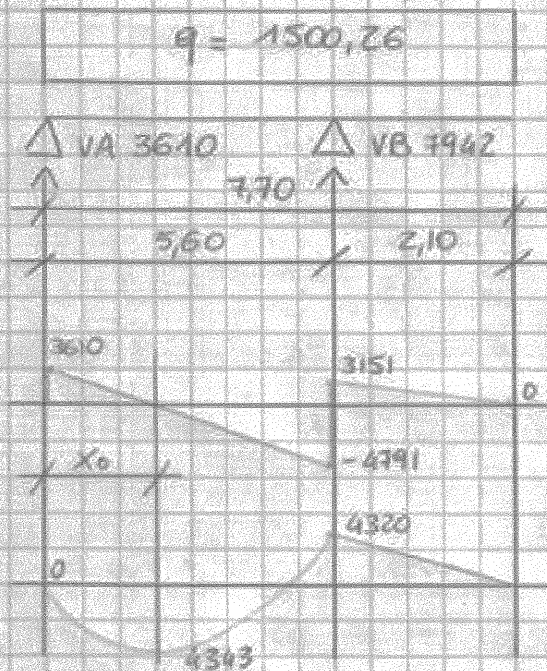


3.2 Diagrammi di sollecitazione delle travi principali



$$\sum M_A = 0$$

$$\frac{1500,26 \cdot 7,70^2}{2} - V_B \cdot 5,60 = 0$$

$$V_B = 7942 \text{ da N/m}$$

$$\sum V = 0$$

$$-1500,26 \cdot 7,70 + 7942 + V_A = 0$$

$$V_A = 3610 \text{ da N/m}$$

Taglio

$$3610 - 1500,26 \cdot 5,60 = -4791,45$$

$$X_0 = \frac{V_A}{q} = \frac{3610}{1500,26} = 2,40$$

$$M_x = 3610 \cdot 2,40 - \frac{1500,26 \cdot 2,40^2}{2} = 4343,25 \text{ da N/m}$$

$$M_B = \frac{1500,26 \cdot 2,40^2}{2} = 4320,34 \text{ da N/m}$$

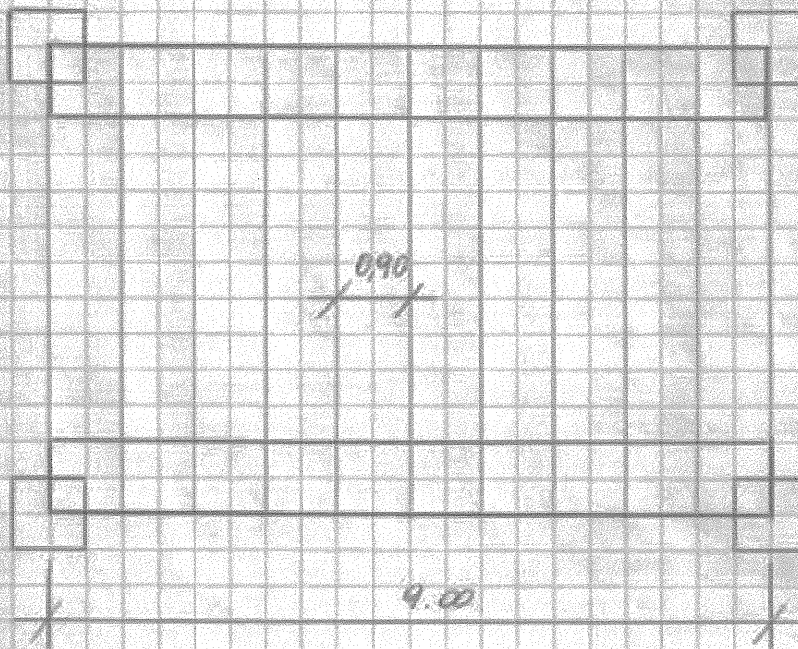
$$M_x > M_B$$

3.3 Progetto

$$M_{CRD} = \frac{f_{yk} \cdot W_{pl}}{1,05} \Rightarrow W_{pl} = \frac{M_{ed} \cdot 1,05}{f_{yk}} = \frac{4343(25) \cdot 1,05}{2150} = 212,11$$

Adesso IPE 200 $W_{pl} = 220,6$

$$M_{CRD} = \frac{2150 \cdot 220,6}{1,05} = 4517(04) > M_{ed} 4345(25) \text{ da N/m}$$



$$q = 400 \text{ da N/m}^2$$

$$p_{\text{oro}} = 150 \text{ da N/m}^2$$

1.0 Lamiera

1.1 Analisi dei carichi della lamiera

- Carico variabile $400 \cdot 1 \cdot 1,5 = 600 \text{ da N/m}$
 - Carico permanente $150 \cdot 1 \cdot 1,5 = 225 \text{ da N/m}$
 - Pono proprio (stampa 1 cm) $0,01 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1850 \cdot 1,3 = 102,05 \text{ da N/m}$
- $q_{\text{totale lamiera}} = 927,05 \text{ da N/m}$

1.2 Sollecitazioni della lamiera

$$q = 927,05 \text{ da N/m}$$

$$\Delta VA \quad \quad \quad VB \quad \Delta$$

$$0,90 \quad \quad \quad 6,00$$

$$VA = VB = T_{\text{max}} = \frac{q \cdot l}{2} = 417,17 \text{ da N/m}$$

$$Med = \frac{q \cdot l^2}{8} = 93,86 \text{ da N/m}$$

1.3 Progetto della lamiera

$$M_{\text{oro}} = \frac{f_y K \cdot W_{pl}}{105} \Rightarrow W_{pl} = \frac{Med \cdot 105}{f_y K} = \frac{93(86) \cdot 105}{2150} = 458 \text{ da N/cm}$$

Sponore lamiera

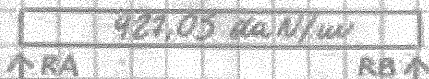
$$W_{pl*} = \frac{b \cdot h^2}{4} \left(k = \sqrt{\frac{4 \cdot W_{pl}}{b}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 458}{100}} = 0,42 \approx \text{norma } 5 \text{ mm} \right)$$

$$= \frac{100 \cdot 0,5^2}{4} = 6,25 \text{ da N/cm}$$

$$M_{\text{oro}} = \frac{f_y K \cdot W_{pl*}}{4} = 12197,6 > Med \quad 9336 \text{ da N/cm}$$

2.0 Trave secondaria

2.1 Analisi dei carichi della trave secondaria



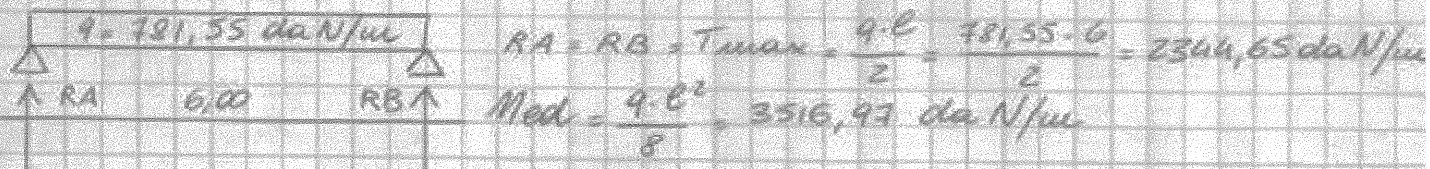
$$Reazione vincolare = RA = RB = \frac{q \cdot l}{2} = 310,82 \text{ da N/m}$$

- Carico trasmesso dalla lamiera $310,82 \cdot 2 = 741,64 \text{ da N/m}$

$$- \text{Peso proprio} = \frac{6}{25} = \frac{(\text{Pesa})}{(\text{fattore})} = 0,24 \text{ m}$$

Assunto IPE 240 da pesa 30,7 g	Carico lamiera	741,64
$30,7 \cdot 1,3 = 39,91$	Peso proprio	39,91
		<u>781,55 daN/m</u>

2.1 Sollecitazioni della trave secondaria



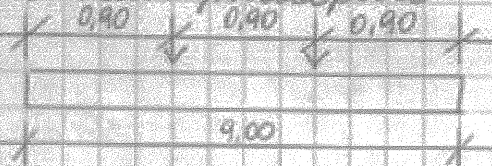
2.3 Progetto della trave secondaria

$$M_{CRD} = \frac{f_{yk} \cdot W_{pl}}{1,05} \Rightarrow W_{pl} = \frac{1,05 \cdot Med}{2150} = \frac{1,05 \cdot 3516,97}{2150} = 171,75$$

Assunto IPE 200 $W_{pl} = 220,6$

$$M_{CRD} = \frac{f_{yk} \cdot W_{pl}}{1,05} = \frac{2150 \cdot 220,6}{1,05} = 4513,04 > Med \ 3516,97 \text{ daN/m}$$

3.0 Trave principale



3.1 Analisi dei carichi della trave principale

- Carico trasversale della trave secondaria

$$RA = RB = \frac{2344,65}{0,90} = 2605,16$$

- Peso proprio = $77,6 \cdot 1,3 = 100,88$

Spazio $n = \frac{9}{20} = 0,45 \text{ m}$

Assunto IPE 450 $n = 45 \text{ cm}$ peso 77,6

2605,16

77,6

Totale carico
2682,76 daN/m

3.2 Sollecitazioni della trave principale

$$RA = RB = T_{max} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{2682,76 \cdot 9}{2} = 12072,42 \text{ daN/m}$$

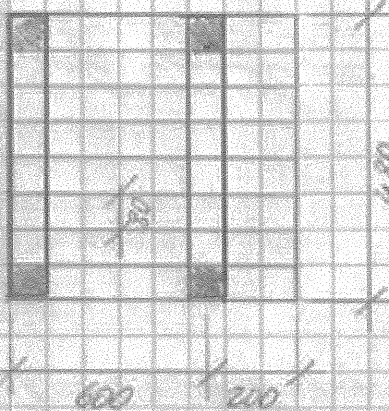
$$Med = \frac{q \cdot l^2}{8} = 27162,94 \text{ daN/m}$$

3.3 Progetto della trave principale

$$M_{CRD} = \frac{f_{yk} \cdot W_{pl}}{1,05} \Rightarrow W_{pl} = \frac{1,05 \cdot Med}{2150} = \frac{1,05 \cdot 27162,94}{2150} = 1326,56 \text{ daN/m}$$

Assunto IPE 450 $W_{pl} = 1702$

$$M_{CRD} = \frac{2150 \cdot 1702}{1,05} = 34850,97 > Med \ 27162,94 \text{ daN/m}$$



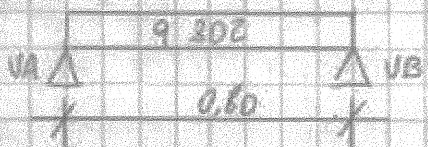
Carichi accidentali 300 da N/m²
 " " permanenti 200 da N/m²

1.0 Lamiere

1.1 Analisi dei carichi della lamiera

- Carico accidentale $300 \times 1 \times 1,5 = 450$ da N/m
 - Carico permanente $200 \times 1 \times 1,5 = 300$ da N/m
 - Peso proprio $0,005 \times 7850 \times 1 \times 1 \times 1,3 = 51, \rightarrow 52$ da N/m
 (stino spessore 5 mm.)
- q totale lamiera 802 da N/m

1.2 Sollecitazioni della lamiera



$$V_A = V_B = T_{max} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{802 \cdot 0,6}{2} = 320 \text{ da N/m}$$

$$M_{ed} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{802 \cdot 0,6^2}{8} = 69,16 \text{ da N/cm}$$

1.3 Progetto lamiera

$$M_{CRD} = \frac{f_{yk} \cdot W_{pl}}{1,05} \Rightarrow W_{pl}^* = \frac{M_{ed} \cdot 1,05}{f_{yk}} = \frac{69,16 \cdot 1,05}{2150} = 3,13 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl}^* = \frac{b \cdot h^2}{4} \quad (h = \sqrt{\frac{4 W_{pl}^*}{b}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 3,13}{4}} = 0,55 \text{ cm, arrotondiamo } 5 \text{ mm})$$

$$= \frac{100 \cdot 0,5^2}{4} = 6,25 \text{ cm}^3$$

$$M_{CRD} = \frac{f_{yk} \cdot W_{pl}^*}{1,05} = \frac{2150 \cdot 6,25}{1,05} = 127,92 \text{ da N/m} > M_{ed} 69,16 \text{ da N/m}$$

2.0 Trave secondaria

2.1 Analisi dei carichi

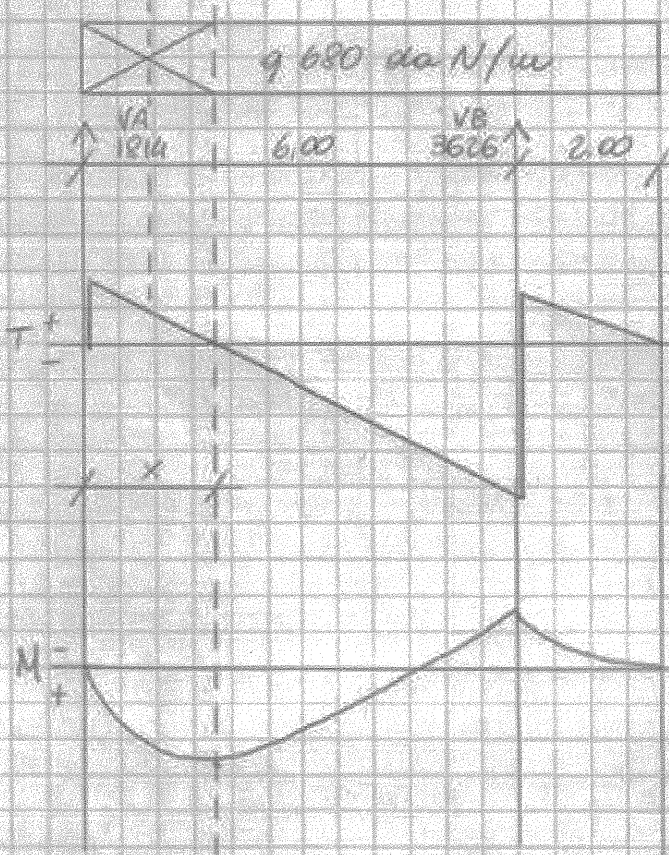
- Carico trasmesso dalla lamiera
- $T_{max} \times 2 = V_A \times 2 = 320 \times 2 = 640$ da N/m
- Peso proprio = $\frac{h \text{ (cm)} \cdot 600}{25} = 24$ cm

Stino IPE 240 con peso $30,7 \times 1,3 = 40$ da N/m

$$\begin{array}{r} 640 \\ 40 \\ \hline 680 \text{ da N/m} \end{array}$$

2.2 Sollecitazioni Trave secondaria

In questo caso il diagramma viene calcolato sulla trave secondaria perché è quella che è sottoposta allo sbalzo



$$\sum H_A = 0 \quad 680 \times 8,00 \times 4,00 - V_B \cdot 6 = 0$$

$$V_B = 3626$$

$$\sum V = 0 \quad V_A + V_B - 680 \times 8 = 0$$

$$V_A + 3626 - 680 \times 8 = 0$$

$$V_A = 1814$$

$$x = \frac{T_A}{q} = \frac{1814}{680} = 2,67 \text{ m}$$

$$M_x = 1814 \cdot 2,67 - 680 \cdot \frac{2,67^2}{2} = 2410,43 \text{ daNm}$$

$$M_{\text{Max}} = -680 \cdot 2,00 - 1 = -1360 \text{ daNm}$$

$$= M_B$$

$$M_{\text{Med}} = M_x$$

2.3 Progetto Trave secondaria

$$M_{\text{Med}} = \frac{f_y K \cdot W_{pl}^*}{1,05} \Rightarrow W_{pl}^* = \frac{M_{\text{Med}} \cdot 1,05}{f_y K} = \frac{2410,43 \cdot 1,05}{2150} = 117,72$$

Stacco IPE 160 $W_{pl}^* 123,9$

$$M_{\text{Med}} = \frac{W_{pl}^* \cdot 2150}{f_y K} = \frac{123,9 \cdot 2150}{1,05} = 253100 \text{ daNm} > 2410,40 \text{ daNm}$$

3.0 Trave principale

3.1 Analisi dei carichi

Si calcola la trave vicino allo sbalzo in quanto è la più caricata

- Carico trasmesso dal travetto

$$\frac{V_B \cdot 3626}{0,8} = 4532,50 \text{ daN/m}$$

Carico concentrato da 0,20 m a 1 m

- Peso proprio Stacco $h = \frac{I_{\text{acc}} \cdot 480}{70} = 24$ IPE 240
Peso 30,7

$$30,7 \times 1,3 = 39,91$$

$$\begin{array}{r} 4532,50 \\ 39,91 \\ \hline 4572,41 \end{array}$$

3.2 Sollecitazione della Trave principale

$$T_{max} = V_A - V_B = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{4573 \cdot 4,20}{2} = 10975,20$$

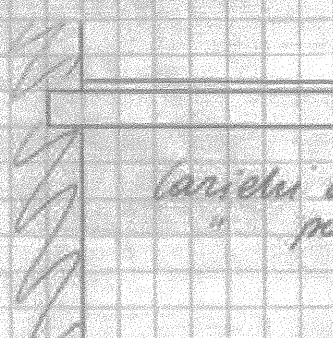
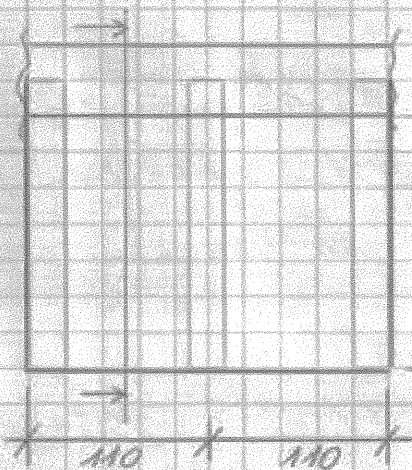
$$M_{ed} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{13170,24 \text{ da N/m}}{8}$$

3.3 Progetto

$$M_{CRD} = \frac{f_{yk} \cdot W_{pl}}{1,05} \Rightarrow W_{pl}^* = \frac{M_{ed} \cdot 1,05}{f_{yk}} = \frac{13170,24 \cdot 1,05}{2150} = 643,20 \text{ da N/m}$$

Armiato IPE 330 $W_{pl} = 804,3$

$$M_{CRD} = \frac{f_{yk} \cdot W_{pl}^*}{1,05} = \frac{2150 \cdot 804,3}{1,05} = 16469(00) \text{ da N/m} > 13170,24 \text{ da N/m}$$



Carichi accidentali 400 da N/m
" permanente 150 da N/m

1.0 Lamiere

1.1 Analisi dei carichi lamiera

$$\text{Carichi accidentali } 400 \cdot 1 \cdot 1,5 = 400 \text{ da N/m}$$

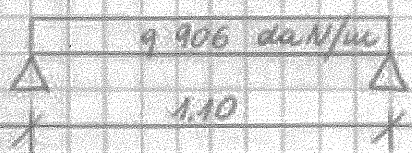
$$\text{" permanente } 150 \cdot 1 \cdot 1,5 = 225 \text{ da N/m}$$

$$\text{Peso proprio } 0,008 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1250 \cdot 1,3 = 81, \text{ da N/m}$$

(tubo spessore 8 mm)

$$906 \text{ da N/m}$$

1.2 Sollecitazione lamiera



$$V_A = V_B = T_{max} = \frac{q \cdot l}{2} = \frac{906 \cdot 1,10}{2} = 498,3 \text{ da N/m}$$

$$M_{ed} = \frac{q \cdot l^2}{8} = \frac{906 \cdot 1,1^2}{8} = 137 \text{ da N/m}$$

1.3 Progetto

$$M_{CRD} = \frac{f_{yk} \cdot W_{pl}}{1,05} \Rightarrow W_{pl}^* = \frac{M_{ed} \cdot 1,05}{f_{yk}} = \frac{137(00) \cdot 1,05}{2150} = 6,69 \text{ cm}^3$$

$$W_{pl}^* = \frac{b \cdot h^2}{4} \left(h = \sqrt{\frac{4 \cdot W_{pl}^*}{b}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 6,69}{100}} = 0,51 \text{ cm} \right)$$

Armiato spessore = 6 mm

$$= \frac{100 \cdot 0,6^2}{4} = 9 \text{ cm}^3$$

$$M_{CRD} = \frac{f_{yk} \cdot W_{pl}^*}{1,05} = \frac{2150 \cdot 9}{1,05} = 184(28,57) \text{ da N/m} > 137 \text{ da N/m}$$