

[www.hilti.it](http://www.hilti.it)

Impresa: ASM Terni s.p.a.  
 Progettista: Via B. Capponi 100 - Terni  
 Indirizzo:  
 Telefono / Fax:  
 E-mail:

Pagina: 1  
 Progetto: Rinforzo Ala  
 Contratto N°:  
 Data: 28/03/2017

**Commenti del progettista:** Rinforzo dell'ala della forcella di appoggio della trave perimetrale nella zona aderente la trave stessa.

## 1 Dati da inserire

**Tipo e dimensione dell'ancorante:** HST3 M16 hef2



**Hilti Seismic set o altro sistema per il riempimento dello spazio aulare tra piastra e ancoranti**

Profondità di posa effettiva:  $h_{ef} = 85 \text{ mm}$ ,  $h_{nom} = 98 \text{ mm}$

Materiale:

Certificazione No.: ETA-98/0001

Emesso / Valido: 28/07/2016 | -

Prova: Metodo di calcolo SOFA + fib (07/2011) – dopo prove ETAG

Fissaggio distanziato:  $e_b = 0 \text{ mm}$  (Senza distanziamento);  $t = 13 \text{ mm}$

Piastra d'ancoraggio:  $l_x \times l_y \times t = 280 \text{ mm} \times 700 \text{ mm} \times 13 \text{ mm}$ ; (Spessore della piastra raccomandato: non calcolato)

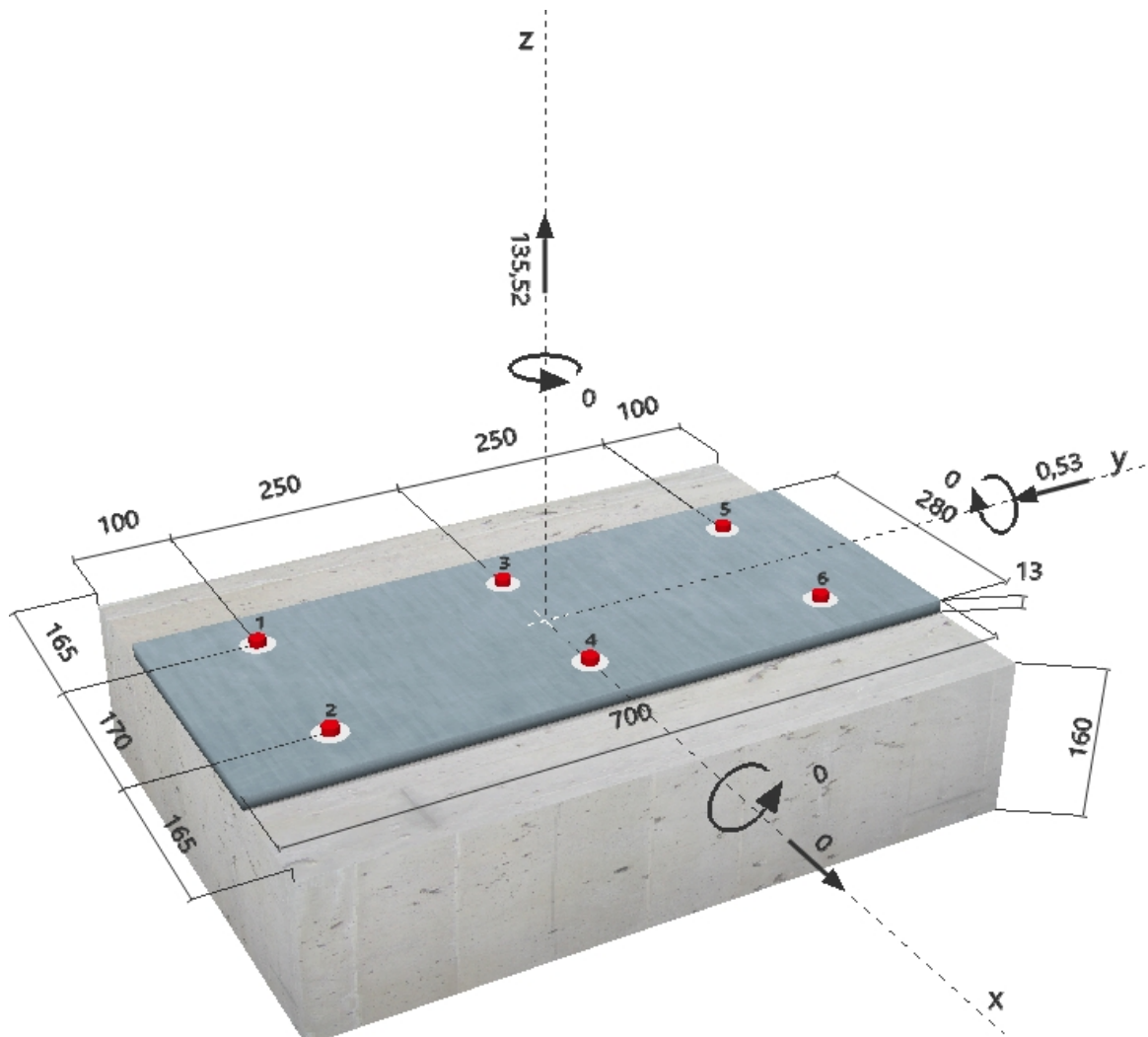
Profilo: nessun profilo

Materiale base: non fessurato calcestruzzo,  $f_{c,cyl} = 31,94 \text{ N/mm}^2$ ;  $h = 160 \text{ mm}$

**Installazione: Foro eseguito con perforatore, 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  $d \geq 12$

### Geometria [mm] & Carichi [kN, kNm]



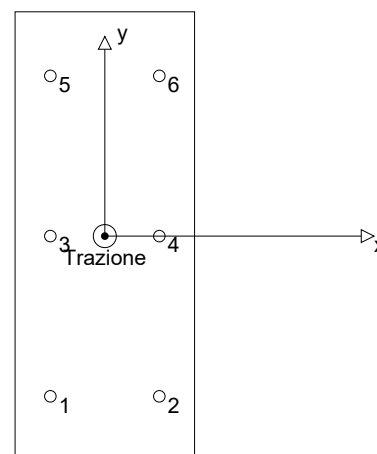
## 2 Condizione di carico/Carichi risultanti sull'ancorante

Condizione di carico: Carichi di progetto

### Carichi sull'ancorante [kN]

Trazione: (+ Trazione, - Compressione)

Ancorante	Trazione	Taglio	Taglio in dir. x	Taglio in dir. y
1	22,587	0,088	0,000	-0,088
2	22,587	0,088	0,000	-0,088
3	22,587	0,088	0,000	-0,088
4	22,587	0,088	0,000	-0,088
5	22,587	0,088	0,000	-0,088
6	22,587	0,088	0,000	-0,088

 Compressione max. nel calcestruzzo: - [%]  
 Max. sforzo di compressione nel calcestruzzo: - [N/mm<sup>2</sup>]  
 risultante delle forze di trazione nel (x/y)=(0/0): 135,520 [kN]  
 risultante delle forze di compressione (x/y)=(0/0): 0,000 [kN]


## 3 Carico di trazione SOFA (fib (07/2011), paragrafo 10.1)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_N$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio*	22,587	54,286	42	OK
Rottura per sfilamento*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura conica del calcestruzzo**	135,520	138,973	98	OK
Fessurazione**	135,520	138,973	98	OK

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

### 3.1 Rottura dell'acciaio

$N_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$N_{Rd,s}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]
76,000	1,400	54,286	22,587

### 3.2 Rottura conica del calcestruzzo

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,N}$	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	
297500	65025	4,575	128	255	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,935	1,000
$k_1$	$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c}$	$N_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]	
11,000	48,716	1,500	138,973	135,520	

### 3.3 Fessurazione

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,N}$	$c_{cr,sp}$ [mm]	$s_{cr,sp}$ [mm]	$\psi_{h,sp}$	
297500	65025	4,575	128	255	1,000	
$e_{c1,N}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,N}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$	$k_1$
0	1,000	0	1,000	0,935	1,000	11,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,sp}$	$N_{Rd,sp}$ [kN]	$N_{Sd}$ [kN]			
48,716	1,500	138,973	135,520			

#### 4 Carico di taglio SOFA (fib (07/2011), paragrafo 10.2)

	Carico [kN]	Resistenza [kN]	Utilizzo $\beta_v$ [%]	Stato
Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)*	0,088	44,240	1	OK
Rottura dell'acciaio (con braccio di leva)*	N/A	N/A	N/A	N/A
Rottura per pryout**	0,530	473,899	1	OK
Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y-**	0,177	8,955	2	OK

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

##### 4.1 Rottura dell'acciaio (senza braccio di leva)

$V_{Rk,s}$ [kN]	$\gamma_{M,s}$	$V_{Rd,s}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]
55,300	1,250	44,240	0,088

##### 4.2 Rottura per pryout

$A_{c,N}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,N}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,N}$	$c_{cr,N}$ [mm]	$s_{cr,N}$ [mm]	$k_4$
297500	65025	4,575	128	255	3,410
$e_{c1,v}$ [mm]	$\psi_{ec1,N}$	$e_{c2,v}$ [mm]	$\psi_{ec2,N}$	$\psi_{s,N}$	$\psi_{re,N}$
0	1,000	0	1,000	0,935	1,000
$N_{Rk,c}^0$ [kN]	$\gamma_{M,c,p}$	$V_{Rd,cp}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
48,716	1,500	473,899	0,530		

##### 4.3 Rottura del bordo del calcestruzzo in direzione y-

$l_f$ [mm]	$d_{nom}$ [mm]	$k_v$	$\alpha$	$\beta$		
85	16,0	2,400	0,088	0,068		
$c_1$ [mm]	$c_1'$ [mm]	$A_{c,v}$ [mm <sup>2</sup> ]	$A_{c,v}^0$ [mm <sup>2</sup> ]	$\psi_{A,v}$		
600	110	80000	54450	1,469		
$\psi_{s,v}$	$\psi_{h,v}$	$\psi_{\alpha,v}$	$e_{c,v}$ [mm]	$\psi_{ec,v}$	$\psi_{re,v}$	$\psi_{90^\circ,v}$
1,000	1,016	1,000	0	1,000	1,000	2,000
$V_{Rk,c}^0$ [kN]	$n_1$	$\gamma_{M,c}$	$V_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Sd}$ [kN]		
27,009	3	1,500	8,955	0,177		

Nota: resistenza limite in accordo a fib (07/2011), equazione governante (10.2-6).

#### 5 Carichi combinati di trazione e di taglio SOFA (fib (07/2011), paragrafo 10.3)

	$\beta_N$	$\beta_v$	$\alpha$	Utilizzo $\beta_{N,v}$ [%]	Stato
acciaio	0,416	0,002	2,000	18	OK
Calcestruzzo	0,975	0,020	1,500	97	OK

$$\beta_N^{\alpha} + \beta_v^{\alpha} \leq 1$$

Impresa: ASM Terni s.p.a.  
Progettista:  
Indirizzo: Via B. Capponi 100 - Terni  
Telefono / Fax: |  
E-mail:

Pagina: 4  
Progetto: Rinforzo Ala  
Contratto N°:  
Data: 28/03/2017

## 6 Spostamenti (ancorante più sollecitato)

Carichi a breve termine:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 16,731 \text{ [kN]} & \delta_N &= 0,708 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 0,131 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,018 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 0,708 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

Carichi a lungo termine:

$$\begin{aligned} N_{Sk} &= 16,731 \text{ [kN]} & \delta_N &= 1,328 \text{ [mm]} \\ V_{Sk} &= 0,131 \text{ [kN]} & \delta_V &= 0,027 \text{ [mm]} \\ & & \delta_{NV} &= 1,328 \text{ [mm]} \end{aligned}$$

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!

## 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 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.
- Il metodo Fib (07/2011) assume l'assenza di spazi anulari tra gli ancoranti e la piastra di ancoraggio. Questo può essere ottenuto mediante il riempimento con resina di sufficiente resistenza a compressione (p.e. usando il sistema Hilti Seismic/Filling set) o attraverso altri mezzi idonei.
- L'utente è responsabile della conformità alle norme correnti (e.g. EC3)
- La verifica del trasferimento dei carichi nel materiale base è necessaria in accordo a fib (07/2011)!

**L'ancoraggio risulta verificato!**

## 8 Dati relativi all'installazione

Piastra d'ancoraggio, acciaio: -

Profilo: nessun profilo

Diametro del foro nella piastra:  $d_f = 18$  mm

Spessore della piastra (input): 13 mm

Spessore della piastra raccomandato: non calcolato

Metodo di perforazione: Foro con perforazione a roto-percussione

Pulizia: E' necessaria la pulizia manuale del foro in conformità alle istruzioni di posa.

Tipo e dimensione dell'ancorante: HST3 M16 hef2

Coppia di serraggio: 0,110 kNm

Diametro del foro nel materiale base: 16 mm

Profondità del foro nel materiale base: 108 mm

Spessore minimo del materiale base: 160 mm

### 8.1 Accessori richiesti

#### Perforazione

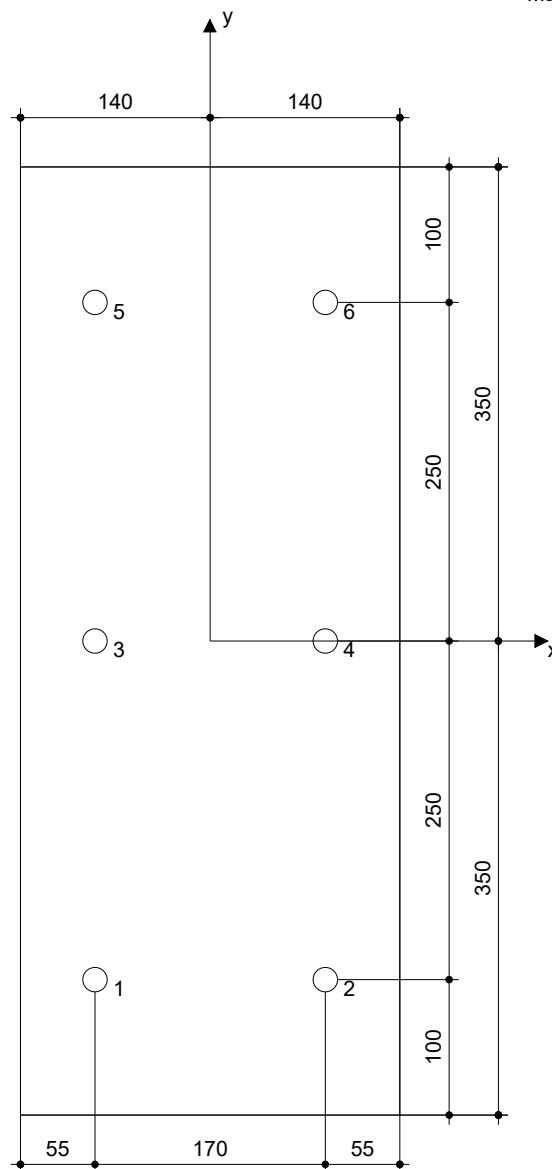
- Idoneo per rotopercussione
- Dimensione appropriata della punta del trapano

#### Pulizia

- Pompetta soffiante manuale

#### Posa

- Set di riempimento sismico Hilti
- Chiave dinamometrica
- Martello



#### Coordinate dell'ancorante [mm]

Ancorante	x	y	C <sub>-x</sub>	C <sub>+x</sub>	C <sub>-y</sub>	C <sub>+y</sub>	Ancorante	x	y	C <sub>-x</sub>	C <sub>+x</sub>	C <sub>-y</sub>	C <sub>+y</sub>
1	-85	-250	165	335	100	600	4	85	0	335	165	350	350
2	85	-250	335	165	100	600	5	-85	250	165	335	600	100
3	-85	0	165	335	350	350	6	85	250	335	165	600	100

**www.hilti.it**






Impresa: ASM Terni s.p.a.  
Progettista:  
Indirizzo: Via B. Capponi 100 - Terni  
Telefono / Fax: |  
E-mail:

Pagina: 6  
Progetto: Rinforzo Ala  
Contratto N°:  
Data: 28/03/2017

## 9 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.

### HST3 (-R) soggetto a:

Dimensione ancorante	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Perforazione a roto-percussione* 	TE2(-A) – TE30(-A)				TE40 – TE70	
Perforazione con corona diamantata* 	DD-30W, DD-EC1					
Attrezzatura per l'installazione* 	Attrezzo per l'installazione HS-SC				-	
Perforazione con punta cava HDB 	-	-				
Set Sismico/ Set di riempimento** 	Set sismico/riempimento M8-M20 (Acciaio al carbonio e inox A4)					-

**\*Metodo di installazione riportato nel documento ETA-98/0001**

\*\*\*Seismic set richiesto per riempire lo spazio anulare tra la piastra ed il sistema di ancoraggio  
 Nessun giunto anulare, raddoppia la resistenza di progetto a taglio ( $\alpha_{gap}=1$ )