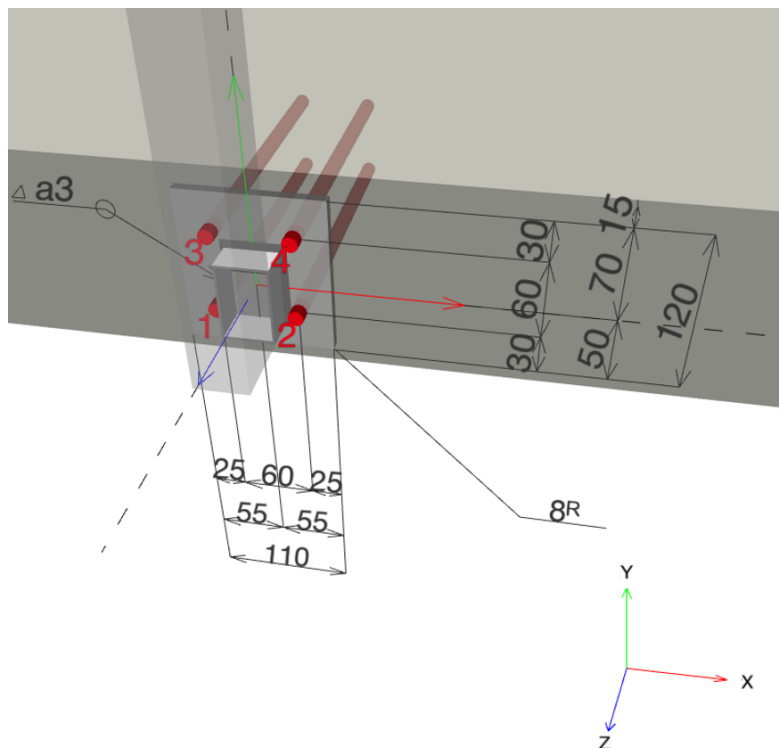


www.hilti.it

Impresa:
Indirizzo:
Telefono | Fax: |
Design: Balaustra - 19 dic 2022
Contratto N°:

Pagina: 2
Progettista:
E-mail:
Data: 19/12/2022

2 Dettagli di fissaggio del parapetto



per la progettazione facciamo riferimento ai seguenti documenti:

- EN 1991-1-4 carichi di vento
- EN 1990: progettazione di strutture
- Linee guida tedesche per i produttori di acciaio, Bundesverband Metall
- Linee guida ETB - costruzioni in sicurezza per la protezione dalle cadute.

Inoltre, deve essere preso in considerazione il seguente

- El diseño del miembro de la barandilla se realiza de acuerdo con la Fig. A EN 1993.
- Il calcolo è stato eseguito per tutti i montanti. PROFIS Engineering visualizza i risultati soltanto per il caso meno favorevole.
- L'utente è responsabile di verificare i risultati di calcolo incluse le combinazioni di carico

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	3
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

3 Carichi

3.1 carico permanente

Carico permanente verticale $g = 0,40$ [kN/m]

3.2 Carichi parapetto (Italia NTC:2018)

Carichi lineari orizzontali, verso l'interno $q_{h,i} = 2,00$ [kN/m]
Altezza del carico lineare orizzontale, verso l'interno $h_{h,i} = 1.100,0$ [mm]
Carichi lineari orizzontali, verso l'esterno $q_{h,o} = 2,00$ [kN/m]
Altezza del carico lineare orizzontale, verso l'esterno $h_{h,o} = 1.100,0$ [mm]
Altezza dei carichi concentrati orizzontali, verso l'interno $h_i = 1.100,0$ [mm]
Altezza dei carichi concentrati orizzontali, verso l'esterno $h_o = 1.100,0$ [mm]

3.3 Carichi da vento e dati di rivestimento

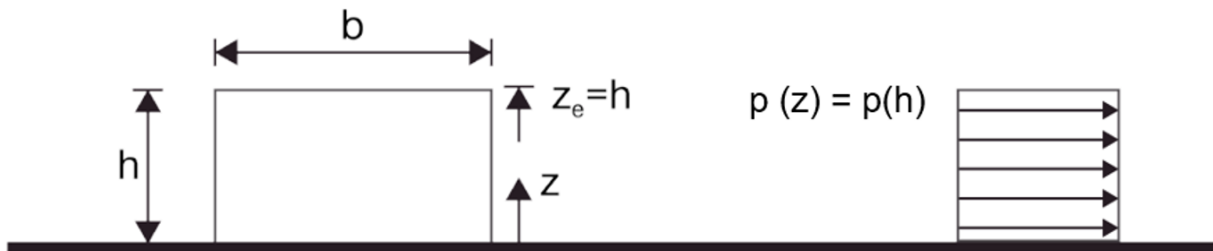
3.3.1 Carichi del vento (EN 1991-1-4, Italia NTC:2018)

Lunghezza della costruzione 10,00 [m]
Larghezza della costruzione 10,00 [m]
Altezza dal suolo della costruzione 10,00 [m]
Altezza del parapetto da terra 1,20 [m]
Parete non vincolata no

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	4
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

Nazione, standard decisiva:	Italia, EN 1991-1-4, Norme tecniche per le costruzioni Decreto 17 gennaio 2018
Pressione / depressione caratteristica del vento:	$w = p_{+} = q_r c_e c_p c_d$
Zona esposta a carico vento:	2
Altezza sul livello del mare (NN):	200,00 [m]
Velocità del vento v_b :	25,0 [m/s]
Periodo di ritorno T_R :	50 anni
Coefficiente di ritorno:	$c_r = 0,75 \cdot \sqrt{1 - 0,2 \cdot \ln \left[-\ln \left(1 - \frac{1}{T_R} \right) \right]} = 1,001$
Velocità di riferimento:	$v_r = v_b \cdot c_r = 25,0$ [m/s]
Distanza da mare:	10.000,00 [m]
Classe di rugosità:	A
Categoria di esposizione:	IV
z_0 :	0,30 [m]
z_{min} :	8,00 [m]
Orografia:	NotRelevant
Pressione di riferimento:	$\frac{1}{2} 1,25 v_r^2$
Coefficiente di esposizione:	$c_e(z) = k_r^2 c_t \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) \left[7 + c_t \ln \left(\frac{z}{z_0} \right) \right]$
Coefficiente aerodinamico:	Valori c_p secondo EN1991-1-4 sezione 7.2
Coefficiente dinamico:	$c_d = 1$



Pressione del vento / sollevamento & coefficienti di pressione esterna

Area	c_{p+}	c_{p-}	w_+ [kN/m ²]	w_- [kN/m ²]
A	1,000	-1,400	0,70	-0,98



www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	5
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

3.3.2 Dati del rivestimento

Altezza del rivestimento	700,0 [mm]
Larghezza del rivestimento	1.000,0 [mm]
Percentuale riempimento rivestimento	100 [%]

www.hilti.it

 Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono / Fax: |
 Design: Balastra - 19 dic 2022
 Contratto N°:

 Pagina: 6
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/12/2022

4 Combinazioni di carico

4.1 Stato limite ultimo (SLU)

Condizione di carico	Direzione	Carichi	Carico, combinazione e fattori di sicurezza
1.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h$
1.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h$
2.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h + \gamma_{q,v} \cdot q_v$
2.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h + \gamma_{q,v} \cdot q_v$
3.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + Vento	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \gamma_w \cdot w$
3.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + Vento	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \gamma_w \cdot w$
4.1.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + Vento	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h + \psi_{0,w} \cdot \gamma_w \cdot w$
4.1.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + Vento	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \psi_{0,h} \cdot \gamma_{q,h} \cdot q_h + \gamma_w \cdot w$
4.2.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + Vento	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h + \psi_{0,w} \cdot \gamma_w \cdot w$
4.2.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + Vento	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \psi_{0,h} \cdot \gamma_{q,h} \cdot q_h + \gamma_w \cdot w$
5.1.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h + \psi_{0,v} \cdot \gamma_{q,v} \cdot q_v + \psi_{0,w} \cdot \gamma_w \cdot w$
5.1.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \psi_{0,h} \cdot \gamma_{q,h} \cdot q_h + \psi_{0,v} \cdot \gamma_{q,v} \cdot q_v + \gamma_w \cdot w$
5.1.3 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \psi_{0,h} \cdot \gamma_{q,h} \cdot q_h + \gamma_{q,v} \cdot q_v + \psi_{0,w} \cdot \gamma_w \cdot w$
5.2.1 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \gamma_{q,h} \cdot q_h + \psi_{0,v} \cdot \gamma_{q,v} \cdot q_v + \psi_{0,w} \cdot \gamma_w \cdot w$
5.2.2 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \psi_{0,h} \cdot \gamma_{q,h} \cdot q_h + \psi_{0,v} \cdot \gamma_{q,v} \cdot q_v + \gamma_w \cdot w$
5.2.3 -i/-o	in + out	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \psi_{0,h} \cdot \gamma_{q,h} \cdot q_h + \gamma_{q,v} \cdot q_v + \psi_{0,w} \cdot \gamma_w \cdot w$
5.3.1 -i/-o	in + out	Peso proprio	$\gamma_{g,sup} \cdot g$
6.1		Peso proprio + verticale	$\gamma_{g,sup} \cdot g + \gamma_{q,v} \cdot q_v$
6.2		Peso proprio + verticale	$\gamma_{g,inf} \cdot g + \gamma_{q,v} \cdot q_v$

4.2 Stato limite di servizio (SLS)

Condizione di carico	Direzione	Carichi	Carico, combinazione e fattori di sicurezza
SLS	Esterno	Peso proprio + orizzontale + verticale + Vento	$1,0 \cdot g + 1,0 \cdot q_h + \psi_{0,v} \cdot 1,0 \cdot q_v + \psi_{0,w} \cdot 0 \cdot w$

4.3 Fattori di combinazione e sicurezza

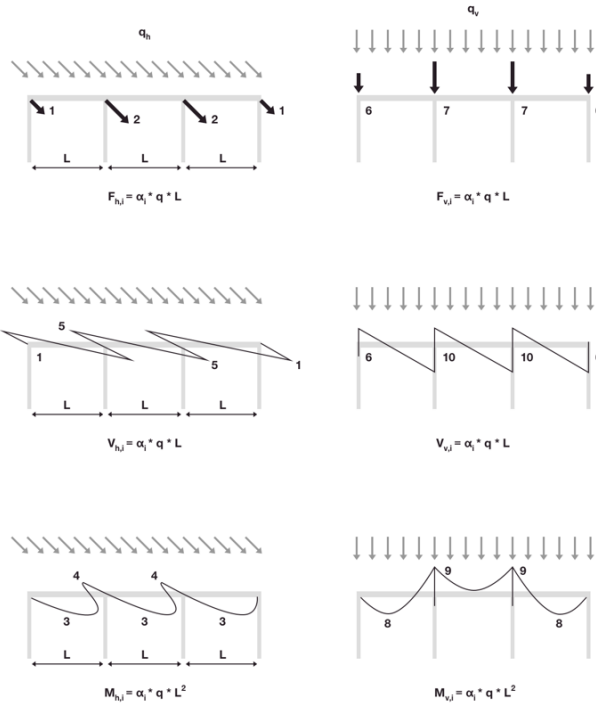
Carichi permanenti:	$\gamma_{g,sup}$	= 1,300
	$\gamma_{g,inf}$	= 1,000
Carichi variabili orizzontali:	$\gamma_{q,h}$	= 1,500
	$\psi_{0,h}$	= 0,700
Carichi variabili verticali:	$\gamma_{q,v}$	= 1,500
	$\psi_{0,v}$	= 0,700
Carichi del vento:	γ_w	= 1,500
	$\psi_{0,w}$	= 0,600

4.4 Fattori di riduzione del carico sostenuto

Carichi permanenti:	$\alpha_{sus,g}$	= 0,000
Carichi variabili orizzontali:	$\alpha_{sus,q,h}$	= 0,000
Carichi variabili verticali:	$\alpha_{sus,q,v}$	= 0,000
Carichi del vento:	$\alpha_{sus,w}$	= 0,000

5 Coefficienti di carico per montante e traversa

Sistema statico con campate multiple



5.1 Distribuzione dei carichi lineari orizzontali

Costante di rigidezza: $C = 60,64$ [kN/m]
 Distanza tra i montanti: $e_p = 1.000,0$ [mm]

α_1	α_2	α_3	α_4	α_5
-	1,046	0,219	0,157	0,516

5.2 Distribuzione dei carichi lineari verticali (peso proprio del profilo)

α_6	α_7	α_8	α_9	α_{10}
-	1,200	0,101	0,121	0,621

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: Balastra - 19 dic 2022
 Contratto N°:

Pagina: 8
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/12/2022

6 Risultati di progettazione

6.1 Panoramica

	LC in vigore	Utilizzo massimo	Stato
Dimensionamento ancorante	5.1.1-o	384	non ammissibile
Dimensionamento traversa ringhiera	5.2.1-o	27	OK
Dimensionamento montante ringhiera	5.2.1-o	385	non ammissibile
Flessione	SLS	119	non ammissibile

6.2 Verifiche degli ancoranti

Combinazioni di carico (Carichi agiscono sulla piastra di ancoraggio nel centro di gravità del profilo)

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]				Util. max. Tassello [%]
1.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -3,139;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -3,683;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		316
1.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -3,139;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -3,692;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		316
2.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -3,139;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -3,683;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		316
2.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -3,139;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -3,692;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		316
3.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -0,732;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -0,428;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		35
3.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -0,732;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -0,437;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		36
4.1.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -3,579;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -3,962;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		338
4.1.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -2,930;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -3,032;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		258
4.2.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -3,579;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -3,971;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		339
4.2.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -2,930;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -3,041;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		259
5.1.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -3,579;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -3,962;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		338
5.1.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -2,930;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -3,032;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		258
5.1.3-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -2,637;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -2,846;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		243
5.2.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -3,579;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -3,971;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		339
5.2.2-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -2,930;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -3,041;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		259
5.2.3-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = -2,637;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = -2,855;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		244
5.3.1-i	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 0,000;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = 0,037;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		9
1.1-o	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 3,139;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = 3,757;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		347
1.2-o	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,480;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 3,139;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = 3,748;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		346
2.1-o	$V_x = 0,000;$ $V_y = -0,624;$ $N_{sus} = 0,000;$	$N = 3,139;$ $M_{x,sus} = 0,000;$ $M_{y,sus} = 0,000;$	$M_x = 3,757;$ $M_y = 0,000;$ $M_z = 0,000;$		347

www.hilti.it



Impresa: Indirizzo: Telefono Fax: Design: Balastra - 19 dic 2022 Contratto N°:	Pagina: 9 Progettista: E-mail: Data: 19/12/2022
------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]	Util. max. Tassello [%]
2.2-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	346
3.1-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	65
3.2-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	65
4.1.1-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	384
4.1.2-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	306
4.2.1-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	383
4.2.2-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	305
5.1.1-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	384
5.1.2-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	306
5.1.3-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	281
5.2.1-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	383
5.2.2-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	305
5.2.3-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	280
5.3.1-o	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	9
6.1	$V_x = 0,000; V_y = -0,624; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	9
6.2	$V_x = 0,000; V_y = -0,480; N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000; M_z = 0,000$	7

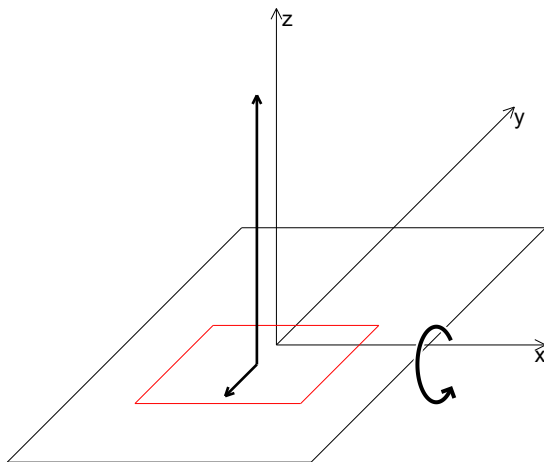
www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	10
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

6.2.1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-RE 500 V4 + HAS-U A4 M12	
Periodo di ritorno (durata in anni):	50	
Codice articolo:	2223920 HAS-U A4 M12x300 (inserire) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (composto indurente)	
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef,opti} = 240,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = 240,0 \text{ mm}$)	
Materiale:	A4	
Certificazione No.:	ETA 20/0541	
Emesso Valido:	04/09/2021 -	
Prova:	metodo di calcolo EN 1992-4, chimica	
Fissaggio distanziato:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Senza distanziamento); $t = 8,0 \text{ mm}$	
Piastra d'ancoraggio ^R :	$l_x \times l_y \times t = 110,0 \text{ mm} \times 120,0 \text{ mm} \times 8,0 \text{ mm}$; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)	
Profilo:	Profilo cavo allungato, RRO 60x40x2 (EN 10219-2); (L x W x T) = 60,0 mm x 40,0 mm x 2,0 mm	
Materiale base:	fessurato calcestruzzo, C20/25, $f_{c,cyl} = 20,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 10.000,0 \text{ mm}$, Temp. Breve/Lungo: 40/24 °C, fattore di sicurezza materiale parziale $\gamma_c = 1,500$	
Installazione:	Foro trapanato con pulizia automatica, Condizioni di installazione: asciutto	
Armatura:	nessuna armatura o interasse tra le armature $\geq 150 \text{ mm}$ (qualunque \emptyset) o $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) con armatura di bordo longitudinale $d \geq 12,0 \text{ [mm]}$ + maglia chiusa (staffe) $s \leq 100,0 \text{ [mm]}$ Armatura per controllare la fessurazione in conformità a N 1992-4, 7.2.1.7 (2) b) 2) presente	

^R - Il calcolo dell'ancoraggio presuppone la presenza di una piastra di ancoraggio rigida.

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]

Carichi di progetto (Combinazione carichi 5.1.1-o)

	Carico
N	3,754
V_x	0,000
V_y	0,624
M_z	0,000
M_x	4,147
M_y	0,000

 Eccentricità (profilo in acciaio) [mm]
 $e_x = 0,0$; $e_y = -10,0$

Schizzo schematico della piastra base e del profilo!

www.hilti.it

Impresa:
Indirizzo:
Telefono | Fax: |
Design: Balaustra - 19 dic 2022
Contratto N°:

Pagina: 11
Progettista:
E-mail:
Data: 19/12/2022

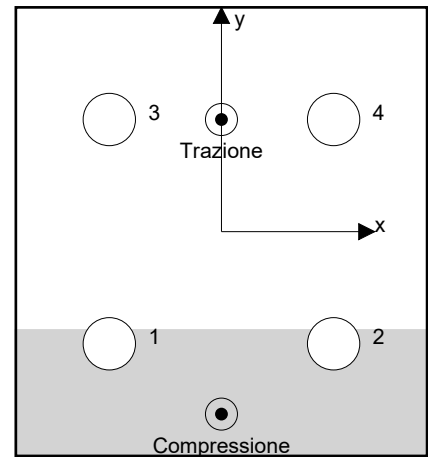
6.2.2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	0,000	0,156	0,000	-0,156
2	0,000	0,156	0,000	-0,156
3	27,238	0,156	0,000	-0,156
4	27,238	0,156	0,000	-0,156

Compressione max. nel calcestruzzo: 0,92 [%]
Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: 27,47 [N/mm²]
risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0,0/30,0): 54,476 [kN]
risultante delle forze di compressione (x/y)=(0,0/-48,8): 50,722 [kN]



Le forze di ancoraggio vengono calcolate presupponendo una piastra di ancoraggio rigida.

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	12
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

6.2.3 Carico di trazione (EN 1992-4, sezione 7.2.1)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	27,238	31,551	87	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	54,476	25,905	211	non ammissibile
Rottura conica del calcestruzzo**	54,476	14,207	384	non ammissibile
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti sollecitati)

6.2.3.1 Rottura dell'acciaio

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
59,000	1,870	31,551	27,238

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	13
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

6.2.3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,p} = \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{M,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$$N_{Rk,p} = N_{Rk,p}^0 \cdot \frac{A_{p,N}}{A_{p,N}^0} \cdot \psi_{g,Np} \cdot \psi_{s,Np} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,Np} \cdot \psi_{ec2,Np} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.13)}$$

$$N_{Rk,p}^0 = \psi_{sus} \cdot \tau_{Rk} \cdot \pi \cdot d \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14)}$$

$$\psi_{sus} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.14a)}$$

$$s_{cr,Np} = 7,3 \cdot d \cdot \sqrt{\psi_{sus} \cdot \tau_{Rk}} \leq 3 \cdot h_{ef} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.15)}$$

$$\psi_{g,Np} = \psi_{g,Np}^0 \cdot \left(\frac{s}{s_{cr,Np}} \right)^{0,5} \cdot (\psi_{g,Np}^0 - 1) \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.17)}$$

$$\psi_{g,Np}^0 = \sqrt{n} - (\sqrt{n} - 1) \cdot \left(\frac{\tau_{Rk}}{\tau_{Rk,c}} \right)^{1,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.18)}$$

$$\tau_{Rk,c} = \frac{k_3}{\pi \cdot d} \cdot \sqrt{h_{ef} \cdot f_{ck}} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.19)}$$

$$\psi_{s,Np} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,Np}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.20)}$$

$$\psi_{ec1,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c1,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$$\psi_{ec2,Np} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{c2,N}}{s_{cr,Np}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.21)}$$

$A_{p,N}$ [mm ²]	$A_{p,N}^0$ [mm ²]	$\tau_{Rk,ucr,20}$ [N/mm ²]	$s_{cr,Np}$ [mm]	$c_{cr,Np}$ [mm]	c_{min} [mm]	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]
64.748	138.128	18,00	371,7	185,8	45,0	20,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr}$ [N/mm ²]	k_3	$\tau_{Rk,c}$ [N/mm ²]	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,000	11,00	7,700	14,15	1,130	1,078	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	0,773	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,880	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0$ [kN]	$N_{Rk,p}$ [kN]	$\gamma_{M,p}$	$N_{Rd,p}$ [kN]	N_{Ed} [kN]		
99,526	38,857	1,500	25,905	54,476		

www.hilti.it

Impresa: Indirizzo: Telefono Fax: Design: Balastra - 19 dic 2022 Contratto N°:	Pagina: 14 Progettista: E-mail: Data: 19/12/2022
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

6.2.3.3 Rottura conica del calcestruzzo

$$N_{Ed} \leq N_{Rd,c} = \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.1}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,1}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{N,2}}{s_{cr,N}} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$		
117.000	518.400	360,0	720,0	20,00		
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	
0,0	1,000	0,0	1,000	0,737	1,000	
$z [\text{mm}]$	$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$
78,8	1,000	7,700	128,033	1,500	14,207	54,476

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	15
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

6.2.4 Carico di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_V [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	0,156	18,910	1	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	0,624	28,415	3	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y-**	0,624	7,068	9	OK

*ancorante più sollecitato **gruppo di ancoranti (ancoranti specifici)

6.2.4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,s} = k_7 \cdot V_{Rk,s}^0 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.35)}$$

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
29,500	1,000	29,500	1,560	18,910	0,156

6.2.4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,cp} = \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{M,c,p}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,cp} = k_8 \cdot \min \{N_{Rk,c}; N_{Rk,p}\} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.39c)}$$

$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}^0}{A_{c,N}^0} \cdot \psi_{s,N} \cdot \psi_{re,N} \cdot \psi_{ec1,N} \cdot \psi_{ec2,N} \cdot \psi_{M,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.1)}$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot h_{ef}^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.2)}$$

$$A_{c,N}^0 = s_{cr,N} \cdot s_{cr,N} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.3)}$$

$$\psi_{s,N} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.4)}$$

$$\psi_{ec1,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,1}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{ec2,N} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_{v,2}}{s_{cr,N}}\right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.6)}$$

$$\psi_{M,N} = 1 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.7)}$$

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
117.000	518.400	360,0	720,0	2,000	20,00	
$e_{c1,V}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,V}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$\psi_{M,N}$
0,0	1,000	0,0	1,000	0,737	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7,700	128,033	1,500	28,415	0,624		

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	16
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

6.2.4.3 Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y-

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,c} = \frac{V_{Rk,c}}{\gamma_{M,c}} \quad \text{EN 1992-4, Tabella 7.2}$$

$$V_{Rk,c} = k_T \cdot V_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,V}}{A_{c,V}^0} \cdot \psi_{s,V} \cdot \psi_{h,V} \cdot \psi_{\alpha,V} \cdot \psi_{ec,V} \cdot \psi_{re,V} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.40)}$$

$$V_{Rk,c}^0 = k_9 \cdot d_{nom}^\alpha \cdot l_f^\beta \cdot \sqrt{f_{ck}} \cdot c_1^{1,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.41)}$$

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1} \right) \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.42)}$$

$$\beta = 0,1 \cdot \left(\frac{d_{nom}}{c_1} \right)^{0,2} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.43)}$$

$$A_{c,V}^0 = 4,5 \cdot c_1^2 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.44)}$$

$$\psi_{s,V} = 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c_2}{1,5 \cdot c_1} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.45)}$$

$$\psi_{h,V} = \left(\frac{1,5 \cdot c_1}{h} \right)^{0,5} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.46)}$$

$$\psi_{ec,V} = \frac{1}{1 + \left(\frac{2 \cdot e_V}{3 \cdot c_1} \right)} \leq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.47)}$$

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + (0,5 \cdot \sin \alpha_V)^2}} \geq 1,00 \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.48)}$$

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]
144,0	12,00	1,700	0,179	0,077	20,00
c_1 [mm]	$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]			
45,0	13.162	9.112			
$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$\psi_{\alpha,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	$\psi_{re,V}$
1,000	1,000	1,000	0,0	1,000	1,400
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	k_T	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]	
5,242	1,0	1,500	7,068	0,624	

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	17
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono I Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

6.2.5 Carichi combinati di trazione e di taglio (EN 1992-4, sezione 7.2.3)

Rottura dell'acciaio

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,863	0,008	2,000	75	OK

$$\beta_N^\alpha + \beta_V^\alpha \leq 1,0$$

Rottura del calcestruzzo

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
3,834	0,088	1,000	327	non ammissibile

$$(\beta_N + \beta_V) / 1.2 \leq 1,0$$

6.2.6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

N_{Sk}	=	20,176 [kN]	δ_N	=	0,1115 [mm]
V_{Sk}	=	0,116 [kN]	δ_V	=	0,0058 [mm]
			δ_{NV}	=	0,1116 [mm]

Carichi a lungo termine:

N_{Sk}	=	20,176 [kN]	δ_N	=	0,3122 [mm]
V_{Sk}	=	0,116 [kN]	δ_V	=	0,0092 [mm]
			δ_{NV}	=	0,3123 [mm]

Commenti: Gli spostamenti a trazione risultano validi con metà del valore della coppia di serraggio richiesta per non fessurato calcestruzzo! Gli spostamenti a taglio sono validi trascurando l'attrito tra il calcestruzzo e la piastra d'ancoraggio! Lo spazio derivante dal foro eseguito con perforatore e dalle tolleranze dei fori non viene considerato in questo calcolo!

Gli spostamenti ammissibili dell'ancorante dipendono dalla struttura fissata e devono essere definiti dal progettista!

6.2.7 Attenzione

- Fenomeni di redistribuzione dei carichi sugli ancoranti derivanti da eventuali deformazioni elastiche della piastra non sono presi in considerazione. Si assume una piastra di ancoraggio sufficientemente rigida in modo che non risulti deformabile sotto l'azione di carichi!
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria conformemente a EN 1992-A, allegato A!
- La progettazione è valida solamente se il foro passante non è più largo rispetto al valore riportato nella tabella 6.1 of EN 1992-4! Per diametri maggiori del foro passante vedere paragrafo 6.2.2 di EN 1992-4!
- La lista accessori inclusa in questo report di calcolo è da ritenersi solo come informativa dell'utente. In ogni caso, le istruzioni d'uso fornite con il prodotto dovranno essere rispettate per garantire una corretta installazione.
- Per la determinazione del $\psi_{re,v}$ (rottura del bordo di calcestruzzo) è utilizzato il minimo copriferro definito nei parametri di calcolo come copriferro del rinforzo del bordo.
- L'adesione chimica caratteristica dipende dalle temperature di breve e di lungo periodo.
- L'armatura di bordo non è necessaria per evitare la modalità di rottura per fessurazione (splitting)
- Il trasferimento del carico dal rinforzo supplementare al membro strutturale andrà verificato da un progettista strutturale responsabile.
- Con il rinforzo supplementare e gli ancoranti installati a posteriori, accertarsi che nella sede di lavoro le barre di rinforzo non vengano perforate.
- L'adesione chimica caratteristica dipende dal periodo di ritorno (durata in anni): 50



www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	18
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

L'ancoraggio non risulta verificato!

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	19
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

6.2.8 Calcolo semplificato della saldatura
6.2.8.1 Assunzioni /approccio

Calcolo semplificato della saldatura in accordo a EN 1993-1-8: 2010-12 sezione 4.5.3.3:

$$F_{w,Ed} \leq F_{w,Rd} \quad (4.2)$$

$$F_{w,Rd} = f_{vw,d} \cdot a \quad (4.3)$$

$$f_{vw,d} = \frac{\left(\frac{f_{u,\min(\text{Plate,Profile})}}{\sqrt{3}} \right)}{\beta_w \cdot \gamma_{M2}} \quad (4.4)$$

$$F_{w,Ed} = \sqrt{F_{w||,Ed}^2 + F_{w\perp,Ed}^2}$$

Calcolo semplificato:

$$\sigma_{v,Ed} = \sqrt{\sigma_{x,Ed}^2 + 3 \cdot \tau_{Ed}^2}$$

$$\frac{\sigma_{v,Ed}}{f_{y,Rd,Profile}} = \eta \leq 1 \quad \rightarrow \sigma_{v,Ed} = \eta \cdot f_{y,Rd}$$

 Assunzione: $F_{w,Ed} = \sigma_{v,Ed} \cdot t$ (il carico della saldatura è il massimo "von Mises stress" che il profilo può sopportare; poichè lo sforzo di taglio è triplicato nella comparazione Von Mises per semplificare il calcolo della saldatura, questo approccio è a favore di sicurezza)

$$F_{w,Ed} \leq F_{w,Rd} \quad (4.2)$$

$$\sigma_{v,Ed} \cdot t \leq f_{vw,d} \cdot a$$

$$\eta \cdot f_{y,Rd,Profile} \cdot t \leq f_{vw,d} \cdot a$$

$$\eta \cdot f_{y,Rd,Profile} \cdot t \leq \frac{f_{u,\min(\text{Plate,Profile})} \cdot a}{\sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}}$$

$$a \geq \frac{\eta \cdot f_{y,Rd,Profile} \cdot t \cdot \sqrt{3} \cdot \beta_w \cdot \gamma_{M2}}{f_{u,\min(\text{Plate,Profile})}}$$

$$a_{\min} \geq \sqrt{\max t} - 0,5 \quad \geq 3 \text{ mm (EC 3-1-8, 4.5.2 (2))}$$

 Il valore t_{\max} è considerato il valore massimo tra (t_{web} ; spessore piastra base) per l'anima, (t_{flange} ; spessore piastra base) per le ali.

Se il profilo è chiuso, solo un lato della saldatura è utilizzato. Se il profilo è aperto, la dimensione della saldatura può essere ridotta di un fattore 2 (perchè è su entrambi i lati).

6.2.8.2 Dati da inserire e risultati

η	$f_{y,Rd,Profile}$ [N/mm ²]	$f_{u,\min(\text{Plate,Profile})}$ [N/mm ²]	β_w	γ_{M2}	t_{web} [mm]	t_{flange} [mm]
1,00	223,81	360,00	0,80	1,25	2,0	-
a_{web} [mm]	a_{flange} [mm]	$a_{\min,flange}$ [mm]	$a_{\min,web}$ [mm]			
3,0	-	-	3,0			

Lo spessore di saldatura non tiene conto delle regole di saldatura per i profili sagomati a freddo.

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: Balastra - 19 dic 2022
 Contratto N°:

Pagina: 20
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/12/2022

6.2.9 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: S 235; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 235,00 \text{ N/mm}^2$
 Profilo: Profilo cavo allungato, RRO 60x40x2 (EN 10219-2); $(L \times W \times T) = 60,0 \text{ mm} \times 40,0 \text{ mm} \times 2,0 \text{ mm}$
 Diametro del foro nella piastra: $d_f = 14,0 \text{ mm}$
 Spessore della piastra (input): 8,0 mm
 Spessore della piastra raccomandato: non calcolato
 Metodo di perforazione: SafeSet - pulizia automatica
 Pulizia: Ottenuto automaticamente durante la perforazione

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-RE 500 V4 + HAS-U A4 M12
 Codice articolo: 2223920 HAS-U A4 M12x300 (inserire) / 2287552 HIT-RE 500 V4 (composto indurente)
 Coppia di serraggio massima: 40 Nm
 Diametro del foro nel materiale base: 14,0 mm
 Profondità del foro nel materiale base: 240,0 mm
 Spessore minimo del materiale base: 270,0 mm

Hilti HAS-U barra filettata with HIT-RE 500 V4 Resina ad iniezione with 240 mm embedment h_{ef} , M12, Acciaio INOX, SAFEset - Pulizia automatica installation per ETA 20/0541

6.2.9.1 Accessori richiesti
Perforazione

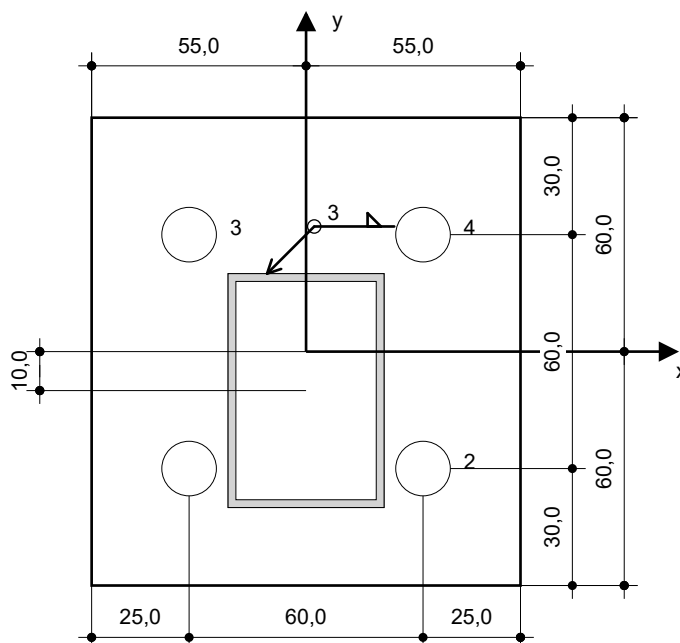
- Idoneo per rotopercolazione
- Punta dimensionata correttamente per sistema di pulizia automatica SAFEset (TE-CD / TE-YD)
- Aspiratore

Pulizia

- Non sono richiesti accessori

Posa

- Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore
- Chiave dinamometrica


Coordinate dell'ancorante mm

Ancorante	x	y	c_{-x}	c_{+x}	c_{-y}	c_{+y}
1	-30,0	-30,0	-	-	45,0	105,0
2	30,0	-30,0	-	-	45,0	105,0
3	-30,0	30,0	-	-	105,0	45,0
4	30,0	30,0	-	-	105,0	45,0

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono I Fax: |
 Design: Balaustra - 19 dic 2022
 Contratto N°:

Pagina: 21
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/12/2022

6.3 Verifiche ringhiera (traversa e montante)
6.3.1 Combinazioni di carico (ULS, forze nella sezione interna in corrispondenza della sezione trasversale montante: 1-1)

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]						Utilizzo massimo
1.1-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 3,139;	M _x = 0,000;	M _y = 3,720;	M _z = 0,000	343
1.2-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 3,139;	M _x = 0,000;	M _y = 3,720;	M _z = 0,000	343
2.1-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 3,139;	M _x = 0,000;	M _y = 3,720;	M _z = 0,000	343
2.2-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 3,139;	M _x = 0,000;	M _y = 3,720;	M _z = 0,000	343
3.1-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,732;	M _x = 0,000;	M _y = 0,465;	M _z = 0,000	44
3.2-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 0,732;	M _x = 0,000;	M _y = 0,465;	M _z = 0,000	44
4.1.1-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 3,579;	M _x = 0,000;	M _y = 3,999;	M _z = 0,000	369
4.1.2-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 2,930;	M _x = 0,000;	M _y = 3,069;	M _z = 0,000	283
4.2.1-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 3,579;	M _x = 0,000;	M _y = 3,999;	M _z = 0,000	368
4.2.2-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 2,930;	M _x = 0,000;	M _y = 3,069;	M _z = 0,000	283
5.1.1-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 3,579;	M _x = 0,000;	M _y = 3,999;	M _z = 0,000	369
5.1.2-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 2,930;	M _x = 0,000;	M _y = 3,069;	M _z = 0,000	283
5.1.3-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 2,637;	M _x = 0,000;	M _y = 2,883;	M _z = 0,000	266
5.2.1-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 3,579;	M _x = 0,000;	M _y = 3,999;	M _z = 0,000	368
5.2.2-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 2,930;	M _x = 0,000;	M _y = 3,069;	M _z = 0,000	283
5.2.3-i	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 2,637;	M _x = 0,000;	M _y = 2,883;	M _z = 0,000	266
5.3.1-i	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
1.1-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -3,139;	M _x = 0,000;	M _y = -3,720;	M _z = 0,000	343
1.2-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -3,139;	M _x = 0,000;	M _y = -3,720;	M _z = 0,000	343
2.1-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -3,139;	M _x = 0,000;	M _y = -3,720;	M _z = 0,000	343
2.2-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -3,139;	M _x = 0,000;	M _y = -3,720;	M _z = 0,000	343
3.1-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -1,025;	M _x = 0,000;	M _y = -0,651;	M _z = 0,000	61
3.2-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -1,025;	M _x = 0,000;	M _y = -0,651;	M _z = 0,000	61
4.1.1-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -3,754;	M _x = 0,000;	M _y = -4,111;	M _z = 0,000	379
4.1.2-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -3,223;	M _x = 0,000;	M _y = -3,255;	M _z = 0,000	300
4.2.1-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -3,754;	M _x = 0,000;	M _y = -4,111;	M _z = 0,000	379
4.2.2-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -3,223;	M _x = 0,000;	M _y = -3,255;	M _z = 0,000	300
5.1.1-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -3,754;	M _x = 0,000;	M _y = -4,111;	M _z = 0,000	379
5.1.2-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -3,223;	M _x = 0,000;	M _y = -3,255;	M _z = 0,000	300
5.1.3-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = -2,813;	M _x = 0,000;	M _y = -2,995;	M _z = 0,000	277
5.2.1-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -3,754;	M _x = 0,000;	M _y = -4,111;	M _z = 0,000	379
5.2.2-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -3,223;	M _x = 0,000;	M _y = -3,255;	M _z = 0,000	300
5.2.3-o	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = -2,813;	M _x = 0,000;	M _y = -2,995;	M _z = 0,000	276
5.3.1-o	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
6.1	N = -0,624;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1
6.2	N = -0,480;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	1

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono / Fax: |
 Design: Balastra - 19 dic 2022
 Contratto N°:

Pagina: 22
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/12/2022

6.3.2 Combinazioni di carico (ULS, forze nella sezione interna in corrispondenza della sezione trasversale montante: 2-2)

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]						Utilizzo massimo
1.1-i	N = -3,139;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 3,720;	M _z = 0,000	348
1.2-i	N = -3,139;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 3,720;	M _z = 0,000	348
2.1-i	N = -3,139;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 3,720;	M _z = 0,000	348
2.2-i	N = -3,139;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 3,720;	M _z = 0,000	348
3.1-i	N = -0,732;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,465;	M _z = 0,000	45
3.2-i	N = -0,732;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,465;	M _z = 0,000	45
4.1.1-i	N = -3,579;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 3,999;	M _z = 0,000	374
4.1.2-i	N = -2,930;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 3,069;	M _z = 0,000	288
4.2.1-i	N = -3,579;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 3,999;	M _z = 0,000	374
4.2.2-i	N = -2,930;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 3,069;	M _z = 0,000	288
5.1.1-i	N = -3,579;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 3,999;	M _z = 0,000	374
5.1.2-i	N = -2,930;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 3,069;	M _z = 0,000	288
5.1.3-i	N = -2,637;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 2,883;	M _z = 0,000	270
5.2.1-i	N = -3,579;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 3,999;	M _z = 0,000	374
5.2.2-i	N = -2,930;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 3,069;	M _z = 0,000	288
5.2.3-i	N = -2,637;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 2,883;	M _z = 0,000	270
5.3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	3
1.1-o	N = 3,139;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -3,720;	M _z = 0,000	348
1.2-o	N = 3,139;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -3,720;	M _z = 0,000	348
2.1-o	N = 3,139;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -3,720;	M _z = 0,000	348
2.2-o	N = 3,139;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -3,720;	M _z = 0,000	348
3.1-o	N = 1,025;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,651;	M _z = 0,000	62
3.2-o	N = 1,025;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,651;	M _z = 0,000	62
4.1.1-o	N = 3,754;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -4,111;	M _z = 0,000	385
4.1.2-o	N = 3,223;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -3,255;	M _z = 0,000	305
4.2.1-o	N = 3,754;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -4,111;	M _z = 0,000	385
4.2.2-o	N = 3,223;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -3,255;	M _z = 0,000	305
5.1.1-o	N = 3,754;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -4,111;	M _z = 0,000	385
5.1.2-o	N = 3,223;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -3,255;	M _z = 0,000	305
5.1.3-o	N = 2,813;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -2,995;	M _z = 0,000	281
5.2.1-o	N = 3,754;	V_y = 0,000;	V_z = 0,480;	M_x = 0,000;	M_y = -4,111;	M_z = 0,000	385
5.2.2-o	N = 3,223;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -3,255;	M _z = 0,000	305
5.2.3-o	N = 2,813;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -2,995;	M _z = 0,000	281
5.3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	3
6.1	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	3
6.2	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,000	2

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono I Fax: |
 Design: Balastra - 19 dic 2022
 Contratto N°:

Pagina: 23
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/12/2022

6.3.3 Combinazioni di carico (ULS, forze nella sezione interna in corrispondenza della sezione trasversale montante: 3-3)

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]						Utilizzo massimo
1.1-i	N = -3,139;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 3,683;	M _z = 0,000	221
1.2-i	N = -3,139;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 3,692;	M _z = 0,000	221
2.1-i	N = -3,139;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 3,683;	M _z = 0,000	221
2.2-i	N = -3,139;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 3,692;	M _z = 0,000	221
3.1-i	N = -0,732;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 0,428;	M _z = 0,000	26
3.2-i	N = -0,732;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 0,437;	M _z = 0,000	27
4.1.1-i	N = -3,579;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 3,962;	M _z = 0,000	237
4.1.2-i	N = -2,930;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 3,032;	M _z = 0,000	182
4.2.1-i	N = -3,579;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 3,971;	M _z = 0,000	238
4.2.2-i	N = -2,930;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 3,041;	M _z = 0,000	182
5.1.1-i	N = -3,579;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 3,962;	M _z = 0,000	237
5.1.2-i	N = -2,930;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 3,032;	M _z = 0,000	182
5.1.3-i	N = -2,637;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = 2,846;	M _z = 0,000	171
5.2.1-i	N = -3,579;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 3,971;	M _z = 0,000	238
5.2.2-i	N = -2,930;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 3,041;	M _z = 0,000	182
5.2.3-i	N = -2,637;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = 2,855;	M _z = 0,000	171
5.3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,037;	M _z = 0,000	3
1.1-o	N = 3,139;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -3,757;	M _z = 0,000	225
1.2-o	N = 3,139;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -3,748;	M _z = 0,000	225
2.1-o	N = 3,139;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -3,757;	M _z = 0,000	225
2.2-o	N = 3,139;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -3,748;	M _z = 0,000	225
3.1-o	N = 1,025;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,688;	M _z = 0,000	42
3.2-o	N = 1,025;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,679;	M _z = 0,000	41
4.1.1-o	N = 3,754;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -4,147;	M _z = 0,000	249
4.1.2-o	N = 3,223;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -3,292;	M _z = 0,000	197
4.2.1-o	N = 3,754;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -4,139;	M _z = 0,000	248
4.2.2-o	N = 3,223;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -3,283;	M _z = 0,000	197
5.1.1-o	N = 3,754;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -4,147;	M _z = 0,000	249
5.1.2-o	N = 3,223;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -3,292;	M _z = 0,000	197
5.1.3-o	N = 2,813;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -3,031;	M _z = 0,000	182
5.2.1-o	N = 3,754;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -4,139;	M _z = 0,000	248
5.2.2-o	N = 3,223;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -3,283;	M _z = 0,000	197
5.2.3-o	N = 2,813;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -3,023;	M _z = 0,000	181
5.3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,037;	M _z = 0,000	3
6.1	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,624;	M _x = 0,000;	M _y = -0,037;	M _z = 0,000	3
6.2	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = -0,480;	M _x = 0,000;	M _y = -0,028;	M _z = 0,000	2

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: Balaustra - 19 dic 2022
 Contratto N°:

Pagina: 24
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/12/2022

6.3.4 Combinazioni di carico (ULS, forze di sezione interne in corrispondenza della sezione trasversale membro orizzontale: FIELD)

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]						Utilizzo massimo
1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,658;	M _z = 0,004	27
1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,658;	M _z = 0,003	27
2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,658;	M _z = 0,004	27
2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,658;	M _z = 0,003	27
3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,004	1
3.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,003	1
4.1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,658;	M _z = 0,004	27
4.1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,461;	M _z = 0,004	15
4.2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,658;	M _z = 0,003	27
4.2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,461;	M _z = 0,003	15
5.1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,658;	M _z = 0,004	27
5.1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,461;	M _z = 0,004	15
5.1.3-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,461;	M _z = 0,004	15
5.2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,658;	M _z = 0,003	27
5.2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,461;	M _z = 0,003	15
5.2.3-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = -0,461;	M _z = 0,003	15
5.3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,004	1
1.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,658;	M _z = 0,004	27
1.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,658;	M _z = 0,003	27
2.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,658;	M _z = 0,004	27
2.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,658;	M _z = 0,003	27
3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,004	1
3.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,003	1
4.1.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,658;	M _z = 0,004	27
4.1.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,461;	M _z = 0,004	15
4.2.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,658;	M _z = 0,003	27
4.2.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,461;	M _z = 0,003	15
5.1.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,658;	M _z = 0,004	27
5.1.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,461;	M _z = 0,004	15
5.1.3-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,461;	M _z = 0,004	15
5.2.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,658;	M _z = 0,003	27
5.2.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,461;	M _z = 0,003	15
5.2.3-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,461;	M _z = 0,003	15
5.3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,004	1
6.1	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,004	1
6.2	N = 0,000;	V _y = 0,000;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = 0,003	1

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	25
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono / Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

6.3.5 Combinazioni di carico (ULS, forze di sezione interne in corrispondenza della sezione trasversale membro orizzontale: SUPPORT)

Combinazioni di carico	Forze [kN] / Momenti [kNm]						Utilizzo massimo
1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = -1,549;	M _x = 0,000;	M _y = 0,470;	M _z = -0,005	16
1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = -1,549;	M _x = 0,000;	M _y = 0,470;	M _z = -0,004	16
2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = -1,549;	M _x = 0,000;	M _y = 0,470;	M _z = -0,005	16
2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = -1,549;	M _x = 0,000;	M _y = 0,470;	M _z = -0,004	16
3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = -0,005	1
3.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = -0,004	1
4.1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = -1,549;	M _x = 0,000;	M _y = 0,470;	M _z = -0,005	16
4.1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = -1,084;	M _x = 0,000;	M _y = 0,329;	M _z = -0,005	9
4.2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = -1,549;	M _x = 0,000;	M _y = 0,470;	M _z = -0,004	16
4.2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = -1,084;	M _x = 0,000;	M _y = 0,329;	M _z = -0,004	9
5.1.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = -1,549;	M _x = 0,000;	M _y = 0,470;	M _z = -0,005	16
5.1.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = -1,084;	M _x = 0,000;	M _y = 0,329;	M _z = -0,005	9
5.1.3-i	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = -1,084;	M _x = 0,000;	M _y = 0,329;	M _z = -0,005	9
5.2.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = -1,549;	M _x = 0,000;	M _y = 0,470;	M _z = -0,004	16
5.2.2-i	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = -1,084;	M _x = 0,000;	M _y = 0,329;	M _z = -0,004	9
5.2.3-i	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = -1,084;	M _x = 0,000;	M _y = 0,329;	M _z = -0,004	9
5.3.1-i	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = -0,005	1
1.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = 1,549;	M _x = 0,000;	M _y = -0,470;	M _z = -0,005	16
1.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = 1,549;	M _x = 0,000;	M _y = -0,470;	M _z = -0,004	16
2.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = 1,549;	M _x = 0,000;	M _y = -0,470;	M _z = -0,005	16
2.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = 1,549;	M _x = 0,000;	M _y = -0,470;	M _z = -0,004	16
3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = -0,005	1
3.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = -0,004	1
4.1.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = 1,549;	M _x = 0,000;	M _y = -0,470;	M _z = -0,005	16
4.1.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = 1,084;	M _x = 0,000;	M _y = -0,329;	M _z = -0,005	9
4.2.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = 1,549;	M _x = 0,000;	M _y = -0,470;	M _z = -0,004	16
4.2.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = 1,084;	M _x = 0,000;	M _y = -0,329;	M _z = -0,004	9
5.1.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = 1,549;	M _x = 0,000;	M _y = -0,470;	M _z = -0,005	16
5.1.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = 1,084;	M _x = 0,000;	M _y = -0,329;	M _z = -0,005	9
5.1.3-o	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = 1,084;	M _x = 0,000;	M _y = -0,329;	M _z = -0,005	9
5.2.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = 1,549;	M _x = 0,000;	M _y = -0,470;	M _z = -0,004	16
5.2.2-o	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = 1,084;	M _x = 0,000;	M _y = -0,329;	M _z = -0,004	9
5.2.3-o	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = 1,084;	M _x = 0,000;	M _y = -0,329;	M _z = -0,004	9
5.3.1-o	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = -0,005	1
6.1	N = 0,000;	V _y = 0,027;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = -0,005	1
6.2	N = 0,000;	V _y = 0,020;	V _z = 0,000;	M _x = 0,000;	M _y = 0,000;	M _z = -0,004	1

6.3.6 Combinazioni di carico (SLS, forze nella sezione interna in corrispondenza della sezione trasversale principale: 2-2)

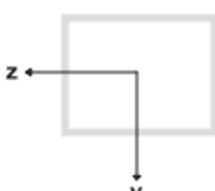
Combinazione carichi	Forze [kN]	Utilizzo massimo
SLS	N = -0,480; V _y = 0,000; V _z = -2,093;	119

www.hilti.it

Impresa: Indirizzo: Telefono Fax: Design: Balaustra - 19 dic 2022 Contratto N°:	Pagina: 26 Progettista: E-mail: Data: 19/12/2022
---------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

6.3.7 Traversa ringhiera

6.3.7.1 Proprietà sezione



A [mm ²]	$A_{v,z}$ [mm ²]	$A_{v,y}$ [mm ²]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]
421	263	158	128.300	57.000
I_t [mm ⁴]	$W_{el,y}$ [mm ³]	$W_{el,z}$ [mm ³]	$W_{pl,y}$ [mm ³]	$W_{pl,z}$ [mm ³]
134.000	5.130	3.800	6.570	4.580

Profilo: RRO 50x30x3 (EN 10219-2)

 Orientamento profilo: $\alpha = 0^\circ$

6.3.7.2 Caratteristiche del materiale

Classe acciaio	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	γ_{M0}	γ_{M1}
S 235	360,00	235,00	210.000,00	81.000,00	1,050	1,050

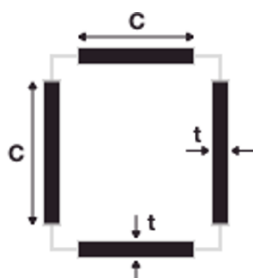
Classificazione sezione trasversale

$$\varepsilon = \left(\frac{235}{f_y} \cdot \frac{E}{210000} \right)^{0,5}$$

$$\varepsilon = 1,000$$

Limiti (elementi soggetti a sollecitazione di compressione)

Classe 1	2	3
$33 \cdot \varepsilon$	$38 \cdot \varepsilon$	$42 \cdot \varepsilon$
33	38	42



Elemento	c [mm]	t [mm]	c / t	Classe
Flange (y)	18,0	3,0	6,000	1
Web (z)	38,0	3,0	12,667	1
Classificazione generale				1

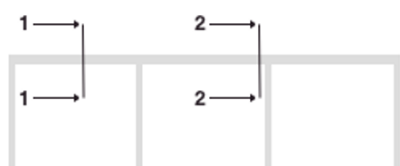
www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	27
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

6.3.7.3 Resistenza sezione trasversale - MultipleSpans

	Utilizzo massimo	Stato
Resistenza alla forza di taglio	5	OK
Resistenza al momento di flessione e forza assiale	27	OK

Forze e momenti sulla sezione



Sezione	LC	V _{z,Ed} [kN]	V _{y,Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]
FIELD	5.2.1-o	-	-	0,658	0,003
SUPPORT	5.2.1-o	1,549	0,020	-0,470	-0,004

Resistenza alla forza di taglio

$$V_{y,Ed} \leq 0,5 \cdot V_{pl,y,Rd} = \frac{A_{v,y} \cdot \left(\frac{f_{yk}}{\sqrt{3}}\right)}{\gamma_{M0}}$$

$$V_{z,Ed} \leq 0,5 \cdot V_{pl,z,Rd} = \frac{A_{v,z} \cdot \left(\frac{f_{yk}}{\sqrt{3}}\right)}{\gamma_{M0}}$$

Sezione	LC	V _{z,Ed} [kN]	V _{z,pl,d} [kN]	Utilizzo [%]	V _{y,Ed} [kN]	V _{y,pl,d} [kN]	Utilizzo [%]
FIELD	5.2.1-o	-	-	N/A	-	-	N/A
SUPPORT	5.2.1-o	1,549	33,984	5	0,020	20,416	1

Resistenza al momento di flessione e forza assiale

$$\left[\frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} \right]^\alpha + \left[\frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} \right]^\alpha \leq 1$$

$$\alpha = \beta = \frac{1,66}{1 - 1,13 \cdot n^2} \leq 6$$

$$\alpha = \beta = 1,66$$

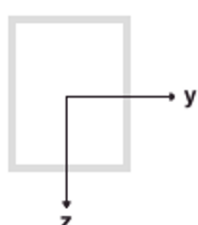
Sezione	LC	M _{y,Ed} [kNm]	M _{z,Ed} [kNm]	M _{y,Rd} [kNm]	M _{z,Rd} [kNm]	Utilizzo [%]
FIELD	5.2.1-o	0,658	0,003	1,470	1,025	27
SUPPORT	5.2.1-o	-0,470	-0,004	1,470	1,025	16

www.hilti.it

Impresa: Indirizzo: Telefono Fax: Design: Balastra - 19 dic 2022 Contratto N°:	Pagina: 28 Progettista: E-mail: Data: 19/12/2022
------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------

6.3.8 Montante ringhiera (Montante centrale)

6.3.8.1 Proprietà sezione



A [mm ²]	$A_{v,z}$ [mm ²]	$A_{v,y}$ [mm ²]	I_y [mm ⁴]	I_z [mm ⁴]
374	224	149	184.100	98.300
I_t [mm ⁴]	I_{ω} [mm ⁶]	$W_{el,y}$ [mm ³]	$W_{el,z}$ [mm ³]	$W_{pl,y}$ [mm ³]
206.500	1.710.000	6.140	4.920	7.470
$W_{pl,z}$ [mm ³]				
5.650				

Profilo: RRO 60x40x2 (EN 10219-2)

 Orientamento profilo: $\alpha = 90^\circ$

6.3.8.2 Caratteristiche del materiale

Classe acciaio	f_u [N/mm ²]	f_y [N/mm ²]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	γ_{M0}	γ_{M1}
S 235	360,00	235,00	210.000,00	81.000,00	1,050	1,050

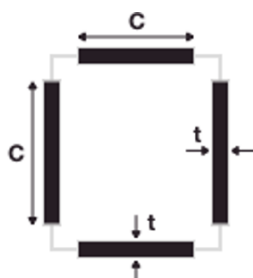
Classificazione sezione trasversale

$$\varepsilon = \left(\frac{235}{f_y} \cdot \frac{E}{210000} \right)^{0,5}$$

$$\varepsilon = 1,000$$

Limiti (elementi soggetti a sollecitazione di compressione)

Classe 1	2	3
$33 \cdot \varepsilon$	$38 \cdot \varepsilon$	$42 \cdot \varepsilon$
33	38	42



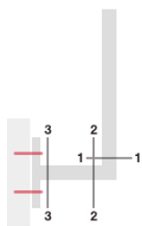
Elemento	c [mm]	t [mm]	c/t	Classe
Flange (y)	32,0	2,0	16,000	1
Web (z)	52,0	2,0	26,000	1
Classificazione generale				1

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	29
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

6.3.8.3 Resistenza sezione trasversale

	Utilizzo massimo	Stato
Resistenza alla forza di taglio	13	OK
Resistenza al momento di flessione e forza assiale-Plastica	248	non ammissibile
Resistenza al momento di flessione e forza assiale-Elastico	N/A	N/A
Resistenza nodo telaio alla forza assiale	5	OK
Resistenza nodo telaio, momento di flessione e forza assiale	385	non ammissibile

Forze e momenti sulla sezione


Sezione	LC	N _{Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	V _{z,Ed} [kN]
1-1	5.2.1-o	-0,480	-4,111	-3,754
2-2	5.2.1-o	3,754	-4,111	0,480
3-3	5.2.1-o	3,754	-4,139	-0,480

Resistenza alla forza di taglio

$$V_{z,Ed} \leq 0,5 \cdot V_{pl,z,Rd} = \frac{A_{v,z} \cdot \left(\frac{f_{yk}}{\sqrt{3}} \right)}{\gamma_{M0}}$$

Sezione	LC	V _{z,Ed} [kN]	V _{pl,z} [kN]	Utilizzo [%]
1-1	5.2.1-o	-3,754	28,944	13
2-2	5.2.1-o	0,480	28,944	2
3-3	5.2.1-o	-0,480	28,944	2

Resistenza al momento di flessione e forza assiale

Plastica

$$M_{y,Ed} \leq M_{N,y,Rd} = M_{pl,y,Rd} \cdot \frac{(1-n)}{(1-0,5 \cdot a_{w,y})} \leq M_{pl,y,Rd}$$

$$n = \frac{|N_{Ed}|}{N_{pl,Rd}}$$

$$a_{w,y} = \frac{(A - 2 \cdot larghezza \cdot t)}{A}$$

N _{pl,Rd} [kN]	M _{pl,y,Rd} [kNm]	A [mm ²]	larghezza [mm]	t [mm]	a _{w,y}	
83,705	1,672	374	40,0	2,0	0,500	
Sezione	LC	N _{Ed} [kN]	M _{y,Ed} [kNm]	n	M _{N,y,Rd} [kNm]	Utilizzo [%]
3-3	5.2.1-o	3,754	-4,139	0,045	1,672	248

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono / Fax: |
 Design: Balastra - 19 dic 2022
 Contratto N°:

Pagina: 30
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/12/2022

Resistenza nodo telaio (EN 1993-1-8, Tabella 7.16)

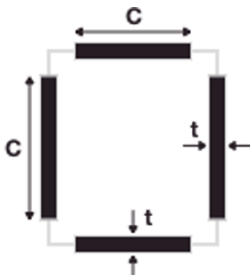
Classificazione sezione trasversale

$$\varepsilon = \left(\frac{235}{f_y} \cdot \frac{E}{210000} \right)^{0,5}$$

$$\varepsilon = 1,000$$

Limiti (elementi soggetti a flessione)

Classe 1, Flange	Classe 1, Web
$33 \cdot \varepsilon$	$72 \cdot \varepsilon$
33	72



Elemento	c [mm]	t [mm]	c / t	Classe
Flange (y)	32,0	2,0	16,000	1
Web (z)	52,0	2,0	26,000	1
Classificazione generale				1

Resistenza nodo telaio al momento di flessione e forza assiale

$$\beta_N = \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} \leq 0,2$$

$$\beta_M = \frac{M_{Ed}}{M_{pl,Rd}}$$

$$\kappa = \frac{3 \cdot \sqrt{b_0 / h_0}}{[b_0 / t_0]^{0,8}} + \frac{1}{1 + 2 \cdot b_0 / h_0}$$

$$\frac{\beta_N + \beta_M}{\kappa} \leq 1,0$$

Sezione	LC	N_{Ed} [kN]	M_{Ed} [kNm]	β_N	β_M	$(\beta_N + \beta_M) / \kappa$	Utilizzo[%]
1-1	5.2.1-o	-0,480	-4,111	0,006	2,459	3,782	379
2-2	5.2.1-o	3,754	-4,111	0,045	2,459	3,842	385

b_0 [mm]	h_0 [mm]	t_0 [mm]	κ
40,0	60,0	2,0	0,65

N_{Ed} [kN]	$N_{pl,Rd}$ [kN]	M_{Ed} [kNm]	$M_{pl,Rd}$ [kNm]
3,754	83,705	-4,111	1,672

β_N	β_M	$(\beta_N + \beta_M) / \kappa$	Utilizzo[%]
0,045	2,459	3,842	385

www.hilti.it

Impresa:	Pagina:	31
Indirizzo:	Progettista:	
Telefono Fax:	E-mail:	
Design: Balastra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:		

6.3.8.4 Svergolamento / stabilità (sezione 1-1)

	Utilizzo massimo	Stato
Svergolamento / stabilità perpendicolare Asse Y	0	N/A
Svergolamento / stabilità parallela Asse Z	0	N/A

Forze e momenti sulla sezione

Sezione	LC	N_{Ed} [kN]	$M_{y,Ed}$ [kNm]
1-1	5.2.1-o	0,480	4,111

Requisito di deformazione assiale (perpendicolare) Asse Y

$$\lambda \leq \lambda_0 \quad \text{o} \quad \frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}} \leq \lambda_0^2$$

λ	λ_0	λ_0^2	N_{Ed} [kN]	$N_{cr,y}$ [kN]	$\frac{N_{Ed}}{N_{cr,y}}$	Obbligatorio
1,137	0,200	0,040	0,480	67,932	0,007	no

Requisito di deformazione torsionale laterale (perpendicolare) Asse Y

$$\lambda_{LT} \leq \lambda_{0,LT} \quad \text{o} \quad \frac{M_{Ed}}{M_{cr,y}} \leq \lambda_{0,LT}^2$$

λ_{LT}	$\lambda_{0,LT}$	$\lambda_{0,LT}^2$	M_{Ed} [kNm]	$M_{cr,y}$ [kNm]	$\frac{M_{Ed}}{M_{cr,y}}$	Obbligatorio
0,142	0,200	0,040	4,111	87,202	0,047	no

Svergolamento / stabilità perpendicolare Asse Y

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,y,Rd}} \leq 1,0 \quad (- \%)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{b,y,Rd}} \leq 1,0 \quad (- \%)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,y,Rd}} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,y,Rd}} \leq 1,0 \quad (- \%)$$

LC	N_{Ed} [kN]	$N_{b,y,Rd}$ [kN]	k_{yy}	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{b,y,Rd}$ [kNm]	Utilizzo [%]
5.2.1-o	0,480	38,898	0,000	4,111	1,672	0

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: Balastra - 19 dic 2022
 Contratto N°:

Pagina: 32
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/12/2022

Deformazione assiale sotto controllo y-y

$$N_{b,y,Rd} = \frac{\chi_y \cdot A \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1}}$$

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(\beta_y \cdot l)^2}$$

$$\lambda_y = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yk}}{N_{cr,y}}}$$

$$\phi_y = 0,5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\lambda_y - \lambda_0) + \lambda_y^2]$$

$$\chi_y = \frac{1}{\phi_y + \sqrt{\phi_y^2 - \lambda_y^2}} \leq 1,0$$

β_y	l [mm]	E [N/mm ²]	I_y [mm ⁴]	$N_{cr,y}$ [kN]	A [mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]
2,000	1.185,0	210.000,00	184.100	67,932	374	235,00
λ_y	λ_0	α	ϕ	χ_y	γ_{M1}	$N_{b,y,Rd}$ [kN]
1,137	0,200	0,490	1,377	0,465	1,050	38,898

Deformazione torsionale laterale (LTB: Lateral Torsional Buckling)

$$M_{b,y,Rd} = \chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,RK}}{\gamma_{M1}}$$

larghezza [mm]	Lunghezza [mm]	larghezza/Lunghezza	χ_{LT}	$M_{b,y,Rd}$ [kNm]
40,0	60,0	0,667	1,000	1,672

$$M_{cr,y} = c_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L^2} \cdot \left(\sqrt{\frac{I_\omega}{I_z} + \frac{L^2 \cdot G \cdot I_T}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}} \right)$$

c_1	L [mm]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	I_z [mm ⁴]	I_ω [mm ⁶]	I_T [mm ⁴]	$M_{cr,y}$ [kNm]
1,770	1.185,0	210.000,00	81.000,00	98.300	1.710.000	206.500	87,202

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_{yk}}{M_{cr,y}}}$$

$W_{pl,y}$ [mm ³]	f_y [N/mm ²]	$M_{cr,y}$ [kNm]	λ_{LT}
7.470	235,00	87,202	0,142

$$\chi_{LT} = 1,0$$

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	33
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

Requisito di deformazione assiale (parallela) Asse Z

$$\lambda \leq \lambda_0 \quad \text{o} \quad \frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}} \leq \lambda_0^2$$

λ	λ_0	λ_0^2	N_{Ed} [kN]	$N_{cr,z}$ [kN]	$\frac{N_{Ed}}{N_{cr,z}}$	Obbligatorio
0,545	0,200	0,040	0,480	296,101	0,002	no

Requisito di deformazione torsionale laterale (parallela) Asse Z

$$\lambda_{LT} \leq \lambda_{0,LT} \quad \text{o} \quad \frac{M_{Ed}}{M_{cr,z}} \leq \lambda_{0,LT}^2$$

λ_{LT}	$\lambda_{0,LT}$	$\lambda_{0,LT}^2$	M_{Ed} [kNm]	$M_{cr,z}$ [kNm]	$\frac{M_{Ed}}{M_{cr,z}}$	Obbligatorio
0,142	0,200	0,040	4,111	87,202	0,047	no

Svergolamento / stabilità parallela Asse Z

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,z,Rd}} \leq 1,0 \quad (- \%)$$

$$\frac{M_{y,Ed}}{M_{b,y,Rd}} \leq 1,0 \quad (- \%)$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,z,Rd}} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed}}{M_{b,y,Rd}} \leq 1,0 \quad (- \%)$$

LC	N_{Ed} [kN]	$N_{b,z,Rd}$ [kN]	k_{zy}	$M_{y,Ed}$ [kNm]	$M_{b,y,Rd}$ [kNm]	Utilizzo [%]
5.2.1-o	0,480	68,436	0,000	4,111	1,672	0

www.hilti.it

Impresa:
 Indirizzo:
 Telefono | Fax: |
 Design: Balastra - 19 dic 2022
 Contratto N°:

Pagina: 34
 Progettista:
 E-mail:
 Data: 19/12/2022

Deformazione assiale sotto controllo z-z

$$N_{b,z,Rd} = \frac{\chi_z \cdot A \cdot f_{yk}}{\gamma_{M1}}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{(\beta_z \cdot l)^2}$$

$$\lambda_z = \sqrt{\frac{A \cdot f_{yk}}{N_{cr,z}}}$$

$$\phi_z = 0,5 \cdot [1 + \alpha \cdot (\lambda_z - \lambda_0) + \lambda_z^2]$$

$$\chi_z = \frac{1}{\phi_z + \sqrt{\phi_z^2 - \lambda_z^2}} \leq 1,0$$

β_z	l [mm]	E [N/mm ²]	I_z [mm ⁴]	$N_{cr,z}$ [kN]	A [mm ²]	f_{yk} [N/mm ²]
0,700	1.185,0	210.000,00	98.300	296,101	374	235,00
λ_z	λ_0	α	ϕ	χ_z	γ_{M1}	$N_{b,z,Rd}$ [kN]
0,545	0,200	0,490	0,733	0,818	1,050	68,436

Deformazione torsionale laterale (LTB: Lateral Torsional Buckling)

$$M_{b,y,Rd} = \chi_{LT} \cdot \frac{M_{y,RK}}{\gamma_{M1}}$$

larghezza [mm]	Lunghezza [mm]	larghezza/Lunghezza	χ_{LT}	$M_{b,y,Rd}$ [kNm]
40,0	60,0	0,667	1,000	1,672

$$M_{cr,y} = c_1 \cdot \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L^2} \cdot \left(\sqrt{\frac{I_\omega}{I_z} + \frac{L^2 \cdot G \cdot I_T}{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}} \right)$$

c_1	L [mm]	E [N/mm ²]	G [N/mm ²]	I_z [mm ⁴]	I_ω [mm ⁶]	I_T [mm ⁴]	$M_{cr,y}$ [kNm]
1,770	1.185,0	210.000,00	81.000,00	98.300	1.710.000	206.500	87,202

$$\lambda_{LT} = \sqrt{\frac{W_{pl,y} \cdot f_{yk}}{M_{cr,y}}}$$

$W_{pl,y}$ [mm ³]	f_y [N/mm ²]	$M_{cr,y}$ [kNm]	λ_{LT}
7.470	235,00	87,202	0,142

$$\chi_{LT} = 1,0$$

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	35
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

6.3.9 Deflessioni ringhiera

Deflessione massima ammissibile: 30,0 [mm]

Elemento	LC	Δ_H [mm]	Utilizzo %	Stato
Montante	SLS	34,5		
Ringhiera	SLS	1,0		
Totale	SLS	35,5	119	non ammissibile

La prova di deformazione copre soltanto la deformazione di montante e ringhiera: non comprende la deformazione/rotazione derivante dagli ancoranti.

www.hilti.it

Impresa:		Pagina:	36
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Balaustra - 19 dic 2022	Data:	19/12/2022
Contratto N°:			

7 Osservazioni; doveri del cliente

- Tutte le informazioni e i dati contenuti nel Software riguardano solamente l'uso di prodotti Hilti e si basano su principi, formule e norme di sicurezza in conformità con le indicazioni tecniche, di funzionamento, montaggio e assemblaggio, ecc. della Hilti che devono essere rigorosamente rispettate da parte dell'utente. Tutti i valori in esso contenuti sono valori medi, quindi vanno effettuati test specifici prima di utilizzare il prodotto Hilti in questione. I risultati dei calcoli effettuati mediante il software si basano essenzialmente sui dati che l'utente ha inserito. Di conseguenza l'utente è l'unico responsabile per l'assenza di errori, la completezza e la pertinenza dei dati che vanno immessi. Inoltre, l'utente ha la responsabilità di far controllare e correggere i risultati dei calcoli da parte di un esperto, con particolare riguardo al rispetto di norme e autorizzazioni, prima di utilizzarli per uno scopo specifico. Il software serve solo come un compendio per interpretare le norme e i permessi, senza alcuna garanzia circa l'assenza di errori, la correttezza e la pertinenza dei risultati o di idoneità per una specifica applicazione.
- L'utente deve applicare tutti gli accorgimenti necessari e ragionevoli per prevenire o limitare i danni causati dal software. In particolare, l'utente deve organizzare un backup periodico dei programmi e dei dati e, se necessario, effettuare gli aggiornamenti del software offerti da Hilti in maniera regolare. Se non si utilizza la funzione di aggiornamento automatico del software, l'utente deve assicurarsi di utilizzare l'ultima versione e quindi di mantenere aggiornato il Software effettuando aggiornamenti manuali dal sito web Hilti. Hilti non è responsabile per le conseguenze derivanti da una violazione colposa di responsabilità da parte dell'utente, come il recupero di dati o programmi persi o danneggiati.