

ANGOLARE PER FORZE DI TAGLIO E TRAZIONE

FORI PER HBS PLATE

Il fissaggio con viti HBS PLATE Ø8 tramite avvitatore facilita e velocizza l'installazione e consente di lavorare in condizioni di sicurezza e comfort. L'angolare può essere facilmente smontato rimuovendo le viti.

85 kN A TAGLIO

Eccezionali resistenze a taglio. Fino a 85,9 kN su calcestruzzo (con rondella TCW). Fino a 60,0 kN su legno.

75 kN A TRAZIONE

Su calcestruzzo, l'angolare TCS con rondella TCW garantisce un'ottima resistenza a trazione. $R_{1,k}$ fino a 75,9 kN caratteristici.

CLASSE DI SERVIZIO

SC1 SC2

MATERIALE

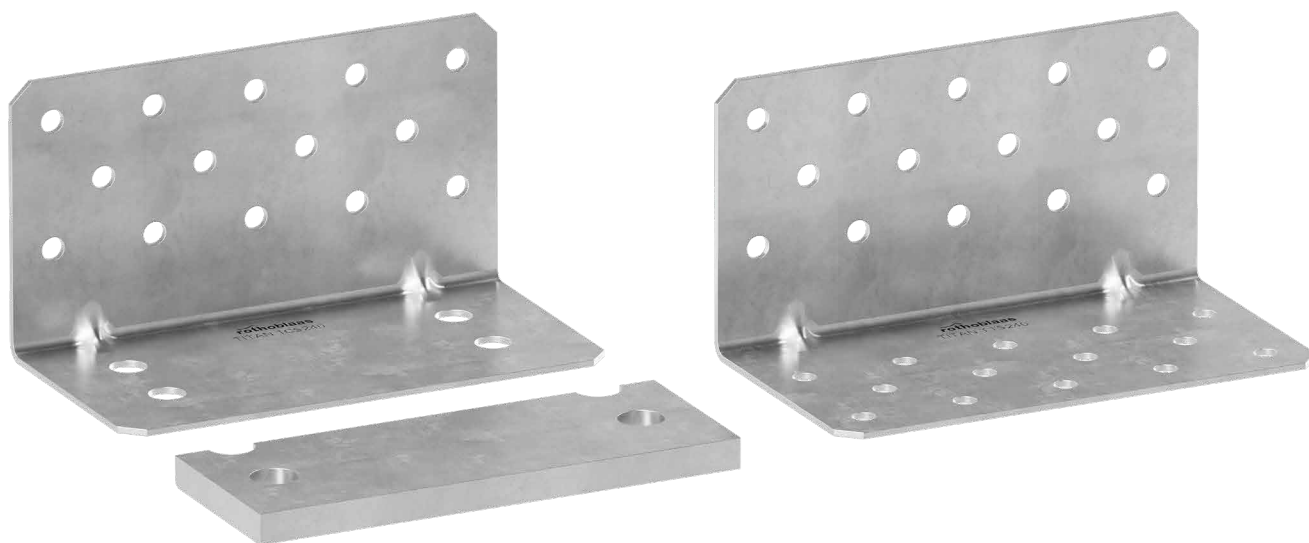
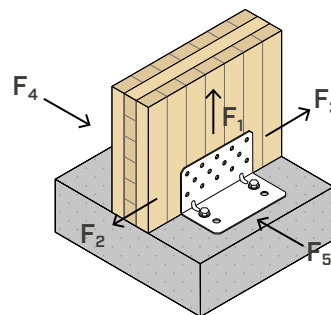
DX51D
Z275

TITAN S: acciaio al carbonio DX51D + Z275

S235
Fe/Zn12c

TITAN WASHER: acciaio al carbonio S235 + Fe/Zn12c

SOLLECITAZIONI



CAMPI DI IMPIEGO

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

Applicare su:

- legno massiccio e lamellare
- pannelli X-LAM e LVL



FACILITÀ DI POSA


Il fissaggio degli angolari tramite un numero ridotto di viti HBS PLATE Ø8 velocizza e facilita la posa.

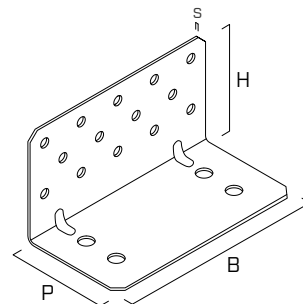
TUTTE LE DIREZIONI

Gli eccezionali valori di resistenza in tutte le direzioni permettono un utilizzo anche in situazioni particolari o fuori standard.


CODICI E DIMENSIONI

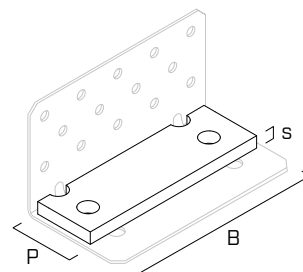
TITAN S - TCS | GIUNZIONI CALCESTRUZZO-LEGNO

CODICE	B	P	H	fori	n _v Ø11	s		pz.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[pz.]	[mm]		
TCS240	240	123	130	4 x Ø17	14	3	●	10




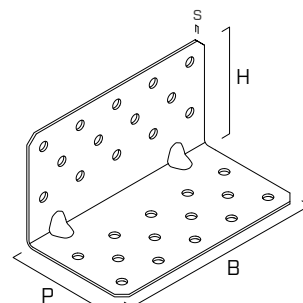
TITAN WASHER - TCW240 | GIUNZIONI CALCESTRUZZO-LEGNO

CODICE	B	P	s	fori		pz.
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]		
TCW240	230	73	12	Ø18	●	1




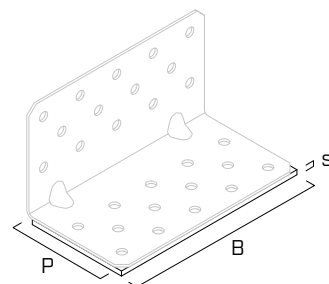
TITAN S - TTS | GIUNZIONI LEGNO-LEGNO

CODICE	B	P	H	n _H Ø11	n _v Ø11	s		pz.
	[mm]	[mm]	[mm]	[pz.]	[pz.]	[mm]		
TTS240	240	130	130	14	14	3	●	10

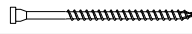

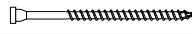

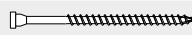





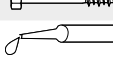







PROFILI ACUSTICI | GIUNZIONI LEGNO-LEGNO

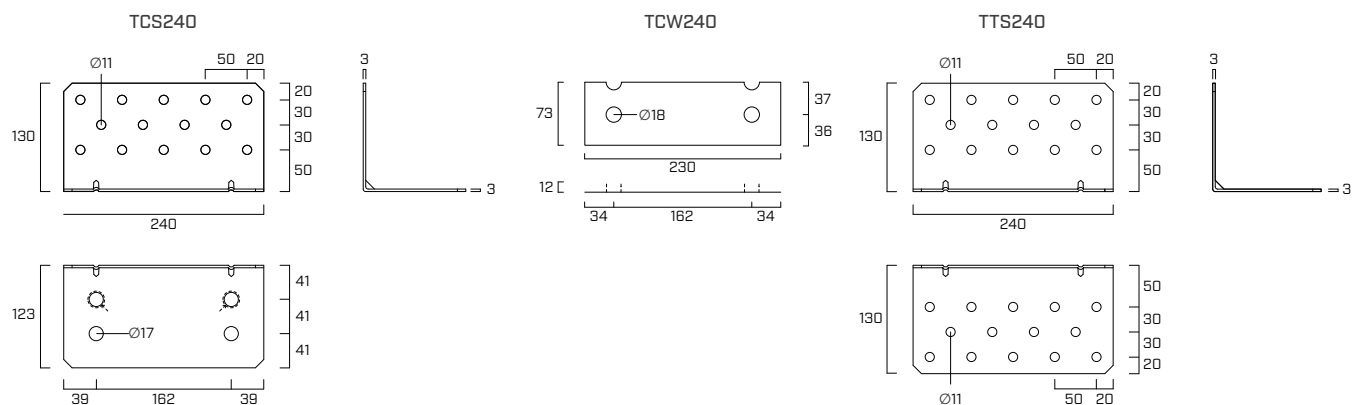
CODICE	tipo	B	P	s		pz.
		[mm]	[mm]	[mm]		
XYL35120240	XYLOFON PLATE	240	120	6	●	10



FISSAGGI

tipo	descrizione		d [mm]	supporto 	pag.
HBS PLATE	vite a testa troncoconica		8		573
HBS PLATE EVO	vite C4 EVO a testa troncoconica		8		573
AB1	ancorante ad espansione CE1		16		536
SKR	ancorante avvitabile		16		528
VIN-FIX	ancorante chimico vinilestere		M16		545
HYB-FIX	ancorante chimico ibrido		M16		552
EPO-FIX	ancorante chimico epossidico		M16		557

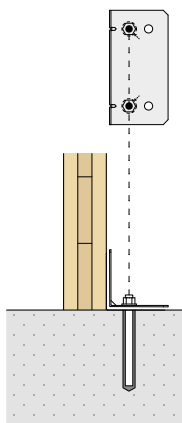
GEOMETRIA



INSTALLAZIONE SU CALCESTRUZZO

Il fissaggio dell'angolare **TITAN TCS** su calcestruzzo deve essere effettuato tramite **2 ancoranti** secondo una delle seguenti modalità di installazione, in funzione della sollecitazione agente.

installazione ideale



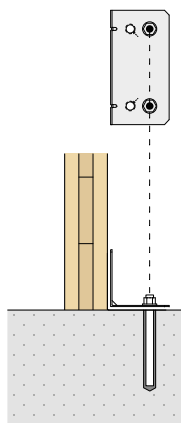
2 ancoranti posizionati nei FORI INTERNI (IN) (indicati tramite stampo sul prodotto)

$$e = e_{y,IN}$$

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

resistenza della connessione ottimizzata

installazione alternativa



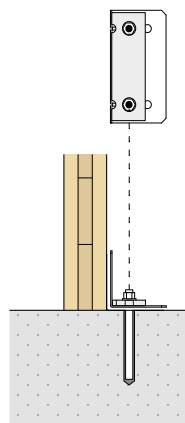
2 ancoranti posizionati nei FORI ESTERNI (OUT) (es. interazione tra l'ancorante e l'armatura del supporto in calcestruzzo)

$$e = e_{y,OUT}$$

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

resistenza della connessione ridotta

installazione con washer

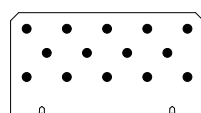


il fissaggio con WASHER TCW deve essere effettuato tramite 2 ancoranti posizionati nei FORI INTERNI (IN)

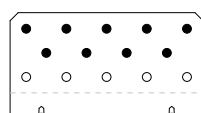
$$e = e_{y,IN}$$

TCS240 | SCHEMI DI FISSAGGIO PARZIALE

In presenza di esigenze progettuali quali sollecitazioni di diversa entità o presenza di uno strato intermedio H_B (malta di livellamento, soglia o banchina) tra la parete e il piano di appoggio, è possibile adottare uno schema di fissaggio parziale.

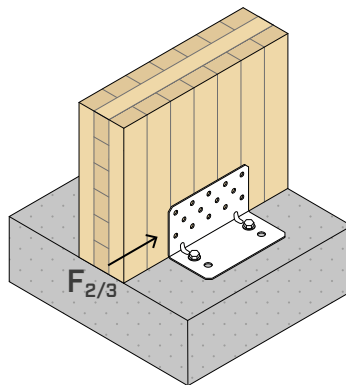


full pattern



partial pattern

$$H_B \leq 32 \text{ mm}$$



RESISTENZA LATO LEGNO

configurazione su legno	fissaggi fori Ø11			R _{2/3,k timber} [kN]	K _{2/3,ser} [N/mm]
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [pz.]		
full pattern	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	70,3	8200
partial pattern	HBS PLATE	Ø8 x 80	9	36,1	7000

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 Ø17			R _{2/3,d concrete}			
	tipo	Ø x L [mm]	n _H [pz.]	IN ⁽¹⁾ [kN]	OUT ⁽²⁾ [kN]	e _{y,IN} [mm]	e _{y,OUT} [mm]
non fessurato	VIN-FIX 5.8	M16 x 160	2	67,2	52,9	39,5	80,5
	VIN-FIX 8.8	M16 x 160		90,1	70,9		
	SKR	16 x 130		65,0	51,2		
	AB1	M16 x 145		79,0	62,4		
fessurato	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 160	2	55,0	43,2	39,5	80,5
	SKR	16 x 130		45,3	35,7		
	AB1	M16 x 145		67,0	53,1		
seismic	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	2	35,2	27,7	39,5	80,5
	EPO-FIX 8.8	M16 x 195		47,1	37,2		

PARAMETRI DI INSTALLAZIONE ANCORANTI

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]
TCS240	VIN-FIX 5.8 / 8.8	M16 x 160	3	134	134	140	18	200
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	164	170	18	
	EPO-FIX 8.8	M16 x 195	3	164	164	170	18	
	SKR	16 x 130	3	85	127	150	14	
	AB1	M16 x 145	3	85	97	105	16	

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. 562.
Barra filettata MGS classe 8.8 da tagliare a misura: si rimanda a pag. 174.

NOTE

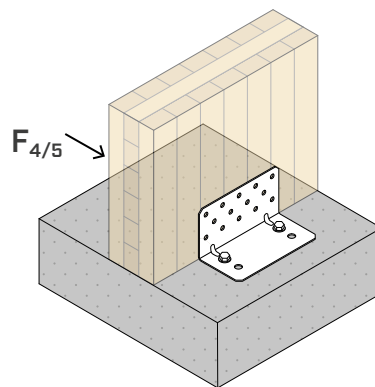
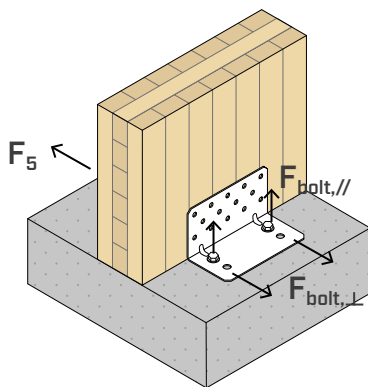
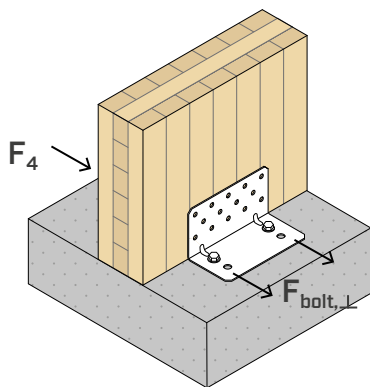
⁽¹⁾ Installazione degli ancoranti nei due fori interni (IN).

⁽²⁾ Installazione degli ancoranti nei due fori esterni (OUT).

Per i PRINCIPI GENERALI di calcolo si rimanda a pag. 241.

Per la verifica degli ancoranti fare riferimento a pag. 241.

■ VALORI STATICI | **TCS240** | LEGNO-CALCESTRUZZO | F_4 | F_5 | $F_{4/5}$



F_4	LEGNO				ACCIAIO		CALCESTRUZZO			
	fissaggi fori Ø11			$R_{4,k}$ timber	$R_{4,k}$ steel		fissaggi fori		IN ⁽¹⁾	
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]				Ø [mm]	n_H [pz.]		
TCS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	21,1	18,1	γ_{M0}	M16	2	0,5	-

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 Ø11			$R_{5,k}$ timber	$R_{5,k}$ steel		fissaggi fori		IN ⁽¹⁾	
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]				Ø [mm]	n_H [pz.]		
TCS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	17,1	4,3	γ_{M0}	M16	2	0,5	0,36

Il gruppo di 2 ancoranti deve essere verificato per: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t\parallel} \times F_{5,d}$

$F_{4/5}$ DUE ANGOLARI	LEGNO				ACCIAIO		CALCESTRUZZO			
	fissaggi fori Ø11			$R_{4/5,k}$ timber	$R_{4/5,k}$ steel		fissaggi fori		IN ⁽¹⁾	
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]				Ø [mm]	n_H [pz.]		
TCS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14 + 14	27,4	18,8	γ_{M0}	M16	2 + 2	0,39	0,08

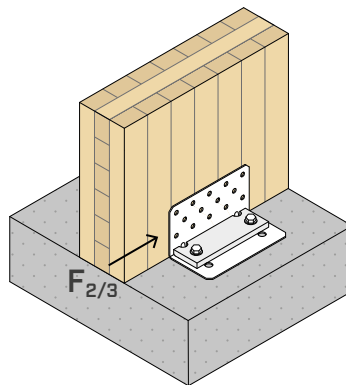
Il gruppo di 2 ancoranti deve essere verificato per: $V_{Sd,y} = 2 \times k_{t\perp} \times F_{4/5,d}$; $N_{Sd,z} = 2 \times k_{t\parallel} \times F_{4/5,d}$

NOTE

- 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).

⁽¹⁾ Installazione degli ancoranti nei due fori interni (IN).

Per i PRINCIPI GENERALI di calcolo si rimanda a pag. 241.



RESISTENZA LATO LEGNO

configurazione su legno	fissaggi fori Ø11			$R_{2/3,k \text{ timber}}$	$K_{2/3,ser}$
	tipo	Ø x L [mm]	n_V [pz.]	[kN]	[N/mm]
TCS240 + TCW240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	85,9	9000

RESISTENZA LATO CALCESTRUZZO

Valori di resistenza di alcune delle possibili soluzioni di fissaggio su calcestruzzo per ancoranti installati nei fori interni (IN) con WASHER.

configurazione su calcestruzzo	fissaggi fori Ø17			$R_{2/3,d \text{ concrete}}$		
	tipo	Ø x L [mm]	n_H [pz.]	IN ⁽¹⁾ [kN]	$e_{y,IN}$ [mm]	$e_{z,IN}$ [mm]
non fessurato	VIN-FIX 8.8	M16 x 195	2	60,9	39,5	78,5
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195		81,4		
	SKR	16 x 130		32,7		
	AB1	M16 x 145		42,5		
fessurato	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195		33,6		
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195		72,0		
	AB1	M16 x 145		30,3		
seismic	HYB-FIX 8.8	M16 x 245		24,7		
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245		31,2		

PARAMETRI DI INSTALLAZIONE ANCORANTI

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]
TCS240 + TCW240	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
		M16 x 245	15	210	210	215	18	250
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245	15	210	210	215	18	250
	SKR	16 x 130	15	85	115	145	14	200
	AB1	M16 x 145	15	85	97	105	16	200

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

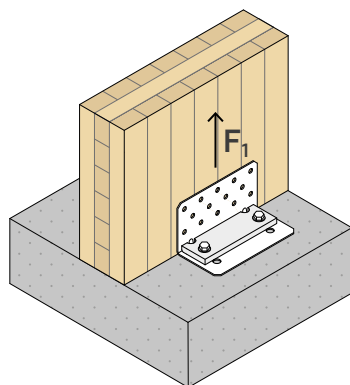
Barra filettata pretagliata INA completa di dado e rondella: si rimanda a pag. 562.
 Barra filettata MGS classe 8.8 da tagliare a misura: si rimanda a pag. 174.

NOTE

⁽¹⁾ Installazione degli ancoranti nei due fori interni (IN).

Per i PRINCIPI GENERALI di calcolo si rimanda a pag. 241.

Per la verifica degli ancoranti fare riferimento a pag. 241.



RESISTENZA LATO LEGNO

configurazione su legno		LEGNO				ACCIAIO		K _{ser} [N/mm]
		fissaggi fori Ø11			R _{1,k} timber [kN]	R _{1,k} steel [kN]		
		tipo	Ø x L [mm]	n _v [pz.]		Y _{steel}		
TCS240 + TCW240	full pattern	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	_(3)	75,9	Y _{M0}	11500
	partial pattern ⁽¹⁾	HBS PLATE	Ø8 x 80	9	33,9	75,9		-

RESISTENZA LATO CALCESTRUZZO

Valori di resistenza di alcune delle possibili soluzioni di fissaggio su calcestruzzo per ancoranti installati nei fori interni (IN) con WASHER.

configurazione su calcestruzzo	fissaggi fori Ø17			R _{1,d} concrete	
	tipo	Ø x L [mm]	n _H [pz.]	IN ⁽²⁾ [kN]	k _{t//}
non fessurato	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195	2	27,4	1,08
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 195		45,7	
fessurato	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195		15,3	
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 195		31,2	
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 245		42,2	
seismic	HYB-FIX 8.8	M16 x 245		14,9	
		M16 x 330		21,1	
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245		19,8	
		M16 x 330		28,1	

PARAMETRI DI INSTALLAZIONE ANCORANTI

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]
TCS240 + TCW240	VIN-FIX 5.8/8.8	M16 x 195	15	160	160	165	18	200
		M16 x 195	15	160	160	165	18	200
	HYB-FIX 5.8/8.8	M16 x 245	15	210	210	215	18	250
		M16 x 330	15	295	295	300	18	350
	EPO-FIX 8.8	M16 x 245	15	210	210	215	18	250
		M16 x 330	15	295	295	300	18	350

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. 562.
Barra filettata MGS classe 8.8 da tagliare a misura: si rimanda a pag. 174.

NOTE

⁽¹⁾ In presenza di esigenze progettuali quali sollecitazioni F₁ di diversa entità o presenza di uno strato intermedio H_B tra la parete e il piano di appoggio, è possibile adottare il fissaggio parziale con H_B ≤ 32 mm per applicazione su pannello X-LAM.

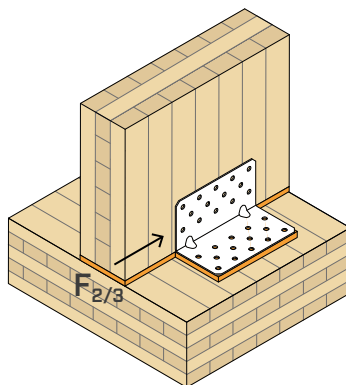
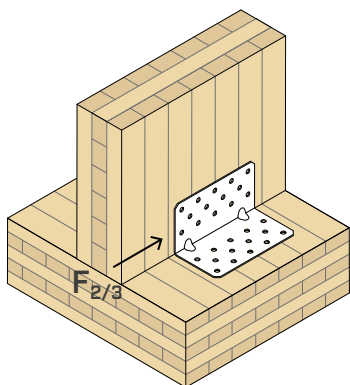
⁽²⁾ Installazione degli ancoranti nei due fori interni (IN).

⁽³⁾ La modalità di rottura sperimentale è lato acciaio, pertanto non si considera una rottura lato legno.

Per i PRINCIPI GENERALI di calcolo si rimanda a pag. 241.

Per la verifica degli ancoranti fare riferimento a pag. 241.

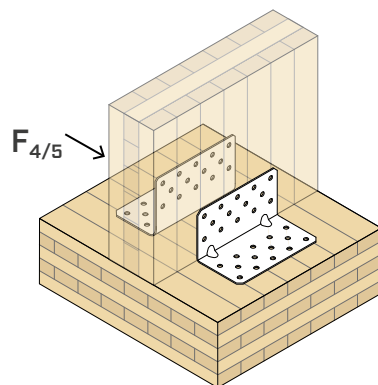
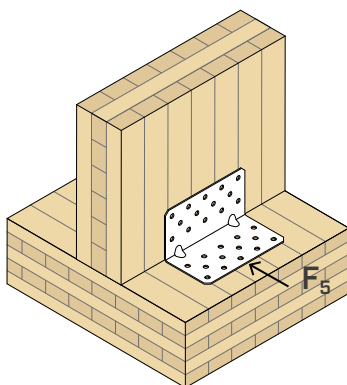
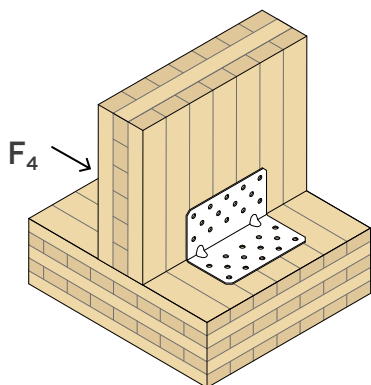
■ VALORI STATICI | TTS240 | LEGNO-LEGNO | $F_{2/3}$



RESISTENZA LATO LEGNO

configurazione su legno	tipo	fissaggi fori Ø11			profilo s [mm]	$R_{2/3,k}$ timber [kN]	$K_{2/3,ser}$ [N/mm]
		Ø x L [mm]	n_V [pz.]	n_H [pz.]			
TTS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	14	-	60,0	5600
TTS240 + XYLOFON	HBS PLATE	Ø8 x 80	14	14	6	35,7	6000

■ VALORI STATICI | TTS240 | LEGNO-LEGNO | F_4 | F_5 | $F_{4/5}$



F_4	LEGNO				ACCIAIO	
	tipo	fissaggi fori Ø11 Ø x L [mm]	n [pz.]	$R_{4,k}$ timber [kN]	$R_{4,k}$ steel [kN]	Y_{steel} Y_{M0}
TTS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14 + 14	20,7	20,9	Y_{M0}

F_5	LEGNO				ACCIAIO	
	tipo	fissaggi fori Ø11 Ø x L [mm]	n [pz.]	$R_{5,k}$ timber [kN]	$R_{5,k}$ steel [kN]	Y_{steel} Y_{M0}
TTS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	14 + 14	16,8	4,2	Y_{M0}

$F_{4/5}$ DUE ANGOLARI	LEGNO				ACCIAIO	
	tipo	fissaggi fori Ø11 Ø x L [mm]	n_V [pz.]	$R_{4/5,k}$ timber [kN]	$R_{4/5,k}$ steel [kN]	Y_{steel} Y_{M0}
TTS240	HBS PLATE	Ø8 x 80	28 + 28	25,2	23,4	Y_{M0}

NOTE

- 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).

Per i PRINCIPI GENERALI di calcolo si rimanda a pag. 241.

TCW240 | VERIFICA ANCORANTI PER SOLLECITAZIONE $F_{2/3}$ CON WASHER

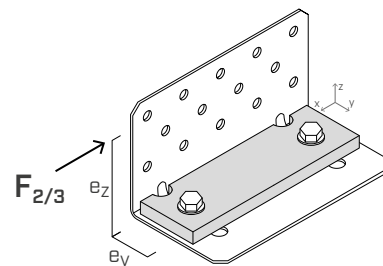
Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti è da verificare sulla base delle forze che sollecitano gli ancoranti stessi, determinabili attraverso i parametri geometrici tabellati (e). Le eccentricità di calcolo e_y ed e_z si riferiscono ad installazione con WASHER TCW di 2 ancoranti interni (IN).

Il gruppo di ancoranti deve essere verificato per:

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

$$M_{Sd,z} = F_{2/3,d} \cdot e_{y,IN}$$

$$M_{Sd,y} = F_{2/3,d} \cdot e_{z,IN}$$



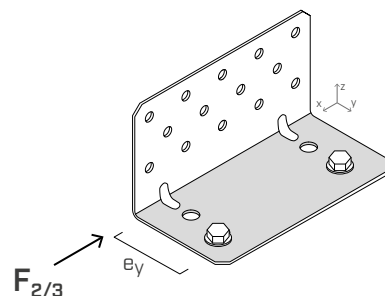
TCS240 | VERIFICA ANCORANTI PER SOLLECITAZIONE $F_{2/3}$

Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti è da verificare sulla base delle forze che sollecitano 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:

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

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

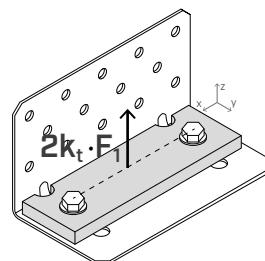


TCS240 - TCW240 | VERIFICA ANCORANTI PER SOLLECITAZIONE F_1 CON WASHER

Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti è da verificare sulla base delle forze che sollecitano gli ancoranti stessi, determinabili attraverso i parametri geometrici tabellati (k_t). In presenza di installazione su calcestruzzo con WASHER TCW sono da prevedere 2 ancoranti interni (IN).

Il gruppo di ancoranti deve essere verificato per:

$$N_{Sd,z} = 2 \times k_{t//} \cdot F_{1,d}$$



PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-11/0496.
- I valori di progetto si ricavano dai valori caratteristici come segue:

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k, \text{timber}} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k, \text{steel}}}{\gamma_{M0}} \\ R_{d, \text{concrete}} \end{array} \right.$$

I coefficienti k_{mod} , γ_M e γ_{M0} 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 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. Per valori di ρ_k superiori, le resistenze lato legno possono essere convertite tramite il valore k_{dens} :

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

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

- In fase di calcolo si è considerata una classe di resistenza del calcestruzzo C25/30 con armatura rada, in assenza di interassi e distanze dal bordo e spessore minimo indicato nelle tabelle riportanti i parametri di installazione degli ancoranti utilizzati. 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) e progettazione elastica in accordo a EN 1992:2018. Per ancoranti chimici sottoposti a sollecitazione di taglio si ipotizza che lo spazio anulare tra l'ancorante e il foro della piastra sia riempito ($\alpha_{gap} = 1$).
- Si riportano di seguito gli ETA di prodotto relativi agli ancoranti utilizzati nel calcolo della resistenza lato calcestruzzo:
 - ancorante chimico VIN-FIX in accordo ad ETA-20/0363;
 - ancorante chimico HYB-FIX in accordo ad ETA-20/1285;
 - ancorante chimico EPO-FIX in accordo ad ETA-23/0419;
 - ancorante avvitabile SKR in accordo ad ETA-24/0024;
 - ancorante meccanico AB1 in accordo ad ETA-99/0010 (M16).

UK CONSTRUCTION PRODUCT EVALUATION

- UKTA-0836-22/6373.