

TITAN N

Angolare per forze di taglio su pareti piene

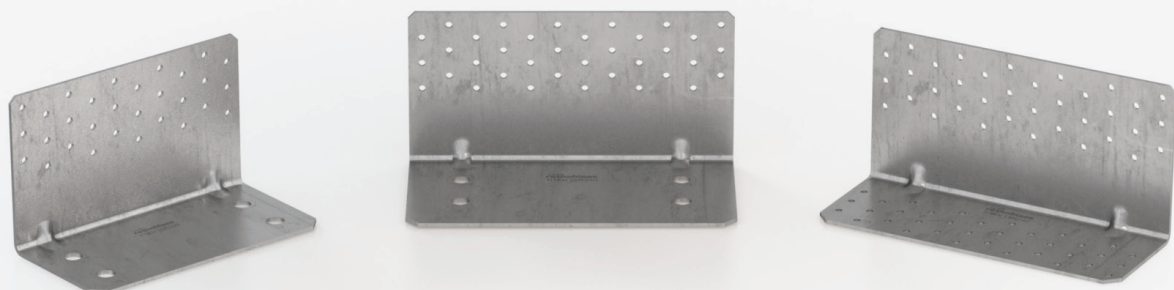
Piastra forata tridimensionale in acciaio al carbonio con zincatura galvanica



ETA 11/0496

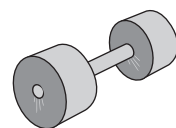


COMING SOON



RESISTENZE SUPERIORI

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



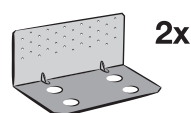
CAMPI DI IMPIEGO

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

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

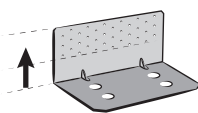
FORI CEMENTO

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



FORI RIALZATI

La posizione dei fori sulla flangia verticale agevola l'uso di macchine pneumatiche per il fissaggio su pannello XLAM (Cross Laminated Timber)



COSTO / PERFORMANCE

Ottimizzazione del numero di angolari da installare e conseguente risparmio di tempo in termini di posa in opera





XLAM (Cross Laminated Timber)

Ideale per l'installazione su pannelli XLAM (Cross Laminated Timber), grazie ai fori per legno rialzati che consentono il fissaggio completo dell'angolare con macchine pneumatiche anche a fronte di variazioni di livello del cemento



GEOMETRIA

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

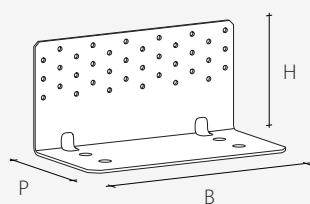


EFFICIENZA

L'elevata resistenza consente di ottimizzare il numero di angolari necessari rispetto ai sistemi costruttivi tradizionali, per una più rapida posa in opera. Ideale per strutture in zone sismiche o ventose

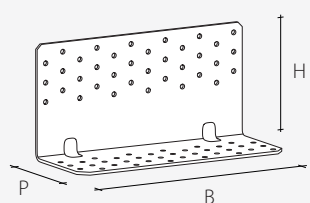
CODICI E DIMENSIONI

TITAN N - TCN



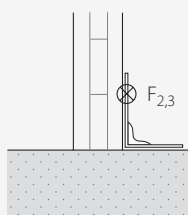
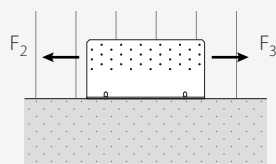
codice	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	fori [mm]	n _v Ø5 [pz]	s [mm]		pz/conf
TCN200	TCN200	200	103	120	Ø13	30	3	•	10
TCN240	TCN240	240	123	120	Ø17	36	3	•	10

TITAN N - TTN



codice	tipo	B [mm]	P [mm]	H [mm]	n _H Ø5 [pz]	n _v Ø5 [pz]	s [mm]		pz/conf
TTN240	TTN240	240	93	120	36	36	3	•	10

SOLLECITAZIONI



MATERIALE E DURABILITÀ

TITAN N: acciaio al carbonio DX51D con zincatura Z275.

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

CAMPO D'IMPIEGO

Giunzioni legno-calcestruzzo

Giunzioni legno-legno

Giunzioni legno-acciaio

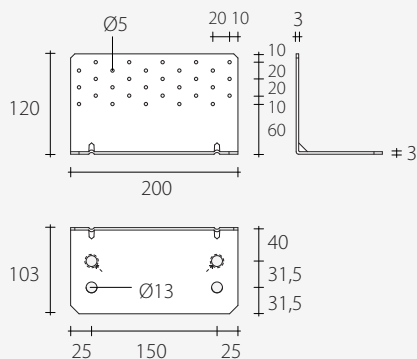


PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

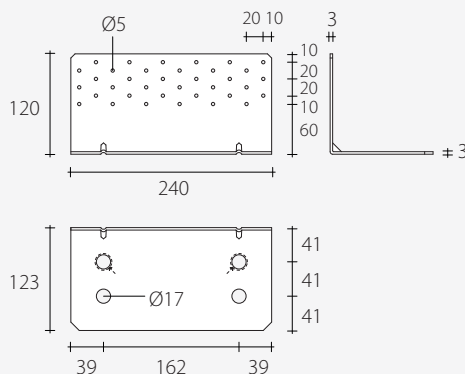
tipo	descrizione		d ₁ [mm]	supporto	pagina
LBA	chiodo anker		4		364
LBS	vite per piastre		5		364
AB1	ancorante meccanico		12 - 16		334
SKR	ancorante avvitabile		12 - 16		328
VINYLP	ancorante chimico		M12 - M16		346
EPOPLUS	ancorante chimico		M12 - M16		354
KOS	bullone		M12 - M16		54

GEOMETRIA

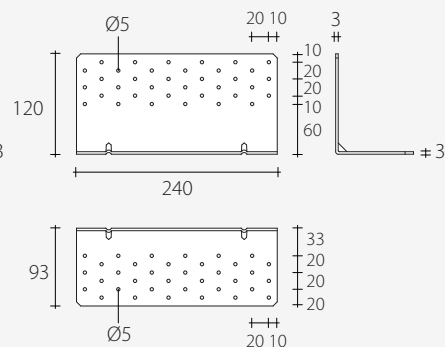
TCN200



TCN240



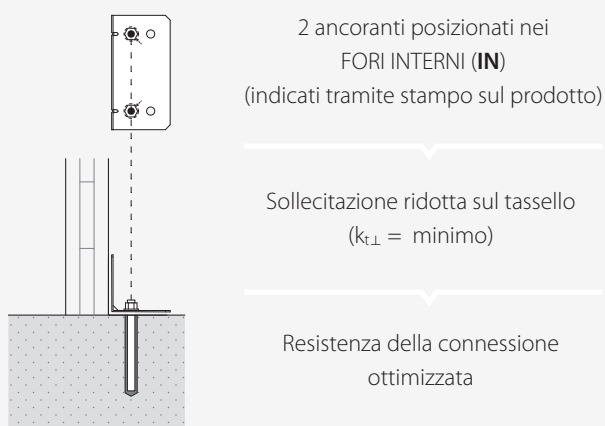
TTN240



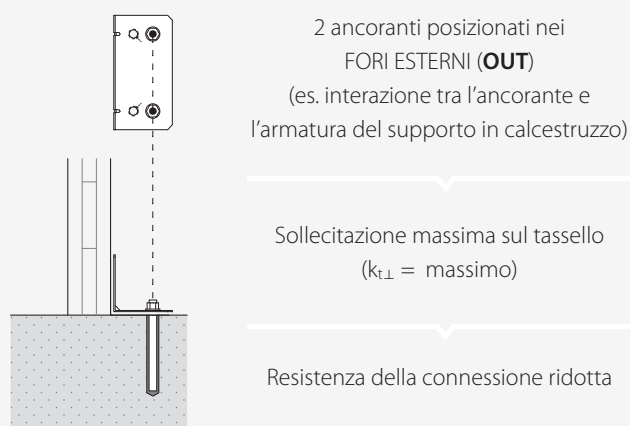
INSTALLAZIONE SU CALCESTRUZZO

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

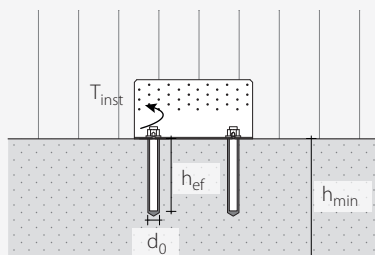
INSTALLAZIONE IDEALE



INSTALLAZIONE ALTERNATIVA



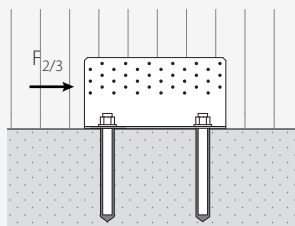
PARAMETRI DI INSTALLAZIONE



CALCESTRUZZO			ancorante avvitabile SKR CE (SKR)		ancorante meccanico AB1		ancorante chimico VINYLPRO / EPOPLUS	
			Ø12	Ø16	M12	M16	M12	M16
Spessore minimo supporto	h _{min}	[mm]	130	165	140	170	h _{ef} + 30 mm ≥ 100 mm	h _{ef} + 2 d ₀
Diametro del foro nel calcestruzzo	d ₀	[mm]	10	14	12	16	14	18
Coppia di serraggio	T _{inst}	[Nm]	80 (50)	160	50	120	40	80

h_{ef} = profondità effettiva di ancoraggio nel calcestruzzo

VALORI STATICI - GIUNZIONE A TAGLIO - LEGNO/CEMENTO



TITAN TCN200

RESISTENZA LATO LEGNO $R_{2/3}$

		VALORI CARATTERISTICI		VALORI AMMISSIBILI
configurazione su legno	tipo	fissaggio fori Ø5	$R_{2/3,k \text{ legno}}$ [kN]	$V_{2/3, adm, \text{ legno}}$ [kg]
		$\emptyset \times L$ [mm] n_v [pz]		
chiodi	LBA	Ø4,0 x 60 30	22,1	960
viti	LBS	Ø5,0 x 50 30	26,5	1150

RESISTENZA LATO CALCESTRUZZO $R_{2/3}$

		VALORI CARATTERISTICI		VALORI AMMISSIBILI
configurazione su calcestruzzo	tipo ancorante ⁽³⁾	fissaggio fori Ø13	$R_{2/3,k \text{ ds}}$ IN ⁽¹⁾ [kN] OUT ⁽²⁾ [kN] γ_{ds}	$V_{2/3, adm, \text{ cls}}$ [kg]
		$\emptyset \times L$ [mm] n_H [pz] classe acciaio		
• cls non fessurato • ancorante avvitabile	SKR	12 x min. 100 2 -	42,6 33,4 1,5	1140
• cls non fessurato • ancorante meccanico	AB1	M12 x 103 2 -	30,3 23,7 1,5	1054
• cls non fessurato • ancorante chimico	VINYLPUR	M12 x 130 2 5.8 8.8	27,6 21,6 1,25 44,7 35,1 1,25	1155 1869
• cls fessurato • ancorante chimico	EPOPLUS	M12 x 130 2 5.8 8.8	27,6 21,6 1,25 44,7 35,1 1,25	- -

TITAN TCN240

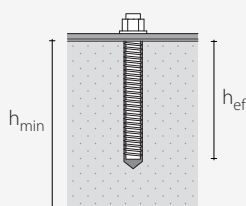
RESISTENZA LATO LEGNO $R_{2/3}$

		VALORI CARATTERISTICI		VALORI AMMISSIBILI
configurazione su legno	tipo	fissaggio fori Ø5	$R_{2/3,k \text{ legno}}$ [kN]	$V_{2/3, adm, \text{ legno}}$ [kg]
		$\emptyset \times L$ [mm] n_v [pz]		
chiodi	LBA	Ø4,0 x 60 36	30,3	1320
viti	LBS	Ø5,0 x 50 36	36,3	1580

RESISTENZA LATO CALCESTRUZZO $R_{2/3}$

		VALORI CARATTERISTICI		VALORI AMMISSIBILI
configurazione su calcestruzzo	tipo ancorante ⁽³⁾	fissaggio fori Ø13	$R_{2/3,k \text{ ds}}$ IN ⁽¹⁾ [kN] OUT ⁽²⁾ [kN] γ_{ds}	$V_{2/3, adm, \text{ cls}}$ [kg]
		$\emptyset \times L$ [mm] n_H [pz] classe acciaio		
• cls non fessurato • ancorante avvitabile	SKR	16 x 130 2 -	76,9 56,9 1,5	2529
• cls non fessurato • ancorante meccanico	AB1	M16 x 138 2 -	59,5 44,0 1,5	1956
• cls non fessurato • ancorante chimico	VINYLPUR	M16 x 160 2 5.8	52,7 39,0 1,25	2080
• cls fessurato • ancorante chimico	EPOPLUS	M16 x 160 2 5.8	52,7 39,0 1,25	- -

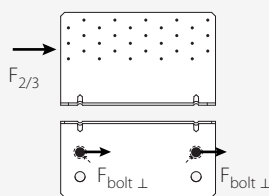
PARAMETRI D'INSTALLAZIONE ANCORANTI



	TIPO ANCORANTE		codice	classe acciaio	h _{ef} [mm]	h _{min} [mm]
	tipo	Ø x L [mm]				
M12	SKR	12 x min. 100	SKR12...	-	64	200
	AB1	M12 x 103	FE210440	-	70	200
	VINYLPRO / EPOPLUS	M12 x 130	FE210115 ⁽⁴⁾	5.8	108	200
		M12 x 130	MGS11288 ⁽⁵⁾	8.8	108	200
M16	SKR CE	M16 x 130	SKR16130CE	-	85	200
	AB1	M16 x 138	FE210493	-	85	200
	VINYLPRO / EPOPLUS	M16 x 160	FE210116 ⁽⁴⁾	5.8	133	200

DIMENSIONAMENTO ANCORANTI ALTERNATIVI

Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti diversi da quelli tabellati è da verificare sulla base delle forze sollecitanti gli ancoranti stessi determinabili attraverso i coefficienti $k_{t\perp}$. I coefficienti $k_{t\perp}$ variano in funzione del tipo di installazione selezionato (2 ancoranti interni (IN) o 2 ancoranti esterni (OUT) come da schema a pagina 157). La forza laterale di taglio agente sul singolo ancorante si ricava come segue:



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

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

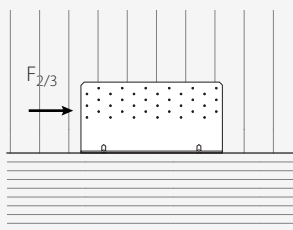
$F_{2/3}$ = sollecitazione di taglio agente sull'angolare TITAN

	$k_{t\perp}$	
	IN ⁽¹⁾	OUT ⁽²⁾
TCN200	0,76	0,97
TCN240	0,74	1,00

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

VALORI STATICI - GIUNZIONE A TAGLIO - LEGNO/LEGNO

TITAN TTN240



RESISTENZA LATO LEGNO $R_{2/3}$

fissaggio fori Ø5				VALORI CARATTERISTICI	VALORI AMMISSIBILI
tipo	Ø x L [mm]	n _v [pz]	n _H [pz]	$R_{2/3, k \text{ legno}}$ [kN]	$V_{2/3, adm, \text{ legno}}$ [kg]
chiodi LBA	Ø4,0 x 60	36	36	37,9	1650
viti LBS	Ø5,0 x 50	36	36	46,7	2030

NOTE

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

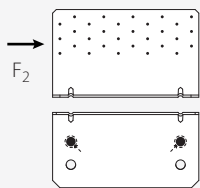
⁽²⁾ Installazione degli ancoranti nei fori esterni (OUT).

⁽³⁾ Possibile fissaggio alternativo con ancorante tipo ABS da verificare separatamente.

⁽⁴⁾ Barra filettata pretagliata INA completa di dado e rondella.

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

ESEMPIO DI CALCOLO - GIUNZIONE LEGNO/CEMENTO



DATI DI PROGETTO

- $F_{2d} = 16,53 \text{ kN}$
- classe di servizio = 2
- durata del carico = istantanea

SCELTA DELL'ANGOLARE

- TITAN TCN200

CONFIGURAZIONE

- cls non fessurato
- fissaggio su calcestruzzo: ancoranti VINYLPRO M12 x 130 (cl. acciaio 5.8) installati internamente (IN)
- fissaggio su legno: viti LBS Ø5 x 50

CALCOLO RESISTENZA A TAGLIO

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

$$R_{V2/3,k \text{ legno}} = 26,5 \text{ kN}$$

$$R_{V2/3,k \text{ cls}} = 27,6 \text{ kN (IN)}$$

$$\gamma_{cls} = 1,25$$

EN 1995:2008

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

$$\gamma_m = 1,3$$

$$R_d = \min \{ 22,42 ; 22,08 \} = 22,08 \text{ kN}$$

VERIFICA

$$R_d \geq F_d : 22,08 > 16,53 \text{ kN OK} \checkmark$$

Italia - NTC 2008

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

$$\gamma_m = 1,5$$

$$R_d = \min \{ 17,67 ; 22,08 \} = 17,67 \text{ kN}$$

VERIFICA

$$R_d \geq F_d : 17,67 > 16,53 \text{ kN OK} \checkmark$$

PRINCIPI GENERALI

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

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

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

- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ed una classe di resistenza del calcestruzzo C20/25.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e in calcestruzzo devono essere svolti a parte.
- I valori di resistenza sono validi per le ipotesi di calcolo definite in tabella; condizioni al contorno differenti (es. distanze minime dai bordi) devono essere verificate.
- Utilizzando due angolari TITAN per singola giunzione disposti simmetricamente, le resistenze di progetto raddoppiano.
- I valori ammissibili sono secondo normativa DIN 1052:1988. Il valore di resistenza è il minore fra la resistenza lato legno $V_{adm, \text{legno}}$ e la resistenza lato calcestruzzo $V_{adm, \text{cls}}$.