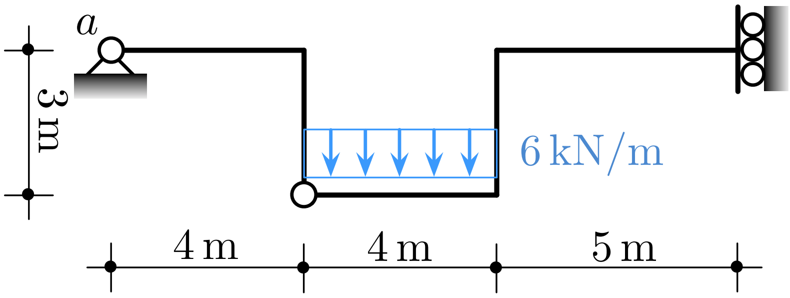


FONDAMENTI DI MECCANICA DELLE STRUTTURE

(docente: G. FORMICA)

PROVA di VERIFICA – 1 dicembre 2016

STUDENTE: traccia **F**



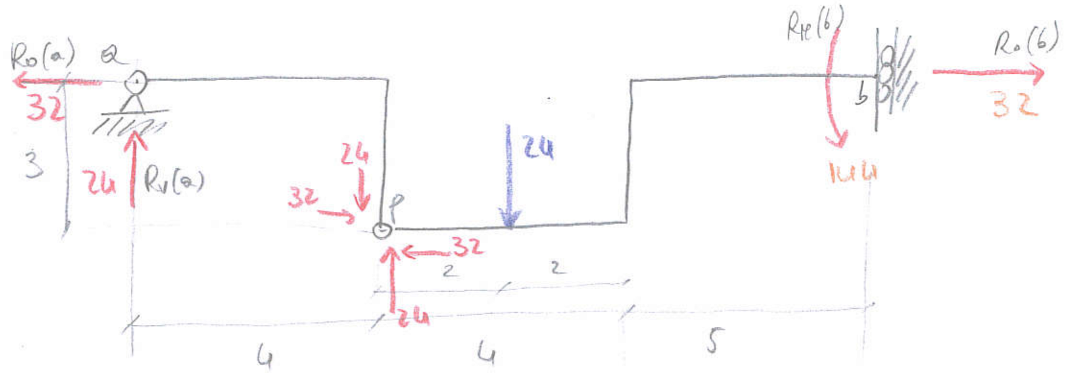
Parte 1

Del sistema isostatico rappresentato in figura, si chiede di:

1.1. determinare il valore delle reazioni vincolari con il metodo dei corpi liberi.

1.2. verificare il valore della reazione vincolare **orizzontale** $\boldsymbol{R}_{\mathrm{o}}(a)$ fornita dalla **cerniera in** $\boldsymbol{a}$, utilizzando il metodo della potenza.

1.3. tracciare i grafici delle caratteristiche della sollecitazione (N, T, M).



Globale: $\sum M_{C\equiv a}: 24\cdot 6 - R_r(b) = 0 \Rightarrow \boxed{R_r(b) = 144}$

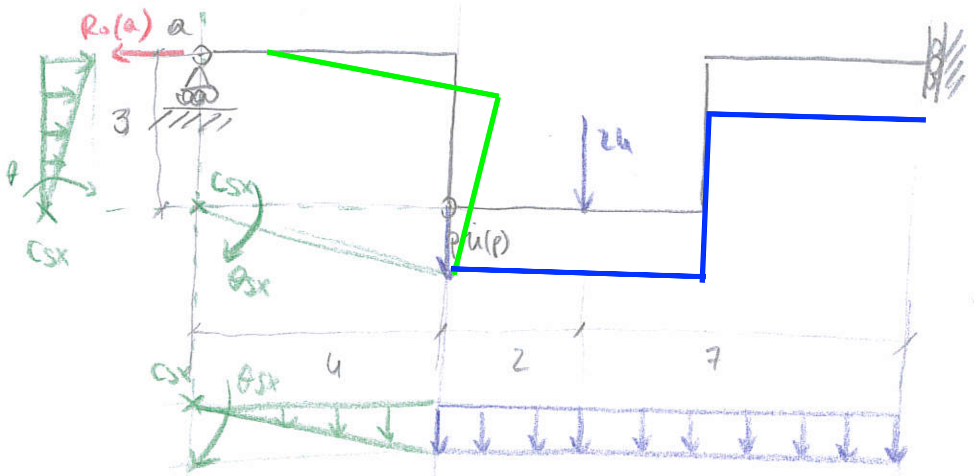
Loc. dx: $\sum M_{C\equiv p}: 24\cdot 2 - \overset{144}{R_r(b)} + R_o(b)\cdot 3 = 0 \Rightarrow \underline{R_o(b)} = \frac{96}{3} = 32$

$R_o(a)$ e $R_o(p)_{sx}$ formano una coppia di braccio 3m, il tratto a-p è scarico e conviene a 2 cerniere

$\hookrightarrow R_v(a)\cdot 4 = 32\cdot 3 \Rightarrow \underline{R_v(a)} = \frac{\cancel{32}^{8}\cdot 3}{\cancel{4}} = \underline{24}$

$\underline{\text{Verifica}}$: Loc. sx: $\sum M_{C\equiv b} = 24\cdot 7 + 144 - 24\cdot 13 = 168 + 144 - 312 = 312 - 312 = 0$ $\underline{\text{ok!}}$

METODO DELLA POTENZA:



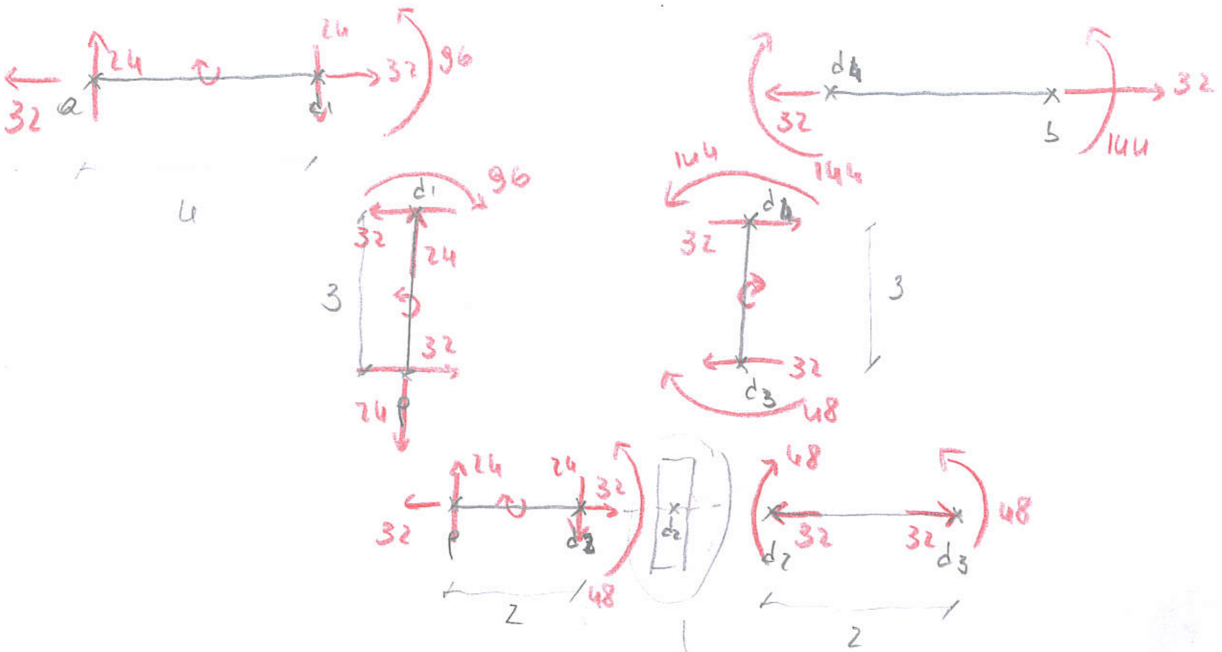
- il corpo a destra trasla.
  - $\hookrightarrow$ ogni punto del corpo a destra ha la stessa velocità.

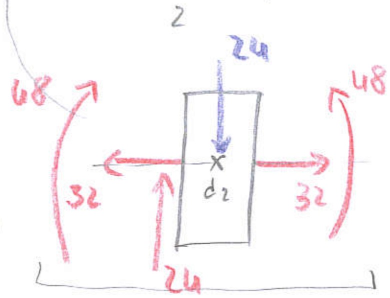
$\boxed{\dot u(p) = \dot\theta_{sx}\cdot 4}$

$P = 24\cdot \cancel{\dot\theta_{sx}}\cdot 4 - R_o(a)\cdot\cancel{\dot\theta_{sx}}\cdot 3 = 0 \quad ,\ \forall\dot\theta$

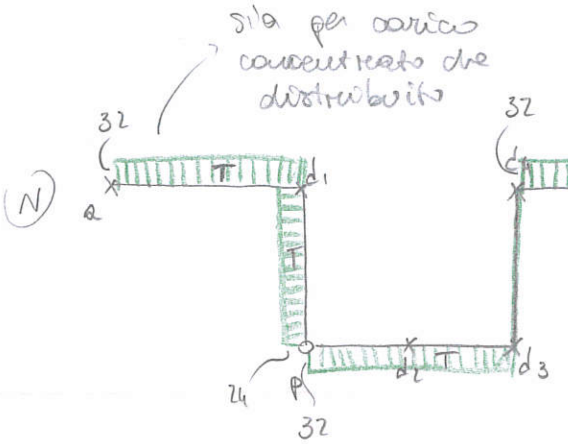
$\hookrightarrow R_o(a) = \frac{\cancel{24}^{8}\cdot 4}{\cancel{3}} = 32$ $\underline{\text{ok!}}$

JONATHAN GANEBO



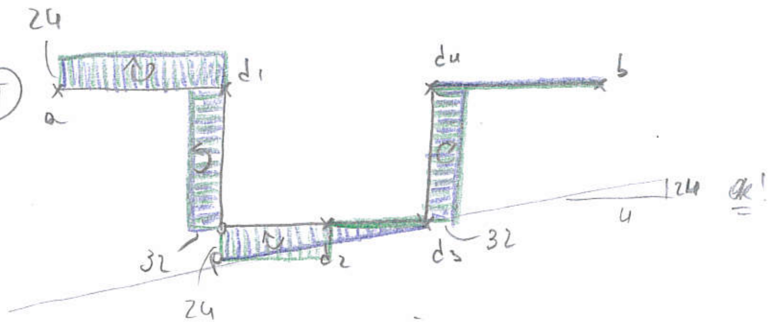


EQUILIBRIO OK!



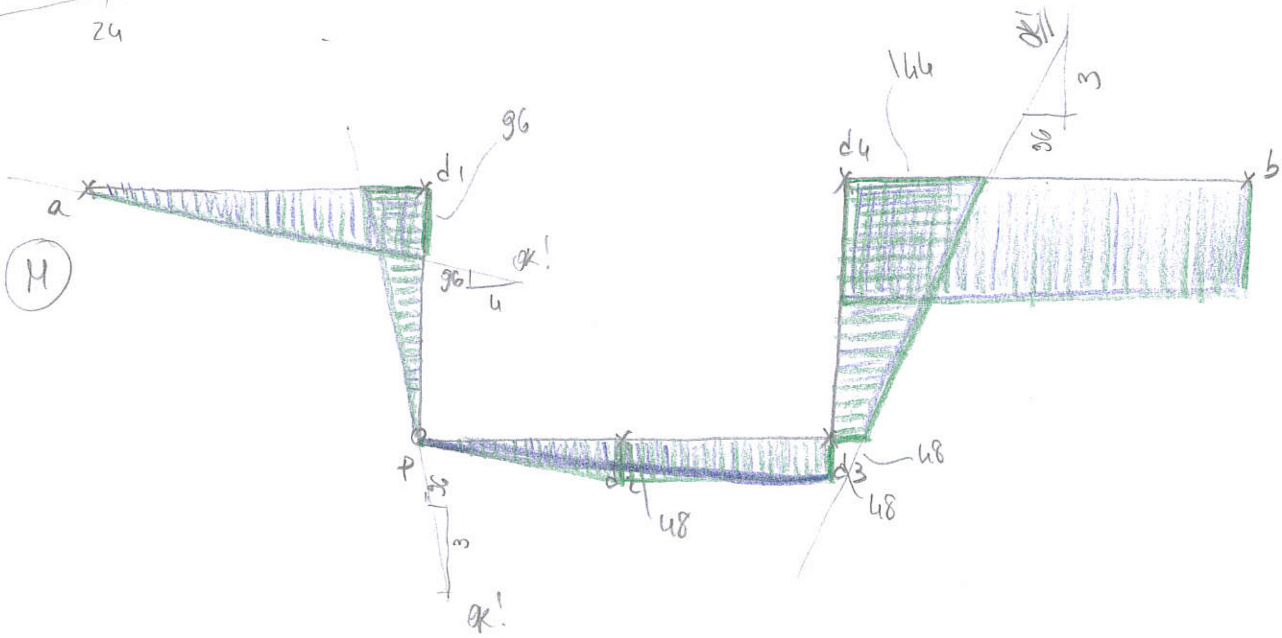
— : diagrammi carico concentrato

— : diagrammi carico distribuito



$T' = \pm q$

$M' = \pm T$

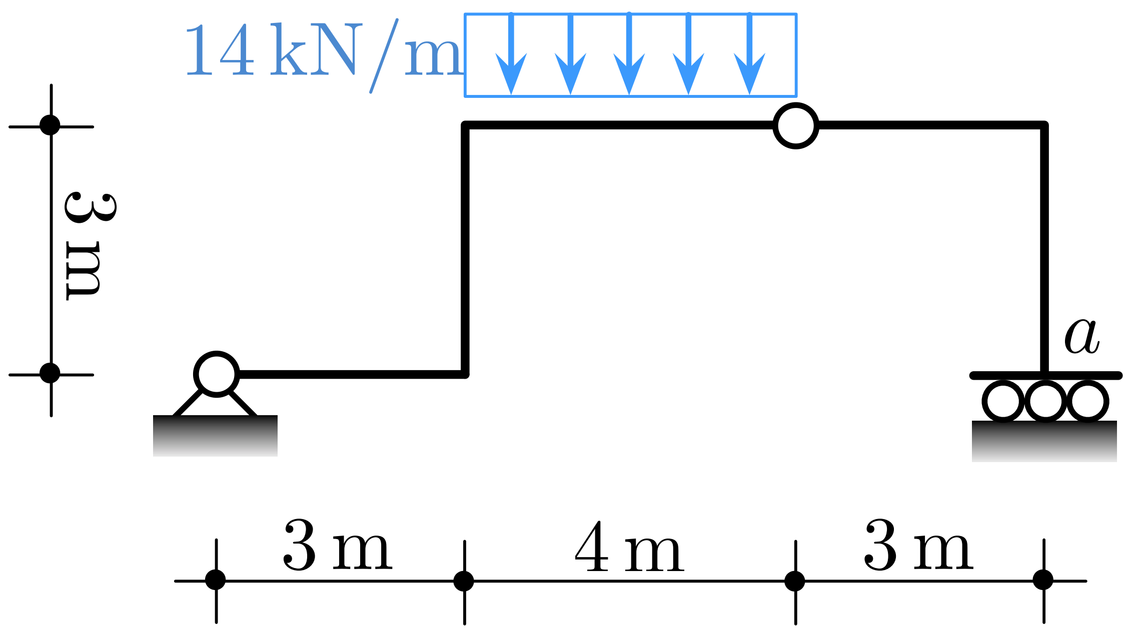


JONATHAN GANEBO

FONDAMENTI DI MECCANICA DELLE STRUTTURE
(docente: G. FORMICA)

PROVA di VERIFICA – 1 dicembre 2016

STUDENTE: Linda FLAVIANI traccia -



Parte 1

Del sistema isostatico rappresentato in figura, si chiede di:

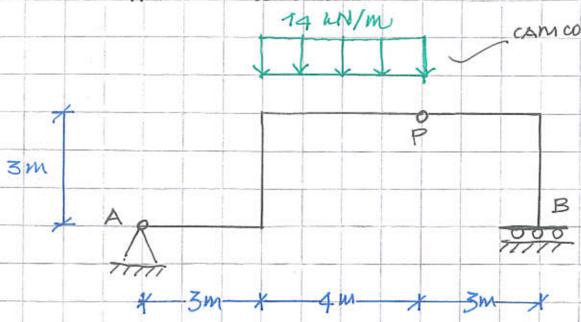
1.1. determinare il valore delle reazioni vincolari con il metodo dei corpi liberi.

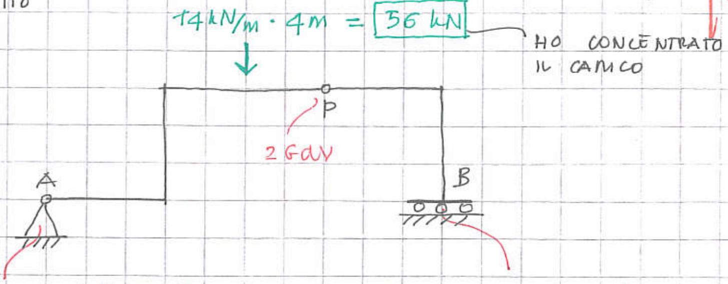
1.2. verificare il valore della reazione vincolare **a rotazione** $\boldsymbol{R}_m(a)$ fornita dal **pattino in** $\boldsymbol{a}$, utilizzando il metodo della potenza.

1.3. tracciare i grafici delle caratteristiche della sollecitazione (N, T, M).

P1 | 30

— PUNTO 1.1 — determino il valore delle reazioni vincolari con il METODO DEI CORPI LIBERI

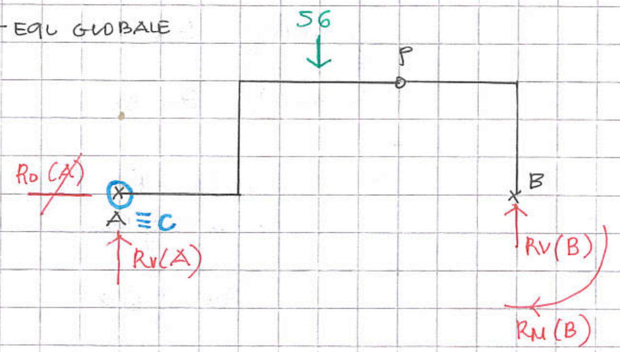




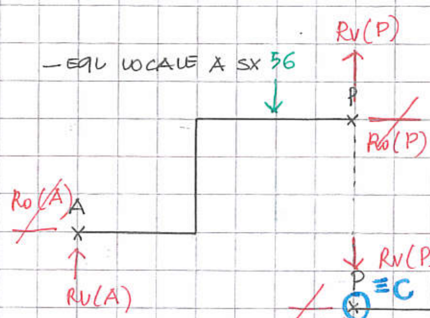
2 GdV ($\dot{u}_T = 0$)
1 GdL ($\dot{\theta}$ in C ≡ A)

2 GdV ($\dot{u}_T$ ∥ ASSE = 0, $\dot{\theta} = 0$)
1 GdL ($\dot{u}_T \perp$ ASSE)

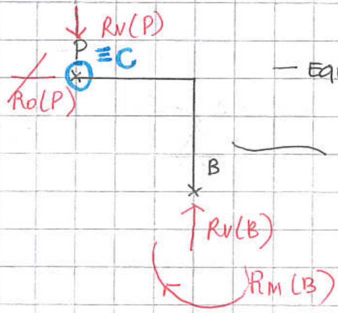
— EQL GLOBALE



— EQL LOCALE A SX



— EQL LOCALE A DX



NOTA
Rv(P) e Rv(B) FANNO COPPIA con BRACCIO 3m

$40 \cdot 3 = 120$ ↻

$RM(B) = 120$ ↺ VERSO OPPOSTO

— EQL GLOBALE —

ΣF_o : $R_o(A) = 0$

ΣF_v : $R_v(A) + R_v(B) = 56\ kN$

$\Sigma M_{C \equiv A}$: $\underset{↺}{56\,kN \cdot 5m} - \underset{↻}{R_v(B) \cdot 10m} + \underset{↺}{R_M(B)} = 0$

$\Rightarrow R_M(B) = 10\,R_v(B) - 280\ kN \cdot m$ (I)

— EQL LOCALE A DX —

ΣF_o : $R_o(P) = 0$

ΣF_v : $R_v(P) = R_v(B)$

$\Sigma M_{C \equiv P}$: $\underset{↻}{-R_v(B) \cdot 3m} + \underset{↺}{R_M(B)} = 0 \Rightarrow R_M(B) = 3\,R_v(B)$ (II)

— CONFRONTO (I) E (II) PER OTTENERE IL VALORE di Rv(B) :

$3\,R_v(B) = 10\,R_v(B) - 280\ kN \cdot m \Rightarrow (10-3)\,R_v(B) = 280\ kN \cdot m \Rightarrow \frac{\cancel{7m}}{\cancel{7m}} R_v(B) = \frac{\overset{40}{\cancel{280}}\ kN \cdot \cancel{m}}{\cancel{7m}} \rightarrow R_v(B) = 40\ kN$

$R_v(P) = R_v(B) = 40\ kN$

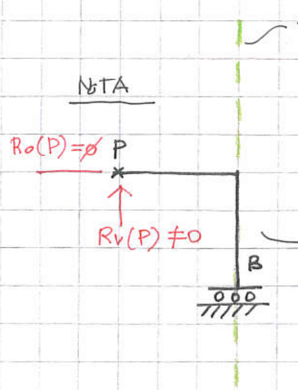
$R_M(B) = 3\,R_v(B) = 3m \cdot 40\ kN \Rightarrow R_M(B) = 120\ kN \cdot m$

$R_v(A) = (56 - 40)\,kN \Rightarrow R_v(A) = 16\ kN$

VERIFICO : EQL LOCALE A SX : $\Sigma M_{C \equiv P}$: $\underset{↻}{56\,kN \cdot 2m} - \underset{↺}{R_v(A) \cdot 7m} = 0$

$\underset{↻}{112\ kN \cdot m} = \underbrace{7m \cdot 16\ kN}_{112}$ ✓

NOTA

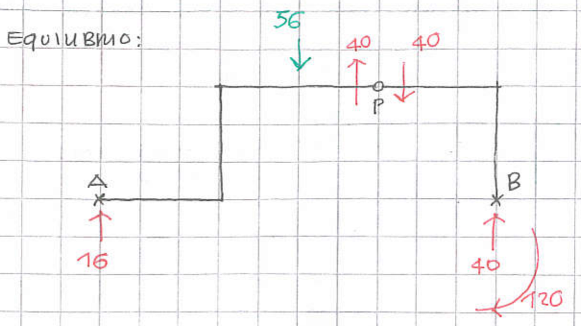


È UN CORPO SCARICO

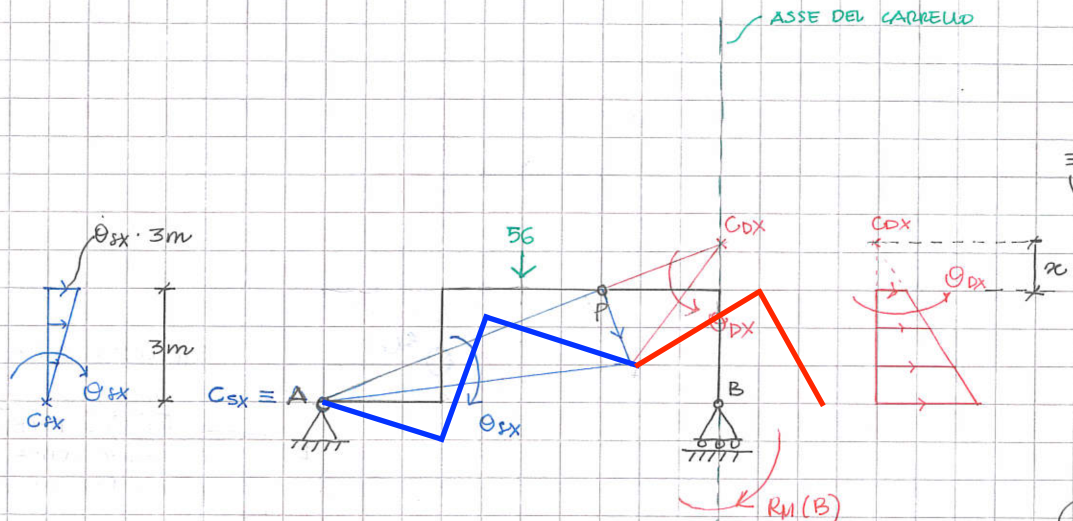
VINCOLATO CON PATTINO + CERNIERA
⇓
poiché il pattino ha ASSE VERTICALE, $R_o(P) = 0$

l'EQL. LOCALE A SX ha uno SCHEMA SIMILE A :

Equilibrio:



— PUNTO 1.2 — verifico RM(B) utilizzando il metodo della POTENZA

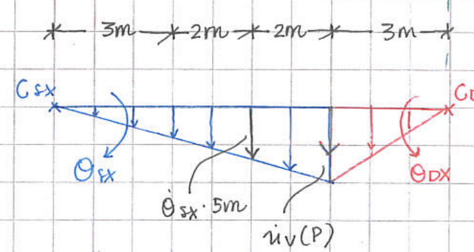


$$\begin{cases} \dot{u}_v(P)_{SX} = \dot{\theta}_{sx} \cdot 7\,m \\ \dot{u}_v(P)_{DX} = \dot{\theta}_{DX} \cdot 3\,m \end{cases}$$

$$\dot{\theta}_{sx} \cdot 7m = \dot{\theta}_{DX} \cdot 3m$$

$$\Rightarrow \dot{\theta}_{sx} = \frac{3}{7}\dot{\theta}_{DX}$$

$$\dot{\theta}_{DX} = \frac{7}{3}\dot{\theta}_{sx}$$



$$\begin{cases} \dot{u}_o(P)_{SX} = \dot{\theta}_{sx} \cdot 3 \\ \dot{u}_o(P)_{DX} = \dot{\theta}_{DX} \cdot x \end{cases}$$

$$\dot{\theta}_{sx} \cdot 3 = \dot{\theta}_{DX} \cdot x$$

poiché so che $\dot{\theta}_{sx} = 3/7\,\dot{\theta}_{DX}$

posso riscrivere la relazione come:

$$\frac{3}{7}\cancel{\dot{\theta}_{DX}} \cdot 3 = \cancel{\dot{\theta}_{DX}} \cdot x \Rightarrow x = \frac{9}{7} \simeq 1.3$$

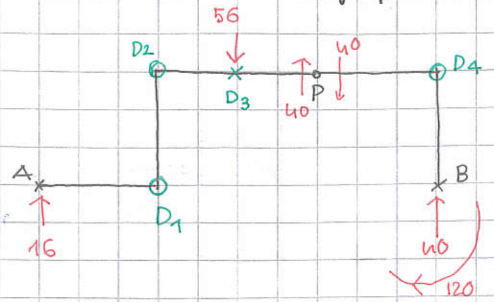
$$P = 56\,kN \cdot \dot{\theta}_{sx} \cdot 5m - RM(B)\,\dot{\theta}_{DX} = 0$$

$$280\,kN \cdot m \cdot \dot{\theta}_{sx} = RM(B)\,\dot{\theta}_{DX}$$

$$\overset{40}{\cancel{280}}\,kN \cdot m \cdot \frac{3}{\underset{1}{\cancel{7}}}\cancel{\dot{\theta}_{DX}} = RM(B)\,\cancel{\dot{\theta}_{DX}}$$

$$RM(B) = 120\,kN \cdot m \quad ✓$$

PUNTO 1.3 —— Tracciare i grafici delle caratteristiche della SOLLECITAZIONE (N, T, M) ——



Ⓐ – INDIVIDUO I PUNTI di DISCONTINUITÀ sulla STRUTTURA

DISCONTINUITÀ GEOMETRICA

in $D_1 - D_2 - D_4$ ho un CAMBIO DI ASSE

↓

N, T sono DISCONTINUE (hanno un SALTO)

M è CONTINUO ("SI RIBALTA")

DISCONTINUITÀ DI CARICO

in D_3 ho un NODO CON CARICO CONCENTRATO

↓

in presenza di F CONCENTRATA T è DISCONTINUO (→ SALTO)

in presenza di F DISTRIBUITA T' è DISCONTINUO : T cambia pendenza

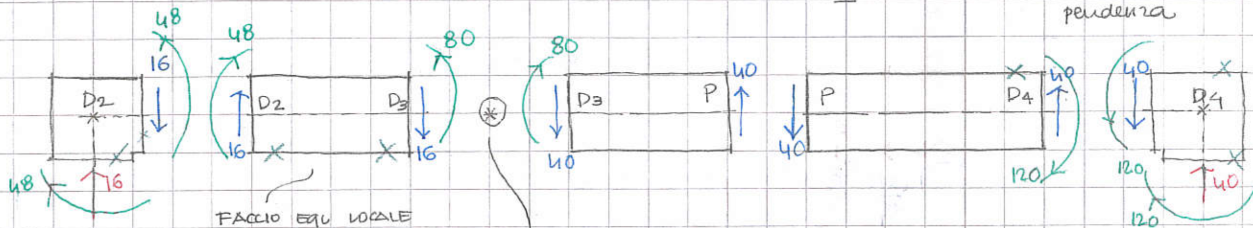
Ⓑ SUDDIVIDO LA STRUTTURA in PARTI con N, T e M CONTINUE :

N, T e M hanno lo stesso valore agli estremi di tratti continui.

SFORZI NORMALI

SFORZI di TAGLIO

MOMENTI



FACCIO EQU LOCALE

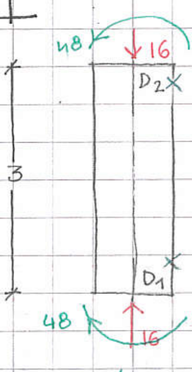
$\Sigma M = 48 + (16 \cdot 2) - M(D_3) = 0$

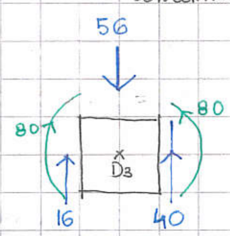
$\Rightarrow M(D_3) = 48 + 32 = 80$

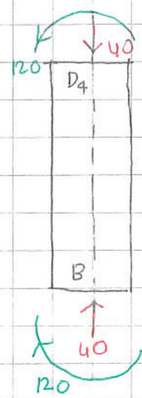
NODO con CARICO CONCENTRATO

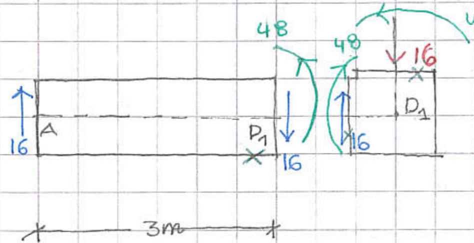
$40 \cdot 3 = 120$

in P NON HO MOMENTO (MAI nella cerniera interna)









Ⓒ HO MESSO IN EQL. LE SOTTOPARTI

le due Forze di Taglio di valore 16 FANNO COPPIA

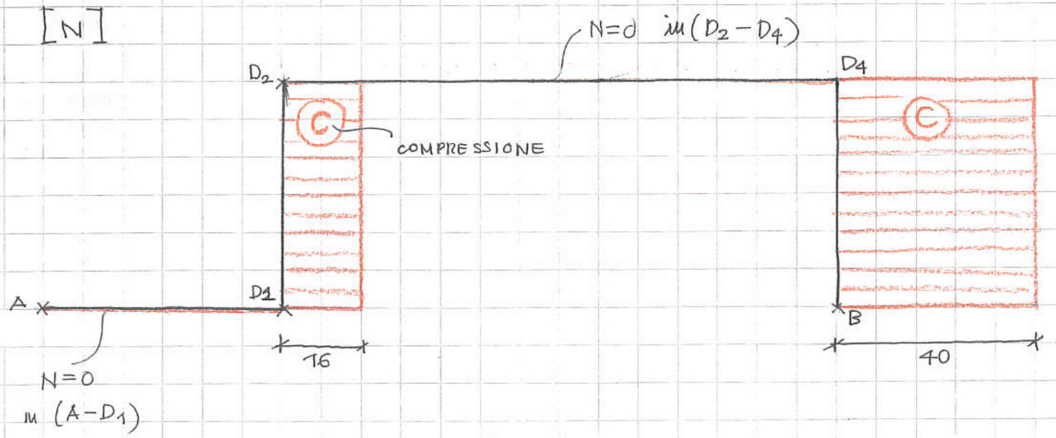
→ BRACCIO 3 m, ROTAZ. ORARIA

$16 \cdot 3 = 48$

→ IL MOMENTO di REAZIONE INTERNA in D_1 SARÀ ANTIORARIO, PARI A 48

Ⓓ DIAGRAMMI

[N]



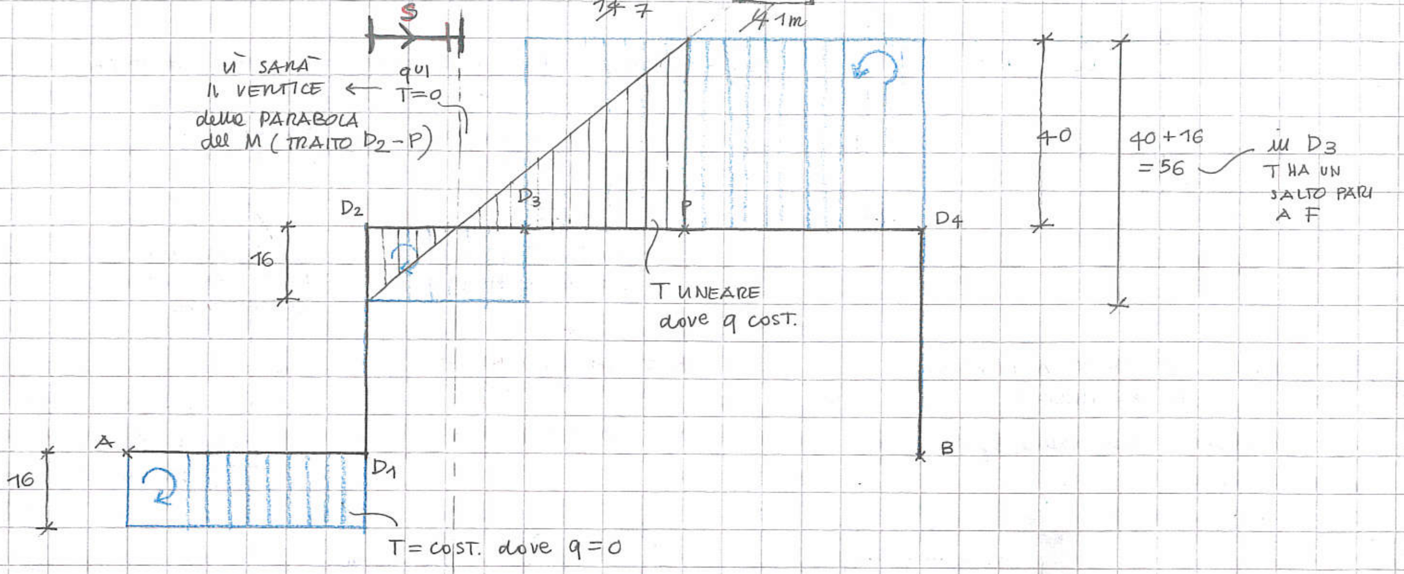
[T]

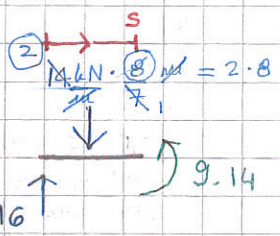
$T(s) = 16 - 14 \cdot s = 0$

$\Rightarrow 14s = 16 \Rightarrow s = \frac{\cancel{16}^{\,8}}{\cancel{14}_{\,7}}$ m

56 (14) È IL CARICO!

$T' = q$





[M]

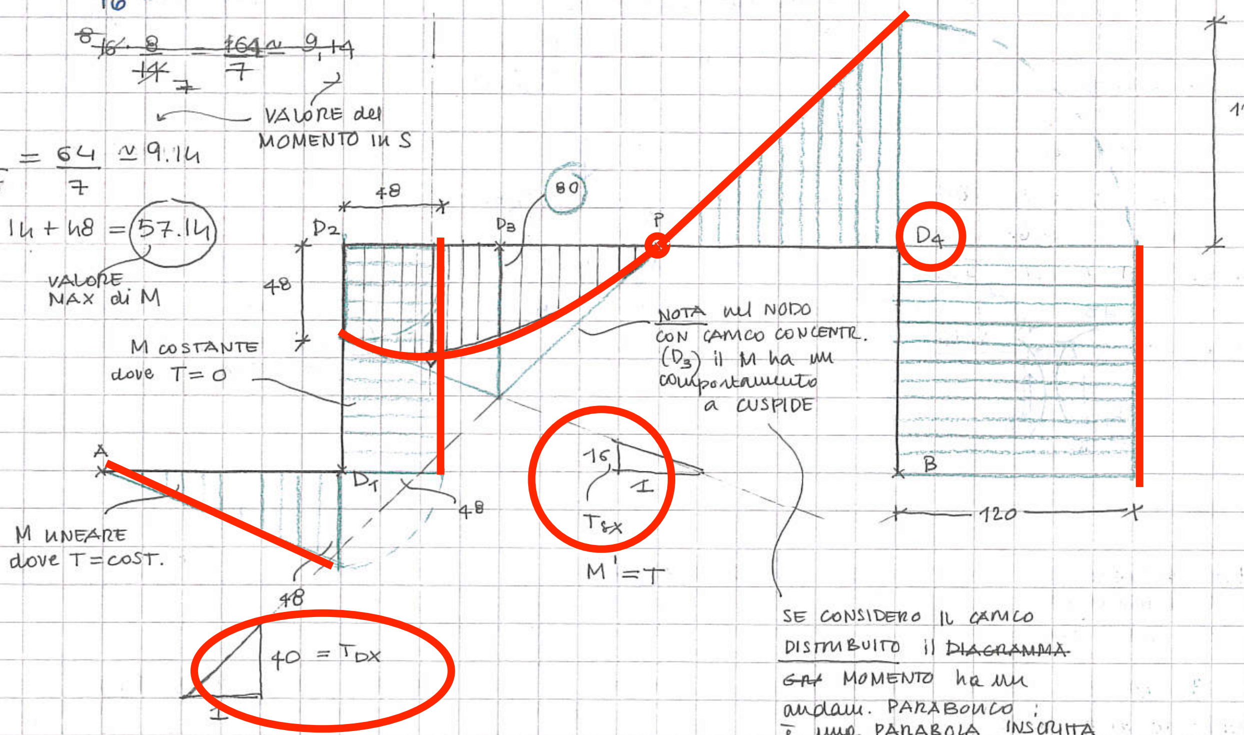
$\frac{\cancel{16}\cdot 8}{\cancel{14}\;7} = \frac{64}{7} \simeq 9{,}14$

VALORE del MOMENTO in S

$16 \cdot \frac{4}{7} = \frac{64}{7} \simeq 9.14$

$9.14 + 48 = 57.14$

VALORE MAX di M



SE CONSIDERO IL CARICO DISTRIBUITO il ~~DIAGRAMMA~~ ~~GR~~ MOMENTO ha un andam. PARABOLICO: è una PARABOLA INSCRITTA NELLE 2 RETTE A PENDENZE DIVERSE CHE INDIVIDUANO LA CUSPIDE