

www.hilti.ch

Impresa:

Indirizzo:

Telefono I Fax:

Design:

Contratto N°:

Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit

Pagina:

Progettista:

E-mail:

Data:

1

16.07.2025

Commenti del progettista:

1 Dimensionamento ancorante

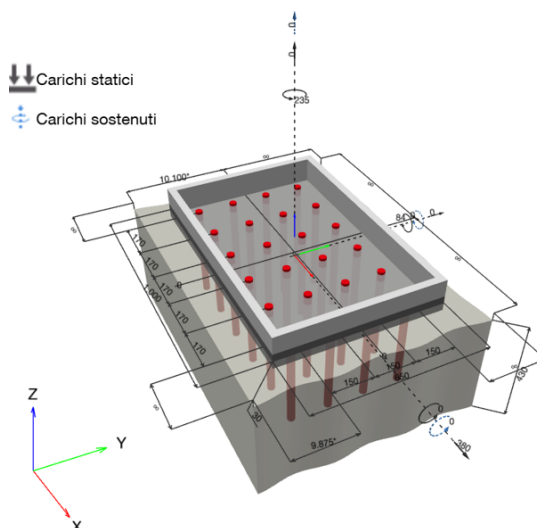
1.1 Dati da inserire

Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-HY 200-A V3 + HAS-U 8.8 M30
Vita utile (durata in anni):	50
Codice articolo:	non disponibile (inserire) / 2378172 HIT-HY 200-A V3 (resina)
Specification text:	Hilti HAS-U 8.8 barra filettata with HIT-HY 200-A V3 Resina ad iniezione with 360 mm embedment hef, M30, Acciaio zincato, Hammer drill bit installation per ETA 19/0601,
Profondità di posa effettiva:	$h_{ef,act} = 360,0 \text{ mm}$ ($h_{ef,limit} = - \text{ mm}$)
Materiale:	8.8
Certificazione No.:	ETA 19/0601
Emesso I Valido:	29.01.2024 -
Prova:	SOFA based on EN 1992-4, Chemical
Fissaggio distanziato:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Senza distanziamento); $t = 30,0 \text{ mm}$
Piastra d'ancoraggio ^{CBFEM} :	$l_x \times l_y \times t = 1.000,0 \text{ mm} \times 650,0 \text{ mm} \times 30,0 \text{ mm}$;
Profilo:	Profilo cavo allungato, ; (L x W x T) = 1.000,0 mm x 650,0 mm x 30,0 mm
Materiale base:	fessurato calcestruzzo, C50/60, $f_{c,cyl} = 50,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 430,0 \text{ mm}$, Temp. Breve/Lunga: 40/20 °C, fattore di sicurezza materiale parziale $\gamma_c = 1,500$
Installazione:	Hammer drilled hole, Condizioni di installazione: asciutto
Armatura:	nessuna armatura o interasse tra le armature $\geq 150 \text{ mm}$ (qualunque $\emptyset$) o $\geq 100 \text{ mm}$ ($\emptyset \leq 10 \text{ mm}$) senza armatura di bordo longitudinale



CBFEM - Il calcolo dell'ancorante è basato su un Metodo ad Elementi Finiti basato sui componenti (CBFEM)

Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



www.hilti.ch

Impresa:		Pagina:	2
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono I Fax:		E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:	16.07.2025
Contratto N°:			

1.1.1 Combinazione carichi

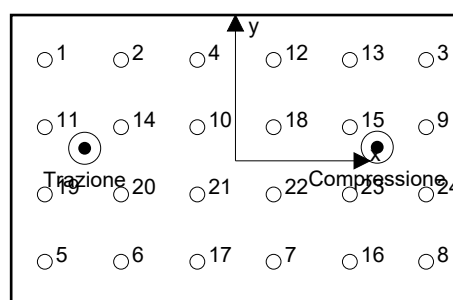
Caso	Descrizione	Forze [kN] / Momenti [kNm]	Sismico	Fuoco	Util. max. Tassello [%]
1	Combinazione 1	$N = 0,000; V_x = 380,000; V_y = 0,000;$ $M_x = 0,000; M_y = 84,000; M_z = 235,000;$ $N_{sus} = 0,000; M_{x,sus} = 0,000; M_{y,sus} = 0,000;$	no	no	96

1.2 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	30,655	35,772	-5,038	-35,415
2	14,274	20,672	-4,617	-20,150
3	-0,002	36,372	-4,947	36,034
4	6,858	7,923	-4,277	-6,669
5	22,762	53,578	37,555	-38,212
6	10,317	43,100	37,781	-20,742
7	0,000	38,492	37,904	6,703
8	-0,001	53,929	38,468	37,796
9	0,000	37,396	8,106	36,506
10	0,000	10,511	8,135	-6,655
11	20,130	37,007	7,853	-36,164
12	1,598	7,584	-4,155	6,345
13	0,000	20,751	-4,520	20,252
14	0,000	21,906	7,855	-20,450
15	2,392	21,959	8,332	20,316
16	0,000	43,412	38,159	20,700
17	4,607	38,374	37,831	-6,436
18	0,000	10,556	8,380	6,420
19	17,848	42,916	21,461	-37,165
20	0,000	29,882	21,547	-20,704
21	0,000	22,872	21,915	-6,546
22	0,000	23,050	22,100	6,552
23	1,967	30,172	22,167	20,469
24	0,000	43,234	22,006	37,215



Resulting tension force in (x/y)=(-336,1/28,0): 133,406 [kN]

Resulting compression force in (x/y)=(316,0/30,4): 134,007 [kN]

Le forze di ancoraggio sono calcolate in base ad un Metodo ad Elementi Finiti basato sui componenti (CBFEM)

www.hilti.ch

Impresa:	Pagina:	3
Indirizzo:	Progettista:	
Telefono / Fax:	E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:
Contratto N°:		16.07.2025

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

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo β_N [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	30,655	299,200	11	OK
Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento**	133,409	460,680	29	OK
Rottura conica del calcestruzzo**	133,409	414,898	33	OK
Fessurazione**	N/A	N/A	N/A	N/A

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

1.3.1 Rottura dell'acciaio

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

$N_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$N_{Rd,s}$ [kN]	N_{Ed} [kN]
448,800	1,500	299,200	30,655

www.hilti.ch

Impresa:		Pagina:	4
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono / Fax:		E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:	16.07.2025
Contratto N°:			

1.3.2 Rottura combinata conica del calcestruzzo e per sfilamento

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$A_{p,N} [\text{mm}^2]$	$A_{p,N}^0 [\text{mm}^2]$	$\tau_{Rk,ucr,20} [\text{N/mm}^2]$	$s_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{cr,Np} [\text{mm}]$	$c_{min} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$
2.142.724	863.298	18,00	929,1	464,6	9.875,0	50,00
ψ_c	$\tau_{Rk,cr} [\text{N/mm}^2]$	k_3	$\tau_{Rk,c} [\text{N/mm}^2]$	$\psi_{g,Np}^0$	$\psi_{g,Np}$	
1,096	10,41	7,700	10,96	1,172	1,101	
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,Np}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,Np}$	$\psi_{s,Np}$	$\psi_{re,Np}$	
173,8	0,728	7,5	0,984	1,000	1,000	
ψ_{sus}^0	α_{sus}	ψ_{sus}				
0,800	0,000	1,000				
$N_{Rk,p}^0 [\text{kN}]$	$N_{Rk,p} [\text{kN}]$	γ_{Mp}	$N_{Rd,p} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$		
353,257	691,020	1,500	460,680	133,409		

ID gruppo ancoranti

1, 2, 4-6, 11, 12, 15, 17, 19, 23

www.hilti.ch

Impresa:

Indirizzo:

Telefono / Fax:

Design:

Contratto N°:

Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit

Pagina:

Progettista:

E-mail:

Data:

5

16.07.2025

1.3.3 Rottura conica del calcestruzzo

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

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

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

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

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

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

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

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

$A_{c,N} [\text{mm}^2]$	$A_{c,N}^0 [\text{mm}^2]$	$c_{cr,N} [\text{mm}]$	$s_{cr,N} [\text{mm}]$	$f_{c,cyl} [\text{N/mm}^2]$		
2.616.300	1.166.400	540,0	1.080,0	50,00		
$e_{c1,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N} [\text{mm}]$	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$z [\text{mm}]$
173,8	0,756	7,5	0,986	1,000	1,000	652,1
$\psi_{M,N}$	k_1	$N_{Rk,c}^0 [\text{kN}]$	γ_{Mc}	$N_{Rd,c} [\text{kN}]$	$N_{Ed} [\text{kN}]$	
1,000	7,700	371,903	1,500	414,898	133,409	

ID gruppo ancoranti

1, 2, 4-6, 11, 12, 15, 17, 19, 23

www.hilti.ch

Impresa:		Pagina:	6
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono I Fax:		E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:	16.07.2025
Contratto N°:			

1.4 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)*	53,929	179,520	31	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout*	38,492	45,599	85	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y-*	342,095	2.104,887	17	OK

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

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

1.4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

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

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

$V_{Rk,s}^0$ [kN]	k_7	$V_{Rk,s}$ [kN]	γ_{Ms}	$V_{Rd,s}$ [kN]	V_{Ed} [kN]
224,400	1,000	224,400	1,250	179,520	53,929

1.4.2 Rottura per pryout (cono del calcestruzzo)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$A_{c,N}$ [mm ²]	$A_{c,N}^0$ [mm ²]	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	k_8	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	
107.260	1.166.400	540,0	1.080,0	2,000	50,00	
$e_{c1,V}$ [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	1,000	1,000	1,000
k_1	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{Mc,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	V_{Ed} [kN]		
7.700	371.903	1.500	45.599	38.492		

ID gruppo ancoranti

7

www.hilti.ch

Impresa:		Pagina:	7
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono / Fax:		E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:	16.07.2025
Contratto N°:			

1.4.3 Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y-

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

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

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

$$\alpha = 0,1 \cdot \left(\frac{l_f}{c_1} \right)^{0,5} \quad \text{EN 1992-4, Eq. (7.42)}$$

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

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

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

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

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

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

l_f [mm]	d_{nom} [mm]	k_9	α	β	$f_{c,cyl}$ [N/mm ²]	c_1 [mm]
300,0	30,00	1,700	0,017	0,031	50,00	9.875,0
$A_{c,V}$ [mm ²]	$A_{c,V}^0$ [mm ²]	$\psi_{s,V}$	$\psi_{h,V}$	$e_{c,V}$ [mm]	$\psi_{ec,V}$	
13.104.250	438.820.312	1,000	5,869	250,3	0,983	
α_V [°]	$\psi_{\alpha,V}$	$\psi_{re,V}$				
41,73	1,224	1,000				
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	γ_{Mc}	$V_{Rd,c}$ [kN]	V_{Ed} [kN]			
14.969,014	1,500	2.104,887	342,095			

ID gruppo ancoranti

5-8, 16, 17

When the input edge distance is set to "infinity", edge breakout verification is not performed in that direction

www.hilti.ch

Impresa:		Pagina:	8
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono / Fax:		E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:	16.07.2025
Contratto N°:			

1.5 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
0,076	0,298	2,000	10	OK

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

Rottura del calcestruzzo

β_N	β_V	α	Utilizzo $\beta_{N,V}$ [%]	Stato
0,322	0,844	1,500	96	OK

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

1.6 Attenzione

- I metodi di progettazione in PROFIS Engineering richiedono l'impiego di piastre di ancoraggio rigide in base alle attuali disposizioni (EN 1992-4, ETAG 001/Appendice C, EOTA TR029, ecc.). Questo significa che la ridistribuzione sugli ancoranti dovuta alle deformazioni elastiche della piastra di ancoraggio non è considerata - si presuppone che la piastra di ancoraggio sia sufficientemente rigida da non essere deformata quando sottoposta al carico di progetto. PROFIS Engineering calcola lo spessore minimo richiesto per la piastra di ancoraggio con CBFEM per limitare la sollecitazione della piastra di ancoraggio basata sui precedenti presupposti. La verifica se la piastra base rigida sia valida non viene eseguita da PROFIS Engineering. I dati inseriti e i risultati vanno confrontati con le attuali condizioni per verificarne la plausibilità!
- The equations presented in this report are based on metric units. When inputs are displayed in imperial units, the user should be aware that the equations remain in their metric format.
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria conformemente a EN 1992-A, allegato A!
- Attenzione! In caso di forze di compressione sull'ancorante, la verifica a inflessione e la verifica della distribuzione locale dei carichi nel materiale base (incluso il punzonamento) devono essere svolte separatamente.
- 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.
- La pulizia del foro deve essere effettuata in conformità alle istruzioni di posa (soffiare con aria compressa due volte (min. 6 bar), spazzolare due volte, soffiare con aria compressa due volte (min. 6 bar)).
- 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)
- I metodi di progettazione dell'ancoraggio in PROFIS Engineering richiedono delle piastre base rigide, come previsto dalla normativa vigente (EN 1992-4, AS 5216:2021, ETAG 001/allegato C, TR029 EOTA, ecc.). Ciò significa che la piastra di base deve essere sufficientemente rigida da evitare la ridistribuzione del carico tra gli ancoranti dovuta a spostamenti elastici / plastici. L'utente accetta che la piastra base sia considerata quasi rigida secondo i canoni di progettazione."
- L'adesione chimica caratteristica dipende dal periodo di ritorno (durata in anni): 50

www.hilti.ch

Impresa:		Pagina:	9
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono / Fax:		E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:	16.07.2025
Contratto N°:			

1.7 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: S 355; $E = 210.000,00 \text{ N/mm}^2$; $f_{yk} = 355,00 \text{ N/mm}^2$

Profilo: Profilo cavo allungato, ; (L x W x T) = 1.000,0 mm x 650,0 mm x 30,0 mm

Diametro del foro nella piastra: $d_f = 33,0 \text{ mm}$

Spessore della piastra (input): 30,0 mm

Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione

Pulizia: E' necessaria una pulizia accurata del foro (Premium cleaning)

Tipo e dimensione dell'ancorante: HIT-HY 200-A V3 + HAS-U 8.8 M30

Codice articolo: non disponibile (inserire) / 2378172
HIT-HY 200-A V3 (resina)

Coppia di serraggio massima: 300 Nm

Diametro del foro nel materiale base: 35,0 mm

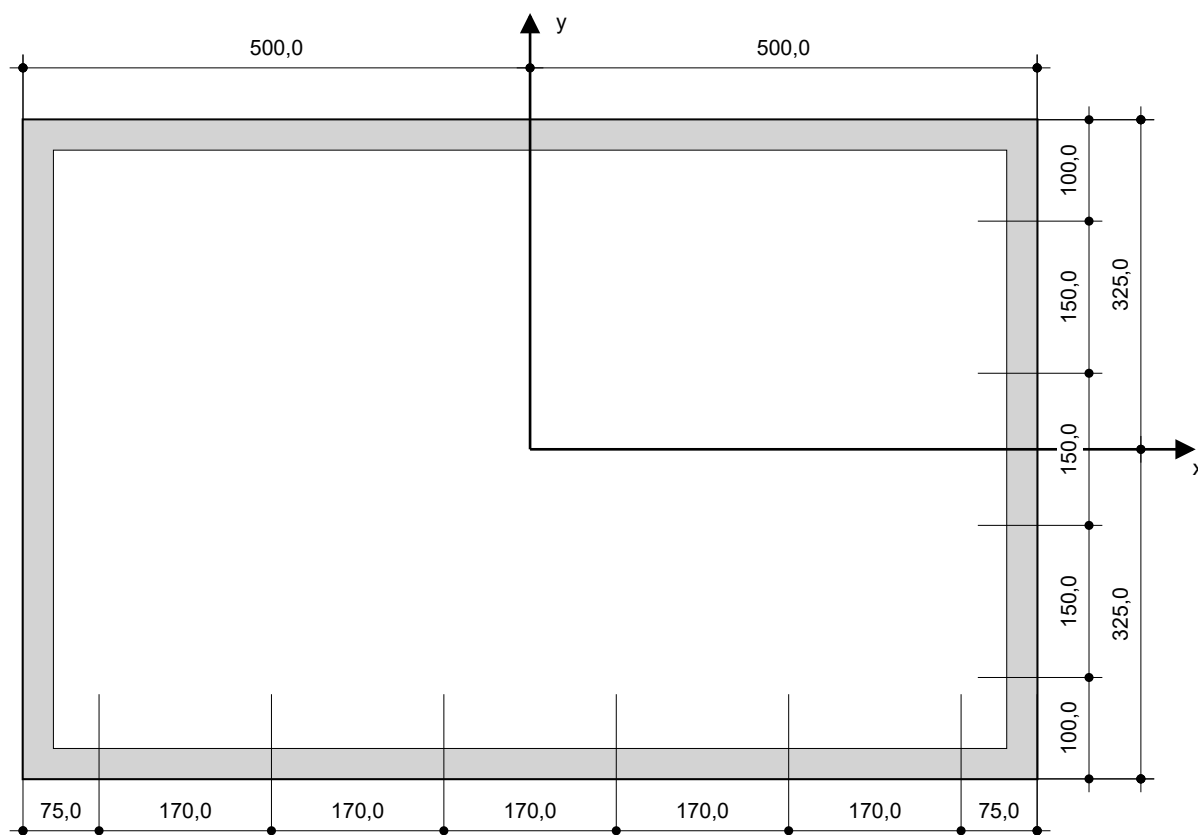
Profondità del foro nel materiale base: 360,0 mm

Spessore minimo del materiale base: 430,0 mm

Hilti HAS-U 8.8 barra filettata with HIT-HY 200-A V3 Resina ad iniezione with 360 mm embedment hef, M30, Acciaio zincato, Hammer drill bit installation per ETA 19/0601

1.7.1 Accessori richiesti

Perforazione	Pulizia	Posa
- Idoneo per rotopercussione - Dimensione appropriata della punta del trapano	- Aria compressa con i relativi accessori necessari per soffiare a partire dal fondo del foro. - Diametro appropriato dello scovolino	- Il dispenser include il portacartucce e il miscelatore - Per installazioni profonde è necessario utilizzare l'ugello per iniezione - Chiave dinamometrica



www.hilti.ch

Impresa:		Pagina:	10
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono / Fax:		E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:	16.07.2025
Contratto N°:			

Coordinate dell'ancorante [mm]

Ancorante	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}	Ancorante	x	y	c _{-x}	c _{+x}	c _{-y}	c _{+y}
1	-425,0	225,0	-	-	10.325,0	-	13	255,0	225,0	-	-	10.325,0	-
2	-255,0	225,0	-	-	10.325,0	-	14	-255,0	75,0	-	-	10.175,0	-
3	425,0	225,0	-	-	10.325,0	-	15	255,0	75,0	-	-	10.175,0	-
4	-85,0	225,0	-	-	10.325,0	-	16	255,0	-225,0	-	-	9.875,0	-
5	-425,0	-225,0	-	-	9.875,0	-	17	-85,0	-225,0	-	-	9.875,0	-
6	-255,0	-225,0	-	-	9.875,0	-	18	85,0	75,0	-	-	10.175,0	-
7	85,0	-225,0	-	-	9.875,0	-	19	-425,0	-75,0	-	-	10.025,0	-
8	425,0	-225,0	-	-	9.875,0	-	20	-255,0	-75,0	-	-	10.025,0	-
9	425,0	75,0	-	-	10.175,0	-	21	-85,0	-75,0	-	-	10.025,0	-
10	-85,0	75,0	-	-	10.175,0	-	22	85,0	-75,0	-	-	10.025,0	-
11	-425,0	75,0	-	-	10.175,0	-	23	255,0	-75,0	-	-	10.025,0	-
12	85,0	225,0	-	-	10.325,0	-	24	425,0	-75,0	-	-	10.025,0	-

Impresa:		Pagina:	11
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono / Fax:		E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:	16.07.2025
Contratto N°:			

2 Progetto piastra di base

2.1 Dati da inserire

Piastra d'ancoraggio:	Forma: Rettangolare $l_x \times l_y \times t = 1.000,0 \text{ mm} \times 650,0 \text{ mm} \times 30,0 \text{ mm}$ Calcolo: Flessibile Materiale: S 355; $F_y = 355,00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$
Tipo e dimensione dell'ancorante:	HIT-HY 200-A V3 + HAS-U 8.8 M30, $h_{ef} = 360,0 \text{ mm}$
Rigidezza di ancoraggio:	L'ancorante è modellato considerando i valori di rigidezza valutati secondo le curve sforzo-deformazione determinate tramite test in laboratori indipendenti. Si prega di notare che non è possibile provvedere ad una semplice sostituzione dell'ancorante, in quanto la rigidezza dell'ancorante ha grande impatto sui risultati della distribuzione del carico.
Metodo di progettazione:	Progettazione basata su EN utilizzando il FEM basato sul componente
Fissaggio distanziato:	$e_b = 0,0 \text{ mm}$ (Fissaggio a filo materiale base); $t = 30,0 \text{ mm}$
Profilo:	Personalizzato; $(L \times W \times T \times FT) = 1.000,0 \text{ mm} \times 650,0 \text{ mm} \times 30,0 \text{ mm} \times -$ Materiale: S 235; $F_y = 235,00 \text{ N/mm}^2$; $\epsilon_{lim} = 5,00\%$ Eccentricità x: 0,0 mm Eccentricità y: 0,0 mm
Materiale base:	Calcestruzzo fessurato; C50/60; $f_{c,cyl} = 50,00 \text{ N/mm}^2$; $h = 430,0 \text{ mm}$; $E = 37.000,00 \text{ N/mm}^2$; $G = 15.416,67 \text{ N/mm}^2$; $\nu = 0,20$
Saldature (profilo rispetto alla piastra base):	Tipo di redistribuzione: Plastica Materiale: S 235
Dimensioni delle maglie:	Numero di elementi sul bordo: 8 Dimensione minima dell'elemento: 10,0 mm Dimensione massima dell'elemento: 50,0 mm

2.2 Sintesi

	Descrizione	Profilo		Piastra di ancoraggio		Rifollamento piastra [%]	Calcestruzzo [%]
		$\sigma_{Ed} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{Pl} [\%]$	$\sigma_{Ed} [\text{N/mm}^2]$	$\epsilon_{Pl} [\%]$		
1	Combinazione 1	31,82	0,00	59,21	0,00	7	3

2.3 Classificazione piastra di ancoraggio

I risultati in basso sono riportati per le combinazioni decisive del carico: Combinazione 1

Forze di tensione di ancoraggio	Piastra di ancoraggio rigida equivalente (FEM)	Piastra di ancoraggio flessibile (FEM)
Ancoraggio 1	17,312 kN	30,655 kN
Ancoraggio 2	15,411 kN	14,274 kN
Ancoraggio 3	0,000 kN	-0,002 kN
Ancoraggio 4	0,000 kN	6,858 kN
Ancoraggio 5	17,247 kN	22,762 kN
Ancoraggio 6	15,365 kN	10,317 kN
Ancoraggio 7	0,000 kN	0,000 kN
Ancoraggio 8	0,000 kN	-0,001 kN
Ancoraggio 9	0,000 kN	0,000 kN
Ancoraggio 10	0,000 kN	0,000 kN
Ancoraggio 11	17,285 kN	20,130 kN
Ancoraggio 12	0,000 kN	1,598 kN
Ancoraggio 13	0,000 kN	0,000 kN
Ancoraggio 14	15,392 kN	0,000 kN
Ancoraggio 15	0,000 kN	2,392 kN
Ancoraggio 16	0,000 kN	0,000 kN
Ancoraggio 17	0,000 kN	4,607 kN

www.hilti.ch

Impresa:	Pagina:	12
Indirizzo:	Progettista:	
Telefono Fax:	E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:
Contratto N°:		16.07.2025

Forze di tensione di ancoraggio	Piastra di ancoraggio rigida equivalente (FEM)	Piastra di ancoraggio flessibile (FEM)
Ancoraggio 18	0,000 kN	0,000 kN
Ancoraggio 19	17,263 kN	17,848 kN
Ancoraggio 20	15,377 kN	0,000 kN
Ancoraggio 21	0,000 kN	0,000 kN
Ancoraggio 22	0,000 kN	0,000 kN
Ancoraggio 23	0,000 kN	1,967 kN
Ancoraggio 24	0,000 kN	0,000 kN

L'utente ha accettato di considerare la piastra di ancoraggio selezionata come rigida in base al proprio giudizio di progettazione. Ciò significa che le linee guida di progettazione di ancoraggio si possono applicare.

2.4 Profilo/rinforzi/piastra

Profili e rinforzi vengono controllati in corrispondenza del punto di incontro tra acciaio e calcestruzzo. Il progetto per il punto di collegamento non va a sostituire il progetto previsto per l'acciaio nelle sezioni trasversali critiche indicato al di fuori di PROFIS Engineering.

2.4.1 Sollecitazione e deformazione plastica equivalenti

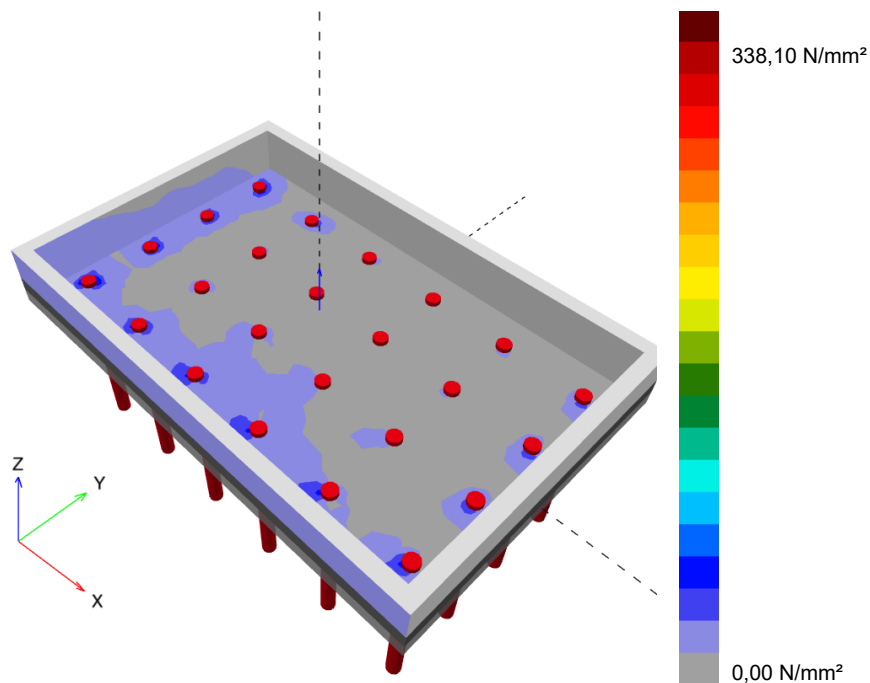
Criterio limite secondo EN1993-1-5 allegato C. 8, (1) 2.

Risultati

Parte	Combinazione e carichi	Materiale	σ_{Ed} [N/mm ²]	ϵ_{Pl} [%]	f_y [N/mm ²]	γ_{M0}	f_y/γ_{M0} [N/mm ²]	ϵ_{lim} [%]	Stato
Piastra	Combinazione 1	S 355	59,21	0,00	355,00	1,05	338,10	5,00	OK
Profilo	Combinazione 1	S 235	24,46	0,00	235,00	1,05	223,81	5,00	OK
Profilo	Combinazione 1	S 235	24,47	0,00	235,00	1,05	223,81	5,00	OK
Profilo	Combinazione 1	S 235	31,82	0,00	235,00	1,05	223,81	5,00	OK
Profilo	Combinazione 1	S 235	18,26	0,00	235,00	1,05	223,81	5,00	OK

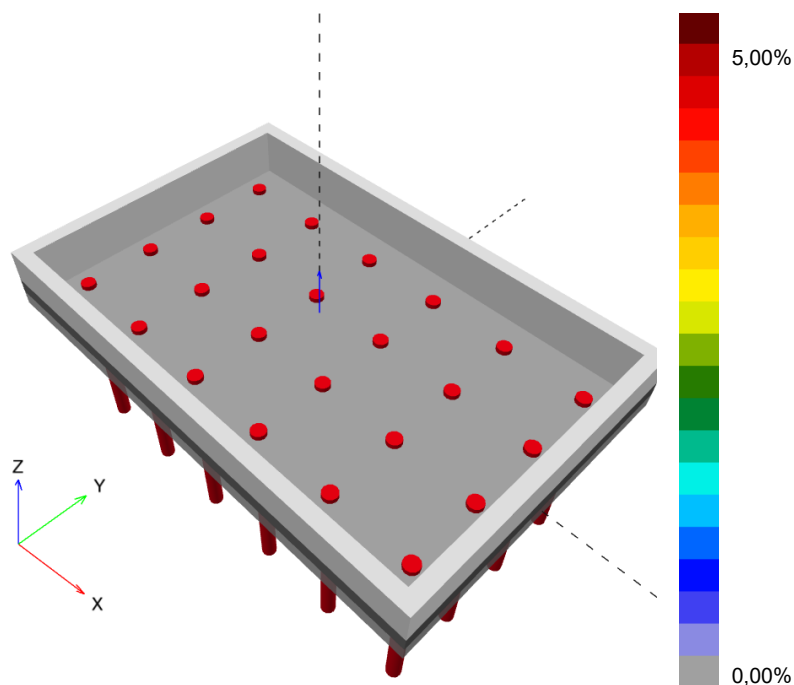
2.4.1.1 Sollecitazione equivalente

I risultati in basso sono riportati per la combinazione decisiva del carico: 1 - Combinazione 1



2.4.1.2 Deformazione plastica

I risultati in basso sono riportati per la combinazione decisiva del carico: 1 - Combinazione 1



www.hilti.ch

Impresa: Indirizzo: Telefono Fax: Design: Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit Contratto N°:	Pagina: 14 Progettista: E-mail: Data: 16.07.2025
--	---

2.4.2 Rifollamento piastra

Combinazione di carico determinante: 1 - Combinazione 1

Resistenza a rifollamento della piastra base secondo EN1993-1 - 8 sezione 3.6.1:

Equazioni

$$F_{b,Rd} = \frac{k_1 a_b f_u d t}{\gamma_{M2}}$$

$$\text{Utilizzo} = \frac{V_{Ed}}{F_{b,Rd}}$$

Variabili

	k_1	a_b	f_u [N/mm ²]	d [mm]	t [mm]	γ_{M2}
Ancoraggio 1	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 2	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 3	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 4	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 5	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 6	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 7	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 8	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 9	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 10	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 11	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 12	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 13	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 14	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 15	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 16	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 17	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 18	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 19	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 20	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 21	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 22	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 23	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25
Ancoraggio 24	2,50	1,00	490,00	30,0	30,0	1.25

Risultati

	V_{Ed} [kN]	$F_{b,Rd}$ [kN]	Utilizzo [%]	Stato
Ancoraggio 1	35,772	882,000	5	OK
Ancoraggio 2	20,672	882,000	3	OK
Ancoraggio 3	36,372	882,000	5	OK
Ancoraggio 4	7,923	882,000	1	OK
Ancoraggio 5	53,577	882,000	7	OK
Ancoraggio 6	43,100	882,000	5	OK
Ancoraggio 7	38,492	882,000	5	OK
Ancoraggio 8	53,929	882,000	7	OK
Ancoraggio 9	37,395	882,000	5	OK
Ancoraggio 10	10,510	882,000	2	OK

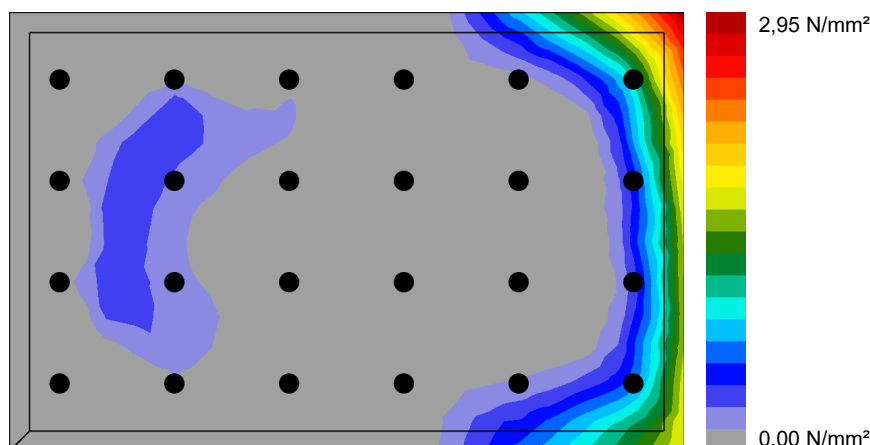
	V _{Ed} [kN]	F _{b,Rd} [kN]	Utilizzo [%]	Stato
Ancoraggio 11	37,007	882,000	5	OK
Ancoraggio 12	7,584	882,000	1	OK
Ancoraggio 13	20,750	882,000	3	OK
Ancoraggio 14	21,907	882,000	3	OK
Ancoraggio 15	21,958	882,000	3	OK
Ancoraggio 16	43,412	882,000	5	OK
Ancoraggio 17	38,375	882,000	5	OK
Ancoraggio 18	10,557	882,000	2	OK
Ancoraggio 19	42,916	882,000	5	OK
Ancoraggio 20	29,882	882,000	4	OK
Ancoraggio 21	22,872	882,000	3	OK
Ancoraggio 22	23,051	882,000	3	OK
Ancoraggio 23	30,172	882,000	4	OK
Ancoraggio 24	43,234	882,000	5	OK

2.5 Calcestruzzo

Combinazione di carico determinante: 1 - Combinazione 1

Secondo le indicazioni EN 1992-1-1 sezione 6.7(4), il calcestruzzo dovrebbe essere sufficientemente rinforzato per tenere conto delle forze di tensione che si sviluppano a causa dell'elemento fissato. La definizione del rinforzo nel calcestruzzo non viene calcolata dal PROFIS Engineering.

2.5.1 Compressione nel calcestruzzo sotto la piastra di base



2.5.2 Verifica di compressione nel calcestruzzo sotto la piastra di ancoraggio secondo EN1992-1 sezione 6.7 e EN1993-1-8, sezione 6.2.5

Equazioni

$$f_{jd} = \frac{\beta_j k_j \alpha_{cc} f_{ck}}{\gamma_c}$$

$$\sigma = \frac{N}{A_{eff}}$$

$$Utilizzo = \frac{\sigma}{f_{jd}}$$

www.hilti.ch

Impresa:	Pagina:	16
Indirizzo:	Progettista:	
Telefono Fax:	E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:
Contratto N°:		16.07.2025

Variabili

N [kN]	A _{eff} [mm ²]	β_j	k _j	α_{cc}	f _{ck} [N/mm ²]	γ_c
134,007	76.925	0,67	3,00	1,00	50,00	1,50

Risultati

σ [N/mm ²]	f _{jd} [N/mm ²]	Utilizzo [%]	Stato
1,74	67,00	3	OK

2.6 Spiegazione dei simboli

a _b	Fattore nella verifica a rifollamento relativo alla direzione del carico applicato - EN 1993-1-8 tabella 3.4
α_{cc}	Effetti a lungo termine sulla massima resistenza del calcestruzzo
A _{eff}	Area effettiva
β_j	Coefficiente giunto β_j
d	Diametro nominale della vite
ε_{lim}	Limite sollecitazione plastica
ε_{pl}	Deformazione plastica in base ai risultati CBFEM
F _{b,Rd}	Resistenza a rifollamento piastra EN 1993-1-8 Tab. 3.4
f _{ck}	Resistenza caratteristica a compressione calcestruzzo
f _{jd}	Resistenza di progetto a compressione del blocco di calcestruzzo
f _u	Resistenza caratteristica a rottura
f _y	Resistenza allo snervamento
γ_c	Fattore di servizio - SP 16, Tabella 41
γ_{M0}	Fattore di sicurezza acciaio gamma M0
γ_{M2}	Fattore di sicurezza acciaio gamma M2
k ₁	Fattore nella verifica a rifollamento relativo alla direzione perpendicolare al carico applicato - EN 1993-1-8 - tabella 3.4
k _j	Fattore di concentrazione
N	Forza di compressione risultante
σ	Sollecitazione media nel calcestruzzo
σ_{Ed}	Sollecitazione equivalente
t	Spessore della piastra base
V _{Ed}	Forza di taglio sull'ancorante

2.7 Attenzione

- Utilizzando la funzionalità di calcolo flessibile di PROFIS Engineering si può agire di fuori i codici al di fuori dei codici di calcolo applicabili e la piastra di ancoraggio specificata potrebbe non rivelarsi propriamente rigida. Si prega di convalidare i risultati con un progettista professionista e/o ingegnere strutturale per garantire l'idoneità e l'adeguatezza per esigenze specifiche di progetto e normative.
- L'ancorante è modellato considerando i valori di rigidità valutati secondo le curve sforzo-deformazione determinate tramite test in laboratori indipendenti. Si prega di notare che non è possibile provvedere ad una semplice sostituzione dell'ancorante, in quanto la rigidità dell'ancorante ha grande impatto sui risultati della distribuzione del carico.

www.hilti.ch

Impresa:		Pagina:	17
Indirizzo:		Progettista:	
Telefono Fax:		E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:	16.07.2025
Contratto N°:			

3 Sintesi dei risultati

Progetto della piastra base, ancoranti, saldature ed altri elementi basati su CBFEM (metodo elemento finito basato sul componente) e normative Eurocode.

	Combinazione carichi	Utilizzo max.	Stato
Ancoranti	Combinazione 1	96%	OK
Piastra di ancoraggio	Combinazione 1	17%	OK
Calcestruzzo	Combinazione 1	3%	OK
Profilo	Combinazione 1	14%	OK

L'ancoraggio risulta verificato!

www.hilti.ch

Impresa:	Pagina:	18
Indirizzo:	Progettista:	
Telefono / Fax:	E-mail:	
Design:	Bozze_calcestruzzo_24_Bulloni_Valori_Medi_Sollecit	Data:
Contratto N°:		16.07.2025

4 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.