

PIASTRE PER FORZE DI TAGLIO

VERSATILE

Utilizzabile per il collegamento continuo alla sottostruttura sia di pannelli X-LAM (Cross Laminated Timber) che di pannelli intelaiati.

INNOVATIVA

Progettata per essere fissata con chiodi o viti, con fissaggio parziale o totale. Possibilità di installazione anche in presenza di malta di allettamento.

CALCOLATA E CERTIFICATA

Marcatura CE secondo EN 14545. Disponibile in due versioni. TCP300 con spessore maggiorato ottimizzata per X-LAM.



CARATTERISTICHE

FOCUS	giunzioni a taglio su calcestruzzo
ALTEZZA	200 300 mm
SPESSORE	3,0 4,0 mm
FISSAGGI	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, AB1, SKR



MATERIALE

Piastra forata bidimensionale in acciaio al carbonio con zincatura galvanica.

CAMPI DI IMPIEGO

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

- X-LAM, LVL
- legno massiccio e lamellare
- struttura a telaio (platform frame)
- pannelli a base di legno



SOPRAELEVAZIONI

Ideale per realizzare giunzioni piane tra elementi in calcestruzzo o muratura e pannelli in X-LAM. Realizzazione di connessioni continue a taglio.

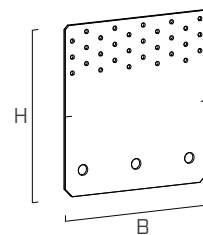
CORDOLO IN CALCESTRUZZO

Configurazioni di fissaggio versatili. Soluzioni progettate, calcolate, testate e certificate con fissaggio parziale e totale, con direzione delle fibre orizzontale o verticale.

CODICI E DIMENSIONI

TITAN PLATE TCP

CODICE	B	H	fori	n _v Ø5	s		pz.
	[mm]	[mm]		[pz.]	[mm]		
TCP200	200	214	Ø13	30	3	●	10
TCP300	300	240	Ø17	21	4	●	5



MATERIALE E DURABILITÀ

TCP200: acciaio al carbonio DX51D+Z275.

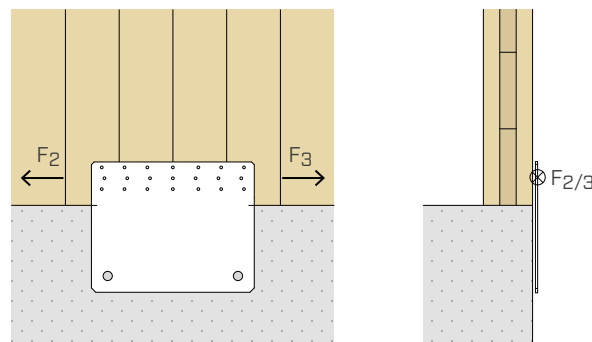
TCP300: acciaio al carbonio S355 con zincatura galvanica.

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

CAMPI D'IMPIEGO

- Giunzioni legno-calcestruzzo

SOLLECITAZIONI

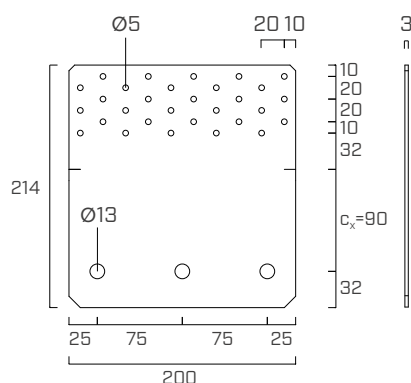


PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

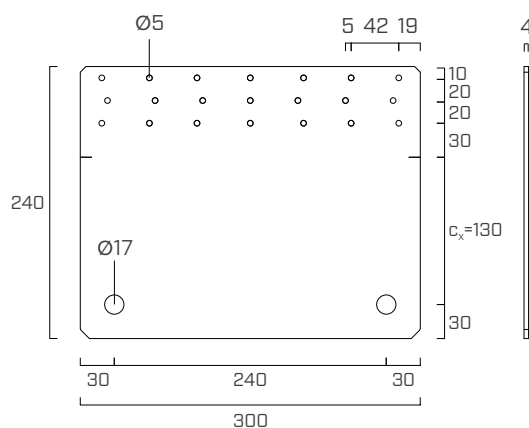
tipo	descrizione		d	supporto	pag.
			[mm]		
LBA	chiodo Anker		4		548
LBS	vite per piastre		5		552
SKR	ancorante avvitabile		12 - 16		488
VIN-FIX PRO	ancorante chimico		M12 - M16		511
EPO-FIX PLUS	ancorante chimico		M12 - M16		517

GEOMETRIA

TCP200



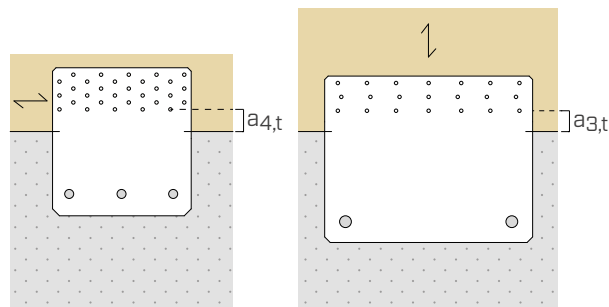
TCP300



INSTALLAZIONE

LEGNO			chiodi	viti
distanze minime			LBA Ø4	LBS Ø5
C/GL	$a_{4,t}$	[mm]	≥ 20	≥ 25
X-LAM	$a_{3,t}$	[mm]	≥ 28	≥ 30

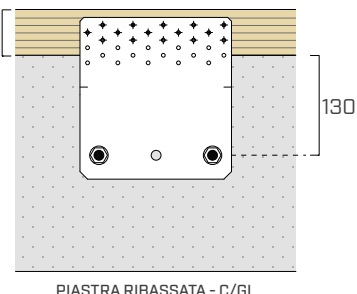
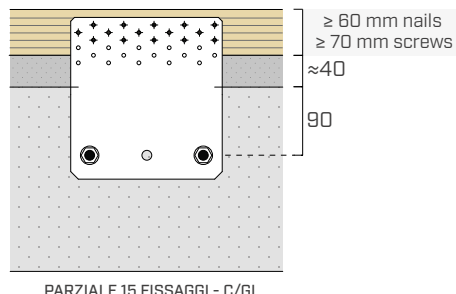
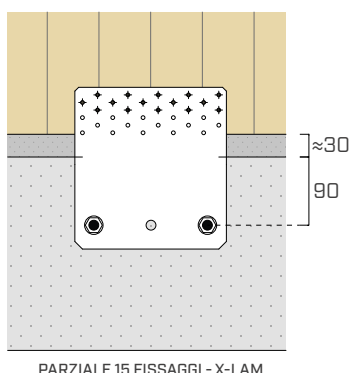
- C/GL: distanze minime per legno massiccio o lamellare secondo normativa EN 1995-1-1 in accordo a ETA considerando una massa volumica degli elementi lignei $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- X-LAM distanze minime per Cross Laminated Timber in accordo a ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) per chiodi ed a ETA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



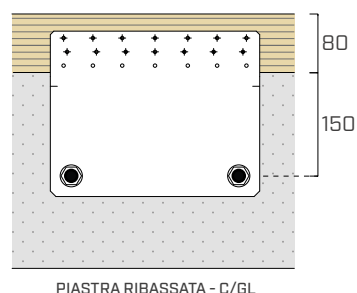
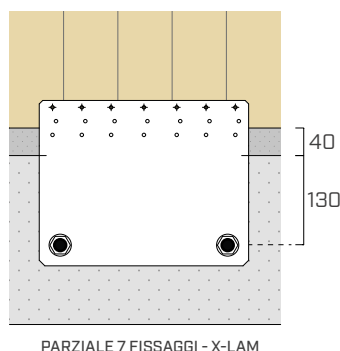
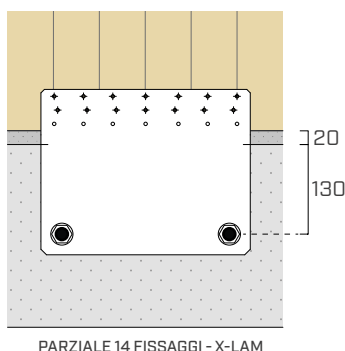
FISSAGGIO PARZIALE

In presenza di esigenze progettuali quali sollecitazioni di diversa entità o presenza di uno strato di livellamento tra la parete e il piano di appoggio, è possibile adottare **chiodature parziali** precalcolate oppure posizionare le piastre secondo necessità (es. piastre ribassate) avendo cura di rispettare le distanze minime indicate in tabella e verificare la resistenza del gruppo di ancoranti lato calcestruzzo tenendo conto dell'incremento di distanza dal bordo (c_x). Di seguito si riportano alcuni esempi delle possibili configurazioni limite:

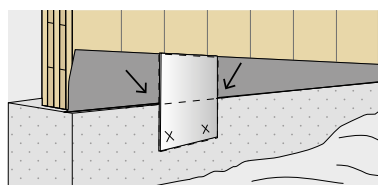
TCP200



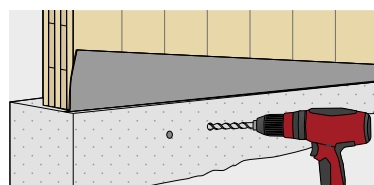
TCP300



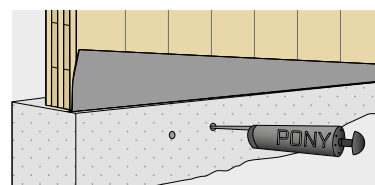
MONTAGGIO



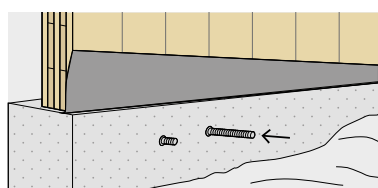
Posizionare TITAN TCP con la linea tratteggiata all'interfaccia legno-calcestruzzo e segnare i fori



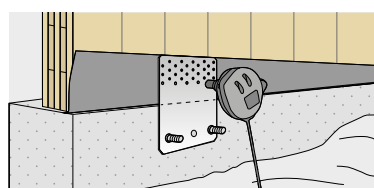
Rimozione della piastra TITAN TCP e foratura del calcestruzzo



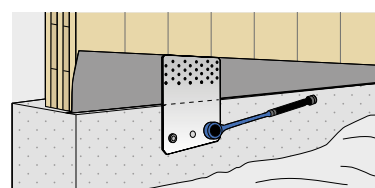
Pulitura accurata dei fori



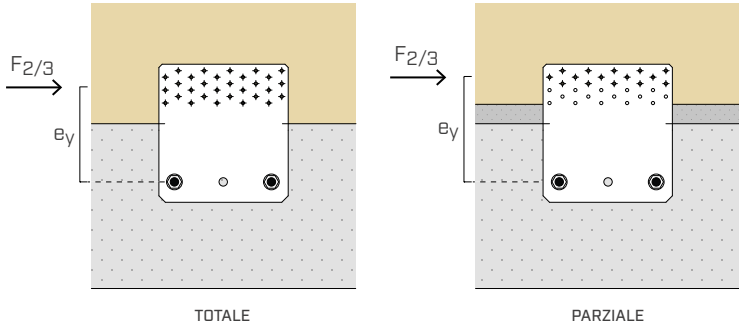
Iniezione dell'ancorante e posizionamento delle barre filettate



Posa in opera della piastra TITAN TCP e chiodatura



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



RESISTENZA LATO LEGNO

	LEGNO					ACCIAIO		CALCESTRUZZO				
configurazione su legno	fissaggi fori Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}^{(1)}$	$R_{2/3,k \text{ X-LAM}}^{(2)}$	$R_{2/3,k \text{ steel}}$		fissaggi fori Ø13		$e_y^{(3)}$ [mm]		
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]	[kN]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_v [pz.]			
• fissaggio totale	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	55,6	70,8	21,8	γ_{M2}	M12	2	147		
	viti LBS	Ø5,0 x 60	30	54,1	69,9							
• fissaggio parziale	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	15	27,8	35,4	20,5	γ_{M2}					162
	viti LBS	Ø5,0 x 60	15	27,0	35,0							

RESISTENZA LATO CALCESTRUZZO

Valori di resistenza su calcestruzzo di alcune delle possibili soluzioni di ancoraggio, in accordo alle configurazioni adottate per il fissaggio su legno (e_y). Si ipotizza che la piastra sia posizionata con le tacche di montaggio in corrispondenza dell'interfaccia legno-calcestruzzo (distanza ancorante-bordo calcestruzzo $c_x = 90$ mm).

			fissaggio totale ($e_y = 147$ mm)	fissaggio parziale ($e_y = 162$ mm)
configurazione su calcestruzzo	fissaggi fori Ø13		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$	
	tipo	Ø x L [mm]	[kN]	[kN]
• non fessurato	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	14,3	13,0
	SKR-E	12 x 90	12,6	11,4
	AB1	M12 x 100	13,1	11,9
• fessurato	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	10,1	9,2
	SKR-E	12 x 90	8,9	8,1
	AB1	M12 x 100	9,2	8,4
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 130	6,5	6,1
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	9,3	8,4

NOTE:

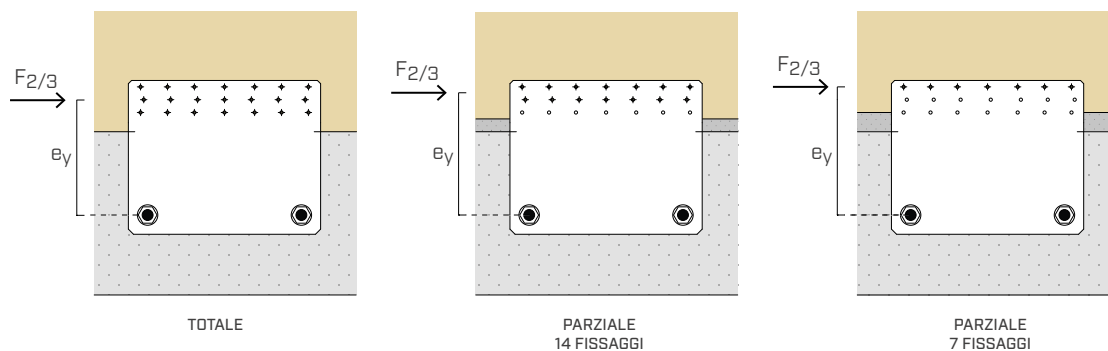
⁽¹⁾ Valori di resistenza per utilizzo su trave di banchina in legno massiccio o lamellare, calcolati considerando il numero efficace in accordo a Prospetto 8.1 (EN 1995 -1-1).

⁽²⁾ Valori di resistenza per utilizzo su X-LAM.

⁽³⁾ Eccentricità di calcolo per la verifica del gruppo di ancoranti su calcestruzzo.

VALORI STATICI | GIUNZIONE A TAGLIO | LEGNO-CALCESTRUZZO

TCP300



RESISTENZA LATO LEGNO

	LEGNO					ACCIAIO		CALCESTRUZZO						
configurazione su legno	fissaggi fori Ø5			$R_{2/3,k \text{ timber}}^{(1)}$	$R_{2/3,k \text{ X-LAM}}^{(2)}$	$R_{2/3,k \text{ steel}}$		fissaggi fori Ø17						
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]	[kN]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_v [pz.]	$e_y^{(3)}$ [mm]				
• fissaggio totale	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	21	38,4	49,6	64,0	γ_{M2}	M16	2	180				
	viti LBS	Ø5,0 x 60	21	36,9	48,9									
• fissaggio parziale 14 fissaggi	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	14	25,6	33,0	60,5	γ_{M2}			M16	2	190		
	viti LBS	Ø5,0 x 60	14	24,6	32,6									
• fissaggio parziale 7 fissaggi	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	7	12,8	16,5	57,6	γ_{M2}					M16	2	200
	viti LBS	Ø5,0 x 60	7	12,3	16,3									

RESISTENZA LATO CALCESTRUZZO

Valori di resistenza su calcestruzzo di alcune delle possibili soluzioni di ancoraggio, in accordo alle configurazioni adottate per il fissaggio su legno (e_y). Si ipotizza che la piastra venga posizionata con le tacche di montaggio in corrispondenza dell'interfaccia legno-calcestruzzo (distanza ancorante-bordo calcestruzzo $c_x = 130$ mm).

			fissaggio totale ($e_y = 180$ mm)	fissaggio parziale ($e_y = 190$ mm)	fissaggio parziale ($e_y = 200$ mm)
configurazione su calcestruzzo	fissaggi fori Ø17		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$		
	tipo	Ø x L [mm]	[kN]	[kN]	[kN]
• non fessurato	VIN-FIX PRO 5.8	M16 x 190	34,4	32,7	31,1
	SKR-E	16 x 130	29,7	28,2	26,8
	AB1	M16 x 145	30,2	28,7	27,3
• fessurato	VIN-FIX PRO 5.8	M16 x 190	24,4	23,2	22,0
	SKR-E	16 x 130	21,0	19,9	19,0
	AB1	M16 x 145	21,4	20,3	19,3
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 190	16,6	16,0	15,4
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 x 230	21,1	20,3	19,4

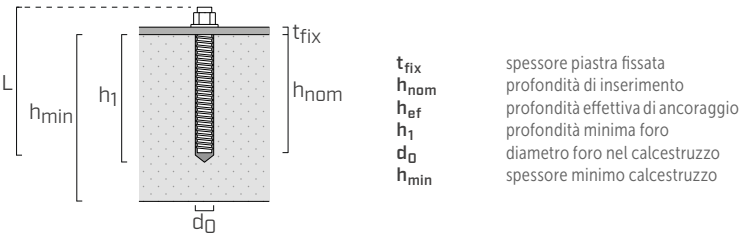
PRINCIPI GENERALI:

Principi generali di calcolo si rimanda a pag. 260

PARAMETRI DI INSTALLAZIONE ANCORANTI | TCP200 - TCP300

installazione	tipo ancorante		t_{fix}	h_{ef}	h_{nom}	h_1	d_0	h_{min}
	tipo	$\varnothing \times L$ [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCP200	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 130	3	112	112	120	14	150
	SKR-E	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	
	EPO-FIX PLUS 5.8	M12 x 180	3	161	161	170	14	200
TCP300	VIN-FIX PRO EPO-FIX PLUS 5.8	M16 x 190	4	164	164	170	18	200
	SKR-E	16 x 130	4	85	126	150	14	
	AB1	M16 x 145	4	85	97	105	16	
	EPO-FIX PLUS 8.8	M16 x 230	4	200	200	205	14	240

Barra filettata pretagliata INA completa di dado e rondella: si rimanda a pag. 520
Barra filettata MGS classe 8.8 da tagliare a misura: si rimanda a pag. 534

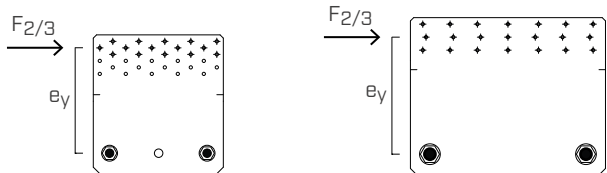


VERIFICA ANCORANTI PER CALCESTRUZZO | TCP200 - TCP300

Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti deve essere verificato sulla base delle forze sollecitanti gli ancoranti stessi che dipendono dalla configurazione di fissaggio lato legno.
La posizione e il numero di chiodi/viti determinano il valore di eccentricità e_y , inteso come la distanza tra il baricentro della chiodatura e quello degli ancoranti.

Il gruppo di ancoranti deve essere verificato per:

$$V_{Sd,x} = F_{2/3,d}$$
$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \times e_y$$



PRINCIPI GENERALI:

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995-1-1. I valori di progetto degli ancoranti per calcestruzzo sono calcolati in accordo alle rispettive Valutazioni Tecniche Europee.

Il valore di resistenza di progetto della connessione si ricava dai valori tabellati come segue:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{(R_{k, \text{timber}} \text{ or } R_{k, \text{CLT}}) \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{steel}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

I coefficienti k_{mod} , γ_M e γ_{steel} 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 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ e calcestruzzo C25/30 con armatura rada e spessore minimo indicato in tabella.
- 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; per condizioni al contorno differenti da quelle tabellate (es. distanze minime dai bordi), la verifica degli ancoranti lato calcestruzzo può essere svolta tramite software di calcolo MyProject in funzione delle esigenze progettuali.
- Progettazione sismica in categoria di prestazione C2, senza requisiti di duttilità sugli ancoranti (opzione a2) progettazione elastica in accordo a EOTA TR045. Per ancoranti chimici si ipotizza che lo spazio anulare tra l'ancorante e il foro della piastra sia riempito ($\alpha_{gap}=1$).

INDAGINI SPERIMENTALI | TCP300

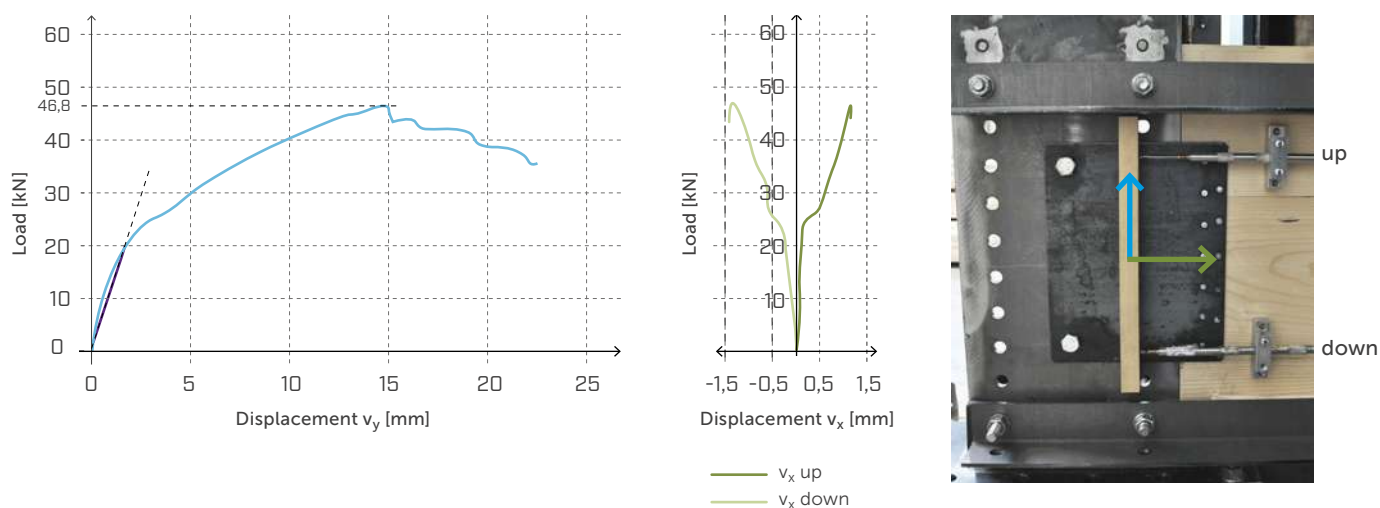
Al fine di calibrare i modelli numerici utilizzati per la progettazione e la verifica della piastra TCP300, è stata condotta una campagna sperimentale in collaborazione con l'Istituto per la BioEconomia (IBE) - San Michele all'Adige.

Il sistema di connessione, chiodato o avvitato a pannelli in X-LAM, è stato sollecitato a taglio tramite prove monotone in controllo di spostamento registrandone carico, spostamento nelle due direzioni principali e modalità di collasso.

I risultati ottenuti sono stati utilizzati per validare il modello analitico di calcolo per la piastra TCP300, basato sull'ipotesi che il centro di taglio sia posto in corrispondenza del baricentro dei fissaggi su legno e quindi che gli ancoranti, solitamente punto debole del sistema, siano sollecitati oltre che dalle azioni taglianti anche dal momento locale.

Lo studio in diverse configurazioni di fissaggio (chiodi Ø4/viti Ø5, chiodatura totale, parziale con 14 connettori, parziale con 7 connettori) evidenzia come il comportamento meccanico della piastra sia fortemente influenzato dalla **rigidezza relativa dei connettori** sul legno rispetto a quella degli ancoranti, nei test simulati da bullonatura su acciaio.

In tutti i casi si è osservata una modalità di rottura a taglio dei fissaggi su legno che non comporta rotazioni evidenti della piastra. Solo in alcuni casi (chiodatura totale) la rotazione non trascurabile della piastra comporta un incremento delle sollecitazioni sui fissaggi nel legno derivante da una ridistribuzione del momento locale con conseguente sgravio di sollecitazione sugli ancoranti, che rappresentano il punto limitante la resistenza globale del sistema.



Diagrammi forza-spostamento per provino TCP300 con chiodatura parziale (n. 14 chiodi LBA Ø4 x 60 mm).

Ulteriori indagini si rendono necessarie al fine di poter definire un modello analitico generalizzabile alle diverse configurazioni di utilizzo della piastra che sia in grado di fornire le effettive rigidezze del sistema e la ridistribuzione delle sollecitazioni al variare delle condizioni al contorno (connettori e materiali base).