

NUOVA VERSIONE

Il classico hold-down Rothoblaas in versione ottimizzata. La riduzione del numero di fissaggi e la modifica degli spessori di acciaio ha portato a un fissaggio più efficiente senza rinunciare alle performance.

GAMMA COMPLETA

Disponibile in 5 misure per soddisfare ogni esigenza di performance statica o sismica, per pareti in X-LAM, LVL o timber frame.

LIBERTÀ DI FISSAGGIO

Fissabile con chiodi LBA, viti LBS o LBS HARDWOOD con differenti lunghezze. La progettazione in capacity design è resa possibile grazie all'ampia scelta di fissaggi e di chiodature parziali.

TIMBER FRAME

Le nuove chiodature NARROW PATTERN consentono l'installazione su pareti a telaio con montanti di larghezza ridotta (60 mm).

CLASSE DI SERVIZIO

MATERIALE

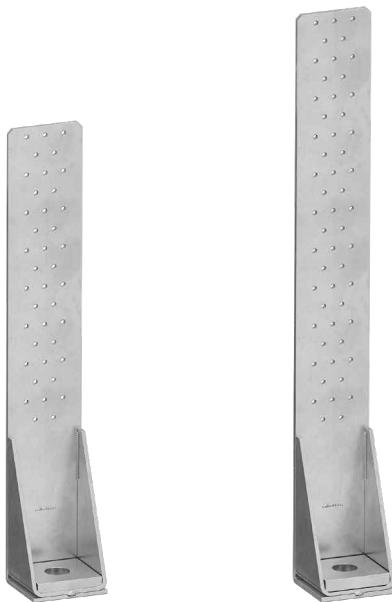
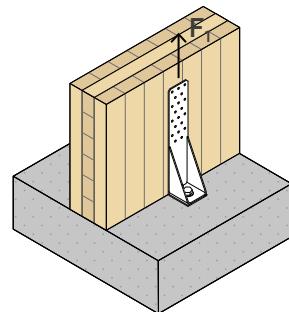
S355
Fe/Zn12c

WHT: acciaio al carbonio S355 + Fe/Zn12c

S275
Fe/Zn12c

WHT WASHER: acciaio al carbonio S275 + Fe/Zn12c

SOLLECITAZIONI

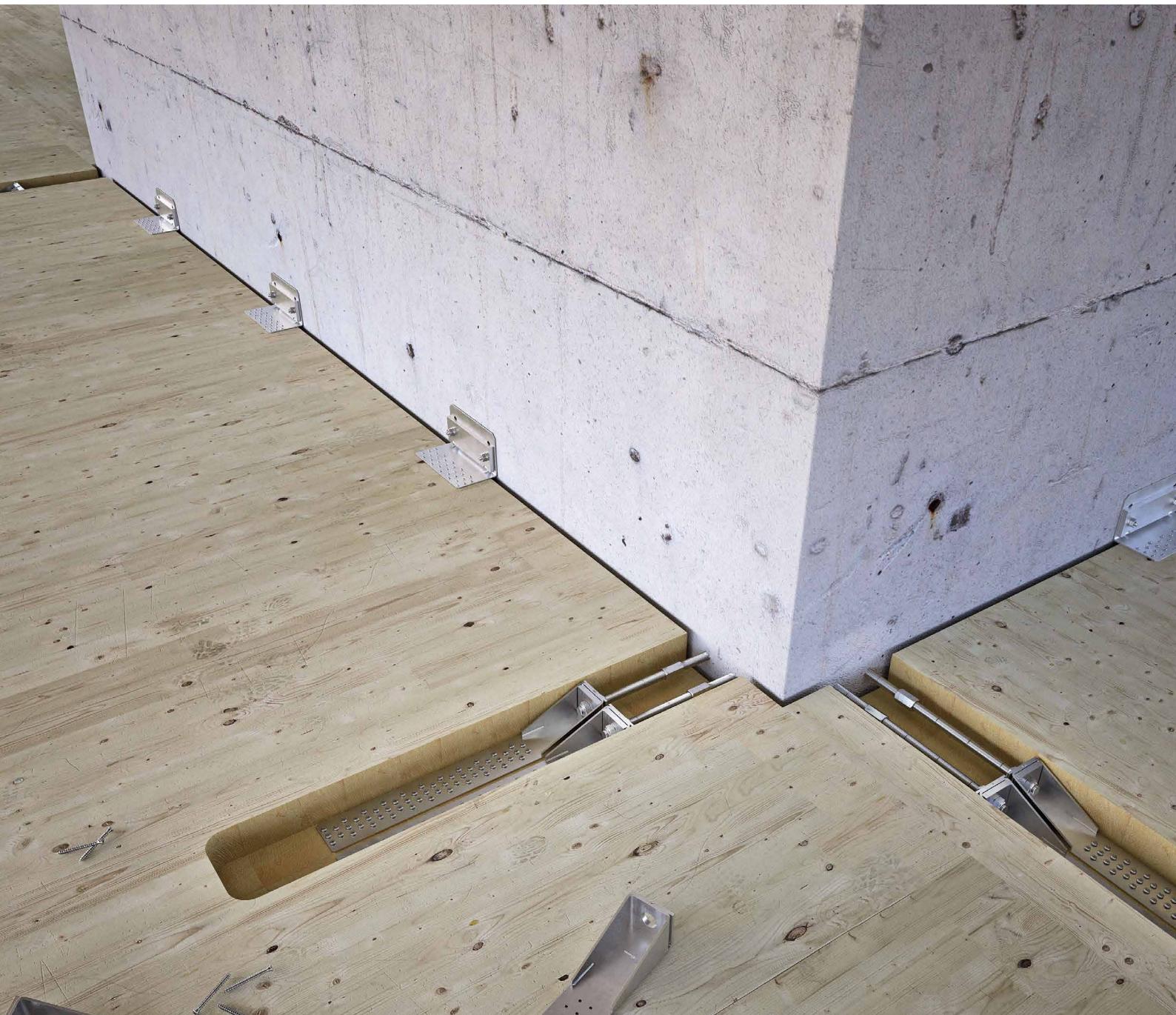


CAMPI DI IMPIEGO

Giunzioni a trazione per pareti in legno. Adatta per pareti soggette a sollecitazioni elevate. Configurazioni legno-legno, legno-calcestruzzo e legno-acciaio.

Applicare su:

- legno massiccio e lamellare
- pareti a telaio (timber frame)
- pannelli X-LAM e LVL



STRUTTURE IBRIDE

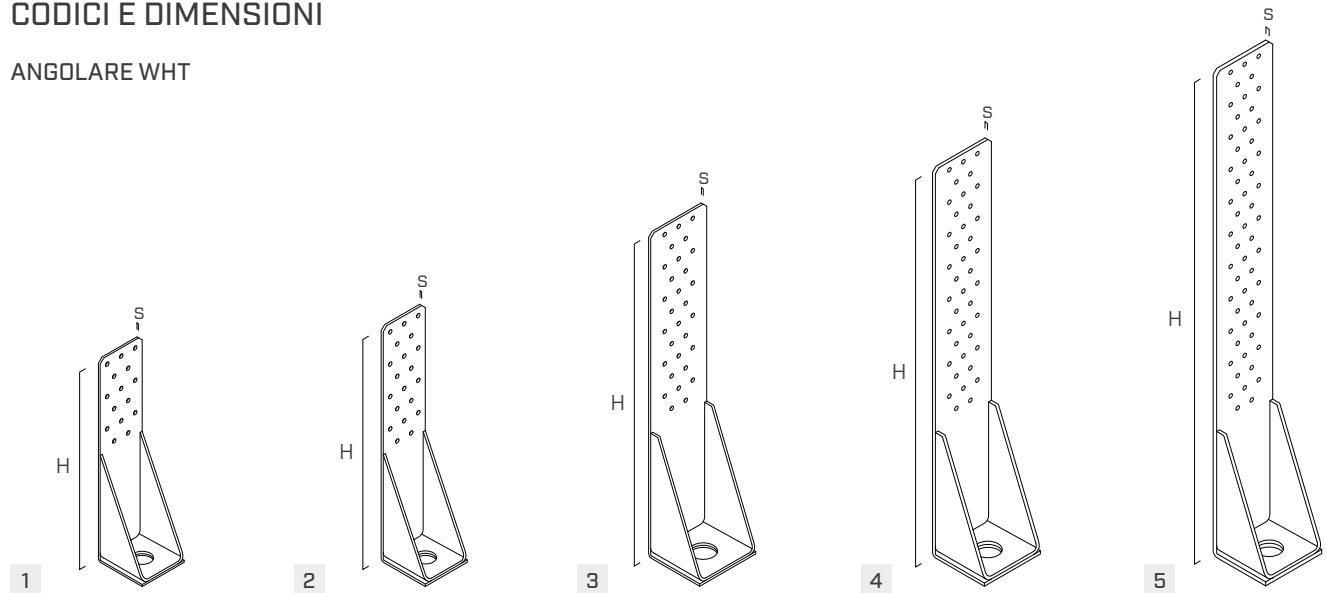
Ideale per collegamenti a trazione fra solai in legno e nucleo di controvento negli edifici ibridi legno-calcestruzzo.

POSA RIALZATA

La certificazione con gap tra angolare e supporto permette di assecondare esigenze speciali come la presenza di cordoli in calcestruzzo armato.

CODICI E DIMENSIONI

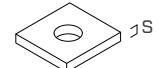
ANGOLARE WHT



CODICE	H [mm]	s [mm]	n _v Ø5 [pz.]	foro [mm]	pz.
1 WHT15	250	2,5	15	Ø23	20
2 WHT20	290	3	20	Ø23	20
3 WHT30	400	3	30	Ø29	10
4 WHT40	480	4	40	Ø29	10
5 WHT55	600	5	55	Ø29	1

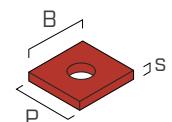
RONDELLA WHTW

CODICE	foro [mm]	Ø [mm]	s [mm]	WHT15	WHT20	WHT30	WHT40	WHT55	pz.
1 WHTW6016	Ø18	M16	6	●	●	-	-	-	1
2 WHTW6020	Ø22	M20	6	●	●	-	-	-	1
3 WHTW8020	Ø22	M20	10	-	-	●	●	-	1
4 WHTW8024	Ø26	M24	10	-	-	●	●	-	1
5 WHTW8024L	Ø26	M24	12	-	-	-	-	●	1



PROFILO ACUSTICO | XYLOFON WASHER

CODICE	foro [mm]	P [mm]	B [mm]	s [mm]	pz.
XYLW806060	WHT15 WHT20	Ø23	60	60	6 10
XYLW808080	WHT30 WHT40 WHT55	Ø27	80	80	6 10

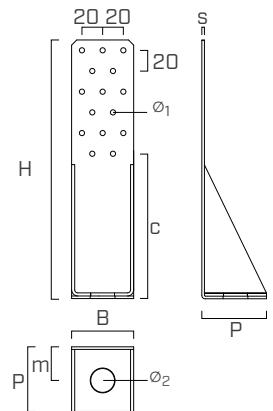


FISSAGGI

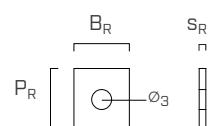
tipo	descrizione	d [mm]	supporto	pag.
LBA	chiodo ad aderenza migliorata	4		570
LBS	vite a testa tonda	5		571
LBS HARDWOOD	vite a testa tonda su legni duri	5		572
VIN-FIX	ancorante chimico vinilestere	M16-M20-M24		545
HYB-FIX	ancorante chimico ibrido	M16-M20-M24		552
EPO-FIX	ancorante chimico epossidico	M16-M20-M24		557
KOS	bullone testa esagonale	M16-M20-M24		168

GEOMETRIA

WHT		WHT15	WHT20	WHT30	WHT40	WHT55
Altezza	H [mm]	250	290	400	480	600
Base	B [mm]	60	60	80	80	80
Profondità	P [mm]	62,5	63	73	74	75
Spessore flangia verticale	s [mm]	2,5	3	3	4	5
Posizione fori legno	c [mm]	140	140	170	170	170
Posizione foro calcestruzzo	m [mm]	32,5	33	38	39	40
Fori flangia	Ø₁ [mm]	5	5	5	5	5
Foro base	Ø₂ [mm]	23	23	29	29	29



RONDELLA WHTW		WHTW6016	WHTW6020	WHTW8020	WHTW8024	WHTW8024L
Base	B_R [mm]	50	50	70	70	70
Profondità	P_R [mm]	56	56	66	66	66
Spessore	s_R [mm]	6	6	10	10	12
Foro rondella	Ø₃ [mm]	18	22	22	26	26

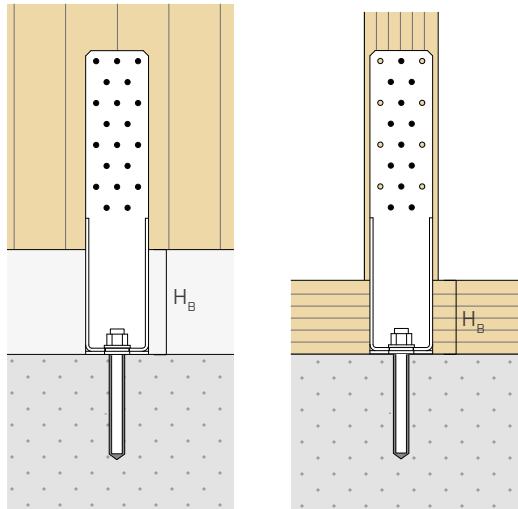


INSTALLAZIONE

ALTEZZA MASSIMA DELLO STRATO INTERMEDIO **H_B**

CODICE	H_B max [mm]			
	X-LAM		C/GL	
	chiodi	viti	chiodi	viti
WHT15	100	110	80	65
WHT20	100	110	80	65
WHT30	130	140	110	95
WHT40	130	140	110	95
WHT55	130	140	110	95

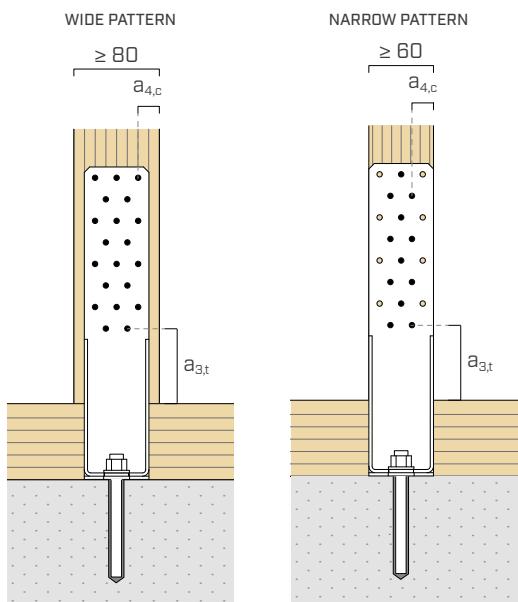
L'altezza dello strato intermedio **H_B** (malta di livellamento, soglia o banchina in legno) è determinata considerando le prescrizioni normative per i fissaggi su legno, indicate nella tabella relativa alle distanze minime.



DISTANZE MINIME

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

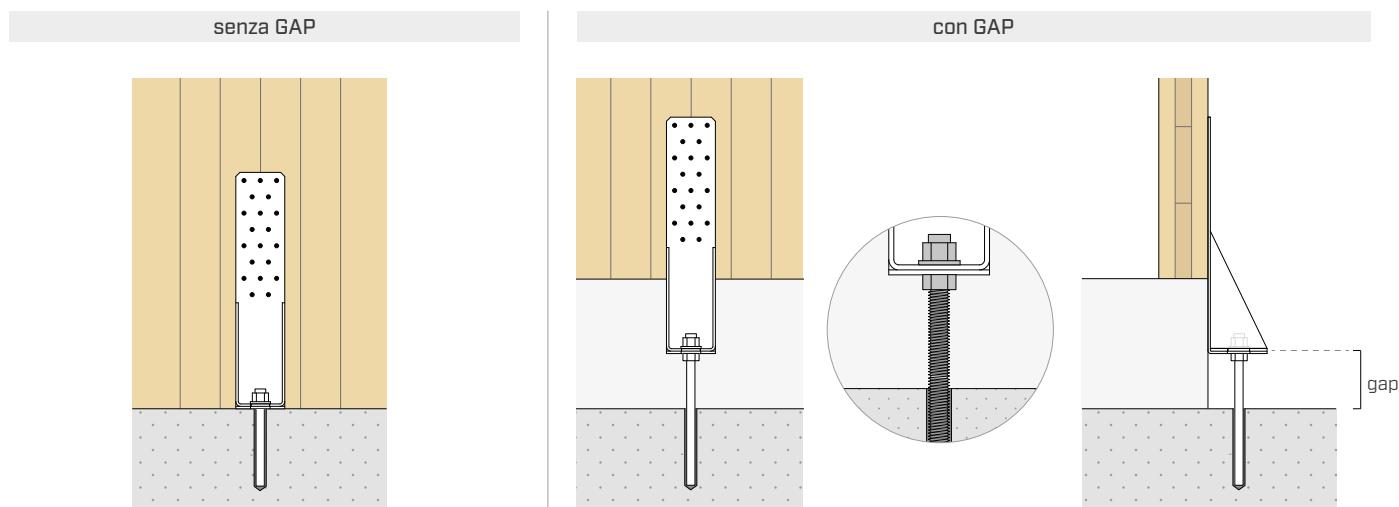
- C/GL: distanze minime per legno massiccio o lamellare secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA considerando una massa volumica degli elementi lignei $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- X-LAM: distanze minime per Cross Laminated Timber in accordo a ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K per chiodi ed a ETA-11/0030 per viti



INSTALLAZIONE

INSTALLAZIONE CON GAP

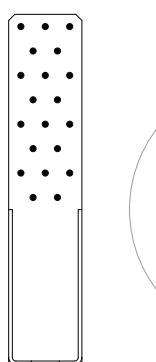
È possibile l'installazione dell'angolare rialzato rispetto al piano di appoggio. Ciò consente, ad esempio, di posare l'angolare anche in presenza di uno strato intermedio H_B (malta di allettamento, trave radice o cordolo in calcestruzzo) maggiore di $H_{B\max}$ o di gestire tolleranze di cantiere come ad esempio la realizzazione del foro di ancoraggio distante dalla parete o dal montante. In caso di installazione con gap si suggerisce di installare un controdado sotto alla flangia orizzontale, per evitare che un serraggio eccessivo del dado possa mettere in tensione la connessione.



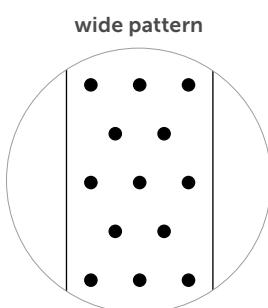
SCHEMI DI FISSAGGIO

È possibile installare l'angolare secondo due specifici pattern:

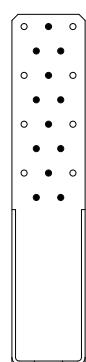
- **wide pattern:** installazione dei connettori su tutte le colonne della flangia verticale;
- **narrow pattern:** installazione con chiodatura stretta, lasciando libere le colonne più esterne.



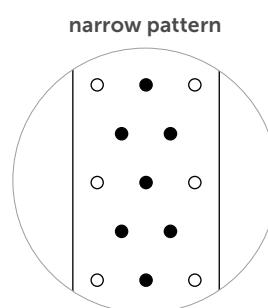
WHT20: fissaggio totale in configurazione wide pattern



wide pattern



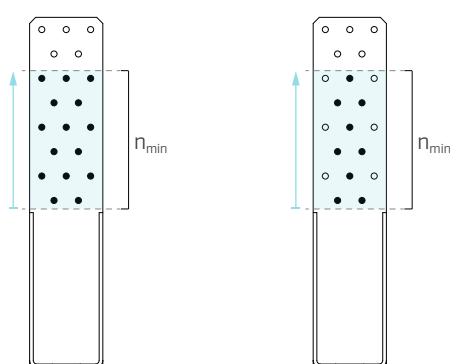
WHT20: fissaggio totale in configurazione narrow pattern



narrow pattern

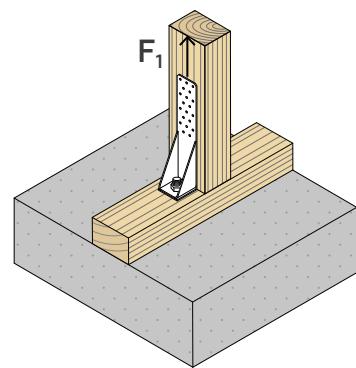
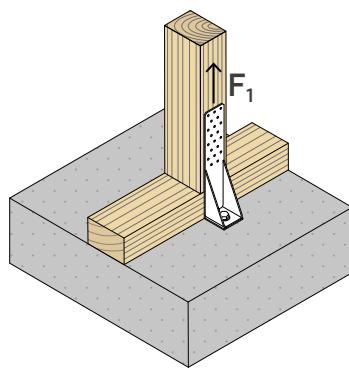
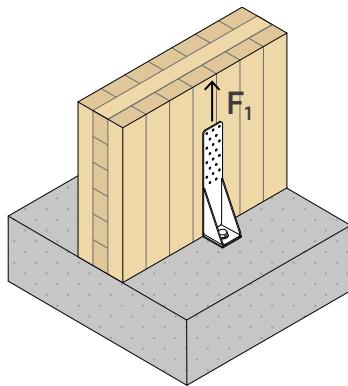
Per entrambi i pattern si possono adottare schemi di fissaggio totale o parziale. In caso installazione con fissaggio parziale, si può variare il numero di connettori garantendone la quantità minima n_{min} riportata nella tabella sottostante. L'installazione dei connettori deve essere eseguita partendo dai fori inferiori.

CODICE	n_{min} [pz.]	
	wide pattern	narrow pattern
WHT15	10	6
WHT20	15	9
WHT30	20	12
WHT40	25	15
WHT55	30	18



WHT20: fissaggio parziale in configurazione rispettivamente wide pattern e narrow pattern, con installazione del numero minimo di connettori n_{min} .

■ VALORI STATICI | LEGNO-CALCESTRUZZO | F₁



RESISTENZA LATO LEGNO | WIDE PATTERN | fissaggio totale

CODICE	tipo	LEGNO				ACCIAIO				
		fissaggi fori Ø5		n _V	R _{1,k} timber	no washer	washer	γ _{steel}	K _{1,ser}	K _{1,ser}
		Ø x L	[mm]	n _V	R _{1,k} timber	R _{1,k} steel	[kN]	γ _{steel}	K _{1,ser}	K _{1,ser}
WHT15	LBA	Ø4 x 60			36,8	30,0	40,0	γ _{MO}	5000	5880
	LBS	Ø5 x 70		15	35,6					
	LBSH	Ø5 x 50			35,3					
WHT20	LBA	Ø4 x 60			48,1	40,0	50,0	γ _{MO}	6667	7980
	LBS	Ø5 x 70		20	48,3					
	LBSH	Ø5 x 50			47,9					
WHT30	LBA	Ø4 x 60			76,4	-	70,0	γ _{MO}	-	11667
	LBS	Ø5 x 70		30	73,7					
	LBSH	Ø5 x 50			73,1					
WHT40	LBA	Ø4 x 60			101,9	-	90,0	γ _{MO}	-	15000
	LBS	Ø5 x 70		40	96,5					
	LBSH	Ø5 x 50			95,8					
WHT55	LBA	Ø4 x 60			141,5	-	120,0	γ _{MO}	-	20000
	LBS	Ø5 x 70		55	132,1					
	LBSH	Ø5 x 50			131,0					

RESISTENZA LATO LEGNO | NARROW PATTERN | fissaggio totale

CODICE	tipo	LEGNO				ACCIAIO			
		fissaggi fori Ø5		n _V	R _{1,k} timber	no washer	washer	γ _{steel}	K _{1,ser}
		Ø x L	[mm]	n _V	R _{1,k} timber	R _{1,k} steel	[kN]	γ _{steel}	K _{1,ser}
WHT15	LBA	Ø4 x 60			22,6	30,0	-	γ _{MO}	3360
	LBS	Ø5 x 70		9	20,3				
	LBSH	Ø5 x 50			20,2				
WHT20	LBA	Ø4 x 60			28,3	40,0	-	γ _{MO}	4620
	LBS	Ø5 x 70		12	27,9				
	LBSH	Ø5 x 50			27,7				
WHT30	LBA	Ø4 x 60			45,3	-	70,0	γ _{MO}	7140
	LBS	Ø5 x 70		18	43,2				
	LBSH	Ø5 x 50			42,8				
WHT40	LBA	Ø4 x 60			59,4	-	90,0	γ _{MO}	9240
	LBS	Ø5 x 70		24	55,9				
	LBSH	Ø5 x 50			55,4				
WHT55	LBA	Ø4 x 60			84,9	-	120,0	γ _{MO}	13020
	LBS	Ø5 x 70		33	78,7				
	LBSH	Ø5 x 50			78,1				

VALORI STATICI | LEGNO-CALCESTRUZZO | F1

RESISTENZA LATO LEGNO | FISSAGGIO PARZIALE

Per schemi di fissaggio parziale, i valori di $R_{1,k}$ timber si ricavano moltiplicando la resistenza caratteristica del singolo connettore $R_{v,k}$ per i relativi n_{eq} riportati nella tabella sottostante, in cui n rappresenta il numero totale di chiodi che si prevede di installare.

CODICE	wide pattern		narrow pattern	
	LBA	n_{eq}	LBA	n_{eq}
WHT15	n-2	n-1	n-1	n-1
WHT20	n-3	n-1	n-2	n-1
WHT30	n-3	n-1	n-2	n-1
WHT40	n-4	n-2	n-3	n-2
WHT55	n-5	n-3	n-3	n-2

Per i valori di R_{vk} dei connettori, fare riferimento al catalogo "VITI PER LEGNO E GIUNZIONI PER TERRAZZE" sul sito www.rothoblaas.it.

UTILIZZO DI FISSAGGI ALTERNATIVI

È possibile utilizzare chiodi o viti di lunghezza minore rispetto a quelli proposti.

In questo caso i valori di capacità portante $R_{1,k}$ timber dovranno essere moltiplicati per un fattore riduttivo k_F :

lunghezza connettore [mm]	k_F		
	LBA Ø4	LBS Ø5	LBSH Ø5
40	0,74	0,79	0,83
50	0,91	0,89	1,00
60	1,00	0,94	1,08
70	-	1,00	1,14
75	1,13	-	-
100	1,30	-	-

RESISTENZA LATO CALCESTRUZZO

Valori di resistenza di alcune delle possibili soluzioni di fissaggio. Per ulteriori soluzioni, differenti da quelle tabellate, è possibile utilizzare il software My Project disponibile sul sito www.rothoblaas.it.

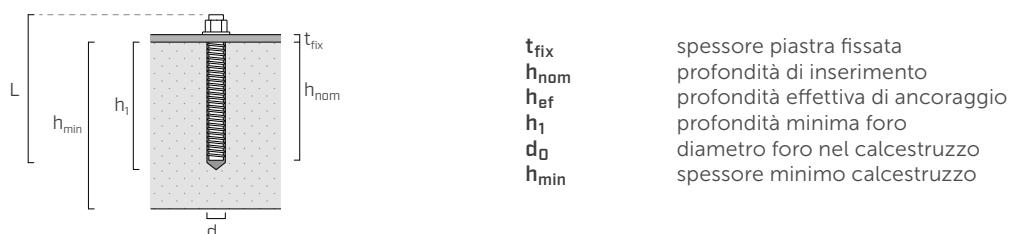
CODICE	configurazione su calcestruzzo	fissaggi fori Ø14 tipo	$R_{1,d}$ concrete	
			Ø x L [mm]	no gap [kN]
WHT15 WHT20 no washer	non fessurato	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	34,0
			M16 x 245	44,7
			M20 x 245	55,9
WHT15 WHT20	fessurato	HYB-FIX 5.8	M16 x 195	45,1
			M16 x 245	59,3
			M20 x 245	40,3
WHT30 WHT40	seismic	EPO-FIX 8.8	M20 x 330	56,7
			M20 x 245	44,0
			M20 x 330	61,8
WHT15 WHT20	non fessurato	VIN-FIX 5.8	M16 x 245	42,6
			M20 x 245	53,2
			M20 x 330	58,0
WHT30 WHT40	fessurato	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	43,7
			M16 x 245	47,6
			M20 x 245	38,3
WHT55	seismic	EPO-FIX 8.8	M20 x 330	55,7
			M20 x 245	41,8
			M20 x 330	60,7
WHT30 WHT40	non fessurato	VIN-FIX 5.8	M20 x 245	53,2
			M20 x 330	73,3
			M20 x 245	91,5
WHT30 WHT40	fessurato	HYB-FIX 5.8	M20 x 245	64,0
			M24 x 330	89,6
			M24 x 330	107,3
WHT55	seismic	EPO-FIX 5.8	M24 x 330	64,6
			M24 x 495	103,4
			M24 x 495	112,7
WHT55	non fessurato	HYB-FIX 8.8	M24 x 330	153,2
			M24 x 330	107,3
			M24 x 495	143,4
WHT55	fessurato	EPO-FIX 5.8	M24 x 330	117,0
			M24 x 495	156,3
			M24 x 495	103,3
WHT55	seismic	HYB-FIX 8.8	M24 x 330	64,6
			M24 x 495	70,4
			M24 x 495	112,6

PARAMETRI DI INSTALLAZIONE ANCORANTI

tipo barra Ø x L [mm]	tipo WHT	tipo rondella	t _{fix} [mm]	h _{nom} =h _{ef} [mm]	h ₁ [mm]	d ₀ [mm]	h _{min} [mm]	
M16	195	WHT15 / WHT20	WHTW6016	11	160	165	18	200
	245	WHT15 / WHT20	WHTW6016	11	200	205	18	250
M20	245	WHT15 / WHT20	WHTW6020	11	200	205	22	250
	330	WHT15 / WHT20	WHTW6020	11	290	295	22	350
	245	WHT30	WHTW8020	16	200	205	22	250
	330	WHT30	WHTW8020	16	280	285	22	350
M24	245	WHT40	WHTW8020	16	195	200	22	250
	330	WHT40	WHTW8024	16	275	280	26	350
	330	WHT40 / WHT55	WHTW8024	18	280	280	26	350
	330	WHT55	WHTW8024	21	275	280	26	350
	495	WHT55	WHTW8024L	21	440	445	26	350

Barra filettata pretagliata INA completa di dado e rondella: si rimanda a pag. 562.

Barra filettata MGS classe 8.8 da tagliare a misura: si rimanda a pag. 174.



VERIFICA ANCORANTI PER SOLLECITAZIONE F₁

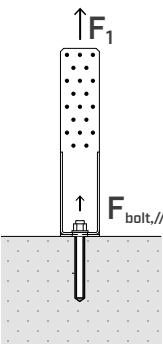
Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti diversi da quelli tabellati è da verificare sulla base della forza che sollecita gli ancoranti stessi, determinabile attraverso i coefficienti k_{t//}. La forza assiale di trazione agente sul singolo ancorante si ricava come segue:

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

k_{t//} coefficiente di eccentricità

F_{1,d} sollecitazione di trazione agente sull'angolare WHT

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} ≥ F_{bolt//,d}.



CODICE	INSTALLAZIONE CON GAP	INSTALLAZIONE SENZA GAP
	k _{t//}	k _{t//}
WHT15	1,00	1,09
WHT20	1,00	1,09
WHT30	1,00	1,09
WHT40	1,00	1,09
WHT55	1,00	1,09

PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-23/0813.

- I valori di progetto si ricavano dai valori tabellati come segue:

$$R_d = \min \begin{cases} \frac{k_F \cdot R_{k, timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, steel}}{\gamma_{M0}} \\ \frac{R_{d, concrete}}{k_{t//}} \end{cases}$$

$$R_d = \min \begin{cases} \frac{n_{eq} \cdot R_{v,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, steel}}{\gamma_{M0}} \\ \frac{R_{d, concrete}}{k_{t//}} \end{cases}$$

I coefficienti k_{mod}, γ_M e γ_{M0} sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo.

- Il valore di K_{1,ser} per fissaggi diversi da quelli proposti è calcolabile come segue:

$$K_{1,ser} = \min \left\{ \frac{n_{eq} \cdot R_{v,k}}{6} ; \frac{R_{k, steel}}{6} \right\}$$

- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ed 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. I valori di resistenza sono validi per le ipotesi di calcolo definite in tabella; per condizioni

al contorno differenti da quelle tabellate (es. distanze minime dai bordi o spessore di calcestruzzo differente), la verifica degli ancoranti lato calcestruzzo può essere svolta tramite software di calcolo MyProject in funzione delle esigenze progettuali.

- I valori di resistenza di progetto lato calcestruzzo sono forniti per calcestruzzo non fessurato (R_{1,d uncracked}), fessurato (R_{1,d cracked}) e in caso di verifica sismica (R_{1,d seismic}) per utilizzo di ancorante chimico con barra filettata in classe di acciaio 5.8 e 8.8.
- Progettazione sismica in categoria di prestazione C2, senza requisiti di duttilità sugli ancoranti (opzione a2) e progettazione elastica in accordo a EN 1992:2018.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e in calcestruzzo devono essere svolti a parte.
- Per applicazioni su X-LAM (Cross Laminated Timber) si consiglia l'utilizzo di chiodi/viti di lunghezza adeguata al fine di garantire che la profondità di infissione interessa uno spessore di legno sufficiente a scongiurare rotture di tipo fragile per effetti di gruppo.

PROPRIETÀ INTELLETTUALE

- Gli hold-down WHT sono protetti dai seguenti Disegni Comunitari Registrati: RCD 015032190-0019 | RCD 015032190-0020 | RCD 015032190-0021 | RCD 015032190-0022 | RCD 015032190-0023.