



COMUNE DI VALSAMOGGIA

Città metropolitana di Bologna

Servizi Lavori Pubblici

lavoripubblici@comune.valsamoggia.bo.it



**Finanziato
dall'Unione europea**
NextGenerationEU

Tavola di RUE

Zona di RUE

Ubicazione

Via **CASTELLACCIO** n° _____

VS.RUE.T1a

AUC.5C

Riferimenti Catastali

Foglio **16** Mapp. **226** Sub. _____

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO DI "Realizzazione dell'Ampliamento Asilo Nido di Calcara"

CUP: B48H22000220006 - finanziato con Fondi PNRR - Missione 4 " Istruzione e Ricerca"
Componente 1 - Inv. 1.1 - Nex GenerationEU

Progettazione:

STUDIO DI PROGETTAZIONE
ING. VALENTINA VETRUGNO

Via Gorghetto, 52/b - 41030 Bomporto (MO)
cell. 345.5002782 e-mail: ing.valentinavetrugno@gmail.com

RUP: Geom. Stefano Cremonini

Spazio riservato all'Ufficio Tecnico

Descrizione elaborato:

RELAZIONE SUI MATERIALI

N. Elaborato:

Scala:

Data:

Aprile 2023

File:

1 ELENCO DEI MATERIALI IMPIEGATI E VALORI DI CALCOLO E LORO MODALITA' DI POSA IN OPERA

A livello strutturale sono stati impiegati diversi materiali di seguito specificati.

Si precisano di seguito le caratteristiche meccaniche richieste ai materiali di previsto impiego:

Calcestruzzo per fondazioni

Classe di resistenza **C 25/30**

Classe di esposizione **XC2**

Diametro max inerti **15mm**

Resistenza cubica a 28gg $R_{ck} = 30 \text{ Mpa}$

Resistenza cilindrica a 28gg $f_{ck} = 25 \text{ Mpa}$

Acciaio da carpenteria:

B450C UNI EN 10025 - 2

$f_{yk} \geq 230 \text{ N/mm}^2$ (val. caratteristico di snervamento)

$f_{tk} \geq 450 \text{ N/mm}^2$ (val caratteristico di rottura)

$\gamma_M = 1,05$ (coefficiente parziale di sicurezza acciaio)

LEGNO LAMELLARE NUOVI ELEMENTI STRUTTURALI

GL 24 h		
$f_{m,g,k}$	24,00	N/mm ²
$f_{t,0,g,k}$	14	N/mm ²
$f_{t,90,g,k}$	0,35	N/mm ²
$f_{c,0,g,k}$	21	N/mm ²
$f_{c,90,g,k}$	2,40	N/mm ²
$E_{0,g,mean}$	11600	N/mm ²

Per quanto riguarda tutti i prodotti prefabbricati o parzialmente prefabbricati, il fornitore dovrà presentare idonea certificazione.

Per la modalità di posa si rimanda agli elaborati grafici.

WHT**CE**
ETA 11/0086

ANGOLARE PER FORZE DI TRAZIONE

GAMMA COMPLETA

Disponibile in 5 misure da combinare con 5 rondelle per soddisfare ogni esigenza di performance statica.

ACCIAIO SPECIALE

L'acciaio S355 garantisce elevate resistenze alle forze di trazione.

DIAMETRO FORO

Il foro per barre di grandi dimensioni è proporzionato alle misure del sistema.



CARATTERISTICHE

FOCUS	giunzioni a trazione
ALTEZZA	da 340 a 740 mm
SPESSORE	3,0 mm
FISSAGGI	LBA, LBS, VIN-FIX, HYB-FIX



MATERIALE

Piastra forata tridimensionale in acciaio al carbonio con zincatura galvanica.

CAMPI DI IMPIEGO

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

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



X-LAM, TIMBER FRAME

Resistenze elevate grazie all'acciaio S355, alle flange laterali di rinforzo e al foro alla base con diametro maggiorato.

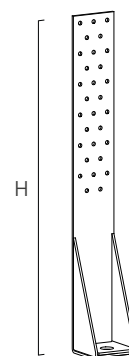
SISMICA E RIGIDEZZA

Nell'ambito del progetto di ricerca SEISMIC-REV il prodotto e i fissaggi correlati sono stati sottoposti a test statici e ciclici che hanno fornito parametri di rigidità (K_{ser}) e livelli di duttilità.

CODICI E DIMENSIONI

ANGOLARE WHT

CODICE	H	foro	n _v Ø5	s	pz.
	[mm]	[mm]	[pz.]	[mm]	
WHT340	340	Ø18	20	3	10
WHT440	440	Ø18	30	3	10
WHT540	540	Ø22	45	3	10
WHT620	620	Ø26	55	3	10
WHT740	740	Ø29	75	3	1



RONDELLA WHTW

CODICE	foro	s	WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	WHT740	pz.
	[mm]	[mm]						
WHTW50	Ø18	10	●	●	●	-	-	1
WHTW50L	Ø22	10	-	-	●	-	-	1
WHTW70	Ø22	20	-	-	-	●	-	1
WHTW70L	Ø26	20	-	-	-	●	-	1
WHTW130	Ø29	40	-	-	-	-	●	1



PROFILO RESILIENTE XYLOFON WASHER

CODICE		foro	P	B	s	pz.
		[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
XYLW806060	WHT340					
	WHT440	Ø23	60	60	6,0	10
	WHT540					
XYLW808080	WHT620	Ø27	80	80	6,0	10
XYLW8080140	WHT740	Ø30	80	140	6,0	1



MATERIALE E DURABILITÀ

WHT: acciaio al carbonio S355 con zincatura galvanica.

RONDELLA WHTW: acciaio al carbonio S235 con zincatura galvanica.

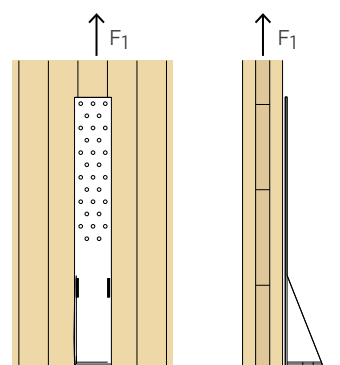
Utilizzo in classe di servizio 1 e 2 (EN 1995-1-1).

XYLOFON WASHER: mescola poliuretanica monolitica.

CAMPI D'IMPIEGO

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

SOLLECITAZIONI



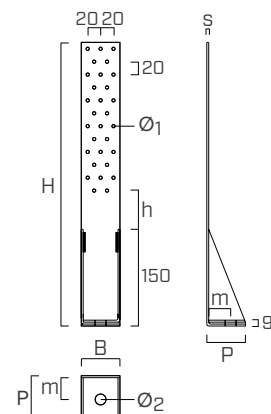
PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

tipo	descrizione		d	supporto
			[mm]	
LBA	chiodo Anker		4	
LBS	vite per piastre		5	
VIN-FIX ^(*)	ancorante chimico		M16 - M20 - M24 - M27	
HYB-FIX	ancorante chimico		M16 - M20 - M24 - M27	
KOS	bullone		M16 - M20	

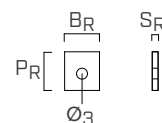
^(*) Per maggiori informazioni fare riferimento alla scheda tecnica disponibile sul sito www.rothoblaas.it

GEOMETRIA

WHT			WHT340	WHT440	WHT540	WHT620	WHT740
Altezza	H	[mm]	340	440	540	620	740
Base	B	[mm]	60	60	60	80	140
Profondità	P	[mm]	63	63	63	83	83
Spessore	s	[mm]	3	3	3	3	3
Posizione fori legno	h	[mm]	40	60	40	40	-
Posizione foro calcestruzzo	m	[mm]	35	35	35	38	38
Fori flangia	\varnothing_1	[mm]	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Foro base	\varnothing_2	[mm]	18,0	18,0	22,0	26,0	29,0



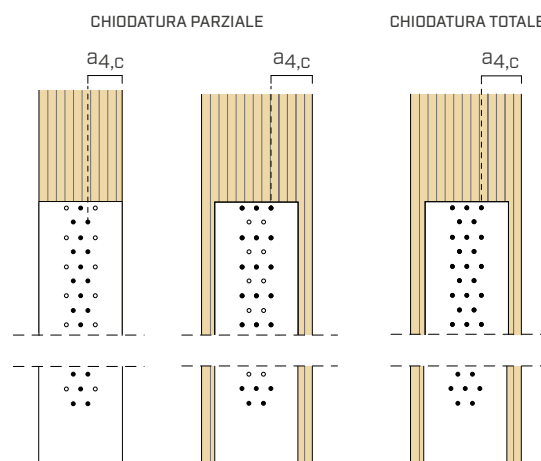
RONDELLA WHTW			WHTW50	WHTW50L	WHTW70	WHTW70L	WHTW130
Base	B _R	[mm]	50	50	70	70	130
Profondità	P _R	[mm]	56	56	77	77	77
Spessore	s _R	[mm]	10	10	20	20	40
Foro rondella	\varnothing_3	[mm]	18,0	22,0	22,0	26,0	29,0



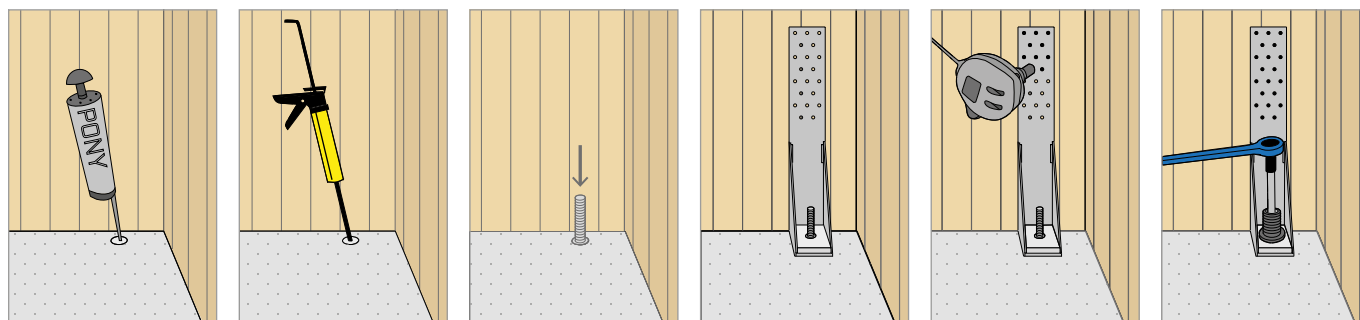
INSTALLAZIONE

LEGNO			chiodi	viti
distanze minime			LBA Ø4	LBS Ø5
C/GL	a _{4,c}	[mm]	≥ 20	≥ 25
X-LAM	a _{4,c}	[mm]	≥ 12	≥ 12,5

- 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



MONTAGGIO



Foratura del calcestruzzo e pulitura del foro

Iniezione dell'ancorante chimico nel foro

Posizionamento della barra filettata

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

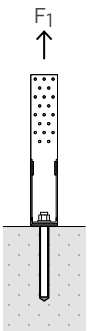
Chiodatura dell'angolare

Posizionamento del dado mediante adeguata coppia di serraggio

VALORI STATICI | GIUNZIONE A TRAZIONE LEGNO-CALCESTRUZZO

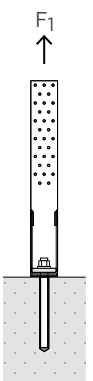
WHT340 - con e senza rondella WHTW50

configurazione	R _{1,k} LEGNO				R _{1,k} ACCIAIO		R _{1,d} CALCESTRUZZO					
	fissaggi fori Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [pz.]		[kN]	Y _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]
<ul style="list-style-type: none"> fissaggio totale rondella WHTW50 ancorante M16 	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	63,4	Y _{M2}	M16 x 195	36,5	M16 x 195	48,3	M16 x 245 M16 x 195	24,3 18,4
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
<ul style="list-style-type: none"> fissaggio parziale rondella WHTW50 ancorante M16 	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	14	22,0	63,4	Y _{M2}	M16 x 195	36,5	M16 x 195	48,3	M16 x 245 M16 x 195	24,3 18,4
		Ø4,0 x 60	14	27,0								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	14	22,0								
		Ø5,0 x 50	14	27,0								
<ul style="list-style-type: none"> fissaggio totale senza rondella ancorante M16 	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	42,0	Y _{M0}	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 245 M16 x 195	24,6 19,6
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
<ul style="list-style-type: none"> fissaggio parziale senza rondella ancorante M16 	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	14	22,0	42,0	Y _{M0}	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 245 M16 x 195	24,6 19,6
		Ø4,0 x 60	14	27,0								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	14	22,0								
		Ø5,0 x 50	14	27,0								



WHT440 - con e senza rondella WHTW50

configurazione	R _{1,k} LEGNO				R _{1,k} ACCIAIO		R _{1,d} CALCESTRUZZO					
	fissaggi fori Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tipo	Ø x L [mm]	n _v [pz.]		[kN]	Y _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L [mm]	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L [mm]	[kN]
<ul style="list-style-type: none"> fissaggio totale rondella WHTW50 ancorante M16 	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	30	47,1	63,4	Y _{M2}	M16 x 245	46,4	M16 x 245	51,9	M16 x 330 M16 x 245	32,8 24,3
		Ø4,0 x 60	30	57,9								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	30	47,1								
		Ø5,0 x 50	30	57,9								
<ul style="list-style-type: none"> fissaggio parziale rondella WHTW50 ancorante M16 	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	63,4	Y _{M2}	M16 x 245 M16 x 195	46,4 36,5	M16 x 245 M16 x 195	51,9 48,3	M16 x 330 M16 x 245	32,8 24,3
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								
<ul style="list-style-type: none"> fissaggio parziale senza rondella ancorante M16 	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	20	31,4	42,0	Y _{M0}	M16 x 160	30,7	M16 x 160	38,9	M16 x 330 M16 x 245	34,0 24,6
		Ø4,0 x 60	20	38,6								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	20	31,4								
		Ø5,0 x 50	20	38,6								



NOTE PER LA PROGETTAZIONE SISMICA



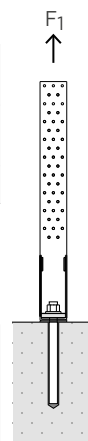
Considerare in maniera attenta la reale gerarchia delle resistenze sia in riferimento all'edificio globale che all'interno del sistema di giunzione. Sperimentalmente la resistenza ultima del chiodo LBA (e della vite LBS) risulta molto maggiore rispetto alla resistenza caratteristica valutata secondo EN 1995. Es. chiodo LBA Ø4 x 60 mm: R_{v,k} = 2,8 - 3,6 kN da prove sperimentali (variabile in funzione della tipologia di legno e dello spessore della piastra).

I dati sperimentali derivano da test svolti all'interno del progetto di ricerca Seismic-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 STATICI | GIUNZIONE A TRAZIONE LEGNO-CALCESTRUZZO

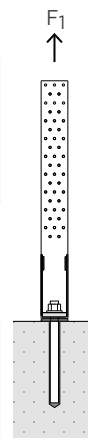
WHT540 - con rondella WHTW50 (M16)

	R _{1,k} LEGNO				R _{1,k} ACCIAIO		R _{1,d} CALCESTRUZZO					
configurazione	fissaggi fori Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L
		[mm]	[pz.]	[mm]				[mm]		[mm]		[mm]
<ul style="list-style-type: none">• fissaggio totale• rondella WHTW50• ancorante M16	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	63,4	γ _{M2}	M16 x 245 M16 x 195	46,4 36,5	M16 x 245	52,0	M16 x 330	32,8
		Ø4,0 x 60	45	86,9					M16 x 195	48,3	M16 x 245	23,5
	viti LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7					M16 x 195	48,3	M16 x 245	23,5
		Ø5,0 x 50	45	86,9								
<ul style="list-style-type: none">• fissaggio parziale• rondella WHTW50• ancorante M16	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	29	45,5	63,4	γ _{M2}	M16 x 245 M16 x 195	46,4 36,5	M16 x 245	52,0	M16 x 330	32,8
		Ø4,0 x 60	29	56,0					M16 x 195	48,3	M16 x 245	23,5
	viti LBS	Ø5,0 x 40	29	45,5								
		Ø5,0 x 50	29	56,0								



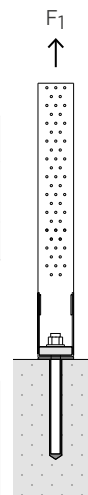
WHT540 - con rondella WHTW50L (M20)

	R _{1,k} LEGNO				R _{1,k} ACCIAIO		R _{1,d} CALCESTRUZZO									
configurazione	fissaggi fori Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic					
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L	[kN]			
		[mm]	[pz.]	[mm]				[mm]		[mm]		[mm]				
<ul style="list-style-type: none">• fissaggio totale• rondella WHTW50L• ancorante M20	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	63,4	γ _{M2}	M20 x 330 M20 x 245	81,2 58,0	M20 x 330	100,6	M20 x 495	55,3				
		Ø4,0 x 60	45	86,9					M20 x 245	71,9	M20 x 330	38,7				
	viti LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7					M20 x 330	81,2	M20 x 245	58,0	M20 x 330	100,6	M20 x 495	55,3
		Ø5,0 x 50	45	86,9					M20 x 245	58,0	M20 x 330	71,9	M20 x 330	71,9	M20 x 330	38,7
<ul style="list-style-type: none">• fissaggio parziale• rondella WHTW50L• ancorante M20	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	29	45,5	63,4	γ _{M2}	M20 x 330 M20 x 245	81,2 58,0	M20 x 330	100,6	M20 x 495	55,3				
		Ø4,0 x 60	29	56,0					M20 x 245	58,0	M20 x 330	71,9	M20 x 330	71,9	M20 x 330	38,7
	viti LBS	Ø5,0 x 40	29	45,5					M20 x 330	81,2	M20 x 245	58,0	M20 x 330	100,6	M20 x 495	55,3
		Ø5,0 x 50	29	56,0					M20 x 245	58,0	M20 x 330	71,9	M20 x 330	71,9	M20 x 330	38,7



WHT620 - con rondella WHTW70 (M20)

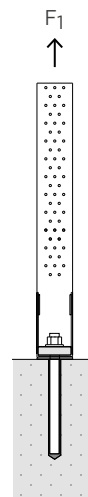
	R _{1,k} LEGNO				R _{1,k} ACCIAIO		R _{1,d} CALCESTRUZZO											
configurazione	fissaggi fori Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic							
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	[kN]	γ _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L		HYB-FIX 5.8 Ø x L		HYB-FIX 8.8 Ø x L						
		[mm]	[pz.]	[kN]				[mm]	[kN]	[mm]	[kN]	[mm]	[kN]					
<ul style="list-style-type: none">• fissaggio totale• rondella WHTW70• ancorante M20	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	85,2	γ _{M2}	M20 x 330	78,4	M20 x 330	81,3	M20 x 495	55,3						
		Ø4,0 x 60	55	106,2														
	viti LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4									M20 x 245	56,6	M20 x 245	69,8	M20 x 330	37,3
		Ø5,0 x 50	55	106,2														
<ul style="list-style-type: none">• fissaggio parziale• rondella WHTW70• ancorante M20	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	35	55,0	85,2	γ _{M2}	M20 x 330	78,4	M20 x 330	81,3	M20 x 495	55,3						
		Ø4,0 x 60	35	67,6														
	viti LBS	Ø5,0 x 40	35	55,0									M20 x 245	56,6	M20 x 245	69,8	M20 x 330	37,3
		Ø5,0 x 50	35	67,6														



VALORI STATICI | GIUNZIONE A TRAZIONE LEGNO-CALCESTRUZZO

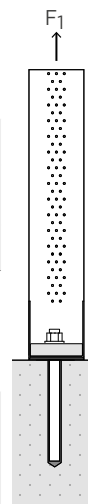
WHT620 - con rondella WHTW70L (M24)

	R _{1,k} LEGNO				R _{1,k} ACCIAIO		R _{1,d} CALCESTRUZZO					
configurazione	fissaggi fori Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked		R _{1,d} seismic	
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	Y _{steel}	VIN-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 8.8 Ø x L	[kN]
		[mm]	[pz.]	[mm]			[mm]		[mm]		[mm]	
<ul style="list-style-type: none">fissaggio totalerondella WHTW70Lancorante M24	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	55	86,4	85,2	Y _{M2}	M24 x 330	94,0	M24 x 330	95,9	M24 x 495 M24 x 330	46,2 31,2
		Ø4,0 x 60	55	106,2								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	55	86,4								
		Ø5,0 x 50	55	106,2								
<ul style="list-style-type: none">fissaggio parzialerondella WHTW70Lancorante M24	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	35	55,0	85,2	Y _{M2}	M24 x 330	94,0	M24 x 330	95,9	M24 x 495 M24 x 330	46,2 31,2
		Ø4,0 x 60	35	67,6								
	viti LBS	Ø5,0 x 40	35	55,0								
		Ø5,0 x 50	35	67,6								



WHT740 - con rondella WHTW130 (M27)

	R _{1,k} LEGNO				R _{1,k} ACCIAIO		R _{1,d} CALCESTRUZZO			
configurazione	fissaggi fori Ø5			R _{1,k} timber	R _{1,k} steel		R _{1,d} uncracked		R _{1,d} cracked	
	tipo	Ø x L	n _v		[kN]	[kN]	γ _{steel}	HYB-FIX 5.8 Ø x L	[kN]	HYB-FIX 5.8 Ø x L
		[mm]	[pz.]	[mm]				[mm]		
<ul style="list-style-type: none">fissaggio totaleancorante M27rondella WHTW130	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	75	117,8	158,6	γ _{M2}	M27 x 495 M27 x 330	153,3 144,9	M27 x 495 M27 x 330	153,3 100,9
		Ø4,0 x 60	75	144,8						
	viti LBS	Ø5,0 x 40	75	117,8						
		Ø5,0 x 50	75	144,8						
<ul style="list-style-type: none">fissaggio parzialeancorante M27rondella WHTW130	chiodi LBA	Ø4,0 x 40	45	70,7	158,6	γ _{M2}	M27 x 330	144,9	M27 x 330	100,9
		Ø4,0 x 60	45	86,9						
	viti LBS	Ø5,0 x 40	45	70,7						
		Ø5,0 x 50	45	86,9						



PRINCIPI GENERALI:

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995-1-1 in accordo a ETA-11/0086. 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:

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

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

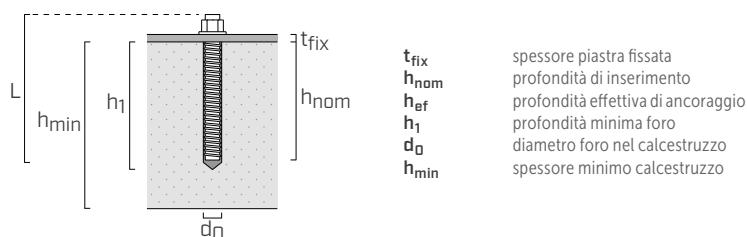
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ed una classe di resistenza del calcestruzzo C25/30 con armatura rada, in assenza di distanze dal bordo e spessore minimo indicato nelle tabelle riportanti i parametri di installazione.

- I valori di resistenza di progetto lato calcestruzzo sono forniti per calcestruzzo non fessurato ($R_{1,d \text{ uncracked}}$), fessurato ($R_{1,d \text{ cracked}}$) e in caso di verifica sismica ($R_{1,d \text{ seismic}}$) per utilizzo di ancorante chimico con barra filettata in classe di acciaio 5.8.
- Progettazione sismica in categoria di prestazione C2, senza requisiti di duttilità sugli ancoranti (opzione a2) progettazione elastica in accordo a EOTA TR045.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e in calcestruzzo devono essere svolti a parte.
- Per applicazioni su X-LAM (Cross Laminated Timber) si consiglia l'utilizzo di chiodi/viti di lunghezza adeguata al fine di garantire che la profondità di infissione interessi uno spessore di legno sufficiente a scongiurare rotture di tipo fragile per effetti di gruppo.
- 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.

PARAMETRI DI INSTALLAZIONE ANCORANTI CHIMICI⁽¹⁾

tipo barra Ø x L [mm]	tipo WHT	tipo rondella	t _{fix}	h _{nom} = h _{ef} [mm]	h ₁ [mm]	d ₀ [mm]	h _{min} [mm]
M16	160	WHT340 / WHT440	-	9	132	140	200
	195	WHT340 / WHT440	-	9	167	175	210
		WHT340 / WHT440 / WHT540	WHTW50	19	157	165	200
	245	WHT340 / WHT440	-	9	210	215	250
		WHT340 / WHT440	WHTW50	19	207	215	250
	330	WHT540	WHTW50	19	200	205	250
M20	245	WHT440	-	9	290	295	340
		WHT540	WHTW50	19	280	285	340
	330	WHT540	WHTW50L	19	200	205	250
		WHT620	WHTW70	29	195	200	250
	495	WHT540	WHTW50L	19	280	285	340
		WHT620	WHTW70	29	270	275	340
M24	330	WHT620	WHTW70L	29	270	275	340
	495	WHT620	WHTW70L	29	400	405	500
M27	330	WHT740	WHTW130	49	250	255	340
	495	WHT740	WHTW130	49	405	410	480

Barra filettata pretagliata INA completa di dado e rondella: si rimanda alla scheda tecnica INA disponibile sul sito www.rothoblaas.it



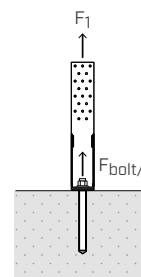
DIMENSIONAMENTO ANCORANTI ALTERNATIVI

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

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

$k_{t//}$ coefficiente di eccentricità
 F_1 sollecitazione di trazione agente sull'angolare WHT

	$k_{t//}$
WHT340	1,00
WHT440	1,00
WHT540	1,00
WHT620	1,00
WHT740	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:

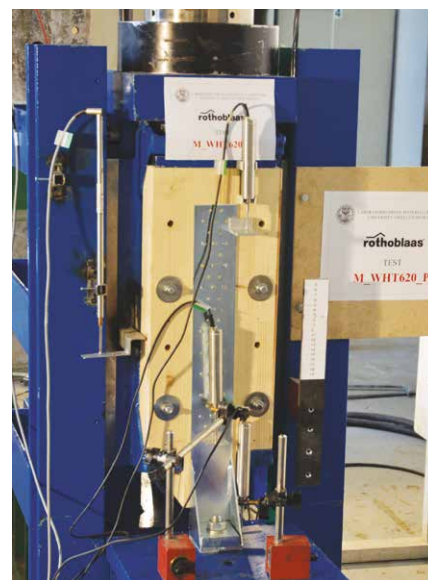
⁽¹⁾ Validi per i valori di resistenza tabellati.

RIGIDEZZA DELLA CONNESSIONE

VALUTAZIONE MODULO DI SCORRIMENTO K_{ser}

- $K_{1,ser}$ sperimentale medio per la connessione WHT su legno GL24h e su X-LAM

tipo WHT	configurazione	tipo fissaggio Ø x L [mm]	n_v [pz.]	$K_{1,ser}$ [N/mm]	
				GL24h	X-LAM
WHT340	• fissaggio totale • senza rondella	chiodi LBA Ø4,0 x 60	20	-	3440
	• fissaggio totale • con rondella	chiodi LBA Ø4,0 x 60	20	5705	7160
	• fissaggio parziale • con rondella	chiodi LBA Ø4,0 x 60	12	-	5260
WHT440	• fissaggio totale • con rondella	chiodi LBA Ø4,0 x 60	30	6609	10190
	• fissaggio parziale • con rondella	chiodi LBA Ø4,0 x 60	20	-	8060
WHT540	• fissaggio totale • con rondella	chiodi LBA Ø4,0 x 60	45	-	11470
	• fissaggio parziale • con rondella	chiodi LBA Ø4,0 x 60	29	-	9700
WHT620	• fissaggio totale • con rondella	chiodi LBA Ø4,0 x 60	52/55	13247	13540
	• fissaggio parziale • con rondella	chiodi LBA Ø4,0 x 60	30/35	9967	10310



Campagna sperimentale Seismic-REV su legno GL24h (DICAM-Università di Trento e CNR-IVALSA San Michele All'Adige, 2015).

- 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 WHT	tipo fissaggio Ø x L [mm]	n_v	K_{ser}
		[pz.]	[N/mm]
WHT340	chiodi LBA Ø4,0 x 60	14	12177
		20	17395
WHT440	chiodi LBA Ø4,0 x 60	20	17395
		30	26093
WHT540	chiodi LBA Ø4,0 x 60	29	25223
		45	39139
WHT620	chiodi LBA Ø4,0 x 60	35	30442
		55	47837

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



Campagna sperimentale su pannelli X-LAM (C24) (CNR-IBE San Michele All'Adige, 2020).

TITAN PLATE C CONCRETE



EN 14545

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, HYB-FIX, 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.

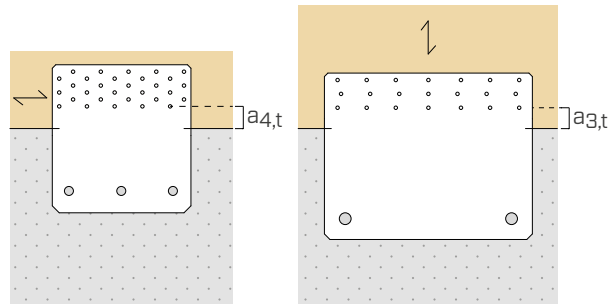
CORDOLO IN CALCESTRUZZO

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

INSTALLAZIONE

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

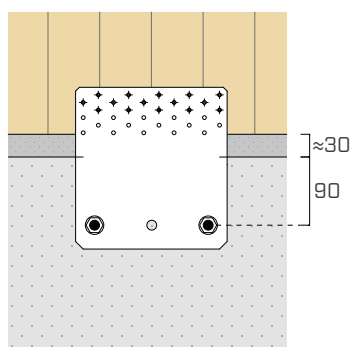
- C/GL: distanze minime per legno massiccio o lamellare secondo normativa EN 1995-1-1 in accordo a ETA considerando una massa volumica degli elementi lignei $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$
- X-LAM distanze minime per Cross Laminated Timber in accordo a ÖNORM EN 1995-1-1 (Annex K) per chiodi ed a ETA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



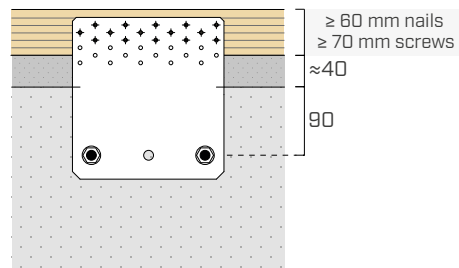
FISSAGGIO PARZIALE

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:

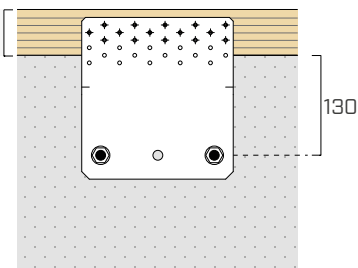
TCP200



PARZIALE 15 FISSAGGI - X-LAM

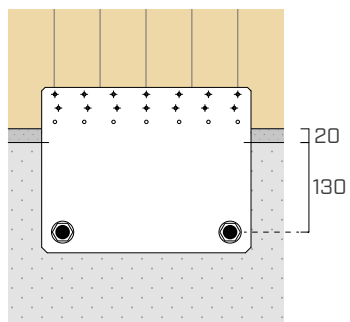


PARZIALE 15 FISSAGGI - C/GL

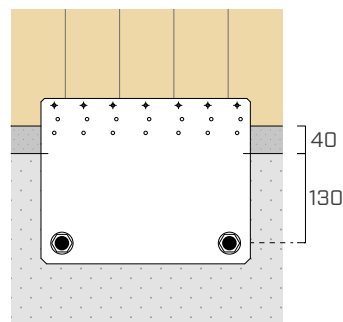


PIASTRA RIBASSATA - C/GL

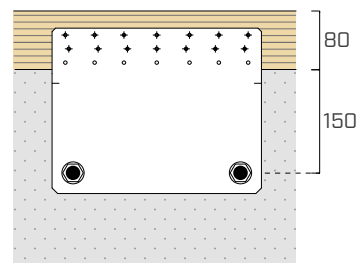
TCP300



PARZIALE 14 FISSAGGI - X-LAM

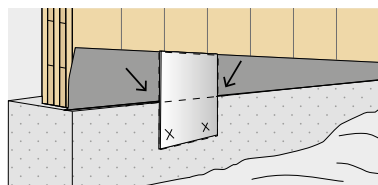


PARZIALE 7 FISSAGGI - X-LAM

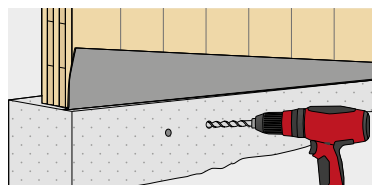


PIASTRA RIBASSATA - C/GL

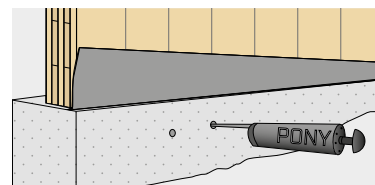
MONTAGGIO



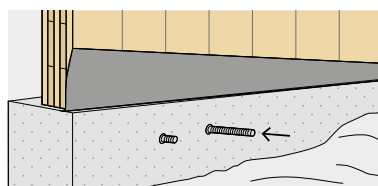
Posizionare TITAN TCP con la linea tratteggiata all'interfaccia legno-calcestruzzo e segnare i fori



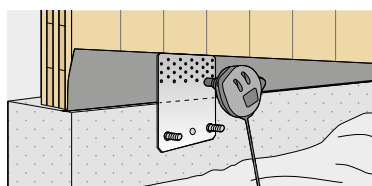
Rimozione della piastra TITAN TCP e foratura del calcestruzzo



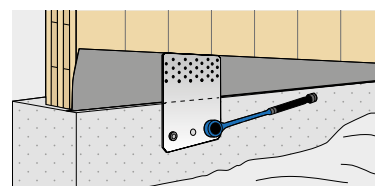
Pulitura accurata dei fori



Iniezione dell'ancorante e posizionamento delle barre filettate



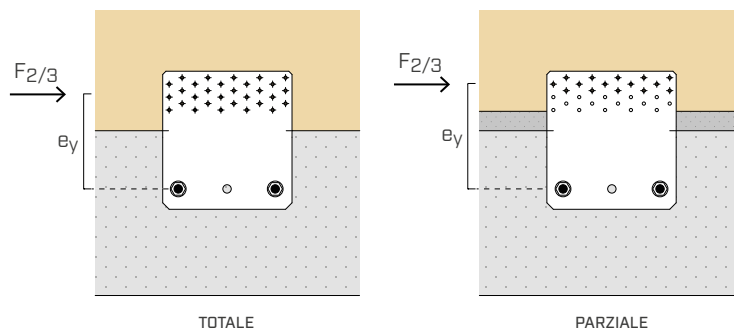
Posa in opera della piastra TITAN TCP e chiodatura



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

VALORI STATICI | GIUNZIONE A TAGLIO | LEGNO-CALCESTRUZZO

TCP200



RESISTENZA LATO LEGNO

	LEGNO					ACCIAIO		CALCESTRUZZO				
configurazione su legno	fissaggi fori Ø5			R _{2/3,k timber} ⁽¹⁾	R _{2/3,k X-LAM} ⁽²⁾	R _{2/3,k steel}		fissaggi fori Ø13				
	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	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).

configurazione su calcestruzzo	fissaggi fori Ø13		fissaggio totale (e _y = 147 mm)	fissaggio parziale (e _y = 162 mm)
	tipo	Ø x L [mm]	R _{2/3,d concrete} [kN]	R _{2/3,d concrete} [kN]
• non fessurato	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	12,6	11,5
		M12 x 195	13,4	12,2
	SKR-CE	12 x 90	12,6	11,4
	AB1	M12 x 100	13,1	11,9
• fessurato	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	8,9	8,1
		M12 x 195	9,5	8,7
	SKR-CE	12 x 90	8,9	8,1
	AB1	M12 x 100	9,2	8,4
• seismic	HYB-FIX 8.8	M12 x 140	6,6	6,1
		M12 x 195	8,1	7,4

NOTE:

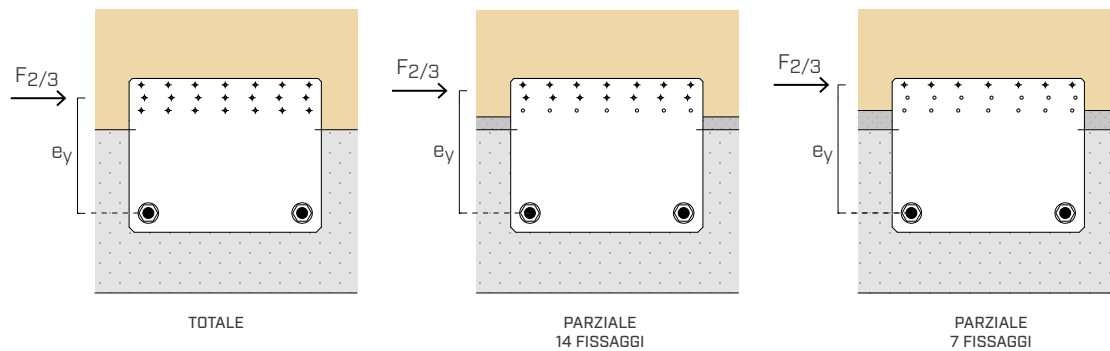
⁽¹⁾ Valori di resistenza per utilizzo su trave di banchina in legno massiccio o lamellare, calcolati considerando il numero efficace in accordo a Prospetto 8.1 (EN 1995 -1-1).

⁽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}					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}					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 5.8	M16 x 195	29,6	28,3	27,0
	SKR-CE	16 x 130	29,7	28,2	26,8
	AB1	M16 x 145	30,2	28,7	27,3
• fessurato	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	21,0	20,0	19,1
	SKR-CE	16 x 130	21,0	19,9	19,0
	AB1	M16 x 145	21,4	20,3	19,3
• seismic	HYB-FIX 8.8	M16 x 195	16,8	16,2	15,6
		M16 x 245	18,6	17,7	16,9

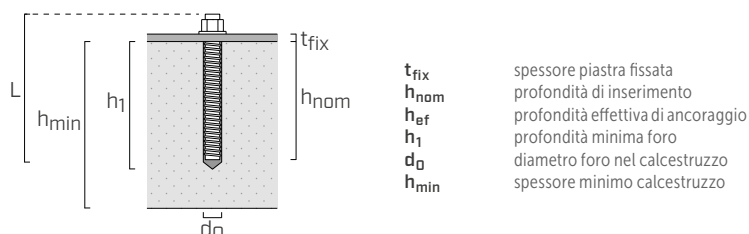
PRINCIPI GENERALI:

Principi generali di calcolo si rimanda a pag. 7

PARAMETRI DI INSTALLAZIONE ANCORANTI | TCP200 - TCP300

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]
TCP200	VIN-FIX 5.8	M12 x 140	3	112	112	120	14	150
	HYB-FIX 8.8							
	SKR-CE	12 x 90	3	64	87	110	10	
	AB1	M12 x 100	3	70	80	85	12	
	VIN-FIX 5.8	M12 x 195	3	170	170	175	14	200
	HYB-FIX 8.8							
TCP300	VIN-FIX 5.8	M16 x 195	4	164	164	170	18	200
	HYB-FIX 8.8							
	SKR-CE	16 x 130	4	85	126	150	14	
	AB1	M16 x 145	4	85	97	105	16	
	HYB-FIX 8.8	M16 x 245	4	210	210	215	18	250

Barra filettata pretagliata INA completa di dado e rondella: si rimanda alla scheda tecnica INA sul sito www.rothoblaas.it



VERIFICA ANCORANTI PER CALCESTRUZZO | TCP200 - TCP300

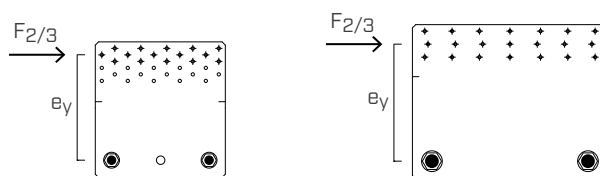
Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti deve essere verificato sulla base delle forze sollecitanti gli ancoranti stessi che dipendono dalla configurazione di fissaggio lato legno.

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

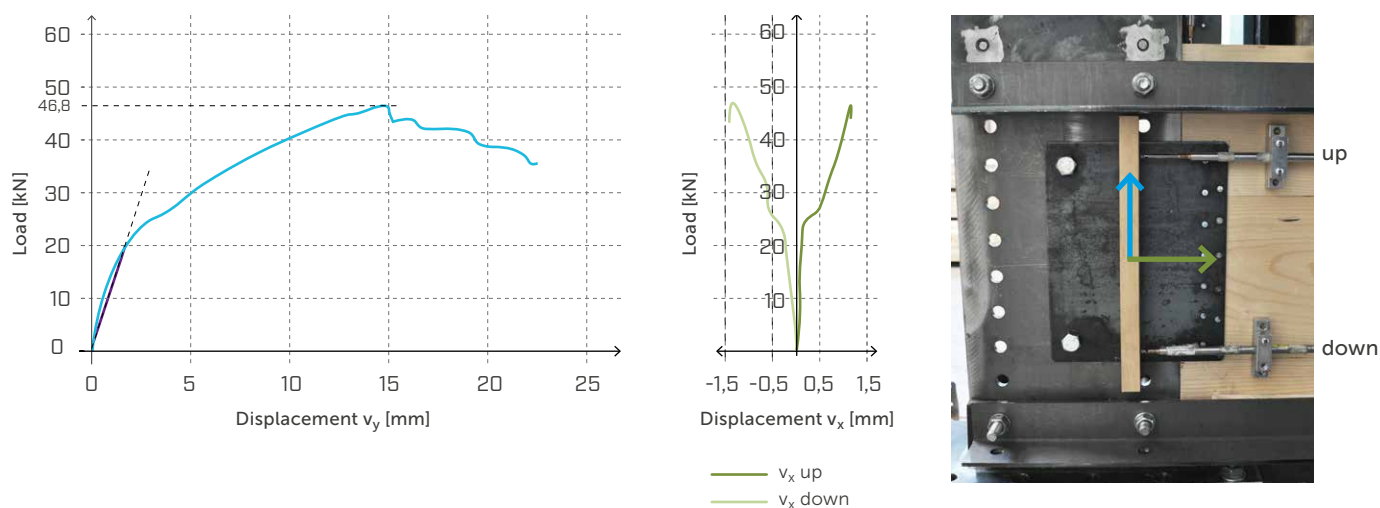
Al fine di calibrare i modelli numerici utilizzati per la progettazione e la verifica della piastra TCP300, è stata condotta una campagna sperimentale in collaborazione con l'Istituto per la BioEconomia (IBE) - San Michele all'Adige.

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 rigidità 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 rigidità del sistema e la ridistribuzione delle sollecitazioni al variare delle condizioni al contorno (connettori e materiali base).

TITAN F



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



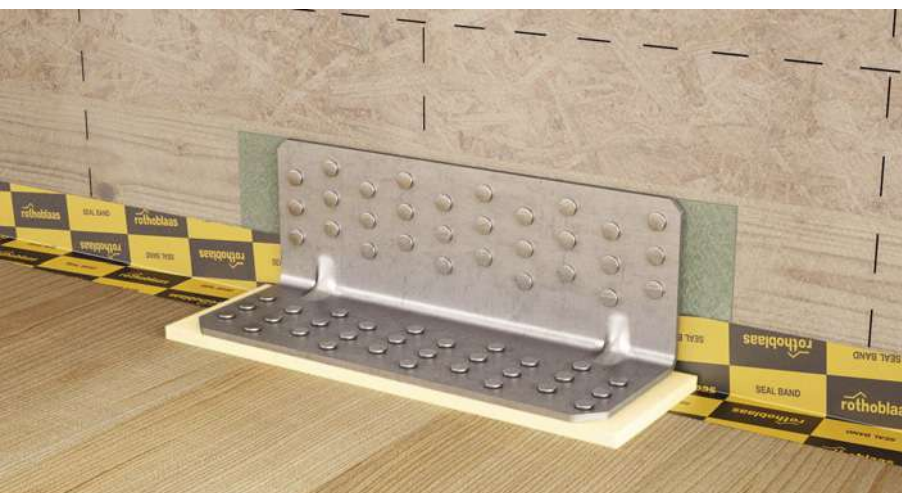
MATERIALE

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.

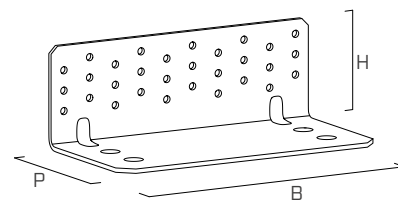
TITAN SILENT

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

CODICI E DIMENSIONI

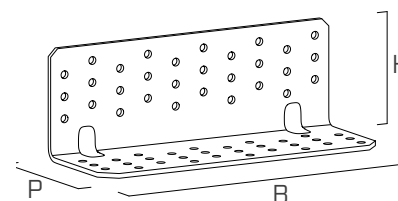
TITAN F - TCF | GIUNZIONI CALCESTRUZZO-LEGNO

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

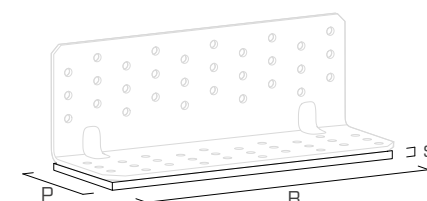
CODICE	B	P	H	n _H Ø5	n _v Ø5	s		pz.
	[mm]	[mm]	[mm]	[pz.]	[pz.]	[mm]		
TTF200	200	71	71	30	30	3	●	10



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

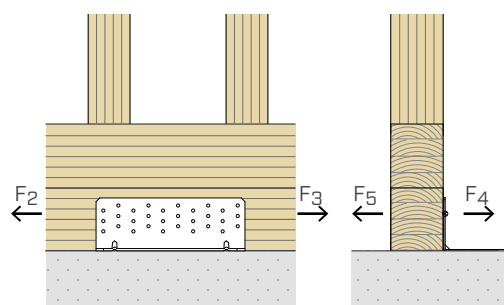
TITAN F: acciaio al carbonio DX51D+Z275.
Utilizzo in classe di servizio 1 e 2 (EN 1995-1-1).

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

CAMPI D'IMPIEGO

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

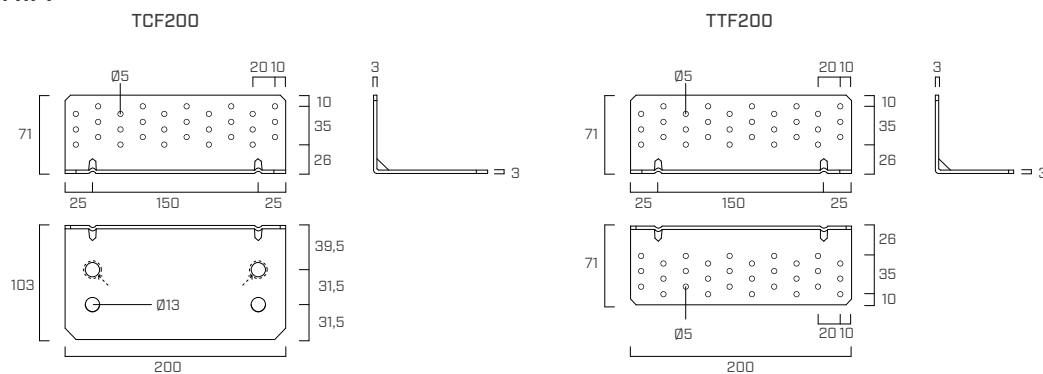
SOLLECITAZIONI



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

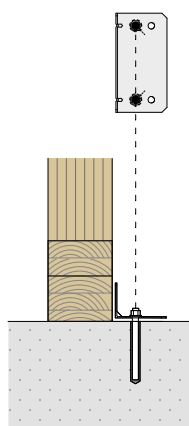
GEOMETRIA



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

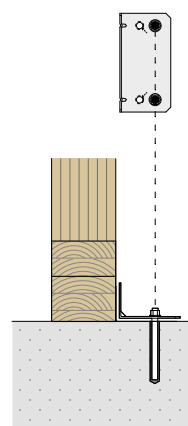


2 ancoranti posizionati nei FORI INTERNI (**IN**)
(indicati tramite stampo sul prodotto)

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 $F_{2/3}$

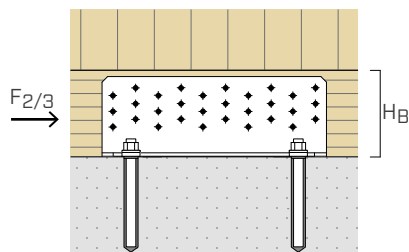
In presenza di esigenze progettuali quali sollecitazioni $F_{2/3}$ di diversa entità o presenza di soglia o banchina, è possibile adottare schemi di fissaggio parziale (pattern), in funzione dell'altezza H_B dell'elemento ligneo:

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.]	$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]	fissaggi fori Ø13 Ø [mm]	n_H [pz.]	IN ⁽¹⁾ $e_{y,IN}$ [mm]	OUT ⁽²⁾ $e_{y,OUT}$ [mm]
• full pattern $H_B \geq 90 \text{ mm}$	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 $H_B \geq 80 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	25	31,0				
	viti LBS	Ø5,0 x 50		37,2				
• pattern 2 $H_B \geq 70 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	15	20,9				
	viti LBS	Ø5,0 x 50		25,1				
• pattern 1 $H_B \geq 60 \text{ mm}$	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		$R_{2/3,d \text{ concrete}}$	
	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}
 h_{nom}
 h_{ef}
 h_1
 d_0
 h_{min}

spessore piastra fissata
 profondità di inserimento
 profondità effettiva di ancoraggio
 profondità minima foro
 diametro foro nel calcestruzzo
 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 $F_{2/3}$

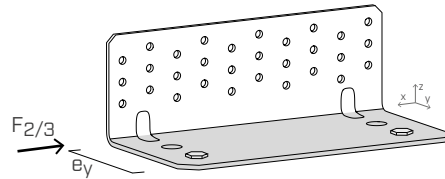
Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti è da verificare sulla base delle forze sollecitanti gli ancoranti stessi determinabili attraverso i parametri geometrici tabellati (e).

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:

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

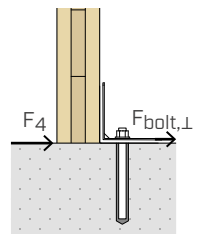
$$M_{sd,z} = F_{2/3,d} \times e_{y,IN/OUT}$$



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

TCF200

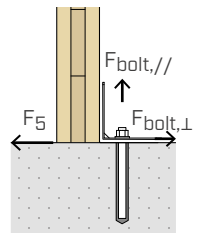
F_4	LEGNO				ACCIAIO		CALCESTRUZZO			
	fissaggi fori Ø5			$R_{4,k \text{ timber}}$	$R_{4,k \text{ steel}}$		fissaggi fori		IN ⁽¹⁾	
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}	Ø [mm]	n_H [pz.]	$k_{t\perp}$	$k_{t//}$
• full pattern	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	14,6	9,5	γ_{MO}	M12	2	0,5	-
	viti LBS	Ø5,0 x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

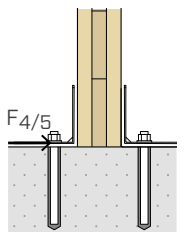


Il gruppo di 2 ancoranti deve essere verificato per:

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

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

$F_{4/5}$ 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:

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

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

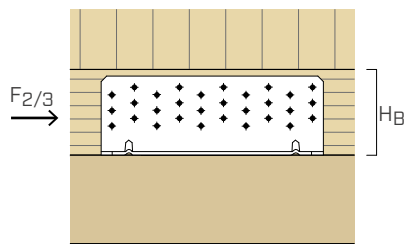
I valori di F_4 , F_5 , $F_{4/5}$ tabellati sono validi per eccentricità di calcolo della sollecitazione agente $e=0$ (elementi in legno vincolati alla rotazione).

PRINCIPI GENERALI:

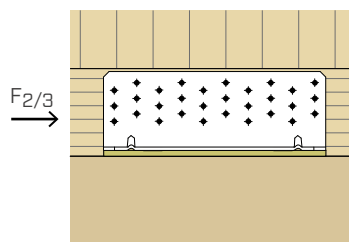
Per i principi generali di calcolo si rimanda a pag. 226.

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

TTF200

RESISTENZA A TAGLIO $R_{2/3}$ 

configurazione su legno	LEGNO				$R_{2/3,k \text{ timber}}$ [kN]
	tipo	fissaggi fori Ø5 Ø x L [mm]	n_v [pz.]	n_H [pz.]	
• full pattern $H_B \geq 90 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30	30	35,5
	viti LBS	Ø5,0 x 50			42,5
• pattern 3 $H_B \geq 80 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	25	25	31,0
	viti LBS	Ø5,0 x 50			37,2
• pattern 2 $H_B \geq 70 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	15	15	20,9
	viti LBS	Ø5,0 x 50			25,1
• pattern 1 $H_B \geq 60 \text{ mm}$	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	10	10	15,1
	viti LBS	Ø5,0 x 50			18,1

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

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

NOTE:

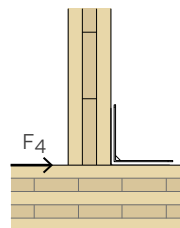
⁽¹⁾ L'angolare TTF200 può essere installato in accoppiamento con differenti profili acustici resilienti inseriti al di sotto della flangia orizzontale in configurazione di full pattern. I valori di resistenza tabellati sono riportati in ETA 11/0496 e calcolati in accordo a "Blaß, H.J. und Laskewitz, 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.

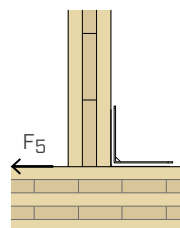
■ VALORI STATICI | GIUNZIONE A TAGLIO F_4 - F_5 - $F_{4/5}$ | LEGNO-LEGNO

TTF200

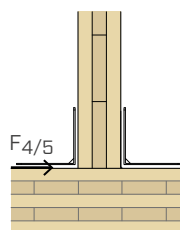
F_4	LEGNO				ACCIAIO	
	fissaggi fori Ø5			$R_{4,k}$ timber	$R_{4,k}$ steel	
	tipo	Ø x L [mm]	n_v [pz.]	[kN]	[kN]	γ_{steel}
• full pattern	chiodi LBA	Ø4,0 x 60	30 + 30	14,1	10,4	γ_{M0}
	viti LBS	Ø5,0 x 50				



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.

■ TCF200 - TTF200 | RIGIDEZZA DELLA CONNESSIONE PER SOLLECITAZIONE $F_{2/3}$ 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	$K_{2/3,ser}$
	$\varnothing \times L$ [mm]	[pz.]	[pz.]	[N/mm]
TCF200	chiodi LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	-	8479
TTF200	chiodi LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	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}
	$\varnothing \times L$ [mm]	[pz.]	[N/mm]
TCF200	chiodi LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	30	26093
TTF200	chiodi LBA $\varnothing 4,0 \times 60$	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 $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$. 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) 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 ($\alpha_{gap}=1$).

VIN-FIX PRO



ANCORANTE CHIMICO A BASE VINILESTERE SENZA STIRENE

- CE opzione 1 per calcestruzzo fessurato e non fessurato
- Uso certificato per muratura (categoria d'uso c, w/d)
- Categoria di prestazione sismica C1 (M12-M24)
- Certificazione di resistenza al fuoco F120
- Conforme ai requisiti LEED®, IEQ Credit 4.1
- Classe A+ di emissione di composti organici volatili (VOC) in ambienti abitati
- Calcestruzzo asciutto o bagnato
- Calcestruzzo con fori sommersi (M8-M16)
- Non genera tensioni nel supporto
- Senza stirene



CODICI E DIMENSIONI

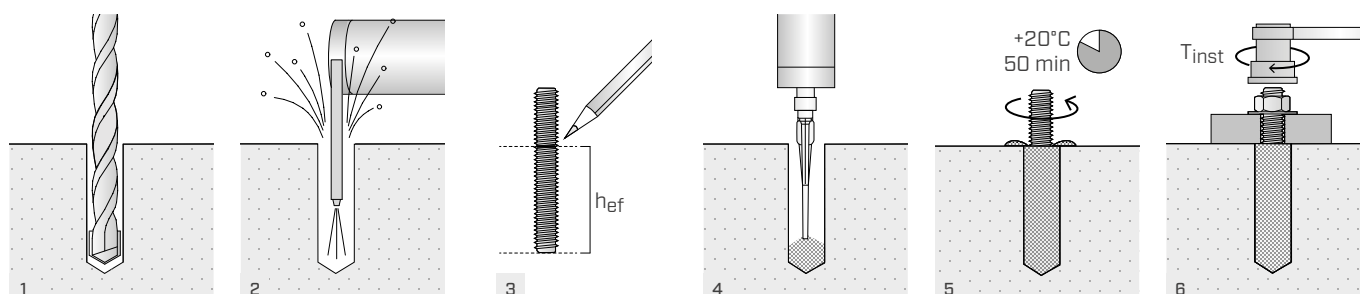
CODICE	formato [ml]	pz.
VIN300	300	12
VIN410	410	12

Scadenza dalla data di produzione: 12 mesi per 300 ml, 18 mesi per 410 ml.
Temperatura di stoccaggio compresa tra +5 e +25 °C.

PRODOTTI ADDIZIONALI - ACCESSORI

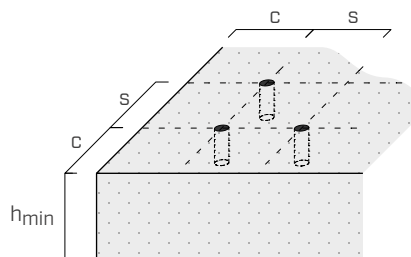
tipo	descrizione	formato [ml]	pz.
MAM400	pistola per cartucce	410	1
FLY	pistola per cartucce	300	1
STING	beccuccio	-	12
PONY	pompetta di soffiaggio	-	1

MONTAGGIO



■ INSTALLAZIONE

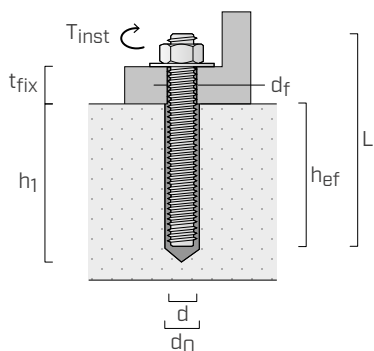
CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DI POSA SU CALCESTRUZZO | BARRE FILETTATE (TIPO INA o MGS)



d	[mm]	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
d ₀	[mm]	10	12	14	18	22	26	30	35
h _{ef,min}	[mm]	64	80	96	128	160	192	216	240
h _{ef,max}	[mm]	160	200	240	320	400	480	540	600
d _f	[mm]	9	12	14	18	22	26	30	33
T _{inst}	[Nm]	10	20	40	80	150	200	240	275

		M8	M10	M12	M16	M20	M24	M27	M30
Interasse minimo	s _{min} [mm]	h _{ef} / 2							
Distanza minima dal bordo	c _{min} [mm]	h _{ef} / 2							
Spessore minimo del supporto in calcestruzzo	h _{min} [mm]	h _{ef} + 30 ≥ 100 mm				h _{ef} + 2 d ₀			

Per interassi e distanze inferiori a quelli critici, si avranno riduzioni dei valori di resistenza in ragione dei parametri di installazione.



d	diametro ancorante
d ₀	diametro foro nel supporto in calcestruzzo
h _{ef}	profondità effettiva di ancoraggio
d _f	diametro massimo foro nell'elemento da fissare
T _{inst}	coppia di serraggio
L	lunghezza ancorante
t _{fix}	spessore massimo fissabile
h ₁	profondità minima foro

■ TEMPI E TEMPERATURE DI POSA

temperatura del supporto	temperatura cartuccia	tempo di lavorabilità	attesa applicazione del carico	
			supporto asciutto	supporto umido
-10 ÷ +4 °C *	+5 ÷ +20 °C	20 min *	24 h *	48 h *
+5 ÷ +9 °C		10 min	145 min	290 min
+10 ÷ +19 °C		6 min	85 min	170 min
+20 ÷ +29 °C		4 min	50 min	100 min
+30 °C		4 min	40 min	80 min

* uso non incluso nella certificazione.

VALORI STATICI CARATTERISTICI

Validi per una singola barra filettata (tipo INA o MGS) in assenza di interassi e distanze dal bordo, per calcestruzzo C20/25 di elevato spessore e con armatura rada.

CALCESTRUZZO NON FESSURATO⁽¹⁾

TRAZIONE

barra	$h_{ef,standard}$ [mm]	$N_{Rk,p}^{(2)}$ [kN]				$h_{ef,max}$ [mm]	$N_{Rk,s/Rk,p}^{(3)}$ [kN]			
		acciaio 5.8	γ_{Mp}	acciaio 8.8	γ_{Mp}		acciaio 5.8	γ_M	acciaio 8.8	γ_M
M8	80	17,1	1,8	17,1	1,8	160	18,0	$\gamma_{Ms} = 1,5$	29,0	$\gamma_{Ms} = 1,5$
M10	90	28,3		28,3		200	29,0		46,0	
M12	110	39,4		39,4		240	42,0		67,0	
M16	128	57,9		57,9		320	78,0		144,8	$\gamma_{Mp} = 1,8$
M20	170	90,8		90,8		400	122,0		213,6	
M24	210	126,7		126,7		480	176,0		289,5	
M27	240	132,3	2,1	132,3	2,1	540	297,7	$\gamma_{Mp} = 2,1$	297,7	$\gamma_{Mp} = 2,1$
M30	270	140,0		140,0		600	311,0		311,0	

TABLIO

barra	h_{ef} [mm]	$V_{Rk,s}^{(4)}$ [kN]			
		acciaio 5.8	γ_{Ms}	acciaio 8.8	γ_{Ms}
M8	≥ 64	9,0	1,25	15,0	1,25
M10	≥ 80	15,0		23,0	
M12	≥ 96	21,0		34,0	
M16	≥ 128	39,0		63,0	
M20	≥ 160	61,0		98,0	
M24	≥ 192	88,0		141,0	
M27	≥ 216	115,0		184,0	
M30	≥ 240	140,0		224,0	

fattore di incremento per $N_{Rk,p}^{(5)}$

ψ_c	C25/30	1,02
	C30/37	1,04
	C40/50	1,08
	C50/60	1,10

CALCESTRUZZO FESSURATO⁽¹⁾

TRAZIONE

barra	$h_{ef,standard}$ [mm]	$N_{Rk,p}^{(2)}$ [kN]				$h_{ef,max}$ [mm]	$N_{Rk,p}^{(2)}$ [kN]			
		acciaio 5.8	γ_{Mp}	acciaio 8.8	γ_{Mp}		acciaio 5.8	γ_{Mp}	acciaio 8.8	γ_{Mp}
M12	110	18,7	1,8	18,7	1,8	240	40,7	1,8	40,7	1,8
M16	128	29,0		29,0		320	72,4		72,4	
M20	170	48,1		48,1		400	113,1		113,1	
M24	210	71,3		71,3		480	162,9		162,9	

TABLIO

barra	$h_{ef,standard}$ [mm]	V_{Rk} [kN]				$h_{ef,max}$ [mm]	$V_{Rk,s}^{(4)}$ [kN]			
		acciaio 5.8	γ_{Ms}	acciaio 8.8	γ_{Mc}		acciaio 5.8	γ_{Ms}	acciaio 8.8	γ_{Ms}
M12	110	21,0	1,25 ⁽⁴⁾	37,3	1,5 ⁽⁶⁾	240	21,0	1,25	34,0	1,25
M16	128	39,0		57,9		320	39,0		63,0	
M20	170	61,0		96,1		400	61,0		98,0	
M24	210	88,0		142,5		480	88,0		141,0	

NOTE:

- ⁽¹⁾ Per il calcolo di ancoranti su muratura o per utilizzo di barre ad aderenza migliorata si rimanda al documento ETA di riferimento.
- ⁽²⁾ Modalità di rottura per sfilamento e rottura del cono di calcestruzzo (pull-out and concrete cone failure).
- ⁽³⁾ Modalità di rottura del materiale acciaio per barra in classe 5.8 e variabile per barra in classe 8.8 (materiale acciaio / pull-out).
- ⁽⁴⁾ Modalità di rottura del materiale acciaio.
- ⁽⁵⁾ Fattore di incremento per la resistenza a trazione (escluso rottura del materiale acciaio) valido sia in presenza di calcestruzzo non fessurato che fessurato.
- ⁽⁶⁾ Modalità di rottura per scalzamento (pry-out).

Classificazione componente A: Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Chronic 3. Classificazione componente B: Eye Irrit. 2; Skin Sens. 1; Aquatic Acute 1; Aquatic Chronic 1.

PRINCIPI GENERALI:

- I valori caratteristici sono calcolati in accordo a ETA-16/0600.
- I valori di progetto si ricavano dai valori caratteristici come segue: $R_d = R_k / \gamma_M$. I coefficienti γ_M sono riportati in tabella in funzione della modalità di rottura ed in accordo ai certificati di prodotto.
- Per il calcolo di ancoranti con interassi ridotti, vicini al bordo o per il fissaggio su calcestruzzo di classe di resistenza superiore o di spessore ridotto o con armatura fitta si rimanda al documento ETA.
- Per la progettazione di ancoranti sottoposti a carico sismico si rimanda al documento ETA di riferimento e a quanto riportato in ETAG 001 Annex E e TR045.
- Per la specifica dei diametri coperti dai vari tipi di certificazione (calcestruzzo fessurato, non fessurato, applicazione sismica, muratura) si rimanda ai documenti ETA di riferimento.