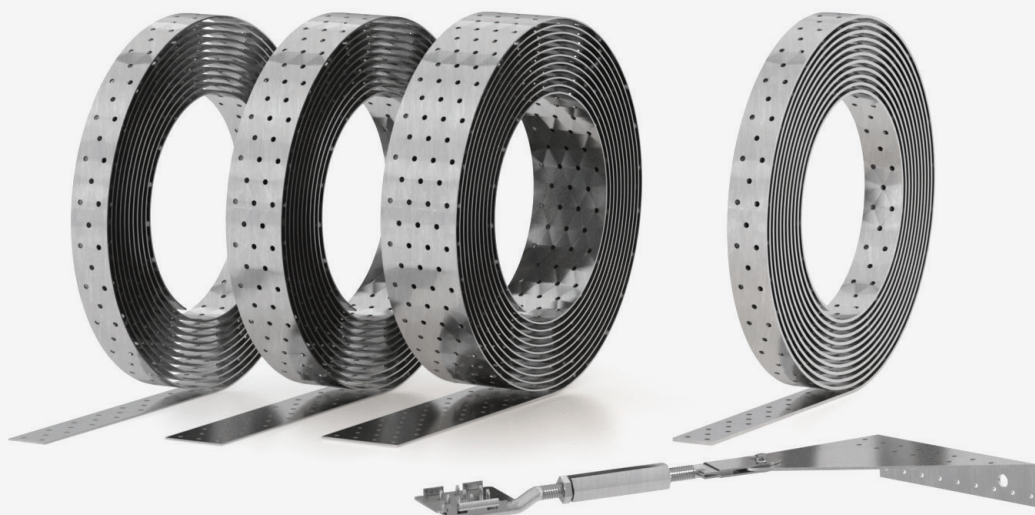


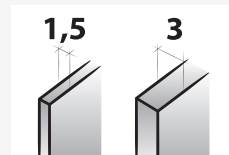
Nastro forato

Nastro forato in acciaio al carbonio con zincatura galvanica



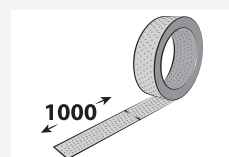
DUE SPESSORI

Sistema semplice ed efficace per realizzare controventi di piano; disponibile negli spessori da 1,5 mm e 3,0 mm



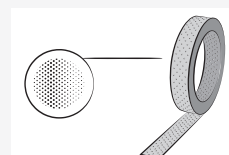
MARCATURA METRICA

Presenza di incisioni lungo tutto il nastro per agevolare il dimensionamento e il taglio secondo le esigenze di cantiere



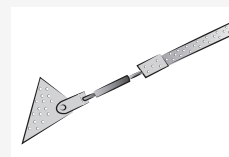
ACCIAIO SPECIALE

Acciaio S350 GD ad alta resistenza nella versione 1,5 mm per elevate resistenze con uno spessore ridotto



CLIPSET

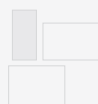
Set per l'aggancio terminale del nastro, per realizzare comodamente controventature di piano o di falda in tutte le situazioni



CAMPI DI IMPIEGO

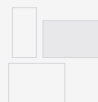
Giunzioni legno-legno

- legno massiccio
- legno lamellare
- XLAM (Cross Laminated Timber)
- LVL
- pannelli a base di legno



CONTROVENTATURA

Sistema ideale per realizzare controventature di piano in modo rapido, sicuro ed efficace. Acciaio di alta qualità; lo spessore ridotto non compromette l'elevata resistenza a trazione. Marcatura CE per idoneità all'uso



TRAZIONE

Ideale per risolvere situazioni che richiedono il trasferimento di forze di trazione tra elementi lignei distanti tra loro: controventature, collegamento di pareti, giunzioni a sbalzo

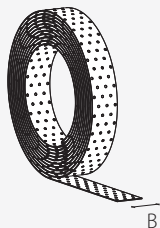


STABILITÀ

L'estremità del nastro forato nella versione da 60 mm è integrabile con gli appositi terminali (CLIPSET) per ottenere un fissaggio stabile e sicuro su qualsiasi struttura di qualunque dimensione

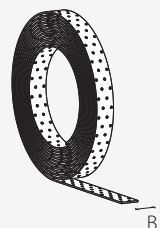
CODICI E DIMENSIONI

LBB 1,5 mm



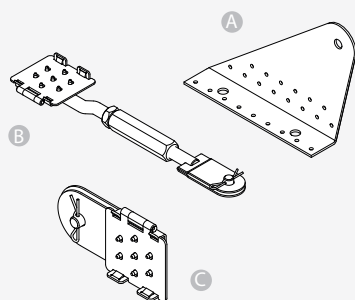
codice	tipo	B [mm]	L [m]	n Ø5 [pz]	s [mm]		pz/conf
PF900040	LBB4015	40	50	75 / m	1,5	•	1
PF900060	LBB6015	60	50	125 / m	1,5	•	1
PF400080	LBB8015	80	25	175 / m	1,5	•	1

LBB 3,0 mm



codice	tipo	B [mm]	L [m]	n Ø5 [pz]	s [mm]		pz/conf
PF400043	LBB4030	40	50	75 / m	3	•	1

CLIPSET

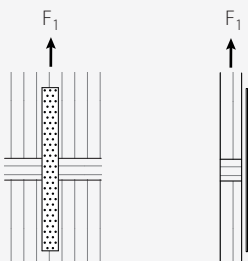


codice	tipo LBB	larghezza LBB	pz/conf
CLIPSET60	nastro forato LBB6015	B = 60 mm	1

Il set è composto da:	B [mm]	H [mm]	L [mm]	n Ø5 [pz]	n Ø13 [pz]	s [mm]	pz/set
A Piastra terminale	254	181	43	9 + 14	2	3	4
B Tenditore Clip-Fix	76	20	334 - 404	-	-	2	2
C Terminale Clip-Fix	76	20	150	-	-	2	2

Il set consente di realizzare due diagonali di controvento.

SOLLECITAZIONI



MATERIALE E DURABILITÀ

LBB 1,5 mm: acciaio al carbonio S350GD con zincatura Z275.

LBB 3,0 mm: acciaio al carbonio S250GD con zincatura Z275.

CLIPSET: acciaio al carbonio DX51D con zincatura Z275.

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

CAMPO D'IMPIEGO

Giunzioni legno-legno



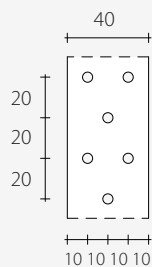
PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

tipo	descrizione		d [mm]	supporto	pagina
LBA	chiodo Anker		4		364
LBS	vite per piastre		5		364

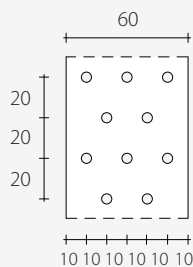
Il montaggio del sistema deve essere eseguito con gli attrezzi consultabili nel capitolo 1 del Catalogo "Attrezzatura per costruzioni in legno," (pag. 20)

GEOMETRIA

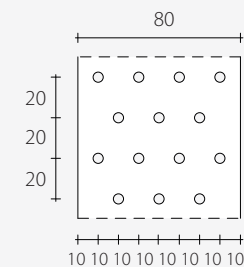
LBB4015 / LBB4030



LBB6015

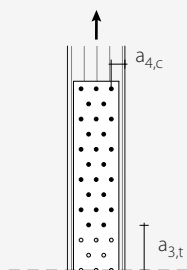


LBB8015



INSTALLAZIONE

MONTAGGIO LBB

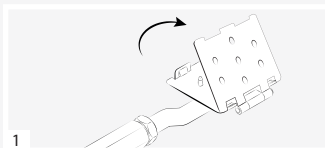


LEGNO - DISTANZE MINIME

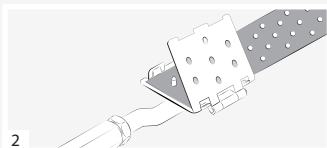
Angolo tra forza e fibre $\alpha = 0^\circ$		chiodo anker LBA Ø4		vite LBS Ø5
Connettore laterale - Bordo scarico	$a_{4,c}$ [mm]	$\geq 5 d$	≥ 20	≥ 25
Connettore - Estremità carica	$a_{3,t}$ [mm]	$\geq 15 d$	≥ 60	≥ 75

MONTAGGIO CLIPSET

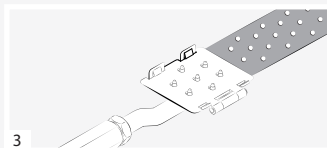
TENDITORE CLIP-FIX



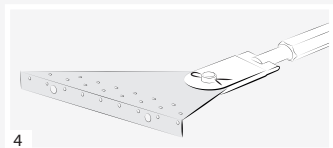
1 Aprire il Clip-Fix



2 Inserire il nastro forato

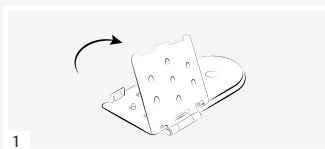


3 Richiudere il Clip-Fix

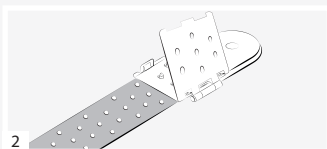


4 Agganciare alla piastra

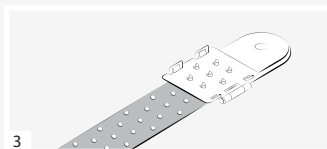
TERMINALE CLIP-FIX



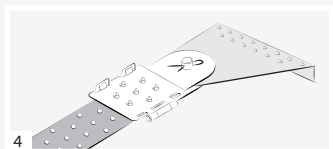
1 Aprire il Clip-Fix



2 Inserire il nastro forato

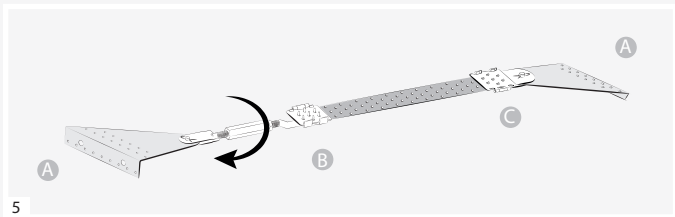


3 Richiudere il Clip-Fix



4 Agganciare alla piastra

REGOLAZIONE DEL SISTEMA



5 Agire sul tenditore per regolare la lunghezza del sistema di controvento

VALORI STATICI - GIUNZIONE A TRAZIONE - LEGNO/LEGNO

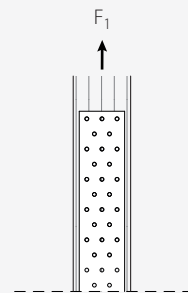
RESISTENZA DEL SISTEMA

La resistenza a trazione del sistema $R_{1,d}$ è la minima fra la resistenza a trazione lato nastro $R_{ax,d}$

e fra la resistenza a taglio dei connettori utilizzati per il fissaggio $n \cdot R_{V,d}$.

Nel caso in cui i connettori vengano disposti su più file si dovrà applicare il coefficiente correttivo m_{ef} .

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} \\ n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} \end{array} \right.$$



NASTRO - RESISTENZA A TRAZIONE

TIPO	B [mm]	s [mm]	n. fori Area netta [pz]	VALORI CARATTERISTICI	VALORI AMMISSIBILI
				$R_{ax,k}$ [kN]	N_{amm} [kg]
LBB 1,5 mm	40	1,5	2	17,0	955
	60	1,5	3	25,5	1432
	80	1,5	4	34,0	1909
LBB 3,0 mm	40	3,0	2	26,7	1364

CONNETTORI - RESISTENZA A TAGLIO ACCIAIO / LEGNO

Per le resistenze $R_{V,k}$ dei chiodi anker LBA e delle viti LBS si rimanda alle tabelle di pagina 366.

Per i valori del coefficiente correttivo m_{ef} si rimanda alle tabelle di pagina 255.

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 WHT. 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: $R_{V,k} = 1,93$ kN secondo EN1995 / $R_{V,k} = 2,8 - 3,6$ kN da prove sperimentali (variabile in funzione della tipologia di legno).

I dati sperimentali derivano da test svolti all'interno del progetto di ricerca X-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).

PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1993 e normativa EN 1995:2008.
- I valori di progetto - lato piastra - si ricavano dai valori caratteristici come segue:

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{m2}}$$

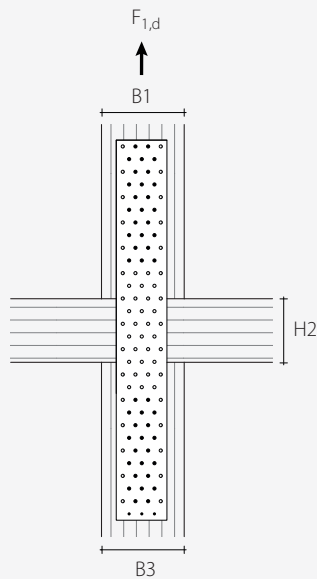
I valori di progetto - lato connettore - si ricavano dai valori caratteristici come segue:

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

I coefficienti γ_{m2} , γ_m e k_{mod} 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 $\rho_k = 380$ kg/m³.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno devono essere svolti a parte.
- Le resistenze caratteristiche a taglio sono valutate per viti/chiodi inseriti senza preforo; nel caso di viti/chiodi inseriti con preforo è possibile ottenere valori di resistenza maggiori.
- I valori ammissibili sono secondo normativa DIN 1052:1988.
- Si consiglia di disporre i connettori in maniera simmetrica rispetto alla retta di azione della forza.

ESEMPIO DI CALCOLO - GIUNZIONE A TRAZIONE LEGNO/LEGNO



DATI DI PROGETTO

- forza $F_{1,d} = 20,3 \text{ kN}$
- classe di servizio = 2
- durata del carico = breve

- legno lamellare GL24h
- elemento 1: $B1 = 120 \text{ mm}$
- elemento 2: $H2 = 100 \text{ mm}$
- elemento 3: $B3 = 120 \text{ mm}$

La giunzione può essere realizzata sia con nastro forato (LBB) che con piastra forata (LBV).

SCELTA DEL NASTRO FORATO LBB

Nastro forato LBB8015

$B = 80 \text{ mm}$
 $s = 1,5 \text{ mm}$

SCELTA DEL CONNETTORE ⁽¹⁾

Chiodo anker LBA440

$d_1 = 4,0 \text{ mm}$
 $L = 40 \text{ mm}$

SCELTA DELLA PIASTRA LBV

Piastra forata LBV80600

$B = 80 \text{ mm}$
 $s = 1,5 \text{ mm}$
 $H = 600 \text{ mm}$

SCELTA DEL CONNETTORE ⁽¹⁾

Chiodo anker LBA440

$d_1 = 4,0 \text{ mm}$
 $L = 40 \text{ mm}$

CALCOLO RESISTENZA DEL SISTEMA ⁽²⁾

NASTRO / PIASTRA RESISTENZA A TRAZIONE

$$R_{ax,d} = \frac{R_{ax,k}}{\gamma_{m2}}$$

CONNETTORE RESISTENZA A TAGLIO

$$R_{V,d} = \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_m}$$

RESISTENZA DEL SISTEMA

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{ax,d} \\ n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} \end{array} \right.$$

VERIFICA

$$R_{1,d} \geq F_{1,d}$$

LBB8015

$R_{ax,k} = 34,0 \text{ kN}$
 $\gamma_{m2} = 1,25$
 $R_{ax,d} = 27,20 \text{ kN}$

LBA440

$R_{V,k} = 2,02 \text{ kN}$
 $n = 25 \text{ pz}$
 numero di file chiodate = 10
 $m_{ef} = 0,79$
 $k_{mod} = 0,90$
 $\gamma_m = 1,30$
 $R_{V,d} = 1,40 \text{ kN}$
 $n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} = 27,62 \text{ kN}$

$R_{1,d} = 27,20 \text{ kN}$

$27,2 \text{ kN} \geq 20,3 \text{ kN}$ OK ✓

LBV80600

$R_{ax,k} = 26,7 \text{ kN}$
 $\gamma_{m2} = 1,25$
 $R_{ax,d} = 21,36 \text{ kN}$

LBA440

$R_{V,k} = 2,02 \text{ kN}$
 $n = 20 \text{ pz}$
 numero di file chiodate = 10
 $m_{ef} = 0,79$
 $k_{mod} = 0,90$
 $\gamma_m = 1,30$
 $R_{V,d} = 1,40 \text{ kN}$
 $n \cdot m_{ef} \cdot R_{V,d} = 22,10 \text{ kN}$

$R_{1,d} = 21,36 \text{ kN}$

$21,36 \text{ kN} \geq 20,3 \text{ kN}$ OK ✓

PRINCIPI GENERALI

Per ottimizzare il sistema di giunzione, si consiglia di adottare sempre un numero di connettori tali da ripristinare la resistenza a trazione del nastro / piastra.

Si consiglia di disporre i connettori in maniera simmetrica rispetto alla retta di azione della forza.

NOTE

⁽¹⁾ Nell'esempio di calcolo si utilizzano chiodi anker LBA. Il fissaggio può essere realizzato anche con viti LBS (pag. 364).

⁽²⁾ I coefficienti γ_{m2} , γ_m e k_{mod} sono secondo norma EN 1993 e EN 1995:2008. Nel caso in cui si voglia effettuare il calcolo secondo NTC2008 si dovrà assumere il coefficiente $\gamma_m = 1,5$.