

ANGOLARE A TRAZIONE RINFORZATO

- Il più classico degli angolari a trazione: ideale per il fissaggio a trazione di pareti in X-LAM o a telaio
- Dimensione e disposizione dei fori studiate per un'applicazione ottimale in ogni situazione
- Base rinforzata, da fissare tramite viti (su legno) o ancorante (su calcestruzzo)


S250
Zn
ELECTRO
PLATED

CODICE	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]			pz.
HTKR9530	65	85	95	3	●	●	25

Numero di fori:

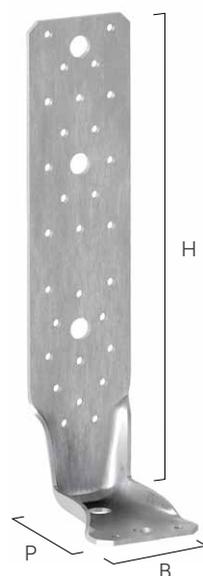
$n_H \text{ } \varnothing 5$	$n_H \text{ } \varnothing 11$	$n_H \text{ } \varnothing 14$	$n_V \text{ } \varnothing 5$	$n_V \text{ } \varnothing 13,5$
2	1	1	8	-


S235
Zn
ELECTRO
PLATED

CODICE	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]			pz.
HTKR13535	65	85	135	3,5	●	●	25

Numero di fori:

$n_H \text{ } \varnothing 5$	$n_H \text{ } \varnothing 11$	$n_H \text{ } \varnothing 14$	$n_V \text{ } \varnothing 5$	$n_V \text{ } \varnothing 13,5$
2	1	1	13	1

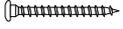
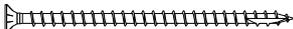
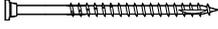
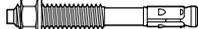
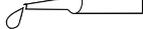
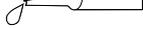

S235
Zn
ELECTRO
PLATED

CODICE	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]			pz.
HTKR28535	65	85	287	3,5	●	●	25

Numero di fori:

$n_H \text{ } \varnothing 5$	$n_H \text{ } \varnothing 11$	$n_H \text{ } \varnothing 14$	$n_V \text{ } \varnothing 5$	$n_V \text{ } \varnothing 13,5$
2	1	1	29	3

PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

tipo	descrizione		d [mm]	supporto
LBA-HT	chiodo Anker		4	
SBL	vite testa tonda e sottotesta piatto		5	
VGS	vite tutto filetto		11-13	
SHT	rondella tornita		11	
HUS	rondella tornita		13	
HBSPLATE	vite a testa troncoconica		10-12	
AB1	ancorante meccanico		12	
SKR-CE	ancorante avvitabile		M12	
V-NEX	ancorante chimico		M12	
HYB-FIX	ancorante chimico		M12	

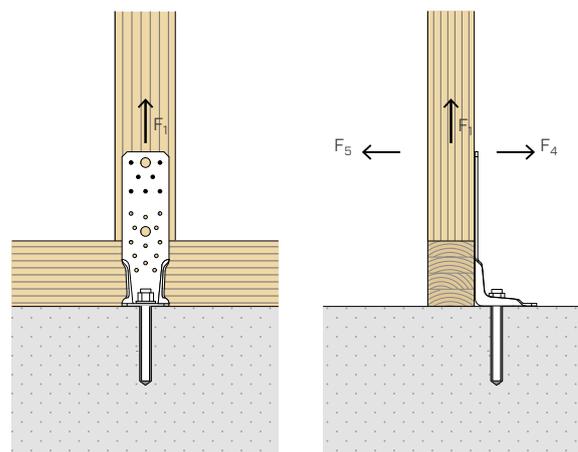
MATERIALE E DURABILITÀ

WKR9530: acciaio S250 + Z275.
WKR13535 | WKR21535 | WKR28535 | WKR53035:
acciaio al carbonio S235 con zincatura galvanica.
Utilizzo in classe di servizio 1 e 2 (EN 1995-1-1)

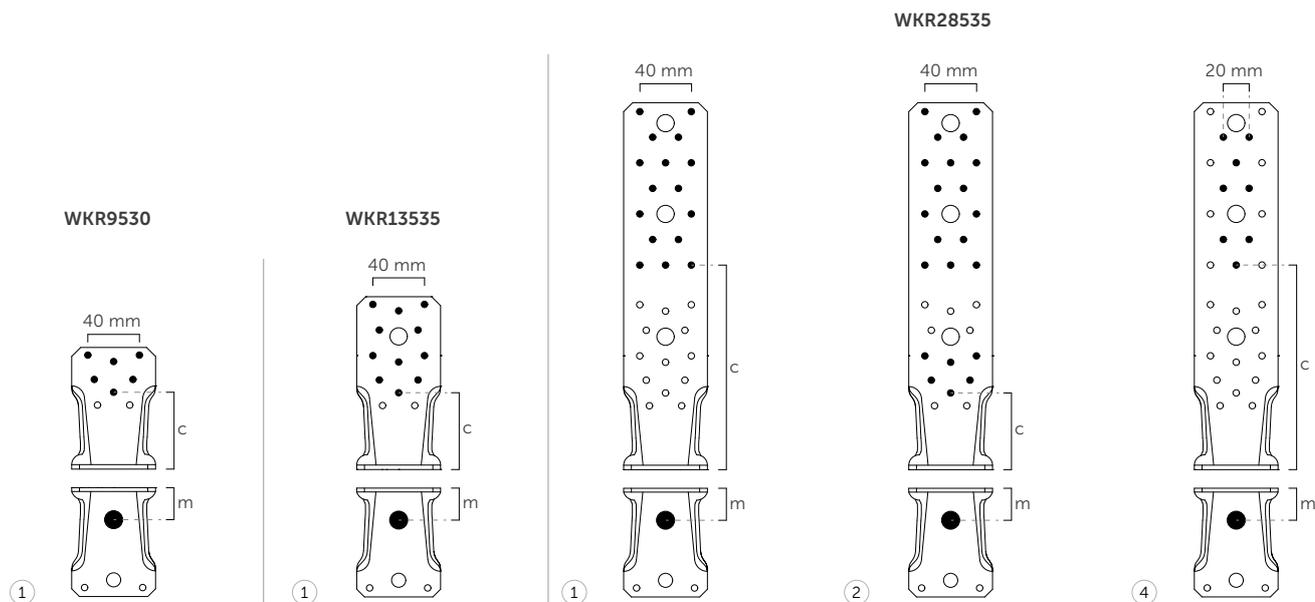
CAMPI D'IMPIEGO

- Giunzioni legno-legno
- Giunzioni legno-calcestruzzo
- Giunzioni legno-acciaio

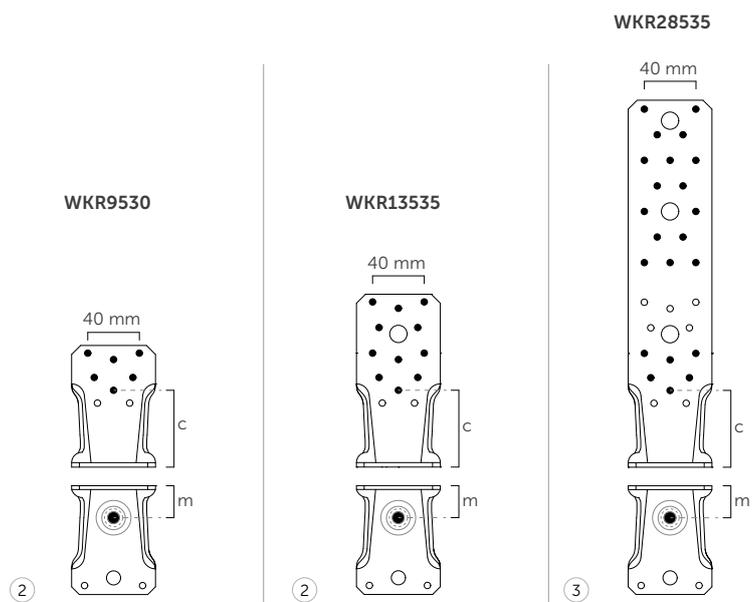
SOLLECITAZIONI



SCHEMI DI FISSAGGIO LEGNO-CALCESTRUZZO

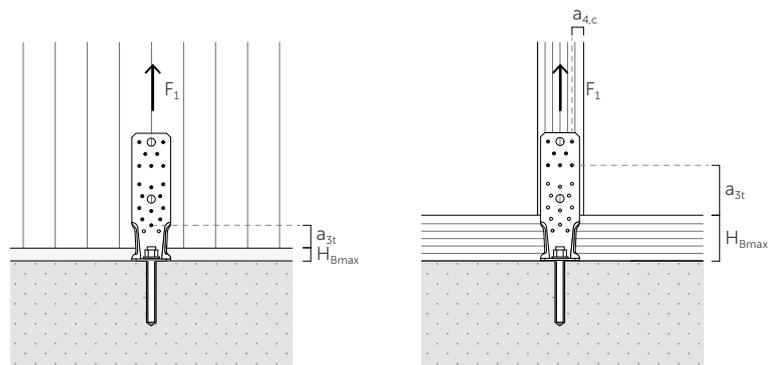


SCHEMI DI FISSAGGIO LEGNO-LEGNO



CODICE	configurazione	fissaggio fori Ø5			supporto	
		n _v pz.	c [mm]	m [mm]		
WKR9530	pattern ①	6	60	25	●	-
	pattern ②	6	60		-	●
WKR13535	pattern ①	11	60	25	●	-
	pattern ②	11	60		-	●
WKR28535	pattern ①	16	160	25	●	-
	pattern ②	22	60		●	-
	pattern ③	22	60		-	●
	pattern ④	8	160		●	-

INSTALLAZIONE



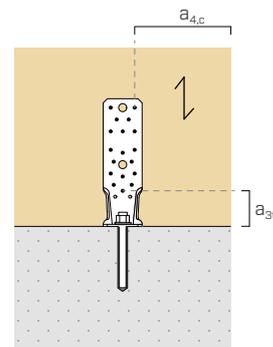
ALTEZZA MASSIMA DELLO STRATO INTERMEDIO H_B

CODICE	configurazione	$H_{B \max}$ [mm]			
		X-LAM		C/GL	
		chiodi LBA-HT Ø4	viti SBL Ø5	chiodi LBA-HT Ø4	viti SBL Ø5
WKR9530	pattern ①-②	20	30	-	-
WKR13535	pattern ①-②	20	30	-	-
WKR28535	pattern ①-④	120	130	100	85
	pattern ②-③	20	30	-	-

L'altezza dello strato intermedio H_B (malta di livellamento, soglia o banchina in legno) è determinata considerando le prescrizioni normative per i fissaggi su legno, indicate nella tabella relativa alle distanze minime.

DISTANZE MINIME

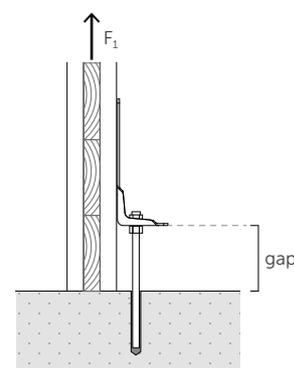
LEGNO distanze minime		[mm]	chiodi	viti
			LBA-HT Ø4	SBL Ø5
C/GL	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 20	≥ 25
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 60	≥ 75
X-LAM	$a_{4,c}$	[mm]	≥ 12	$\geq 12,5$
	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 40	≥ 30

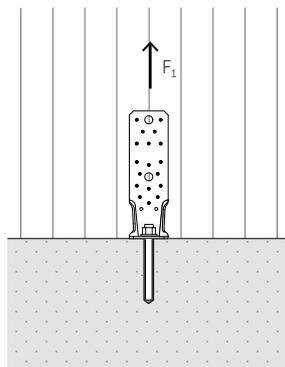


- C/GL: distanze minime per legno massiccio o lamellare secondo normativa EN 1995-1-1 in accordo a ETA considerando una massa volumica degli elementi lignei $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- X-LAM distanze minime per Cross Laminated Timber in accordo a ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) per chiodi ed a ETA 11/0030 per viti.

INSTALLAZIONE CON GAP

In presenza di forze di trazione F_1 è possibile l'installazione dell'angolare rialzato rispetto al piano di appoggio. Ciò consente, ad esempio, di posare l'angolare anche in presenza di uno strato intermedio H_B (malta di allettamento, trave radice o cordolo in calcestruzzo) maggiore di $H_{B \max}$. Si suggerisce di installare un controdado sotto alla flangia orizzontale, per evitare che un serraggio eccessivo del dado possa mettere in tensione la connessione.





RESISTENZA LATO LEGNO

CODICE	configurazione	fissaggi fori Ø5			R _{1,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	K _{1,ser} [kN/mm]
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pz.]		
WKR9530	pattern ①	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	6	15,0	R _{1,k timber} / 4
		viti SBL	Ø5,0 x 50		13,3	
WKR13535	pattern ①	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	11	28,3	
		viti SBL	Ø5,0 x 50		24,6	
WKR28535	pattern ①	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	16	37,3	
		viti SBL	Ø5,0 x 50		36,0	
	pattern ②	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	22	57,6	
		viti SBL	Ø5,0 x 50		49,3	
	pattern ④	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	8	21,3	
		viti SBL	Ø5,0 x 50		18,0	

NOTE:

⁽¹⁾ È possibile l'installazione con chiodi e viti di lunghezza minore rispetto a quanto proposto in tabella. In questo caso i valori di capacità portante R_{1,k timber} dovranno essere moltiplicati per il seguente fattore riduttivo k_F:

- per chiodi

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- per viti

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F_{v,short,Rk} = resistenza caratteristica a taglio del chiodo o della vite

F_{ax,short,Rk} = resistenza caratteristica ad estrazione del chiodo o della vite

- Per l'installazione in presenza di uno strato intermedio H_B (malta di livellamento, soglia o banchina) con chiodi su X-LAM e a_{3,t} < 60mm, i valori di R_{1,k timber} in tabella dovranno essere moltiplicati per un coefficiente 0,93.
- In presenza di esigenze progettuali quali la presenza di uno strato intermedio H_B (malta di livellamento, soglia o banchina) maggiore di H_{B,max} è consentita l'installazione dell'angolare rialzato rispetto al piano di appoggio (posa con gap).

RESISTENZA LATO ACCIAIO

CODICE	configurazione	$R_{1,k,bolt,head}^{(*)}$		Ysteel
		no gap [kN]	gap [kN]	
WKR9530	pattern ①	26	8,3	YM2
WKR13535	pattern ①	26	19	
WKR28535	pattern ①-④	26	-	
	pattern ②		19	

(*) I valori in tabella si riferiscono ad una rottura per punzonamento del connettore nella flangia orizzontale.

RESISTENZA LATO CALCESTRUZZO

CODICE	configurazione su calcestruzzo	fissaggi fori Ø14		$R_{1,d concrete}$					
		tipo	Ø x L [mm]	no gap				gap	
				pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]	pattern 3 [kN]	pattern 4 [kN]	pattern 1 [kN]	pattern 2 [kN]
WKR9530 WKR13535	• non fessurato	V-NEX 5.8 ⁽¹⁾	M12 x 195	26,6	-	-	-	28,0	-
		SKR-CE	12 x 90	10,5	-	-	-	-	-
		AB1 ⁽²⁾	M12 x 100	17,4	-	-	-	-	-
	• fessurato	V-NEX 5.8	M12 x 195	19,5	-	-	-	20,5	-
		HYB-FIX 5.8 ⁽³⁾	M12 x 195	26,7	-	-	-	28,0	-
		AB1	M12 x 100	10,2	-	-	-	-	-
• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	14,6	-	-	-	15,4	-	
		M12 x 245	18,1	-	-	-	19,0	-	
WKR28535	• non fessurato	V-NEX 5.8	M12 x 195	19,3	25,4	-	19,3	-	28,0
		SKR-CE	12 x 90	7,6	10,1	-	7,6	-	-
		AB1	M12 x 100	12,6	16,6	-	12,6	-	-
	• fessurato	V-NEX 5.8	M12 x 195	14,1	18,6	-	14,1	-	20,5
		HYB-FIX 5.8	M12 x 195	19,3	25,5	-	19,3	-	28,0
		AB1	M12 x 100	7,4	9,7	-	7,4	-	-
	• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 195	10,6	14,0	-	10,6	-	15,4
			M12 x 245	13,1	17,3	-	13,1	-	19,0

NOTE:

⁽¹⁾ Ancorante chimico V-NEX in accordo ad ETA 20/0363.

⁽²⁾ Ancorante meccanico AB1 in accordo ad ETA 17/0481.

⁽³⁾ Ancorante chimico HYB-FIX in accordo ad ETA 20/1285.L'installazione con gap è da effettuarsi con soli ancoranti chimici e barra filettata INA pretagliata o MGS da tagliare a misura.

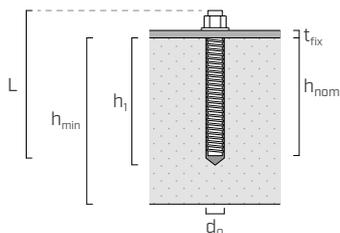
PARAMETRI DI INSTALLAZIONE ANCORANTI⁽¹⁾

tipo ancorante		h_{ef} [mm]	h_{nom} [mm]	h_1 [mm]	d_0 [mm]	h_{min} [mm]
tipo	$\varnothing \times L$ [mm]					
V-NEX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 5.8	M12 x 195	170	170	175	14	200
HYB-FIX 8.8	M12 x 195	170	170	175		200
	M12 x 245	210	210	215		250
SKR-CE	12 x 90	64	87	110	10	200
AB1	M12 x 100	70	80	85	14	200

Barra filettata pretagliata INA classe 5.8 / 8.8, completa di dado e rondella.

Per maggiori informazioni fare riferimento alla scheda tecnica disponibile sul sito www.rothoblaas.it.

I valori di resistenza lato calcestruzzo sono stati calcolati assumendo uno spessore t_{fix} pari a 3 mm per tutti gli angolari.



t_{fix} spessore piastra fissata
 h_{nom} profondità di inserimento
 h_{ef} profondità effettiva di ancoraggio
 h_1 profondità minima foro
 d_0 diametro foro nel calcestruzzo
 h_{min} spessore minimo calcestruzzo

DIMENSIONAMENTO ANCORANTI ALTERNATIVI

Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti diversi da quelli tabellati è da verificare sulla base della forza sollecitante gli ancoranti stessi determinabile attraverso i coefficienti $k_{t//}$. La forza assiale di trazione agente sul singolo ancorante si ricava come segue:

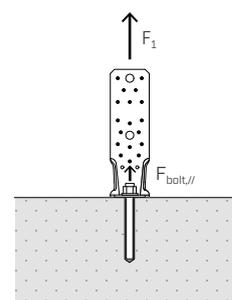
$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$ coefficiente di eccentricità
 $F_{1,d}$ sollecitazione di trazione agente sull'angolare WKR

La verifica dell'ancorante è soddisfatta se la resistenza a trazione di progetto, calcolata considerando gli effetti di bordo, è maggiore della sollecitazione di progetto: $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$.

INSTALLAZIONE SENZA GAP

CODICE	configurazione	$k_{t//}$
WKR9530	pattern ①-②	1,05
WKR13535	pattern ①-②	1,05
WKR28535	pattern ②-③	1,10
	pattern ①-④	1,45



INSTALLAZIONE CON GAP

CODICE	configurazione	$k_{t//}$
WKR9530	pattern ①	1,00
WKR13535	pattern ①	
WKR28535	pattern ②	

NOTE :

⁽¹⁾ Validi per i valori di resistenza tabellati.

ESEMPI DI CALCOLO: DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA R_{1d}

LEGNO-CALCESTRUZZO | INSTALLAZIONE CON GAP

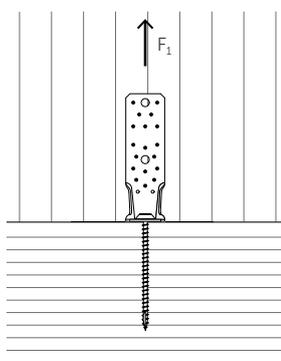
DATI DI PROGETTO
Classe di servizio = 1
Durata del carico = istantaneo
CONNETTORE
WKR13535
Configurazione = Pattern 1 con gap
Fissaggio su legno = chiodi LBA-HT 4 x 60 mm
SCELTA ANCORANTE
Calcestruzzo non fessurato
Ancorante V-NEX M12 x 195 (cl. acciaio 5.8)

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 23,95 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k, \text{bolt, head}}}{\gamma_{M2}} = 15,2 \text{ [kN]} \\ R_{1,d \text{ concrete}} = 28,0 \text{ [kN]} \end{array} \right.$$

EN 1995:2014

$$\begin{aligned} k_{mod} &= 1,1 \\ \gamma_M &= 1,3 \\ \gamma_{M2} &= 1,25 \\ R_{1,k \text{ timber}} &= 28,3 \text{ kN} \\ R_{1,k, \text{bolt, head}} &= 19,0 \text{ kN} \\ R_{1,d \text{ concrete}} &= 28,0 \text{ kN} \end{aligned}$$

$$R_{1,d} = 15,2 \text{ kN}$$

VALORI STATICI | GIUNZIONE A TRAZIONE F_1 | LEGNO-LEGNO

RESISTENZA LATO LEGNO

CODICE	configurazione	fissaggi fori Ø5			$R_{1,k \text{ timber}}^{(1)}$ [kN]	$K_{1,ser}$ [kN/mm]
		tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]		
WKR9530	pattern ②	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	6	15,0	$R_{1,k \text{ timber}} / 4$
		viti SBL	Ø5,0 x 50		13,3	
WKR13535	pattern ②	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	11	28,3	
		viti SBL	Ø5,0 x 50		24,6	
WKR28535	pattern ③	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	22	57,6	
		viti SBL	Ø5,0 x 50		49,3	

NOTE:

⁽¹⁾ È possibile l'installazione con chiodi e viti di lunghezza minore rispetto a quanto proposto in tabella. In questo caso i valori di capacità portante $R_{1,k \text{ timber}}$ dovranno essere moltiplicati per il seguente fattore riduttivo k_F :

- per chiodi

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- per viti

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$ = resistenza caratteristica a taglio del chiodo o della vite

$F_{ax,short,Rk}$ = resistenza caratteristica ad estrazione del chiodo o della vite

RESISTENZA LATO ACCIAIO

connettore	WKR	$R_{1,k,screw,head}^{(*)}$	
		[kN]	γ_{steel}
VGS Ø11 + SHT10	WKR9530 / WKR13535 / WKR285135	$R_{tens,k}$	γ_{M2}
VGS Ø13 + HUS12			
HBS PLATE Ø10	WKR9530	20,0	
	WKR13535 / WKR285135	21,0	
HBS PLATE Ø12	WKR9530	27,0	
	WKR13535 / WKR285135	29,0	

(*) I valori in tabella si riferiscono ad una rottura per punzonamento del connettore nella flangia orizzontale.

RESISTENZA LATO ANCORAGGIO

Valori di resistenza di alcune delle possibili soluzioni di fissaggio.

CODICE	configurazione	$k_{t//}$	fissaggi fori Ø14	
			tipo ⁽¹⁾	$R_{1,k,screw,ax}$ [kN]
WKR9530	pattern ②	1,05	HBSP Ø10 x 180	18,9
			HBSP Ø10 x 140	13,9
			HBSP Ø12 x 200	24,2
WKR13535	pattern ②	1,05	HBSP Ø12 x 140	16,7
			VGS Ø11 x 200 + SHT10	26,4
WKR28535	pattern ③	1,10	VGS Ø11 x 150 + SHT10	19,5
			VGS Ø13 x 200 + HUS12	31,2
			VGS Ø13 x 150 + HUS12	23,0

ESEMPI DI CALCOLO: DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA $R_{1,d}$

LEGNO-LEGNO

DATI DI PROGETTO
Classe di servizio = 1
Durata del carico = istantaneo
CONNETTORE
WKR9530
Configurazione = Pattern 2
Fissaggio su legno = chiodi LBA-HT 4 x 60 mm
SCELTA DELLA VITE
HBS PLATE = 10 x 140 mm
Preforo = no

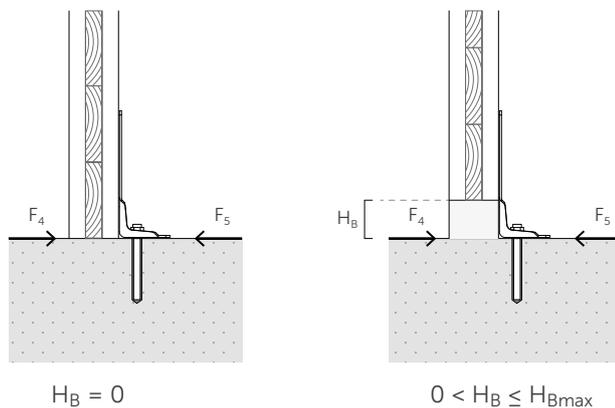
$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 12,7 [kN] \\ \frac{R_{1,k,screw,head}}{\gamma_{M2}} = 16,0 [kN] \\ \frac{R_{1,k,screw,ax} \cdot k_{mod}}{k_{t//} \cdot \gamma_M} = 11,2 [kN] \end{array} \right.$$

EN 1995:2014

$k_{mod} = 1,1$
 $\gamma_M = 1,3$
 $\gamma_{M2} = 1,25$
 $k_{t//} = 1,05$
 $R_{1,k,timber} = 15,0 \text{ kN}$
 $R_{1,k,screw,head} = 20,0 \text{ kN}$
 $R_{1,k,screw,ax} = 13,9 \text{ kN}$
 $R_{1,d} = 11,2 \text{ kN}$

NOTE:

(1) In presenza di esigenze progettuali quali sollecitazioni F_1 di diversa entità, o in funzione dello spessore di solaio è possibile utilizzare viti VGS Ø11 e Ø13 con rondella SHT10 e HUS12 e viti HBS PLATE Ø10 e Ø12 di lunghezza diversa da quella proposta in tabella.

VALORI STATICI | GIUNZIONE A TAGLIO F₄-F₅ | LEGNO-CALCESTRUZZO

CODICE	configurazione	fissaggi fori Ø5			H _B = 0		0 < H _B ≤ H _{Bmax}		l _{BL} [mm]
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pz.]	R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	
WKR9530	pattern ①	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	6	14,7	2,6	11,3	2,6	70,0
		viti SBL	Ø5,0 x 50		14,1	3,4	10,7	3,4	
WKR13535	pattern ①	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	11	18,3	2,6	14,9	2,6	70,0
		viti SBL	Ø5,0 x 50		17,2	3,6	13,8	3,6	
WKR28535	pattern ①	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	16	21,7	1,0	13,0	0,9	160,0
		viti SBL	Ø5,0 x 50		20,0	1,0	11,3	0,9	
	pattern ②	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	22	25,6	2,6	22,3	2,6	70,0
		viti SBL	Ø5,0 x 50		23,4	3,6	20,0	3,6	

NOTE:

⁽¹⁾ È possibile l'installazione con chiodi e viti di lunghezza minore rispetto a quanto proposto in tabella. In questo caso i valori di capacità portante R_{4,k timber} ed R_{5,k timber} dovranno essere moltiplicati per il seguente fattore riduttivo k_F:

- per chiodi

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- per viti

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F_{v,short,Rk} = resistenza caratteristica a taglio del chiodo o della vite

F_{ax,short,Rk} = resistenza caratteristica ad estrazione del chiodo o della vite

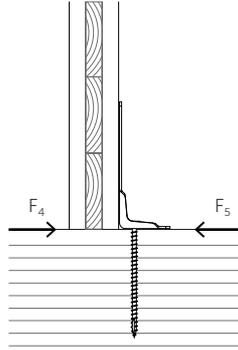
• Nel caso di sollecitazione F_{5,Ed} è richiesta la verifica per l'azione contemporanea di taglio sull'ancorante F_{v,Ed} e della componente aggiuntiva di estrazione F_{ax,Ed}:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l_{BL} = distanza tra l'ultima fila di almeno due connettori ed il piano di appoggio

• La resistenza R_{4,k timber} è limitata dalla resistenza laterale R_{v,k} del connettore di base.

• Per i valori di rigidità K_{4,ser} in configurazione legno-calcestruzzo si rimanda a quanto riportato in ETA-22/0089.



CODICE	configurazione	fissaggi fori Ø5			R _{4,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	R _{5,k timber} ⁽¹⁾ [kN]	l _{BL} [mm]
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pz.]			
WKR9530	pattern ②	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	6	14,7	2,6	70,0
		viti SBL	Ø5,0 x 50		14,1	3,4	
WKR13535	pattern ②	chiodi LBA-HT	Ø4,0 x 60	11	18,3	2,6	
		viti SBL	Ø5,0 x 50		17,2	3,6	

NOTE:

⁽¹⁾ È possibile l'installazione con chiodi e viti di lunghezza minore rispetto a quanto proposto in tabella. In questo caso i valori di capacità portante R_{4,k timber} ed R_{5,k timber} dovranno essere moltiplicati per il seguente fattore riduttivo k_F:

- per chiodi

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- per viti

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}} ; \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

F_{v,short,Rk} = resistenza caratteristica a taglio del chiodo o della vite

F_{ax,short,Rk} = resistenza caratteristica ad estrazione del chiodo o della vite

- Nel caso di sollecitazione F_{5,Ed} è richiesta la verifica per l'azione contemporanea di taglio sull'ancorante F_{v,Ed} e della componente aggiuntiva di estrazione F_{ax,Ed}:

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

l_{BL} = distanza tra l'ultima fila di almeno due connettori ed il piano di appoggio

- La resistenza R_{4,k timber} è limitata dalla resistenza laterale R_{v,k} del connettore di base.
- Per i valori di rigidità K_{4,ser} in configurazione legno-legno si rimanda a quanto riportato in ETA-22/0089.

PRINCIPI GENERALI:

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995-1-1 in accordo a ETA-22/0089. I valori di progetto degli ancoranti per calcestruzzo sono calcolati in accordo alle rispettive Valutazioni Tecniche Europee. I valori di resistenza di progetto della connessione si ricavano dai valori tabellati come segue:

- installazione legno-calcestruzzo

$$R_d = \min \begin{cases} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{bolt, head}}}{\gamma_{M2}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{cases}$$

- installazione legno-legno

$$R_d = \min \begin{cases} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, ax}} \cdot k_{mod}}{k_{t//} \cdot \gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{screw, head}}}{\gamma_{M2}} \end{cases}$$

- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e in calcestruzzo devono essere svolti a parte. Si raccomanda di verificare l'assenza di rotture fragili prima del raggiungimento della resistenza della connessione.
- Gli elementi strutturali in legno ai quali sono fissati i dispositivi di connessione devono essere vincolati alla rotazione.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Per valori di ρ_k superiori, le resistenze lato legno possono essere convertite tramite il valore k_{dens} :

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- In fase di calcolo si è considerata una classe di resistenza del calcestruzzo C25/30 con armatura rada, in assenza di interassi e distanze dal bordo e spessore minimo indicato nelle tabelle riportanti i parametri di installazione degli ancoranti utilizzati.
- La progettazione sismica degli ancoranti è stata eseguita in categoria di prestazione C2, senza requisiti di duttilità sugli ancoranti (opzione a2) progettazione elastica in accordo a EN 1992-4, con $\alpha_{sUS} = 0,6$. Per ancoranti chimici si ipotizza che lo spazio anulare tra l'ancorante e il foro della piastra sia riempito ($\alpha_{gap} = 1$).