

Comune di Scandicci

Provincia di Firenze

“La Fabbrica”

Piazza Matteotti

Restauro e adeguamento impiantistico - funzionale

Allegato 5

Nuovo solaio

Il Tecnico
Ing. Gian Vittorio Misseri

1. SCHEMA DEL SOLAIO

Il nuovo solaio sarà realizzato al piano mezzanino e consentirà la comunicazione tra i due ambienti esistenti a quel piano come proseguimento del nuovo collegamento in acciaio, che si andrà a realizzare, raccordando le differenti quote esistenti.

Il nuovo solaio di forma rettangolare, delle dimensioni di circa m 5,50 x 2,00, verrà ordito nel verso del lato corto, di luce di 2.00 m e realizzerà il corridoio di raccordo tra i due differenti ambienti.

In analogia alla tipologia dei solai già presenti nella costruzione si realizzerà un solaio costituito da travi in acciaio, poste ad interasse di 1 m e tavelloni in laterizio appoggiati sul labbro inferiore della putrella, materiale di riempimento fino al labbro superiore della putrella e getto finale di solidarizzazione con RES 15x15 dim. 8.

Lo schema statico preso in considerazione è quello di semplice appoggio.

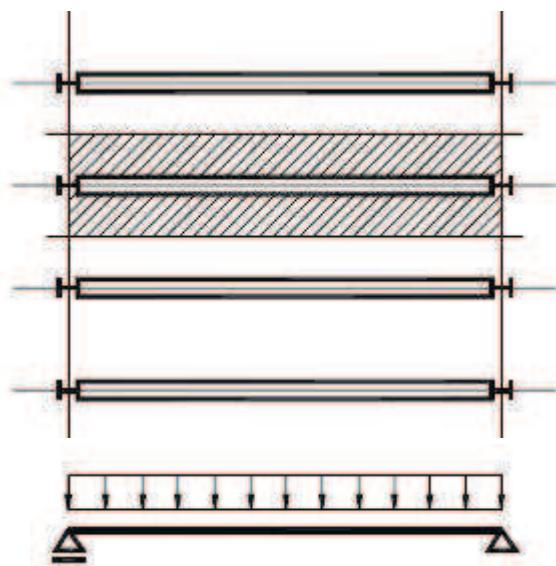


Figura 1 – Pianta del solaio con travi in acciaio – semplice appoggio

sezione tipo del solaio

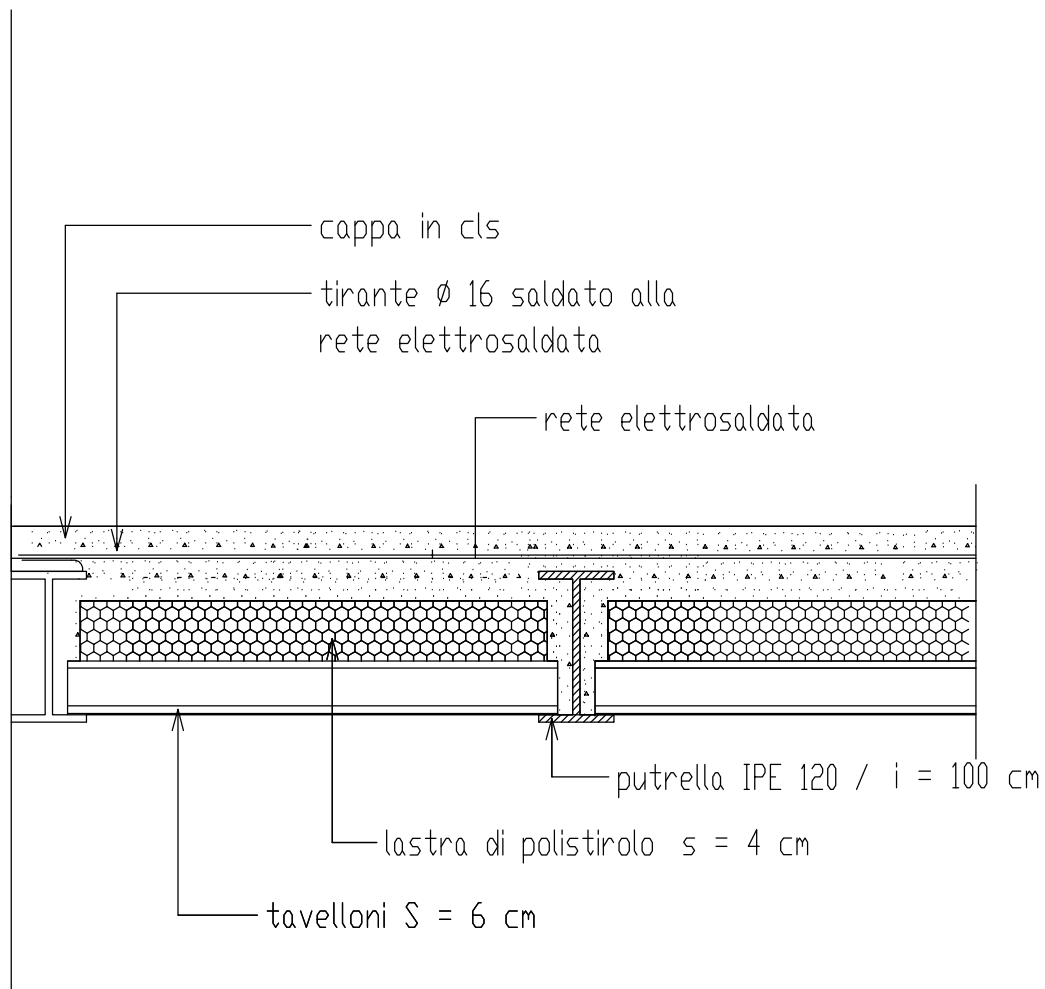


Fig. 2 - sezione

2. SIMBOLOGIA

A_a = area della trave in acciaio
 b = larghezza dell'ala della trave in acciaio
 b_{eff} = larghezza efficace della sezione in calcestruzzo
 h_a = altezza totale della trave in acciaio
 h_c = spessore della soletta di calcestruzzo
 d = altezza dell'anima tra i raccordi con le ali
 f_{ck} = resistenza caratteristica cilindrica del calcestruzzo
 $M_{pl.Rd}$ = momento resistente plastico della sezione composta
 t_f = spessore dell'ala della trave in acciaio
 t_w = spessore dell'anima

3. SPECIFICHE

3.1 PROPRIETÀ DEI MATERIALI

3.1.1 Calcestruzzo

Classe di resistenza C25/30
 R_{ck} (cubica) = 30 N / mm²
 f_{ck} (cilindrica) = 25 N / mm²
 E_{cm} = 22 000 N/mm²

3.1.2 Acciaio per armature

Tipo B450C per barre nervate e RES
 f_y = 450 N/mm²
 f_t = 540 N/mm²
 E_s = 210 000 N/mm²

3.1.3 Acciaio strutturale

Acciaio Tipo S235
 f_y = 235 N/mm²
 f_u = 360 N/mm²
 E_a = 210 000 N/mm²

3.2 CARATTERISTICHE DEL SOLAIO

Analogamente alle altre strutture presenti nella costruzione si realizzerà un solaio costituito da travi in acciaio, ad interasse di 1 m e tavelloni in laterizio appoggiati sul labbro inferiore della putrella, materiale isolante di riempimento fino al labbro superiore della putrella e getto finale di solidarizzazione con RES 15x15 dim. 8.

Spessore al grezzo = 160 mm
Spessore soletta di cls h_c = 40 mm
Larghezza interasse travi = 100 mm
Tavellone in laterizio m 100x 0.06

4. VERIFICHE

4.1 AZIONI (*Analisi dei carichi*)

4.1.1.1 Azioni permanenti G

- calcestruzzo soletta	$1 \cdot 0.04 \cdot 2500$	= 1,50 kN/m
- tavelloni 100x6		= 0,60 kN/m
- trave in acciaio		= 0.20 kN/m
	G_1	= 2,30 kN/m
- pavimentazione		= 0,70 kN/m
- riempimento		= 0.10 kN/m
- controsoffitto		= 0.20 kN/m
	G_2	= 1.00 kN/m

4.1.2.2 Carichi variabili Q_k

- sovraccarico (Uffici)		= 3,0 kN /m
	Q_k	= 3,0 kN/m

4.1.3 Coefficienti parziali di sicurezza

4.1.3.1 Azioni

$$\gamma_{G1} = 1.30$$
$$\gamma_{G2} = 1.50$$
$$\gamma_Q = 1.50$$
$$\Psi_{21} = 0,30$$

4.1.3.2 Materiali

$$\gamma_a = 1.05 \text{ (Acciaio strutturale)}$$
$$\gamma_c = 1.50 \text{ (Calcestruzzo)}$$
$$\gamma_s = 1.15 \text{ (acciaio per armatura)}$$

4.2.1 Caratteristiche della trave

IPE 140:

$$h_a = 120 \text{ mm}$$
$$b = 64 \text{ mm}$$
$$t_f = 6,3 \text{ mm}$$
$$t_w = 4,4 \text{ mm}$$
$$r = 7 \text{ mm}$$
$$h_w = 107.4 \text{ mm}$$
$$A_a = 1321 \text{ mm}^2$$
$$I_y = 317.8 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$
$$W_y = 52.96 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$
$$W_{pl,y} = 60.73 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

4.2.2 Stato limite ultimo

4.2.2.1 Classificazione della sezione : S235 IPE 140 - Classe 1

Approccio 1 Combinazione1

$$F_d = G_1 + G_2 + \Psi_{21} Q_{k1} \quad G_1 = g_1 \gamma_{G1} \quad G_2 = g_2 \gamma_{G2}$$

$$F_d = 1,3 \cdot 2,30 + 1,5 \cdot 1,00 + 0,3 \cdot 3,00 = 2,99 + 1,50 + 0,90 = 5,39 \text{ kN/m}$$

4.2.2.2 Momento flettente

$$M_{sd} = 5,39 \cdot 2,2^2 / 8 = 3,26 \text{ kNm}$$

$$M_{pl,a,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_y / \gamma_a = 60,73 \cdot 10^3 \cdot 235 \cdot 10^{-6} / 1,05 = 13,59 \text{ kNm}$$

$$M_{pl,a,Rd} > M_{sd} \rightarrow \text{OK}$$

4.2.2.3 Taglio

$$V_{sd} = 5,39 \cdot 2,2 / 2 = 5,93 \text{ kN}$$

$$V_{pl,Rd} = A_v \cdot (f_y / \sqrt{3}) / \gamma_a$$

Per sezioni doppia I:

$$A_v = A - 2b t_f + (t_w + 2r) t_f = 1321 - 2 \cdot 64 \cdot 6,3 + (4,4 + 2 \cdot 7) 6,3 = 1321 - 806,4 + 44,73 = 559,33$$

$$V_{pl,Rd} = 559,33 \cdot (235 / \sqrt{3}) / 1,05 = 72,27 \text{ kN}$$

$$V_{pl,Rd} > V_{sd} \rightarrow \text{OK}$$

4.2.3 Stati limite di servizio

In considerazione del tipo di struttura si valuterà solo la combinazione rara mediante il calcolo della freccia in mezzera applicando l'intero sovraccarico .

$$F_d = G_1 + G_2 + Q_{k1} = 2,30 + 1,00 + 3,00 = 6,30$$

$$\delta_{\max} = 5/384 \cdot 0,0630 \cdot 220^4 / (21000 \cdot 317,8)$$

$$= 0,288 \text{ cm} = 2,88 \text{ mm} < L/400 \rightarrow \text{OK}$$