

# LBA - LBS



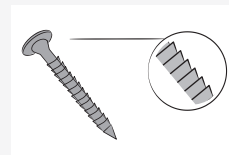
## Chiodo ad aderenza migliorata - Vite testa tonda per piastre

Acciaio al carbonio con zincatura galvanica bianca



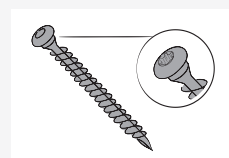
### LBA - CHIDO ANKER

Chiodo con gambo zigrinato per una migliore resistenza ad estrazione



### LBS - VITE PER PIASTRE

Vite con sottotesta cilindrico ideale per il fissaggio di elementi metallici standard



### CERTIFICAZIONE

Marcatura CE secondo ETA a garanzia della correttezza dei parametri di calcolo da utilizzarsi nel dimensionamento di piastre strutturali e nel rispetto del codice di riferimento (Eurocodice o altra normativa)

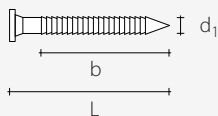
### PIASTRE METALLICHE

Geometria appositamente studiata per il fissaggio di piastre ed angolari metallici; il sottotesta genera un effetto ad incastro che migliora la performance statica della giunzione

# CODICI E DIMENSIONI



## LBA - CHIODO ANKER

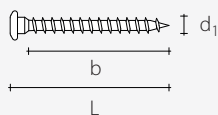


codice	tipo	$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	pz/conf
PF601440	LBA440	4	40	30	250
PF601450	LBA450		50	40	250
PF601460	LBA460		60	50	250
PF601475	LBA475		75	60	250
PF601410	LBA4100		100	80	250
PF601660	LBA660	6	60	50	250
PF601680	LBA680		80	70	250
PF601610	LBA6100		100	80	250



ETA 11/0030

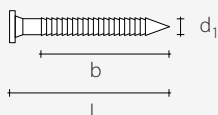
## LBS - VITE PER PIASTRE



codice	tipo	$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	pz/conf
PF603525	LBS525	5 TX20	25	21	500
PF603540	LBS540		40	36	500
PF603550	LBS550		50	46	200
PF603560	LBS560		60	56	200
PF603570	LBS570		70	66	200

AISI 316  
A4

## LBAI - CHIODO ANKER INOSSIDABILE



codice	tipo	$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	pz/conf
AI4050	LBAI450	4	50	40	250
AI6060	LBAI660	6	60	50	250

## MATERIALE E DURABILITÀ

**LBA:** acciaio al carbonio con zincatura galvanica.

**LBS:** acciaio al carbonio con zincatura galvanica.

Utilizzo in classe di servizio 1 e 2 (EN 1995:2008).

**LBAI:** acciaio inossidabile A4 (V4A).

Utilizzo in classe di servizio 1, 2 e 3 (EN 1995:2008).

## CAMPO D'IMPIEGO

Giunzioni legno-acciaio

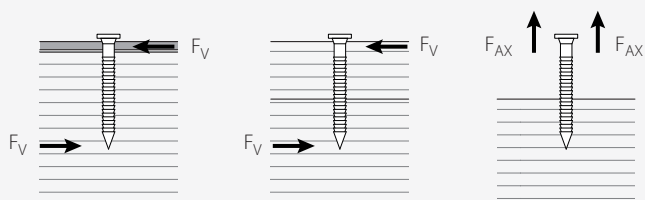
Giunzioni legno-legno

Giunzioni OSB-legno

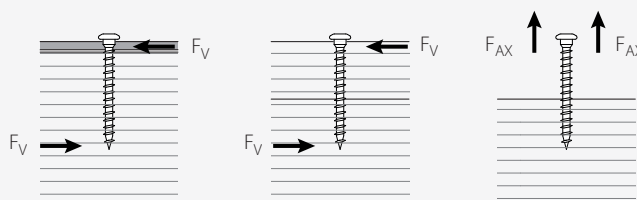


## SOLLECITAZIONI

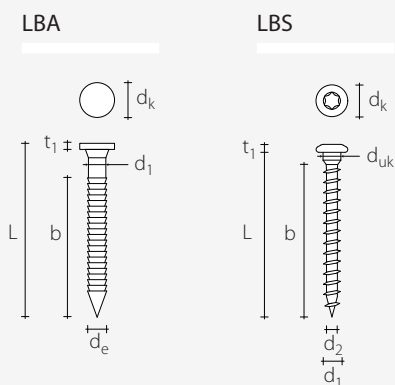
### LBA



### LBS



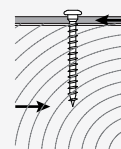
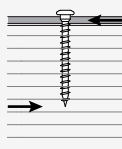
# GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE



	d <sub>1</sub> [mm]	LBA		LBS
		4	6	5
Diametro nominale	d <sub>1</sub> [mm]	4	6	5
Diametro testa	d <sub>k</sub> [mm]	8,00	12,00	7,80
Diametro nocciolo	d <sub>2</sub> [mm]	-	-	3,00
Diametro sottotesta	d <sub>uk</sub> [mm]	-	-	4,90
Diametro esterno	d <sub>e</sub> [mm]	4,40	6,50	-
Spessore testa	t <sub>1</sub> [mm]	1,40	2,00	2,40
Diametro preforo	d <sub>v</sub> [mm]	3,0	4,5	3,0
Momento caratteristico di snervamento	M <sub>y,k</sub> [Nmm]	6500,0	19000,0	5417,2
Parametro caratteristico di resistenza ad estrazione	f <sub>ax,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	7,5	7,5	11,7
Parametro caratteristico di penetrazione della testa	f <sub>head,k</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]	-	-	10,5
Resistenza caratteristica a trazione	f <sub>tens,k</sub> [kN]	6,9	11,4	7,9

## INSTALLAZIONE

### DISTANZE MINIME PER CHIODI / VITI SOLLECITATI A TAGLIO ACCIAIO-LEGNO

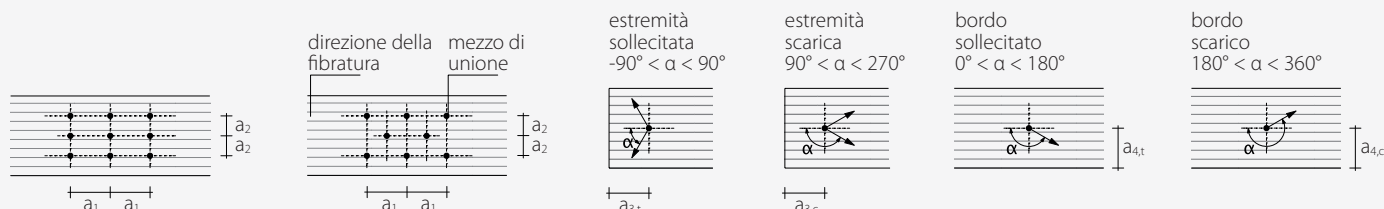


#### CHIODI / VITI INSERITI SENZA PREFORO

		Angolo tra forza e fibre $\alpha = 0^\circ$			Angolo tra forza e fibre $\alpha = 90^\circ$		
		LBA 4	LBS 5	LBA 6	LBA 4	LBS 5	LBA 6
		a <sub>1</sub> [mm]	28	42	50	14	18
a <sub>2</sub> [mm]	14	18	21	14	18	21	
a <sub>3,t</sub> [mm]	60	75	90	40	50	60	
a <sub>3,c</sub> [mm]	40	50	60	40	50	60	
a <sub>4,t</sub> [mm]	20	25	30	28	50	60	
a <sub>4,c</sub> [mm]	20	25	30	20	25	30	

#### CHIODI / VITI INSERITI CON PREFORO

		Angolo tra forza e fibre $\alpha = 0^\circ$			Angolo tra forza e fibre $\alpha = 90^\circ$		
		LBA 4	LBS 5	LBA 6	LBA 4	LBS 5	LBA 6
		a <sub>1</sub> [mm]	14	18	21	11	14
a <sub>2</sub> [mm]	8	11	13	11	14	17	
a <sub>3,t</sub> [mm]	48	60	72	28	35	42	
a <sub>3,c</sub> [mm]	28	35	42	28	35	42	
a <sub>4,t</sub> [mm]	12	15	18	20	35	42	
a <sub>4,c</sub> [mm]	12	15	18	12	15	18	

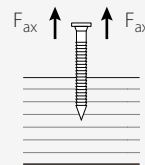
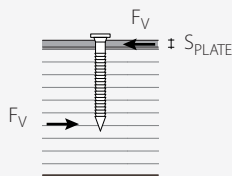
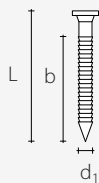


#### NOTE

- Le distanze minime sono secondo normativa EN 1995:2008 in accordo a ETA considerando una massa volumica degli elementi lignei  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .
- Nel caso di giunzione legno-legno le spazature minime ( $a_1$ ,  $a_2$ ) devono essere moltiplicate per un coefficiente 1,5.

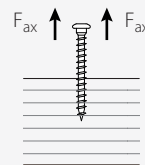
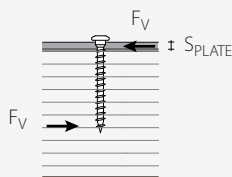
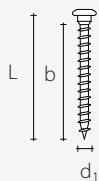
# VALORI STATICI

## LBA



			VALORI CARATTERISTICI <sup>(1)</sup>							VALORI AMMISSIBILI		
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	TAGLIO ACCIAIO-LEGNO R <sub>V,k</sub> [kN]						TRAZIONE R <sub>ax,k</sub> [kN]	TAGLIO V <sub>adm</sub> [kg]	TRAZIONE N <sub>adm</sub> [kg]	
			S <sub>PLATE</sub> 1,5 mm	S <sub>PLATE</sub> 2 mm	S <sub>PLATE</sub> 2,5 mm	S <sub>PLATE</sub> 3 mm	S <sub>PLATE</sub> 4 mm	S <sub>PLATE</sub> 5 mm				S <sub>PLATE</sub> 6 mm
4	40	30	2,02	2,01	2,00	1,98	1,95	1,93	1,90	0,96	71	38
	50	40	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	2,32	1,28	71	51
	60	50	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	2,48	1,60	71	64
	75	60	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	2,64	1,92	71	77
	100	80	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	2,96	2,56	71
6	60	50	2,56	2,53	3,39	4,24	4,20	4,16	4,13	2,40	141	96
	80	70	3,43	3,41	4,19	5,00	5,00	5,00	5,00	3,36	141	134
	100	80	4,27	4,27	4,75	5,24	5,24	5,24	5,24	3,84	141	154

## LBS



			VALORI CARATTERISTICI <sup>(2)</sup>							VALORI AMMISSIBILI		
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	TAGLIO ACCIAIO-LEGNO R <sub>V,k</sub> [kN]						TRAZIONE R <sub>ax,k</sub> [kN]	TAGLIO V <sub>adm</sub> [kg]	TRAZIONE N <sub>adm</sub> [kg]	
			S <sub>PLATE</sub> 1,5 mm	S <sub>PLATE</sub> 2 mm	S <sub>PLATE</sub> 2,5 mm	S <sub>PLATE</sub> 3 mm	S <sub>PLATE</sub> 4 mm	S <sub>PLATE</sub> 5 mm				S <sub>PLATE</sub> 6 mm
5	25	21	0,90	0,88	0,87	0,98	1,23	1,47	1,43	1,31	53	53
	40	36	1,48	1,46	1,44	1,58	1,88	2,15	2,11	2,25	53	90
	50	46	1,86	1,85	1,83	1,92	2,12	2,35	2,35	2,87	53	115
	60	56	2,05	2,05	2,05	2,15	2,34	2,52	2,50	3,50	53	140
	70	66	2,20	2,20	2,20	2,30	2,50	2,68	2,66	4,12	53	165

### PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2008 in accordo a ETA.
- I valori di progetto si ricavano dai valori caratteristici come segue:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

I coefficienti  $\gamma_m$  e  $k_{mod}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo.

- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a  $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ .
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e delle piastre in acciaio devono essere svolti a parte.
- Le resistenze caratteristiche a taglio sono valutate per chiodi / viti inseriti senza preforo; nel caso di chiodi / viti inseriti con preforo è possibile ottenere valori di resistenza maggiori.
- I valori ammissibili sono secondo normativa DIN 1052:1988.

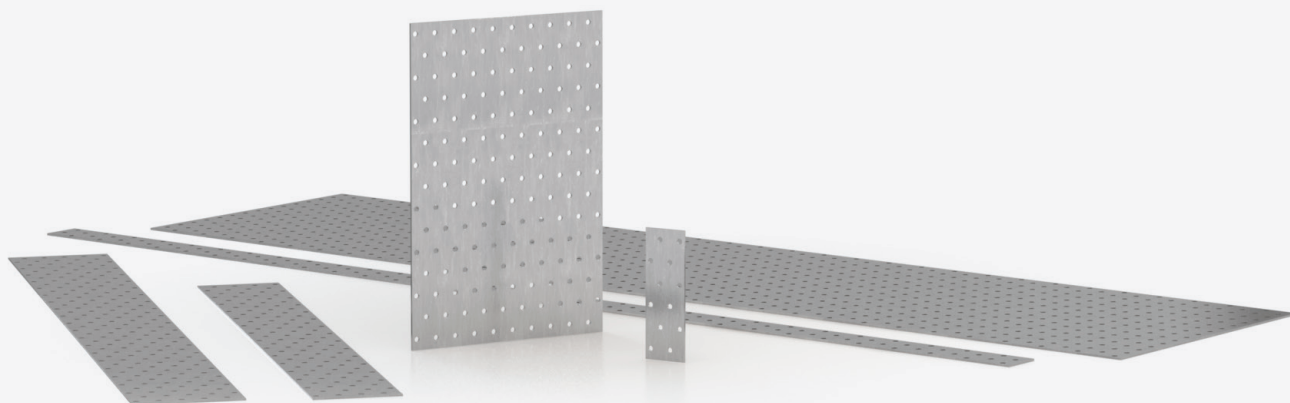
### NOTE

- (1) Le resistenze caratteristiche a taglio per chiodi LBA Ø4 sono valutate per piastre con spessore =  $S_{PLATE}$ , considerando sempre il caso di piastra spessa in accordo a ETA ( $S_{PLATE} \geq 1,5 \text{ mm}$ ).  
Le resistenze caratteristiche a taglio per chiodi LBA Ø6 sono valutate per piastre con spessore =  $S_{PLATE}$ , considerando il caso di piastra sottile ( $S_{PLATE} \leq 2,0 \text{ mm}$ ), intermedia ( $2,0 < S_{PLATE} < 3,0 \text{ mm}$ ) o spessa ( $S_{PLATE} \geq 3,0 \text{ mm}$ ) in accordo a ETA.
- (2) Le resistenze caratteristiche a taglio per viti LBS Ø5 sono valutate per piastre con spessore =  $S_{PLATE}$ , considerando il caso di piastra sottile ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ), intermedia ( $0,5 d_1 < S_{PLATE} < d_1$ ) o spessa ( $S_{PLATE} \geq d_1$ ).
- (3) La resistenza assiale ad estrazione del filetto è stata valutata considerando un angolo di 90° fra le fibre ed il connettore e per una lunghezza di infissione pari a b.



## Piastre forate

Piastre forate in acciaio al carbonio con zincatura galvanica



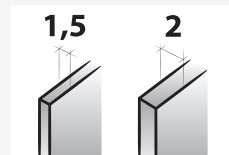
### CAMPI DI IMPIEGO

Giunzioni legno-legno

- legno massiccio
- legno lamellare
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL
- pannelli a base di legno

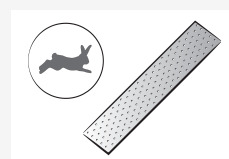
### DUE SPESSORI

Sistema semplice ed efficace commercializzato in numerosi formati negli spessori da 1,5 mm o 2,0 mm



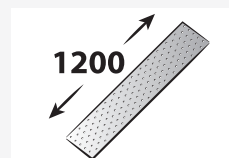
### PRONTE ALL'USO

I formati rispondono a tutte le più comuni esigenze e minimizzano i tempi di installazione. Ottimo rapporto costo/prestazione



### LUNGHEZZA 1,2 m

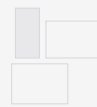
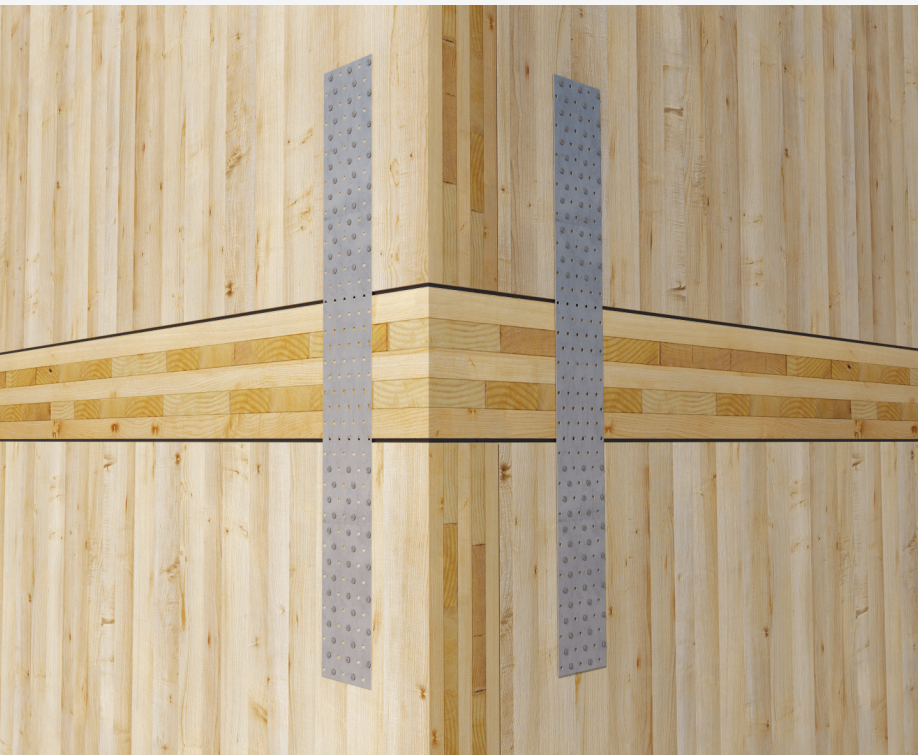
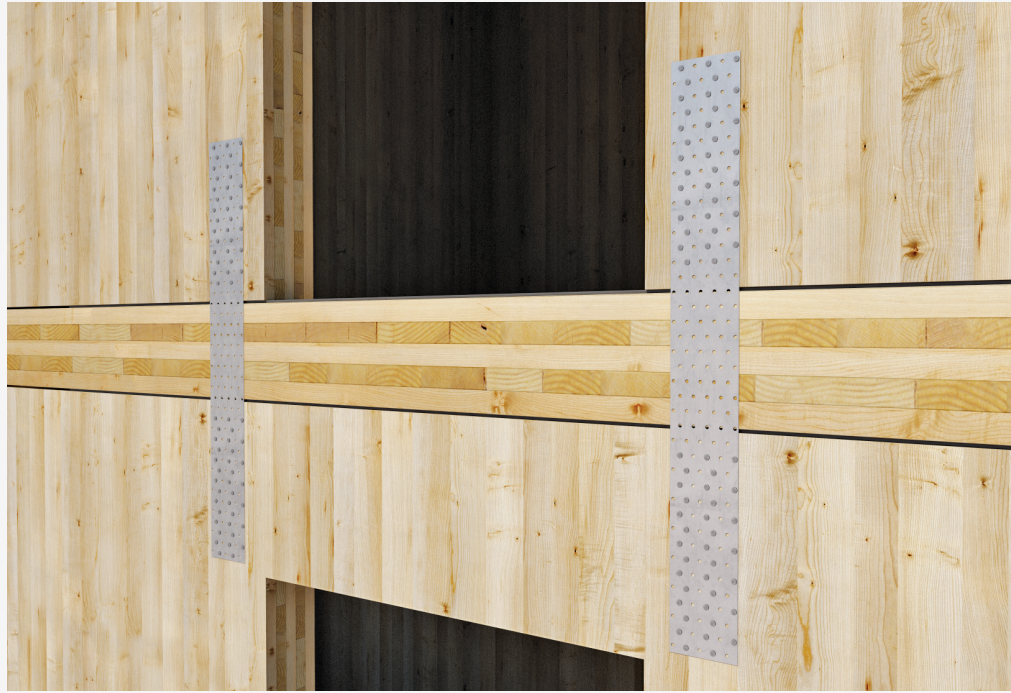
Gamma di piastre forate da 1200 mm, ideali per edifici multipiano in legno o per la progettazione in zona sismica o ventosa



### CERTIFICATE

Ideali per giunzioni strutturali che richiedono resistenze a trazione. Geometria e materiale garantiti dalla marcatura CE





### **AMPIA GAMMA**

Disponibili in numerosi formati, progettate per rispondere a tutte le esigenze progettuali e costruttive, dalle semplici giunzioni di travi e travetti alle più importanti connessioni tra piani e interpiani



### **LEGNO-LEGNO**

Ideale per risolvere puntualmente situazioni particolari che richiedono il trasferimento di forze di trazione tra elementi lignei quali travi, pannelli strutturali e rivestimenti

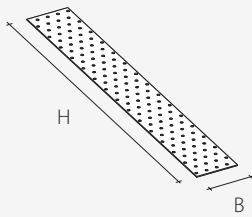



### **TRAZIONE**

Formati dimensionati per le più comuni giunzioni tra elementi lignei e per tutte le applicazioni che richiedono valori di resistenza a trazione. Versioni da 1200 mm ideali per giunzioni strutturali

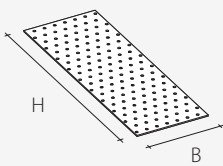
## CODICI E DIMENSIONI


### LBV 1,5 mm



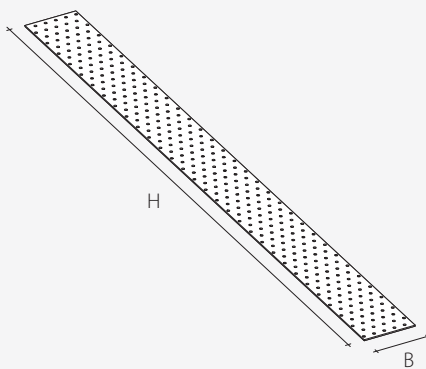
codice	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [pz]	s [mm]		pz/conf
PF703100	LBV60600	60	600	90	1,5	•	10
PF703105	LBV60800	60	800	120	1,5	•	10
PF703110	LBV80600	80	600	120	1,5	•	10
PF703115	LBV80800	80	800	160	1,5	•	10
PF703120	LBV100800	100	800	200	1,5	•	10
PF703125	LBV1001000	100	1000	250	1,5	•	10


### LBV 2,0 mm



codice	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [pz]	s [mm]		pz/conf
PF703000	LBV40120	40	120	12	2	•	200
PF703005	LBV40160	40	160	16	2	•	50
PF703010	LBV60140	60	140	21	2	•	50
PF703015	LBV60200	60	200	30	2	•	100
PF703020	LBV60240	60	240	36	2	•	100
PF703025	LBV80200	80	200	40	2	•	50
PF703030	LBV80240	80	240	48	2	•	50
PF703035	LBV80300	80	300	60	2	•	50
PF703040	LBV100140	100	140	35	2	•	50
PF703045	LBV100200	100	200	50	2	•	50
PF703050	LBV100240	100	240	60	2	•	50
PF703055	LBV100300	100	300	75	2	•	50
PF703060	LBV100400	100	400	100	2	•	20
PF703065	LBV100500	100	500	125	2	•	20
PF703070	LBV120200	120	200	60	2	•	50
PF703075	LBV120240	120	240	72	2	•	50
PF703080	LBV120300	120	300	90	2	•	50
PF703085	LBV140400	140	400	140	2	•	15
PF703090	LBV160400	160	400	160	2	•	15
PF703095	LBV200300	200	300	150	2	•	15

### LBV 2,0 mm x 1200 mm



codice	tipo	B [mm]	H [mm]	n Ø5 [pz]	s [mm]		pz/conf
PF704010	LBV401200	40	1200	120	2	•	20
PF704015	LBV601200	60	1200	180	2	•	20
PF704020	LBV801200	80	1200	240	2	•	20
PF704025	LBV1001200	100	1200	300	2	•	10
PF704030	LBV1201200	120	1200	360	2	•	10
PF704035	LBV1401200	140	1200	420	2	•	10
PF704040	LBV1601200	160	1200	480	2	•	10
PF704045	LBV1801200	180	1200	540	2	•	10
PF704050	LBV2001200	200	1200	600	2	•	5
PF704055	LBV2201200	220	1200	660	2	•	5
PF704060	LBV2401200	240	1200	720	2	•	5
PF704065	LBV2601200	260	1200	780	2	•	5
PF704070	LBV2801200	280	1200	840	2	•	5
PF704075	LBV3001200	300	1200	900	2	•	5
PF704080	LBV4001200	400	1200	1200	2	•	5

## MATERIALE E DURABILITÀ

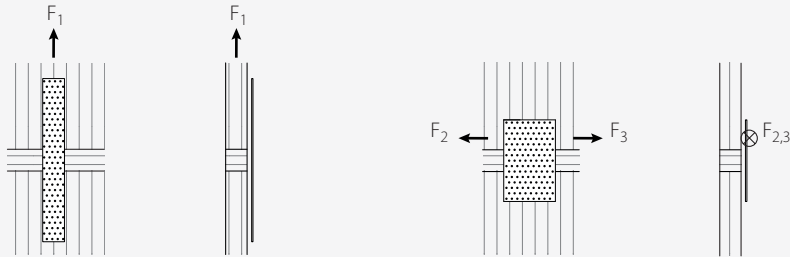
LBV: acciaio al carbonio S250GD con zincatura Z275.  
Utilizzo in classe di servizio 1 e 2 (EN 1995:2008).

## CAMPO D'IMPIEGO

Giunzioni legno-legno



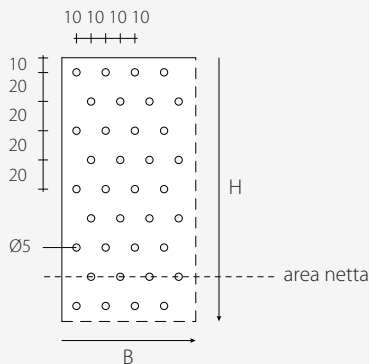
## SOLLECITAZIONI



## PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

tipo	descrizione		d [mm]	supporto	pagina
LBA	chiodo Anker		4		364
LBS	vite per piastre		5		364

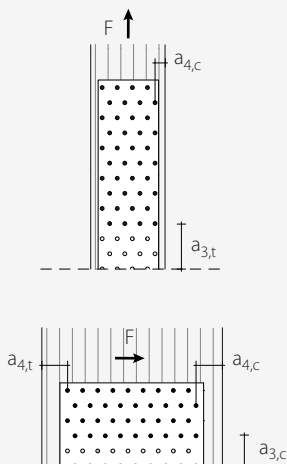
## GEOMETRIA



B [mm]	fori Area netta [pz]	B [mm]	fori Area netta [pz]	B [mm]	fori Area netta [pz]
40	2	140	7	240	12
60	3	160	8	260	13
80	4	180	9	280	14
100	5	200	10	300	15
120	6	220	11	400	20

## INSTALLAZIONE

### LEGNO - DISTANZE MINIME



Angolo tra forza e fibre $\alpha = 0^\circ$		chiodo anker LBA Ø4	vite LBS Ø5
Connettore laterale - Bordo scarico	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 20$	$\geq 25$
Connettore - Estremità carica	$a_{3,t}$ [mm]	$\geq 60$	$\geq 75$

Angolo tra forza e fibre $\alpha = 90^\circ$		chiodo anker LBA Ø4	vite LBS Ø5
Connettore laterale - Bordo carico	$a_{4,t}$ [mm]	$\geq 28$	$\geq 50$
Connettore laterale - Bordo scarico	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 20$	$\geq 25$
Connettore - Estremità scarica	$a_{3,c}$ [mm]	$\geq 40$	$\geq 50$

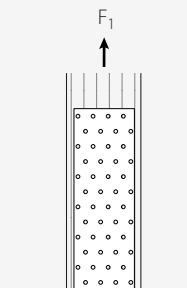
# VALORI STATICI - GIUNZIONE A TRAZIONE - LEGNO/LEGNO

## RESISTENZA DEL SISTEMA

La resistenza a trazione del sistema  $R_{1,d}$  è la minima fra la resistenza a trazione lato piastra  $R_{ax,d}$  e la resistenza a taglio dei connettori utilizzati per il fissaggio  $n \cdot R_{V,d}$ .

Nel caso in cui i connettori vengano disposti su più file si dovrà applicare il coefficiente correttivo  $m_{ef}$ .

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} \\ n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} \end{array} \right.$$



## PIASTRA - RESISTENZA A TRAZIONE

TIPO	B [mm]	s [mm]	fori Area netta [pz]	VALORI CARATTERISTICI	VALORI AMMISSIBILI
				$R_{ax,k}$ [kN]	$N_{amm}$ [kg]
LBV 1,5 mm	60	1,5	3	20,0	1023
	80	1,5	4	26,7	1364
	100	1,5	5	33,4	1705
LBV 2,0 mm	40	2,0	2	17,8	909
	60	2,0	3	26,7	1364
	80	2,0	4	35,6	1818
	100	2,0	5	44,6	2273
	120	2,0	6	53,5	2727
	140	2,0	7	62,4	3182
	160	2,0	8	71,3	3636
	180	2,0	9	80,2	4091
	200	2,0	10	89,1	4545
	220	2,0	11	98,0	5000
	240	2,0	12	106,9	5455
	260	2,0	13	115,8	5909
	280	2,0	14	124,7	6364
	300	2,0	15	133,7	6818
	400	2,0	20	178,2	9091

## PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1993 e normativa EN 1995:2008.
- I valori di progetto - lato piastra - si ricavano dai valori caratteristici come segue:

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{m2}}$$

I valori di progetto - lato connettore - si ricavano dai valori caratteristici come segue:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

I coefficienti  $\gamma_{m2}$ ,  $\gamma_m$  e  $k_{mod}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo.

- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a  $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$ .
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno devono essere svolti a parte.

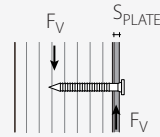
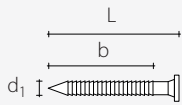
- Le resistenze caratteristiche a taglio sono valutate per viti / chiodi inseriti senza preforo; nel caso di viti / chiodi inseriti con preforo è possibile ottenere valori di resistenza maggiori.
- I valori ammissibili sono secondo normativa DIN 1052:1988.
- Si consiglia di disporre i connettori in maniera simmetrica rispetto alla retta di azione della forza.

## NOTE

- Le resistenze caratteristiche a taglio per chiodi LBA Ø4 sono valutate per piastre con spessore =  $S_{PLATE}$ , considerando sempre il caso di piastra spessa ( $S_{PLATE} \geq 1,5 \text{ mm}$ ) in accordo a ETA.
- Le resistenze caratteristiche a taglio per viti LBS Ø5 sono valutate per piastre con spessore =  $S_{PLATE}$ , considerando il caso di piastra sottile ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ).

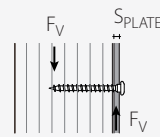
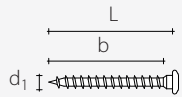


## CONNETTORI - RESISTENZA A TAGLIO ACCIAIO / LEGNO



### CHIODI LBA

d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	VALORI CARATTERISTICI <sup>(1)</sup>		VALORI AMMISSIBILI
			LBV 1,5 mm	LBV 2,0 mm	V <sub>adm</sub> [kg]
4	40	30	2,02	2,01	71
	50	40	2,32	2,32	71
	60	50	2,48	2,48	71
	75	60	2,64	2,64	71
	100	80	2,96	2,96	71



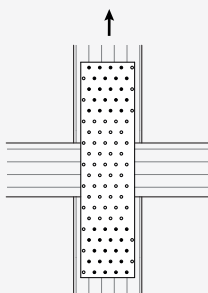
### VITI LBS

d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	VALORI CARATTERISTICI <sup>(2)</sup>		VALORI AMMISSIBILI
			LBV 1,5 mm	LBV 2,0 mm	V <sub>adm</sub> [kg]
5	40	36	1,48	1,46	53
	50	46	1,86	1,85	53
	60	56	2,05	2,05	53
	70	66	2,20	2,20	53

### COEFFICIENTE CORRETTIVO m<sub>ef</sub>

	ANGOLO TRA FORZA E FIBRE α = 0°			ANGOLO TRA FORZA E FIBRE α = 90°		
	numero di file chiodate	chiodi LBA	m <sub>ef</sub> viti LBS	numero di file chiodate	chiodi LBA	m <sub>ef</sub> viti LBS
	≤ 2	1,00	1,00		≥ 1	1,00
	≤ 4	0,90	0,84			
	≤ 6	0,85	0,76			
	≤ 8	0,81	0,71			
	≤ 10	0,79	0,67			
	≤ 12	0,76	0,64			
	≤ 14	0,75	0,61			
	≤ 16	0,73	0,59			
	≤ 18	0,72	0,58			
	≤ 20	0,71	0,56			

## ESEMPIO DI CALCOLO - GIUNZIONE LEGNO/LEGNO



La giunzione può essere realizzata sia con piastra forata (LBV) che con nastro forato (LBB). Un esempio di calcolo completo è riportato a pagina 261.

# TITAN F

## Angolare per forze di taglio per pareti a telaio

Piastra forata tridimensionale in acciaio al carbonio con zincatura galvanica



ETA 11/0496

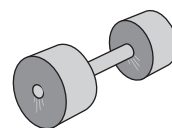
software  
myProject

COMING SOON



### RESISTENZE SUPERIORI

Geometria studiata per garantire elevate resistenze a taglio. Ideale per la progettazione in zone sismiche o ventose



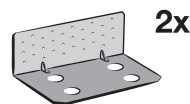
### CAMPI DI IMPIEGO

Giunzioni a taglio legno-cemento e legno-legno per pannelli e travi in legno

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- struttura a telaio (platform frame)
- pannelli a base di legno
- LVL
- legno massiccio
- legno lamellare

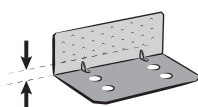
### FORI CEMENTO

L'angolare è progettato per offrire due possibilità di fissaggio su cemento, al fine di evitare le barre di armatura a terra



### FORI RIBASSATI

La posizione dei fori sulla flangia verticale è progettata per il fissaggio alla trave di banchina delle strutture a telaio



### ACUSTICA

Le eccellenti resistenze a taglio consentono l'installazione di un numero limitato di angolari, riducendo i ponti acustici





### TELAIO

Altezza della flangia verticale e distribuzione dei fori studiati per massimizzare le resistenze su travi di banchina in strutture a pannelli intelaiati. Resistenze variabili in funzione dello schema di chiodatura



### GEOMETRIA

Le due coppie di fori disposte parallelamente offrono una seconda opzione di fissaggio su cemento armato, per evitare eventuali barre sottostanti. I rinforzi garantiscono stabilità torsionale all'angolare



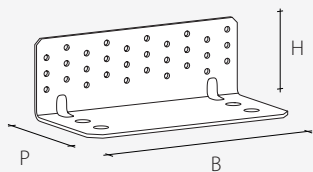
### PARETE - PARETE

Ideale per realizzare giunzioni parete-parete disponendo l'angolare in posizione verticale. L'elevata resistenza consente di ottimizzare il numero di angolari necessari



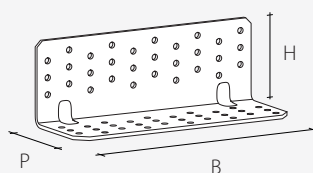
## CODICI E DIMENSIONI


### TITAN F - TCF



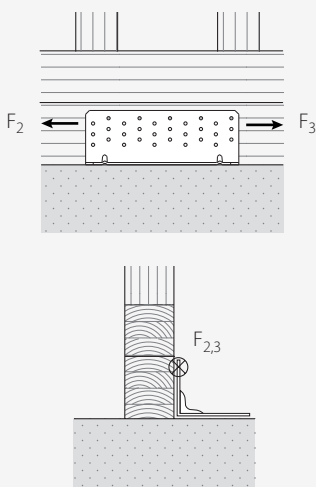
codice	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	fori [mm]	n <sub>v</sub> Ø5 [pz]	s [mm]		pz/conf
<b>TCF200</b>	<b>TCF200</b>	200	103	71	Ø13	30	3	•	10

### TITAN F - TTF



codice	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n <sub>H</sub> Ø5 [pz]	n <sub>v</sub> Ø5 [pz]	s [mm]		pz/conf
<b>TTF200</b>	<b>TTF200</b>	200	71	71	30	30	3	•	10

### SOLLECITAZIONI



### MATERIALE E DURABILITÀ




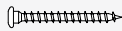

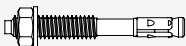

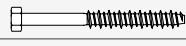


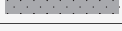

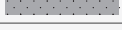



**TITAN F:** acciaio al carbonio DX51D con zincatura Z275.  
Utilizzo in classe di servizio 1 e 2 (EN 1995:2008).

### CAMPO D'IMPIEGO

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

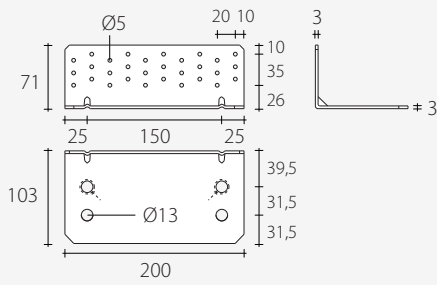


### PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

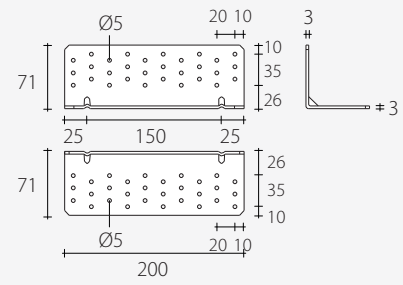
tipo	descrizione		d <sub>1</sub> [mm]	supporto	pagina
LBA	chiodo anker		4		364
LBS	vite per piastre		5		364
AB1	ancorante meccanico		12		334
SKR	ancorante avvitabile		12		328
VINYLPRO	ancorante chimico		M12		346
EPOPLUS	ancorante chimico		M12		354
KOS	bullone		M12	 	54

# GEOMETRIA

TCF200



TTF200



# INSTALLAZIONE SU LEGNO

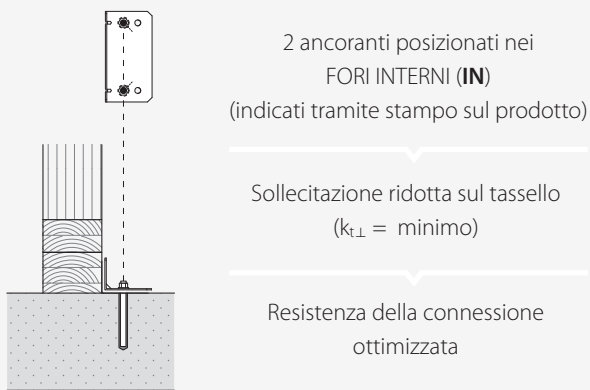
L'installazione può essere effettuata secondo 4 modalità di chiodatura in funzione dell'altezza della trave di banchina:

tipo installazione	H <sub>v</sub> trave di banchina	n <sub>v</sub> [pz]	schemi di chiodatura	tipo installazione	H <sub>v</sub> trave di banchina	n <sub>v</sub> [pz]	schemi di chiodatura
1	H <sub>v</sub> ≥ 90 mm	30		3	H <sub>v</sub> = 70 mm	15	
2	H <sub>v</sub> = 80 mm	25		4	H <sub>v</sub> = 60 mm	10	

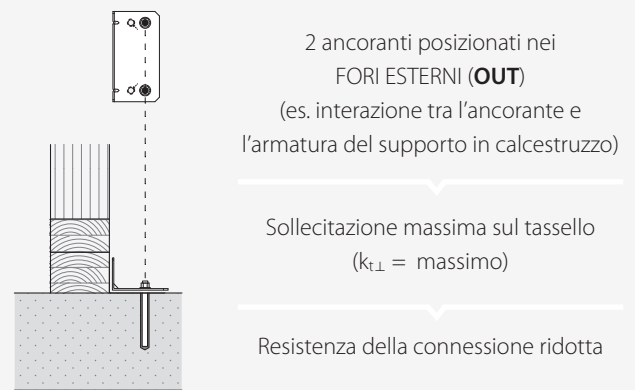
# INSTALLAZIONE SU CALCESTRUZZO

Il fissaggio dell'angolare TITAN TCF200 su calcestruzzo deve essere effettuato tramite **2 ancoranti** secondo una delle seguenti modalità di installazione:

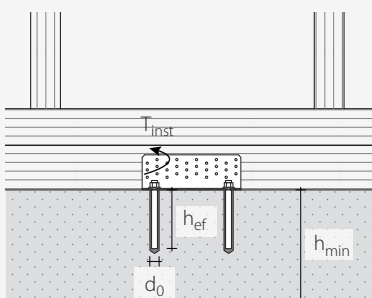
## INSTALLAZIONE IDEALE



## INSTALLAZIONE ALTERNATIVA



## PARAMETRI DI INSTALLAZIONE



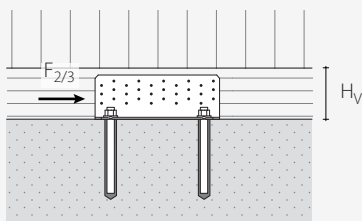
		ancorante avvitabile SKR CE (SKR)	ancorante meccanico AB11	ancorante chimico VINYLPRO / EPOPLUS
<b>CALCESTRUZZO</b>		Ø12	M12	M12
Spessore minimo supporto	h <sub>min</sub> [mm]	130	140	h <sub>ef</sub> + 30 mm ≥ 100 mm
Diametro del foro nel calcestruzzo	d <sub>0</sub> [mm]	10	12	14
Coppia di serraggio	T <sub>inst</sub> [Nm]	80 (50)	50	40

h<sub>ef</sub> = profondità effettiva di ancoraggio nel calcestruzzo



# VALORI STATICI - GIUNZIONE A TAGLIO - LEGNO/CEMENTO

TITAN TCF200



## RESISTENZA LATO LEGNO $R_{2/3}$

configurazione trave di banchina	fissaggio fori Ø5			VALORI CARATTERISTICI			VALORI AMMISSIBILI
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]	$R_{2/3,k \text{ legno}}$ [kN]			$V_{2/3, adm, \text{ legno}}$ [kg]
$H_v \geq 90 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	35,5			1540
	viti LBS	Ø5,0 x 50	30	42,5			1850
$H_v = 80 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	25	31,0			1350
	viti LBS	Ø5,0 x 50	25	37,2			1620
$H_v = 70 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	15	20,9			910
	viti LBS	Ø5,0 x 50	15	25,1			1090
$H_v = 60 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	10	15,1			660
	viti LBS	Ø5,0 x 50	10	18,1			790

## RESISTENZA LATO CALCESTRUZZO $R_{2/3}$

configurazione su calcestruzzo	tipo ancorante <sup>(3)</sup>	fissaggio fori Ø13			VALORI CARATTERISTICI			VALORI AMMISSIBILI
		Ø x L [mm]	n <sub>H</sub> [pz]	classe acciaio	IN <sup>(1)</sup> [kN]	$R_{2/3,k \text{ cls}}$ OUT <sup>(2)</sup> [kN]	$\gamma_{cls}$	$V_{2/3, adm, \text{ cls}}$ [kg]
• cls non fessurato • ancorante avvitabile	SKR	12 x min. 100	2	-	43,2	33,8	1,5	1140
• cls non fessurato • ancorante meccanico	AB1	M12 x 103	2	-	30,7	24,0	1,5	1065
• cls non fessurato • ancorante chimico	VINYLPRO	M12 x 130	2	5.8	28,0	21,9	1,25	1167
				8.8	45,3	35,4	1,25	1889
• cls fessurato • ancorante chimico	EPOPLUS	M12 x 130	2	5.8	28,0	21,9	1,25	-
				8.8	45,3	35,4	1,25	-

### NOTE

<sup>(1)</sup> Installazione degli ancoranti nei fori interni (IN).

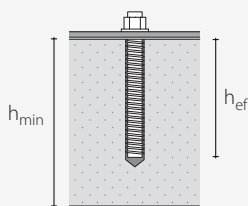
<sup>(2)</sup> Installazione degli ancoranti nei fori esterni (OUT).

<sup>(3)</sup> Possibile fissaggio alternativo con ancorante tipo ABS da verificare separatamente.

<sup>(4)</sup> Barra filettata pretagliata INA completa di dado e rondella.

<sup>(5)</sup> In caso di utilizzo di barre filettate tagliate su misura si raccomanda l'utilizzo di dado MUT DIN934 e rondella ULS DIN125.

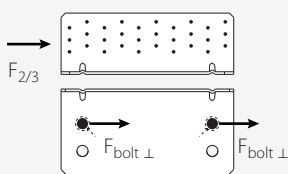
## PARAMETRI D'INSTALLAZIONE ANCORANTI



	TIPO ANCORANTE		codice	classe acciaio	h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]
	tipo	Ø x L [mm]				
M12	SKR	12 x min. 100	SKR12...	-	64	200
	AB1	M12 x 103	FE210440	-	70	200
	VINYLPRO / EPOPLUS	M12 x 130	FE210115 <sup>(4)</sup>	5,8	108	200
		M12 x 130	MGS11288 <sup>(5)</sup>	8,8	108	200

## DIMENSIONAMENTO ANCORANTI ALTERNATIVI

Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti diversi da quelli tabellati è da verificare sulla base delle forze sollecitanti gli ancoranti stessi determinabili attraverso i coefficienti  $k_{t\perp}$ . I coefficienti  $k_{t\perp}$  variano in funzione del tipo di installazione selezionato (2 ancoranti interni (IN) o 2 ancoranti esterni (OUT) come da schema a pagina 165). La forza laterale di taglio agente sul singolo ancorante si ricava come segue:



$$F_{bolt \perp, d} = k_{t\perp} \cdot F_{2/3, d}$$

$k_{t\perp}$  = coefficiente di eccentricità

$F_{2/3}$  = sollecitazione di taglio agente sull'angolare TITAN

TCN200	$k_{t\perp}$	
	IN <sup>(1)</sup>	OUT <sup>(2)</sup>
	0,75	0,96

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

## PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2008 in accordo a ETA-11/0496.
- I valori di progetto si ricavano dai valori caratteristici come segue:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{2/3, k, legno} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{2/3, k, cls}}{\gamma_{cls}} \end{array} \right.$$

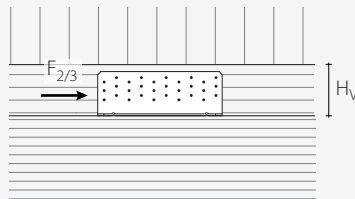
I coefficienti  $\gamma_m$  e  $k_{mod}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo. I coefficienti  $\gamma_{cls}$  sono riportati in tabella ed in accordo ai certificati di prodotto.

- 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 C20/25.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e in calcestruzzo devono essere svolti a parte.

- I valori di resistenza sono validi per le ipotesi di calcolo definite in tabella; condizioni al contorno differenti (es. distanze minime dai bordi) devono essere verificate.
- I valori di resistenza possono essere estesi al caso di applicazione con pannello OSB interposto tra l'angolare TITAN e il supporto in legno sulla base di prove sperimentali, purchè sia garantita la profondità minima di penetrazione del connettore ed un adeguato fissaggio OSB-legno.
- Utilizzando due angolari TITAN per singola giunzione disposti simmetricamente, le resistenze di progetto raddoppiano.
- I valori ammissibili sono secondo normativa DIN 1052:1988. Il valore di resistenza è il minore fra la resistenza lato legno  $V_{adm, legno}$  e la resistenza lato calcestruzzo  $V_{adm, cls}$ .

# VALORI STATICI - GIUNZIONE A TAGLIO - LEGNO/LEGNO

TITAN TTF200



RESISTENZA LATO LEGNO  $R_{2/3}$

configurazione trave di banchina	tipo	fissaggio fori Ø5			VALORI CARATTERISTICI	VALORI AMMISSIBILI
		Ø x L [mm]	$n_v$ [pz]	$n_H$ [pz]	$R_{2/3,k \text{ legno}}$ [kN]	$V_{2/3, adm, \text{ legno}}$ [kg]
$H_V \geq 90 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	30	35,5	1540
	viti LBS	Ø5,0 x 50	30	30	42,5	1850
$H_V = 80 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	25	25	31,0	1350
	viti LBS	Ø5,0 x 50	25	25	37,2	1620
$H_V = 70 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	15	15	20,9	910
	viti LBS	Ø5,0 x 50	15	15	25,1	1090
$H_V = 60 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	10	10	15,1	660
	viti LBS	Ø5,0 x 50	10	10	18,1	790

## RIGIDEZZA DELLA CONNESSIONE

VALUTAZIONE MODULO DI SCORRIMENTO  $K_{Ser}$

- $K_{Ser}$  sperimentale medio per la connessione TITAN su XLAM (Cross Laminated Timber) C24

TIPO TITAN F	configurazione	tipo fissaggio Ø x L [mm]	$n_v$ [pz]	$n_H$ [pz]	$K_{Ser}$ [N/mm]
<b>TCF200</b>	• fissaggio totale	chiodi LBA Ø4,0 x 60	30	-	8479
<b>TTF200</b>	• fissaggio totale	chiodi LBA Ø4,0 x 60	30	30	8212

- $K_{Ser}$  secondo EN 1995:2008 per chiodi nella connessione acciaio-legno C24

Chiodi (senza preforo)  $\frac{\rho_m^{1,5} d^{0,8}}{30}$  (EN 1995:2008 § 7.1)

TIPO TITAN F	tipo fissaggio Ø x L [mm]	$n_v$ [pz]	$K_{Ser, max}$ [N/mm]
<b>TCF200</b>	chiodi LBA Ø4,0 x 60	30	26093
<b>TTF200</b>	chiodi LBA Ø4,0 x 60	30	26093



# TITAN PLATE

## Piastra per forze di taglio

Piastra forata bidimensionale in acciaio al carbonio con zincatura galvanica



EN14595



COMING SOON



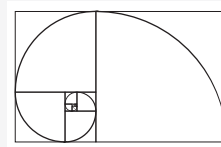
### CAMPI DI IMPIEGO

Giunzioni a taglio legno-cemento per pannelli e travi in legno

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- struttura a telaio (platform frame)
- pannelli a base di legno
- LVL
- legno massiccio
- legno lamellare

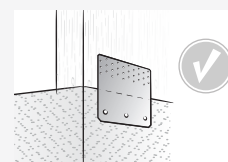
### VERSATILE

Utilizzabile per il collegamento continuo alla sottostruttura sia di pannelli XLAM (Cross Laminated Timber) che di pannelli intelaiati



### INNOVATIVA

Progettata per offrire una soluzione migliorativa alle tecnologie precedenti; approvata da enti certificativi internazionali



### CERTIFICATA

Idoneità all'uso garantita dalla marcatura CE secondo norma europea EN14545



### POSA IN OPERA

Installazione facilitata dall'indicatore di posa. Montaggio tramite due o tre ancoranti, in funzione delle esigenze progettuali







### GIUNZIONI PIANE

Ideale per realizzare connessioni continue di pannelli XLAM (Cross Laminated Timber) e ossature intelaiate (platform frame) alla sottostruttura in cemento armato



### VERSATILITÀ

Configurazione di fissaggio con due o tre ancoranti, in base alle scelte progettuali. Installazione semplice e precisa grazie all'indicatore di posa



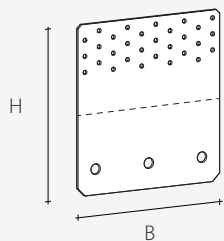
### QUALITÀ


La marcatura CE assicura l'idoneità tecnica del prodotto per gli usi previsti. L'elevata resistenza permette di ottimizzare la quantità di piastre installate, assicurando un notevole risparmio di tempo



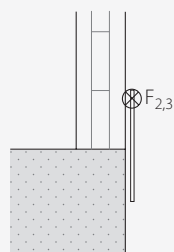
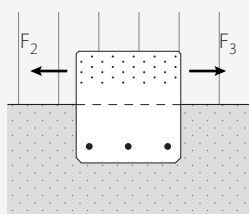
# CODICI E DIMENSIONI

## TITAN PLATE TCP



codice	tipo	B [mm]	H [mm]	fori [mm]	$n_v \varnothing 5$ [pz]	s [mm]		pz/conf
TCP200	TCP200	200	214	Ø13	30	3	•	10

## SOLLECITAZIONI



## MATERIALE E DURABILITÀ

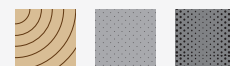
**TITAN PLATE:** acciaio al carbonio DX51D con zincatura Z275.

Utilizzo in classe di servizio 1 e 2 (EN 1995:2008).




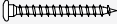






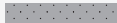


## CAMPO D'IMPIEGO

Giunzioni legno-calcestruzzo

Giunzioni legno-acciaio

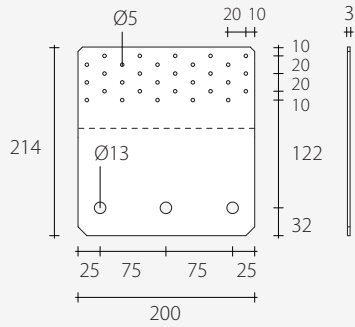


## PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

tipo	descrizione		$d_1$ [mm]	supporto	pagina
LBA	chiodo anker		4		364
LBS	vite per piastre		5		364
AB1	ancorante meccanico		12		334
SKR	ancorante avvitabile		12		328
VINYLPPO	ancorante chimico		M12		346
EPOPLUS	ancorante chimico		M12		354

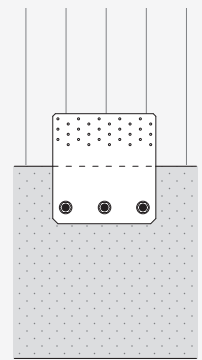
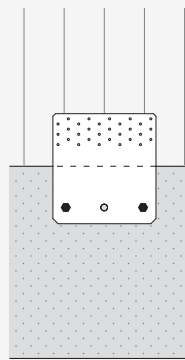
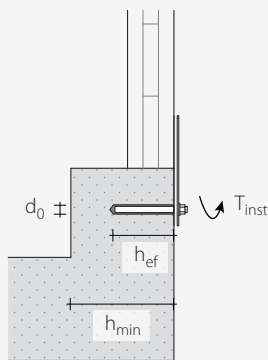
# GEOMETRIA

TCP200



## INSTALLAZIONE SU CALCESTRUZZO

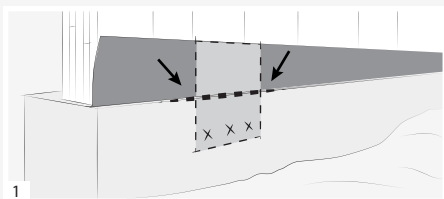
Il fissaggio della piastra TITAN TCP su calcestruzzo deve essere effettuato tramite 2 o 3 ancoranti in funzione delle esigenze progettuali.



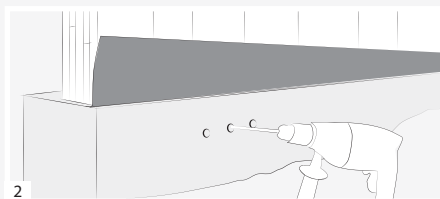
		ancorante avvitabile SKR CE (SKR)	ancorante meccanico AB11	ancorante chimico VINYLPRO / EPOPLUS
<b>CALCESTRUZZO</b>		<b>Ø12</b>	<b>M12</b>	<b>M12</b>
Spessore minimo supporto	$h_{min}$ [mm]	130	140	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$
Diametro del foro nel calcestruzzo	$d_0$ [mm]	10	12	14
Coppia di serraggio	$T_{inst}$ [Nm]	80 (50)	50	40

$h_{ef}$  = profondità effettiva di ancoraggio nel calcestruzzo

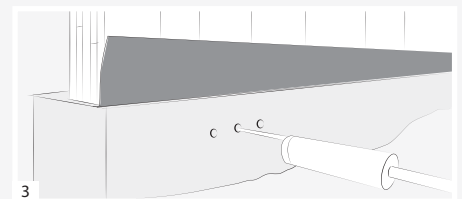
## MONTAGGIO SU CALCESTRUZZO



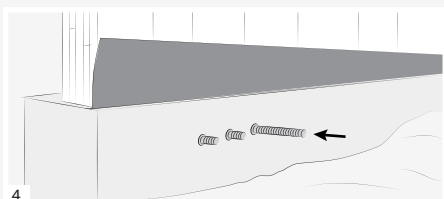
1 Posizionare TITAN TCP con la linea tratteggiata all'interfaccia legno/cls e segnare i fori



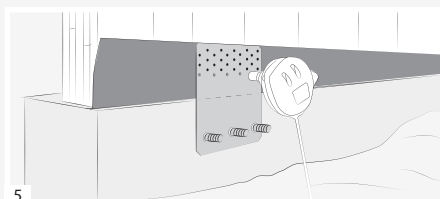
2 Rimozione della piastra TITAN TCP e foratura del calcestruzzo



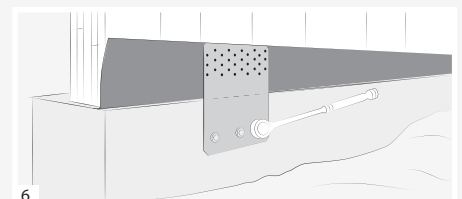
3 Pulitura accurata dei fori



4 Iniezione dell'ancorante e posizionamento delle barre filettate



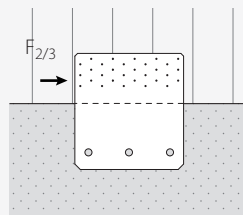
5 Posa in opera della piastra TITAN TCP e chiodatura



6 Posizionamento di dadi e rondelle mediante un'adeguata coppia di serraggio

# VALORI STATICI - GIUNZIONE A TAGLIO - LEGNO/CEMENTO

TCP 200



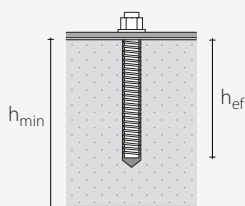
## RESISTENZA LATO LEGNO $R_{2/3}$

configurazione su legno	tipo	fissaggio fori Ø5		VALORI CARATTERISTICI		VALORI AMMISSIBILI
		Ø x L [mm]	$n_v$ [pz]	$R_{2/3,k}$ legno [kN]	$V_{2/3,adm}$ legno [kg]	
chiodi	LBA	Ø4,0 x 60	30	24,9		1090
viti	LBS	Ø5,0 x 50	30	24,9		1090

## RESISTENZA LATO CALCESTRUZZO $R_{2/3}$

configurazione su calcestruzzo	tipo ancorante	fissaggio fori Ø13			VALORI CARATTERISTICI		VALORI AMMISSIBILI
		Ø x L [mm]	$n_H$ [pz]	classe acciaio	$R_{2/3,k}$ cls [kN]	$\gamma_{ds}$	$V_{2/3,adm}$ cls [kg]
• cls non fessurato • ancorante avvitabile	SKR	M12 x min. 100	2	-	16,1	1,5	717
• cls non fessurato • ancorante meccanico	AB1	M12 x 103	2	-	16,8	1,5	747
• cls non fessurato • ancorante chimico	VINYLPRO	M12 x 130	3	5.8	19,3	1,5	856
• cls fessurato • ancorante chimico	EPOPLUS	M12 x 130	3	5.8	13,7	1,5	-

## PARAMETRI D'INSTALLAZIONE ANCORANTI



	TIPO ANCORANTE		codice	classe acciaio	$h_{ef}$ [mm]	$h_{min}$ [mm]
	tipo	Ø x L [mm]				
M12	SKR	12 x min. 100	SKR12...	-	64	200
	AB1	M12 x 103	FE210440	-	70	200
	VINYLPRO / EPOPLUS	M12 x 130	FE210115 <sup>(1)</sup>	5.8	108	200
		M12 x 130	MGS11288 <sup>(2)</sup>	8.8	108	200

<sup>(1)</sup> Barra filettata pretagliata INA completa di dado e rondella

<sup>(2)</sup> In caso di utilizzo di barre filettate tagliate su misura si raccomanda l'utilizzo di dado MUT DIN934 e rondella ULS DIN125

## PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2008.
- I valori di progetto si ricavano dai valori caratteristici come segue:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{2/3,k} \text{ legno} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{2/3,k} \text{ cls}}{\gamma_{cls}} \end{array} \right.$$

I coefficienti  $\gamma_m$  e  $k_{mod}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo. I coefficienti  $\gamma_{cls}$  sono riportati in tabella ed in accordo ai certificati di prodotto.

- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ , una classe di resistenza del calcestruzzo C20/25 e nessuno spazio anulare tra foro nella piastra e ancorante (fori riempiti).
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e in calcestruzzo devono essere svolti a parte.
- I valori di resistenza sono validi per le ipotesi di calcolo definite in tabella.
- I valori ammissibili sono secondo normativa DIN 1052:1988. Il valore di resistenza è il minore fra la resistenza lato legno  $V_{adm,legno}$  e la resistenza lato calcestruzzo  $V_{adm,cls}$ .

## DIMENSIONAMENTO ANCORANTI ALTERNATIVI

Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti diversi da quelli tabellati è da verificare sulla base delle forze sollecitanti gli ancoranti stessi determinabili attraverso i coefficienti  $k_t$ . I coefficienti  $k_t$  variano in funzione della posizione e del numero di ancoranti. Le forze laterali di taglio agenti sul singolo ancorante si ricavano come segue:

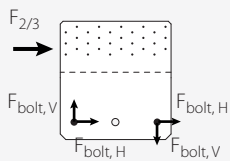
$$F_{bolt,V,d} = k_{tV} \cdot F_{2/3,d}$$

$$F_{bolt,H,d} = k_{tH} \cdot F_{2/3,d}$$

$k_{tV}$ ;  $k_{tH}$  = coefficienti di distribuzione

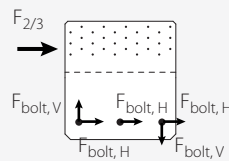
$F_{2/3}$  = sollecitazione di taglio agente sulla piastra TITAN

### FISSAGGIO 2 ANCORANTI



$k_{tH}$	$k_{tV}$
0,50	0,98

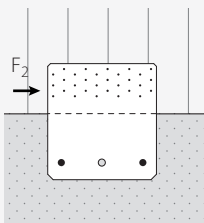
### FISSAGGIO 3 ANCORANTI



$k_{tH}$	$k_{tV}$
0,33	0,98

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

## ESEMPIO DI CALCOLO - GIUNZIONE LEGNO/CEMENTO



#### DATI DI PROGETTO

- $F_{2d} = 10,13$  kN
- classe di servizio = 2
- durata del carico = istantanea

#### SCELTA DELLA PIASTRA

- TITAN TCP200

#### CONFIGURAZIONE

- cls non fessurato
- fissaggio su calcestruzzo: AB1 M12 x 103 (2 ancoranti)
- fissaggio su legno: chiodi LBA Ø4 x 60

## CALCOLO RESISTENZA A TAGLIO

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V2/3,k \text{ legno}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{V2/3,k \text{ cls}}}{\gamma_{cls}} \end{array} \right.$$

$$R_{V2/3,k \text{ legno}} = 24,9 \text{ kN}$$

$$R_{V2/3,k \text{ cls}} = 16,8 \text{ kN (IN)}$$

$$\gamma_{cls} = 1,5$$

#### EN 1995:2008

$$k_{mod} = 1,1$$

$$\gamma_m = 1,3$$

$$R_d = \min \{ 21,07 ; 11,20 \} = 11,20 \text{ kN}$$

#### VERIFICA

$$R_d \geq F_d : 11,20 > 10,13 \text{ kN OK } \checkmark$$

#### Italia - NTC 2008

$$k_{mod} = 1,0$$

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_d = \min \{ 16,6 ; 11,20 \} = 11,20 \text{ kN}$$

#### VERIFICA

$$R_d \geq F_d : 11,20 > 10,13 \text{ kN OK } \checkmark$$

# TITAN WASHER

## Rondella TITAN per forze di trazione

Piastra tridimensionale in acciaio al carbonio con zincatura galvanica



ETA 11/0496



COMING SOON



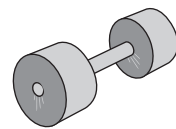
### CAMPI DI IMPIEGO

Giunzioni a taglio legno-cemento e legno-legno per pannelli e travi in legno

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- struttura a telaio (platform frame)
- pannelli a base di legno
- LVL
- legno massiccio
- legno lamellare

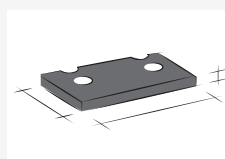
### RESISTENTE

Combinata con TITAN TCN realizza una giunzione per forze di trazione dall'elevata resistenza fungendo da vero e proprio hold down



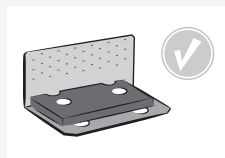
### GEOMETRIA

Progettata e testata per garantire la massima performance con spessore e ingombro minimi. Marcatura CE secondo ETA



### VERSATILITÀ

Gestione efficiente delle scorte, grazie alla possibilità di scegliere al momento se usare solo TITAN TCN o se combinarlo con TITAN WASHER



### NASCOSTO

L'altezza ridotta della flangia verticale assicura la tenuta del sistema con ingombri ridotti rispetto a un tradizionale hold down







### ESTETICA

L'altezza ridotta della flangia verticale di TITAN N consente un'agevole posa in opera e un risultato estetico gradevole. Tutte le caratteristiche tecniche di un hold down con gli ingombri di un angolare a taglio

### EFFICIENZA

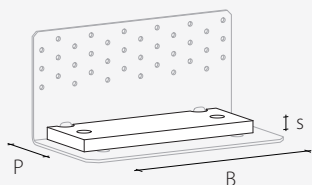
Attacco a terra realizzabile con TITAN N, combinabile con TITAN WASHER alle estremità dei pannelli per ottenere degli hold down resistenti a trazione, per una gestione ottimizzata delle scorte e dei tempi di posa


### MARCATURA CE

Geometria studiata per ottenere performance a trazione ottimali con il minor spessore possibile. Resistenze calcolate, testate e certificate. Idoneità all'uso garantita da marcatura CE secondo ETA

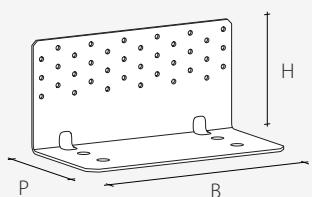
## CODICI E DIMENSIONI

### TITAN WASHER - TCW



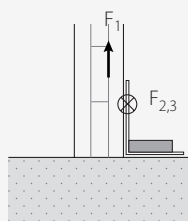
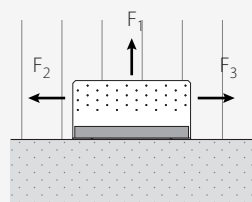
codice	tipo	TCN200	TCN240	B [mm]	P [mm]	s [mm]	fori [mm]		pz/conf
<b>TCW200</b>	<b>TCW200</b>	•	-	190	72	12	Ø14	•	1
<b>TCW240</b>	<b>TCW240</b>	-	•	230	73	12	Ø18	•	1

### TITAN N - TCN



codice	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	fori [mm]	$n_v \text{Ø5}$ [pz]	s [mm]		pz/conf
<b>TCN200</b>	<b>TCN200</b>	200	103	120	Ø13	30	3	•	10
<b>TCN240</b>	<b>TCN240</b>	240	123	120	Ø17	36	3	•	10

### SOLLECITAZIONI



### MATERIALE E DURABILITÀ


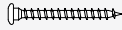



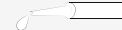

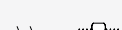



**TITAN WASHER:** acciaio al carbonio S235 con zincatura galvanica.  
Utilizzo in classe di servizio 1 e 2 (EN 1995:2008).

### CAMPO D'IMPIEGO

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

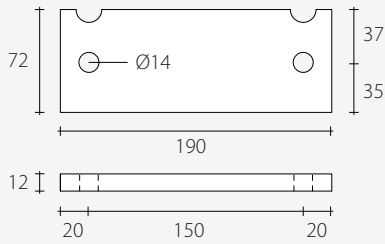


### PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

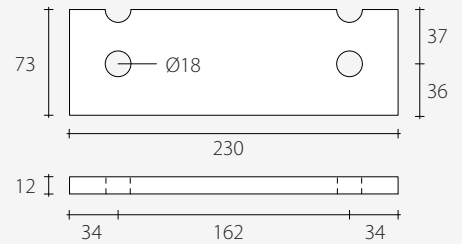
tipo	descrizione		$d_1$ [mm]	supporto	pagina
LBA	chiodo anker		4		364
LBS	vite per piastre		5		364
VINYLPRO	ancorante chimico		M12 - M16		346
EPOPLUS	ancorante chimico		M12 - M16		354
KOS	bullone		M12 - M16		54

# GEOMETRIA

TCW200

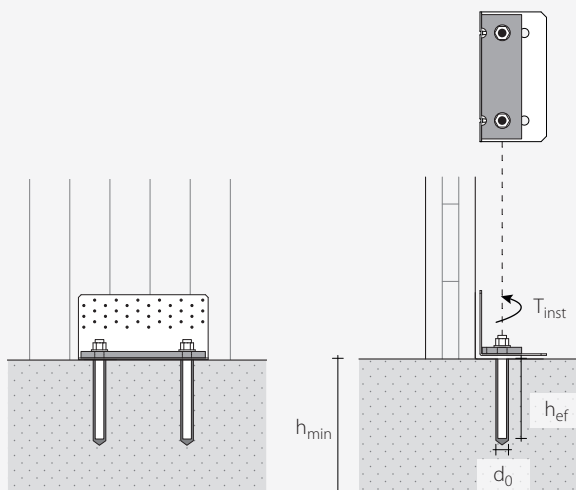


TCW240



## INSTALLAZIONE SU CALCESTRUZZO

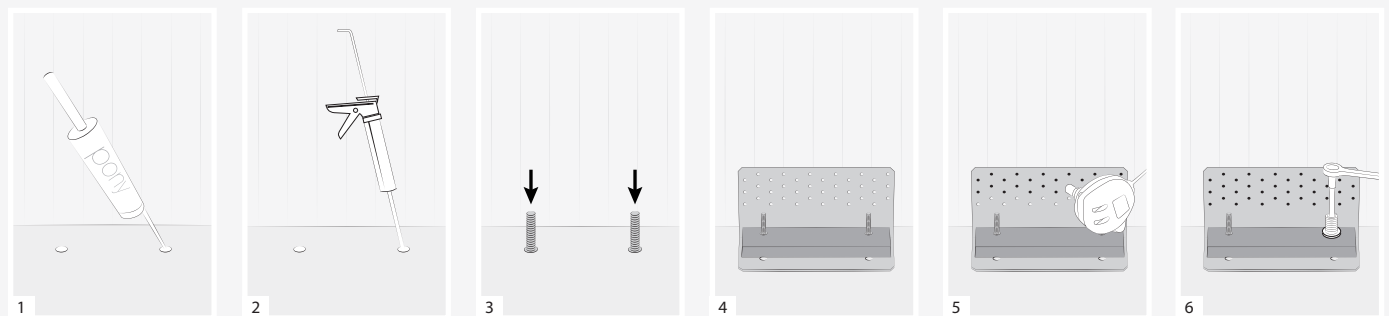
Il fissaggio dell'angolare TITAN TCN con rondella TITAN WASHER TCW su calcestruzzo deve essere effettuato tramite **2 ancoranti** posizionati nei fori interni (IN).



		ancorante chimico VINYLPRO / EPOPLUS	
		M12	M16
Spessore minimo supporto	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 30 \text{ mm} \geq 100 \text{ mm}$	$h_{ef} + 2 d_0$
Diametro del foro nel calcestruzzo	$d_0$ [mm]	14	18
Coppia di serraggio	$T_{inst}$ [Nm]	40	80

$h_{ef}$  = profondità effettiva di ancoraggio nel calcestruzzo

## MONTAGGIO SU CALCESTRUZZO



1 Foratura del cemento armato e pulitura dei fori

2 Iniezione dell'ancorante chimico nei fori

3 Posizionamento delle barre filettate

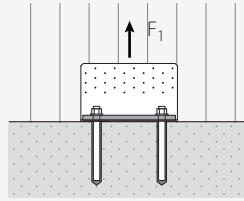
4 Posa in opera di TITAN TCN con TITAN WASHER

5 Chiodatura dell'angolare

6 Posizionamento dei dadi mediante adeguata coppia di serraggio

# VALORI STATICI - GIUNZIONE A TRAZIONE - LEGNO/CEMENTO

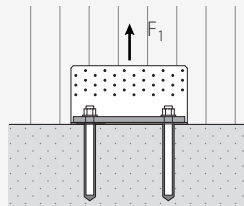
TCN 200 + TCW 200



## VALORI CARATTERISTICI

configurazione	R <sub>1,k</sub> LEGNO			R <sub>1,k</sub> ACCIAIO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO NON FESSURATO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO FESSURATO			
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]	R <sub>1,k</sub> legno [kN]	rondella	R <sub>1,k</sub> acciaio [kN]	Y <sub>acciaio</sub>	ancorante chimico VINYLPRO Ø x L [mm]	R <sub>1,k</sub> cls [kN]	Y <sub>cls</sub>	ancorante chimico EPOPLUS Ø x L [mm]	R <sub>1,k</sub> cls [kN]	Y <sub>cls</sub>
<ul style="list-style-type: none"> <li>fissaggio totale</li> <li>2 ancoranti M12</li> <li>rondella TCW 200</li> </ul>	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	57,9	TCW 200	45,7	Y <sub>m0</sub>	M12 x 180	40,50	1,8	M12 x 180	25,89	1,8
	viti LBS	Ø5,0 x 50	30	69,6									

TCN 240 + TCW 240



## VALORI CARATTERISTICI

configurazione	R <sub>1,k</sub> LEGNO			R <sub>1,k</sub> ACCIAIO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO NON FESSURATO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO FESSURATO			
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]	R <sub>1,k</sub> legno [kN]	rondella	R <sub>1,k</sub> acciaio [kN]	Y <sub>acciaio</sub>	ancorante chimico VINYLPRO Ø x L [mm]	R <sub>1,k</sub> cls [kN]	Y <sub>cls</sub>	ancorante chimico EPOPLUS Ø x L [mm]	R <sub>1,k</sub> cls [kN]	Y <sub>cls</sub>
<ul style="list-style-type: none"> <li>fissaggio totale</li> <li>2 ancoranti M16</li> <li>rondella TCW 240</li> </ul>	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	36	69,5	TCW 240	69,8	Y <sub>m0</sub>	M16 x 190	52,05	1,8	M16 x 190	28,94	1,8
	viti LBS	Ø5,0 x 50	36	83,5				M16 x 230	67,00	1,8	M16 x 230	37,08	1,8

## PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2008 in accordo a ETA-11/0496.
- I valori di progetto si ricavano dai valori caratteristici come segue:

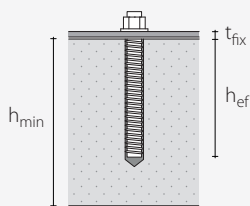
$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k} \text{ legno} \cdot k_{mod}}{Y_m} \\ \frac{R_{1,k} \text{ acciaio}}{Y_{acciaio}} \\ \frac{R_{1,k} \text{ cls}}{Y_{cls}} \end{array} \right.$$

I coefficienti  $Y_m$  e  $k_{mod}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo. I coefficienti  $Y_{acciaio}$  e  $Y_{cls}$  sono riportati in tabella ed in accordo ai certificati di prodotto.

- Per applicazioni su XLAM (Cross Laminated Timber) si consiglia l'utilizzo di chiodi/viti di lunghezza  $L \geq 60$  mm. L'impegno di connettori di lunghezza inferiore è sconsigliato a causa della ridotta profondità di infissione che interessa solamente la tavola più esterna con il rischio di rottura fragile del legno per effetto di gruppo.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup> ed una classe di resistenza del calcestruzzo C20/25.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e in calcestruzzo devono essere svolti a parte.
- I valori di resistenza sono validi per le ipotesi di calcolo definite in tabella; condizioni al contorno differenti (es. distanze minime dai bordi) devono essere verificate.
- I valori ammissibili sono secondo normativa DIN 1052:1988.



## PARAMETRI DI INSTALLAZIONE ANCORANTE CHIMICO

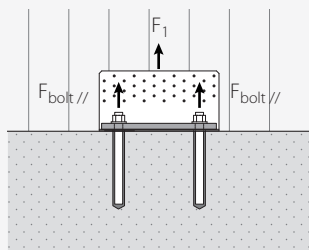


tipo barra Ø x L [mm]	codice	classe acciaio	t <sub>fix</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]
M12 180	FE210119 <sup>(1)</sup>	5.8	15	144	200
M16 190	FE210118 <sup>(1)</sup>	5.8	15	150	240
M16 230	FE210121 <sup>(1)</sup>	5.8	15	190	240

<sup>(1)</sup> Barra filettata pretagliata INA completa di dado e rondella

## DIMENSIONAMENTO ANCORANTI ALTERNATIVI

Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti diversi da quelli tabellati è da verificare sulla base delle forze sollecitanti gli ancoranti stessi determinabili 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

$F_1$  = sollecitazione di trazione agente sull'angolare TITAN

	$k_{t//}$
TCN 200 + TCW 200	1,09
TCN 240 + TCW 240	1,08

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

## VALORI AMMISSIBILI - CLS NON FESSURATO

TYP TCN + TCW	tipo	fissaggio fori Ø5 Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]	ancorante chimico VINYLPRO Ø x L [mm]	N <sub>1,adm</sub> [kg]
TCN 200 + TCW 200	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	M12 x 180	1440
TCN 240 + TCW 240	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	36	M16 x 190	2550

## RIGIDEZZA DELLA CONNESSIONE

### VALUTAZIONE MODULO DI SCORRIMENTO $K_{ser}$

- $K_{ser}$  sperimentale medio per la connessione TITAN su XLAM (Cross Laminated Timber) C24

TIPO TCN + TCW	configurazione	tipo fissaggio Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]	$K_{ser}$ [N/mm]
TCN 200 + TCW 200	-	-	-	-
TCN 240 + TCW 240	fissaggio totale	chiodi LBA Ø4,0 x 60	36	28455

- $K_{ser}$  secondo EN 1995:2008 per chiodi nella connessione acciaio-legno C24

Chiodi (senza preforo)  $\frac{\rho_m^{1,5} d^{0,8}}{30}$  (EN 1995:2008 § 7.1)

TIPO TCN + TCW	tipo fissaggio Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]	$K_{ser, max}$ [N/mm]
TCN 200 (+ TCW 200)	chiodi LBA Ø4,0 x 60	30	26093
TCN 240 (+ TCW 240)	chiodi LBA Ø4,0 x 60	36	31311



# WHT

## Angolare per forze di trazione

Piastra forata tridimensionale in acciaio al carbonio con zincatura galvanica



ETA 11/0086

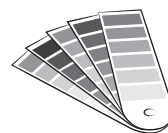


COMING SOON



### GAMMA COMPLETA

4 misure da combinare con 4 rondelle determinano 10 possibili configurazioni, per soddisfare ogni esigenza di performance statica



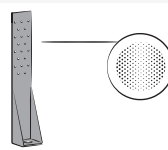
### CAMPI DI IMPIEGO

Giunzioni a trazione legno-cemento e legno-legno per pannelli e travi in legno

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- struttura a telaio (platform frame)
- pannelli a base di legno
- LVL
- legno massiccio
- legno lamellare

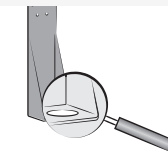
### ACCIAIO SPECIALE

L'acciaio S355 (Fe510) garantisce elevate resistenze alle forze di trazione



### FORI MAGGIORATI

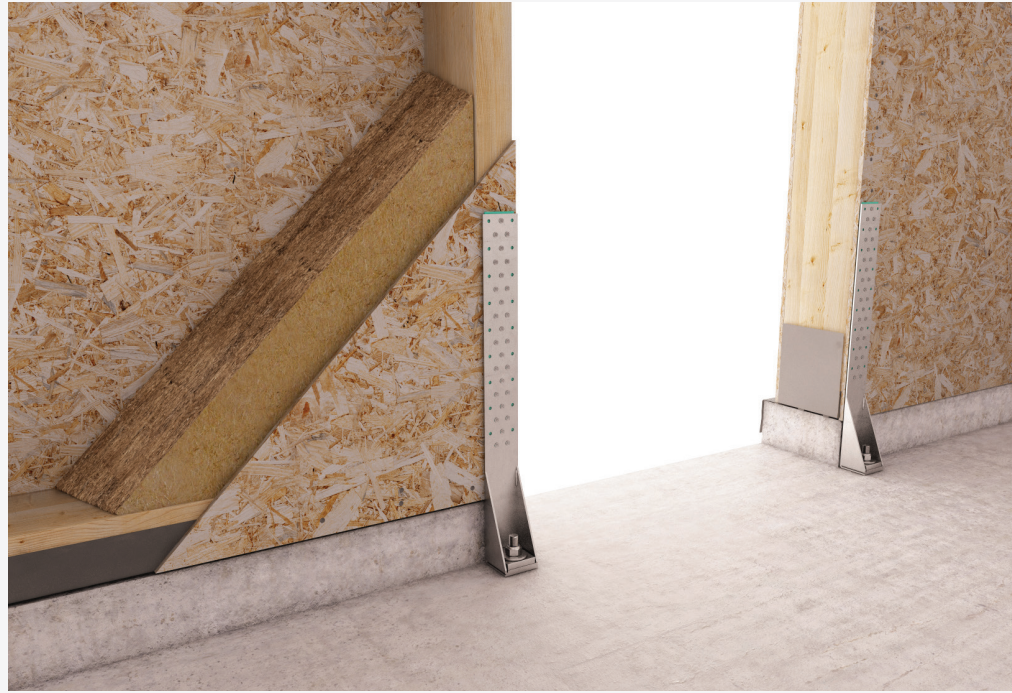
Fori di diametro maggiorato, per incrementare la resistenza e posizione ottimizzata per una più agevole posa in opera



### SICUREZZA CERTIFICATA

Qualità comprovata da molteplici test eseguiti sul prodotto e relativi fissaggi (chiodi, viti, barra filettata e resina)





### APPLICAZIONI OTTIMIZZATE

Le 4 versioni possono essere combinate con più rondelle per permettere al progettista e al carpentiere di individuare l'applicazione adeguata, su pannello sia massiccio (XLAM - Cross Laminated Timber) che intelaiato (platform frame)



### RESISTENZA

L'acciaio S355, le flange laterali di rinforzo, il foro di diametro maggiorato e l'incremento del numero di chiodi sulla flangia garantiscono resistenze elevate anche nelle applicazioni con chiodatura parziale

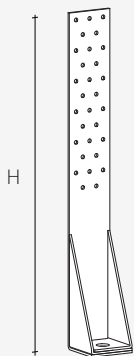


### SISMICA E RIGIDEZZA

Nell'ambito del progetto di ricerca X-rev il prodotto e i fissaggi correlati sono stati sottoposti a numerosi test statici e ciclici che hanno fornito parametri di rigidezza ( $K_{ser}$ ) e livelli di duttilità

## CODICI E DIMENSIONI

### WHT



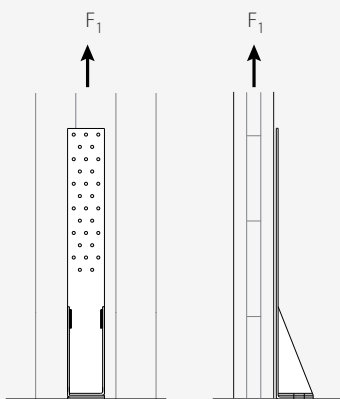
codice	tipo	H [mm]	foro [mm]	n <sub>v</sub> Ø5 [pz]	s [mm]	pz/conf
<b>WHT340</b>	<b>WHT340</b>	340	Ø17	20	3	10
<b>WHT440</b>	<b>WHT440</b>	440	Ø17	30	3	10
<b>WHT540</b>	<b>WHT540</b>	540	Ø22 new	45	3	10
<b>WHT620</b>	<b>WHT620</b>	620	Ø26 new	55	3	10

### RONDELLA WHT



codice	tipo	foro [mm]	s [mm]	WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	pz/conf
<b>ULS505610</b>	<b>WHTBS50</b>	Ø18	10	-	●	●	-	1
<b>ULS505610L</b>	<b>WHTBS50L</b>	Ø22 new	10	-	-	●	-	1
<b>ULS707720</b>	<b>WHTBS70</b>	Ø22	20	-	-	-	●	1
<b>ULS707720L</b>	<b>WHTBS70L</b>	Ø26 new	20	-	-	-	●	1

### SOLLECITAZIONI



### MATERIALE E DURABILITÀ

**WHT:** acciaio al carbonio S355 con zincatura galvanica Fe/Zn 12c.

**RONDELLA WHT:** acciaio al carbonio S235 con zincatura galvanica Fe/Zn 12c.

Utilizzo in classe di servizio 1 e 2 (EN 1995:2008).

### CAMPO D'IMPIEGO

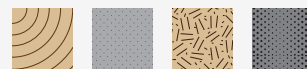
Giunzioni legno-calcestruzzo

Giunzioni OSB-calcestruzzo

Giunzioni legno-legno

Giunzioni legno-OSB

Giunzioni legno-acciaio

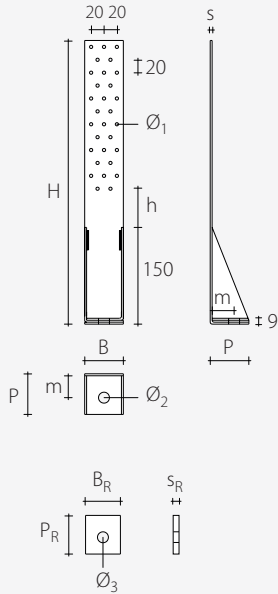


### PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

tipo	descrizione	d [mm]	supporto	pagina
LBA	chiodo anker	4		364
LBS	vite per piastre	5		364
VINYLPRO	ancorante chimico	M16 - M20 - M24		346
EPOPLUS	ancorante chimico	M16 - M20 - M24		354
KOS	bullone	M16 - M20		54



# GEOMETRIA

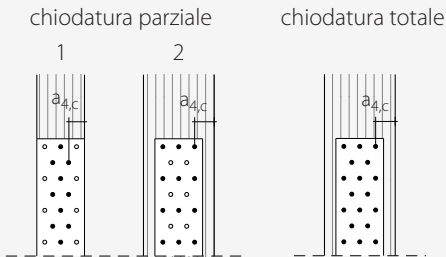


ANGOLARE WHT		WHT340	WHT440	WHT540	WHT620
Altezza	<b>H</b> [mm]	340	440	540	620
Base	<b>B</b> [mm]	60	60	60	80
Profondità	<b>P</b> [mm]	63	63	63	83
Spessore	<b>s</b> [mm]	3	3	3	3
Posizione fori legno	<b>h</b> [mm]	40	60	40	40
Posizione foro cemento	<b>m</b> [mm]	35	35	35	38
Fori flangia	<b>Ø<sub>1</sub></b> [mm]	5,0	5,0	5,0	5,0
Foro base	<b>Ø<sub>2</sub></b> [mm]	17,0	17,0	22,0	26,0
Rondella WHT compatibile	<b>tipo</b>	-	WHTBS50	WHTBS50L WHTBS50	WHTBS70L WHTBS70

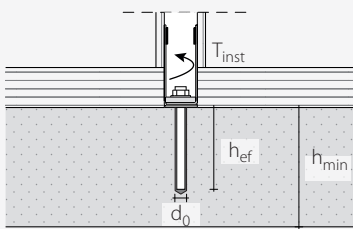
RONDELLA WHTBS		WHTBS50	WHTBS50L	WHTBS70	WHTBS70L
Angolare WHT	<b>tipo</b>	WHT440 / WHT540	WHT540	WHT620	WHT620
Base	<b>B<sub>R</sub></b> [mm]	50	50	70	70
Profondità	<b>P<sub>R</sub></b> [mm]	56	56	77	77
Spessore	<b>s<sub>R</sub></b> [mm]	10	10	20	20
Foro rondella	<b>Ø<sub>3</sub></b> [mm]	18,0	22,0	22,0	26,0

# INSTALLAZIONE

## DISTANZE MINIME



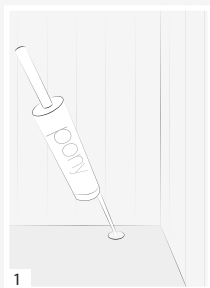
LEGNO		chiodo anker LBA Ø4	vite LBS Ø5
Connettore laterale - Bordo scarico	<b>a<sub>4,c</sub></b> [mm]	≥ 5 d	≥ 25



CALCESTRUZZO		ancorante chimico VINYLPRO / EPOPLUS		
		M16	M20	M24
Spessore minimo supporto	<b>h<sub>min</sub></b> [mm]	h <sub>ef</sub> + 2 d <sub>0</sub>		
Diametro del foro nel calcestruzzo	<b>d<sub>0</sub></b> [mm]	18	24	28
Coppia di serraggio	<b>T<sub>inst</sub></b> [Nm]	80	120	160

h<sub>ef</sub> = profondità effettiva di ancoraggio nel calcestruzzo

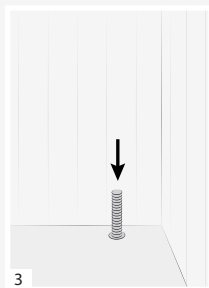
## MONTAGGIO SU CALCESTRUZZO



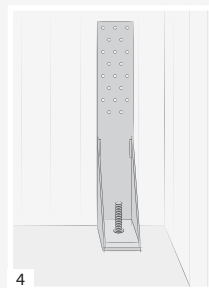
1 Foratura del cemento armato e pulitura del foro



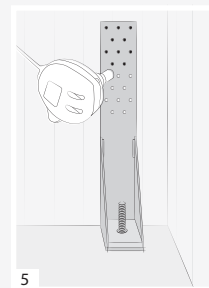
2 Iniezione dell'ancorante chimico nel foro



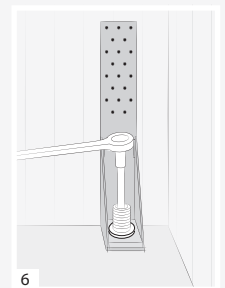
3 Posizionamento della barra filettata



4 Posa in opera dell'angolare WHT (con relativa rondella se prevista)



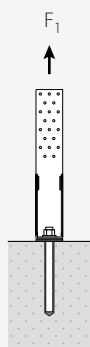
5 Chiodatura dell'angolare



6 Posizionamento del dado mediante adeguata coppia di serraggio

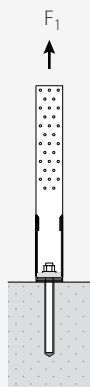
# VALORI STATICI - GIUNZIONE A TRAZIONE - LEGNO/CEMENTO

WHT340



VALORI CARATTERISTICI													
configurazione	R <sub>1,k</sub> LEGNO				R <sub>1,k</sub> ACCIAIO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO NON FESSURATO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO FESSURATO		
	fissaggio fori Ø5			R <sub>1,k</sub> legno [kN]	rondella	R <sub>1,k</sub> acciaio		ancorante VINYLPRO Ø x L [mm]	R <sub>1,k</sub> cls		ancorante EPOPLUS Ø x L [mm]	R <sub>1,k</sub> cls	
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]			[kN]	[kN]		γ <sub>acciaio</sub>	[kN]		γ <sub>cls</sub>	[kN]
• fissaggio totale • senza rondella • ancorante M16	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	-	42,0	γ <sub>m0</sub>	M16 x 160	64,84	1,8	M16 x 160 M16 x 190	35,66 43,95	1,8 1,8
	viti LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4									
• fissaggio parziale • senza rondella • ancorante M16	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	14	22,0	-	42,0	γ <sub>m0</sub>	M16 x 160	64,84	1,8	M16 x 160 M16 x 190	35,66 43,95	1,8 1,8
		Ø4,0 x 60	14	27,0									
	viti LBS	Ø5,0 x 40	14	22,0									
		Ø5,0 x 50	14	27,0									

WHT440



VALORI CARATTERISTICI													
configurazione	R <sub>1,k</sub> LEGNO				R <sub>1,k</sub> ACCIAIO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO NON FESSURATO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO FESSURATO		
	fissaggio fori Ø5			R <sub>1,k</sub> legno [kN]	rondella	R <sub>1,k</sub> acciaio		ancorante VINYLPRO Ø x L [mm]	R <sub>1,k</sub> cls		ancorante EPOPLUS Ø x L [mm]	R <sub>1,k</sub> cls	
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]			[kN]	[kN]		γ <sub>acciaio</sub>	[kN]		γ <sub>cls</sub>	[kN]
• fissaggio totale • rondella WHTBS50 • ancorante M16	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	30	47,1	WHTBS50	63,4	γ <sub>m2</sub>	M16 x 190	74,90	1,8	M16 x 190 M16 x 230	41,19 52,25	1,8 1,8
	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	57,9									
• fissaggio parziale • rondella WHTBS50 • ancorante M16	viti LBS	Ø5,0 x 40	30	47,1	WHTBS50	63,4	γ <sub>m2</sub>	M16 x 190	74,90	1,8	M16 x 190 M16 x 230	41,19 52,25	1,8 1,8
		Ø5,0 x 50	30	57,9									
	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4									
		Ø4,0 x 60	20	38,6									
• fissaggio parziale • senza rondella • ancorante M16	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	-	42,0	γ <sub>m0</sub>	M16 x 160	64,84	1,8	M16 x 160	35,66	1,8
		Ø4,0 x 60	20	38,6									
	viti LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4									
		Ø5,0 x 50	20	38,6									

## PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2008 in accordo a ETA-11/0086.
- I valori di progetto si ricavano dai valori caratteristici come segue:

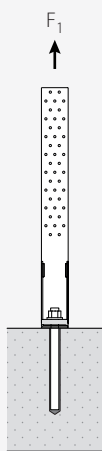
$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ legno}} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{1,k \text{ acciaio}}}{\gamma_{acciaio}} \\ \frac{R_{1,k \text{ cls}}}{\gamma_{cls}} \end{array} \right.$$

I coefficienti  $\gamma_m$  e  $k_{mod}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo.

I coefficienti  $\gamma_{acciaio}$  e  $\gamma_{cls}$  sono riportati in tabella ed in accordo ai certificati di prodotto.

- Per applicazioni su XLAM (Cross Laminated Timber) si consiglia l'utilizzo di chiodi/viti di lunghezza  $L \geq 60$  mm. L'impegno di connettori di lunghezza inferiore è sconsigliato a causa della ridotta profondità di infissione che interessa solamente la tavola più esterna con il rischio di rottura fragile del legno per effetto di gruppo.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup> ed una classe di resistenza del calcestruzzo C20/25.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e in calcestruzzo devono essere svolti a parte.
- I valori di resistenza sono validi per le ipotesi di calcolo definite in tabella; condizioni al contorno differenti (es. distanze minime dai bordi) devono essere verificate.
- I valori di resistenza possono essere estesi al caso di applicazione con pannello OSB interposto tra l'angolare WHT e il supporto in legno sulla base di prove sperimentali, purchè sia garantita la profondità minima di penetrazione del connettore ed un adeguato fissaggio OSB-legno.
- I valori ammissibili sono secondo normativa DIN 1052:1988.

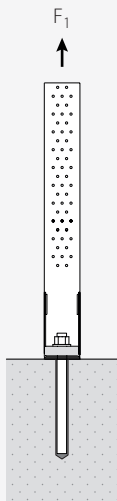
WHT540



VALORI CARATTERISTICI													
configurazione	R <sub>1,k</sub> LEGNO			R <sub>1,k</sub> ACCIAIO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO NON FESSURATO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO FESSURATO			
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]	R <sub>1,k</sub> legno [kN]	rondella	R <sub>1,k</sub> acciaio [kN]	Y <sub>acciaio</sub>	ancorante VINYLPRO Ø x L [mm]	R <sub>1,k</sub> cds [kN]	Y <sub>cds</sub>	ancorante EPOPLUS Ø x L [mm]	R <sub>1,k</sub> cds [kN]	Y <sub>cds</sub>
• fissaggio totale • rondella WHTBS50L • ancorante M20	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	WHTBS50L	63,4	Y <sub>m2</sub>	M20 x 240	120,63	1,8	M20 x 240 M20 x 290 <sup>(1)</sup>	60,32 75,39	2,1 2,1
	viti LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7									
• fissaggio parziale • rondella WHTBS50L • ancorante M20	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	27	42,4	WHTBS50L	63,4	Y <sub>m2</sub>	M20 x 240	120,63	1,8	M20 x 240 M20 x 290 <sup>(1)</sup>	60,32 75,39	2,1 2,1
	viti LBS	Ø5,0 x 40	27	42,4									
• fissaggio totale • rondella WHTBS50 • ancorante M16	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	WHTBS50	63,4	Y <sub>m2</sub>	M16 x 190	74,89	1,8	M16 x 190	41,19	1,8
	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	45	86,9									
	viti LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7									
• fissaggio parziale • rondella WHTBS50 • ancorante M16	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	27	42,4	WHTBS50	63,4	Y <sub>m2</sub>	M16 x 190	74,89	1,8	M16 x 190	41,19	1,8
	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	27	52,1									
	viti LBS	Ø5,0 x 40	27	42,4									
				52,1									

<sup>(1)</sup> Lunghezza ottenibile da barre filettate MGS da tagliare su misura

WHT620

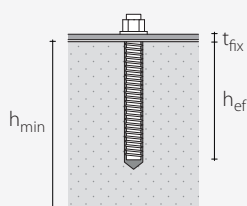


VALORI CARATTERISTICI													
configurazione	R <sub>1,k</sub> LEGNO			R <sub>1,k</sub> ACCIAIO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO NON FESSURATO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO FESSURATO			
	tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]	R <sub>1,k</sub> legno [kN]	rondella	R <sub>1,k</sub> acciaio [kN]	Y <sub>acciaio</sub>	ancorante VINYLPRO Ø x L [mm]	R <sub>1,k</sub> cds [kN]	Y <sub>cds</sub>	ancorante EPOPLUS Ø x L [mm]	R <sub>1,k</sub> cds [kN]	Y <sub>cds</sub>
• fissaggio totale • rondella WHTBS70L • ancorante M24	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	WHTBS70L	85,2	Y <sub>m2</sub>	M24 x 270	148,98	1,8	M24 x 270 M24 x 330 <sup>(1)</sup>	70,57 90,93	2,1 2,1
	viti LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4									
• fissaggio parziale • rondella WHTBS70L • ancorante M24	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	33	51,8	WHTBS70L	85,2	Y <sub>m2</sub>	M24 x 270	148,98	1,8	M24 x 270 M24 x 330 <sup>(1)</sup>	70,57 90,93	2,1 2,1
	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	33	63,7									
	viti LBS	Ø5,0 x 40	33	51,8									
• fissaggio totale • rondella WHTBS70 • ancorante M20	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	WHTBS70	85,2	Y <sub>m2</sub>	M20 x 240	114,35	1,8	M20 x 240	57,17	2,1
	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	55	106,2									
	viti LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4									
• fissaggio parziale • rondella WHTBS70 • ancorante M20	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	33	51,8	WHTBS70	85,2	Y <sub>m2</sub>	M20 x 240	114,35	1,8	M20 x 240	57,17	2,1
	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	33	63,7									
	viti LBS	Ø5,0 x 40	33	51,8									
				63,7									

<sup>(1)</sup> Lunghezza ottenibile da barre filettate MGS da tagliare su misura

# VALORI STATICI - GIUNZIONE A TRAZIONE - LEGNO/CEMENTO

## PARAMETRI D'INSTALLAZIONE ANCORANTE CHIMICO



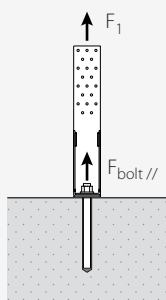
tipo barra Ø x L [mm]	codice	classe acciaio	tipo WHT	tipo rondella	t <sub>fix</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]	
M16	160	FE210116 <sup>(2)</sup>	5.8	WHT340	-	9	129	240
	190	FE210118 <sup>(2)</sup>	5.8	WHT340 / WHT440 WHT440 / WHT540	-	9	159	240
	230	FE210121 <sup>(2)</sup>	5.8	WHT440	WHTB550	19	189	240
M20	240	FE210117 <sup>(2)</sup>	5.8	WHT540	-	9	202	250
	240	FE210117 <sup>(2)</sup>	5.8	WHT540	WHTB550L	19	192	250
	240	FE210117 <sup>(2)</sup>	5.8	WHT620	WHTB570	29	182	250
M24	290	MGS M20 <sup>(3)</sup>	4.8 / 8.8	WHT540	WHTB550L	19	240	300
	270	FE210122 <sup>(2)</sup>	5.8	WHT620	-	9	228	300
	270	FE210122 <sup>(2)</sup>	5.8	WHT620	WHTB570L	29	208	300
330	MGS M24 <sup>(3)</sup>	4.8 / 8.8	WHT620	WHTB570L	29	268	330	

<sup>(2)</sup> Barra filettata pretagliata INA completa di dado e rondella

<sup>(3)</sup> In caso di utilizzo di barre filettate tagliate su misura si raccomanda l'utilizzo di dado MUT DIN934 e rondella ULS DIN125

## DIMENSIONAMENTO ANCORANTI ALTERNATIVI

Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti diversi da quelli tabellati è da verificare sulla base della forza sollecitante l'ancorante stesso determinabile attraverso i coefficienti  $k_{t//}$ . La forza assiale di trazione agente sull'ancorante si ricava come segue:



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

$k_{t//}$  = coefficiente di eccentricità

$F_1$  = sollecitazione di trazione agente sull'angolare WHT

	$k_{t//}$
WHT340	1,00
WHT440	1,00
WHT540	1,00
WHT620	1,00

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:  $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$ .

## NOTE per la progettazione sismica



Considerare in maniera attenta la reale gerarchia delle resistenze sia in riferimento all'edificio globale che all'interno del sistema di giunzione WHT. Sperimentalmente la resistenza ultima del chiodo LBA (e della vite LBS) risulta molto maggiore rispetto alla resistenza caratteristica valutata secondo EN 1995.

Es. chiodo LBA Ø4 x 60 mm:  $R_{v,k} = 1,93$  kN secondo EN1995 /  $R_{v,k} = 2,8 - 3,6$  kN da prove sperimentali (variabile in funzione della tipologia di legno).

I dati sperimentali derivano da test svolti all'interno del progetto di ricerca X-Rev e vengono riportati nel report scientifico *Sistemi di connessione per edifici in legno: indagine sperimentale per la valutazione di rigidità, resistenza e duttilità* (DICAM - Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica - UniTN).

## VALORI AMMISSIBILI - CLS NON FESSURATO

TIPO WHT	TIPO RONDELLA	fissaggio fori Ø5			ancorante chimico VINYLPRO Ø x L [mm]	$N_{1,adm}$ [kg]
		tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ [pz]		
WHT340	-	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	20	M16 x 160	1428
WHT440	WHTB550	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	M16 x 190	2142
WHT540	WHTB550L	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	45	M20 x 240	3213
WHT620	WHTB570L	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	55	M24 x 270	3927

## RIGIDEZZA DELLA CONNESSIONE

### VALUTAZIONE MODULO DI SCORRIMENTO $K_{ser}$

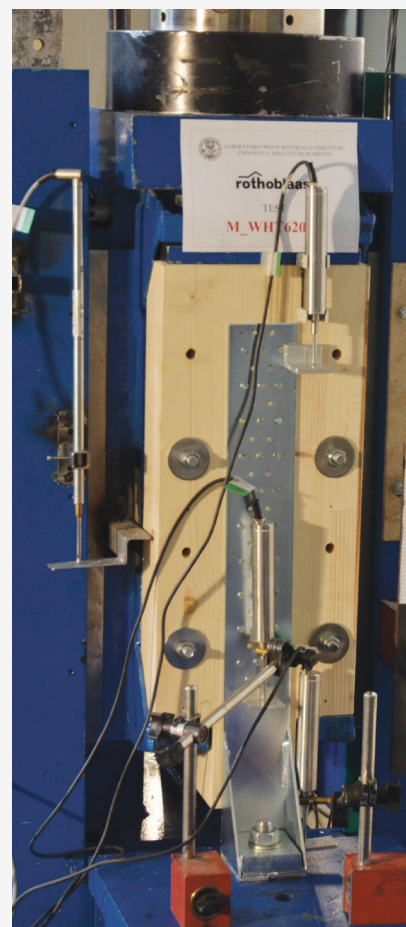
- $K_{ser}$  sperimentale medio per la connessione WHT su legno GL24h

TIPO WHT	configurazione	tipo fissaggio $\emptyset \times L$ [mm]	$n_v$ [pz]	$K_{ser}$ [N/mm]
<b>WHT340</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fissaggio totale</li> <li>• con rondella WHTBS50</li> </ul>	chiodi LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	20	5705
<b>WHT440</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fissaggio totale</li> <li>• con rondella WHTBS50</li> </ul>	chiodi LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	30	6609
<b>WHT540</b>	-	-	-	-
<b>WHT620</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fissaggio parziale</li> <li>• con rondella WHTBS70</li> </ul>	chiodi LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	30	9967
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fissaggio totale</li> <li>• con rondella WHTBS70</li> </ul>	chiodi LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	52	13247

- $K_{ser}$  secondo EN 1995:2008 per chiodi nella connessione acciaio-legno GL24h

Chiodi (senza preforo)  $\frac{\rho_m^{1,5} d^{0,8}}{30}$  (EN 1995:2008 § 7.1)

TIPO WHT	tipo fissaggio $\emptyset \times L$ [mm]	$n_v$ [pz]	$K_{ser, max}$ [N/mm]
<b>WHT340</b>	chiodi LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	14	12177
		20	17395
<b>WHT440</b>	chiodi LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	20	17395
		30	26093
<b>WHT540</b>	chiodi LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	27	23484
		45	39139
<b>WHT620</b>	chiodi LBA $\emptyset 4,0 \times 60$	33	28702
		55	47837



# WHT PLATE

## Piastra per forze di trazione

Piastra forata bidimensionale in acciaio al carbonio con zincatura galvanica



EN14595



COMING SOON



### DUE VERSIONI

WHT Plate 440 ideale per strutture a telaio (platform frame); WHT Plate 540 ideale per strutture a pannello XLAM (Cross Laminated Timber)



### INNOVATIVA

Progettata per offrire una soluzione migliorativa alle tecnologie precedenti; approvata da enti certificativi internazionali



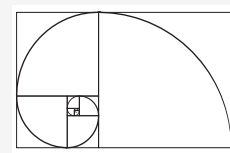
### CERTIFICATA

Idoneità all'uso garantita dalla marcatura CE secondo norma europea EN14545



### POLIVALENTE

Risolve puntualmente situazioni in cui è richiesto un trasferimento delle forze di trazione dal legno al cemento



### CAMPI DI IMPIEGO

Giunzioni a taglio legno-cemento e legno-legno per pannelli e travi in legno

- XLAM (Cross Laminated Timber)
- struttura a telaio (platform frame)
- pannelli a base di legno
- LVL
- legno massiccio
- legno lamellare





### GIUNZIONI PIANE

Ideale per realizzare connessioni continue a trazione di pannelli XLAM (Cross Laminated Timber) e ossature intelaiate (platform frame) alla sottostruttura in cemento armato



### LEGNO-CEMENTO

Oltre alla sua funzione naturale, è ideale per risolvere puntualmente situazioni particolari che richiedono il trasferimento delle forze di trazione dal legno al calcestruzzo

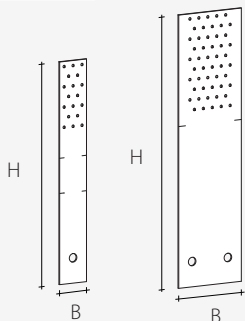


### QUALITÀ

La marcatura CE assicura l'idoneità tecnica del prodotto per gli usi previsti. L'elevata resistenza a trazione permette di ottimizzare la quantità di piastre installate, assicurando un notevole risparmio di tempo

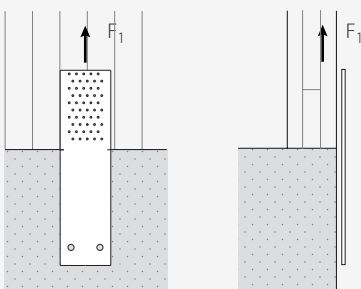
# CODICI E DIMENSIONI

## WHT PLATE



codice	tipo	B [mm]	H [mm]	fori [mm]	n <sub>v</sub> Ø5 [pz]	s [mm]		pz/conf
<b>WHTPLATE440</b>	<b>WHTPLATE440</b>	60	440	Ø17	18	3	•	10
<b>WHTPLATE540</b>	<b>WHTPLATE540</b>	140	540	Ø17	50	3	•	10

## SOLLECITAZIONI

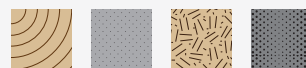


## MATERIALE E DURABILITÀ

**WHT PLATE:** acciaio al carbonio DX51D con zincatura Z275.  
Utilizzo in classe di servizio 1 e 2 (EN 1995:2008).

## CAMPO D'IMPIEGO

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

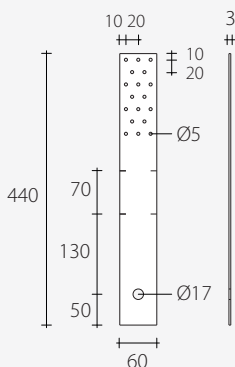


## PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

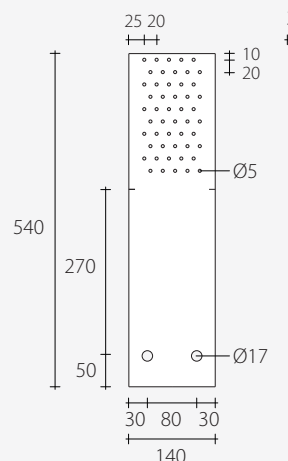
tipo	descrizione		d [mm]	supporto	pagina
LBA	chiodo anker		4		364
LBS	vite per piastre		5		364
VINYLPRO	ancorante chimico		M16		346
EPOPLUS	ancorante chimico		M16		354
AB1	ancorante meccanico		16		334
KOS	bullone		M16		54

## GEOMETRIA

### WHT PLATE 440



### WHT PLATE 540

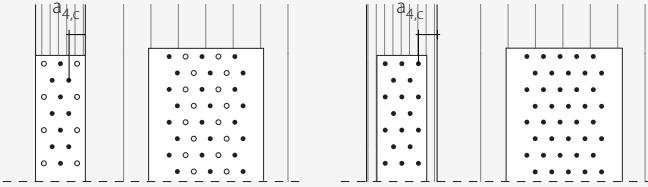


# INSTALLAZIONE

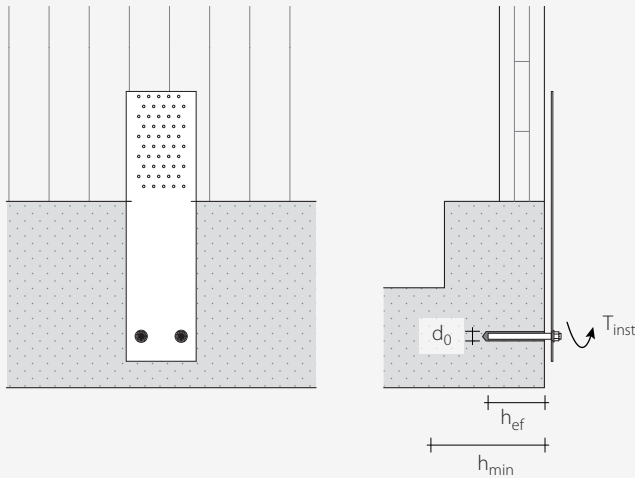
## DISTANZE MINIME

chiodatura parziale

chiodatura totale



LEGNO		chiodo anker LBA Ø4	vite LBS Ø5
Connettore laterale - Bordo scarico	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 5 d$	$\geq 20$



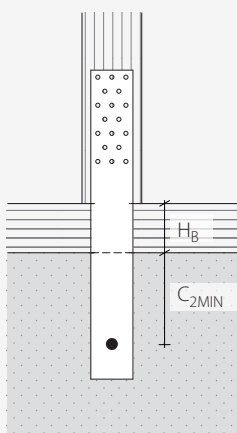
CALCESTRUZZO		ancorante chimico VINYLPRO / EPOPLUS M16
Spessore minimo supporto	$h_{min}$ [mm]	$h_{ef} + 2 d_0$
Diametro del foro nel calcestruzzo	$d_0$ [mm]	18
Coppia di serraggio	$T_{inst}$ [Nm]	80

$h_{ef}$  = profondità effettiva di ancoraggio nel calcestruzzo

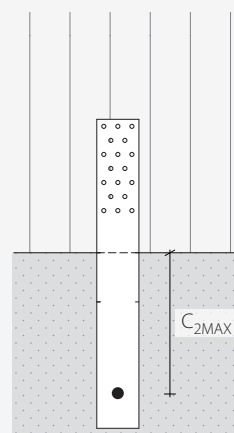
## INSTALLAZIONE WHT PLATE 440

Il WHT Plate 440 può essere utilizzato per differenti sistemi costruttivi (XLAM - Cross Laminated Timber / telaio) e di attacco a terra (con/senza trave di banchina). In funzione della presenza e della dimensione  $H_B$  della trave di banchina, nel rispetto delle distanze minime dei fissaggi lato legno e degli ancoranti lato calcestruzzo, il WHT Plate deve essere posizionato in maniera che l'ancorante risulti ad una distanza dal bordo calcestruzzo:

$$130 \text{ mm} \leq c_2 \leq 200 \text{ mm}$$



Altezza trave di banchina	$H_B$ [mm]	70
Distanza dal bordo calcestruzzo	$c_{2MIN}$ [mm]	130



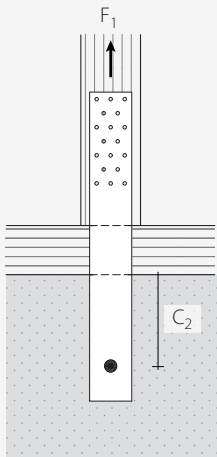
Altezza trave di banchina	$H_B$ [mm]	0
Distanza dal bordo calcestruzzo	$c_{2MAX}$ [mm]	200

## MONTAGGIO SU CALCESTRUZZO

Per l'installazione del WHT Plate seguire le istruzioni di montaggio del TITAN Plate TCP a pagina 185.

# VALORI STATICI - GIUNZIONE A TRAZIONE - LEGNO/CEMENTO

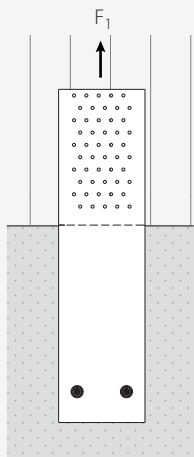
## WHT PLATE 440



VALORI CARATTERISTICI												
installazione <sup>(1)</sup>	R <sub>1,k</sub> LEGNO			R <sub>1,k</sub> ACCIAIO		R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO NON FESSURATO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO FESSURATO			
	fissaggio fori Ø5	R <sub>1,k</sub> legno	R <sub>1,k</sub> acciaio	R <sub>1,k</sub> ds		R <sub>1,k</sub> ds		R <sub>1,k</sub> ds		R <sub>1,k</sub> ds		
tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]	[kN]	[kN]	γ <sub>acciaio</sub>	ancorante VINYLPRO Ø x L [mm]	[kN]	γ <sub>ds</sub>	ancorante EPOPLUS Ø x L [mm]	[kN]	γ <sub>ds</sub>	
• C <sub>2</sub> MIN = 130 mm • fissaggio totale • 1 ancorante M16	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	18	34,7	34,8	γ <sub>m2</sub>	M16 x 190	33,87	1,5	M16 x 190	23,99	1,5
	viti LBS	Ø5,0 x 50	18	41,8								
• C <sub>2</sub> MAX = 200 mm • fissaggio totale • 1 ancorante M16	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	18	34,7	34,8	γ <sub>m2</sub>	M16 x 190	46,80	1,5	M16 x 190	34,25	1,5
	viti LBS	Ø5,0 x 50	18	41,8								

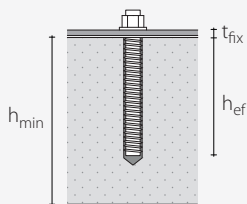
<sup>(1)</sup> Nel rispetto delle distanze minime dei fissaggi lato legno e degli ancoranti lato calcestruzzo, il WHT Plate deve essere posizionato in maniera che l'ancorante risulti ad una distanza dal bordo calcestruzzo  $130 \text{ mm} \leq c_2 \leq 200 \text{ mm}$  variabile in funzione della presenza e della dimensione della trave di banchina. Per valori di  $c_2$  intermedi è possibile interpolare linearmente i valori di resistenza  $R_{1,k,ds}$ .

## WHT PLATE 540



VALORI CARATTERISTICI												
configurazione	R <sub>1,k</sub> LEGNO			R <sub>1,k</sub> ACCIAIO		R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO NON FESSURATO			R <sub>1,k</sub> CALCESTRUZZO FESSURATO			
	fissaggio fori Ø5	R <sub>1,k</sub> legno	R <sub>1,k</sub> acciaio	R <sub>1,k</sub> ds		R <sub>1,k</sub> ds		R <sub>1,k</sub> ds		R <sub>1,k</sub> ds		
tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]	[kN]	[kN]	γ <sub>acciaio</sub>	ancorante VINYLPRO Ø x L [mm]	[kN]	γ <sub>ds</sub>	ancorante EPOPLUS Ø x L [mm]	[kN]	γ <sub>ds</sub>	
• fissaggio totale • 2 ancoranti M16	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	50	96,5	70,6	γ <sub>m2</sub>	M16 x 230	75,09	1,5	M16 x 230	53,19	1,5
	viti LBS	Ø5,0 x 50	50	116,0								
• fissaggio parziale • 2 ancoranti M16	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	57,9	70,6	γ <sub>m2</sub>	M16 x 190	68,04	1,5	M16 x 190	48,19	1,5
	viti LBS	Ø5,0 x 50	30	69,6								

## PARAMETRI DI INSTALLAZIONE ANCORANTE CHIMICO



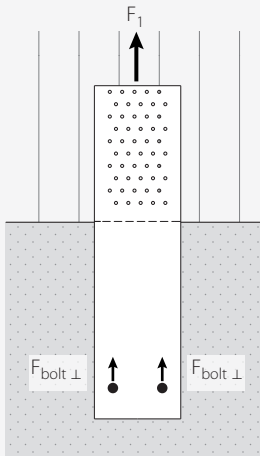
tipo barra Ø x L [mm]	codice	classe acciaio	t <sub>fix</sub> [mm]	h <sub>ef</sub> [mm]	h <sub>min</sub> [mm]	
M16	190	FE210118 <sup>(2)</sup>	5.8	3	162	200
	230	FE210121 <sup>(2)</sup>	5.8	3	192	240

<sup>(2)</sup> Barra filettata pretagliata INA completa di dado e rondella



## DIMENSIONAMENTO ANCORANTI ALTERNATIVI

Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti diversi da quelli tabellati è da verificare sulla base delle forze sollecitanti gli ancoranti stessi determinabili attraverso i coefficienti  $k_{t\perp}$ . La forza laterale di taglio agente sul singolo ancorante si ricava come segue:



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

$k_{t\perp}$  = coefficiente di eccentricità

$F_1$  = sollecitazione di trazione agente sulla piastra WHT Plate

	$k_{t\perp}$
<b>WHT PLATE 440</b>	1,00
<b>WHT PLATE 540</b>	0,50

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

### NOTE per la progettazione sismica



Considerare in maniera attenta la reale gerarchia delle resistenze sia in riferimento all'edificio globale che all'interno del sistema di giunzione WHT. Sperimentalmente la resistenza ultima del chiodo LBA (e della vite LBS) risulta molto maggiore rispetto alla resistenza caratteristica valutata secondo EN 1995.

Es. chiodo LBA Ø4 x 60 mm:  $R_{v,k} = 1,93$  KN secondo EN1995 /  $R_{v,k} = 2,8 - 3,6$  KN da prove sperimentali (variabile in funzione della tipologia di legno).

I dati sperimentali derivano da test svolti all'interno del progetto di ricerca X-Rev e vengono riportati nel report scientifico *Sistemi di connessione per edifici in legno: indagine sperimentale per la valutazione di rigidità, resistenza e duttilità* (DICAM - Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale e Meccanica - UniTN).

## VALORI AMMISSIBILI - CLS NON FESSURATO

TIPO WHT PLATE	fissaggio fori Ø5			ancorante chimico VINYLPRO Ø x L [mm]	$N_{1,adm}$ [kg]
	tipo	Ø x L [mm]	$n_v$ [pz]		
WHT PLATE 440	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	18	M16 x 190	1285
WHT PLATE 540	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	50	M16 x 230	3570

### PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2008.
- I valori di progetto si ricavano dai valori caratteristici come segue:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k \text{ legno}} \cdot k_{mod}}{Y_m} \\ \frac{R_{1,k \text{ acciaio}}}{Y_{acciaio}} \\ \frac{R_{1,k \text{ cls}}}{Y_{cls}} \end{array} \right.$$

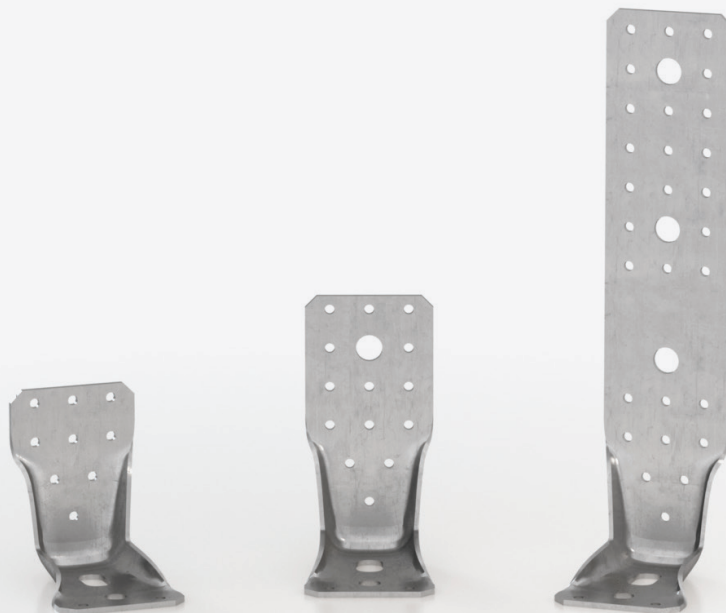
I coefficienti  $Y_m$  e  $k_{mod}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo. I coefficienti  $Y_{acciaio}$  e  $Y_{cls}$  sono riportati in tabella ed in accordo ai certificati di prodotto.

- Per applicazioni su XLAM (Cross Laminated Timber) si consiglia l'utilizzo di chiodi/viti di lunghezza  $L \geq 60$  mm. L'impegno di connettori di lunghezza inferiore è sconsigliato a causa della ridotta profondità di infissione che interessa solamente la tavola più esterna con il rischio di rottura fragile del legno per effetto di gruppo.

- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup> ed una classe di resistenza del calcestruzzo C20/25.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e in calcestruzzo devono essere svolti a parte.
- I valori di resistenza sono validi per le ipotesi di calcolo definite in tabella; condizioni al contorno differenti (es. distanze minime dai bordi) devono essere verificate.
- I valori di resistenza possono essere estesi al caso di applicazione con pannello OSB interposto tra il WHT PLATE e il supporto in legno sulla base di prove sperimentali, purchè sia garantita la profondità minima di penetrazione del connettore ed un adeguato fissaggio OSB-legno.
- I valori ammissibili sono secondo normativa DIN 1052:1988.

## Angolari rinforzati per case

Piastre forate tridimensionali in acciaio al carbonio



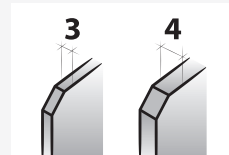
### CAMPI DI IMPIEGO

Giunzioni legno-cemento  
e legno-legno

- legno massiccio
- legno lamellare
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- struttura a telaio (platform frame)
- LVL
- pannelli a base di legno

### DUE SPESSORI

Disponibile in 3 diverse misure sia nello spessore da 4 mm che nella nuova versione da 3 mm, per rispondere a ogni esigenza



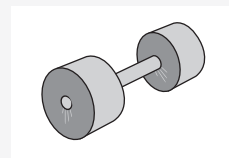
### RESISTENZE CERTIFICATE

Sistema semplice ed efficace, ideale per giunzioni strutturali che richiedono resistenza a trazione o ribaltamento



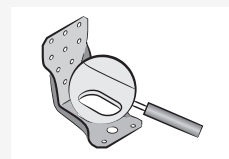
### GEOMETRIA

Base rinforzata e spessore consistente per garantire buone resistenze a trazione e ribaltamento

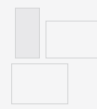


### FORO ASOLATO

Fissaggio a terra tramite viti o ancoranti. L'asola alla base consente ampia discrezionalità nella scelta del fissaggio







### RINFORZO

La particolare geometria del piede d'appoggio assicura resistenze migliorate a trazione e ribaltamento. L'angolare ha anche funzione di supporto per la parete, che contribuisce a mantenere in posizione eretta



### SPESSORE

Lo spessore ridotto nella versione da 3 mm ottimizza peso e costo dell'angolare, garantendo buoni valori di resistenza



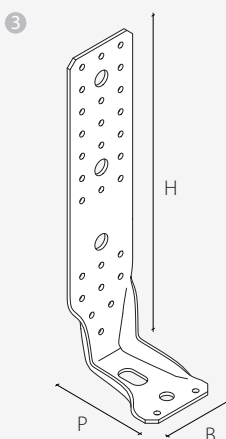
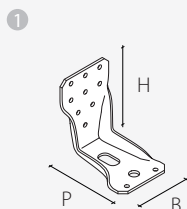
### TRAZIONE

Ideale per le giunzioni più comuni e in tutte le applicazioni che richiedono valori ordinari di resistenza a trazione

## CODICI E DIMENSIONI

### WKR 4 mm

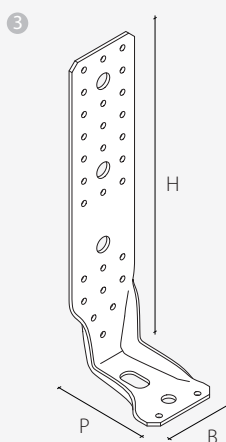
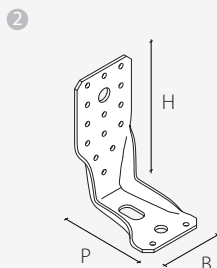
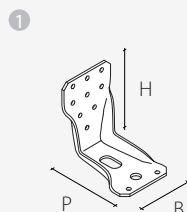
Versione 4 mm



codice	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pz]	n Ø11 [pz]	n Ø13,5 [pz]	n Ø13,5 x 24,5 [pz]			pz/conf
1 PF101180	WKR095	65	88	95	4,0	11	1	-	1	•	•	25
2 PF101185	WKR135	65	88	135	4,0	16	1	1	1	•	•	25
3 PF101190	WKR285	65	88	285	4,0	30	1	3	1	•	•	25

### WKR 3 mm

Versione 3 mm

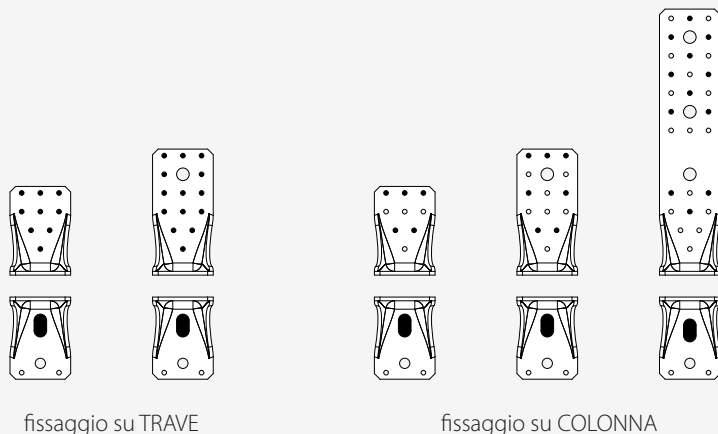


codice	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	s [mm]	n Ø5 [pz]	n Ø11 [pz]	n Ø13,5 [pz]	n Ø13,5 x 24,5 [pz]			pz/conf
1 WKR09530	WKR09530	65	88	95	3,0	11	1	-	1	•	•	25
2 WKR13530	WKR13530	65	88	135	3,0	16	1	1	1	•	•	25
3 WKR28530	WKR28530	65	88	285	3,0	30	1	3	1	•	•	25

#### PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

tipo	descrizione		d <sub>1</sub> [mm]	supporto	pagina
LBA	chiodo anker		4		364
LBS	vite per piastre		5		364
VGS	vite tutto filetto		11		369
SKR	ancorante avvitabile		10		328
EPOPLUS	ancorante chimico		M10 - M12		354

## VALORI STATICI - GIUNZIONE LEGNO/CEMENTO



### MATERIALE E DURABILITÀ

Acciaio al carbonio S250 GD con zincatura Z275.  
Utilizzo in classe di servizio 1 e 2 (EN 1995:2008).

### WKR 4 mm

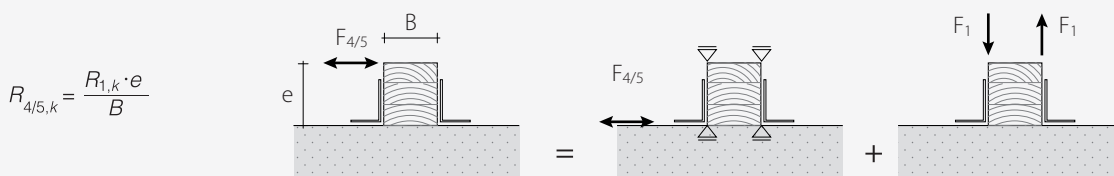
CODICE	TIPO WBR	fissaggio fori Ø5		VALORI CARATTERISTICI						VALORI AMMISSIBILI	
				FISSAGGIO SU TRAVE			FISSAGGIO SU COLONNA			FISSAGGIO SU TRAVE	FISSAGGIO SU COLONNA
				tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]	TRAZIONE		TRAZIONE		TAGLIO
			R <sub>1,k</sub> [kN]	Bolt <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> k <sub>t//</sub>	n <sub>v</sub> [pz]	R <sub>1,k</sub> [kN]	Bolt <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> k <sub>t//</sub>	V <sub>adm</sub> [kg]	V <sub>adm</sub> [kg]		
PF101180	WKR095	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	9	14,3	1,00	5	8,5	1,00	450	210
PF101185	WKR135	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	14	20,6	1,00	7	16,9	1,00	710	430
PF101190	WKR285	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	-	-	-	12	23,2	1,00	-	640

### WKR 3 mm

CODICE	TIPO WBR	fissaggio fori Ø5		VALORI CARATTERISTICI						VALORI AMMISSIBILI	
				FISSAGGIO SU TRAVE			FISSAGGIO SU COLONNA			FISSAGGIO SU TRAVE	FISSAGGIO SU COLONNA
				tipo	Ø x L [mm]	n <sub>v</sub> [pz]	TRAZIONE		TRAZIONE		TAGLIO
			R <sub>1,k</sub> [kN]	Bolt <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> k <sub>t//</sub>	n <sub>v</sub> [pz]	R <sub>1,k</sub> [kN]	Bolt <sub>1</sub> <sup>(1)</sup> k <sub>t//</sub>	V <sub>adm</sub> [kg]	V <sub>adm</sub> [kg]		
WKR09530	WKR09530	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	9	11,1	1,00	5	8,5	1,00	348	210
WKR13530	WKR13530	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	14	15,9	1,00	7	13,1	1,00	550	333
WKR28530	WKR28530	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	-	-	-	12	17,9	1,00	-	496

### RESISTENZA R<sub>4/5</sub> - 2 ANGOLARI PER CONNESSIONE

Il caso di direzione di carico F<sub>4/5</sub> può essere considerato come somma di due condizioni di carico distinte come da schema seguente:



La verifica del fissaggio lato calcestruzzo deve essere svolta a parte e soddisfare entrambe le condizioni di carico di taglio e trazione.

Per le note e i principi generali si rimanda a pagina 216.