

Parti interne compresse						
Classe	Parte soggetta a flessione	Parte soggetta a compressione	Parte soggetta a flessione e a compressione			
Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva)						
1	$c/t \leq 72\epsilon$	$c/t \leq 33\epsilon$	quando $\alpha > 0,5: c/t \leq \frac{396\epsilon}{13\alpha - 1}$ quando $\alpha \leq 0,5: c/t \leq \frac{36\epsilon}{\alpha}$			
2	$c/t \leq 83\epsilon$	$c/t \leq 38\epsilon$	quando $\alpha > 0,5: c/t \leq \frac{456\epsilon}{13\alpha - 1}$ quando $\alpha \leq 0,5: c/t \leq \frac{41,5\epsilon}{\alpha}$			
Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva)						
3	$c/t \leq 124\epsilon$	$c/t \leq 42\epsilon$	quando $\psi > -1: c/t \leq \frac{42\epsilon}{0,67 + 0,33\psi}$ quando $\psi \leq -1: c/t \leq 62\epsilon(1 - \psi)\sqrt{-\psi}$			
$\epsilon = \sqrt{235/f_{yk}}$	f_{yk}	235	275	355	420	460
	ϵ	1,00	0,92	0,81	0,75	0,71

elementi "interni"



vincolati ai due estremi




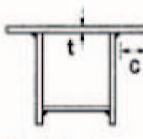
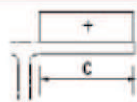


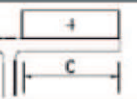


σ costante

σ variabile

compressione

$$\epsilon = \sqrt{\frac{235}{f_y}}$$

- 1 - 33 ε
- 2 - 38 ε
- 3 - 42 ε
- 4

Piattabande esterne						
						
						
Profilati laminati a caldo			Sezioni saldate			
Classe	Piattabande esterne soggette a compressione		Piattabande esterne soggette a flessione e a compressione			
			Con estremità in compressione		Con estremità in trazione	
Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva)						
1	$c/t \leq 9\epsilon$		$c/t \leq \frac{9\epsilon}{\alpha}$		$c/t \leq \frac{9\epsilon}{\alpha\sqrt{\alpha}}$	
2	$c/t \leq 10\epsilon$		$c/t \leq \frac{10\epsilon}{\alpha}$		$c/t \leq \frac{10\epsilon}{\alpha\sqrt{\alpha}}$	
Distribuzione delle tensioni nelle parti (compressione positiva)						
3	$c/t \leq 14\epsilon$		$c/t \leq 21\epsilon\sqrt{k_\epsilon}$ Per k_ϵ vedere EN 1993-1-5			
$\epsilon = \sqrt{235/f_{yk}}$	f_{yk}	235	275	355	420	460
	ϵ	1,00	0,92	0,81	0,75	0,71

elementi "esterni"



vincolati a un solo estremo

compressione

1

— 9 ε

2

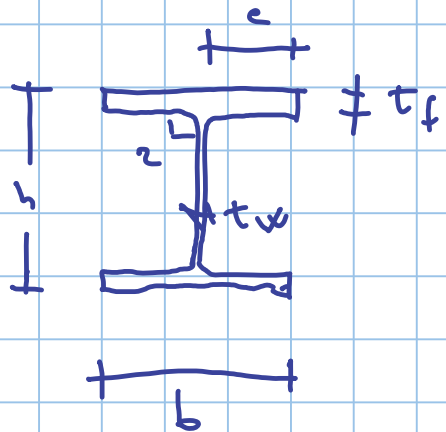
— 10 ε

3

— 14 ε

3

Exempir: profil HE 200 AA



$$b = 200 \text{ mm}$$

$$h = 186 \text{ mm}$$

$$t_f = 8 \text{ mm}$$

$$t_w = 5.5 \text{ mm}$$

$$z = 18 \text{ mm}$$

compression

ALA

$$c = \frac{b - t_w - 2z}{2} = \frac{200 - 5.5 - 2 \times 18}{2} = 79.25 \text{ mm}$$

$$\frac{c}{t} = \frac{79.25}{8} = 9.91$$

class

3



3



limit:

$\epsilon = 0.71$

		5275	5460
1	9 ϵ	8.28	6.39
2	10 ϵ	9.2	7.1
3	14 ϵ	12.88	9.96
4			

ANIMA

$$c = h - 2t_f - 2r = 186 - 2 \times 8 - 2 \times 18 = 134 \text{ mm}$$

$$\frac{c}{t} = \frac{134}{5.5} = 24.36$$

ANIMA soggetta a flessione

limiti:

sempre

classe 1

72 €

83 €

124 €

		1 ↑	2 ↑
	limiti	5775	5460
1	33 €	30.36	23.43
2	38 €	34.96	26.58
3	42 €		
4			

classe del profilo:

la peggiora → classe 3

questo profilo HE 200 AA
i: classe 2 x di acciaio S235
3 > S235

S235 classe 2

$$M_{Rd} = W_{pl} \frac{f_y}{\gamma_{m0}} = 347.1 \times 10^3 \times \frac{235}{1.05} \times 10^{-6} = 77.7 \text{ kNm}$$

S275 classe 3

$$M_{Rd} = W_{el} \frac{f_y}{\gamma_{m0}} = 316.6 \times 10^3 \times \frac{275}{1.05} \times 10^{-6} = 82.9 \text{ kNm}$$

$$W_{pl} = 347.1 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$W_{el} = 316.6 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

VERIFICA all SLU

profilo angolato

— controlliamo la classe

— usiamo la formula opportuna

d. 1. 2 $M_{rd} = W_{pl} \frac{f_y}{\gamma_{m0}}$

d. 3 $M_{rd} = W_{el} \frac{f_y}{\gamma_{m0}}$

d. 4 calcolo sezione efficace

$$M_{rd} = W_{el,eff} \frac{f_y}{\gamma_{m0}}$$

PROGETTO all. SLV

profilo da definire

— ipotizzo la classe (1.2)

$$— M_{Ed} \leq M_{Rd} = W_{pl} \frac{f_y}{\gamma_m}$$

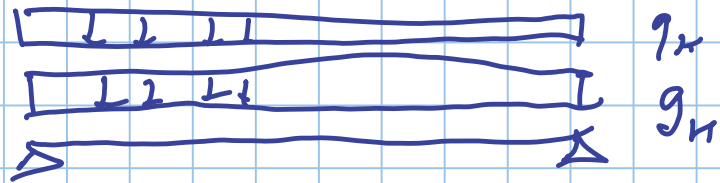
\Downarrow

$$W_{pl} \geq \frac{M_{Ed} \gamma_m}{f_y}$$

— Trovo una sezione che va bene

— controllo la classe

STATO LIMITE DI ESERCIZIO SLE



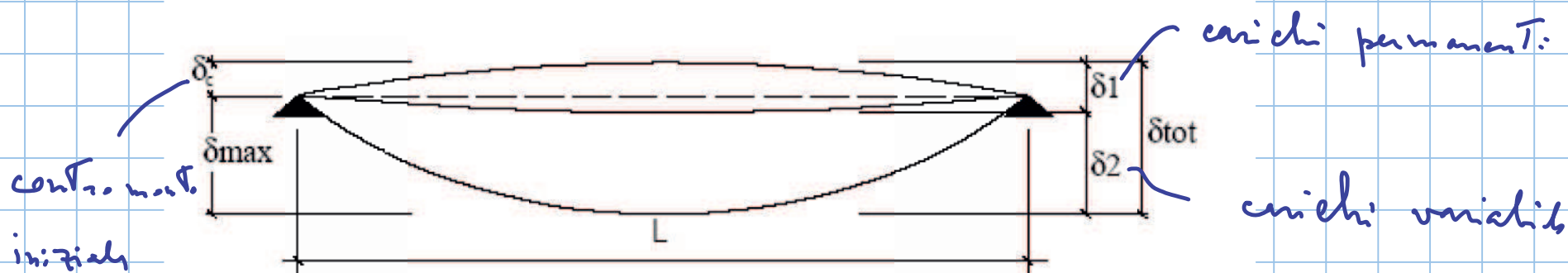
limiti:

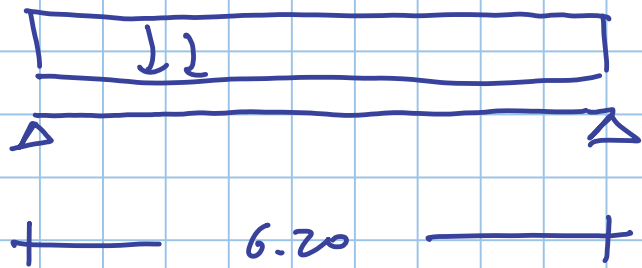
- per carico $T. T. h$
- per $u. b$ carico variabile

4.2. X11

Elementi strutturali	Limiti superiori per gli spostamenti verticali	
	$\frac{\delta_{\max}}{L}$	$\frac{\delta_2}{L}$
Coperture in generale	$\frac{1}{200}$	$\frac{1}{250}$
Coperture praticabili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai in generale	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{300}$
Solai o coperture che reggono intonaco o altro materiale di finitura fragile o tramezzi non flessibili	$\frac{1}{250}$	$\frac{1}{350}$
Solai che supportano colonne	$\frac{1}{400}$	$\frac{1}{500}$
Nei casi in cui lo spostamento può compromettere l'aspetto dell'edificio	$\frac{1}{250}$	

In caso di specifiche esigenze tecniche e/o funzionali tali limiti devono essere opportunamente ridotti.





$$g_k = 10.0 \text{ kN/m}$$

SLE

$$q_k = 7.5 \text{ kN/m}$$

SOLAI - PIANO TIP -

$$\delta_{\max} \leq \frac{1}{250} L$$

$$\delta_z \leq \frac{1}{350} L$$

q_{\max}

per $q = 17.5 \text{ kN/m}$

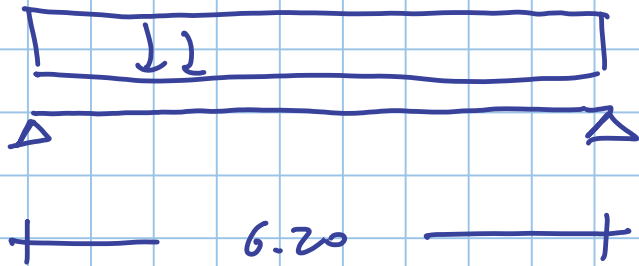
per $q = 7.5 \text{ kN/m}$

$$\delta = \frac{5}{384} \frac{q l^4}{EI} \leq \frac{1}{250} l \Rightarrow$$

$$I \geq 250 \cdot \frac{5}{384} \frac{q l^3}{E}$$

$$I \geq 250 \times \frac{5}{384} \times \frac{17.5 \times 6200^3}{210000} = 6465 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

SLV



$$g_k = 10.0 \text{ kN/m} \rightarrow g_d = 13.0 \text{ kN/m}$$

$$q_k = 7.5 \text{ kN/m} \rightarrow q_d = 11.25 \text{ kN/m}$$

$$\underline{24.25 \text{ kN/m}}$$

$$M_{Ed} = \frac{q l^2}{8} = \frac{24.25 \times 6.20^2}{8} = 116.5 \text{ kNm}$$

S 275

$$M_{Ed} \leq M_{Rd} = W_{pl} \frac{f_y}{\gamma_m}$$

$$W_{pl} \geq \frac{M_{Ed} \gamma_m}{f_y} = \frac{116.5 \times 10^6 \times 1.05}{275}$$

$$= 444.8 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

S 235

$$W_{pl} \geq 520.5 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

$$I \geq 6465 \times 10^4 \text{ mm}^4$$

$$W_{pl} \geq 444.8 \times 10^3 \text{ mm}^3$$

però non IPE A 300

oppure IPE 300

} avrebbero bene anche con S235

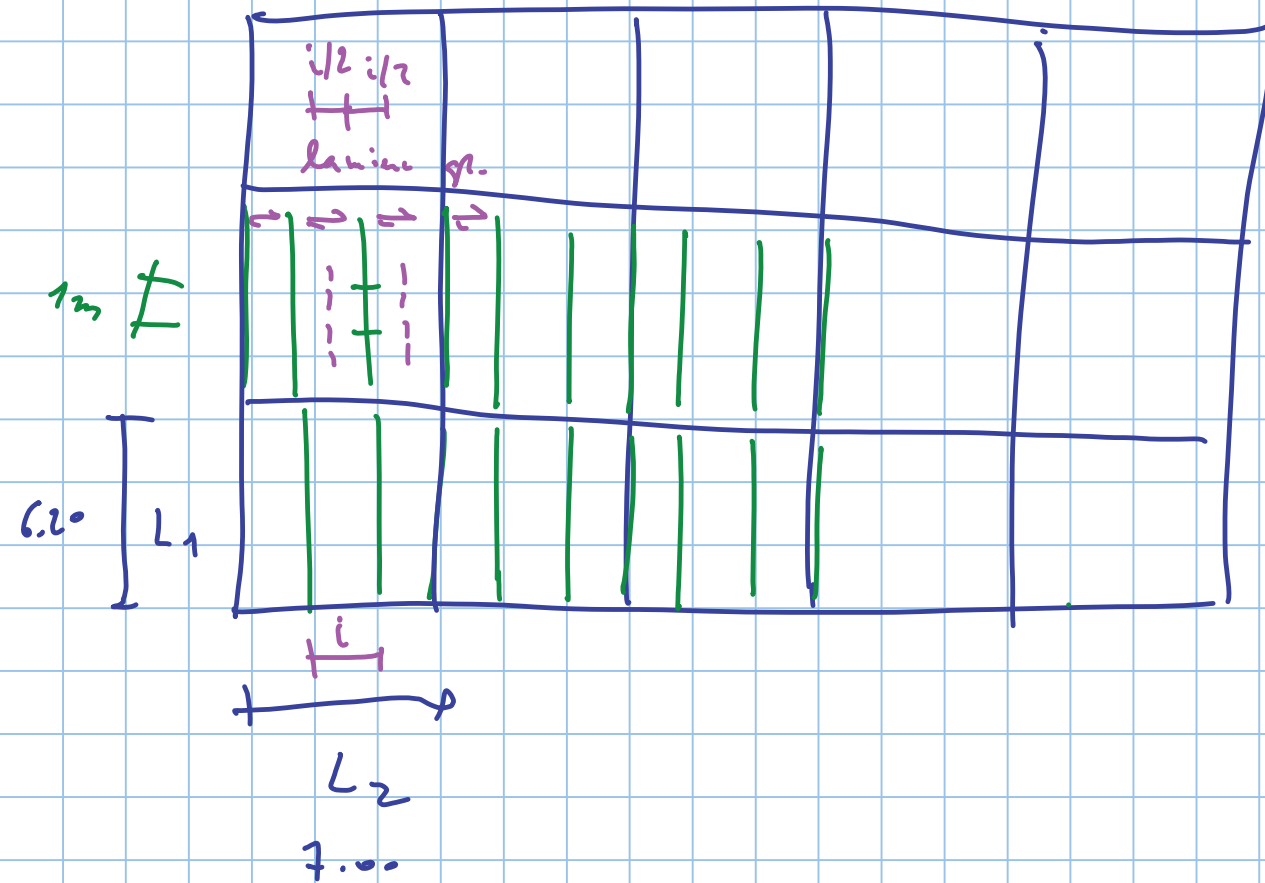
(IPE 270 ok resistenza, la rigidità)
 SLV SLV

IPE O 270	42.3	6947	507.1	574.6	11.
IPE A 300	36.5	7173	483.1	541.8	12.
IPE 300	42.2	8356	557.1	628.4	12.
IPE O 300	40.2	8004	557.5	740.0	12.

Solaio piano tipo			<i>valori caratteristici:</i>			gk + qk	gd + qd	gd + ψ_0 qd	
greca h =		mm	g1k	peso proprio		5.76	8.13		kN/m2
soletta h =		mm	g1k	pavimento, massetto, ecc.					
lamiera t =		mm	g2k	incidenza tramezzi					
			qk	carico variabile					
Solaio copertura			<i>valori caratteristici:</i>			gk + qk	gd + qd	gd + ψ_0 qd	
stesso solaio del piano tipo			g1k	peso proprio		7.22	10.04		kN/m2
			g1k	pavimento, massetto, ecc.					
			qk	carico variabile					
Tramezzi			<i>valori caratteristici:</i>						
per definire incidenza tramezzi			g1k	peso proprio					
Tamponature			<i>valori caratteristici:</i>			gk + qk	gd + qd		
			g1k	peso proprio		6.7	8.71		kN/m2
Definire al massimo tre profili diversi per le colonne									
Colonne	profilo 1		<i>valori caratteristici:</i>			gk + qk	gd + qd		
profilo			g1k	peso proprio					kN/m2
Colonne	profilo 2		<i>valori caratteristici:</i>			gk + qk	gd + qd		
profilo			g1k	peso proprio					kN/m2
Colonne	profilo 3		<i>valori caratteristici:</i>			gk + qk	gd + qd		
profilo			g1k	peso proprio					kN/m2
Definire un solo profilo per le travi secondarie									
Trave secondaria			<i>valori caratteristici:</i>			gk + qk	gd + qd		
profilo			g1k	peso proprio					kN/m2
Definire al massimo due profili diversi per le travi principali									
Trave principale	profilo 1		<i>valori caratteristici:</i>			gk + qk	gd + qd		
profilo			g1k	peso proprio					kN/m2
Trave principale	profilo 2		<i>valori caratteristici:</i>			gk + qk	gd + qd		
profilo			g1k	peso proprio					kN/m2

ANALISI del CARICHI

sui singoli elementi



CARICO SU TRAVE secondari

solo i