

Approval body for construction products  
and types of construction

Bautechnisches Prüfamt

An institution established by the Federal and  
Laender Governments



## Valutazione tecnica europea

ETA-98/0001  
di 6 Novembre 2015

Traduzione in italiano eseguita da Hilti Italia S.p.A. - Versione originale in tedesco

### Parte generale

Organismo di valutazione tecnica che pubblica  
la Valutazione tecnica europea:

Deutsches Institut für Bautechnik

Denominazione commerciale del prodotto edile

Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-  
HCR, HST3, HST3-R

Famiglia di prodotti di cui fa parte il prodotto  
edile

Tassello a coppia controllata nelle misure  
M8, M10, M12, M16, M20 and M24 per l'uso in  
calcestruzzo

Marca

Hilti Aktiengesellschaft  
Business Unit Anchors  
9494 Schaan  
FÜRSTENTUM LIECHTENSTEIN

Stabilimento di produzione

Stabilimenti Hilti

La presente Valutazione tecnica europea è  
composta da

58 pagine inclusi 3 allegati

Questa Valutazione tecnica europea è stata  
rilasciata conformemente alla Norma (UE)  
n. 305/2011, sulla base della

Linee guida per il benessere tecnico europeo sui "tasselli  
metallici da usare su calcestruzzo", ETAG 001 Parte 2:  
"Tasselli a espansione a coppia controllata", aprile 2013,  
usato come Documenti di valutazione europea (European  
Assessment Document, EAD) ai sensi dell'Articolo 66  
paragrafo 3 della Norma (UE) n. 305/2011.

La Valutazione tecnica europea è stata pubblicata dall'Organismo di valutazione tecnica nella sua lingua ufficiale. Le traduzioni in altre lingue di questa Valutazione tecnica europea dovranno corrispondere interamente al documento originale pubblicato e saranno identificate come tali.

La comunicazione di questa Valutazione tecnica europea, inclusa la trasmissione tramite mezzi elettronici, deve avvenire integralmente. Tuttavia, una riproduzione parziale sarà ammessa solo previo assenso scritto dell'Organismo di valutazione tecnica che ha pubblicato tale valutazione. Ogni riproduzione parziale va indicata come tale.

L'Organismo di valutazione tecnica può revocare la presente Valutazione tecnica europea, in particolare a seguito di informazioni della Commissione, conformemente all'articolo 25 (3) della Norma (UE) n. 305/2011.

## Parte specifica

### 1 Descrizione tecnica del prodotto

Il tassello a espansione di metallo Hilti HST e HST3 è un tassello realizzato in acciaio zincato (HST, HST3), acciaio inox (HST-R, HST3-R) o acciaio altamente resistente alla corrosione (HST-HCR) che viene installato in un foro e ancorato mediante espansione a coppia controllata.

La descrizione del prodotto è riportata nell'Allegato A.

### 2 Specifiche relative all'uso previsto conformemente al documento di valutazione europeo applicabile

Le prestazioni indicate nella Sezione 3 sono solo valide se il tassello viene usato conformemente alle specifiche e condizioni contenute nell'Allegato B.

Dalle verifiche e le valutazioni su cui si basa questa Valutazione tecnica europea si può ipotizzare una durata di servizio del tassello di almeno 50 anni. Le indicazioni date sulla durata di servizio non possono essere interpretate come una garanzia del produttore, ma devono essere solo considerate come un mezzo di selezione dei prodotti adatti in rapporto alla durata di servizio prevista ed economicamente ragionevole delle opere.

### 3 Prestazione del prodotto e riferimenti ai metodi utilizzati per la sua valutazione

#### 3.1 Stabilità e resistenza meccanica (BWR 1)

Caratteristiche essenziali	Prestazione
Resistenza caratteristica sotto carico statico e quasi-statico, spostamenti	Vedere Allegato da C1 a C11
Resistenza caratteristica per la categoria di prestazione antisismiche C1, spostamenti	Vedere Allegato da C12 a C15
Resistenza caratteristica per la categoria di prestazione antisismiche C2, spostamenti	Vedere Allegato da C16 a C19

#### 3.2 Sicurezza in caso d'incendio (BWR 2)

Caratteristiche essenziali	Prestazione
Reazione al fuoco	Gli ancoraggi soddisfano i requisiti della Classe A1
Resistenza al fuoco	Vedere Allegato da C20 a C29

#### 3.3 Igiene, salute e ambiente (BWR 3)

Per quanto riguarda le sostanze pericolose, possono sussistere requisiti (ad es. dispositivi legislativi, regolamentari e amministrativi nazionali e legislazione europea trasposta) applicabili ai prodotti rientranti nell'ambito di questa Valutazione tecnica europea. Al fine di garantire la conformità con le disposizioni della Norma (UE) n. 305/2011, si devono soddisfare anche questi requisiti, qualora e nella misura in cui siano applicabili.

#### 3.4 Sicurezza di utilizzo (BWR 4)

Le caratteristiche essenziali riguardanti la sicurezza di utilizzo sono incluse su requisito di base sui lavori di resistenza e stabilità meccanica.

**4 Valutazione e verifica della costanza del sistema di prestazioni (AVCP) applicato, facendo riferimento alla sua base legale**

Conformemente alla linea guida dell'Approvazione tecnica europea ETAG 001, aprile 2013 usata come documento di valutazione europea (European, Assessment Document, EAD) secondo l'articolo 66 paragrafo 3 della Norma (UE) n. 305/2011, l'atto legale europeo applicabile è: [96/582/EC].

Il sistema da applicare è: 1

**5 Dettagli tecnici necessari per la realizzazione del sistema AVCP, come fornito su documento EAD applicabile**

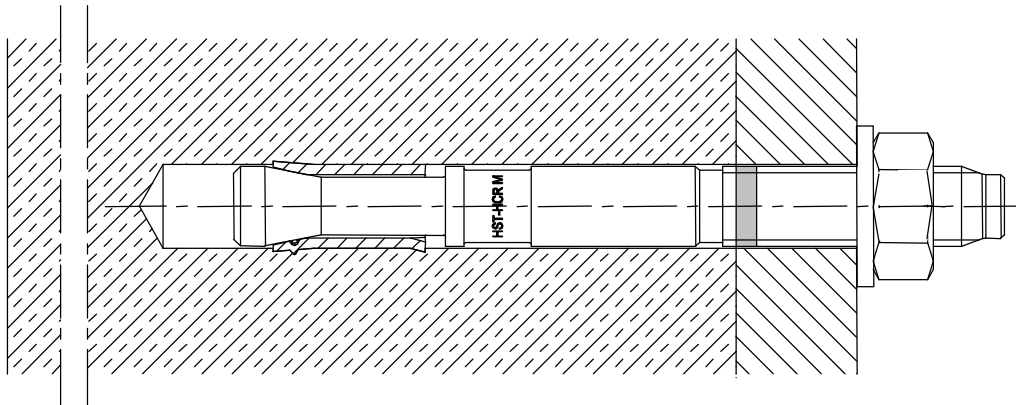
I dettagli tecnici necessari per la realizzazione del sistema AVCP sono riportati su piano di controllo depositato dal Deutsches Institut für Bautechnik.

Publicato a Berlino il 6 Novembre 2015 dal Deutsches Institut für Bautechnik

**Condizione da installato**

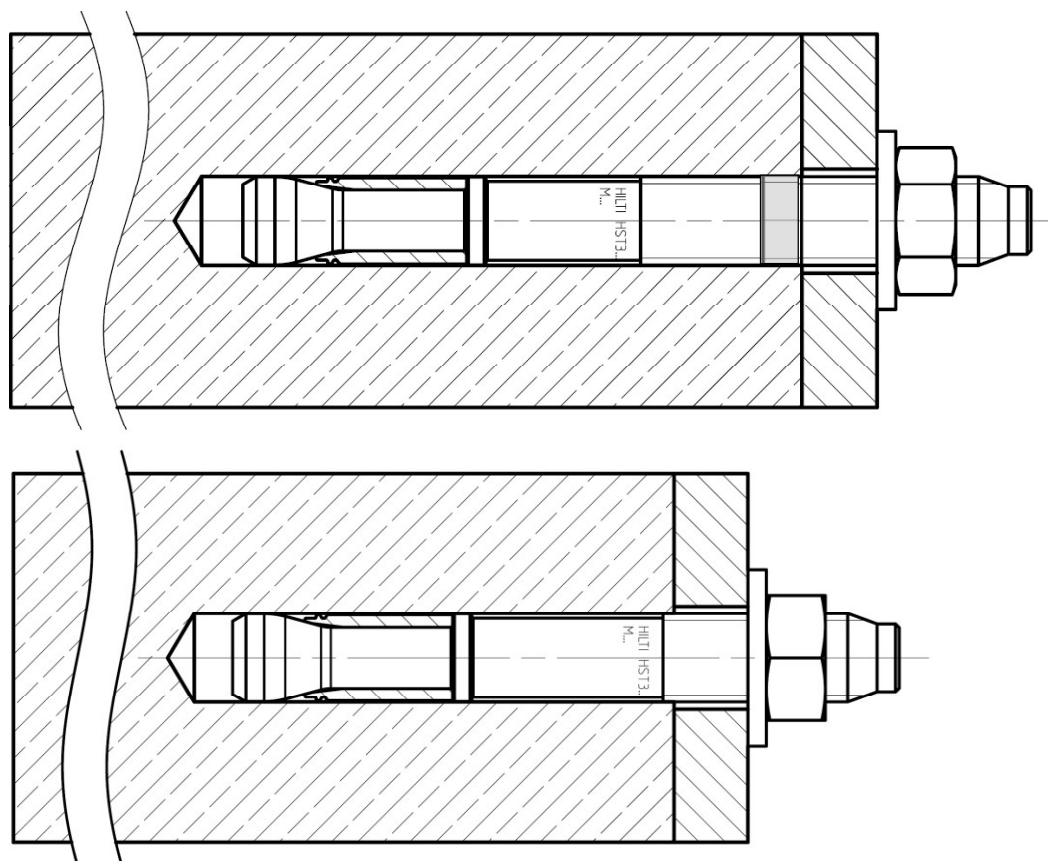
**Figura A1:**

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R e HST-HCR**



**Figura A2:**

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST3 e HST3-R con profondità di posa standard e ridotta**



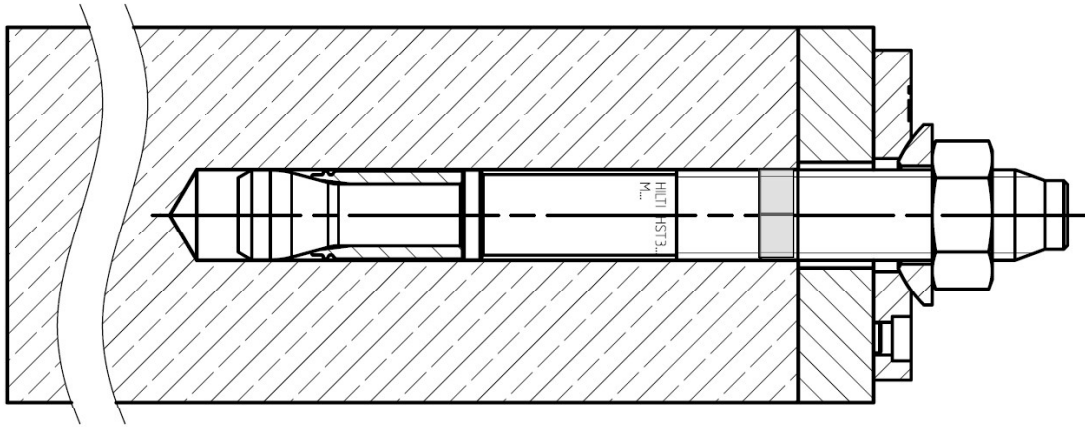
**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Descrizione del prodotto**  
Da installato

**Allegato A1**

**Figura A3:**

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST3 e HST3-R con set di riempimento/sismico**



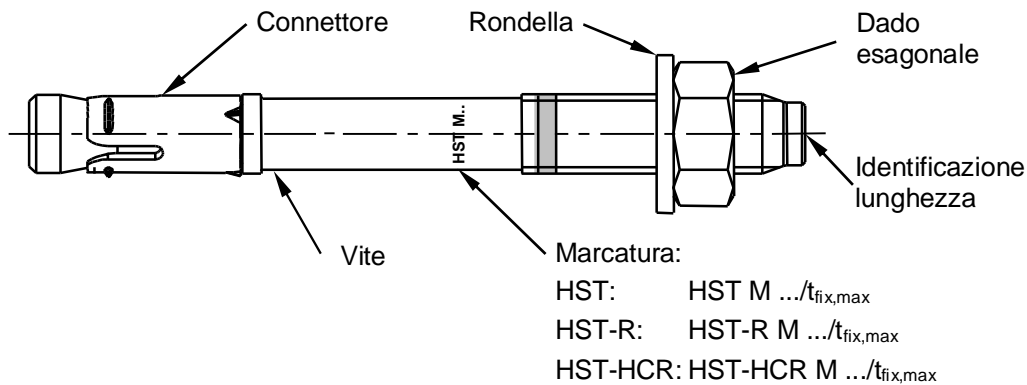
**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Descrizione del prodotto**  
Da installato

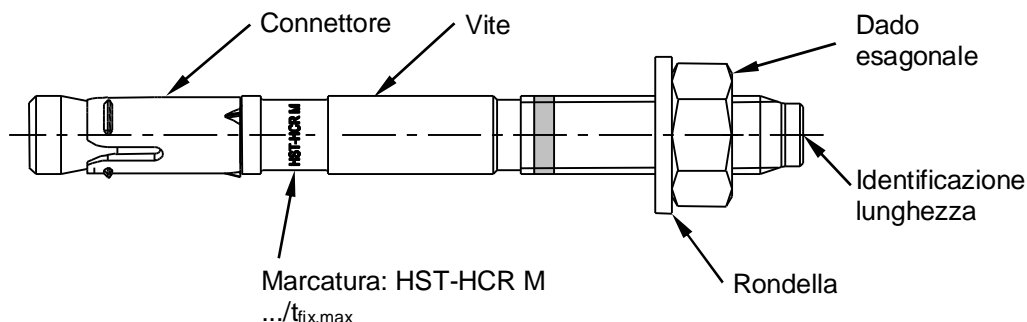
**Allegato A2**

**Descrizione del prodotto: tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R e HST-HCR**

**Versione formata a freddo**



**Versione lavorata**



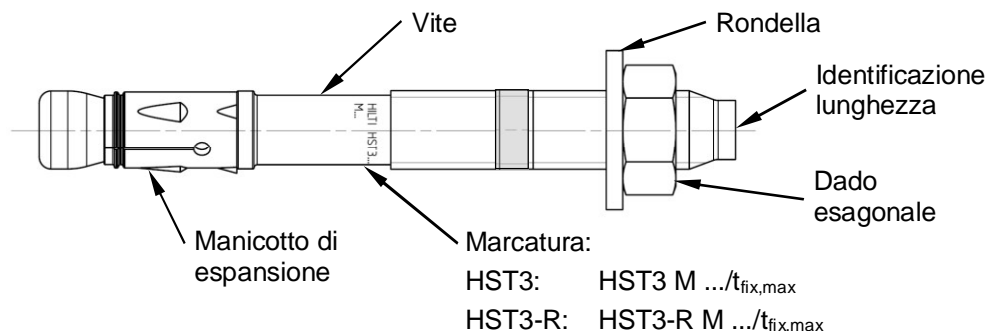
**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Descrizione del prodotto**  
 Tipi di tassello, marcatura e identificazione post-installazione

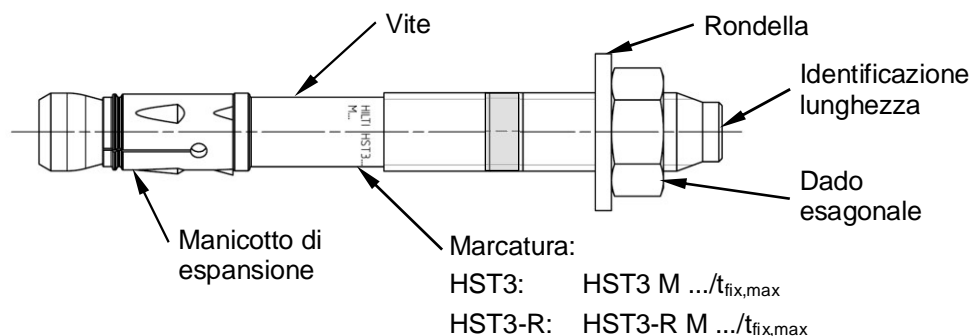
**Allegato A3**

**Descrizione del prodotto: tassello a espansione in metallo Hilti HST3 e HST3-R**

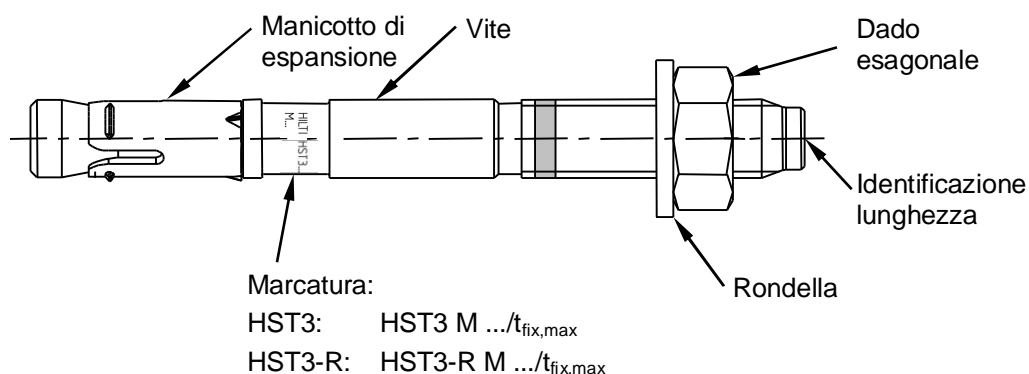
**Versione formata a freddo**



**Versione lavorata M8 - M16**



**Versione lavorata M20 - M24**



**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Descrizione del prodotto**  
Tipi di tassello, marcatura e identificazione post-installazione

**Allegato A4**



**Tabella A1: identificazione lunghezza HST, HST3, HST-R, HST3-R, HST-HCR**

Lettera		A	B	C	D	E	f	II
Lunghezza tassello	≥ [mm]	38,1	50,8	63,5	76,2	88,9	100,0	100,0
	< [mm]	50,8	63,5	76,2	88,9	101,6	100,0	100,0

Lettera		f	G	Δ	H	i	J	K
Lunghezza tassello	≥ [mm]	101,6	114,3	125,0	127,0	139,7	152,4	165,1
	< [mm]	114,3	127,0	125,0	139,7	152,4	165,1	177,8

Lettera		L	M	N	O	P	Q	R
Lunghezza tassello	≥ [mm]	177,8	190,5	203,2	215,9	228,6	241,3	254,0
	< [mm]	190,5	203,2	215,9	228,6	241,3	254,0	279,4

Lettera		r	S	T	U	V	w	X
Lunghezza tassello	≥ [mm]	260,0	279,4	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4
	< [mm]	260,0	304,8	330,2	355,6	381,0	406,4	431,8

Lettera		Y	Z	AA	BB	CC	DD	EE
Lunghezza tassello	≥ [mm]	431,8	457,2	482,6	508,0	533,4	558,8	584,2
	< [mm]	457,2	482,6	508,0	533,4	558,8	584,2	609,6

Lettera		FF	GG	HH	II	JJ	KK	LL
Lunghezza tassello	≥ [mm]	609,6	635,0	660,4	685,8	711,2	736,6	762,0
	< [mm]	635,0	660,4	685,8	711,2	736,6	762,0	787,4

Lettera		MM	NN	OO	PP	QQ	RR	SS
Lunghezza tassello	≥ [mm]	787,4	812,8	838,2	863,6	889,0	914,4	939,8
	< [mm]	812,8	838,2	863,6	889,0	914,4	939,8	965,2

Lettera		TT	UU	VV
Lunghezza tassello	≥ [mm]	965,2	990,6	1016,0
	< [mm]	990,6	1016,0	1041,4

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R****Descrizione del prodotto**

Tipi di tassello, marcatura e identificazione post-installazione

**Allegato A5**

**Tabella A2: materiali**

<b>Denominazione</b>	<b>Materiale:</b>
<b>HST (acciaio al carbonio)</b>	
Manicotto di espansione	Acciaio inox A4
Vite	Zincato, EN ISO 4042:1999, rivestito (trasparente)
Rondella	Zincato, EN ISO 4042:1999
Dado esagonale	Classe resistenza 8, EN ISO 20898-2:2012
<b>HST-R (acciaio inox)</b>	
Manicotto di espansione	Acciaio inox A4
Vite	Acciaio inox A4, cono rivestito (rosso o trasparente)
Rondella	Acciaio inox A4
Dado esagonale	Acciaio inox A4, rivestito
<b>HST-HCR (acciaio ad alta resistenza alla corrosione)</b>	
Manicotto di espansione	Acciaio inox A4
Vite	Acciaio ad alta resistenza alla corrosione, cono rivestito (rosso)
Rondella	Acciaio ad alta resistenza alla corrosione
Dado esagonale	Acciaio ad alta resistenza alla corrosione, rivestito

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Descrizione del prodotto**  
Materiali

**Allegato A6**

**Tabella A2, continua**

<b>Denominazione</b>	<b>Materiale:</b>
<b>HST3 (acciaio al carbonio)</b>	
Manicotto di espansione	M10, M16: zincato, EN ISO 4042:1999 o acciaio inox M8, M12, M20, M24: acciaio inox
Vite	Zincato, EN ISO 4042:1999, rivestito (trasparente)
Rondella	Zincato, EN ISO 4042:1999
Dado esagonale	Classe resistenza 8, EN ISO 20898-2:2012
<b>Set di riempimento/sismico (acciaio al carbonio)</b>	
Guarnizione di tenuta	Zincato, EN ISO 4042:1999
Rondella sferica	Zincato, EN ISO 4042:1999
<b>HST3-R (acciaio inox)</b>	
Manicotto di espansione	Acciaio inox A4
Vite	Acciaio inox A4, cono rivestito (trasparente)
Rondella	Acciaio inox A4
Dado esagonale	Acciaio inox A4, rivestito
<b>Set di riempimento/sismico (acciaio inox)</b>	
Guarnizione di tenuta	Acciaio inox A4
Rondella sferica	Acciaio inox A4

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R****Descrizione del prodotto**  
Materiali**Allegato A7**

### Ancorante chimico a iniezione Hilti HIT-HY 200-A

Sistema ibrido con resina, indurente, cemento e componenti acquosi  
Confezione cartucce da 330 ml e 500 ml

Marchatura:  
HILTI HIT  
Numero di produzione e  
linea di produzione  
Data di scadenza mm/aaaa



Nome prodotto: "Hilti HIT-HY 200-A"

### Miscelatore statico Hilti HIT-RE-M



### Dispenser



Hilti HDM 330



Hilti HDE 500

### Tabella A3: tempo di indurimento di Hilti HIT-HY 200-A

Temperatura del materiale base / ambiente	Tempo di indurimento $t_{cure}$ Hilti HIT-HY 200-A
-10 °C a -5 °C	7 ore
-4 °C a 0 °C	4 ore
1 °C a 5 °C	2 ore
6 °C a 10 °C	75 minuti
11 °C a 20 °C	45 minuti
21 °C a 30 °C	30 minuti
31 °C a 40 °C	30 minuti

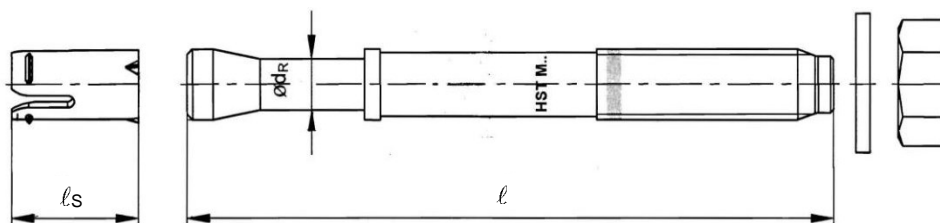
Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R

Descrizione del prodotto  
Ancorante chimico a iniezione

Allegato A8

## Dimensioni

### HST, HST-R e HST-HCR

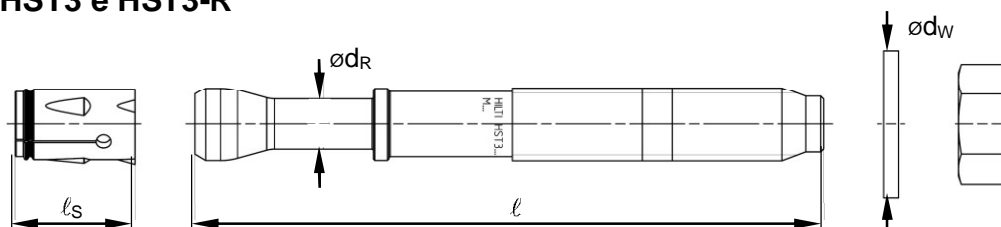


**Tabella A4: Dimensioni HST, HST-R e HST-HCR**

HST, HST-R, HST-HCR		M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>
Lunghezza massima del tassello	$l_{max} \leq$ [mm]	260	280	295	350	450	500
Diametro fusto sul cono	$d_R$ [mm]	5,5	7,2	8,5	11,6	14,6	17,4
Lunghezza del manicotto di espansione	$l_s$ [mm]	14,8	18,2	22,7	24,3	28,3	36,0

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R

### HST3 e HST3-R



**Tabella A5: Dimensioni HST3 e HST3-R**

HST3, HST3-R		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Lunghezza massima del tassello	$l_{max} \leq$ [mm]	260	280	350	475	450	500
Diametro fusto sul cono	$d_R$ [mm]	5,60	6,94	8,22	11,00	14,62	17,4
Lunghezza del manicotto di espansione	$l_s$ [mm]	13,6	16,0	20,0	25,0	28,3	36,0
Diametro della rondella	$d_w \geq$ [mm]	15,57	19,48	23,48	29,48	36,38	43,38

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

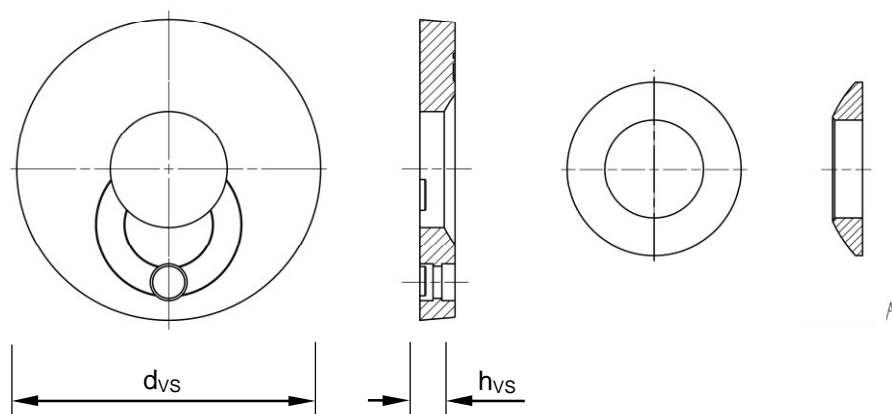
Descrizione del prodotto  
Dimensioni

**Allegato A9**

### Set di riempimento/sismico per riempire lo spazio anulare tra tassello e fissaggio

Disco di tenuta

Rondella sferica



**Tabella A6: dimensioni set di riempimento/sismico**

Set di riempimento/sismico usato per HST3, HST3-R			M8	M10	M12	M16	M20
Diametro del disco di tenuta	$d_{vs}$	[mm]	38	42	44	52	60
Spessore del disco di tenuta	$h_{vs}$	[mm]	5			6	

Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R

Descrizione del prodotto  
Dimensioni

Allegato A10

**Specifiche sull'uso previsto****Materiali di base:**

- Calcestruzzo armato o non armato di peso normale conformemente alla norma EN 206:2013
- Classi di resistenza da C20/25 a C50/60 secondo la norma EN 206:2013.
- Calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Condizioni d'uso (condizioni ambientali):**

- Tassello a espansione in metallo Hilti HST e HST3 in acciaio zincato:  
Strutture soggette a condizioni interne asciutte.
- Tassello a espansione in metallo Hilti HST-R e HST3-R in acciaio inox A4:  
Strutture interne asciutte e anche in quelle esterne sottoposte ad agenti atmosferici (inclusi ambienti industriali e marini) o interne ma esposte continuamente a umidità, salvo in caso di condizioni particolarmente aggressive, quali ad esempio immersione permanente o alternata in acqua marina o zona soggetta a spruzzi di acqua marina, atmosfera di cloro di piscine coperte o atmosfera con estremo inquinamento chimico (es. in impianti di desolforizzazione o gallerie stradali dove vengono usati materiali di sghiacciamento).
- Tassello a espansione in metallo Hilti HST-HCR in acciaio ad alta resistenza alla corrosione  
Strutture interne asciutte e anche in quelle esterne sottoposte ad agenti atmosferici, o interne ma esposte continuamente a umidità e ad altre condizioni particolarmente aggressive, quali ad esempio immersione permanente o alternata in acqua marina o zona soggetta a spruzzi di acqua marina, atmosfera di cloro di piscine coperte o atmosfera con estremo inquinamento chimico (es. in impianti di desolforizzazione o gallerie stradali dove vengono usati materiali di sghiacciamento).

**Progettazione:**


- Gli ancoraggi sono progettati sotto la responsabilità di un tecnico specializzato in ancoraggi e lavori in calcestruzzo.
- Le note sui calcoli di verifica e i disegni sono preparate tenendo conto dei carichi da fissare. La posizione del tassello è indicata sui disegni di progetto (per es. la posizione del tassello rispetto all'armatura o ai supporti, ecc.).
- Gli ancoraggi sottoposti ad azioni statiche o quasi statiche sono progettati conformemente a:  
ETAG 001, allegato C, metodo di progettazione A, edizione agosto 2013 o  
CEN/TS 1992-4:2009, metodo di progettazione A
- I tasselli sottoposti ad azioni sismiche (calcestruzzo fessurato) sono progettati secondo:  
EOTA Technical Report TR 045, Edizione febbraio 2013
- Gli ancoraggi esposti a incendio sono progettati secondo:  
EOTA Technical Report TR 020, edizione maggio 2004  
CEN/TS 1992-4:2009, allegato D




**Installazione:**

- Installazione del tassello eseguita da personale adeguatamente qualificato e sotto la supervisione del responsabile tecnico del cantiere.
- Il tassello può essere utilizzato una sola volta.
- Sono consentite applicazioni sopratesta.

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R****Specifiche sull'uso previsto****Allegato B1**

**Tabella B1: Panoramica delle categorie di utilizzo e delle categorie di prestazioni**

<b>Ancoraggi soggetti a:</b>	<b>HST, HST-R, HST-HCR</b>
	Tassello a espansione in metallo
Perforazione a percussione 	da M8 a M24
Carico statico e quasi-statico	Da M8 a M24 (HST e HST-R) Da M8 a M16 (HST-HCR) Tabella: C1, C3, C5
Categoria di prestazione sismiche C1/C2	Da M10 a M16 (HST e HST-R) Tabella: C7, C9, C11, C12, C15, C16
Carico statico e quasi-statico con esposizione al fuoco	da M8 a M24 Tabella: C19, C21

<b>Ancoraggi soggetti a:</b>	<b>HST3, HST3-R</b>
	Tassello a espansione in metallo
Perforazione a percussione 	da M8 a M24
Perforazione con punta cava 	da M12 a M24
Foratura corone diamantate Attrezzo DD EC-1  Attrezzo DD 30-W	da M8 a M24 da M8 a M24
Carico statico e quasi-statico	Da M10 a M16 (per $h_{ef,1}$ ) Da M8 a M24 (per $h_{ef,2}$ ) Tabella: C2, C4, C6
Categoria di prestazione sismiche C1/C2	Da M8 a M20 (per $h_{ef,2}$ ) Tabella: C8, C10, C13, C14, C17, C18
Carico statico e quasi-statico con esposizione al fuoco	Da M10 a M16 (per $h_{ef,1}$ ) Da M8 a M24 (per $h_{ef,2}$ ) Tabella: C20, C22

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Specifiche sull'uso previsto**

**Allegato B2**



**Tabella B2: parametri d'installazione per HST, HST-R e HST-HCR**

HST, HST-R, HST-HCR			M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>
Diametro nominale della punta	$d_0$	[mm]	8	10	12	16	20	24
Diametro di taglio della punta	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45	12,50	16,50	20,55	24,55
Profondità del foro	$h_1 \geq$	[mm]	65	80	95	115	140	170
Profondità di ancoraggio effettiva	$h_{ef}$	[mm]	47	60	70	82	101	125
Profondità di ancoraggio nominale	$h_{nom}$	[mm]	55	69	80	95	117	143
Diametro massimo del foro sul fissaggio	$d_f$	[mm]	9	12	14	18	22	26
Coppia di serraggio	$T_{inst}$	[Nm]	20	45	60	110	240	300
Spessore massimo del fissaggio	$t_{fix,max} \leq$	[mm]	195	200	200	235	305	330
Misura per il serraggio del dado esagonale	$S_w$	[mm]	13	17	19	24	30	36

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Uso previsto**  
Parametri d'installazione

**Allegato B3**

**Tabella B3: parametri d'installazione per HST3 e HST3-R**

HST3, HST3-R			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Diametro nominale della punta	$d_0$	[mm]	8	10	12	16	20	24
Diametro di taglio della punta per perforazione a percussione	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45	12,50	16,50	20,55	24,55
Punta cava			-	-	TE-CD ... TE-YD ...			
Corona diamantata			DD-C ... TS DD-C ... TL					
Profondità del foro <sup>1)</sup>	$h_{1,1} \geq$	[mm]	-	53	68	86	-	-
Profondità di ancoraggio effettiva	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Profondità di ancoraggio nominale	$h_{nom,1}$	[mm]	-	48	60	78	-	-
Profondità del foro <sup>1)</sup>	$h_{1,2} \geq$	[mm]	59	73	88	106	124	151
Profondità di ancoraggio effettiva	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Profondità di ancoraggio nominale	$h_{nom,2}$	[mm]	54	68	80	98	116	143
Diametro massimo del foro sul fissaggio	$d_f$	[mm]	9	12	14	18	22	26
Coppia di serraggio	$T_{inst}$	[Nm]	20	45	60	110	180	300
Spessore massimo del fissaggio	$t_{fix,max}$	[mm]	195	220	270	370	310	330
Larghezza sul piano trasversale	$S_w$	[mm]	13	17	19	24	30	36

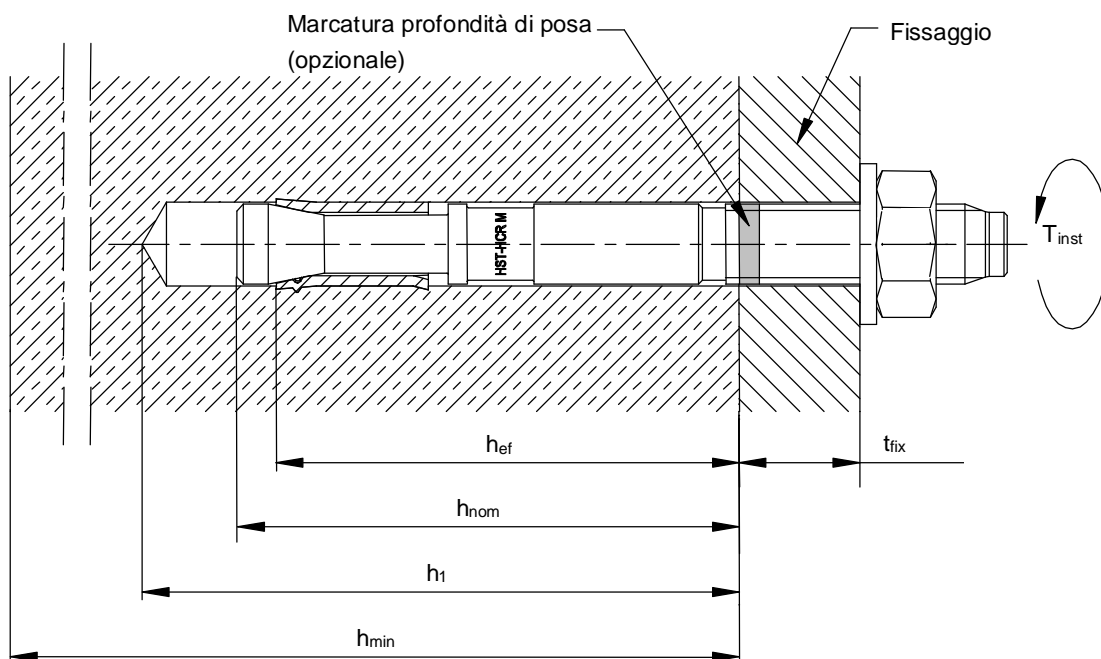
<sup>1)</sup> In caso di carotaggio diamantato + 5 mm per M8 - M10 e + 2 mm per M12 - M24

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

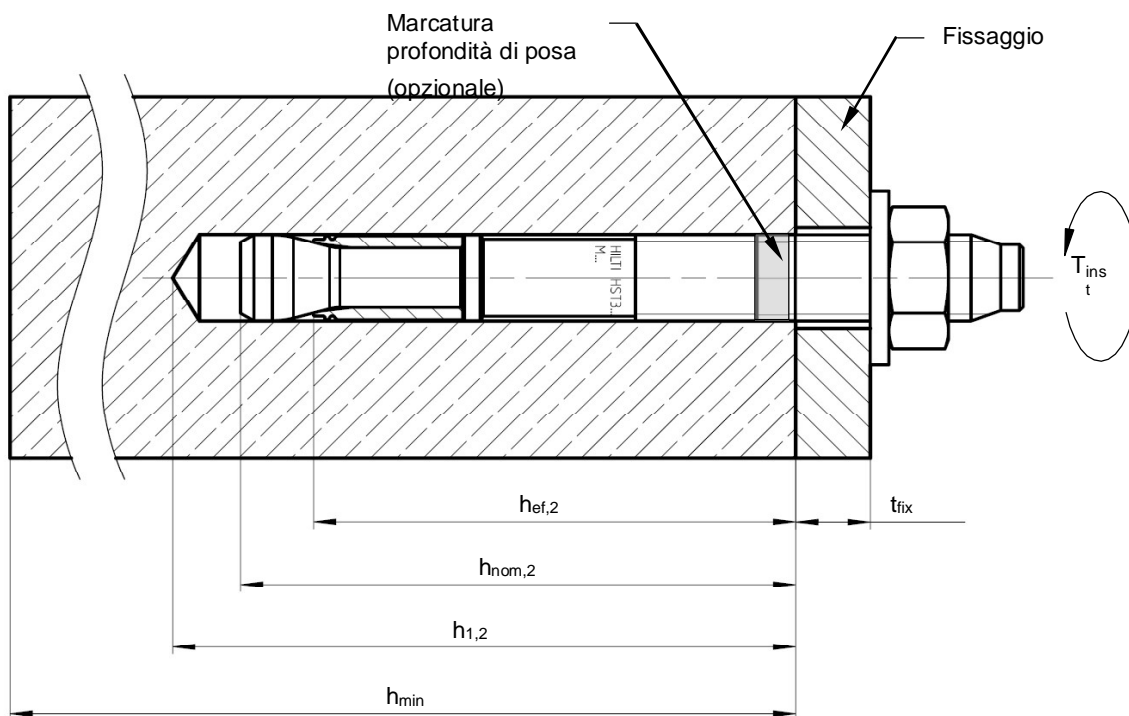
**Uso previsto**  
Parametri d'installazione

**Allegato B4**

**HST, HST-R e HST-HCR**



**HST3 e HST3-R (profondità di posa standard)**

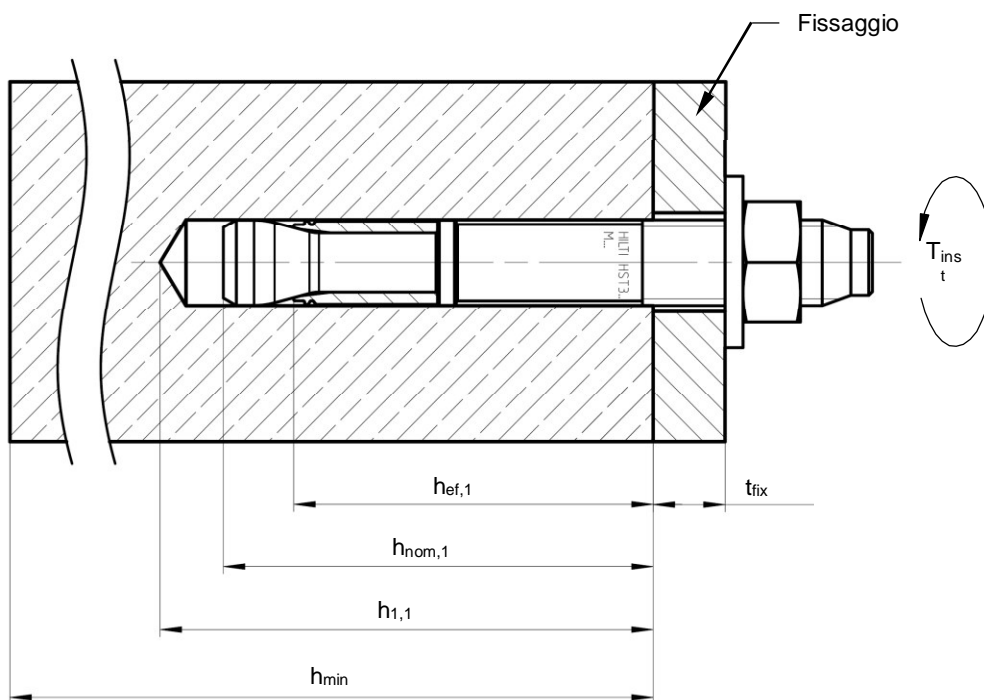


**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

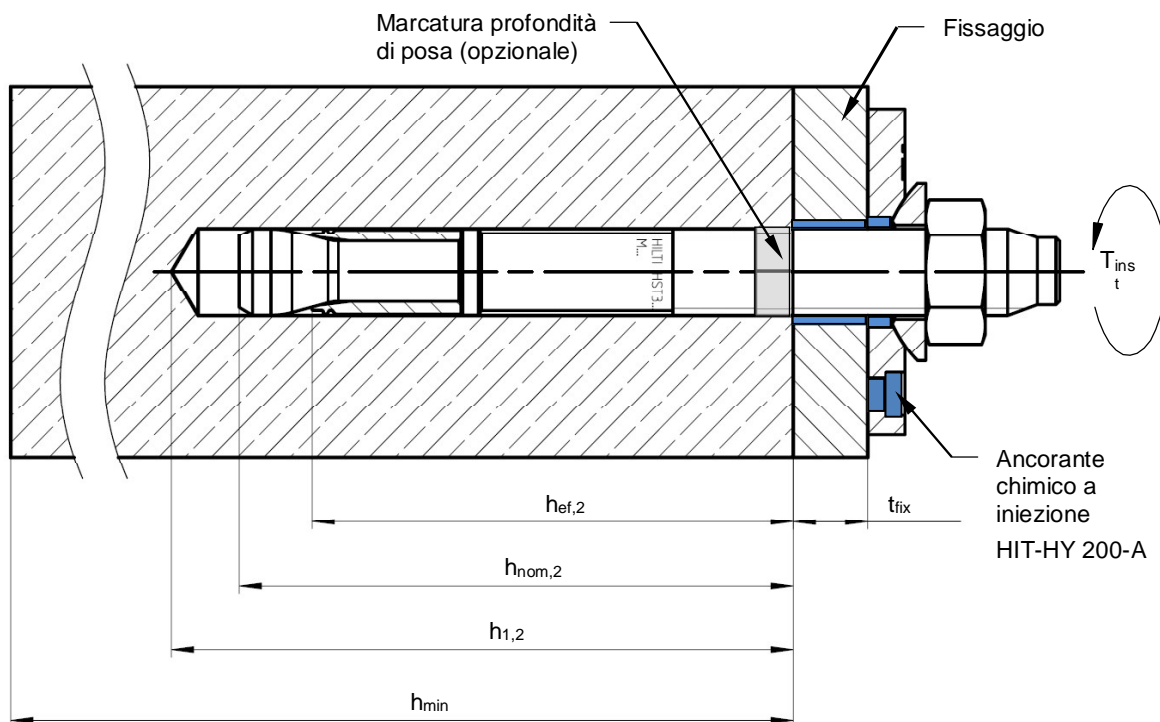
**Usò previsto**  
Parametri d'installazione

**Allegato B5**

**HST3 e HST3-R (profondità di posa bassa)**



**HST3 e HST3-R con set di riempimento/sismico per riempire lo spazio anulare tra tassello e fissaggio**



**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Usò previsto**  
 Parametri d'installazione

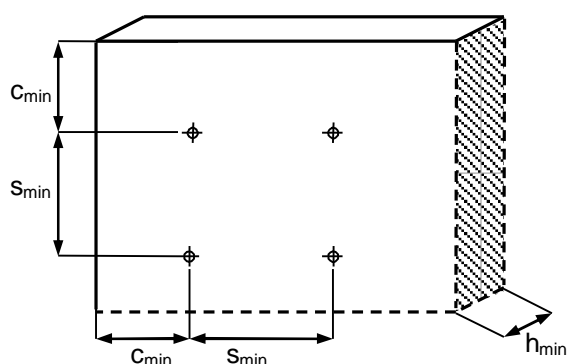
**Allegato B6**

**Tabella B4: interassi e spazi minimi dal bordo per HST, HST-R e HST-HCR**

		M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>
Spessore minimo dell'elemento in calcestruzzo	$h_{min}$ [mm]	100	120	140	160	200	250
Profondità effettiva di posa	$h_{ef}$ [mm]	47	60	70	82	101	125
<b>Calcestruzzo fessurato</b>							
<b>HST</b>							
Interasse minimo <sup>2)</sup>	$s_{min}$ [mm]	40	55	60	70	100	125
	per $c \geq$ [mm]	50	70	75	100	160	180
Distanza minima dal bordo <sup>2)</sup>	$c_{min}$ [mm]	45	55	55	70	100	125
	per $s \geq$ [mm]	50	90	120	150	225	240
<b>HST-R</b>							
Interasse minimo <sup>2)</sup>	$s_{min}$ [mm]	40	55	60	70	100	125
	per $c \geq$ [mm]	50	65	75	100	130	130
Distanza minima dal bordo <sup>2)</sup>	$c_{min}$ [mm]	45	50	55	60	100	125
	per $s \geq$ [mm]	50	90	110	160	160	140
<b>HST-HCR</b>							
Interasse minimo <sup>2)</sup>	$s_{min}$ [mm]	40	55	60	70	-	-
	per $c \geq$ [mm]	50	70	75	100	-	-
Distanza minima dal bordo <sup>2)</sup>	$c_{min}$ [mm]	45	50	55	60	-	-
	per $s \geq$ [mm]	50	90	110	160	-	-

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R

<sup>2)</sup> Interpolazione lineare per  $s_{min}$  e  $c_{min}$  ammessa



**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Usò previsto**  
Interasse minimo e distanza minima dal bordo

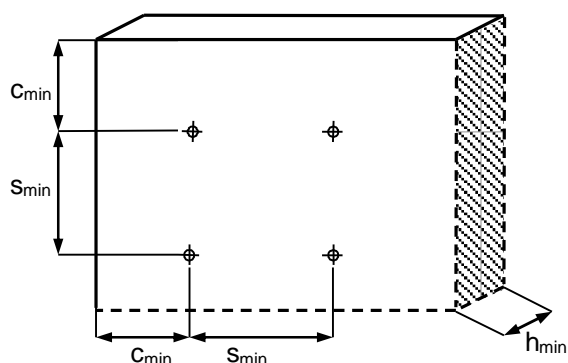
**Allegato B7**

**Tabella B4, continua**

		M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>
Spessore minimo dell'elemento in calcestruzzo	$h_{min}$ [mm]	100	120	140	160	200	250
Profondità effettiva di posa	$h_{ef}$ [mm]	47	60	70	82	101	125
<b>Calcestruzzo non fessurato</b>							
<b>HST</b>							
Interasse minimo <sup>2)</sup>	$S_{min}$ [mm]	60	55	60	70	100	125
	per $c \geq$ [mm]	50	80	85	110	225	255
Distanza minima dal bordo <sup>2)</sup>	$C_{min}$ [mm]	50	55	55	85	140	170
	per $s \geq$ [mm]	60	115	145	150	270	295
<b>HST-R</b>							
Interasse minimo <sup>2)</sup>	$S_{min}$ [mm]	60	55	60	70	100	125
	per $c \geq$ [mm]	60	70	80	110	195	205
Distanza minima dal bordo <sup>2)</sup>	$C_{min}$ [mm]	60	50	55	70	140	150
	per $s \geq$ [mm]	60	115	145	160	210	235
<b>HST-HCR</b>							
Interasse minimo <sup>2)</sup>	$S_{min}$ [mm]	60	55	60	70	-	-
	per $c \geq$ [mm]	50	70	80	110	-	-
Distanza minima dal bordo <sup>2)</sup>	$C_{min}$ [mm]	60	55	55	70	-	-
	per $s \geq$ [mm]	60	115	145	160	-	-

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R

<sup>2)</sup> Interpolazione lineare per  $s_{min}$  e  $c_{min}$  ammessa



**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

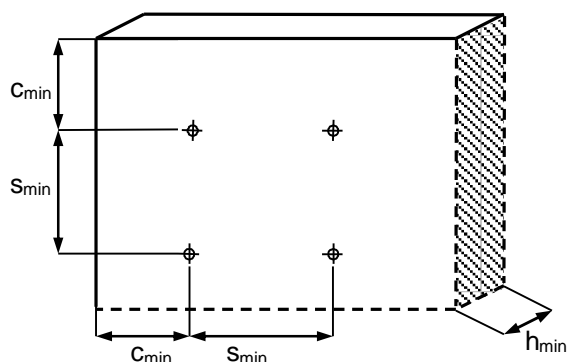
**Uso previsto**  
Interasse minimo e distanza minima dal bordo

**Allegato B8**

**Tabella B5: interassi e spazi minimi dal bordo per HST3 e HST3-R**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Spessore minimo dell'elemento in calcestruzzo	$h_{min}$ [mm]	100	120	140	160	200	250
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	125
<b>Calcestruzzo fessurato</b>							
<b>HST3</b>							
Interasse minimo <sup>1)</sup>	$s_{min}$ [mm]	35	40	50	65	90	125
	per $c \geq$ [mm]	50	55	70	95	130	180
Distanza minima dal bordo <sup>1)</sup>	$c_{min}$ [mm]	40	45	55	65	80	125
	per $s \geq$ [mm]	50	80	110	150	180	240
<b>HST3-R</b>							
Interasse minimo <sup>1)</sup>	$s_{min}$ [mm]	35	40	50	65	90	125
	per $c \geq$ [mm]	50	55	70	95	130	130
Distanza minima dal bordo <sup>1)</sup>	$c_{min}$ [mm]	40	45	55	65	80	125
	per $s \geq$ [mm]	50	80	110	150	180	140

<sup>1)</sup> Interpolazione lineare per  $s_{min}$  e  $c_{min}$  ammessa



**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

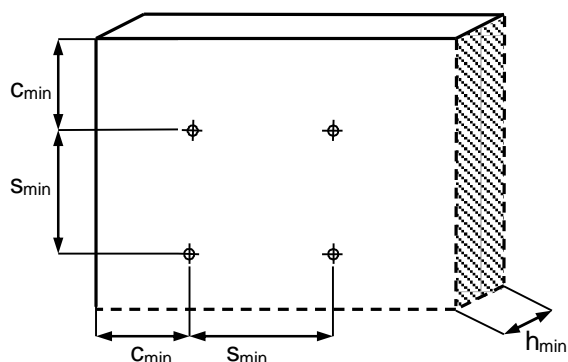
**Usò previsto**  
Interasse minimo e distanza minima dal bordo

**Allegato B9**

**Tabella B5, continua**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Spessore minimo dell'elemento in calcestruzzo	$h_{min}$ [mm]	100	120	140	160	200	250
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	125
<b>Calcestruzzo non fessurato</b>							
<b>HST3</b>							
Interasse minimo <sup>1)</sup>	$s_{min}$ [mm]	35	40	60	65	90	125
	per $c \geq$ [mm]	50	60	70	95	130	255
Distanza minima dal bordo <sup>1)</sup>	$c_{min}$ [mm]	40	50	55	65	80	170
	per $s \geq$ [mm]	50	90	110	150	180	295
<b>HST3-R</b>							
Interasse minimo <sup>1)</sup>	$s_{min}$ [mm]	35	40	60	65	90	125
	per $c \geq$ [mm]	50	60	70	95	130	205
Distanza minima dal bordo <sup>1)</sup>	$c_{min}$ [mm]	40	50	55	65	80	150
	per $s \geq$ [mm]	50	90	110	150	180	235

<sup>1)</sup> Interpolazione lineare per  $s_{min}$  e  $c_{min}$  ammessa



**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Usò previsto**  
Interasse minimo e distanza minima dal bordo

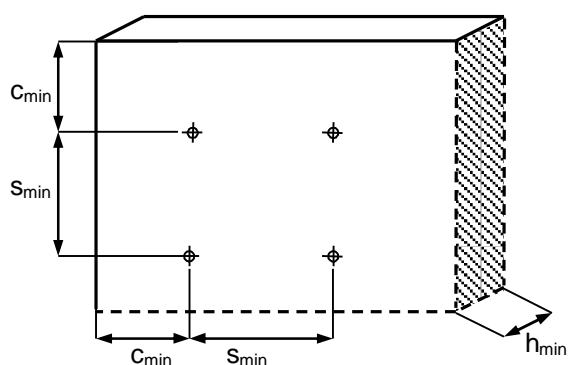
**Allegato B10**



**Tabella B5, continua**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Spessore minimo dell'elemento in calcestruzzo	$h_{min}$ [mm]	80	100	120	140	160	-
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
<b>Calcestruzzo fessurato</b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Interasse minimo <sup>1)</sup>	$s_{min}$ [mm]	35	40	50	80	120	-
	per $c \geq$ [mm]	50	100	90	130	180	-
Distanza minima dal bordo <sup>1)</sup>	$c_{min}$ [mm]	40	60	60	65	120	-
	per $s \geq$ [mm]	50	90	120	180	180	-
<b>Calcestruzzo non fessurato</b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Interasse minimo <sup>1)</sup>	$s_{min}$ [mm]	35	40	50	80	120	-
	per $c \geq$ [mm]	55	100	100	130	180	-
Distanza minima dal bordo <sup>1)</sup>	$c_{min}$ [mm]	40	60	60	65	120	-
	per $s \geq$ [mm]	60	90	120	180	180	-

<sup>1)</sup> Interpolazione lineare per  $s_{min}$  e  $c_{min}$  ammessa



**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

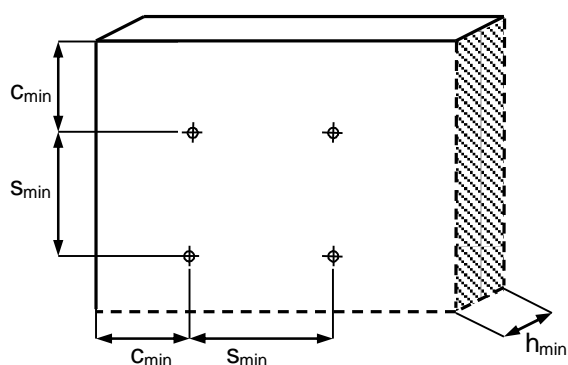
**Usò previsto**  
Interasse minimo e distanza minima dal bordo

**Allegato B11**

**Tabella B5, continua**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
Spessore minimo dell'elemento in calcestruzzo	$h_{min}$ [mm]	-	80	100	120	-	-
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$ [mm]	-	40	50	65	-	-
<b>Calcestruzzo fessurato</b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Interasse minimo <sup>1)</sup>	$s_{min}$ [mm]	-	40	50	65	-	-
	per $c \geq$ [mm]	-	90	105	130	-	-
Distanza minima dal bordo <sup>1)</sup>	$c_{min}$ [mm]	-	45	55	65	-	-
	per $s \geq$ [mm]	-	180	210	240	-	-
<b>Calcestruzzo non fessurato</b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Interasse minimo <sup>1)</sup>	$s_{min}$ [mm]	-	50	55	75	-	-
	per $c \geq$ [mm]	-	95	110	140	-	-
Distanza minima dal bordo <sup>1)</sup>	$c_{min}$ [mm]	-	50	60	65	-	-
	per $s \geq$ [mm]	-	190	215	240	-	-

<sup>1)</sup> Interpolazione lineare per  $s_{min}$  e  $c_{min}$  ammessa

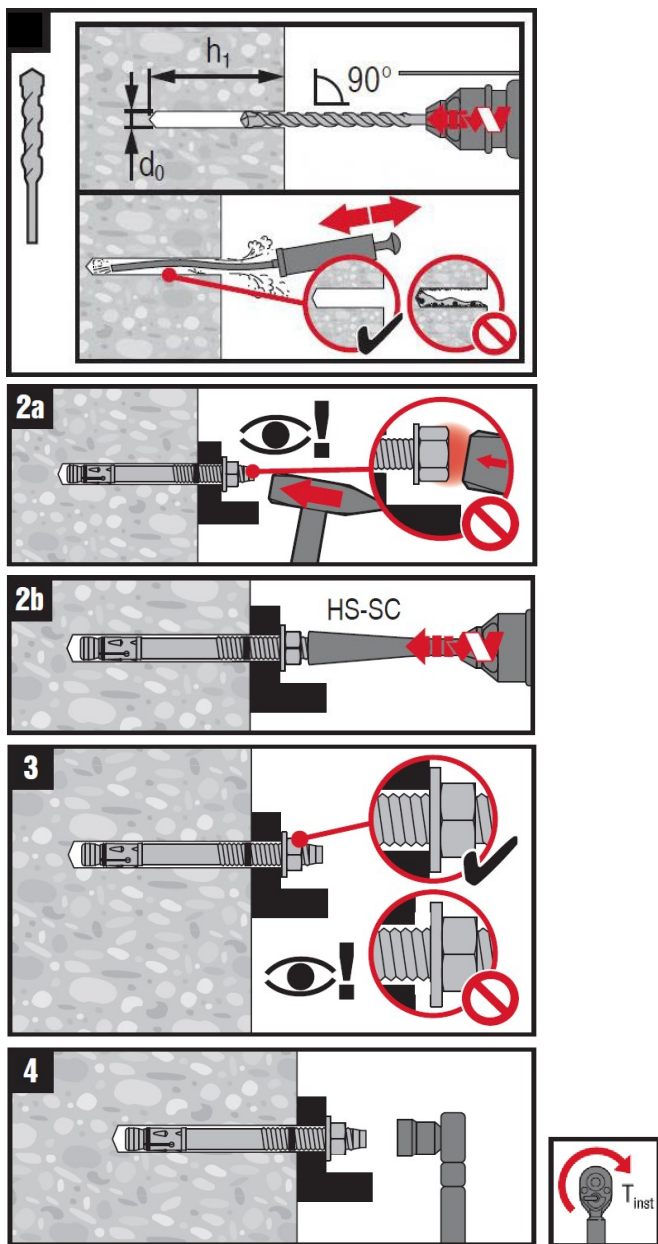


**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Uso previsto**  
Interasse minimo e distanza minima dal bordo

**Allegato B12**

### Istruzioni d'installazione per HST, HST-R e HST-HCR

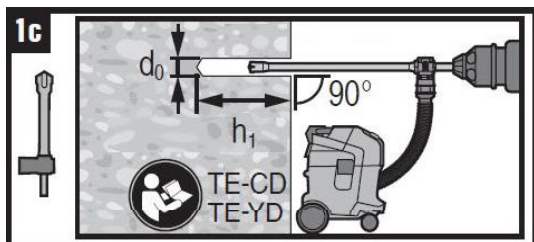
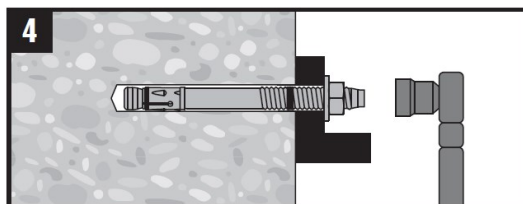
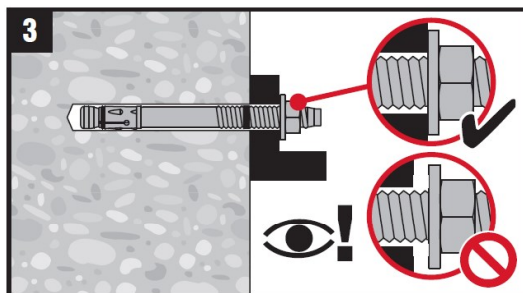
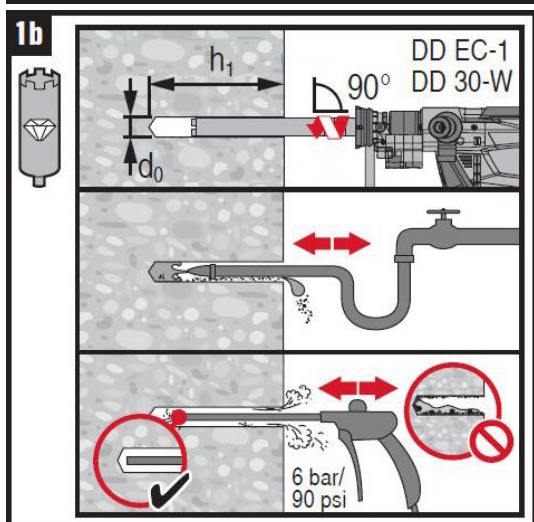
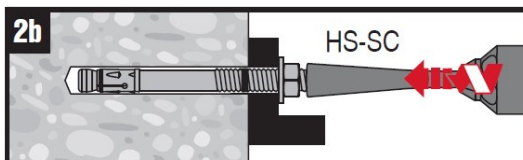
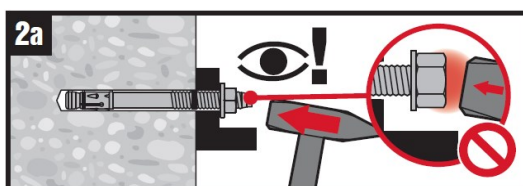
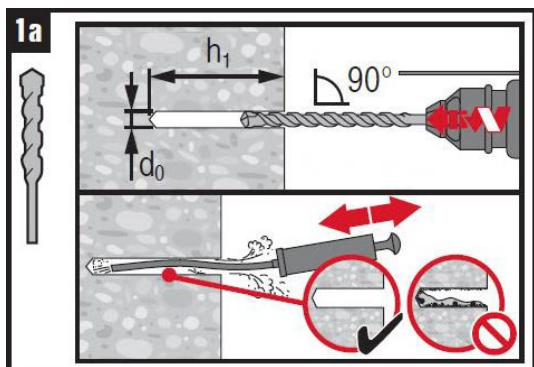


Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R

Usò previsto  
Istruzioni d'installazione

Allegato B13

Istruzioni d'installazione per HST3 e HST3-R

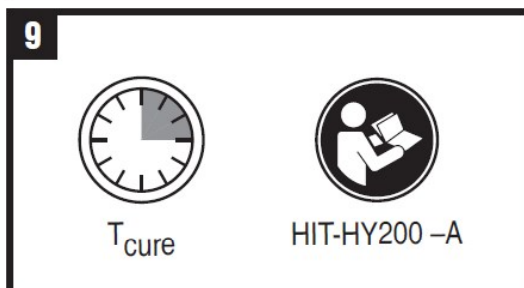
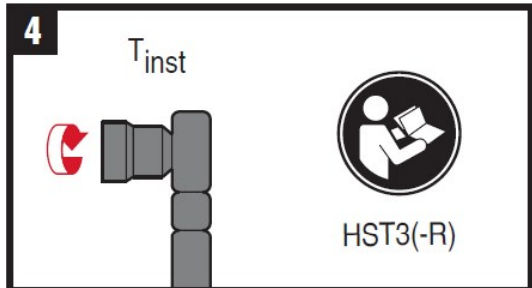
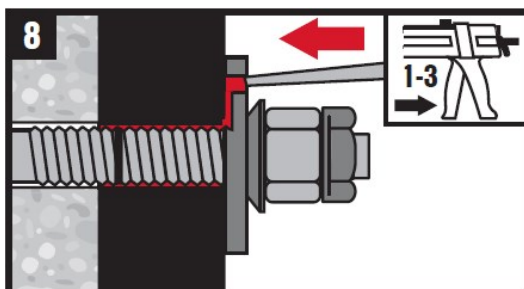
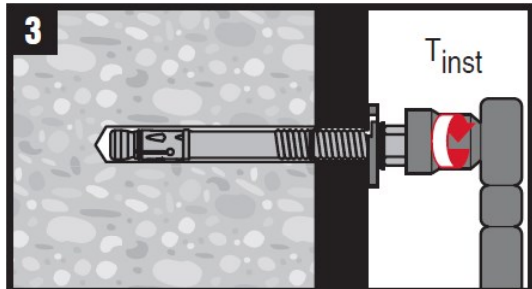
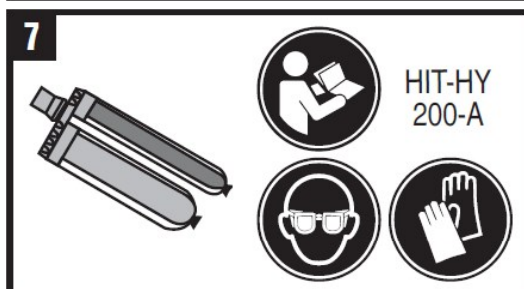
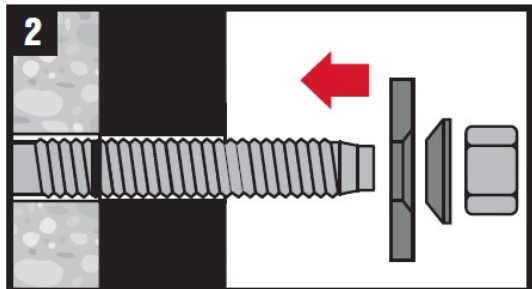
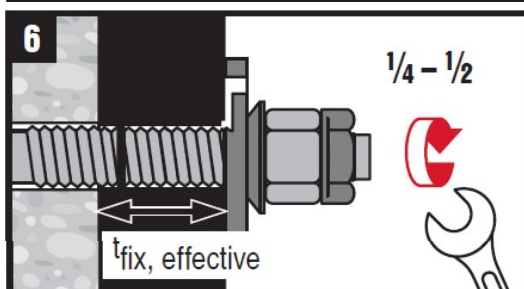
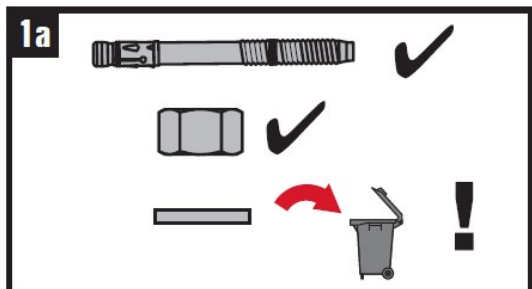
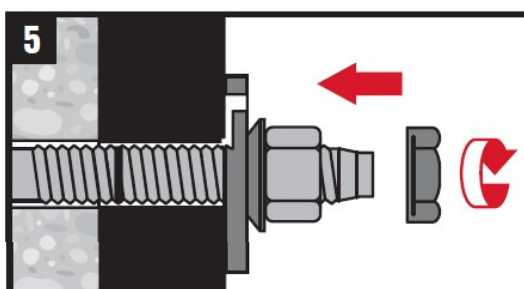
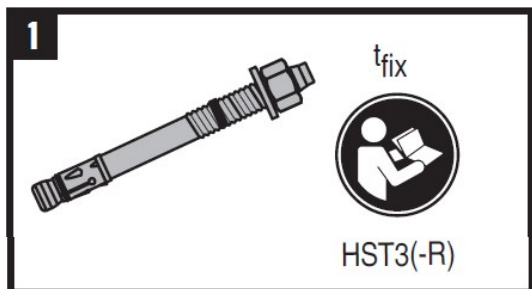


Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R

Usò previsto  
Istruzioni d'installazione

Allegato B14

Istruzioni d'installazione per HST3 e HST3-R con set di riempimento/sismico



Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R

Usò previsto  
Istruzioni d'installazione

Allegato B15

**Tabella C1: Resistenza caratteristica a trazione per tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R e HST-HCR in calcestruzzo fessurato e non fessurato**

			M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>
<b>Rottura dell'acciaio</b>								
<b>HST</b>								
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s}$	[kN]	19	32	45	76	117	127
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}$ <sup>2)</sup>	[-]	1,50					1,41
<b>HST-R</b>								
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s}$	[kN]	17	28	40	69	109	156
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}$ <sup>2)</sup>	[-]	1,50			1,56	1,73	
<b>HST-HCR</b>								
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s}$	[kN]	19,4	32,3	45,7	84,5	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}$ <sup>2)</sup>	[-]	1,50				-	-
<b>Rottura per estrazione</b>								
<b>HST</b>								
Resistenza caratteristica su calcestruzzo fessurato C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	9	12	20	30	40
Resistenza caratteristica su calcestruzzo non fessurato C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	9	16	20	35	50	60
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,20	1,00				
<b>HST-R</b>								
Resistenza caratteristica su calcestruzzo fessurato C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	9	12	25	30	40
Resistenza caratteristica su calcestruzzo non fessurato C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	9	16	20	35	50	60
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,00					
<b>HST-HCR</b>								
Resistenza caratteristica su calcestruzzo fessurato C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	5	9	12	25	-	-
Resistenza caratteristica su calcestruzzo fessurato C50/60	$N_{Rk,p}$	[kN]	9	16	20	35	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,00				-	-

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R

<sup>2)</sup> In assenza di altre disposizioni nazionali.

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a trazione in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C1**

**Tabella C1 continua**

			M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>
<b>Rottura per estrazione</b>								
<b>HST, HST-R e HST-HCR</b>								
Fattore di incremento per calcestruzzo fessurato e non fessurato	$\psi_c$	C20/25	1,00					
	$\psi_c$	C30/37	1,22					
	$\psi_c$	C40/50	1,41					
	$\psi_c$	C50/60	1,55					
<b>Rottura conica e fessurazione del calcestruzzo</b>								
<b>HST, HST-R e HST-HCR</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef}$	[mm]	47	60	70	82	101	125
Fattore per calcestruzzo fessurato	$k_{cr}$	[-]	7,2					
Fattore per calcestruzzo non fessurato	$k_{ucr}$	[-]	10,1					
Distanza	$s_{cr,N}$ $s_{cr,sp}$	[mm]	3 $h_{ef}$					
Distanza dal bordo	$c_{cr,N}$ $c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$					
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,20	1,00				

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a trazione in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C2**



**Tabella C2: Resistenza caratteristica a trazione per tassello a espansione in metallo  
Hilti HST3 e HST3-R in calcestruzzo fessurato e non fessurato**

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura dell'acciaio</b>								
<b>HST3</b>								
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s}$	[kN]	19,7	32,5	45,1	76,0	124,2	127,0
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,40					1,41
<b>HST3-R</b>								
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s}$	[kN]	17,7	28,7	42,5	69,4	115,8	156,0
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}$ <sup>1)</sup>	[-]	1,40					1,56
<b>Rottura per estrazione</b>								
<b>HST3 e HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Resistenza caratteristica su calcestruzzo fessurato C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	7,5	12	20	2)	2)	40
Resistenza caratteristica su calcestruzzo non fessurato C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	12	20	25	2)	2)	60
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,00					
<b>HST3 e HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Resistenza caratteristica su calcestruzzo fessurato C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	-	2)	2)	2)	-	-
Resistenza caratteristica su calcestruzzo non fessurato C20/25	$N_{Rk,p}$	[kN]	-	2)	2)	2)	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,00					

1) In assenza di altre disposizioni nazionali.

2) Rottura per estrazione non decisiva

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R****Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a trazione in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C3**



**Tabella C2 continua**

			M8	M10	M12	M16	M20	M24	
<b>Rottura per estrazione</b>									
<b>HST3 e HST3-R</b>									
Fattore di incremento per calcestruzzo fessurato e non fessurato	$\psi_c$	C20/25	1,00						
	$\psi_c$	C30/37	1,22						
	$\psi_c$	C40/50	1,41						
	$\psi_c$	C50/60	1,55						
<b>Rottura conica e fessurazione del calcestruzzo</b>									
<b>HST3 e HST3-R</b>									
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125	
Fattore per calcestruzzo fessurato	$k_{cr}$	[-]	7,2						
Fattore per calcestruzzo non fessurato	$k_{ucr}$	[-]	10,1						
Distanza	$s_{cr,N}$	[mm]	3 $h_{ef}$						
Distanza dal bordo	$c_{cr,N}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$						
Distanza	$s_{cr,sp}$	[mm]	3 $h_{ef}$				3,8 $h_{ef}$		3 $h_{ef}$
Distanza dal bordo	$c_{cr,sp}$	[mm]	1,5 $h_{ef}$				1,9 $h_{ef}$		1,5 $h_{ef}$
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,00						
<b>HST3 e HST3-R</b>									
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-	
Fattore per calcestruzzo fessurato	$k_{cr}$	[-]	-	7,2			-	-	
Fattore per calcestruzzo non fessurato	$k_{ucr}$	[-]	-	10,1			-	-	
Distanza	$s_{cr,N}$	[mm]	-	3 $h_{ef}$			-	-	
Distanza dal bordo	$c_{cr,N}$	[mm]	-	1,5 $h_{ef}$			-	-	
Distanza	$s_{cr,sp}$	[mm]	-	4,2 $h_{ef}$	3,6 $h_{ef}$	3,2 $h_{ef}$	-	-	
Distanza dal bordo	$c_{cr,sp}$	[mm]	-	2,1 $h_{ef}$	1,8 $h_{ef}$	1,6 $h_{ef}$	-	-	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,00						

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a trazione in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C4**

**Tabella C3: Resistenza caratteristica al taglio per tassello a espansione in metallo  
Hilti HST, HST-R e HST-HCR in calcestruzzo fessurato e non fessurato**

			M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>	
<b>Rottura dell'acciaio senza braccio di leva</b>									
<b>HST</b>									
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s}$	[kN]	14,0	23,5	35,0	55,0	84,0	94,0	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}$ <sup>2)</sup>	[-]	1,25					1,50	
Fattore di duttilità	$k_2$	[-]	1,00						
<b>HST-R</b>									
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s}$	[kN]	13,0	20,0	30,0	50,0	80,0	115,0	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}$ <sup>2)</sup>	[-]	1,25			1,30	1,44		
Fattore di duttilità	$k_2$	[-]	1,00						
<b>HST-HCR</b>									
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s}$	[kN]	13,0	20,0	30,0	55,0	-	-	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}$ <sup>2)</sup>	[-]	1,25				-	-	
Fattore di duttilità	$k_2$	[-]	1,00			-	-		
<b>Rottura dell'acciaio con braccio di leva</b>									
<b>HST</b>									
Resistenza caratteristica	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	240	454	595	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}$ <sup>2)</sup>	[-]	1,25					1,50	
<b>HST-R</b>									
Resistenza caratteristica	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	27	53	92	216	422	730	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}$ <sup>2)</sup>	[-]	1,25			1,30	1,44		
<b>HST-HCR</b>									
Resistenza caratteristica	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	266	-	-	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}$ <sup>2)</sup>	[-]	1,25				-	-	

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R

<sup>2)</sup> In assenza di altre disposizioni nazionali.

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a taglio in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C5**

**Tabella C3 continua**

	M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>		
<b>Rottura da scalzamento calcestruzzo</b>								
<b>HST, HST-R e HST-HCR</b>								
Fattore k	$k = k_3$	[-]	2,0	2,0	2,2	2,5	2,5	2,5
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,00					
<b>Rottura bordo del calcestruzzo</b>								
<b>HST, HST-R e HST-HCR</b>								
Lunghezza effettiva di ancoraggio nel carico di taglio	$l_f$	[mm]	47	60	70	82	101	125
Diametro del tassello	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,00					

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a taglio in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C6**

**Tabella C4: Resistenza caratteristica al taglio per tassello a espansione in metallo Hilti HST3 e HST3-R in calcestruzzo fessurato e non fessurato**

			M8	M10	M12	M16	M20	M24	
<b>Rottura dell'acciaio senza braccio di leva</b>									
<b>HST3</b>									
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125	
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s}$	[kN]	13,8	23,6	35,4	55,3	83,9	94,0	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					1,50	
Fattore di duttilità	$k_2$	[-]	1,00						
<b>HST3-R</b>									
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125	
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s}$	[kN]	15,7	25,3	36,7	63,6	97,2	115,0	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					1,30	
Fattore di duttilità	$k_2$	[-]	1,00						
<b>HST3</b>									
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-	
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s}$	[kN]	-	21,9	34,0	54,5	-	-	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	-	1,25			-	-	
Fattore di duttilità	$k_2$	[-]	-	1,00			-	-	
<b>HST3-R</b>									
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-	
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s}$	[kN]	-	25,6	31,1	48,6	-	-	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	-	1,25			-	-	
Fattore di duttilità	$k_2$	[-]	-	1,00			-	-	
<b>Rottura dell'acciaio con braccio di leva</b>									
<b>HST3</b>									
Resistenza caratteristica	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	30	60	105	240	457	595	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					1,50	
<b>HST3-R</b>									
Resistenza caratteristica	$M^0_{Rk,s}$	[Nm]	27	53	93	216	425	730	
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms}^{1)}$	[-]	1,25					1,30	

<sup>1)</sup> In assenza di altre disposizioni nazionali.

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a taglio in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C7**

**Tabella C4 continua**

			<b>M8</b>	<b>M10</b>	<b>M12</b>	<b>M16</b>	<b>M20</b>	<b>M24</b>
<b>Rottura da scalzamento calcestruzzo</b>								
<b>HST3 e HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Fattore k	$k = k_3$	[-]	2,62	2,67	2,78	3,41	3,20	2,50
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,00					
<b>HST3 e HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Fattore k	$k = k_3$	[-]	-	2,67	2,78	3,41	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,00					
<b>Rottura bordo del calcestruzzo</b>								
<b>HST3 e HST3-R</b>								
Lunghezza effettiva di ancoraggio nel carico di taglio	$l_{f,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Lunghezza effettiva di ancoraggio su carico a taglio con bassa profondità d'infissione	$l_{f,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Diametro del tassello	$d_{nom}$	[mm]	8	10	12	16	20	24
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$	[-]	1,00					

<sup>1)</sup> In assenza di altre disposizioni nazionali.

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a taglio in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C8**

**Tabella C5: Spostamenti sotto carichi a trazione e taglio per tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R e HST-HCR per carico statico e quasi statico**

			M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>
<b>Spostamenti per effetto del carico a trazione</b>								
<b>HST</b>								
Carico a trazione in calcestruzzo fessurato	N	[kN]	2,0	4,3	5,7	9,5	14,3	19,0
Spostamento corrispondente	$\delta_{N0}$	[mm]	1,3	0,2	0,1	0,5	1,9	2,2
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,2	1,0	1,2	1,2	2,3	2,5
Carico a trazione in calcestruzzo non fessurato	N	[kN]	3,6	7,6	9,5	16,7	23,8	28,6
Spostamento corrispondente	$\delta_{N0}$	[mm]	0,2	0,1	0,1	0,4	0,6	0,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,1	1,1	1,1	1,1	1,4	1,4
<b>HST-R e HST-HCR</b>								
Carico a trazione in calcestruzzo fessurato	N	[kN]	2,4	4,3	5,7	11,9	14,3	19,0
Spostamento corrispondente	$\delta_{N0}$	[mm]	0,6	0,2	0,8	1,0	1,1	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,5	1,2	1,4	1,2	1,2	1,7
Carico a trazione in calcestruzzo non fessurato	N	[kN]	4,3	7,6	9,5	16,7	23,8	28,6
Spostamento corrispondente	$\delta_{N0}$	[mm]	0,1	0,1	0,1	0,1	0,5	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,5	1,2	1,4	1,2	1,2	1,7
<b>Spostamenti per effetto del carico a taglio</b>								
<b>HST</b>								
Carico a taglio in calcestruzzo fessurato e non fessurato	V	[kN]	8,0	13,4	20,0	31,4	48,0	45,0
Spostamento corrispondente	$\delta_{V0}$	[mm]	2,5	2,5	3,7	4,0	2,7	2,0
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	3,8	3,7	5,5	6,0	4,1	3,0
<b>HST-R e HST-HCR</b>								
Carico a taglio in calcestruzzo fessurato e non fessurato	V	[kN]	7,4	11,0	17,0	27,5	40,0	57,0
Spostamento corrispondente	$\delta_{V0}$	[mm]	1,6	3,3	4,9	2,2	2,5	2,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	2,4	4,9	7,4	3,3	3,7	3,7

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R****Prestazioni**  
Spostamenti sotto carico a trazione e taglio**Allegato C9**

**Tabella C6: Spostamenti sotto carichi a trazione e taglio per tassello a espansione in metallo Hilti HST3 e HST3-R per carico statico e quasi statico**

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Spostamenti per effetto del carico a trazione</b>								
<b>HST3</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Carico a trazione in calcestruzzo fessurato	N	[kN]	3,6	5,7	9,5	13,4	17,4	19,0
Spostamento corrispondente	$\delta_{N0}$	[mm]	0,6	0,6	0,8	1,8	1,3	2,2
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,1	1,3	1,6	1,7	1,8	2,5
Carico a trazione in calcestruzzo non fessurato	N	[kN]	5,7	9,5	11,9	18,9	24,4	28,6
Spostamento corrispondente	$\delta_{N0}$	[mm]	0,2	0,3	0,2	0,8	0,5	0,5
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	0,5	0,4	1,5	0,9	1,4
<b>HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Carico a trazione in calcestruzzo fessurato	N	[kN]	3,6	5,7	9,5	13,4	17,4	19,0
Spostamento corrispondente	$\delta_{N0}$	[mm]	0,6	0,6	0,8	1,8	1,3	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	1,1	1,3	1,6	1,7	1,8	1,7
carico a trazione in calcestruzzo non fessurato	N	[kN]	5,7	9,5	11,9	18,9	24,4	28,6
Spostamento corrispondente	$\delta_{N0}$	[mm]	0,2	0,3	0,2	0,8	0,5	0,8
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	0,4	0,5	0,4	1,5	0,9	1,7
<b>HST3 e HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Carico a trazione in calcestruzzo fessurato	N	[kN]	-	4,3	6,1	9,0	-	-
Spostamento corrispondente	$\delta_{N0}$	[mm]	-	0,6	0,4	0,6	-	-
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	-	1,3	1,6	1,7	-	-
Carico a trazione in calcestruzzo non fessurato	N	[kN]	-	6,1	8,5	12,6	-	-
Spostamento corrispondente	$\delta_{N0}$	[mm]	-	0,2	0,7	0,8	-	-
	$\delta_{N\infty}$	[mm]	-	0,4	1,2	1,5	-	-

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R****Prestazioni**  
Spostamenti sotto carico a trazione e taglio**Allegato C10**

Tabella C6 continua

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Spostamenti per effetto del carico a taglio</b>								
<b>HST3</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Carico a taglio in calcestruzzo fessurato e non fessurato	V	[kN]	7,9	13,5	20,2	31,6	47,9	45,0
Spostamento corrispondente	$\delta_{V0}$	[mm]	2,8	2,5	3,8	4,3	2,7	2,0
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	4,2	3,7	5,6	6,4	4,1	3,0
<b>HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Carico a taglio in calcestruzzo fessurato e non fessurato	V	[kN]	8,9	14,5	21,0	36,3	55,6	57,0
Spostamento corrispondente	$\delta_{V0}$	[mm]	7,1	2,3	3,3	5,7	3,2	2,5
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	10,7	3,4	4,9	8,5	4,8	3,7
<b>HST3</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Carico a taglio in calcestruzzo fessurato e non fessurato	V	[kN]	-	12,5	19,4	31,1	-	-
Spostamento corrispondente	$\delta_{V0}$	[mm]	-	4,2	3,1	4,4	-	-
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	-	6,3	4,7	6,6	-	-
<b>HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Carico a taglio in calcestruzzo fessurato e non fessurato	V	[kN]	-	14,6	17,8	27,8	-	-
Spostamento corrispondente	$\delta_{V0}$	[mm]	-	3,7	3,9	3,5	-	-
	$\delta_{V\infty}$	[mm]	-	5,6	5,8	5,3	-	-

Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R

Prestazioni  
Spostamenti sotto carico a trazione e taglio

Allegato C11



**Tabella C7: Resistenza caratteristica a trazione per carico sismico per tassello a espansione in metallo Hilti HST e HST-R, categoria di prestazione C1**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura dell'acciaio</b>							
<b>HST</b>							
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	32	45	76	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	-	1,50		-	-	-
<b>HST-R</b>							
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	28	40	69	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	-	1,50		1,56	-	-
<b>Rottura per estrazione</b>							
<b>HST e HST-R</b>							
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,p,seis}$ [kN]	-	8,0	10,7	18,0	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	-	1,00		-	-	-
<b>Rottura conica del calcestruzzo <sup>2)</sup></b>							
<b>HST e HST-R</b>							
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	-	1,00		-	-	-
<b>Rottura per fessurazione <sup>2)</sup></b>							
<b>HST e HST-R</b>							
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	-	1,00		-	-	-

<sup>1)</sup> In assenza di altre disposizioni nazionali.

<sup>2)</sup> Per la rottura conica e la fessurazione del calcestruzzo vedere TR 045

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Resistenza caratteristica a trazione per prestazioni di carico antisismico categoria C1 come da TR 045

**Allegato C12**

**Tabella C8: Resistenza caratteristica a trazione per carico sismico per tassello a espansione in metallo Hilti HST3 e HST3-R, categoria di prestazione C1**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura dell'acciaio</b>							
<b>HST3</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	19,7	32,5	45,1	76,0	124,2	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,40					-
<b>HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	17,7	28,7	42,5	69,4	115,8	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,40					-
<b>Rottura per estrazione</b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,p,seis}$ [kN]	7,5	12,0	20,0	<sup>2)</sup>	<sup>2)</sup>	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,00					-
<b>Rottura conica del calcestruzzo <sup>3)</sup></b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,00					-
<b>Rottura per fessurazione <sup>3)</sup></b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,00					-

<sup>1)</sup> In assenza di altre disposizioni nazionali.

<sup>2)</sup> Rottura per estrazione non decisiva

<sup>3)</sup> Per la rottura conica e la fessurazione del calcestruzzo vedere TR 045

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Resistenza caratteristica a trazione per prestazioni di carico antisismico categoria C1 come da TR 045

**Allegato C13**

**Tabella C9: Resistenza caratteristica al taglio per carico sismico per tassello a espansione in metallo Hilti HST e HST-R, categoria di prestazione C1**

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura dell'acciaio</b>								
<b>HST</b>								
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]		-	16,0	27,0	41,3	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]		-	1,25			-	-
<b>HST-R</b>								
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]		-	13,6	23,1	37,5	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]		-	1,25		1,30	-	-
<b>Rottura da scalzamento calcestruzzo <sup>2)</sup></b>								
<b>HST e HST-R</b>								
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]		-	1,00			-	-
<b>Rottura bordo del calcestruzzo <sup>2)</sup></b>								
<b>HST e HST-R</b>								
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]		-	1,00			-	-

<sup>1)</sup> In assenza di altre disposizioni nazionali.

<sup>2)</sup> Per la rottura da scalzamento e la rottura bordo del calcestruzzo vedere TR 045

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Resistenza caratteristica al taglio per prestazioni di carico antisismico categoria C1 come da TR 045

**Allegato C14**

**Tabella C10: Resistenza caratteristica al taglio per carico sismico per tassello a espansione in metallo Hilti HST3 e HST3-R, categoria di prestazione C1**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura dell'acciaio</b>							
<b>HST3</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	12,5	21,4	32,2	48,7	77,6	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,25					-
<b>HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	15,0	22,8	36,6	60,4	56,7	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,25					-
<b>Rottura da scalzamento calcestruzzo <sup>2)</sup></b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,00					-
<b>Rottura bordo del calcestruzzo <sup>2)</sup></b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,00					-

<sup>1)</sup> In assenza di altre disposizioni nazionali.

<sup>2)</sup> Per la rottura da scalzamento e la rottura bordo del calcestruzzo vedere TR 045

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Resistenza caratteristica al taglio per prestazioni di carico antisismico categoria C1 come da TR 045

**Allegato C15**

**Tabella C11: Resistenza caratteristica a trazione per carico sismico per tassello a espansione in metallo Hilti HST e HST-R, categoria di prestazione C2**

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura dell'acciaio</b>								
<b>HST</b>								
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]		-	32,0	45,0	76,0	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]		-	1,50			-	-
<b>HST-R</b>								
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]		-	28,0	40,0	69,0	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]		-	1,50		1,56	-	-
<b>Rottura per estrazione</b>								
<b>HST e HST-R</b>								
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,p,seis}$ [kN]		-	3,3	10,0	12,8	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]		-	1,00			-	-
<b>Rottura conica del calcestruzzo <sup>2)</sup></b>								
<b>HST e HST-R</b>								
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]		-	1,00			-	-
<b>Rottura per fessurazione <sup>2)</sup></b>								
<b>HST e HST-R</b>								
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]		-	1,00			-	-

<sup>1)</sup> In assenza di altre disposizioni nazionali.

<sup>2)</sup> Per la rottura conica e la fessurazione del calcestruzzo vedere TR 045

**Tabella C12: Spostamenti sotto carichi a trazione per carico sismico per tassello a espansione di metallo Hilti HST e HST-R, categoria di prestazione C2**

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>HST e HST-R</b>								
Spostamento SLD	$\delta_{N,seis}$ [mm]		-	1,4	6,7	4,0	-	-
Spostamento SLU	$\delta_{N,seis}$ [mm]		-	8,6	15,9	13,3	-	-

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Resistenza caratteristica a trazione e spostamenti sotto carichi a trazione per prestazioni e carico antisismico categoria C2 come da TR 045

**Allegato C16**

**Tabella C13: Resistenza caratteristica a trazione per carico sismico per tassello a espansione in metallo Hilti HST3 e HST3-R, categoria di prestazione C2**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura dell'acciaio</b>							
<b>HST3</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	19,7	32,5	45,1	76,0	124,2	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,40					-
<b>HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,s,seis}$ [kN]	17,7	28,7	42,5	69,4	115,8	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,40					-
<b>Rottura per estrazione</b>							
<b>HST3</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,p,seis}$ [kN]	3,0	10,4	19,5	<sup>2)</sup>	35,7	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,00					-
<b>HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Resistenza caratteristica	$N_{Rk,p,seis}$ [kN]	3,4	10,4	19,5	<sup>2)</sup>	35,7	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,00					-
<b>Rottura conica del calcestruzzo <sup>3)</sup></b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,00					-
<b>Rottura per fessurazione <sup>3)</sup></b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,00					-

<sup>1)</sup> In assenza di altre disposizioni nazionali.

<sup>2)</sup> Rottura per estrazione non decisiva

<sup>3)</sup> Per la rottura conica e la fessurazione del calcestruzzo vedere TR 045

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Resistenza caratteristica a trazione e spostamenti sotto carichi a trazione per prestazioni e carico antisismico categoria C2 come da TR 045

**Allegato C17**

**Tabella C14: Spostamenti sotto carichi a trazione per carico sismico per tassello a espansione di metallo Hilti HST3 e HST3-R, categoria di prestazione C2**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Spostamento SLD	$\delta_{N,seis}$ [mm]	2,7	3,9	5,2	5,2	6,9	-
Spostamento SLU	$\delta_{N,seis}$ [mm]	10,5	13,7	13,9	11,9	18,4	-

**Tabella C15: Resistenza caratteristica al taglio per carico sismico per tassello a espansione in metallo Hilti HST e HST-R, categoria di prestazione C2**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura dell'acciaio</b>							
<b>HST</b>							
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	14,3	21,0	41,3	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	-	1,25		-	-	-
<b>HST-R</b>							
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	-	12,0	18,0	37,5	-	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	-	1,25		1,30	-	-
<b>Rottura da scalzamento calcestruzzo <sup>2)</sup></b>							
<b>HST e HST-R</b>							
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	-	1,00		-	-	-
<b>Rottura bordo del calcestruzzo <sup>2)</sup></b>							
<b>HST e HST-R</b>							
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	-	1,00		-	-	-

<sup>1)</sup> In assenza di altre disposizioni nazionali.

<sup>2)</sup> Per la rottura da scalzamento e la rottura bordo del calcestruzzo vedere TR 045

**Tabella C16: Spostamenti sotto carichi a taglio per carico sismico per tassello a espansione di metallo Hilti HST e HST-R, categoria di prestazione C2**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>HST e HST-R</b>							
Spostamento SLD	$\delta_{V,seis}$ [mm]	-	4,2	5,3	5,7	-	-
Spostamento SLU	$\delta_{V,seis}$ [mm]	-	7,5	7,9	8,9	-	-

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Resistenza caratteristica al taglio e spostamenti sotto carichi a taglio per prestazioni e carico antisismico categoria C2 come da TR 045

**Allegato C18**

**Tabella C17: Resistenza caratteristica al taglio per carico sismico per tassello a espansione in metallo Hilti HST3 e HST3-R, categoria di prestazione C2**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura dell'acciaio</b>							
<b>HST3</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	9,5	16,1	26,1	42,4	66,9	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,25					-
<b>HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Resistenza caratteristica	$V_{Rk,s,seis}$ [kN]	8,1	15,7	22,4	42,6	49,5	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_{Ms,seis}^{1)}$ [-]	1,25					-
<b>Rottura da scalzamento calcestruzzo <sup>2)</sup></b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,00					-
<b>Rottura bordo del calcestruzzo <sup>2)</sup></b>							
<b>HST3 e HST3-R</b>							
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$ [mm]	47	60	70	85	101	-
Fattore di sicurezza parziale	$\gamma_2 = \gamma_{inst}$ [-]	1,00					-

<sup>1)</sup> In assenza di altre disposizioni nazionali.

<sup>2)</sup> Per la rottura conica e la fessurazione del calcestruzzo vedere TR 045

**Tabella C18: Spostamenti sotto carichi a taglio per carico sismico per tassello a espansione di metallo Hilti HST3 e HST3-R, categoria di prestazione C2**

		M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>HST3</b>							
Spostamento SLD	$\delta_{V,seis}$ [mm]	3,4	4,0	4,6	4,8	5,2	-
Spostamento SLU	$\delta_{V,seis}$ [mm]	4,9	6,2	8,1	8,2	10,0	-
<b>HST3-R</b>							
Spostamento SLD	$\delta_{V,seis}$ [mm]	3,5	5,0	6,0	5,8	3,9	-
Spostamento SLU	$\delta_{V,seis}$ [mm]	7,5	9,1	10,1	12,3	7,0	-

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Resistenza caratteristica al taglio e spostamenti sotto carichi a taglio per prestazioni e carico antisismico categoria C2 come da TR 045

**Allegato C19**



**Tabella C19: Resistenza caratteristica a trazione con esposizione al fuoco per tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R e HST-HCR in calcestruzzo fessurato e non fessurato**

				M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>
<b>Rottura dell'acciaio</b>									
<b>HST</b>									
Resistenza caratteristica	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,9	2,5	5,0	9,0	15,0	20,0
	R60	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,7	1,5	3,5	6,0	10,0	15,0
	R90	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,6	1,0	2,0	3,5	6,0	8,0
	R120	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,5	0,7	1,0	2,0	3,5	5,0
<b>HST-R e HST-HCR</b>									
Resistenza caratteristica	R30	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	4,9	11,8	17,2	32,0	49,9	71,9
	R60	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,6	8,4	12,2	22,8	35,5	51,2
	R90	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,4	5,0	7,3	13,5	21,1	30,4
	R120	$N_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,7	3,3	4,8	8,9	13,9	20,0
<b>Rottura per estrazione</b>									
<b>HST</b>									
Resistenza caratteristica su calcestruzzo $\geq$ C20/25	R30	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,3	2,3	3,0	5,0	7,5	10,0
	R60	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]						
	R90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]						
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]						
<b>HST-R e HST-HCR</b>									
Resistenza caratteristica su calcestruzzo $\geq$ C20/25	R30	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]	1,3	2,3	3,0	6,3	7,5	10,0
	R60	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]						
	R90	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]						
	R120	$N_{Rk,p,fi}$	[kN]						

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R

In assenza di altre disposizioni nazionali, si consiglia il Fattore di sicurezza parziale per la resistenza in caso di esposizione  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a trazione in caso di esposizione al fuoco in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C20**

**Tabella C19 continua**

				M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>
<b>Rottura conica del calcestruzzo</b>									
<b>HST, HST-R e HST-HCR</b>									
Resistenza caratteristica su calcestruzzo $\geq$ C20/25	R30	$N^0_{RK,c,fi}$	[kN]	2,7	5,0	7,4	11,0	18,5	31,4
	R60	$N^0_{RK,c,fi}$	[kN]						
	R90	$N^0_{RK,c,fi}$	[kN]						
	R120	$N^0_{RK,c,fi}$	[kN]	2,2	4,0	5,9	8,8	14,8	25,2
Distanza	$s_{cr,N}$	[mm]	4 $h_{ef}$						
	$s_{min}$	[mm]	40	55	60	70	100	125	
Distanza dal bordo	$c_{cr,N}$	[mm]	2 $h_{ef}$						
	$c_{min}$	[mm]	Incendio su un solo lato: 2 $h_{ef}$ Incendio su più lati: $\geq$ 300						

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R

In assenza di altre disposizioni nazionali, si consiglia il Fattore di sicurezza parziale per la resistenza in caso di esposizione  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a trazione in caso di esposizione al fuoco in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C21**

**Tabella C20: Resistenza caratteristica a trazione con esposizione al fuoco per tassello a espansione in metallo Hilti HST3 e HST3-R in calcestruzzo fessurato e non fessurato**

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura dell'acciaio</b>								
<b>HST3</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Resistenza caratteristica	R30	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,9	2,4	5,2	9,7	15,2	21,9
	R60	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,8	1,8	3,7	6,8	10,6	15,3
	R90	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,7	1,2	2,1	3,9	6,0	8,7
	R120	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,6	0,9	1,3	2,4	3,8	5,4
<b>HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Resistenza caratteristica	R30	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	4,9	11,8	17,1	31,9	49,8	71,8
	R60	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	3,6	8,4	12,2	22,8	35,5	51,2
	R90	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,4	5,0	7,3	13,6	21,2	30,6
	R120	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,7	3,3	4,8	9,0	14,1	20,3
<b>HST3</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Resistenza caratteristica	R30	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	-	1,5	2,3	4,4	-	-
	R60	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	-	1,2	1,7	3,2	-	-
	R90	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	-	0,9	1,1	2,1	-	-
	R120	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	-	0,8	0,8	1,5	-	-
<b>HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Resistenza caratteristica	R30	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	-	5,2	9,1	16,9	-	-
	R60	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	-	3,7	6,8	12,6	-	-
	R90	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	-	2,5	4,5	8,4	-	-
	R120	$N_{Rk,s,fi}$ [kN]	-	2,0	3,3	6,2	-	-

In assenza di altre disposizioni nazionali, si consiglia il Fattore di sicurezza parziale per la resistenza in caso di esposizione  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a trazione in caso di esposizione al fuoco in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C22**

**Tabella C20 continua**

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura per estrazione</b>								
<b>HST3 e HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Resistenza caratteristica su calcestruzzo $\geq$ C20/25	R30	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]	1,9	3,0	5,0	7,1	9,1	12,6
	R60	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]						
	R90	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]						
	R120	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]						
<b>HST3 e HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Resistenza caratteristica su calcestruzzo $\geq$ C20/25	R30	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]	-	2,3	3,2	4,7	-	-
	R60	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]						
	R90	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]						
	R120	$N_{Rk,p,fi}$ [kN]						

In assenza di altre disposizioni nazionali, si consiglia il Fattore di sicurezza parziale per la resistenza in caso di esposizione  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a trazione in caso di esposizione al fuoco in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C23**

**Tabella C20 continua**

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura conica del calcestruzzo</b>								
<b>HST3 e HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Resistenza caratteristica su calcestruzzo $\geq$ C20/25	R30	$N^0_{RK,c,fi}$ [kN]	2,7	5,0	7,4	12,0	18,5	31,4
	R60	$N^0_{RK,c,fi}$ [kN]						
	R90	$N^0_{RK,c,fi}$ [kN]						
	R120	$N^0_{RK,c,fi}$ [kN]						
Distanza	$s_{cr,N}$	[mm]	4 $h_{ef}$					
	$s_{min}$	[mm]	35	40	50	65	90	125
Distanza dal bordo	$c_{cr,N}$	[mm]	2 $h_{ef}$					
	$c_{min}$	[mm]	Incendio su un solo lato: 2 $h_{ef}$ Incendio su più lati: $\geq$ 300					
<b>HST3 e HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Resistenza caratteristica su calcestruzzo $\geq$ C20/25	R30	$N^0_{RK,c,fi}$ [kN]	-	1,8	3,2	6,1	-	-
	R60	$N^0_{RK,c,fi}$ [kN]						
	R90	$N^0_{RK,c,fi}$ [kN]						
	R120	$N^0_{RK,c,fi}$ [kN]						
Distanza	$s_{cr,N}$	[mm]	-	4 $h_{ef}$			-	-
	$s_{min}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Distanza dal bordo	$c_{cr,N}$	[mm]	-	2 $h_{ef}$			-	-
	$c_{min}$	[mm]	Incendio su un solo lato: 2 $h_{ef}$ Incendio su più lati: $\geq$ 300					

In assenza di altre disposizioni nazionali, si consiglia il Fattore di sicurezza parziale per la resistenza in caso di esposizione  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a trazione in caso di esposizione al fuoco in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C24**

**Tabella C21: Resistenza caratteristica al taglio con esposizione al fuoco per tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R e HST-HCR in calcestruzzo fessurato e non fessurato**

				M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>
<b>Rottura dell'acciaio senza braccio di leva</b>									
<b>HST</b>									
Resistenza caratteristica	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,9	2,5	5,0	9,0	15,0	20,0
	R60	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,7	1,5	3,5	6,0	10,0	15,0
	R90	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,6	1,0	2,0	3,5	6,0	8,0
	R120	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	0,5	0,7	1,0	2,0	3,5	5,0
<b>HST-R e HST-HCR</b>									
Resistenza caratteristica	R30	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	4,9	11,8	17,2	32,0	49,9	71,9
	R60	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	3,6	8,4	12,2	22,8	35,5	51,2
	R90	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	2,4	5,0	7,3	13,5	21,1	30,4
	R120	$V_{Rk,s,fi}$	[kN]	1,7	3,3	4,8	8,9	13,9	20,0
<b>Rottura dell'acciaio con braccio di leva</b>									
<b>HST</b>									
Resistenza caratteristica	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,0	3,3	8,1	20,6	40,2	69,5
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,8	2,4	5,7	14,4	28,1	48,6
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,7	1,6	3,2	8,2	16,0	27,7
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	0,6	1,2	2,0	5,1	9,9	17,2
<b>HST-R e HST-HCR</b>									
Resistenza caratteristica	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	5,0	15,2	26,6	67,7	132,3	228,6
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	3,7	10,8	19,0	48,2	94,1	162,6
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	2,4	6,4	11,3	28,6	55,9	96,6
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$	[Nm]	1,8	4,2	7,4	18,9	36,8	63,7

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R

In assenza di altre disposizioni nazionali, si consiglia il Fattore di sicurezza parziale per la resistenza in caso di esposizione  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a taglio in caso di esposizione al fuoco in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C25**

**Tabella C21 continua**

			M8	M10	M12	M16	M20 <sup>1)</sup>	M24 <sup>1)</sup>
<b>Rottura da scalzamento calcestruzzo</b>								
<b>HST, HST-R e HST-HCR</b>								
Fattore k	k = k <sub>3</sub> [-]		2,00	2,00	2,20	2,50	2,50	2,50
Resistenza caratteristica su calcestruzzo ≥ C20/25	R30	V <sup>0</sup> <sub>Rk,cp,fi</sub> [kN]	5,4	10,0	16,0	27,2	49,4	84,5
	R60	V <sup>0</sup> <sub>Rk,cp,fi</sub> [kN]						
	R90	V <sup>0</sup> <sub>Rk,cp,fi</sub> [kN]						
	R120	V <sup>0</sup> <sub>Rk,cp,fi</sub> [kN]						
<b>Rottura bordo del calcestruzzo</b>								
<b>HST, HST-R e HST-HCR</b>								
<p>Il valore iniziale V<sup>0</sup><sub>Rk,c,fi</sub> della resistenza caratteristica su calcestruzzo da C20/25 a C50/60 in caso di esposizione al fuoco può essere determinato tramite la formula: V<sup>0</sup><sub>Rk,c,fi</sub> = 0,25 x V<sup>0</sup><sub>Rk,c</sub> (≤ R90)  V<sup>0</sup><sub>Rk,c,fi</sub> = 0,20 x V<sup>0</sup><sub>Rk,c</sub> (R120) col valore iniziale V<sup>0</sup><sub>Rk,c</sub> della resistenza caratteristica su calcestruzzo fessurato C20/25 con temperatura normale.</p>								

<sup>1)</sup> Solo HST e HST-R

In assenza di altre disposizioni nazionali, si consiglia il Fattore di sicurezza parziale per la resistenza in caso di esposizione  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a taglio in caso di esposizione al fuoco in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C26**

**Tabella C22: Resistenza caratteristica al taglio con esposizione al fuoco per tassello a espansione in metallo Hilti HST3 e HST3-R in calcestruzzo fessurato e non fessurato**

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura dell'acciaio senza braccio di leva</b>								
<b>HST3</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Resistenza caratteristica	R30	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,9	2,4	5,2	9,7	15,2	21,9
	R60	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,8	1,8	3,7	6,8	10,6	15,3
	R90	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,7	1,2	2,1	3,9	6,0	8,7
	R120	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	0,6	0,9	1,3	2,4	3,8	5,4
<b>HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Resistenza caratteristica	R30	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	4,9	11,8	17,1	31,9	49,8	71,8
	R60	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	3,6	8,4	12,2	22,8	35,5	51,2
	R90	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	2,4	5,0	7,3	13,6	21,2	30,6
	R120	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]	1,7	3,3	4,8	9,0	14,1	20,3
<b>HST3</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Resistenza caratteristica	R30	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]		1,5	2,3	4,4		
	R60	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]		1,2	1,7	3,2		
	R90	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]		0,9	1,1	2,1		
	R120	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]		0,8	0,8	1,5		
<b>HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Resistenza caratteristica	R30	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]		5,2	9,1	16,9		
	R60	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]		3,7	6,8	12,6		
	R90	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]		2,5	4,5	8,4		
	R120	$V_{Rk,s,fi}$ [kN]		2,0	3,3	6,2		

In assenza di altre disposizioni nazionali, si consiglia il Fattore di sicurezza parziale per la resistenza in caso di esposizione  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a taglio in caso di esposizione al fuoco in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C27**



**Tabella C22 continua**

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura dell'acciaio con braccio di leva</b>								
<b>HST3</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Resistenza caratteristica	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,9	3,1	8,1	20,6	40,2	69,5
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,8	2,4	5,7	14,4	28,1	48,6
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,7	1,6	3,2	8,2	16,0	27,7
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	0,6	1,2	2,0	5,1	10,0	17,2
<b>HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Resistenza caratteristica	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	5,0	15,2	26,6	67,6	132,0	228,2
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	3,7	10,8	19,0	48,2	94,1	162,7
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	2,4	6,5	11,3	28,8	56,3	97,2
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	1,8	4,3	7,5	19,1	37,3	64,5
<b>HST3</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Resistenza caratteristica	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	-	2,0	3,6	9,3	-	-
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	-	1,6	2,7	6,9	-	-
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	-	1,2	1,8	4,5	-	-
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	-	1,0	1,3	3,3	-	-
<b>HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Resistenza caratteristica	R30	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	-	6,7	14,1	35,9	-	-
	R60	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	-	4,8	10,5	26,8	-	-
	R90	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	-	3,2	7,0	17,7	-	-
	R120	$M^0_{Rk,s,fi}$ [Nm]	-	2,6	5,2	13,2	-	-

In assenza di altre disposizioni nazionali, si consiglia il Fattore di sicurezza parziale per la resistenza in caso di esposizione  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a taglio in caso di esposizione al fuoco in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C28**

Tabella C22 continua

			M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Rottura da scalzamento calcestruzzo</b>								
<b>HST3 e HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,2}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Fattore k	$k = k_3$	[-]	2,62	2,67	2,78	3,41	3,20	2,50
Resistenza caratteristica su calcestruzzo $\geq$ C20/25	R30	$V_{Rk,cp,fi}^0$ [kN]	7,0	13,0	20,7	40,8	37,0	62,8
	R60	$V_{Rk,cp,fi}^0$ [kN]						
	R90	$V_{Rk,cp,fi}^0$ [kN]						
	R120	$V_{Rk,cp,fi}^0$ [kN]						
<b>HST3 e HST3-R</b>								
Profondità effettiva di posa	$h_{ef,1}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
Fattore k	$k = k_3$	[-]	-	2,67	2,78	3,41	-	-
Resistenza caratteristica su calcestruzzo $\geq$ C20/25	R30	$V_{Rk,cp,fi}^0$ [kN]	-	4,7	8,9	20,8	-	-
	R60	$V_{Rk,cp,fi}^0$ [kN]						
	R90	$V_{Rk,cp,fi}^0$ [kN]						
	R120	$V_{Rk,cp,fi}^0$ [kN]						
<b>Rottura bordo del calcestruzzo</b>								
<b>HST3 e HST3-R</b>								
<p>Il valore iniziale <math>V_{Rk,c,fi}^0</math> della resistenza caratteristica su calcestruzzo da C20/25 a C50/60 in caso di esposizione al fuoco può essere determinato tramite la formula: <math>V_{Rk,c,fi}^0 = 0,25 \times V_{Rk,c}^0</math> (<math>\leq</math> R90)</p> <p><math>V_{Rk,c,fi}^0 = 0,20 \times V_{Rk,c}^0</math> (R120) col valore iniziale <math>V_{Rk,c}^0</math> della resistenza caratteristica su calcestruzzo fessurato C20/25 con temperatura normale.</p>								

In assenza di altre disposizioni nazionali, si consiglia il Fattore di sicurezza parziale per la resistenza in caso di esposizione  $\gamma_{M,fi} = 1,0$ .

**Tassello a espansione in metallo Hilti HST, HST-R, HST-HCR, HST3, HST3-R**

**Prestazioni**

Valori caratteristici di resistenza sotto carico a taglio in caso di esposizione al fuoco in calcestruzzo fessurato e non fessurato

**Allegato C29**