

ANGOLARE PER FORZE DI TAGLIO

FORI BASSI

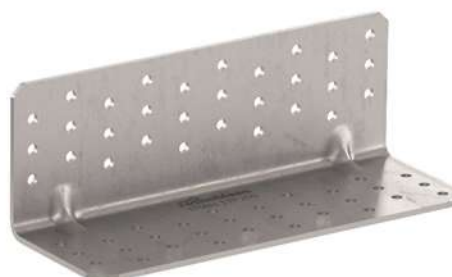
Ideale per TIMBER FRAME, è progettato per il fissaggio su travi di banchina o sui correnti delle strutture a telaio. Valori certificati anche con chiodatura parziale.

TELAIO

Grazie alla posizione ribassata dei fori sulla flangia verticale, offre ottimi valori di resistenza a taglio anche su travi di banchina di altezza ridotta. $R_{2,k}$ fino a 42,5 kN sia su legno che su calcestruzzo.

FORI CALCESTRUZZO

Gli angolari TITAN sono progettati per offrire due possibilità di fissaggio su calcestruzzo, al fine di evitare le barre di armatura a terra.



CARATTERISTICHE

FOCUS	giunzioni a taglio
ALTEZZA	71 mm
SPESSORE	3,0 mm
FISSAGGI	LBA, LBS, VIN-FIX PRO, EPO-FIX PLUS, SKR, AB1



MATERIALE

Piastra forata tridimensionale in acciaio al carbonio con zincatura galvanica.

CAMPI DI IMPIEGO

Giunzioni a taglio legno-calcestruzzo e legno-legno per pannelli e correnti in legno.

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



LEGNO-LEGNO

Ideale per realizzare giunzioni a taglio sia tra solaio e parete che tra parete e parete. L'elevata resistenza a taglio consente di ottimizzare il numero dei fissaggi.

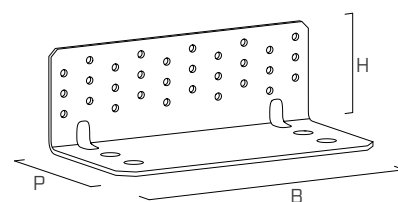
TITAN SILENT

Ideale in combinazione con XYLOFON PLATE per limitare i ponti acustici e ridurre le vibrazioni da calpestio dei solai in legno.

CODICI E DIMENSIONI

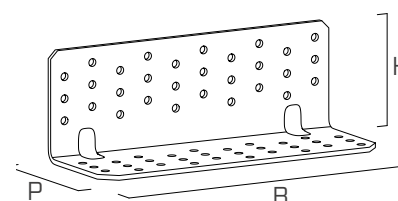
TITAN F - TCF | GIUNZIONI CALCESTRUZZO-LEGNO

CODICE	B	P	H	fori	n _v Ø5	s		pz.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[pz.]	[mm]		
TCF200	200	103	71	Ø13	30	3	●	10



TITAN F - TTF | GIUNZIONI LEGNO-LEGNO

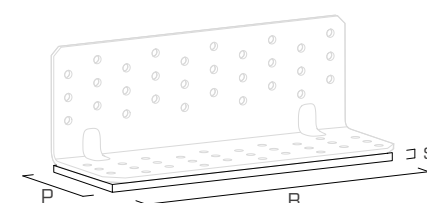
CODICE	B	P	H	n _H Ø5	n _v Ø5	s		pz.
	[mm]	[mm]	[mm]	[pz.]	[pz.]	[mm]		
TTF200	200	71	71	30	30	3	●	10



PROFILI ACUSTICI | GIUNZIONI LEGNO-LEGNO

CODICE	tipo	B	P	s		pz.
			[mm]	[mm]		
XYL3570200	xylofon plate	200 mm	70	6	●	10
ALADIN95	soft	50 m ^(*)	95	5	●	10
ALADIN115	extra soft	50 m ^(*)	115	7	●	10

(*) Da tagliare in opera



MATERIALE E DURABILITÀ

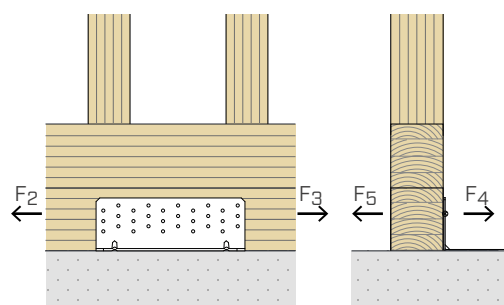
TITAN F: acciaio al carbonio DX51D+Z275.
Utilizzo in classe di servizio 1 e 2 (EN 1995-1-1).

XYLOFON PLATE: mescola poliuretana 35 shore.
ALADIN STRIPE: EPDM compatto.

CAMPI D'IMPIEGO

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

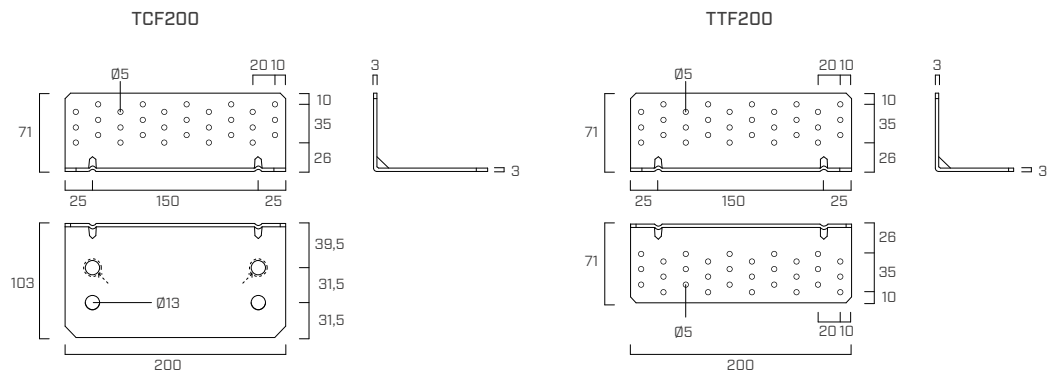
SOLLECITAZIONI



PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

tipo	descrizione		d	supporto	pag.
			[mm]		
LBA	chiodo Anker		4		548
LBS	vite per piastre		5		552
AB1	ancorante meccanico		12		494
SKR	ancorante avvitabile		12		488
VIN-FIX PRO	ancorante chimico		M12		511
EPO-FIX PLUS	ancorante chimico		M12		517

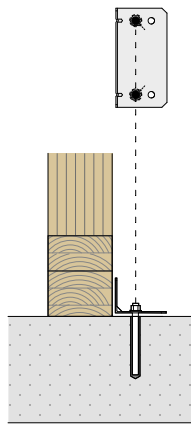
GEOMETRIA



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



2 ancoranti posizionati nei FORI INTERNI (**IN**)
(indicati tramite stampo sul prodotto)

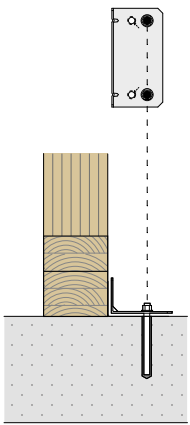


Sollecitazione ridotta sull'ancorante
(eccentricità e_y e k_t minimi)



Resistenza della connessione ottimizzata

INSTALLAZIONE ALTERNATIVA



2 ancoranti posizionati nei FORI ESTERNI (**OUT**)
(es. interazione tra l'ancorante e l'armatura del supporto in calcestruzzo)



Sollecitazione massima sull'ancorante
(eccentricità e_y e k_t massimi)



Resistenza della connessione ridotta

TCF200 - TTF200 | SCHEMI DI FISSAGGIO PARZIALE PER SOLLECITAZIONE $F_{2/3}$

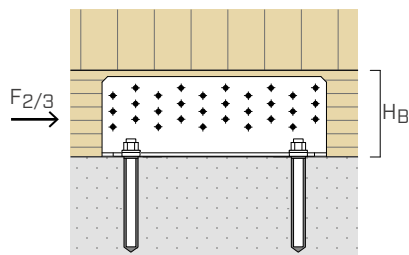
In presenza di esigenze progettuali quali sollecitazioni $F_{2/3}$ di diversa entità o presenza di soglia o banchina, è possibile adottare schemi di fissaggio parziale (pattern), in funzione dell'altezza H_B dell'elemento ligneo:

configurazione su legno	H_B	n_v pz	schemi di fissaggio
full pattern	$H_B \geq 90 \text{ mm}$	30	
pattern 3	$H_B \geq 80 \text{ mm}$	25	

configurazione su legno	H_B	n_v [pz.]	schemi di fissaggio
pattern 2	$H_B \geq 70 \text{ mm}$	15	
pattern 1	$H_B \geq 60 \text{ mm}$	10	

VALORI STATICI | GIUNZIONE A TAGLIO F_{2/3} | LEGNO-CALCESTRUZZO

TCF200



RESISTENZA LATO LEGNO

configurazione su legno	LEGNO				CALCESTRUZZO			
	tipo	fissaggi fori Ø5 Ø x L [mm]	n _v [pz.]	R _{2/3,k timber} [kN]	fissaggi fori Ø13 Ø [mm]	n _H [pz.]	IN ⁽¹⁾ e _{y,IN} [mm]	OUT ⁽²⁾ e _{y,OUT} [mm]
• full pattern H _B ≥ 90 mm	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	35,5	M12	2	38,5	70,0
	viti LBS	Ø5,0 x 50		42,5				
• pattern 3 H _B ≥ 80 mm	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	25	31,0				
	viti LBS	Ø5,0 x 50		37,2				
• pattern 2 H _B ≥ 70 mm	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	15	20,9				
	viti LBS	Ø5,0 x 50		25,1				
• pattern 1 H _B ≥ 60 mm	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	10	15,1				
	viti LBS	Ø5,0 x 50		18,1				

RESISTENZA LATO CALCESTRUZZO

Valori di resistenza di alcune delle possibili soluzioni di fissaggio per ancoranti installati nei fori interni (IN) o nei fori esterni (OUT).

configurazione su calcestruzzo	fissaggi fori Ø13		R _{2/3,d concrete}	
	tipo	Ø x L [mm]	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]
• non fessurato	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	48,1	39,1
	SKR-E	12 x 90	38,3	31,3
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• fessurato	VIN-FIX PRO 5.8	M12 x 130	29,7	24,4
	VIN-FIX PRO 8.8	M12 x 130	35,1	28,9
	SKR-E	12 x 90	34,6	28,4
	AB1	M12 x 100	35,4	28,9
• seismic	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	19,2	15,7
	SKR-E	12 x 90	8,8	7,2
	AB1	M12 x 100	10,6	8,7

installazione	tipo ancorante		t _{fix}	h _{ef}	h _{nom}	h ₁	d ₀	h _{min}
	tipo	Ø x L [mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TCF200	VIN-FIX PRO	M12 x 130	3	112	112	120	14	200
	EPO-FIX PLUS 5.8/8.8	M12 x 130	3	112	112	120	14	
	SKR-E	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	

t_{fix} spessore piastra fissata
h_{nom} profondità di inserimento
h_{ef} profondità effettiva di ancoraggio
h₁ profondità minima foro
d₀ diametro foro nel calcestruzzo
h_{min} spessore minimo calcestruzzo

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

NOTE:

- ⁽¹⁾ Installazione degli ancoranti nei due fori interni (IN).
⁽²⁾ Installazione degli ancoranti nei due fori esterni (OUT).

TCF200 | VERIFICA ANCORANTI PER CALCESTRUZZO PER SOLLECITAZIONE $F_{2/3}$

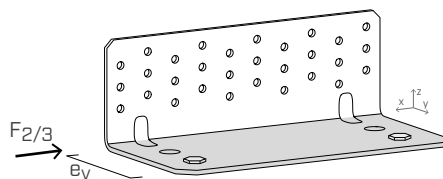
Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti è da verificare sulla base delle forze sollecitanti gli ancoranti stessi determinabili attraverso i parametri geometrici tabellati (e).

Le eccentricità di calcolo e_y variano in funzione del tipo di installazione selezionato: 2 ancoranti interni (IN) o 2 ancoranti esterni (OUT).

Il gruppo di ancoranti deve essere verificato per:

$$V_{sd,x} = F_{2/3,d}$$

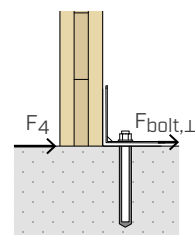
$$M_{sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



VALORI STATICI | GIUNZIONE A TAGLIO F_4 - F_5 - $F_{4/5}$ | LEGNO-CALCESTRUZZO

TCF200

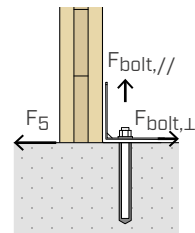
F_4	LEGNO				ACCIAIO		CALCESTRUZZO			
	fissaggi fori Ø5			$R_{4,k \text{ timber}}$	$R_{4,k \text{ steel}}$		fissaggi fori		IN ⁽¹⁾	
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [pz.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	14,6	9,5	γ_{MO}	M12	2	0,5	-
	viti LBS	Ø5,0 x 50								



Il gruppo di 2 ancoranti deve essere verificato per:

$$V_{sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4,d}$$

F_5	LEGNO				ACCIAIO		CALCESTRUZZO			
	fissaggi fori Ø5			$R_{5,k \text{ timber}}$	$R_{5,k \text{ steel}}$		fissaggi fori		IN ⁽¹⁾	
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [pz.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	10,7	4,8	γ_{MO}	M12	2	0,5	0,27
	viti LBS	Ø5,0 x 50								

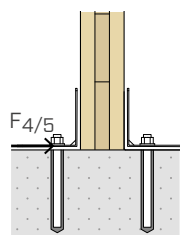


Il gruppo di 2 ancoranti deve essere verificato per:

$$V_{sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$$

$$N_{sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{5,d}$$

$F_{4/5}$ DUE ANGOLARI	LEGNO				ACCIAIO		CALCESTRUZZO			
	fissaggi fori Ø5			$R_{4/5,k \text{ timber}}$	$R_{4/5,k \text{ steel}}$		fissaggi fori		IN ⁽¹⁾	
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [pz.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	chiodi LBA	Ø4,0x60	30 + 30	23,8	12,3	γ_{MO}	M12	2 + 2	0,31	0,10
	viti LBS	Ø5,0x50								



Il gruppo di 2 ancoranti deve essere verificato per:

$$V_{sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$$

$$N_{sd,z} = 2 \times k_{t//} \times F_{4/5,d}$$

I valori di F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ tabellati sono validi per eccentricità di calcolo della sollecitazione agente $e=0$ (elementi in legno vincolati alla rotazione).

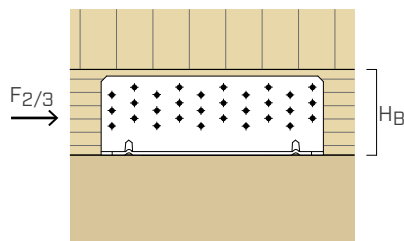
PRINCIPI GENERALI:

Per i principi generali di calcolo si rimanda a pag. 226.

VALORI STATICI | GIUNZIONE A TAGLIO F_{2/3} | LEGNO-LEGNO

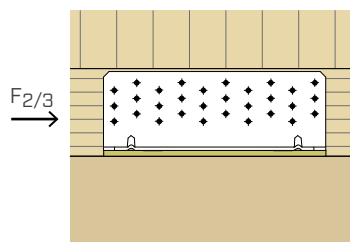
TTF200

RESISTENZA A TAGLIO R_{2/3}



configurazione su legno	LEGNO				R _{2/3,k timber} [kN]
	tipo	fissaggi fori Ø5 Ø x L [mm]	n _v [pz.]	n _H [pz.]	
• full pattern H _B ≥ 90 mm	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	30	35,5
	vitelli LBS	Ø5,0 x 50			42,5
• pattern 3 H _B ≥ 80 mm	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	25	25	31,0
	vitelli LBS	Ø5,0 x 50			37,2
• pattern 2 H _B ≥ 70 mm	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	15	15	20,9
	vitelli LBS	Ø5,0 x 50			25,1
• pattern 1 H _B ≥ 60 mm	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	10	10	15,1
	vitelli LBS	Ø5,0 x 50			18,1

RESISTENZA A TAGLIO R_{2/3} CON PROFILO ACUSTICO



configurazione su legno ⁽¹⁾	LEGNO				profilo ⁽²⁾	R _{2/3,k timber} [kN]
	tipo	fissaggi fori Ø5 Ø x L [mm]	n _v [pz.]	n _H [pz.]	s [mm]	
TTF200 + XYLOFON	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	30	6	17,2
	vitelli LBS	Ø5,0 x 50				15,8
TTF200 + ALADIN STRIPE SOFT	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	30	5	20,0
	vitelli LBS	Ø5,0 x 50				19,0
TTF200 + ALADIN STRIPE EXTRA SOFT	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	30	7	19,0
	vitelli LBS	Ø5,0 x 50				17,9

NOTE:

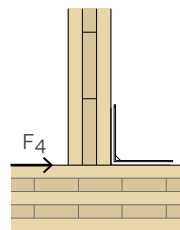
⁽¹⁾ L'angolare TTF200 può essere installato in accoppiamento con differenti profili acustici resilienti inseriti al di sotto della flangia orizzontale in configurazione di full pattern. I valori di resistenza tabellati sono riportati in ETA 11/0496 e calcolati in accordo a "Blaß, H.J. und Laskewitz, B. (2000); Load-Carrying Capacity of Joints with Dowel-Type fasteners and Interlayers.", trascurando in via conservativa la rigidità del profilo.

⁽²⁾ Spessore del profilo: nel caso di profilo tipo ALADIN, nel calcolo è stato considerato lo spessore ridotto del profilo stesso, dovuto alla sezione grecata e al conseguente schiacciamento indotto dalla testa del chiodo in fase di inserimento.

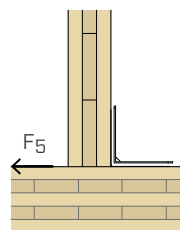
■ VALORI STATICI | GIUNZIONE A TAGLIO $F_4 - F_5 - F_{4/5}$ | LEGNO-LEGNO

TTF200

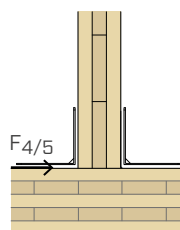
F_4	LEGNO			ACCIAIO		
	fissaggi fori Ø5			$R_{4,k}$ timber	$R_{4,k}$ steel	
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	14,1	10,4	γ_{M0}
	viti LBS	Ø5,0 x 50				



F_5	LEGNO			ACCIAIO		
	fissaggi fori Ø5			$R_{5,k}$ timber	$R_{5,k}$ steel	
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	10,8	4,7	γ_{M0}
	viti LBS	Ø5,0 x 50				



$F_{4/5}$ DUE ANGOLARI	LEGNO			ACCIAIO		
	fissaggi fori Ø5			$R_{4/5,k}$ timber	$R_{4/5,k}$ steel	
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	60+60	21,0	14,2	γ_{M0}
	viti LBS	Ø5,0 x 50				



I valori di F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ tabellati sono validi per eccentricità di calcolo della sollecitazione agente $e=0$ (elementi in legno vincolati alla rotazione).

PRINCIPI GENERALI:

Per i principi generali di calcolo si rimanda a pag. 226.

VALUTAZIONE DEL MODULO DI SCORRIMENTO K_{2/3,ser}

- K_{2/3,ser} sperimentale medio per la connessione TITAN su X-LAM (Cross Laminated Timber) C24

tipo	tipo fissaggio	n _v	n _H	K _{2/3,ser}
	Ø x L [mm]	[pz.]	[pz.]	[N/mm]
TCF200	chiodi LBA Ø4,0 x 60	30	-	8479
TTF200	chiodi LBA Ø4,0 x 60	30	30	8212

- K_{ser} secondo EN 1995-1-1 per chiodi in giunzione legno-legno* GL24h/C24

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

tipo	tipo fissaggio	n _v	K _{ser}
	Ø x L [mm]	[pz.]	[N/mm]
TCF200	chiodi LBA Ø4,0 x 60	30	26093
TTF200	chiodi LBA Ø4,0 x 60	30	26093

* Per connessioni acciaio-legno, la normativa di riferimento indica la possibilità di raddoppiare il valore di K_{ser} tabellato (7.1 (3)).



PRINCIPI GENERALI:

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995-1-1 in accordo a ETA-11/0496. I valori di progetto degli ancoranti per calcestruzzo sono calcolati in accordo alle rispettive Valutazioni Tecniche Europee (v. capitolo 6 ANCORANTI PER CALCESTRUZZO). I valori di resistenza di progetto della connessione si ricavano dai valori tabellati come segue:

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

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

- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e in calcestruzzo devono essere svolti a parte. Si raccomanda di verificare l'assenza di rotture fragili prima del raggiungimento della resistenza della connessione.
- Gli elementi strutturali in legno ai quali sono fissati i dispositivi di connessione devono essere vincolati alla rotazione.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a ρ_k = 350 kg/m³. Per valori di ρ_k superiori, le resistenze lato legno possono essere convertite tramite il valore k_{dens}:

$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350 \text{ kg/m}^3 \leq \rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$$
$$k_{dens} = \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$$

- In fase di calcolo si è considerata una classe di resistenza del calcestruzzo C25/30 con armatura rada, in assenza di interassi e distanze dal bordo e spessore minimo indicato nelle tabelle riportanti i parametri di installazione degli ancoranti utilizzati. I valori di resistenza sono validi per le ipotesi di calcolo definite in tabella; per condizioni al contorno differenti da quelle tabellate (es. distanze minime dai bordi o spessore di calcestruzzo differente), la verifica degli ancoranti lato calcestruzzo può essere svolta tramite software di calcolo MyProject in funzione delle esigenze progettuali.
- 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 sottoposti a sollecitazione di taglio si ipotizza che lo spazio anulare tra l'ancorante e il foro della piastra sia riempito (α_{gap}=1).