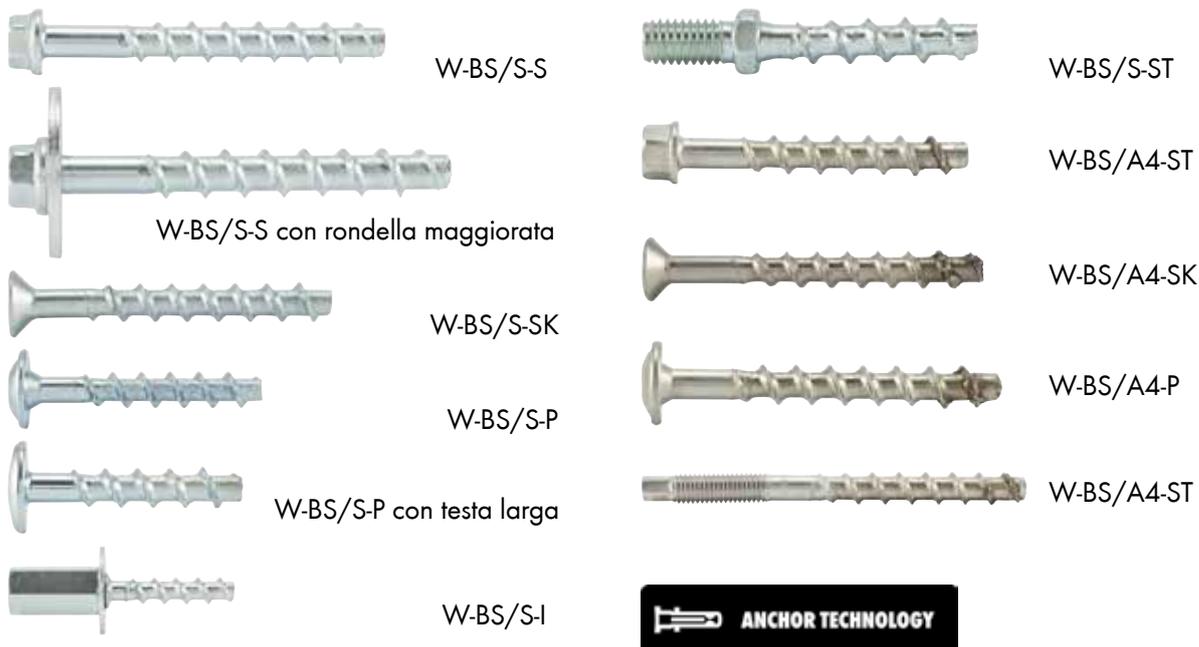


## VITE PER CALCESTRUZZO W-BS



ETA opzione 1	ETA fissaggio multiplo	Marcatura CE	Prestazione sismica Categoria C1 e C2 misure 8÷14	Resistenza al fuoco misure 6÷14	Calcestruzzo fessurato e non fessurato	Idoneità Vds misure 6÷14
Resistenza alla corrosione	Carichi elevati	profondità di posa ridotta	Interasse e distanza dai bordi ridotti	Vita utile	Würth Technical Software II	

### Caratteristiche

- vite per calcestruzzo fessurato e non fessurato
- idoneità per azioni sismiche di categoria C1 per diametri e lunghezze indicati, C2 per la versione zincata e per diametri e lunghezze indicati
- misure 5 e 6 per fissaggio multiplo di elementi non portanti in calcestruzzo fessurato e non fessurato e per la misura 6 in lastre precomprese di solai alveolari
- montaggio passante – facilità e versatilità di messa in opera
- diametro foro ridotto

### Versioni

- W-BS/S in acciaio zincato bianco  $\geq 5\mu\text{m}$ ; W-BS A4 in acciaio inox A4

### Documentazione tecnica

- ETA-16/0043 Valutazione Tecnica Europea del 29/07/2019, Opzione 1 per calcestruzzo fessurato e non fessurato, per azioni statiche e sismiche. Resistenza al fuoco R30-R120 secondo Technical Report TR020
- ETA-16/0128 Valutazione Tecnica Europea del 6/04/2018, per fissaggio multiplo di sistemi non portanti nel calcestruzzo per le misure 5 e 6 e in lastre precomprese di solai alveolari per la misura 6. Resistenza al fuoco R30-R120 secondo Technical Report TR020 per la misura 6 in calcestruzzo.
- Idoneità Vds per fissaggi di impianti di spegnimento a solaio in cemento armato per le misure 6÷14
- Dichiarazione di Prestazione DOP in riferimento a ETA-16/0043 e ETA-16/0128

## VITE PER CALCESTRUZZO W-BS

### W-BS/S tipo S con testa esagonale flangiata in acciaio zincato

diam. nom. x L [mm]	diam. foro d <sub>0</sub> [mm]	lungh. del filetto [mm]	prof. di posa 1		prof. di posa 2		prof. di posa 3			misura chiave [mm]	Art.			
			h <sub>nom1</sub> [mm]	t <sub>fix,1</sub> [mm]	h <sub>nom2</sub> [mm]	t <sub>fix,2</sub> [mm]	Cat. Sismica C1 e C2	h <sub>nom3</sub> [mm]	t <sub>fix,3</sub> [mm]					
5x40	5	30	35	5	-	-	-	-	-	10	5929 125 005			
5x50				15								5929 125 015		
5x60				25								5929 125 025		
6x40	6	30	35	5	-	-	-	-	-	13	5929 126 005			
6x50				15								5929 126 015		
6x60		50		40	25	20		-			55	5	5929 126 025	
6x80					45	40						25	5929 126 045	
6x100	65	60	45	60	45	5929 126 065								
8x50	8	45	45	5	-	-	-	-	-	13	5929 128 005			
8x60		55		15							55	5	5929 128 015	
8x70	8	55	45	25	55	15	✓	65	5	13	5929 128 025			
8x80				35							25	✓	15	5929 128 035
8x90				45							35	✓	25	5929 128 045
8x100				55							45	✓	35	5929 128 055
8x120				75							65	✓	55	5929 128 075
8x140				95							85	✓	75	5929 128 095
8x160				115							105	✓	95	5929 128 115
10x60	10	55	55	5	-	-	-	-	-	15	5929 121 005			
10x80		75		25							75	5	5929 121 025	
10x90	10	75	55	35	75	15	✓	85	5	15	5929 121 035			
10x100				45							25	✓	15	5929 121 045
10x120				65							45	✓	35	5929 121 065
10x140				85							65	✓	55	5929 121 085
10x160				105							85	✓	75	5929 121 105
12x80	12	75	65	15	-	-	-	-	-	17	5929 122 015			
12x110	12	75	65	45	85	25	✓	100	10	17	5929 122 045			
14x80	14	75	75	5	-	-	-	-	-	21	5929 124 005			
14x110				35							100	10	5929 124 035	
14x130				55							100	30	✓	115

### W-BS/S tipo S con testa esagonale flangiata e rondella maggiorata secondo DIN 440 in acciaio zincato

diam. nom. x L [mm]	diam. foro d <sub>0</sub> [mm]	lungh. del filetto [mm]	prof. di posa 1		prof. di posa 2		profondità di posa 3			misura chiave [mm]	Art.				
			h <sub>nom1</sub> [mm]	t <sub>fix,1</sub> [mm]	h <sub>nom2</sub> [mm]	t <sub>fix,2</sub> [mm]	Cat. Sismica C1 e C2	h <sub>nom3</sub> [mm]	t <sub>fix,3</sub> [mm]						
10x180	10	75	55	125	75	105	✓	85	95	15	5929 121 125				
10x200											145	125	✓	115	5929 121 145
10x240											185	165	✓	155	5929 121 185
10x280											225	205	✓	195	5929 121 225
10x320											265	245	✓	235	5929 121 265

**W-BS/S tipo SK con testa piana svasata in acciaio zincato**

				misura		5		6		8		10	
				diametro testa [mm]		12		13		20		22	
				h <sub>nom</sub> : profondità di posa; t <sub>fix</sub> : massimo spessore serrabile									
diam. nom. x L [mm]	diam. foro d <sub>0</sub> [mm]	lung. del filetto [mm]	prof. di posa 1		prof. di posa 2		profondità di posa 3			impronta	Art.		
			h <sub>nom1</sub> [mm]	t <sub>fix,1</sub> [mm]	h <sub>nom2</sub> [mm]	t <sub>fix,2</sub> [mm]	Cat. Sismica C1 e C2	h <sub>nom3</sub> [mm]	t <sub>fix,3</sub> [mm]				
5x40	5	30	35	5	-	-	-	-	-	-	Torx25	5929 135 005	
5x50				15								5929 135 015	
5x60				25								5929 135 025	
6x40	6	30	35	5	-	-	-	-	-	-	Torx30	5929 136 005	
6x50				15								10	5929 136 015
6x60				25								20	5929 136 025
6x80		50	40	45	-	-	-	55	25	5929 136 045			
6x100				65					60	5929 136 065			
6x120				85					80	5929 136 085			
6x140				105					100	5929 136 105			
6x160				125					120	5929 136 125			
8x80	8	55	45	35	55	25	✓	65	15	Torx40	5929 138 035		
10x90	10	75	55	35	75	15	✓	85	5	Torx50	5929 131 035		

**W-BS**
**W-BS/S tipo P con testa larga in acciaio zincato**

				misura		5		6						
				diametro testa [mm]		14		15						
				h <sub>nom</sub> : profondità di posa; t <sub>fix</sub> : massimo spessore serrabile										
diam. nom. x L [mm]	diam. foro d <sub>0</sub> [mm]	lung. del filetto [mm]	prof. di posa 1		prof. di posa 2		profondità di posa 3			impronta	Art.			
			h <sub>nom1</sub> [mm]	t <sub>fix,1</sub> [mm]	h <sub>nom2</sub> [mm]	t <sub>fix,2</sub> [mm]	Cat. Sismica	h <sub>nom3</sub> [mm]	t <sub>fix,3</sub> [mm]					
5x40	5	30	35	5	-	-	-	-	-	Torx30	5929 145 005			
5x50				15							5929 145 015			
5x60				25							5929 145 025			
6x40	6	30	35	5	-	-	-	-	-	Torx30	5929 146 005			
6x50				15							10	5929 146 015		
6x60				25							20	5929 146 025		
6x80		50	40	45	-	-	55	25	5929 146 045					
6x100				65				60	5929 146 065					

**W-BS/S tipo P con testa larga maggiorata in acciaio zincato**

				Diametro testa 18 mm		h <sub>nom</sub> : profondità di posa; t <sub>fix</sub> : massimo spessore serrabile					
diam. nom. x L [mm]	diam. foro d <sub>0</sub> [mm]	lung. del filetto [mm]	prof. di posa 1		prof. di posa 2		profondità di posa 3			impronta	Art.
			h <sub>nom1</sub> [mm]	t <sub>fix,1</sub> [mm]	h <sub>nom2</sub> [mm]	t <sub>fix,2</sub> [mm]	Cat. Sismica	h <sub>nom3</sub> [mm]	t <sub>fix,3</sub> [mm]		
6x40	6	30	35	5	-	-	-	-	-	Torx30	5929 156 005
6x60		50		25	40	20	-	55	5		5929 156 025

## VITE PER CALCESTRUZZO W-BS

### W-BS/S tipo I con filetto interno M8/M10 in acciaio zincato

diam. nom. x L [mm]	diam. foro d <sub>0</sub> [mm]	lungh. del filetto [mm]	prof. di posa 1		prof. di posa 2		profondità di posa 3			misura chiave [mm]	Art.
			h <sub>nom1</sub> [mm]	t <sub>fix,1</sub> [mm]	h <sub>nom2</sub> [mm]	t <sub>fix,2</sub> [mm]	Cat. Sismica	h <sub>nom3</sub> [mm]	t <sub>fix,3</sub> [mm]		
6x35	6	30	35	0	-	-	-	-	-	13	5929 176 001
6x55		50	-	-	-	-	55	0	5929 176 002		

### W-BS/S tipo ST con filetto M8x16 in acciaio zincato

diam. nom. x L [mm]	diam. foro d <sub>0</sub> [mm]	lungh. del filetto [mm]	prof. di posa 1		prof. di posa 2		profondità di posa 3			misura chiave [mm]	Art.
			h <sub>nom1</sub> [mm]	t <sub>fix,1</sub> [mm]	h <sub>nom2</sub> [mm]	t <sub>fix,2</sub> [mm]	Cat. Sismica	h <sub>nom3</sub> [mm]	t <sub>fix,3</sub> [mm]		
6x35	6	30	35	0	-	-	-	-	-	10	5929 186 000
6x55		20		15	-	0	5929 186 020				
6x75		50		40	40	35	-	20	5929 186 040		
6x95				60	55	-	40	5929 186 060			

### W-BS/A4 tipo S con testa esagonale flangiata in acciaio inox A4

diam. nom. x L [mm]	diam. foro d <sub>0</sub> [mm]	lungh. del filetto [mm]	prof. di posa 1		prof. di posa 2		profondità di posa 3			misura chiave [mm]	Art.	
			h <sub>nom1</sub> [mm]	t <sub>fix,1</sub> [mm]	h <sub>nom2</sub> [mm]	t <sub>fix,2</sub> [mm]	Cat. Sismica C1	h <sub>nom3</sub> [mm]	t <sub>fix,3</sub> [mm]			
6x50	6	30	35	15	40	10	-	-	-	13	5929 226 015	
6x60		25		20		55					5	5929 226 025
8x70	8	55	45	25	55	15	✓	65	5	13	5929 228 025	
8x80				35		25			✓		15	5929 228 035
10x90	10	75	55	35	75	15	✓	85	5	15	5929 221 035	
10x100				45		25			✓		15	5929 221 045
10x120				65		45			✓		35	5929 221 065

misura: 6 8 10  
 diametro flangia [mm]: 17 16 20  
 h<sub>nom</sub>: profondità di posa; t<sub>fix</sub>: massimo spessore serrabile

### W-BS/A4 tipo SK con testa piana svasata in acciaio inox A4

diam. nom. x L [mm]	diam. foro d <sub>0</sub> [mm]	lungh. del filetto [mm]	prof. di posa 1		prof. di posa 2		profondità di posa 3			impronta	Art.	
			h <sub>nom1</sub> [mm]	t <sub>fix,1</sub> [mm]	h <sub>nom2</sub> [mm]	t <sub>fix,2</sub> [mm]	Cat. Sismica C1	h <sub>nom3</sub> [mm]	t <sub>fix,3</sub> [mm]			
6x50	6	30	35	15	40	10	-	-	-	Torx30	5929 236 015	
6x65		30		25		-					10	5929 236 030
6x85		50		45		-					30	5929 236 050
6x105		70		65		-					50	5929 236 070
8x80	8	55	45	35	55	25	✓	65	15	Torx40	5929 238 035	
10x90	10	70	55	35	75	15	✓	85	5	Torx50	5929 231 035	

misura: 6 8 10  
 diametro testa [mm]: 13 20 22  
 h<sub>nom</sub>: profondità di posa; t<sub>fix</sub>: massimo spessore serrabile

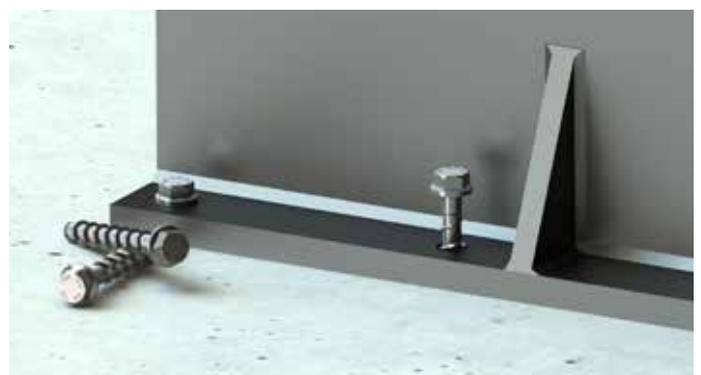
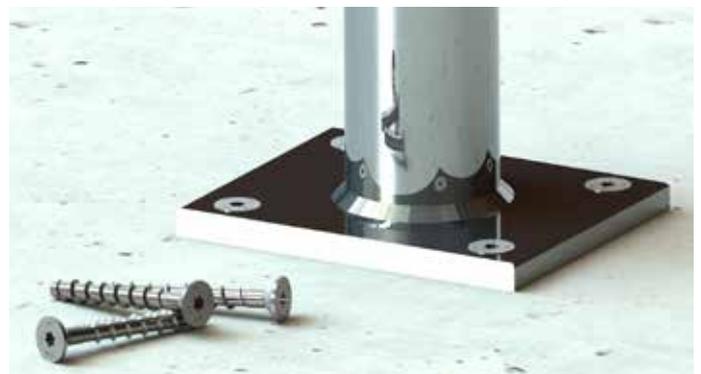
### W-BS/A4 tipo P con testa larga in acciaio inox A4

			Diametro testa 15 mm $h_{nom}$ : profondità di posa; $t_{fix}$ : massimo spessore serrabile								
diam. nom. x L [mm]	diam. foro $d_0$ [mm]	lungh. filetto [mm]	prof. di posa 1		prof. di posa 2		prof. di posa 3			impronta	Art.
			$h_{nom1}$ [mm]	$t_{fix,1}$ [mm]	$h_{nom2}$ [mm]	$t_{fix,2}$ [mm]	Cat. Sismica	$h_{nom3}$ [mm]	$t_{fix,3}$ [mm]		
6x50	6	30	35	15	40	10	-	-	-	Torx30	<b>5929 246 015</b>
6x60		25		20		-	5	<b>5929 246 025</b>			
6x80		45		40		-	25	<b>5929 246 045</b>			
6x100		65		60		-	45	<b>5929 246 065</b>			

W-BS

### W-BS/A4 tipo ST con filetto in acciaio inox A4

			misura filetto $h_{nom}$ : profondità di posa; $t_{fix}$ : massimo spessore serrabile								
			8 x 105		10 x 140		10 x 160				
			M10 x 30		M12 x 35		M12 x 55				
diam. nom. x L [mm]	diam. foro $d_0$ [mm]	lungh. filetto [mm]	prof. di posa 1		prof. di posa 2		prof. di posa 3			misura chiave [mm]	Art.
			$h_{nom1}$ [mm]	$t_{fix,1}$ [mm]	$h_{nom2}$ [mm]	$t_{fix,2}$ [mm]	Cat. Sismica	$h_{nom3}$ [mm]	$t_{fix,3}$ [mm]		
8x105	8	55	45	40	55	30	✓	65	20	7	<b>5929 268 040</b>
10x140	10	75	55	60	75	40	✓	85	30	9	<b>5929 261 060</b>
10x160				80		60			✓		50



## VITE PER CALCESTRUZZO W-BS

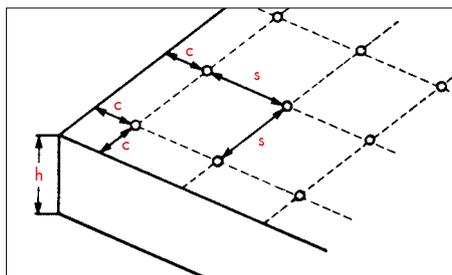
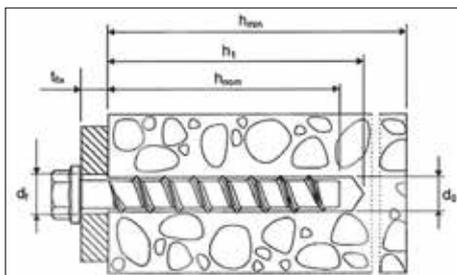
### Condizioni di posa nel calcestruzzo

Misura		5			6 <sup>1)</sup>			8	
Profondità di posa [mm]	$h_{nom}$	35 <sup>2)</sup>	35 <sup>2)</sup>	40	55	45	55	65	
Diametro esterno filetto calcestruzzo [mm]	$d_s$	6,5	7,5			10,6			
Diametro foro nell'elemento da fissare [mm]	$d_f \leq$	7	8			12			
Profondità del foro [mm]	$h_1 \geq$	$h_{nom} + 5 \text{ mm}$							
Profondità effettiva di ancoraggio [mm]	$h_{ef}$	27	27	31	44	35	43	52	
spessore minimo del supporto [mm]	$h_{min}$	80	80	100		100		120	
Interasse minimo [mm]	$s_{min}$	35	35	40		40	50		
Distanza minima dal bordo [mm]	$c_{min}$	32	35	40		40	50		
coppia di serraggio [Nm]	$T_{inst} \leq$	Consultare l'ETA e la pagina di catalogo							

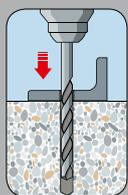
<sup>1)</sup> per il fissaggio in lastre precomprese di solai alveolari, si veda la parte dedicata più avanti

<sup>2)</sup> esclusivamente per fissaggio multiplo di sistemi non portanti

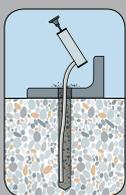
Misura		10			12			14		
Profondità di posa [mm]	$h_{nom}$	55	75	85	65	85	100	75	100	115
Diametro esterno filetto calcestruzzo [mm]	$d_s$	12,6			14,6			16,6		
Diametro foro nell'elemento da fissare [mm]	$d_f \leq$	14			16			18		
Profondità del foro [mm]	$h_1 \geq$	$h_{nom} + 10 \text{ mm}$								
Profondità effettiva di ancoraggio [mm]	$h_{ef}$	43	60	68	50	67	80	58	79	92
spessore minimo del supporto [mm]	$h_{min}$	100	130	130	120	130	150	130	150	170
Interasse minimo [mm]	$s_{min}$	50			50			70	50	70
Distanza minima dal bordo [mm]	$c_{min}$	50			50			70	50	70
coppia di serraggio [Nm]	$T_{inst} \leq$	Consultare l'ETA e la pagina di catalogo								



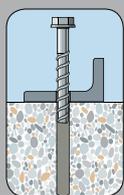
#### Istruzioni di posa in calcestruzzo:



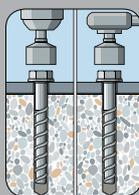
Forare



Pulire accuratamente il foro

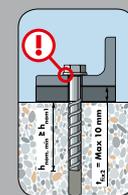
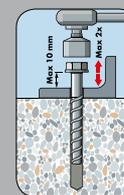
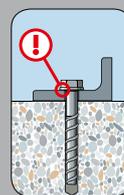


Inserire la vite



Avvitare la vite

#### Eventuale regolazione del livello:



W-BS 8 - 14

Regolare il livello secondo le indicazioni riportate nel documento ETA

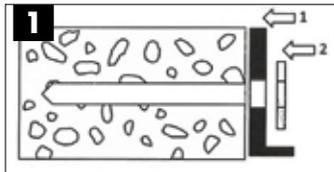
Le modalità di installazione e di pulizia del foro, nonché gli accessori da utilizzare sono descritti nel documento ETA in vigore.

## Materiali

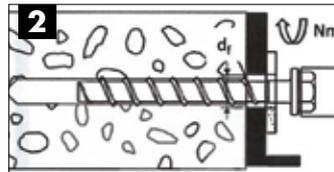
Denominazione	acciaio zincato	Acciaio inox A4
Vite per calcestruzzo	Acciaio secondo EN 10263-4 zincato galvanicamente secondo EN ISO 4042 oppure con trattamento zinco lamellare secondo EN ISO 10683 ( $\geq 5\mu\text{m}$ )	Acciaio inox 1.4401, 1.4404, 1.4571 o 1.4578
	Tensione ultima caratteristica $f_{uk} = 700 \text{ N/mm}^2$	
	Tensione di snervamento caratteristica $f_{yk} = 560 \text{ N/mm}^2$	

W-BS

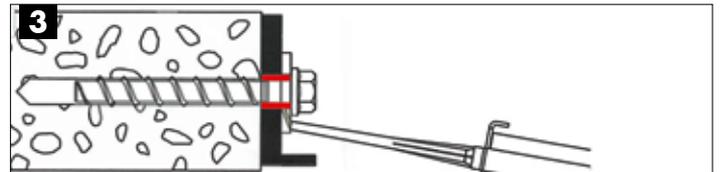
### Istruzioni di posa con rondella di riempimento WIT-SHB (con riempimento con resina del volume tra elemento fissato e la vite):



Dopo aver preparato il foro, posizionare l'elemento da fissare e la rondella di riempimento.



Avvitare la vite seguendo le istruzioni della scheda tecnica.



Montare il riduttore sul miscelatore e estrarre min. 10 cm di ancorante chimico come scarto. Quindi iniettare l'ancorante chimico nel foro della rondella di riempimento finché la resina non fuoriesce. Attendere il tempo di indurimento previsto.

Nel caso di utilizzo della rondella di riempimento, le seguenti operazioni sono aggiuntive rispetto alle indicazioni di posa del tassello.

È necessario verificare lo spessore serrabile massimo a seguito dell'utilizzo della rondella di riempimento.

Ancoranti chimici utilizzabili per il riempimento con rondella WIT-SHB e riduttore del miscelatore:

WIT-PE 500, WIT-UH 300, WIT-VM 100, WIT-VM 250 e WIT-NORDIC

### Valori di resistenza del singolo ancorante isolato senza influenze di bordi

#### Calcestruzzo non fessurato

W-BS/S e W-BS/A4		6		8			10			12			14		
Misura		40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
Trazione [kN]	$N_{Rk}$	4,0	9,0	7,5	12,0	16,0	12,0	20,0	26,0	16,0	27,0	35,2	21,7	34,5	43,4
	$N_{Rd}$	2,7	6,0	5,0	8,0	10,7	8,0	13,3	17,3	10,7	18,0	23,5	14,5	23,0	28,9
	$N_{Ramm}$	1,9	4,3	3,6	5,7	7,6	5,7	9,5	12,4	7,6	12,8	16,8	10,3	16,4	20,7
Taglio [kN]	$V_{Rk}$	7,0	7,0	10,2	13,5	17,0	13,9	34,0	34,0	17,4	42,0	42,0	21,7	56,0	56,0
	$V_{Rd}$	5,6	5,6	6,8	9,2	12,3	9,2	27,2	27,2	11,6	33,6	33,6	14,5	44,8	44,8
	$V_{Ramm}$	4,0	4,0	4,9	6,6	8,8	6,6	19,4	19,4	8,3	24,0	24,0	10,3	32,0	32,0

### Valori di resistenza del singolo ancorante isolato senza influenze di bordi

#### Calcestruzzo fessurato

W-BS/S e W-BS/A4		6		8			10			12			14		
Misura		40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
Trazione [kN]	$N_{Rk}$	2,0	4,0	5,0	9,0	12,0	9,0	16,0	19,3	12,0	18,9	24,6	15,2	24,2	30,4
	$N_{Rd}$	1,3	2,7	3,3	6,0	8,0	6,0	10,7	12,9	8,0	12,6	16,4	10,1	16,1	20,3
	$N_{Ramm}$	1,0	1,9	2,4	4,3	5,7	4,3	7,6	9,2	5,7	9,0	11,7	7,2	11,5	14,5
Taglio [kN]	$V_{Rk}$	5,9	7,0	7,1	9,7	12,9	9,7	32,0	34,0	12,2	37,8	42,0	15,2	48,4	56,0
	$V_{Rd}$	4,0	5,6	4,8	6,5	8,6	6,5	21,3	25,7	8,1	25,2	32,9	10,1	32,2	40,5
	$V_{Ramm}$	2,8	4,0	3,4	4,6	6,1	4,6	15,2	18,4	5,8	18,0	23,5	7,2	23,0	28,9

## VITE PER CALCESTRUZZO W-BS

### Valori di resistenza del singolo ancorante isolato senza influenze di bordi Caso sismico – con rondella di riempimento WIT-SHB

Categoria sismica		W-BS/S e W-BS/A4				W-BS/S			
		C1				C2			
Misura		8	10	12	14	8	10	12	14
<b>h<sub>nom</sub> [mm]</b>		<b>65</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>115</b>	<b>65</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>115</b>
Trazione [kN]	N <sub>Rk</sub>	11,0	16,4	20,9	25,8	2,4	5,4	7,1	10,5
	N <sub>Rd</sub>	7,3	10,9	14,0	17,2	1,6	3,6	4,7	7,0
Taglio [kN]	V <sub>Rk</sub>	8,5	15,3	21,0	22,4	9,9	18,5	31,6	40,7
	V <sub>Rd</sub>	6,8	12,2	16,8	17,9	7,3	14,8	25,3	32,6

### Valori di resistenza del singolo ancorante isolato senza influenze di bordi Caso sismico – senza rondella di riempimento WIT-SHB

Categoria sismica		W-BS/S e W-BS/A4				W-BS/S			
		C1				C2			
Misura		8	10	12	14	8	10	12	14
<b>h<sub>nom</sub> [mm]</b>		<b>65</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>115</b>	<b>65</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>115</b>
Trazione [kN]	N <sub>Rk</sub>	11,0	16,4	20,9	25,8	2,4	5,4	7,1	10,5
	N <sub>Rd</sub>	7,3	10,9	14,0	17,2	1,6	3,6	4,7	7,0
Taglio [kN]	V <sub>Rk</sub>	4,3	7,7	10,5	11,2	5,2	11,0	12,2	11,7
	V <sub>Rd</sub>	3,4	6,1	8,4	9,0	3,7	8,8	9,8	9,3

### Valori di resistenza del singolo ancorante isolato senza influenze di bordi Fissaggio multiplo di sistemi non portanti in calcestruzzo fessurato e non fessurato

W-BS/S e W-BS/A4		5		6			
<b>Misura</b>		<b>5</b>		<b>6</b>			
<b>h<sub>nom</sub> [mm]</b>		<b>35</b>		<b>35</b>		<b>55</b>	
Trazione [kN]	N <sub>Rk</sub>	1,5		1,5		7,5	
	N <sub>Rd</sub>	0,8		0,8		5,0	
	N <sub>Ramm</sub>	0,6		0,6		3,6	
Taglio [kN]	V <sub>Rk</sub>	4,4		5,1		7,0	
	V <sub>Rd</sub>	2,8		2,8		4,7	
	V <sub>Ramm</sub>	2,8		2,0		3,3	

Si veda nelle pagine seguenti la definizione di fissaggio multiplo di sistemi non portanti.

I valori di resistenza riportati nelle tabelle precedenti sono determinati in base a:

- Valutazione Tecnica Europea ETA
- Calcestruzzo di classe C20/25
- Assenza di influenze dovute a presenza di bordi del materiale base e presenza di altri ancoranti
- Coefficiente parziale di sicurezza convenzionale del valore di 1,4 per la valutazione del valore ammissibile della resistenza
- Installazione secondo ETA
- Presenza di armatura per la limitazione delle fessure a un'ampiezza  $w \leq 0,3$  mm in assenza di sisma
- Coefficiente moltiplicativo della resistenza a taglio  $agap=1$  già compreso, in caso di utilizzo della rondella di riempimento nel caso sismico
- Coefficiente moltiplicativo della resistenza a taglio  $agap=0,5$  già compreso senza utilizzo della rondella di riempimento nel caso sismico

## PROCEDURA DI CALCOLO ALLO STATO LIMITE ULTIMO

Si distinguono i casi di calcolo a TRAZIONE e TAGLIO.

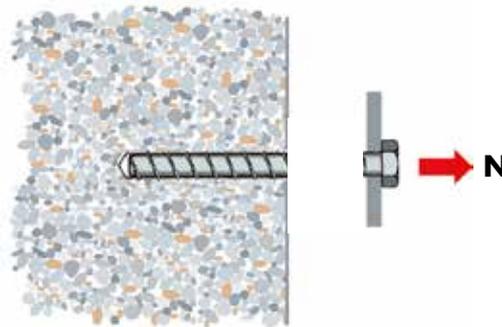
Il metodo semplificato proposto si basa sulla norma EN 1992-4, Technical Report TR055 e sul relativo documento ETA del prodotto.

Si trascura la presenza di armatura aggiuntiva nel calcestruzzo ed eventuali eccentricità del carico applicato.

## TRAZIONE

### Resistenza di progetto a trazione lato acciaio $N_{Rd,s}$

$$N_{Rd,s} = N_{Rd,s}^0 \cdot \psi_{seis,s}$$



### Resistenza di riferimento $N_{Rd,s}^0$

Misura	6	8	10	12	14
$N_{Rd,s}^0$ [kN]	9,3	18,0	30,0	44,7	62,7

Valori di valori di  $N_{Rd,s}^0$  tengono conto di un coefficiente parziale di sicurezza del materiale  $\gamma_{M,s}=1,5$

$$N_{Rd,s}^0 = \frac{N_{Rk,s}^0}{\gamma_{M,s}}$$

### Coefficiente sismico $\psi_{seis,s}$

Misura	6	8	10	12	14
$\psi_{seis,s}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	0	1,0	1,0	1,0	1,0
	0	1,0	1,0	1,0	1,0
	0	0	0	0	0

In assenza di sisma

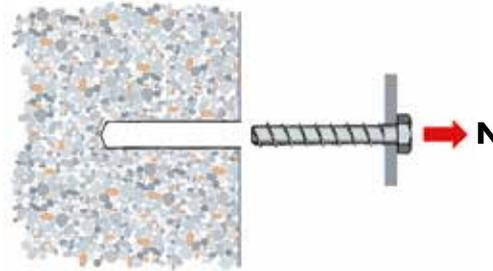
Categoria sismica C1

Categoria sismica C2 per versione in acciaio zincato

Categoria sismica C2 per versione in acciaio inox

## Resistenza di progetto a trazione per filamento $N_{Rd,p}$

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot \psi_{cls,p} \cdot \psi_{seis,p}$$



### Resistenza di riferimento $N_{Rd,p}^0$

Misura	6		8			10		12		14				
$h_{nom}$ [mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
Calcestruzzo non fessurato														
$N_{Rd,p}^0$ [kN]	2,7	6,0	5,0	8,0	10,7	8,0	13,3	17,3	10,7	1)	1)	1)	1)	1)
Calcestruzzo fessurato														
$N_{Rd,p}^0$ [kN]	1,3	2,7	3,3	6,0	8,0	6,0	1)	18,0	8,0	1)	23,7	1)	1)	35,0

<sup>1)</sup> La verifica non è determinante

I valori di  $N_{Rd,p}^0$  tengono conto di un coefficiente parziale di sicurezza del materiale  $\gamma_{M,p}=1,5$ .

$$N_{Rd,p}^0 = \frac{N_{Rk,p}^0}{\gamma_{M,p}}$$

### Influenza della classe di resistenza del calcestruzzo

Classe	C20/25	C25/30	C28/35	C32/40	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\psi_{cls,p}$	1,00	1,10	1,18	1,26	1,34	1,41	1,48	1,55
	1,00 (nel caso sismico)							

### Coefficiente sismico $\psi_{seis,p}$

Calcestruzzo fessurato

Misura	6		8			10			
$h_{nom}$ [mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	
$\psi_{seis,p}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	In assenza di sisma
	0	0	0	0	1,0	0	0	1)	Categoria sismica C1
	0	0	0	0	0,2	0	0	0,2	Categoria sismica C2

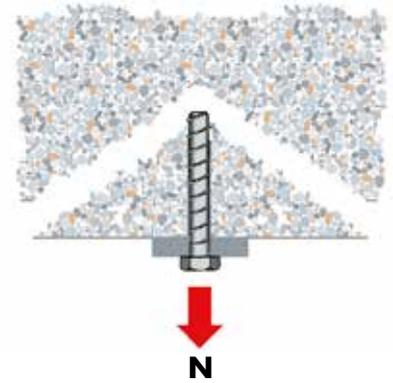
Misura	12			14			
$h_{nom}$ [mm]	65	85	100	75	100	115	
$\psi_{seis,p}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	In assenza di sisma
	0	0	1)	0	0	1)	Categoria sismica C1
	0	0	0,2	0	0	0,2	Categoria sismica C2

<sup>1)</sup> La verifica non è determinante

I valori del coefficiente  $\psi_{seis,p}$  elencati nelle tabelle precedenti per il caso sismico, si riferiscono a un ancorante singolo. Nel caso di gruppo ancoranti è necessario considerare in alternativa il coefficiente  $\psi_{seis,p}(\text{gruppo}) = 0,85 \cdot \psi_{seis,p}$

## Resistenza di progetto a trazione per rottura conica del calcestruzzo $N_{Rd,c}$

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot \psi_{s,x,N} \cdot \psi_{s,y,N} \cdot \psi_{c,x,N} \cdot \psi_{c,y,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{cls} \cdot \psi_{seis,N}$$



### Resistenza di riferimento $N_{Rd,c}^0$

Misura	6		8			10			12			14		
$h_{nom}$ [mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
Calcestruzzo non fessurato														
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	5,7	9,6	6,8	9,2	12,3	9,2	15,2	18,4	11,6	18,0	23,5	14,5	23,0	28,9
Calcestruzzo fessurato														
$N_{Rd,c}^0$ [kN]	4,0	6,7	4,8	6,5	8,6	6,5	10,7	12,9	8,1	12,6	16,4	10,1	16,1	20,3

I valori di valori di  $N_{Rd,c}^0$  tengono conto di un coefficiente parziale di sicurezza del materiale  $\gamma_{M,c}=1,5$ .

$$N_{Rd,c}^0 = \frac{N_{Rk,c}^0}{\gamma_{M,c}}$$

### Influenza dovuta alla vicinanza di ulteriori ancoranti

$$\psi_{s,i,N} = \left( 1 + (n_i - 1) \cdot \frac{s_i}{s_{cr,N}} \right) \cdot \frac{1}{n_i} \quad i = x, y$$

$s_i$ : interasse tra ancoranti in direzione x o y

$n_i$ : numero di ancoranti in direzione x o y

$s_{cr,N}$ : valore critico dell'interasse tra gli ancoranti per il meccanismo di rottura conica del calcestruzzo.

n	$s_i/s_{cr,N}$	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
2	$\psi_{s,i,N}$	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75
3		0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,63	0,67
4		0,33	0,36	0,40	0,44	0,48	0,51	0,55	0,59	0,63
5		0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60

n	$s_i/s_{cr,N}$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	$\geq 1$
2	$\psi_{s,i,N}$	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	0,98	1,00
3		0,70	0,73	0,77	0,80	0,83	0,87	0,90	0,93	0,97	1,00
4		0,66	0,70	0,74	0,78	0,81	0,85	0,89	0,93	0,96	1,00
5		0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96	1,00

L'utilizzo dei valori della tabella devono essere compatibili con i valori specifici di  $s_{min}$  in funzione della profondità di posa.

### Interasse critico tra ancoranti $s_{cr,N}$ e distanza critica dai bordi $c_{cr,N}$

Misura	6	8	10	12	14
Interasse critico tra ancoranti [mm] $s_{cr,N}$	$3h_{ef}$				
Distanza critica dal bordo [mm] $c_{cr,N}$	$0,5 s_{cr,N}$				

I valori  $s_{cr,N}$  e  $c_{cr,N}$  sono rispettivamente i valori di interasse e distanza dal bordo di calcestruzzo, al di sotto dei quali gli ancoranti non possono essere considerati isolati e in condizioni ideali.

### Influenza dovuta alla vicinanza di un bordo del calcestruzzo

$$\psi_{c,i,N} = \left(1 + \frac{c_i}{c_{cr,N}}\right) \cdot \frac{1}{2} \leq 1 \quad i = x, y$$

$$\psi_{c,N} = 0,7 + 0,3 \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1$$

Nel caso di più bordi del materiale base, considerare il valore minore della distanza dal bordo c

- $c_i$  : distanza dall'asse dell'ancorante al bordo in direzione x o y
- $c$  : distanza dall'asse dell'ancorante al bordo più vicino (in caso di più bordi)
- $c_{cr,N}$  : valore critico della distanza dal bordo per il meccanismo di rottura conica del calcestruzzo. Vedere tabelle precedenti

$c_i/c_{cr,N}$	<b>0,10</b>	<b>0,15</b>	<b>0,20</b>	<b>0,25</b>	<b>0,30</b>	<b>0,35</b>	<b>0,40</b>	<b>0,45</b>	<b>0,50</b>
$\Psi_{c,i,N}$	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75
$\Psi_{c,i,N}$	0,73	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85

$c_i/c_{cr,N}$	<b>0,55</b>	<b>0,60</b>	<b>0,65</b>	<b>0,70</b>	<b>0,75</b>	<b>0,80</b>	<b>0,85</b>	<b>0,90</b>	<b>0,95</b>	<b>≥1</b>
$\Psi_{c,i,N}$	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	0,98	1,00
$\Psi_{c,i,N}$	0,87	0,88	0,90	0,91	0,93	0,94	0,96	0,97	0,99	1,00

### Influenza della classe di resistenza del calcestruzzo

Classe	C20/25	C25/30	C28/35	C32/40	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\Psi_{cls}$	1,00	1,12	1,18	1,26	1,32	1,41	1,50	1,58

### Coefficiente sismico $\Psi_{seis,N}$

Calcestruzzo fessurato

Misura	6			8			10		
	40	55	45	55	65	55	75	85	
$\Psi_{seis,N}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	In assenza di sisma
	0	0	0	0	0,85	0	0	0,85	Categoria sismica C1
	0	0	0	0	0,85	0	0	0,85	Categoria sismica C2

Misura	12			14			
	65	85	100	75	100	115	
$\Psi_{seis,N}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	In assenza di sisma
	0	0	0,85	0	0	0,85	Categoria sismica C1
	0	0	0,85	0	0	0,85	Categoria sismica C2

I valori del coefficiente  $\Psi_{seis,N}$  elencati nelle tabelle precedenti per il caso sismico, si riferiscono a un ancorante singolo. Nel caso di gruppo di ancoranti è necessario considerare in alternativa il coefficiente  $\Psi_{seis,N}(\text{gruppo}) = 0,88 \cdot \Psi_{seis,N}$

## Resistenza di progetto a trazione per fessurazione $N_{Rd,sp}$

La verifica a fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante può essere omessa se vengono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo  $c_{min}$ , di interasse tra gli ancoranti  $s_{min}$ , di spessore minimo del materiale base  $h_{min}$  e di predisposizione di idonea armatura.

La verifica a fessurazione dovuta alle sollecitazioni agenti, invece, può essere omessa se almeno una delle due condizioni viene verificata:

1. La distanza dai bordi in tutte le direzioni è  $c \geq 1,2 \cdot c_{cr,sp}$  e lo spessore del materiale base è  $h \geq 2 \cdot h_{min}$
2. La resistenza caratteristica per rottura conica del calcestruzzo e per rottura a sfilamento è calcolata in calcestruzzo fessurato ed è presente idonea armatura che equilibri le forze di fessurazione e limiti l'apertura delle fessure a  $w_k \sim 0,3$  mm.

In caso contrario, in presenza di un bordo è possibile effettuare la verifica a fessurazione utilizzando le formule della rottura conica del calcestruzzo, considerando al posto di  $N_{Rk,c}$  il minimo valore tra  $N_{Rk,p}$  e  $N_{Rk,c'}$  avendo cura di sostituire ai valori  $c_{cr,N}$  e  $s_{cr,N}$  i valori  $c_{cr,sp}$  e  $s_{cr,sp}$  e moltiplicando il risultato per  $\Psi_{h,sp}$ .

$$1 \leq \left\{ \Psi_{h,sp} = \left( \frac{h}{h_{min}} \right)^{\frac{2}{3}} \right\} \leq \max \left\{ 1; \left( \frac{h_{ef} + 1,5 c_1}{h_{min}} \right)^{\frac{2}{3}} \right\} \leq 2$$

dove  $c_1$  è la distanza dal bordo.

Si rimanda al EN 1992-4 e all'ETA per approfondimenti.

### Interasse critico tra ancoranti $s_{cr,sp}$ o e distanza critica dai bordi $c_{cr,sp}$

Misura	6		8			10			12		14			
	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
Interasse critico tra ancoranti [mm] $s_{cr,sp}$	120	160	120	140	150	140	180	210	150	210	240	180	240	280
Distanza critica dal bordo [mm] $c_{cr,sp}$	60	80	60	70	75	70	90	105	75	105	120	90	120	140

I valori  $s_{cr,sp}$  e  $c_{cr,sp}$  sono rispettivamente i valori di interasse e distanza dal bordo di calcestruzzo, al di sotto dei quali gli ancoranti non possono essere considerati isolati e in condizioni ideali.

$$N_{Rd} = \min (N_{Rd,si}; N_{Rd,p}; N_{Rd,c}; N_{Rd,sp})$$

### Verifica a trazione

$$\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}} \leq 1$$

### Valori degli spostamenti istantanei $\delta_{N0}$ e a lungo termine $\delta_{N\infty}$ in corrispondenza della forza di Trazione statica o quasi statica N

Calcestruzzo non fessurato

Misura	6		8			10			12			14		
	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
$h_{nom}$ [mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
N [kN]	1,9	4,3	3,6	5,7	7,6	5,7	9,5	11,9	7,6	13,2	17,2	10,6	16,9	21,2
$\delta_{N0}$ [mm]	0,4	0,6	0,7	0,9	0,5	0,7	1,1	1,0	1,0	1,1	1,2	0,9	1,2	0,8
$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,4	0,4	0,6	1,0	0,9	0,4	1,2	1,2	1,0	1,2	1,2	0,9	1,2	1,0

Calcestruzzo fessurato

Misura	6		8			10			12			14		
	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
$h_{nom}$ [mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
N [kN]	0,95	1,9	2,4	4,3	5,7	4,3	7,9	9,6	5,7	9,4	12,3	7,6	12,0	15,1
$\delta_{N0}$ [mm]	0,3	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,5	0,9	0,9	0,5	1,0	0,5	0,8	0,7
$\delta_{N\infty}$ [mm]	0,4	0,4	0,6	1,0	0,9	0,4	1,2	1,2	1,0	1,2	1,2	0,9	1,2	1,0

### Valori degli spostamenti massimi $\delta_{Nmax,seis,C2}$ allo Stato Limite di Danno e allo Stato Limite Ultimo a Trazione nel caso sismico e categoria di prestazione C2

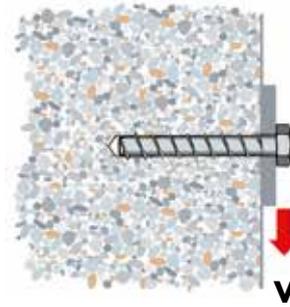
Con rondella di riempimento WIT-SHB

Misura	8	10	12	14
$h_{nom}$ [mm]	65	85	100	115
$\delta_{N,seis,C2,SLD}$ [mm]	0,66	0,32	0,57	1,16
$\delta_{N,seis,C2,SLU}$ [mm]	1,74	1,36	2,36	4,39

## TAGLIO

### Resistenza di progetto a taglio lato acciaio $V_{Rd,s}$

$$V_{Rd,s} = V_{Rd,s}^0 \cdot \psi_{seis,V,s} \cdot \psi_{gap}$$



### Resistenza di riferimento $V_{Rd,s}^0$ in assenza di braccio di leva

Misura	6		8			10			12		14			
$h_{nom}$ [mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
$V_{Rd,s}^0$ [kN]	5,6	5,6	10,8	10,8	13,6	18,0	27,2	27,2	26,8	33,6	33,6	47,8	47,8	44,8

I valori di  $V_{Rd,s}^0$  tengono conto di un coefficiente parziale di sicurezza del materiale

$$\gamma_{M,s} = 1,25 \quad V_{Rd,s}^0 = \frac{V_{Rk,s}^0}{\gamma_{M,s}}$$

### Coefficiente sismico $\psi_{seis,V,s}$

Misura	6	8	10	12	14	
$\psi_{seis,V,s}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	In assenza di sisma
	0	0,50	0,45	0,50	0,40	Cat. sismica C1
	0	0,30	0,32	0,29	0,21	Categoria sismica C2 per versione in acciaio zincato
	0	0	0	0	0	Categoria sismica C2 per versione in acciaio inox

I valori del coefficiente  $\psi_{seis,V,s}$  elencati nelle tabelle precedenti per il caso sismico, si riferiscono a un ancorante singolo. Nel caso di gruppo di ancoranti è necessario considerare in alternativa il coefficiente  $\psi_{seis,V,s}(\text{gruppo}) = 0,85 \cdot \psi_{seis,V,s}$

### Coefficiente sismico $\psi_{gap}$

$$\psi_{gap} = 0,5$$

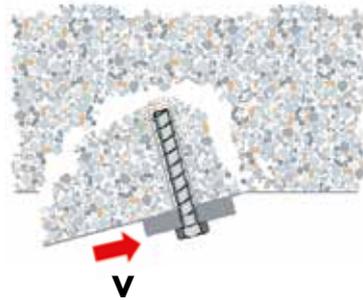
Nel caso sismico quando esista spazio tra l'ancorante e la piastra fissata, nello spessore della piastra stessa. In questo caso deve essere rispettato il valore del diametro  $d_f$

$$\psi_{gap} = 1$$

In assenza di sisma, oppure nel caso sismico con utilizzo della rondella WIT-SHB e riempimento con ancorante chimico dello spazio tra la vite e la piastra fissata, nello spessore della piastra stessa

## Resistenza di progetto per pryout/scalzamento del calcestruzzo $V_{Rd,cp}$

$$V_{Rd,cp} = V_{Rd,cp}^0 \cdot \psi_{seis,V,cp} \cdot \psi_{gap}$$



### Resistenza di riferimento $V_{Rd,cp}^0$

$$V_{Rd,cp}^0 = \frac{k \cdot N_{Rk,c}}{\gamma_{M,cp}}$$

$$\gamma_{M,s} = 1,5$$

$N_{Rk,c}$  è la resistenza a rottura conica a trazione del calcestruzzo relativo agli ancoranti efficaci a taglio.

Misura	6		8			10		12			14			
$h_{nom}$ [mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
k	1,0					2,0		1,0	2,0		1,0	2,0		

### Coefficiente sismico $\psi_{seis,V,cp}$

Calcestruzzo fessurato

Misura	6		8			10			12			14		
$h_{nom}$ [mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	65	85	100	75	100	115
$\psi_{seis,V,cp}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
	0	0	0	0	0,85	0	0	0,85	0	0	0,85	0	0	0,85
	0	0	0	0	0,85	0	0	0,85	0	0	0,85	0	0	0,85

In assenza di sisma

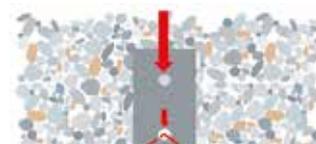
Cat. sismica C1

Cat. sismica C2

I valori del coefficiente  $\psi_{seis,V,cp}$  elencati nelle tabelle precedenti per il caso sismico, si riferiscono a un ancorante singolo. Nel caso di gruppo di ancoranti è necessario considerare in alternativa il coefficiente  $\psi_{seis,V,cp}(\text{gruppo}) = 0,88 \cdot \psi_{seis,V,cp}$

## Resistenza di progetto per rottura del bordo di calcestruzzo $V_{Rd,c}$

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot \psi_{s,v} \cdot \psi_{\alpha,v} \cdot \psi_{h,v} \cdot \psi_{cls} \cdot \psi_{cr} \cdot \psi_{seis,V,c} \cdot \psi_{gap}$$



La verifica può essere omessa per distanze dal bordo di calcestruzzo  $c \geq 10h_{ef}$  e  $c \geq 60d$  con ancorante singolo o gruppi con non più di 4 ancoranti.

**Valori di base della resistenza  $V_{Rd,c}^0$  in kN**

Misura	6			8			10								
	40	55	45	55	65	55	75	85							
$h_{nom}$ [mm]															
c [mm]															
40	2,7	2,8	2,8												
45	3,2	3,3	3,3												
50	3,6	3,8	3,9	4,0	4,1	4,1	4,4	4,5	4,4	4,6		4,6			
55	4,2	4,4	4,4	4,5	4,7	4,7	5,0	5,1	4,9	5,2		5,2			
60	4,7	4,9	4,9	5,1	5,3	5,3	5,6	5,7	5,5	5,9		5,8			
65	5,3	5,5	5,5	5,7	5,9	5,9	6,2	6,3	6,2	6,5		6,5			
70	5,8	6,1	6,1	6,3	6,5	6,5	6,8	7,0	6,8	7,2	7,4	7,2	7,6	7,9	
75	6,4	6,7	6,7	6,9	7,1	7,1	7,5	7,7	7,5	7,9	8,1	7,8	8,3	8,6	
80	7,0	7,3	7,4	7,6	7,8	7,8	8,2	8,4	8,1	8,6	8,9	8,5	9,1	9,3	
85	7,6	8,0	8,0	8,2	8,4	8,4	8,9	9,1	8,8	9,3	9,6	9,3	9,8	10,1	
90	8,3	8,6	8,7	8,9	9,1	9,1	9,6	9,8	9,5	10,0	10,3	10,0	10,6	10,9	
95	8,9	9,3	9,3	9,6	9,8	9,8	10,3	10,5	10,3	10,8	11,1	10,7	11,4	11,7	
100	9,6	10,0	10,0	10,3	10,6	10,6	11,1	11,3	11,0	11,5	11,9	11,5	12,1	12,5	
120	12,4	12,9	12,9	13,3	13,6	13,6	14,2	14,5	14,1	14,8	15,2	14,7	15,5	15,9	
140	15,5	16,0	16,1	16,4	16,8	16,8	17,5	17,8	17,5	18,2	18,7	18,1	19,0	19,5	
160	18,7	19,4	19,4	19,8	20,3	20,3	21,1	21,4	21,0	21,8	22,4	21,8	22,8	23,4	
180	22,1	22,9	22,9	23,4	23,9	23,9	24,8	25,2	24,7	25,7	26,3	25,6	26,8	27,4	
200	25,8	26,6	26,6	27,2	27,7	27,7	28,7	29,2	28,6	29,7	30,4	29,6	30,9	31,6	
250	35,5	36,5	36,6	37,2	37,9	37,9	39,3	39,8	39,1	40,4	41,3	40,3	41,9	42,8	
300	46,1	47,3	47,4	48,3	49,1	49,1	50,7	51,4	50,5	52,1	53,2	52,0	53,9	55,0	
350	57,5	59,0	59,1	60,1	61,1	61,1	63,0	63,8	62,8	64,7	66,0	64,6	66,8	68,0	
400	69,8	71,5	71,6	72,8	73,9	73,9	76,1	77,0	75,9	78,1	79,5	77,9	80,5	81,9	
500		98,6	98,7	100,2	101,7	101,7	104,5	105,6	104,2	107,0	108,8	106,8	110,0	111,8	
600					132,1	132,0	135,5	136,9	135,1	138,5	140,7	138,2	142,2	144,3	
700								170,5	168,4	172,4	175,0	172,2	176,8	179,3	
800									204,0	208,6	211,6	208,3	213,7	216,6	
900												246,5	252,6	255,9	
1000															297,2

I valori di  $V_{Rd,c}^0$  della tabella precedente devono essere compatibili con i valori della distanza minima dal bordo  $c_{min}$ , e si intendono quali valori di riferimento di partenza per un ancorante singolo in condizioni ideali, in assenza di eccentricità del carico, ancoraggio in calcestruzzo non fessurato senza armatura di rinforzo ai bordi e con spessore del calcestruzzo elevato.

I valori di  $V_{Rd,c}^0$  tengono conto di un coefficiente parziale di sicurezza del materiale  $\gamma_{M,c}$ .

$$\gamma_{M,c} = 1,5. \quad V_{Rd,c}^0 = \frac{V_{Rk,c}^0}{\gamma_{M,c}}$$

### Influenza dovuta alla presenza di un bordo a distanza $c_1$ per 2 ancoranti a interasse $s$

$$\psi_{s,v} = \frac{1}{2} \cdot \left( 1 + \frac{s}{3c_1} \right) \leq 1 \quad \text{per } h \geq 1,5 c_1$$

- s : interasse tra ancoranti
- $c_1$ : distanza dal bordo
- h: spessore del supporto

Verificare la compatibilità di  $s$ ,  $c$ , ed  $h$  con i valori minimi dell'interasse ancoranti  $s_{min}$ , della distanza dal bordo  $c_{min}$  e dello spessore minimo del calcestruzzo  $h_{min}$  riportati all'inizio della presente scheda.

s/c1	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,0	1,2
$\psi_{s,v}$	0,57	0,58	0,60	0,62	0,63	0,65	0,67	0,70

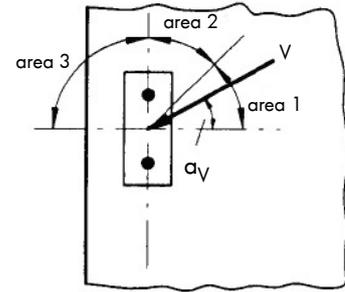
s/c1	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3
$\psi_{s,v}$	0,73	0,77	0,80	0,83	0,87	0,90	0,93	0,97	1,0

$$\psi_{s,v} = \frac{h}{4,5c_1^2} \cdot (3c_1 + s) \leq 1 \quad \text{per } h < 1,5 c_1$$

Nel caso di presenza di ulteriori bordi consultare la norma EN 1992-4 o il software di calcolo.

## Influenza dovuta alla direzione del carico

$$\psi_{\alpha,V} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_V)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_V}{2,5}\right)^2}} \geq 1,0$$



$0 \leq \alpha_V \leq 90$  è l'angolo di inclinazione della forza di taglio rispetto alla normale al bordo considerato. Per  $\alpha_V > 90$  si considera nella verifica solo la componente parallela al bordo e non la componente perpendicolare.

## Influenza dovuta allo spessore del supporto

$$\psi_{h,V} = \sqrt{\frac{1,5c}{h}} \geq 1$$

classe	C20/25	C25/30	C28/35	C32/40	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\psi_{cls}$	1,00	1,12	1,18	1,26	1,32	1,41	1,50	1,58

$\psi_{cr}$  : 0,71 per calcestruzzo fessurato

1,0 per calcestruzzo non fessurato

## Coefficiente sismico $\psi_{seis,V,c}$

Calcestruzzo fessurato

Misura	6		8			10			
$h_{nom}$ [mm]	40	55	45	55	65	55	75	85	
$\psi_{seis,V,c}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	In assenza di sisma
	0	0	0	0	1,0	0	0	1,0	Categoria sismica C1
	0	0	0	0	1,0	0	0	1,0	Categoria sismica C2

Misura	12			14			
$h_{nom}$ [mm]	65	85	100	75	100	115	
$\psi_{seis,V,c}$	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	In assenza di sisma
	0	0	1,0	0	0	1,0	Categoria sismica C1
	0	0	1,0	0	0	1,0	Categoria sismica C2

I valori del coefficiente  $\psi_{seis,V,c}$  elencati nelle tabelle precedenti per il caso sismico, si riferiscono a un ancorante singolo. Nel caso di gruppo di ancoranti è necessario considerare in alternativa il coefficiente

$$\psi_{seis,V,c}(\text{gruppo}) = 0,85 \cdot \psi_{seis,V,c}$$

$$V_{Rd} = \min (V_{Rd,s}; V_{Rd,cp}; V_{Rd,c})$$

### Verifica a taglio

$$\frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

Si rimanda alla norma EN 1992-4 e all'ETA per approfondimenti.

### Valori degli spostamenti istantanei $\delta_{V0}$ e a lungo termine $\delta_{V\infty}$ in corrispondenza della forza di Taglio statica e quasi statica V

Misura	6	8	10	12	14
V [kN]	3,3	8,6	16,2	20,0	30,5
$\delta_{V0}$ [mm]	1,55	2,7	2,7	4,0	3,1
$\delta_{V\infty}$ [mm]	3,1	4,1	4,3	6,0	4,7

### Valori degli spostamenti massimi $\delta_{Vmax,seis,C2}$ allo Stato Limite di Danno e allo Stato Limite Ultimo a Taglio nel caso sismico e categoria di prestazione C2

W-BS/S-S senza rondella di riempimento WIT-SHB

Misura	8	10	12	14
<b><math>h_{nom}</math> [kN]</b>	<b>65</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>115</b>
$\Delta_{V,seis,C2,SLD}$ [mm]	1,68	2,91	1,88	2,42
$\Delta_{V,seis,C2,SLU}$ [mm]	5,19	6,72	5,37	9,27

W-BS/S-S senza rondella di riempimento WIT-SHB

Misura	8	10	12	14
<b><math>h_{nom}</math> [kN]</b>	<b>65</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>115</b>
$\Delta_{V,seis,C2,SLD}$ [mm]	4,21	4,71	4,42	5,60
$\Delta_{V,seis,C2,SLU}$ [mm]	7,13	8,83	6,95	12,63

W-BS/S-SK senza rondella di riempimento WIT-SHB

Misura	8	10	12	14
<b><math>h_{nom}</math> [kN]</b>	<b>65</b>	<b>85</b>	<b>100</b>	<b>115</b>
$\Delta_{V,seis,C2,SLD}$ [mm]	2,51	2,98	-	-
$\Delta_{V,seis,C2,SLU}$ [mm]	7,76	6,25	-	-

### VERIFICA COMBINATA A TRAZIONE E TAGLIO

$$\left(\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}}\right)^\eta + \left(\frac{V_{Sd}}{V_{Rd}}\right)^\eta \leq 1$$

$\eta = 2$  in caso di cedimento lato acciaio sia a Trazione che a Taglio  
 $= 1,5$  negli altri casi

## Fissaggio multiplo per applicazioni non strutturali

Si definisce ancoraggio multiplo, un fissaggio composto da più ancoranti, per cui in caso di spostamento eccessivo o cedimento di un ancorante, il carico è trasferito agli elementi vicini, senza che vengano meno i requisiti di progetto agli stati limite ultimo e di esercizio. Deve essere verificata una delle seguenti condizioni:

$$n_1 \geq 4; n_2 \geq 1 \text{ e } S_d \leq 3 \text{ kN oppure}$$

$$n_1 \geq 3; n_2 \geq 1 \text{ e } S_d \leq 2 \text{ kN}$$

dove  $n_1$  = numero punti di fissaggio;  
 $n_2$  = numero tasselli per punto di fissaggio;  
 $S_d$  = sollecitazione di design per punto di fissaggio.

## Procedura di calcolo allo stato limite ultimo in calcestruzzo

Si distinguono i casi di calcolo a TRAZIONE e TAGLIO.

Il metodo semplificato proposto si basa sulla Linea Guida Europea ETAG 001 Allegato C e sul relativo documento ETA del prodotto.

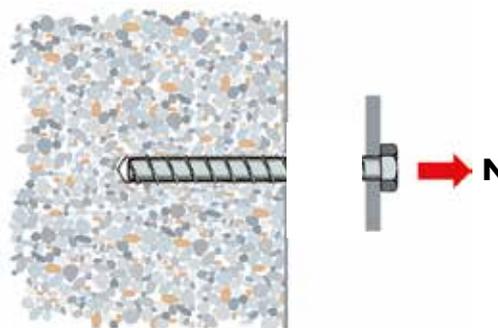
Si trascura la presenza di armatura aggiuntiva nel calcestruzzo ed eventuali eccentricità del carico applicato.

## TRAZIONE

### Resistenza di progetto a trazione lato acciaio $N_{Rd,s}$

$$N_{Rd,s} = \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$$

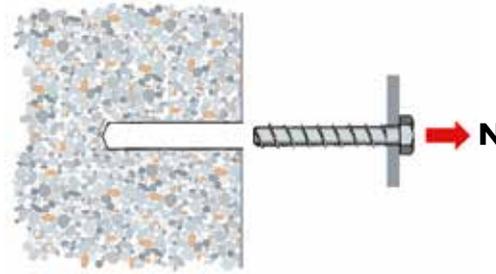
$$\gamma_{M,s} = 1,5$$



Misura	5	6
$N_{Rd,s}$ [kN]	5,8	9,3

## Resistenza di progetto a trazione per filamento $N_{Rd,p}$

$$N_{Rd,p} = N_{Rd,p}^0 \cdot \psi_{cls}$$



### Resistenza di riferimento $N_{Rd,p}^0$

Misura	5		6	
$h_{nom}$ [mm]	35	35	35	55
$N_{Rd,p}^0$ [kN]	1,0	1,0	1,0	5,0

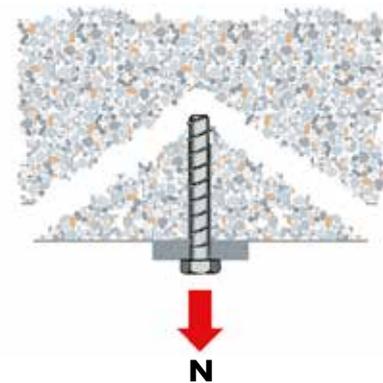
I valori di  $N_{Rd,p}^0$  tengono conto di un coefficiente parziale di sicurezza del materiale  $\gamma_{M,p}$

$$N_{Rd,p}^0 = \frac{N_{Rk,p}^0}{\gamma_{M,p}} \quad \begin{array}{ll} \gamma_{M,p} = 1,8 & \text{per W-BS 5 e W-BS 6 per } h_{nom} = 35\text{mm} \\ \gamma_{M,p} = 1,5 & \text{per W-BS 6 per } h_{nom} = 55\text{mm} \end{array}$$

classe	C20/25	C25/30	C28/35	C32/40	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
$\psi_{cls}$	1,00	1,10	1,18	1,26	1,34	1,41	1,48	1,55

## Resistenza di progetto a trazione per rottura conica del calcestruzzo $N_{Rd,c}$

$$N_{Rd,c} = N_{Rd,c}^0 \cdot \psi_{s,x,N} \cdot \psi_{s,y,N} \cdot \psi_{c,x,N} \cdot \psi_{c,y,N} \cdot \psi_{c,N} \cdot \psi_{cls}$$



### Resistenza di riferimento $N_{Rd,c}^0$

Misura	5		6	
$h_{nom}$ [mm]	35	35	35	55
$N_{Rd,s}^0$ [kN]	3,5	3,5	9,8	calcestruzzo non fessurato
	2,8	2,8	7,0	calcestruzzo fessurato

I valori di  $N_{Rd,c}^0$  tengono conto di un coefficiente parziale di sicurezza del materiale  $\gamma_{M,c}$

$$N_{Rd,c}^0 = \frac{N_{Rk,c}^0}{\gamma_{M,c}} \quad \begin{array}{ll} \gamma_{M,p} = 1,8 & \text{per W-BS 5 e W-BS 6 per } h_{nom} = 35\text{mm} \\ \gamma_{M,p} = 1,5 & \text{per W-BS 6 per } h_{nom} = 55\text{mm} \end{array}$$

### Influenza dovuta alla vicinanza di ulteriori ancoranti

$$\psi_{s,i,N} = \left( 1 + (n_i - 1) \cdot \frac{s_i}{s_{cr,N}} \right) \cdot \frac{1}{n_i} \quad i = x,y$$

$s_i$  : interasse tra ancoranti in direzione x o y

$n_i$  : numero di ancoranti in direzione x o y

$s_{cr,N}$  : valore critico dell'interasse tra gli ancoranti per il meccanismo di rottura conica del calcestruzzo.

n	$s_i/s_{cr,Np}$	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	0,45	0,50
2	$\psi_{s,i,N}$	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75
3		0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,63	0,67
4		0,33	0,36	0,40	0,44	0,48	0,51	0,55	0,59	0,63
5		0,28	0,32	0,36	0,40	0,44	0,48	0,52	0,56	0,60

n	$s_i/s_{cr,Np}$	0,55	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	≥1
2	$\psi_{s,i,N}$	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	0,98	1,00
3		0,70	0,73	0,77	0,80	0,83	0,87	0,90	0,93	0,97	1,00
4		0,66	0,70	0,74	0,78	0,81	0,85	0,89	0,93	0,96	1,00
5		0,64	0,68	0,72	0,76	0,80	0,84	0,88	0,92	0,96	1,00

L'utilizzo dei valori della tabella devono essere compatibili con i valori specifici di  $s_{min}$ , in funzione del diametro e della profondità di posa.

### Interasse critico tra ancoranti $s_{cr,N}$ e distanza critica dai bordi $c_{cr,N}$

	Misura	0,10	0,15
Interasse critico tra ancoranti [mm]	$s_{cr,N}$	$3h_{ef}$	
Distanza critica dal bordo [mm]	$c_{cr,N}$	$0,5 s_{cr,N}$	

I valori di  $s_{cr,N}$  e  $c_{cr,N}$  sono rispettivamente i valori di interasse e distanza dal bordo di calcestruzzo, al di sotto dei quali gli ancoranti non possono essere considerati isolati e in condizioni ideali.

### Influenza dovuta alla vicinanza di un bordo di calcestruzzo

$$\psi_{c,i,N} = \left( 1 + \frac{c_i}{c_{cr,N}} \right) \cdot \frac{1}{2} \leq 1 \quad i = x,y$$

$$\psi_{c,N} = 0,7 + 0,3 \frac{c}{c_{cr,N}} \leq 1$$

Nel caso di più bordi del materiale base, considerare il valore minore della distanza dal bordo c

$c_i$  : interasse tra ancoranti in direzione x o y

$c$  : distanza dall'asse dell'ancorante al bordo più vicino (in caso di più bordi)

$c_{cr,N}$  : valore critico della distanza dal bordo per il meccanismo di rottura conica del calcestruzzo. Vedere tabelle precedenti

$c_i/c_{cr,N}$	<b>0,10</b>	<b>0,15</b>	<b>0,20</b>	<b>0,25</b>	<b>0,30</b>	<b>0,35</b>	<b>0,40</b>	<b>0,45</b>	<b>0,50</b>
$\Psi_{c,i,N}$	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75
$\Psi_{c,i,N}$	0,73	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85

$c_i/c_{cr,N}$	<b>0,55</b>	<b>0,60</b>	<b>0,65</b>	<b>0,70</b>	<b>0,75</b>	<b>0,80</b>	<b>0,85</b>	<b>0,90</b>	<b>0,95</b>	<b>≥1</b>
$\Psi_{c,i,N}$	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	0,98	1,00
$\Psi_{c,i,N}$	0,87	0,88	0,90	0,91	0,93	0,94	0,96	0,97	0,99	1,00

L'utilizzo dei valori della tabella devono essere compatibili con i valori specifici di  $c_{min}$ , in funzione del diametro e della profondità di posa.

## Resistenza di progetto a trazione per fessurazione $N_{Rd,sp}$

La verifica a fessurazione dovuta all'installazione dell'ancorante può essere omessa se vengono rispettati i valori minimi di distanza dal bordo  $c_{min}$ , di interasse tra gli ancoranti  $s_{min}$ , di spessore minimo del materiale base  $h_{min}$  e di predisposizione di idonea armatura.

La verifica a fessurazione dovuta alle sollecitazioni agenti, invece, può essere omessa se almeno una delle due condizioni viene verificata:

1. La distanza dai bordi in tutte le direzioni è  $c \geq 1,2 \cdot c_{cr,sp}$  e lo spessore del materiale base è  $h \geq 2 \cdot h_{min}$
2. La resistenza caratteristica per rottura conica del calcestruzzo e per rottura a sfilamento è calcolata in calcestruzzo fessurato ed è presente idonea armatura che equilibri le forze di fessurazione e limiti l'apertura delle fessure a  $w_k \sim 0,3$  mm.

In caso contrario, in presenza di un bordo è possibile effettuare la verifica a fessurazione utilizzando le formule della rottura conica del calcestruzzo, considerando al posto di  $N_{Rk,c}$  il minimo valore tra  $N_{Rk,p}$  e  $N_{Rk,c'}$  avendo cura di sostituire ai valori  $c_{cr,N}$  e  $s_{cr,N}$  i valori  $c_{cr,sp}$  e  $s_{cr,sp}$  e moltiplicando il risultato per  $\Psi_{h,sp}$ .

$$1 \leq \left\{ \Psi_{h,sp} = \left( \frac{h}{h_{min}} \right)^{\frac{2}{3}} \right\} \leq \max \left\{ 1; \left( \frac{h_{ef} + 1,5 c_1}{h_{min}} \right)^{\frac{2}{3}} \right\} \leq 2:$$

dove  $c_1$  è la distanza dal bordo.

Si rimanda al EN 1992-4 e all'ETA per approfondimenti.

## Interasse critico tra ancoranti $s_{cr,sp}$ e distanza critica dai bordi $c_{cr,sp}$

	Misura	5	6	
Profondità di posa [mm]	$h_{nom}$	35	35	55
Interasse critico tra ancoranti [mm]	$s_{cr,sp}$	120	120	160
Distanza critica dal bordo [mm]	$c_{cr,sp}$	0,5 $s_{cr,sp}$		

I valori di  $s_{cr,sp}$  e  $c_{cr,sp}$ : valori rispettivamente di interasse tra ancoranti e distanza dal bordo di calcestruzzo, al di sotto dei quali gli ancoranti non possono essere considerati isolati e in condizioni ideali.

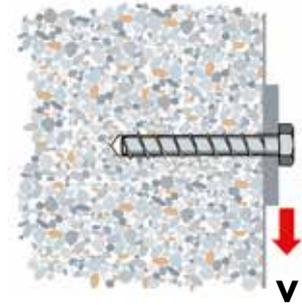
$$N_{Rd} = \min (N_{Rd,s}; N_{Rd,p}; N_{Rd,c}; N_{Rd,sp})$$

## TAGLIO

### Resistenza di progetto a taglio lato acciaio $V_{Rd,s}$

$$V_{Rd,s} = \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{M,s}}$$

$$\gamma_{M,s} = 1,5$$



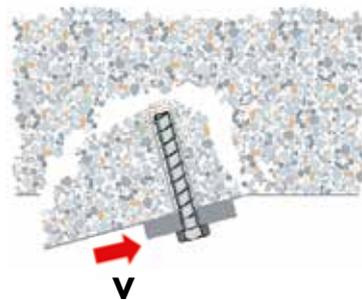
### Valori di resistenza del taglio in assenza di braccio di leva

Misura	5	6
$V_{Rd,s}$ [kN]	2,9	4,7

### Resistenza di progetto per pryout/scalzamento del calcestruzzo $V_{Rd,cp}$

$$V_{Rd,cp} = \frac{k \cdot N_{Rk,c}}{\gamma_{M,cp}}$$

$$k = 1$$



$$\gamma_{M,p} = 1,8 \quad \text{per W-BS 5 e W-BS 6 per } h_{nom} = 35\text{mm}$$

$$\gamma_{M,p} = 1,5 \quad \text{per W-BS 6 per } h_{nom} = 55\text{mm}$$

$N_{Rk,c}$  è la resistenza a rottura conica a trazione del calcestruzzo relativo agli ancoranti efficaci a taglio.

## Resistenza di progetto per rottura del bordo di calcestruzzo $V_{Rd,c}$

$$V_{Rd,c} = V_{Rd,c}^0 \cdot \psi_{s,v} \cdot \psi_{\alpha,v} \cdot \psi_{h,v} \cdot \psi_{cls} \cdot \psi_{cr}$$

La verifica può essere omessa per gruppi di 4 ancoranti o di numero inferiore e per distanze dal bordo di calcestruzzo  $c \geq 10_{hef}$  e  $c \geq 60_d$ .

W-BS

### Valori di base della resistenza $V_{Rd,c}^0$ in kN

c [mm]	5		6	
$h_{nom}$ [mm]	35	35	35	55
35	2,0	2,0		
40	2,4	2,4	3,2	
45	2,8	2,9	3,7	
50	3,3	3,3	4,3	
55	3,7	3,8	4,9	
60	4,2	4,3	5,5	
65	4,7	4,8	6,1	
70	5,2	5,3	6,8	
75	5,8	5,9	7,5	
80	6,3	6,4	8,2	
85	6,9	7,0	8,9	
90	7,5	7,6	9,6	

c [mm]	5		6	
$h_{nom}$ [mm]	35	35	35	55
95	8,1	8,2	10,4	
100	8,7	8,8	11,2	
120	11,3	11,4	14,4	
140	14,0	14,2	17,9	
160	17,0	17,2	21,6	
180	20,1	20,4	25,6	
200	23,4	23,7	29,7	
250	32,3	32,7	40,8	
300	42,0	42,5	52,9	
350		53,1	66,0	
400		64,4	80,0	
500			110,3	

I valori di  $V_{Rd,c}^0$  delle tabelle precedenti devono essere compatibili con i valori della distanza minima dal bordo  $c_{min}$  e si intendono quali valori di riferimento di partenza per un ancorante singolo in condizioni ideali, in assenza di eccentricità del carico, ancoraggio in calcestruzzo non fessurato senza armatura di rinforzo ai bordi e con spessore del calcestruzzo elevato.

I valori di  $V_{Rd,c}$  tengono conto di un coefficiente parziale di sicurezza del materiale  $\gamma_{M,s}$

$$V_{Rd,c}^0 = \frac{V_{Rk,c}^0}{\gamma_{M,c}}$$

$\gamma_{M,p} = 1,8$  per W-BS 5 e W-BS 6 per  $h_{nom} = 35\text{mm}$

$\gamma_{M,p} = 1,5$  per W-BS 6 per  $h_{nom} = 55\text{mm}$

## Influenza dovuta alla presenza di un bordo a distanza $c_1$ per 2 ancoranti a interasse $s$

$$\psi_{s,v} = \frac{1}{2} \cdot \left(1 + \frac{s}{3c_1}\right) \leq 1 \quad \text{per } h \geq 1,5 c_1$$

$s$  : interasse tra ancoranti

$c_1$  : distanza dal bordo

$h$  : spessore del supporto

$s/c_1$	<b>0,40</b>	<b>0,50</b>	<b>0,60</b>	<b>0,70</b>	<b>0,80</b>	<b>0,90</b>	<b>1,0</b>	<b>1,2</b>
$\psi_{s,v}$	0,57	0,58	0,60	0,62	0,63	0,65	0,67	0,70

$s/c_1$	<b>1,4</b>	<b>1,6</b>	<b>1,8</b>	<b>2,0</b>	<b>2,2</b>	<b>2,4</b>	<b>2,6</b>	<b>2,8</b>	<b>3</b>
$\psi_{s,v}$	0,73	0,77	0,80	0,83	0,87	0,90	0,93	0,97	1,0

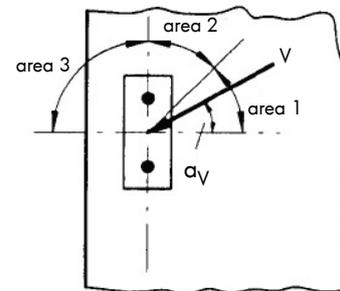
Verificare la compatibilità di  $s$ ,  $c$ , ed  $h$  con i valori minimi dell'interasse ancoranti  $s_{\min}$ , della distanza dal bordo  $c_{\min}$  e dello spessore minimo del calcestruzzo  $h_{\min}$  riportati all'inizio della presente scheda.

$$\psi_{s,v} = \frac{h}{4,5c_1} \cdot (3c_1 + s) \leq 1 \quad \text{per } h < 1,5 c_1$$

Nel caso di presenza di ulteriori bordi consultare la Linea Guida ETAG001 Allegato C o il software di calcolo.

## Influenza dovuta alla direzione del carico

$$\psi_{\alpha,v} = \sqrt{\frac{1}{(\cos \alpha_v)^2 + \left(\frac{\sin \alpha_v}{2,5}\right)^2}} \geq 1,0$$



$0 \leq \alpha_v \leq 90$  è l'angolo di inclinazione della forza di taglio rispetto alla normale al bordo considerato. Per  $\alpha_v > 90$  si considera nella verifica solo la componente parallela al bordo e non la componente perpendicolare.

## Influenza dovuta allo spessore del supporto

$$\psi_{h,v} = \sqrt{\frac{1,5c}{h}} \geq 1$$

classe	<b>C20/25</b>	<b>C25/30</b>	<b>C28/35</b>	<b>C32/40</b>	<b>C35/45</b>	<b>C40/50</b>	<b>C45/55</b>	<b>C50/60</b>
$\psi_{cls}$	1,00	1,10	1,18	1,26	1,34	1,41	1,48	1,55

$\psi_{cr}$  : 0,71 per calcestruzzo fessurato  
1,0 per calcestruzzo non fessurato

$$V_{Rd} = \min (V_{Rd,s}; V_{Rd,cp}; N_{Rd,c})$$

## Verifica a taglio

$$\frac{V_{Sd}}{V_{Rd}} \leq 1$$

## VERIFICA COMBINATA A TRAZIONE E TAGLIO

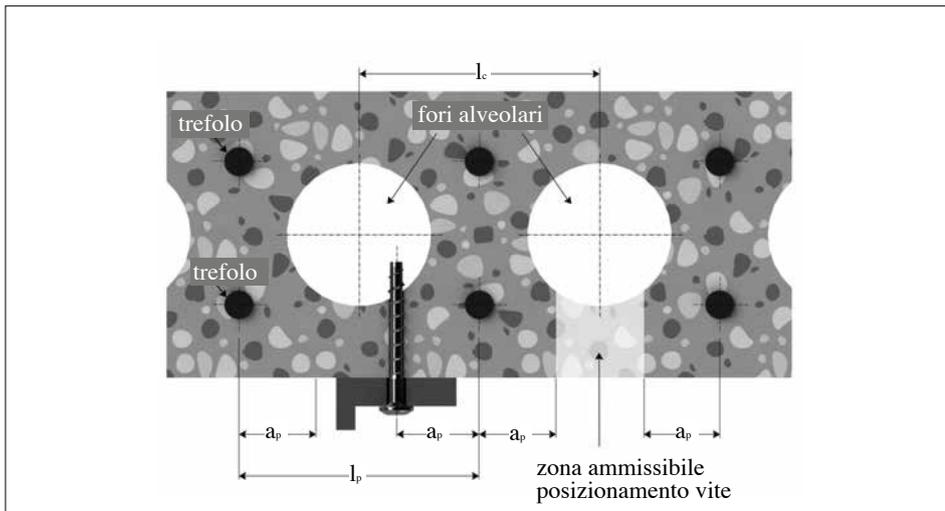
$$\left(\frac{N_{Sd}}{N_{Rd}}\right)^\eta + \left(\frac{V_{Sd}}{V_{Rd}}\right)^\eta \leq 1$$

$\eta = 2$  in caso di cedimento lato acciaio sia a Trazione che a Taglio  
 $= 1,5$  negli altri casi

## Procedura di calcolo allo stato limite ultimo in lastre di solai alveolari

Il metodo proposto si basa sulla linea guida europea ETAG 001 Allegato C (par. 5.3) e sulla relativa certificazione ETA (European Technical Assessment) del prodotto.

Misura	6	6		
		35	40	55
<b>Profondità di posa [mm]</b>	<b><math>h_{nom}</math></b>			
Diametro nominale punta del trapano [mm]	$d_0$	6		
Diametro foro nell'elemento da fissare [mm]	$d_f \leq$	8		
Interasse minimo [mm]	$s_{min}$	100		
Distanza minima dal bordo [mm]	$c_{min}$	100		
Distanza minima tra gruppi di tasselli	$a_{min}$	100		

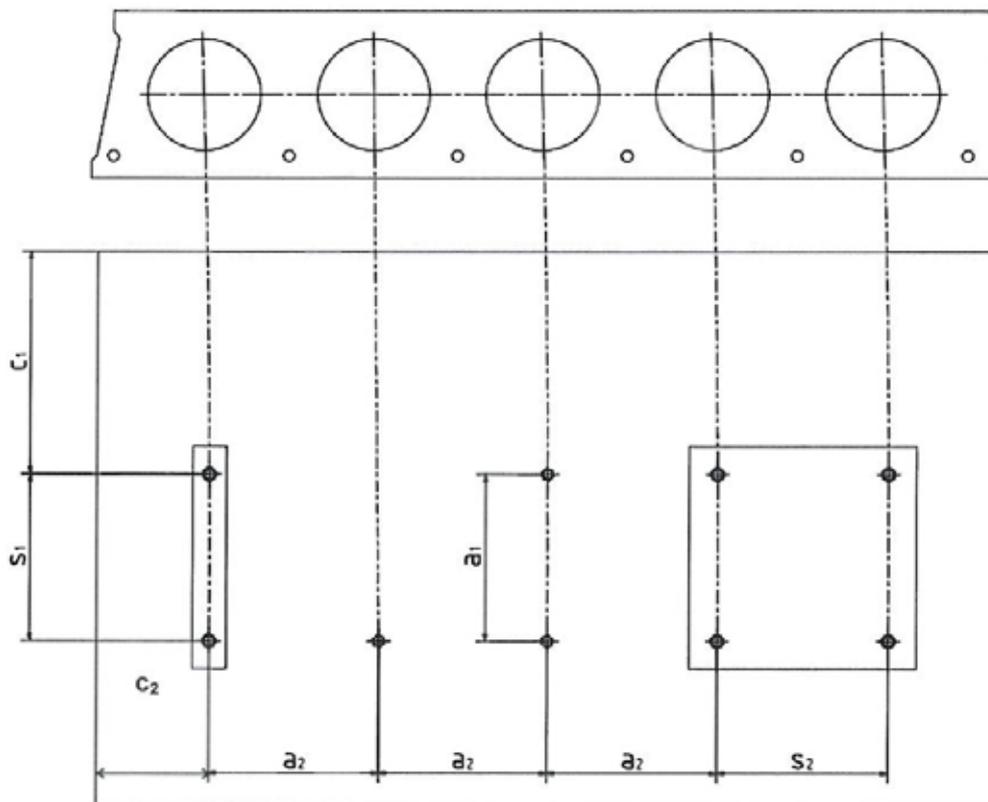


$$w/e \leq 4,2$$

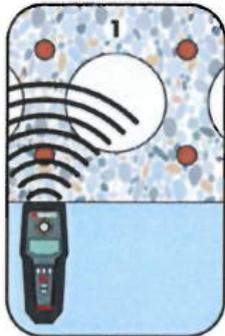
$$l_c \geq 100 \text{ mm}$$

$$l_p \geq 100 \text{ mm}$$

$$a_p \geq 50 \text{ mm}$$



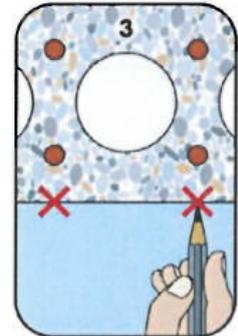
## ISTRUZIONI DI POSA



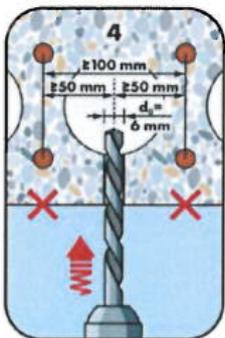
individuare il trefolo



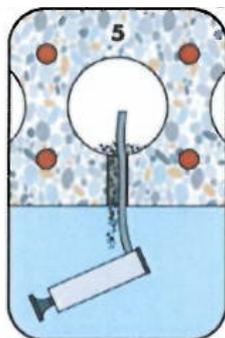
individuare il secondo trefolo



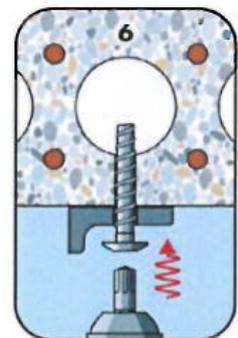
segnare la posizione dei trefoli



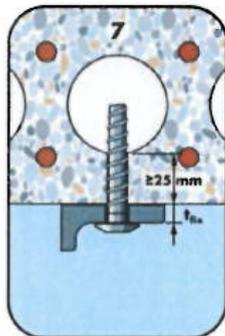
realizzare il foro ponendo l'attenzione alle distanze tra i trefoli



pulire accuratamente il foro



avvitare la vite



### Resistenza di progetto a Trazione e Taglio

$$F_{Rd} = F_{Rd}^0 \cdot \psi_{s,x} \cdot \psi_{s,y} \cdot \psi_{c,x} \cdot \psi_{c,y} \cdot \psi_c$$

### Resistenza di riferimento $F_{Rd}^0$

Misura	6		
$d_b \geq$ [mm]	25	30	35
$F_{Rd}^0 \geq$ [kN]	0,56	1,11	1,67

spessore minimo della parte inferiore all'alveolo

Il valore della resistenza viene assunto indipendente dalla direzione della sollecitazione e dalla tipologia di cedimento critico ed esclude il caso di Taglio con braccio di leva.

I valori tengono conto di un coefficiente parziale di sicurezza del materiale  $\gamma_M = 1,2$

$$F_{Rd}^0 = \frac{F_{Rk}^0}{\gamma_M}$$

### Influenza dovuta alla vicinanza di ulteriori ancoranti

$$\psi_{s,i} = \left(1 + (n_i - 1) \cdot \frac{s_i}{s_{cr}}\right) \cdot \frac{1}{n_i} \quad i = x, y$$

$s$ : interasse tra ancoranti in direzione  $x$  e  $y$

$n_i$ : numero di ancoranti in direzione  $x$  o  $y$

$n_i$	$s_i/s_{cr}$	<b>0,10</b>	<b>0,15</b>	<b>0,20</b>	<b>0,25</b>	<b>0,30</b>	<b>0,35</b>	<b>0,40</b>	<b>0,45</b>	<b>0,50</b>
<b>2</b>	$\psi_{s,i}$	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75
<b>3</b>		0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,57	0,60	0,63	0,67

$n_i$	$s_i/s_{cr}$	<b>0,55</b>	<b>0,60</b>	<b>0,65</b>	<b>0,70</b>	<b>0,75</b>	<b>0,80</b>	<b>0,85</b>	<b>0,90</b>	<b>0,95</b>	<b>≥1</b>
<b>2</b>	$\psi_{s,i}$	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	0,98	1,00
<b>3</b>		0,70	0,73	0,77	0,80	0,83	0,87	0,90	0,93	0,97	1,00

L'utilizzo dei valori della tabella devono essere compatibili con i valori di  $s_{min}$

### Influenza dovuta alla vicinanza di bordi del calcestruzzo

$$\psi_{c,i} = \left(1 + \frac{c_i}{c_{cr}}\right) \cdot \frac{1}{2} \leq 1 \quad i = x, y$$

$$\psi_c = 0,7 + 0,3 \frac{c}{c_{cr}} \leq 1$$

Nel caso di più bordi del materiale base, considerare il valore minore della distanza dal bordo  $c$

$c_i$ : distanza dall'asse dell'ancorante al bordo in direzione  $x$  o  $y$

$c$ : distanza dall'asse dell'ancorante al bordo più vicino (in caso di più bordi)

$c/c_{cr}$	<b>0,10</b>	<b>0,15</b>	<b>0,20</b>	<b>0,25</b>	<b>0,30</b>	<b>0,35</b>	<b>0,40</b>	<b>0,45</b>	<b>0,50</b>
$\psi_{c,i}$	0,55	0,58	0,60	0,63	0,65	0,68	0,70	0,73	0,75
$\psi_c$	0,73	0,75	0,76	0,78	0,79	0,81	0,82	0,84	0,85

$c_i/c_{cr}$	<b>0,55</b>	<b>0,60</b>	<b>0,65</b>	<b>0,70</b>	<b>0,75</b>	<b>0,80</b>	<b>0,85</b>	<b>0,90</b>	<b>0,95</b>	<b>≥1</b>
$\psi_{c,i}$	0,78	0,80	0,83	0,85	0,88	0,90	0,93	0,95	0,98	1,00
$\psi_c$	0,87	0,88	0,90	0,91	0,93	0,94	0,96	0,97	0,99	1,00

L'utilizzo dei valori della tabella devono essere compatibili con i valori di  $c_{min}$

## Verifica

$$S_d \leq F_{Rd}$$

## NOTE IMPORTANTI:

Le finalità di questa scheda sono quelle di agevolare il progettista nel realizzare un rapido predimensionamento ai fini di una prima valutazione economica del fissaggio. E' necessario tuttavia assicurarsi che la scheda sia aggiornata, verificandone la versione consultando il sito internet [www.wuerth.it](http://www.wuerth.it). Ci riserviamo il diritto di eseguire modifiche non essenziali ai prodotti anche senza preavviso. I dati qui comunicati sono da ritenersi indicativi, non risponderemo di errori di stampa, interpretazione, comprensione rimandando alle certificazioni ufficiali, scaricabili dal sito internet [www.wuerth.it](http://www.wuerth.it). Si raccomanda di verificare la rispondenza e l'ottemperanza delle normative tecniche vigenti con particolare riguardo alle linee guida europee. Würth Srl non sarà responsabile per fatti correlati all'uso improprio dei prodotti. Non viene altresì garantita la commerciabilità e l'idoneità a particolari finalità d'uso differenti rispetto a quanto indicato nella scheda tecnica e nella relativa Valutazione Tecnica Europea del prodotto. Prima di procedere alla posa in opera è necessario verificare le condizioni presenti in cantiere ed i requisiti degli ancoranti. La Direzione Lavori dovrà valutare la necessità di effettuare prove di carico in cantiere.