








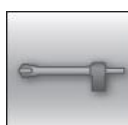





### HST3 Tassello a espansione in acciaio

Versione tassello	Vantaggi
 <p>HST3 Acciaio al carbonio</p> <p>HST3-R Acciaio inox</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- massima resistenza in presenza di spessore limitato del calcestruzzo e distanze ridotte tra gli ancoranti e dal bordo</li> <li>- meccanismo di funzionamento sottosquadro ancora più efficace in combinazione con un rivestimento migliorato</li> <li>- adatto per calcestruzzo non fessurato e fessurato da C12/15 a C80/95</li> <li>- massima affidabilità e sicurezza per applicazioni strutturali sismiche con approvazione ETA C1/C2</li> </ul>
 <p>HST3-BW Acciaio al carbonio</p> <p>HST3-R-BW Acciaio inox</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- flessibilità di carico grazie a due profondità di posa inserite nella Valutazione ETA</li> <li>- distanze dal bordo e di interasse minime diminuite fino al 25% rispetto alla precedente versione HST</li> <li>- resistenza a trazione di progetto migliorata fino al 66% rispetto alla precedente generazione di HST</li> <li>- il contrassegno d'identificazione del prodotto e della lunghezza facilita il controllo qualità e l'ispezione</li> </ul>

<p><b>Materiale base</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Calcestruzzo (non fessurato)</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Calcestruzzo (fessurato)</p> </div> </div>	<p><b>Condizioni di carico</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Statico/quasi statico</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Sismico ETA-C1/C2</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Fuoco ETA</p> </div> </div>
<p><b>Condizioni di installazione</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Foratura con trapano a percussione</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foratura con corona diamantata</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Foratura con punta cava</p> </div> </div>	<p><b>Altre informazioni</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>Valutazione tecnica europea</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Conformità CE</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Software di progettazione ancoranti PROFIS</p> </div> </div>

## Certificazioni e rapporti di prova

Descrizione	Ente / Laboratorio	N. / Data di pubblicazione
Valutazione Tecnica Europea <sup>a)</sup>	DIBt, Berlino	ETA-98/0001 / 2015-11-06
Rapporto di prova al fuoco	DIBt, Berlino	ETA-98/0001 / 2015-11-06

a) Nella presente sezione sono indicati dati per HST3 in classe di resistenza del calcestruzzo da C20/25 a C50/60 secondo ETA-98/0001 del 2015-11-06. Dati per altre classi di resistenza del calcestruzzo in basi alla valutazione dei Dati Tecnici Hilti.

## Dati di carico di base (per singolo ancorante)

### Resistenza statica e quasi statica

Tutti i dati della presente sezione si riferiscono a: Per dettagli, vedere il Metodo di progettazione semplificato

- Posa corretta (vedere istruzioni per la posa)
- Nessuna influenza derivante dalla distanza dal bordo o di interasse
- Cedimento dell'acciaio
- Spessore min. materiale base
- Calcestruzzo C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$

### Resistenza ultima media

Dimensione ancorante		M8	M10		M12		M16		M20	M24
Profondità effettiva di ancoraggio $h_{ef}$	[mm]	47	40	60	50	70	65	85	101	125
<b>Calcestruzzo non fessurato</b>										
Trazione $N_{R,u,m}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	15,9	17,0	26,6	23,7	33,2	35,1	52,5	68,1	79,7
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	15,9	17,0	26,6	23,7	33,2	35,1	52,5	68,1	79,7
Taglio $V_{R,u,m}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	14,5	23,0	24,8	35,7	37,2	57,2	58,1	88,1	98,7
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	16,5	26,9	26,6	32,7	38,5	51,0	66,8	102,1	120,8
<b>Calcestruzzo fessurato</b>										
Trazione $N_{R,u,m}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	10,0	12,1	15,9	16,9	26,6	25,0	37,5	48,5	53,1
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	10,0	12,1	15,9	16,9	26,6	25,0	37,5	48,5	53,1
Taglio $V_{R,u,m}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	14,5	23,0	24,8	35,7	37,2	57,2	58,1	88,1	98,7
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	16,5	26,9	26,6	32,7	38,5	51,0	66,8	102,1	120,8

**Resistenza caratteristica**

Dimensione ancorante		M8	M10		M12		M16		M20	M24
Profondità effettiva di ancoraggio $h_{ef}$	[mm]	47	40	60	50	70	65	85	101	125
<b>Calcestruzzo non fessurato</b>										
Trazione $N_{Rk}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	12,0	12,8	20,0	17,9	25,0	26,5	39,6	51,3	60,0
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	12,0	12,8	20,0	17,9	25,0	26,5	39,6	51,3	60,0
Taglio $V_{Rk}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	13,8	21,9	23,6	34,0	35,4	54,5	55,3	83,9	94,0
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	15,7	25,6	25,3	31,1	36,7	48,6	63,6	97,2	115,0
<b>Calcestruzzo fessurato</b>										
Trazione $N_{Rk}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	7,5	9,1	12,0	12,7	20,0	18,9	28,2	36,5	40,0
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	7,5	9,1	12,0	12,7	20,0	18,9	28,2	36,5	40,0
Taglio $V_{Rk}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	13,8	21,9	23,6	34,0	35,4	54,5	55,3	83,9	94,0
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	15,7	24,3	25,3	31,1	36,7	48,6	63,6	97,2	115,0

**Resistenza di progetto**

Dimensione ancorante		M8	M10		M12		M16		M20	M24
Profondità effettiva di ancoraggio $h_{ef}$	[mm]	47	40	60	50	70	65	85	101	125
<b>Calcestruzzo non fessurato</b>										
Trazione $N_{Rd}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	8,0	8,5	13,3	11,9	16,7	17,6	26,4	34,2	40,0
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	8,0	8,5	13,3	11,9	16,7	17,6	26,4	34,2	40,0
Taglio $V_{Rd}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	11,0	17,5	18,9	27,2	28,3	43,6	44,2	67,1	62,7
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	12,6	20,5	20,2	24,9	29,4	38,9	50,9	77,8	88,5
<b>Calcestruzzo fessurato</b>										
Trazione $N_{Rd}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	5,0	6,1	8,0	8,5	13,3	12,6	18,8	24,4	26,7
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	5,0	6,1	8,0	8,5	13,3	12,6	18,8	24,4	26,7
Taglio $V_{Rd}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	11,0	16,2	18,9	23,6	28,3	42,9	44,2	67,1	62,7
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	12,6	16,2	20,2	23,6	29,4	38,9	50,9	77,8	83,9

### Carichi raccomandati

Dimensione ancorante		M8	M10		M12		M16		M20	M24
Profondità effettiva di ancoraggio $h_{ef}$	[mm]	47	40	60	50	70	65	85	101	125
<b>Calcestruzzo non fessurato</b>										
Trazione $N_{rec}^{a)}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	5,7	6,1	9,5	8,5	11,9	12,6	18,8	24,4	28,6
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	5,7	6,1	9,5	8,5	11,9	12,6	18,8	24,4	28,6
Taglio $V_{rec}^{a)}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	7,9	12,5	13,5	19,4	20,2	31,1	31,6	47,9	44,8
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	9,0	14,6	14,5	17,8	21,0	27,8	36,3	55,5	63,2
<b>Calcestruzzo fessurato</b>										
Trazione $N_{rec}^{a)}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	3,6	4,3	5,7	6,1	9,5	9,0	13,4	17,4	19,0
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	3,6	4,3	5,7	6,1	9,5	9,0	13,4	17,4	19,0
Taglio $V_{rec}^{a)}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	7,9	11,6	13,5	16,8	20,2	30,6	31,6	47,9	44,8
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	9,0	11,6	14,5	16,8	21,0	27,8	36,3	55,5	59,9

a) Con coefficiente parziale di sicurezza generale per la sollecitazione  $\gamma = 1,4$ . I coefficienti parziali di sicurezza per le azioni dipendono dal tipo di carico e sono desumibili dai regolamenti nazionali.

### Resistenza sismica

Tutti i dati della presente sezione si riferiscono a (per dettagli, vedere il Metodo di progettazione semplificato):

- Posa corretta (vedere istruzioni per la posa)
- Nessuna influenza derivante dalla distanza dal bordo o di interasse
- Cedimento dell'acciaio
- Spessore min. materiale base
- Calcestruzzo C 20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- $\alpha_{gap} = 1,0$  (spazio anulare tra ancorante e piastra di fissaggio riempito con sistema tipo set di riempimento/sismico); in caso di connessioni con spazio anulare tra ancorante e piastra di fissaggio non riempito deve essere usato un fattore  $\alpha_{gap} = 0,5$

### Resistenza caratteristica sismica

Dimensione ancorante		M8	M10	M12	M16	M20
Profondità effettiva di ancoraggio $h_{ef}$	[mm]	47	60	70	85	101

Categoria di prestazione sismica C1						
Trazione $N_{Rk,seis}$						
HST3/HST3-BW	[kN]	7,5	12	17,9	24,0	31,1
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	7,5	12	17,9	24,0	31,1
Taglio $V_{Rk,seis}$						
HST3/HST3-BW	[kN]	12,5	21,4	32,2	48,7	77,6
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	15,0	22,8	36,6	60,4	56,7
Categoria di prestazione sismica C2						
Trazione $N_{Rk,seis}$						
HST3/HST3-BW	[kN]	3,0	10,4	17,9	24,0	31,1
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	3,4	10,4	17,9	24,0	31,1
Taglio $V_{Rk,seis}$						
HST3/HST3-BW	[kN]	9,5	16,1	26,1	42,4	66,9
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	8,1	15,7	22,4	42,6	49,5

### Resistenza di progetto sismica

Dimensione ancorante		M8	M10	M12	M16	M20
Profondità effettiva di ancoraggio $h_{ef}$	[mm]	47	60	70	85	101
Categoria di prestazione sismica C1						
Trazione $N_{Rd,seis}$						
HST3/HST3-BW	[kN]	5,0	8,0	11,9	16,0	20,7
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	5,0	8,0	11,9	16,0	20,7
Taglio $V_{Rd,seis}$						
HST3/HST3-BW	[kN]	10,0	17,1	25,8	39,0	62,1
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	12,0	18,2	29,3	48,3	45,4
Categoria di prestazione sismica C2						
Trazione $N_{Rd,seis}$						
HST3/HST3-BW	[kN]	2,0	6,9	11,9	16,0	20,7
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	2,3	6,9	11,9	16,0	20,7
Taglio $V_{Rd,seis}$						
HST3/HST3-BW	[kN]	7,6	12,9	20,9	33,9	53,5
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	6,5	12,6	17,9	34,1	39,6

### Resistenza al fuoco

Tutti i dati indicati nella presente sezioni si applicano a:

- Posa corretta (vedere istruzioni per la posa)
- Nessuna influenza derivante dalla distanza dal bordo o di interasse
- Cedimento dell'acciaio
- Spessore min. materiale base
- Calcestruzzo C20/25,  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$
- Dati Tecnici Hilti per classi di resistenza del calcestruzzo da C55/67 a C80/95: per un elemento strutturale conforme ai requisiti dello standard DIN EN 1992-1-2 può essere desunta una resistenza al fuoco di C20/25.
- Fattore di sicurezza parziale per resistenza all'esposizione al fuoco  $\gamma_{M,fi} = 1,0$  (in assenza di altre normative nazionali)

### Resistenza caratteristica al fuoco

Dimensione ancorante		M8	M10		M12		M16		M20	M24
Profondità effettiva di ancoraggio $h_{ef}$	[mm]	47	40	60	50	70	65	85	101	125
<b>Esposizione al fuoco R30</b>										
Trazione $N_{Rk,fi}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	0,9	1,5	2,4	2,3	5,0	4,4	7,1	9,1	12,6
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	1,9	1,8	3,0	3,2	5,0	4,7	7,1	9,1	12,6
Taglio $V_{Rk,fi}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	0,9	1,5	2,4	2,3	5,2	4,4	9,7	15,2	21,9
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	4,9	4,7	11,8	8,9	17,1	16,9	31,9	37,0	62,8
<b>Esposizione al fuoco R120</b>										
Trazione $N_{Rk,fi}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	0,6	0,8	0,9	0,8	1,3	1,5	2,4	3,8	5,4
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	1,5	1,5	2,4	2,5	4,0	3,8	5,6	7,3	10,1
Taglio $V_{Rk,fi}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	0,6	0,8	0,9	0,8	1,5	1,5	2,4	3,8	5,4
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	1,7	2,0	3,3	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1	20,3

### Resistenza di progetto al fuoco

Dimensione ancorante		M8	M10		M12		M16		M20	M24
Profondità effettiva di ancoraggio $h_{ef}$	[mm]	47	40	60	50	70	65	85	101	125
<b>Esposizione al fuoco R30</b>										
Trazione $N_{Rd,fi}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	0,9	1,5	2,4	2,3	5,0	4,4	7,1	9,1	12,6
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	1,9	1,8	3,0	3,2	5,0	4,7	7,1	9,1	12,6
Taglio $V_{Rd,fi}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	0,9	1,5	2,4	2,3	5,2	4,4	9,7	15,2	21,9
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	4,9	4,7	11,8	8,9	17,1	16,9	31,9	37,0	62,8
<b>Esposizione al fuoco R120</b>										
Trazione $N_{Rd,fi}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	0,6	0,8	0,9	0,8	1,3	1,5	2,4	3,8	5,4
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	1,5	1,5	2,4	2,5	4,0	3,8	5,6	7,3	10,1
Taglio $V_{Rd,fi}$										
HST3/HST3-BW	[kN]	0,6	0,8	0,9	0,8	1,5	1,5	2,4	3,8	5,4
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	1,7	2,0	3,3	3,3	4,8	6,2	9,0	14,1	20,3

### Materiali e dimensioni

#### Caratteristiche meccaniche

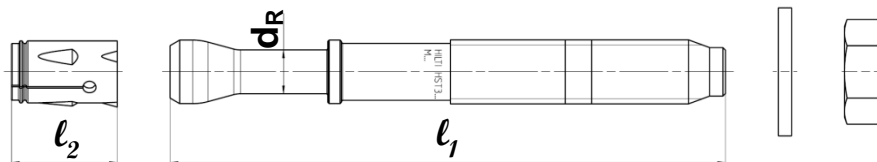
Dimensione ancorante			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Resistenza ultima trazione $f_{uk,thread}$	HST3/HST3-BW	[N/mm <sup>2</sup> ]	800	800	800	720	700	530
	HST3-R/HST3-R-BW	[N/mm <sup>2</sup> ]	720	710	710	650	650	650
Resistenza allo snervamento $f_{yk,thread}$	HST3/HST3-BW	[N/mm <sup>2</sup> ]	640	640	640	576	560	450
	HST3-R/HST3-R-BW	[N/mm <sup>2</sup> ]	576	568	568	520	520	500
Sezione trasversale sollecitata $A_s$		[mm <sup>2</sup> ]	36,6	58,0	84,3	157	245	353
Momento resistente W		[mm <sup>3</sup> ]	31,2	62,3	109	277	541	935
Momento flettente caratteristico $M_{Rk,s}^0$	HST3/HST3-BW	[Nm]	30	60	105	240	457	595
	HST3-R/HST3-R-BW	[Nm]	27	53	93	216	425	730

#### Qualità del materiale

Parte di ricambio	Materiale	
Vite	HST3/HST3-BW	Acciaio al carbonio, zincato fino a 5 µm
	HST3-R/HST3-R-BW	Acciaio inox

#### Dimensioni ancorante

Dimensione ancorante			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Spessore minimo del fissaggio	$t_{fix,min}$	[mm]	2	2	2	2	2	2
Spessore massimo del fissaggio	$t_{fix,max}$	[mm]	195	220	270	370	310	330
Diametro dell'ancorante in corrispondenza del manicotto di espansione	$d_R$	[mm]	5,60	6,94	8,22	11,00	14,62	17,40
Lunghezza minima ancorante	$l_{1,min}$	[mm]	75	90	115	140	170	200
Lunghezza massima ancorante	$l_{1,max}$	[mm]	260	280	350	475	450	500
Lunghezza del manicotto di espansione	$l_2$	[mm]	13,6	16,0	20,0	25,0	28,3	36,0



#### Istruzioni per la posa

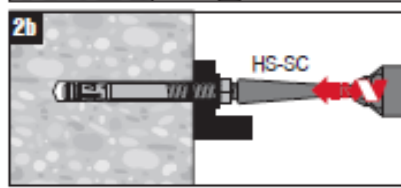
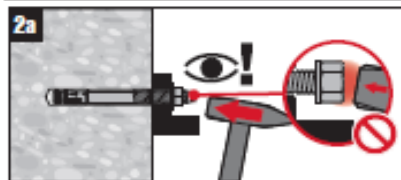
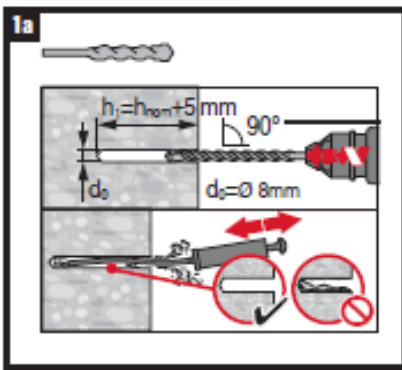
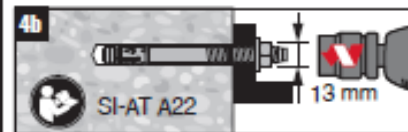
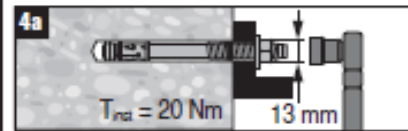
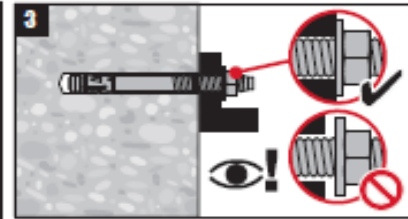
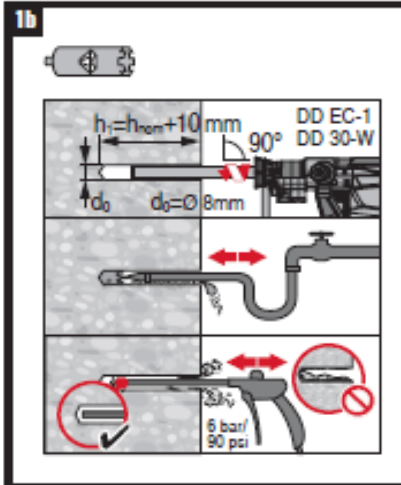
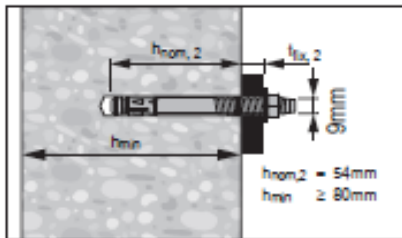
##### Attrezzatura di installazione

Dimensione ancorante	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Perforatore	TE2(-A) – TE30(-A)			TE40 – TE70		
Carotatrice a diamante	DD-30W, DD-EC1					
Attrezzo di posa	Attrezzo di posa HS-SC				-	
Punta cava	-	TE-CD, TE-YD				
Altri attrezzi	martello, chiave dinamometrica, pompetta soffiante					



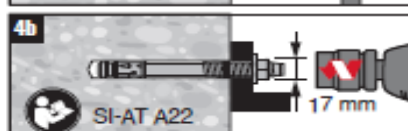
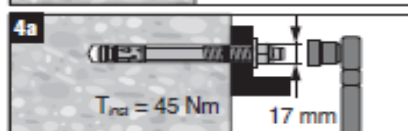
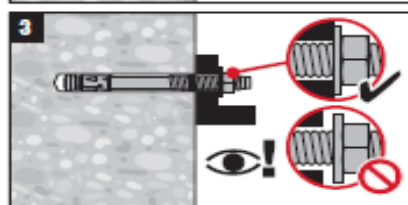
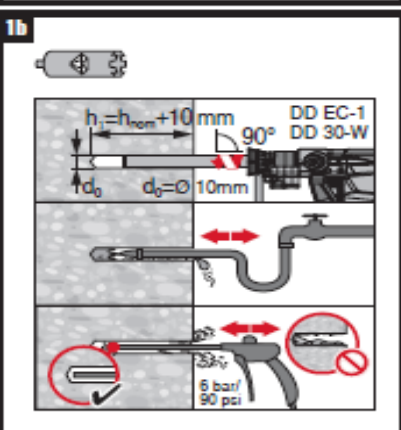
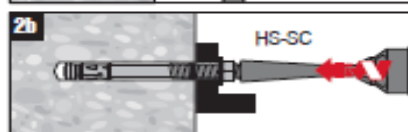
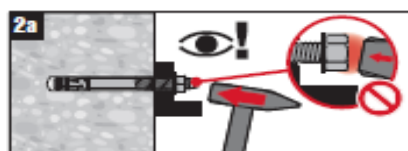
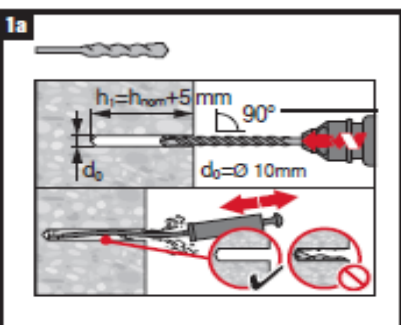
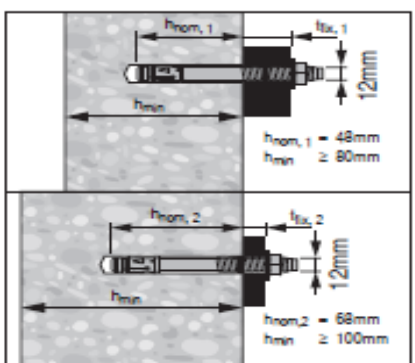
**Istruzioni per la posa di tasselli M8**

	HST3	HST3-R	HST3/ -R BW	$t_{fix,1}$	$t_{fix,2}$
M8x75 -/10	✓	✓	✓	-	10
M8x95 -/30	✓	✓	-	-	30
M8x115 -/50	✓	✓	-	-	50



**Istruzioni per la posa di tasselli M10**

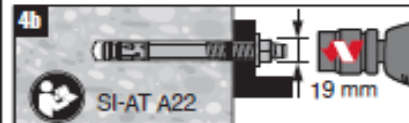
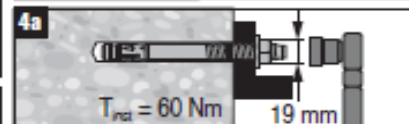
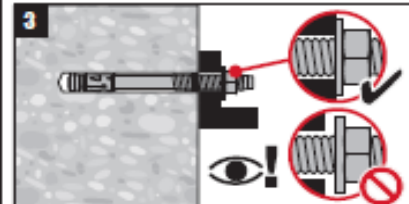
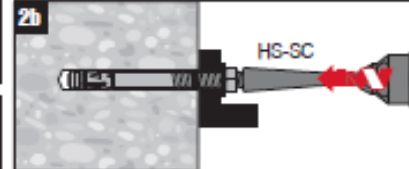
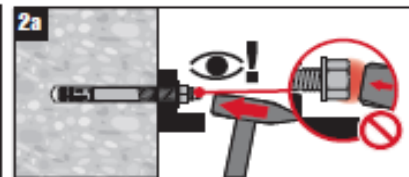
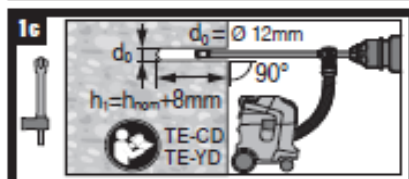
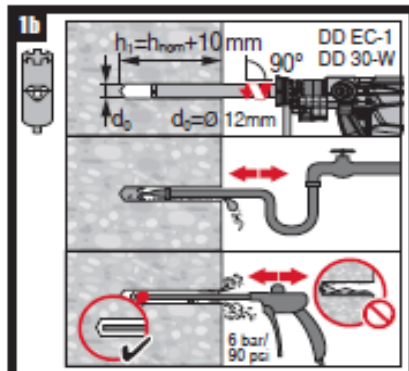
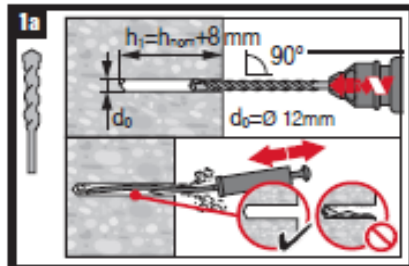
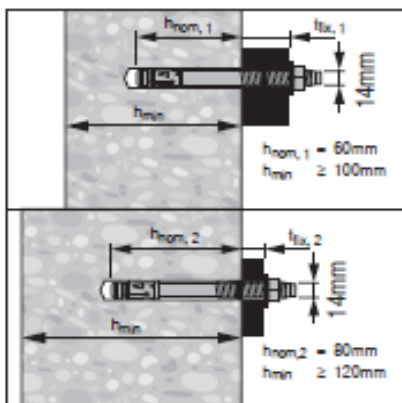
	HST3	HST3-R	HST3/ -R BW	$t_{fix,1}$	$t_{fix,2}$
M10x70 10/-	✓	✓	-	10	-
M10x80 20/-	✓	✓	-	20	-
M10x90 30/10	✓	✓	-	30	10
M10x100 40/20	✓	✓	✓	40	20
M10x110 50/30	✓	✓	-	50	30
M10x130 70/50	✓	✓	-	70	50
M10x160 100/80	✓	✓	-	100	80
M10x200 140/120	✓	-	-	140	120





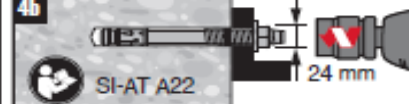
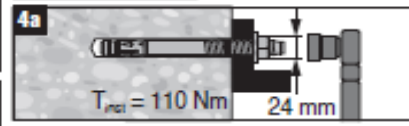
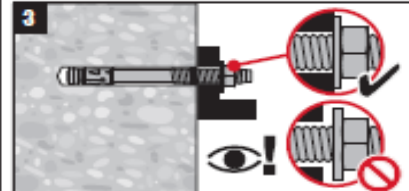
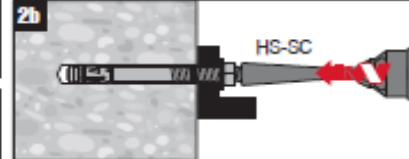
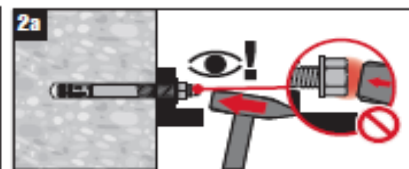
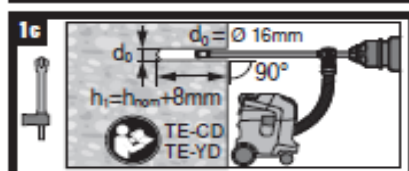
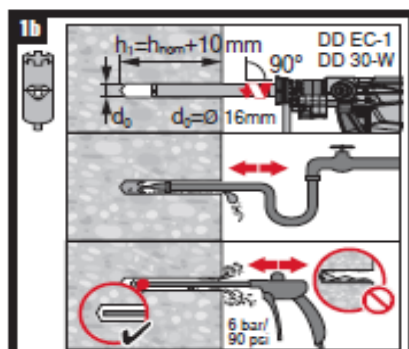
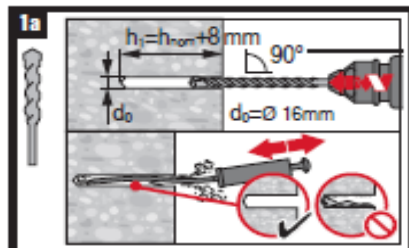
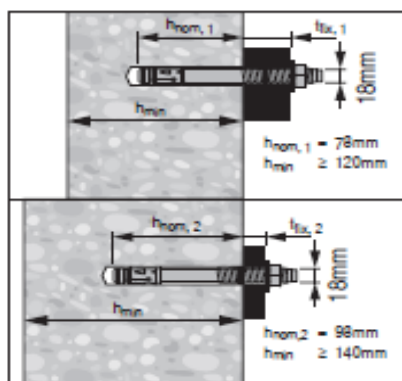
### Istruzioni per la posa di tasselli M12

	HST3	HST3-R	HST3-R BW	h <sub>fix,1</sub>	h <sub>fix,2</sub>
M12x85 10/-	✓	✓	-	10	-
M12x95 20/-	✓	✓	-	20	-
M12x105 30/10	✓	✓	-	30	10
M12x115 40/20	✓	✓	✓	40	20
M12x125 50/30	✓	✓	-	50	30
M12x145 70/50	✓	✓	-	70	50
M12x165 90/70	✓	✓	-	90	70
M12x185 110/90	✓	✓	-	110	90
M12x215 140/120	✓	✓	-	140	120
M12x235 160/140	✓	-	-	160	140
M12x255 180/160	✓	-	-	180	160
M12x295 220/200	✓	-	-	220	200
M12x345 270/250	✓	-	-	270	250



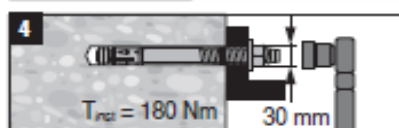
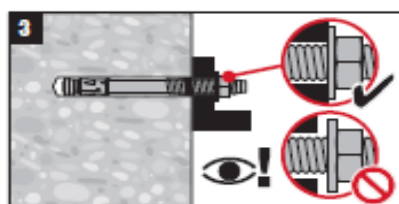
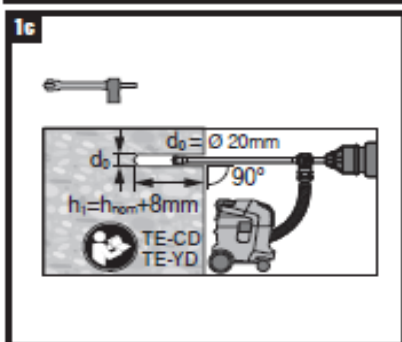
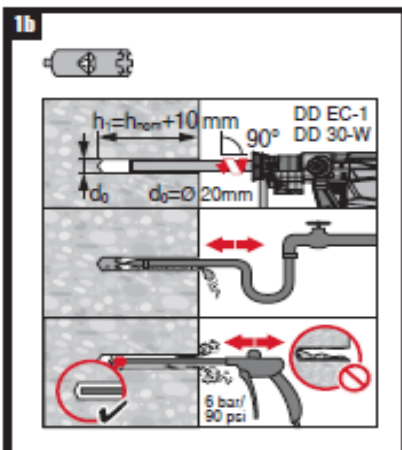
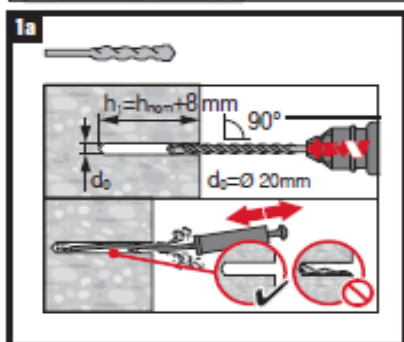
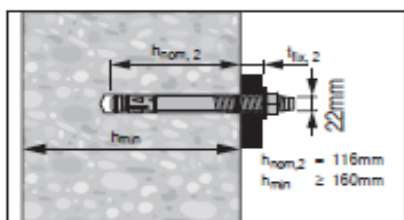
### Istruzioni per la posa di tasselli M16

	HST3	HST3-R	HST3-R BW	h <sub>fix,1</sub>	h <sub>fix,2</sub>
M16x115 15/-	✓	✓	-	15	-
M16x135 35/15	✓	✓	-	35	15
M16x145 45/25	✓	✓	✓	45	25
M16x170 70/50	✓	✓	-	70	50
M16x220 120/100	✓	✓	-	120	100
M16x260 160/140	✓	✓	-	160	140
M16x300 200/180	✓	✓	-	200	180
M16x360 260/240	✓	-	-	260	240
M16x420 320/300	✓	-	-	320	300
M16x470 370/350	✓	-	-	370	350



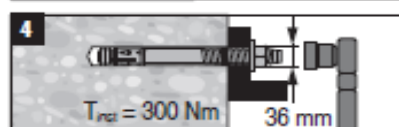
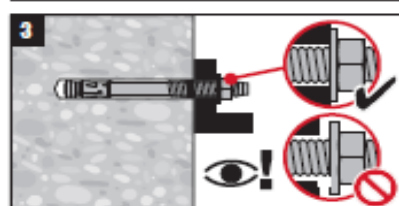
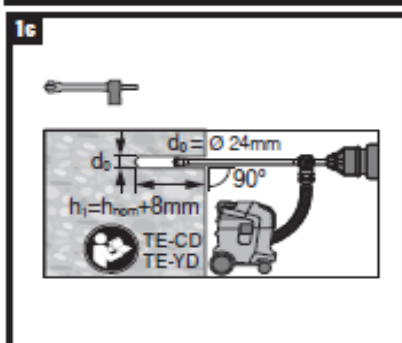
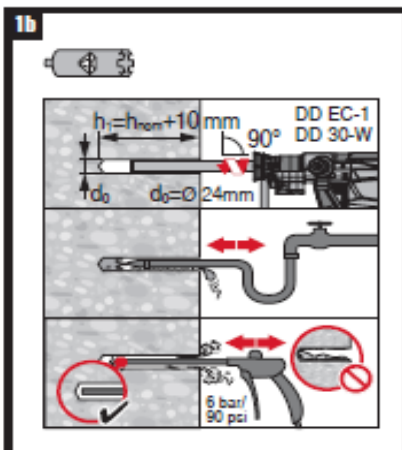
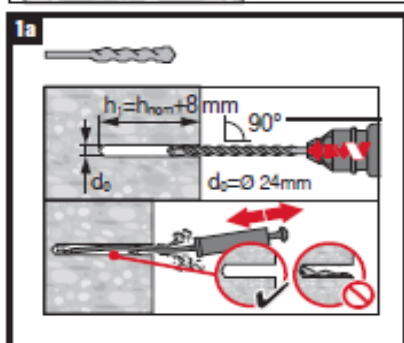
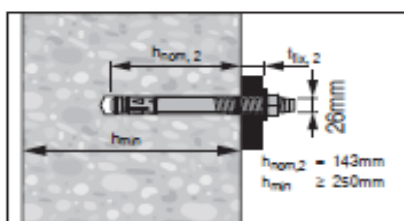
### Istruzioni per la posa di tasselli M20

	HST3	HST3-R	l <sub>fix,1</sub>	l <sub>fix,2</sub>
M20x170 -/30	✓	✓	-	30
M20x200 -/60	✓	✓	-	60
M20x260 -/120	✓	✓	-	120



### Istruzioni per la posa di tasselli M24

	HST3	HST3-R	l <sub>fix,1</sub>	l <sub>fix,2</sub>
M24x200 -/30	✓	✓	-	30
M24x230 -/60	✓	✓	-	60



Per informazioni dettagliate sulla posa vedere le istruzioni per l'uso allegate alla confezione del prodotto.

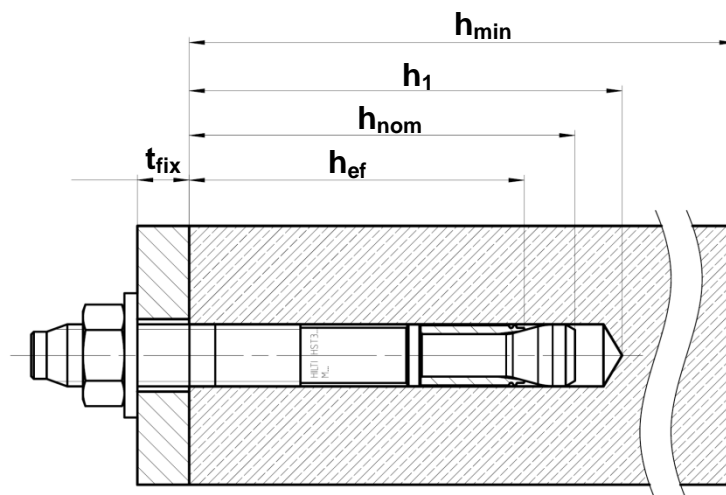
### Dettagli di posa

Dimensione ancorante			M8	M10	M12	M16	M20	M24
Diametro nominale della punta	$d_o$	[mm]	8	10	12	16	20	24
Diametro di taglio della punta	$d_{cut} \leq$	[mm]	8,45	10,45	12,5	16,5	20,55	24,55
Profondità di ancoraggio nominale	$h_{nom,1}$	[mm]	-	48	60	78	-	-
	$h_{nom,2}$	[mm]	54	68	80	98	116	143
Profondità di ancoraggio effettiva	$h_{ef,1}^{a)}$	[mm]	-	40	50	65	-	-
	$h_{ef,2}^{b)}$	[mm]	47	60	70	85	101	125
Profondità del foro (fori eseguiti con trapano a percussione)	$h_{1,1h}$	[mm]	-	53	68	86	-	-
	$h_{1,2h}$	[mm]	59	73	88	106	124	151
Profondità del foro (fori eseguiti con corona diamantata)	$h_{1,1d}$	[mm]	-	58	70	88	-	-
	$h_{1,2d}$	[mm]	64	78	90	108	-	-
Diametro del foro sulla piastra	$d_f \leq$	[mm]	9	12	14	18	22	26
Coppia	$T_{inst}$	[Nm]	20	45	60	110	180	300
Misura per il serraggio del dado esagonale	$S_w$	[mm]	13	17	19	24	30	36

a) Solo da C20/25 a C50/60

b) Da C12/15 a C80/95, per classi di resistenza del calcestruzzo C12/15, C16/20 e da C55/67 a C80/95, solo Dati Tecnici Hilti.

### Dettagli di posa: profondità del foro $h_1$ e profondità di ancoraggio effettiva $h_{ef}$



**Parametri di posa per tasselli M8 e M10**

Misura tassello			M8			M10			
Classe di resistenza del calcestruzzo			da C20/25 a C50/60 <sup>a)</sup> da C55/67 a C80/95 <sup>b)</sup>	C12/15 <sup>b)</sup> C16/20 <sup>b)</sup>	da C20/25 a C50/60 <sup>a)</sup>	da C20/25 a C50/60 <sup>a)</sup> da C55/67 a C80/95 <sup>b)</sup>	C12/15 <sup>b)</sup> C16/20 <sup>b)</sup>		
Profondità effettiva di ancoraggio	$h_{ef}$	[mm]	47		47	40	60		60
Spessore min. del materiale di base	$h_{min}$	[mm]	80	100	100	80	100	120	120
Interasse minimo su calcestruzzo non fessurato	$s_{min}$	[mm]	35	35	35	50	40	40	70
	per $c \geq$	[mm]	55	50	65	95	100	60	90
Interasse minimo su calcestruzzo fessurato	$s_{min}$	[mm]	35	35	35	40	40	40	45
	per $c \geq$	[mm]	50	50	55	90	100	55	85
Distanza minima dal bordo su calcestruzzo non fessurato	$c_{min}$	[mm]	40	40	50	50	60	50	80
	per $s \geq$	[mm]	60	50	80	190	90	90	120
Distanza minima dal bordo su calcestruzzo fessurato	$c_{min}$	[mm]	40	40	40	45	60	45	70
	per $s \geq$	[mm]	50	50	75	180	90	80	120
Interasse critico per rottura conica del calcestruzzo e rottura dovuta a fessurazione	$s_{cr,sp}$	[mm]	141	141	188	168	180	180	240
	$s_{cr,N}$	[mm]	141		141	120	180		180
Distanza critica dal bordo per rottura conica del calcestruzzo e rottura dovuta a fessurazione	$c_{cr,sp}$	[mm]	71	71	94	84	90	90	120
	$c_{cr,N}$	[mm]	71		71	60	90		90

a) Per classi di resistenza del calcestruzzo da C20/25 a C50/60, dati da ETA-98/0001 del 2015-11-06.

b) Dati Tecnici Hilti.

Per interasse (distanza dal bordo) minore rispetto all'interasse critico (distanza critica dal bordo) il carico di progetto deve essere ridotto.

**Parametri di posa per tasselli M12 e M16**

Dimensione ancorante			M12				M16			
Classe di resistenza del calcestruzzo			da C20/25 a C50/60 <sup>a)</sup>	da C20/25 a C50/60 <sup>a)</sup> da C55/67 a C80/95 <sup>b)</sup>	C12/15 <sup>b)</sup> C16/20 <sup>b)</sup>	da C20/25 a C50/60 <sup>a)</sup>	da C20/25 a C50/60 <sup>a)</sup> da C55/67 a C80/95 <sup>b)</sup>	C12/15 <sup>b)</sup> C16/20 <sup>b)</sup>		
Profondità effettiva di ancoraggio	$h_{ef}$	[mm]	50	70		70	65	85		85
Spessore min. del materiale di base	$h_{min}$	[mm]	100	120	140	140	120	140	160	160
Interasse minimo su calcestruzzo non fessurato	$s_{min}$	[mm]	55	50	60	110	75	80	65	90
	per $c \geq$	[mm]	110	100	70	140	140	130	95	145
Interasse minimo su calcestruzzo fessurato	$s_{min}$	[mm]	50	50	50	80	65	80	65	70
	per $c \geq$	[mm]	105	90	70	120	130	130	95	125
Distanza minima dal bordo su calcestruzzo non fessurato	$c_{min}$	[mm]	60	60	55	90	65	65	65	110
	per $s \geq$	[mm]	210	120	110	190	240	180	150	170
Distanza minima dal bordo su calcestruzzo fessurato	$c_{min}$	[mm]	55	60	55	80	65	65	65	90
	per $s \geq$	[mm]	210	120	110	170	240	180	150	165
Interasse critica per rottura conica del calcestruzzo e rottura dovuta a fessurazione	$s_{cr,sp}$	[mm]	180	210		280	208	255		340
	$s_{cr,N}$	[mm]	150			210	195			255
Distanza critica dal bordo per rottura conica del calcestruzzo e rottura dovuta a fessurazione	$c_{cr,sp}$	[mm]	90	105		140	104	128		170
	$c_{cr,N}$	[mm]	75			105	98			128

a) Per classi di resistenza del calcestruzzo da C20/25 a C50/60, dati da ETA-98/0001 del 2015-11-06.

b) Dati Tecnici Hilti.

Per interasse (distanza dal bordo) minore rispetto all'interasse critico (distanza critica dal bordo) il carico di progetto deve essere ridotto.

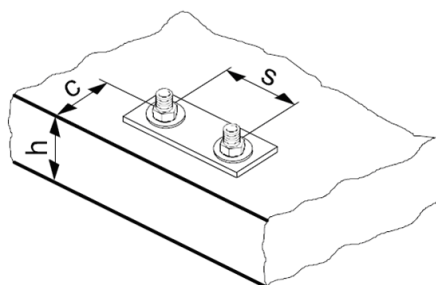
**Parametri di posa per tasselli M20 e M24**

Dimensione ancorante			M20		M24		
Classe di resistenza del calcestruzzo			da C20/25 a C50/60 <sup>a)</sup>	C12/15 <sup>b)</sup> C16/20 <sup>b)</sup>	da C20/25 a C50/60 <sup>a)</sup>	C12/15 <sup>b)</sup> C16/20 <sup>b)</sup>	
			da C55/67 a C80/95 <sup>b)</sup>		da C55/67 a C80/95 <sup>b)</sup>		
Profondità effettiva di ancoraggio	$h_{ef}$	[mm]	101		101	125	125
Spessore min. del materiale di base	$h_{min}$	[mm]	160	200	200	250	250
Interasse minimo su calcestruzzo non fessurato	HST3/HST3-BW	$s_{min}$	120	90	90	125	180
		per $c \geq$	180	130	165	255	375
	HST3-R/ HST3-R-BW	$s_{min}$	120	90	90	125	180
		per $c \geq$	180	130	165	205	375
Interasse minimo su calcestruzzo fessurato	HST3/HST3-BW	$s_{min}$	120	90	90	125	140
		per $c \geq$	180	130	140	180	325
	HST3-R/ HST3-R-BW	$s_{min}$	120	90	90	125	140
		per $c \geq$	180	130	140	130	325
Distanza minima dal bordo su calcestruzzo non fessurato	HST3/HST3-BW	$c_{min}$	120	80	120	170	260
		per $s \geq$	180	180	270	295	400
	HST3-R/ HST3-R-BW	$c_{min}$	120	80	120	150	260
		per $s \geq$	180	180	270	235	400
Distanza minima dal bordo su calcestruzzo fessurato	HST3/HST3-BW	$c_{min}$	120	80	100	125	230
		per $s \geq$	180	180	240	240	295
	HST3-R/ HST3-R-BW	$c_{min}$	120	80	100	125	230
		per $s \geq$	180	180	240	140	295
Interasse critico per rottura conica del calcestruzzo e rottura dovuta a fessurazione	$s_{cr,sp}$	[mm]	384		404	375	500
	$s_{cr,N}$	[mm]	303		303	375	375
Distanza critica dal bordo per rottura conica del calcestruzzo e rottura dovuta a fessurazione	$c_{cr,sp}$	[mm]	192		202	188	250
	$c_{cr,N}$	[mm]	152		152	188	188

a) Per classi di resistenza del calcestruzzo da C20/25 a C50/60, dati da ETA-98/0001 del 2015-11-06.

b) Dati Tecnici Hilti.

Per interasse (distanza dal bordo) minore rispetto all'interasse critico (distanza critica dal bordo) il carico di progetto deve essere ridotto.





### Metodo di progettazione semplificato

Versione semplificata del metodo di progettazione secondo ETAG 001, Appendice C rispettivamente CEN TS 1992-4-4.

Resistenza di progetto secondo i dati indicati in ETA-98/0001 del 2015-11-06 per classi di calcestruzzo da C20/25 a C50/60. Nel caso di classi di resistenza del calcestruzzo C12/15, C16/20 e da C55/67 a C80/95, la modalità di rottura conica del calcestruzzo può essere desunta anche secondo CEN TS 1992-4-4 sulla base della Relazione del Tecnico incaricato.

- Influenza della resistenza del calcestruzzo
- Influenza della distanza dal bordo
- Influenza dell'interasse
- Carico statico/quasi statico
- Valido per un gruppo di due ancoranti. (Il metodo può essere applicato anche nel caso di gruppi composti da più di due ancoranti o che presentino più di una distanza dal bordo. I fattori correttivi devono quindi essere considerati per ciascuna distanza dal bordo e ciascuna interasse. I carichi di progetto calcolati sono quindi a favore di sicurezza: essi saranno più bassi dei valori esatti calcolati in accordo alla ETAG 001, Appendice C. Per evitare ciò, si raccomanda di usare il software PROFIS Anchor per la progettazione degli ancoranti).

Il metodo di progetto è basato sulla seguente semplificazione:

- Carichi differenti non agiscono sui singoli ancoraggi (non c'è eccentricità del carico)

I valori sono validi per un ancorante.

Per applicazioni di fissaggio più complesse si raccomanda l'utilizzo del software PROFIS Anchor per la progettazione degli ancoranti, disponibile sul sito [www.hilti.it/profis-anchor](http://www.hilti.it/profis-anchor)

### Carico di trazione

La resistenza a trazione di progetto è da assumersi come il valore minore tra:

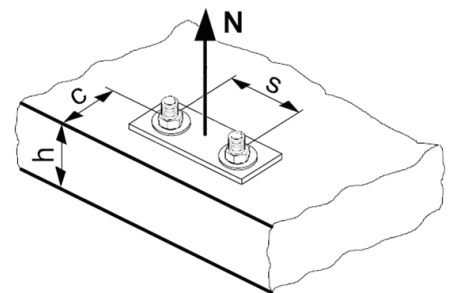
- Resistenza dell'acciaio:  $N_{Rd,s}$

- Resistenza all'estrazione del calcestruzzo:  $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p}$

- Resistenza alla rottura conica del calcestruzzo:  $N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,c} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{re,N}$

- Resistenza a fessurazione del calcestruzzo (solo calcestruzzo non fessurato):

$$N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,c} \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,sp} \cdot f_{re,N}$$



### Resistenza a trazione di progetto base

Resistenza di progetto dell'acciaio  $N_{Rd,s}$

Dimensione ancorante		M8	M10	M12	M16	M20	M24
$N_{Rd,s}$	HST3/HST3-BW [kN]	14,1	23,2	32,2	54,3	88,7	90,1
	HST3-R/HST3-R-BW [kN]	12,6	20,5	30,4	49,6	82,7	100,0

Resistenza di progetto all'estrazione  $N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot f_{B,p}$

Dimensione ancorante		M8	M10	M12	M16	M20	M24
<b>Calcestruzzo non fessurato</b>							
$N_{Rd,p}^0$	HST3/HST3-BW [kN]	8,0	13,3	16,7	-	-	40,0
	HST3-R/HST3-R-BW [kN]	8,0	13,3	16,7	-	-	40,0
<b>Calcestruzzo fessurato</b>							
$N_{Rd,p}^0$	HST3/HST3-BW [kN]	5,0	8,0	13,3	-	-	26,7
	HST3-R/HST3-R-BW [kN]	5,0	8,0	13,3	-	-	26,7



Resistenza di progetto alla rottura conica del calcestruzzo  $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,c} \cdot f_{1,N} \cdot f_{2,N} \cdot f_{3,N} \cdot f_{re,N}$   
 Resistenza di progetto a rottura per fessurazione <sup>a)</sup>  $N_{Rd,sp} = N_{Rd,c}^0 \cdot f_{B,c} \cdot f_{1,sp} \cdot f_{2,sp} \cdot f_{3,sp} \cdot f_{h,sp} \cdot f_{re,N}$

Dimensione ancorante	M8	M10			M12		M16		M20	M24	
Profondità di ancoraggio effettiva $h_{ef}$	47	40	60	50	70	65	85	101	125		
<b>Calcestruzzo non fessurato</b>											
$N_{Rd,c}^0$	HST3/HST3-BW	[kN]	10,8	8,5	15,6	11,9	19,7	17,6	26,4	34,2	47,1
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	10,8	8,5	15,6	11,9	19,7	17,6	26,4	34,2	47,1
<b>Calcestruzzo fessurato</b>											
$N_{Rd,c}^0$	HST3/HST3-BW	[kN]	7,7	6,1	11,2	8,5	14,1	12,6	18,8	24,4	33,5
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	7,7	6,1	11,2	8,5	14,1	12,6	18,8	24,4	33,5

a) La resistenza alla fessurazione deve essere considerata solamente per calcestruzzo non fessurato

## Fattori correttivi

### Influenza della resistenza del calcestruzzo

Classe di resistenza del calcestruzzo (ENV 206)	Dati Hilti <sup>b)</sup>		Dati secondo ETA-98/0001							Dati Hilti <sup>b)</sup>			
	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60	C 55/67	C 60/75	C 70/85	C 80/95
$f_{B,c} = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2}$ <sup>a)</sup>	0,77	0,89	1,00	1,10	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55	1,64	1,73	1,84	1,95
<b>Per HST3 M8, M10, M12 e M16</b>													
$f_{B,p}$	0,68	0,85	1,00	1,10	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55	1,55	1,55	1,55	1,55
<b>Per HST3 M20 e M24</b>													
$f_{B,p}$	0,68	0,85	1,00	1,10	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55	1,60	1,66	1,72	1,78

a)  $f_{ck,cube}$  = resistenza caratteristica cubica a compressione, misurata su cubi in calcestruzzo di lato 150 mm

b) Valida solo per profondità di posa standard

### Influenza della distanza dal bordo <sup>a)</sup>

$c/c_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$c/c_{cr,sp}$										
$f_{1,N} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,N} \leq 1$	0,73	0,76	0,79	0,82	0,85	0,88	0,91	0,94	0,97	1,00
$f_{1,sp} = 0,7 + 0,3 \cdot c/c_{cr,sp} \leq 1$										
$f_{2,N} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
$f_{2,sp} = 0,5 \cdot (1 + c/c_{cr,sp}) \leq 1$										

a) La distanza dal bordo non deve essere inferiore alla distanza minima dal bordo  $c_{min}$  indicata nella tabella dei dettagli di posa. Questi fattori correttivi devono essere considerati per ciascuna distanza dal bordo.

### Influenza dell'interasse degli ancoranti <sup>a)</sup>

$s/s_{cr,N}$	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$s/s_{cr,sp}$										
$f_{3,N} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,N}) \leq 1$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00
$f_{3,sp} = 0,5 \cdot (1 + s/s_{cr,sp}) \leq 1$										

a) L'interasse degli ancoranti non deve essere inferiore all'interasse  $s_{min}$  minimo indicato nella tabella dei dettagli di posa. Questo fattore correttivo deve essere considerato per ciascun interasse degli ancoranti.

### Influenza dello spessore del materiale base

$h/h_{ef}$	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	3,2	3,4	3,6	$\geq 3,68$
$f_{h,sp} = [h/(2 \cdot h_{ef})]^{2/3}$	1,00	1,07	1,13	1,19	1,25	1,31	1,37	1,42	1,48	1,50

### Influenza dell'armatura

Dimensione ancorante	M8	M10	M12	M16	M20	M24
$f_{re,N} = 0,5 + h_{ef}/200\text{mm} \leq 1$	0,74 <sup>a)</sup>	0,70 <sup>a)</sup>	0,80 <sup>a)</sup>	0,75 <sup>a)</sup>	0,85 <sup>a)</sup>	0,83 <sup>a)</sup>

a) Questo fattore è applicabile soltanto in caso di zone fortemente armate. Se nella zona di ancoraggio sono presenti armature con un interasse  $\geq 150$  mm (qualunque diametro) o con diametro  $\leq 10$  mm e un interasse  $\geq 100$  mm, è possibile applicare un fattore  $f_{re,N} = 1$ .

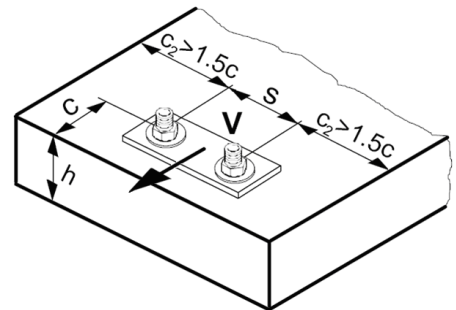
### Carico al taglio

La resistenza a taglio di progetto è il valore minore tra

- Resistenza dell'acciaio:  $V_{Rd,s}$

- Resistenza a scalzamento del calcestruzzo:  $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}$

- Resistenza alla rottura del bordo del calcestruzzo:  $V_{Rd,c} = V^0_{Rd,c} \cdot f_{B,c} \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$



### Resistenza a taglio di progetto base

#### Resistenza di progetto dell'acciaio $V_{Rd,s}$

Dimensione ancorante	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Profondità di ancoraggio effettiva $h_{ef}$	47	40	60	50	70	65
$V_{Rd,s}$	HST3/HST3-BW [kN]	11,0	17,5	18,9	27,2	28,3
	HST3-R/HST3-R-BW [kN]	12,6	20,5	20,2	24,9	29,4

#### Resistenza di progetto a scalzamento del calcestruzzo $V_{Rd,cp} = k \cdot N_{Rd,c}$ <sup>a)</sup>

Dimensione ancorante	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Fattore k da C20/25 a C80/95	2,6	2,7	2,8	3,4	3,2	2,5
Fattore k per C12/15	1	2	2	2	2	2

a)  $N_{Rd,c}$ : resistenza di progetto a rottura conica del calcestruzzo

#### Resistenza di progetto del bordo del calcestruzzo<sup>a)</sup> $V_{Rd,c} = V^0_{Rd,c} \cdot f_{B,c} \cdot f_{\beta} \cdot f_h \cdot f_4 \cdot f_{hef} \cdot f_c$

Dimensione ancorante	M8	M10	M12	M16	M20	M24
Profondità di ancoraggio effettiva $h_{ef}$	47	40	60	50	70	65
<b>Calcestruzzo non fessurato</b>						
$V^0_{Rd,c}$	HST3/HST3-BW [kN]	5,9	8,5	8,6	11,6	11,7
	HST3-R/HST3-R-BW [kN]	5,9	8,5	8,6	11,6	11,7
<b>Calcestruzzo fessurato</b>						
$V^0_{Rd,c}$	HST3/HST3-BW [kN]	4,2	6,0	6,1	8,2	8,3
	HST3-R/HST3-R-BW [kN]	4,2	6,0	6,1	8,2	8,3

a) In caso di gruppi di ancoranti, devono essere considerati solamente gli ancoranti vicini al bordo.

**Fattori correttivi**

Classe di resistenza del calcestruzzo (ENV 206)	Dati Hilti <sup>b)</sup>		Dati secondo ETA-98/0001							Dati Hilti <sup>b)</sup>			
	C 12/15	C 16/20	C 20/25	C 25/30	C 30/37	C 35/45	C 40/50	C 45/55	C 50/60	C 55/67	C 60/75	C 70/85	C 80/95
$f_{B,c} = (f_{ck,cube}/25N/mm^2)^{1/2}$ a)	0,77	0,89	1,00	1,10	1,22	1,34	1,41	1,48	1,55	1,64	1,73	1,84	1,95

- a)  $f_{ck,cube}$  = resistenza caratteristica cubica a compressione, misurata su cubi in calcestruzzo di lato 150 mm  
b) Valida solo per profondità di posa standard

**Influenza dell'angolo tra carico applicato e direzione perpendicolare al bordo libero**

Angolo $\beta$	0°	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	≥ 90°
$f_{\beta} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_v)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_v}{2,5}\right)^2}}$	1,00	1,01	1,05	1,13	1,24	1,40	1,64	1,97	2,32	2,50

**Influenza dello spessore del materiale base**

h/c	0,15	0,3	0,45	0,6	0,75	0,9	1,05	1,2	1,35	≥ 1,5
$f_h = \{h/(1,5 \cdot c)\}^{1/2} \leq 1$	0,32	0,45	0,55	0,63	0,71	0,77	0,84	0,89	0,95	1,00

**Influenza dell'interasse e della distanza dal bordo<sup>a)</sup> per la resistenza del bordo del calcestruzzo:**

$$f_4 = (c / h_{ef})^{1,5} \cdot (1 + s / [3 \cdot c]) \cdot 0,5$$

c/h <sub>ef</sub>	Ancora nte singolo	Gruppo di due ancoranti s/h <sub>ef</sub>														
		0,75	1,50	2,25	3,00	3,75	4,50	5,25	6,00	6,75	7,50	8,25	9,00	9,75	10,50	11,25
0,50	0,35	0,27	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
0,75	0,65	0,43	0,54	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65	0,65
1,00	1,00	0,63	0,75	0,88	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
1,25	1,40	0,84	0,98	1,12	1,26	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40	1,40
1,50	1,84	1,07	1,22	1,38	1,53	1,68	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84	1,84
1,75	2,32	1,32	1,49	1,65	1,82	1,98	2,15	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32
2,00	2,83	1,59	1,77	1,94	2,12	2,30	2,47	2,65	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83	2,83
2,25	3,38	1,88	2,06	2,25	2,44	2,63	2,81	3,00	3,19	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38	3,38
2,50	3,95	2,17	2,37	2,57	2,77	2,96	3,16	3,36	3,56	3,76	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95	3,95
2,75	4,56	2,49	2,69	2,90	3,11	3,32	3,52	3,73	3,94	4,15	4,35	4,56	4,56	4,56	4,56	4,56
3,00	5,20	2,81	3,03	3,25	3,46	3,68	3,90	4,11	4,33	4,55	4,76	4,98	5,20	5,20	5,20	5,20
3,25	5,86	3,15	3,38	3,61	3,83	4,06	4,28	4,51	4,73	4,96	5,18	5,41	5,63	5,86	5,86	5,86
3,50	6,55	3,51	3,74	3,98	4,21	4,44	4,68	4,91	5,14	5,38	5,61	5,85	6,08	6,31	6,55	6,55
3,75	7,26	3,87	4,12	4,36	4,60	4,84	5,08	5,33	5,57	5,81	6,05	6,29	6,54	6,78	7,02	7,26
4,00	8,00	4,25	4,50	4,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50	7,75
4,25	8,76	4,64	4,90	5,15	5,41	5,67	5,93	6,18	6,44	6,70	6,96	7,22	7,47	7,73	7,99	8,25
4,50	9,55	5,04	5,30	5,57	5,83	6,10	6,36	6,63	6,89	7,16	7,42	7,69	7,95	8,22	8,49	8,75
4,75	10,35	5,45	5,72	5,99	6,27	6,54	6,81	7,08	7,36	7,63	7,90	8,17	8,45	8,72	8,99	9,26
5,00	11,18	5,87	6,15	6,43	6,71	6,99	7,27	7,55	7,83	8,11	8,39	8,66	8,94	9,22	9,50	9,78
5,25	12,03	6,30	6,59	6,87	7,16	7,45	7,73	8,02	8,31	8,59	8,88	9,17	9,45	9,74	10,02	10,31
5,50	12,90	6,74	7,04	7,33	7,62	7,92	8,21	8,50	8,79	9,09	9,38	9,67	9,97	10,26	10,55	10,85

- a) L'interasse tra gli ancoranti e la distanza dal bordo non devono essere inferiori all'interasse minimo  $s_{min}$  e alla distanza minima dal bordo  $c_{min}$ .

## Influenza della profondità di posa

Dimensione ancorante	M8	M10		M12		M16		M20	M24
$f_{\text{hef}} = 0,05 \cdot (h_{\text{ef}} / d)^{1,68}$	0,98	0,51	1,01	0,55	0,97	0,53	0,83	0,76	0,80

## Influenza della distanza dal bordo <sup>a)</sup>

c/d	4	6	8	10	15	20	30	40
$f_c = (d / c)^{0,19}$	0,77	0,71	0,67	0,65	0,60	0,57	0,52	0,50

a) La distanza dal bordo non deve essere inferiore alla distanza minima dal bordo  $c_{\text{min}}$ .

## Carico combinato di trazione e taglio

In presenza di carico combinato di trazione e taglio, vedere il capitolo "Progettazione degli ancoraggi".

## Valori precalcolati

Resistenza di progetto calcolata secondo ETAG 001, Appendice C, e i dati indicati nell'ETA-98/0001 del 2015-09-29.

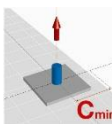
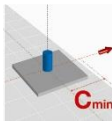
Tutti i dati si applicano a calcestruzzo C 20/25 –  $f_{ck,cube} = 25 \text{ N/mm}^2$ .

I carichi consigliati possono esser calcolati dividendo la resistenza di progetto per un coefficiente parziale di sicurezza generale per la sollecitazione  $\gamma = 1,4$ . I coefficienti parziali di sicurezza per le azioni dipendono dal tipo di carico e sono desumibili dai regolamenti nazionali.

### Resistenza di progetto per ancorante singolo, senza effetti sul bordo

Dimensione ancorante		M8	M10		M12		M16		M20	M24	
Profondità di ancoraggio effettiva $h_{ef}$	[mm]	47	40	60	50	70	65	85	101	125	
Spessore minimo del materiale di base $h_{min}$	[mm]	80	80	120	100	140	120	160	200	250	
	<b>Trazione <math>N_{Rd}</math></b>										
	Calcestruzzo non fessurato										
	HST3/HST3-BW	[kN]	8,0	8,5	13,3	11,9	16,7	17,6	26,4	34,2	40,0
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	8,0	8,5	13,3	11,9	16,7	17,6	26,4	34,2	40,0
	Calcestruzzo fessurato										
	HST3/HST3-BW	[kN]	5,0	6,1	8,0	8,5	13,3	12,6	18,8	24,4	26,7
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	5,0	6,1	8,0	8,5	13,3	12,6	18,8	24,4	26,7	
	<b>Taglio <math>V_{Rd}</math>, senza braccio di leva</b>										
	Calcestruzzo non fessurato										
	HST3/HST3-BW	[kN]	11,0	17,5	18,9	27,2	28,3	43,6	44,2	67,1	62,7
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	12,6	20,5	20,2	24,9	29,4	38,9	50,9	77,8	88,5
	Calcestruzzo fessurato										
	HST3/HST3-BW	[kN]	11,0	16,2	18,9	23,6	28,3	42,9	44,2	67,1	62,7
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	12,6	16,2	20,2	23,6	29,4	38,9	50,9	77,8	83,9	

### Resistenza di progetto per ancorante singolo, con distanza minima dal bordo ( $c = c_{min}$ )

Dimensione ancorante		M8	M10		M12			M16			M20	M24			
Profondità effettiva di ancoraggio	$h_{ef}$ [mm]	47	40	60	50	70	65	85	101	125					
Spessore min. del materiale di base	$h_{min}$ [mm]	80	80	100	120	100	120	140	120	140	160	160	200	250	
Distanza min. dal bordo su calcestruzzo non fessurato	$c_{min}$ [mm]	40	50	60	50	60	60	55	65	65	65	120	80	170 <sup>a)</sup> 150 <sup>b)</sup>	
Distanza min. dal bordo su calcestruzzo fessurato	$c_{min}$ [mm]	40	45	60	45	55	60	55	65	65	65	120	80	125	
	<b>Trazione <math>N_{Rd}</math></b>														
	Calcestruzzo non fessurato														
	HST3/HST3-BW	[kN]	7,4	6,0	11,7	10,5	8,9	13,5	12,9	12,7	17,0	17,0	24,6	20,0	40,0
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	7,4	6,0	11,7	10,5	8,9	13,5	12,9	12,7	17,0	17,0	17,0	24,7	39,8
	Calcestruzzo fessurato														
	HST3/HST3-BW	[kN]	3,9	2,8	6,7	5,7	5,1	8,2	7,8	7,8	11,2	11,2	20,5	16,0	25,2
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	3,9	2,8	6,7	5,7	5,1	8,2	7,8	7,8	11,2	11,2	20,5	16,0	25,2	
	<b>Taglio <math>V_{Rd}</math>, senza braccio di leva</b>														
	Calcestruzzo non fessurato														
	HST3/HST3-BW	[kN]	3,4	4,5	6,2	4,9	6,2	6,6	5,9	6,6	8,1	8,1	19,1	11,4	32,6
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	3,4	4,5	6,2	4,9	6,2	6,6	5,9	6,6	8,1	8,1	19,1	11,4	27,5
	Calcestruzzo fessurato														
	HST3/HST3-BW	[kN]	2,4	2,8	4,4	3,0	3,9	4,7	4,2	5,4	5,7	5,7	13,5	8,1	15,4
HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	2,4	2,8	4,4	3,0	3,9	4,7	4,2	5,4	5,7	5,7	13,5	8,1	15,4	

a) Per HST3/HST3-BW

b) Per HST3-R/HST3-R-BW

**Resistenza di progetto per ancorante doppio, senza effetti sul bordo, con interasse min. ( $s = s_{min}$ )**

Dimensione ancorante		M8	M10		M12			M16			M20	M24			
Profondità di ancoraggio effettiva $h_{ef}$	[mm]	47	40	60	50	70	65	85	101	125					
Spessore min. del materiale di base $h_{min}$	[mm]	80	80	100	120	100	120	140	120	140	160	160	200	250	
Interasse minimo su calcestruzzo non fessurato $s_{min}$	[mm]	35	50	40	40	55	50	60	75	80	65	120	90	125	
Interasse minimo su calcestruzzo fessurato $s_{min}$	[mm]	35	40	40	40	50	50	50	65	80	65	120	90	125	
<b>Trazione <math>N_{Rd}</math></b>															
Calcestruzzo non fessurato															
	HST3/HST3-BW	[kN]	6,8	5,5	9,6	9,6	7,8	12,2	12,7	12,0	17,3	16,6	22,4	21,1	31,4
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	6,8	5,5	9,6	9,6	7,8	12,2	12,7	12,0	17,3	16,6	22,4	21,1	31,4
Calcestruzzo fessurato															
	HST3/HST3-BW	[kN]	3,5	2,8	5,5	5,5	4,2	7,4	7,4	6,9	11,4	10,9	17,0	15,8	22,4
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	3,5	2,8	5,5	5,5	4,2	7,4	7,4	6,9	11,4	10,9	17,0	15,8	22,4
<b>Taglio <math>V_{Rd}</math>, senza braccio di leva</b>															
Calcestruzzo non fessurato															
	HST3/HST3-BW	[kN]	11,0	16,1	25,5	18,9	22,6	33,9	28,3	41,7	59,1	44,2	76,3	67,1	62,7
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	12,6	16,1	20,2	20,2	22,6	29,4	29,4	38,9	50,9	50,9	76,3	70,9	78,4
Calcestruzzo fessurato															
	HST3/HST3-BW	[kN]	9,3	7,6	14,6	14,6	11,8	20,6	20,6	23,6	39,0	37,2	54,4	50,6	55,9
	HST3-R/HST3-R-BW	[kN]	9,3	7,6	14,6	14,6	11,8	20,6	20,6	23,6	39,0	37,2	54,4	50,6	55,9



