

# LBS HARDWOOD

## VITE A TESTA TONDA PER PIASTRE SU LEGNI DURI

### CERTIFICAZIONE LEGNI DURI

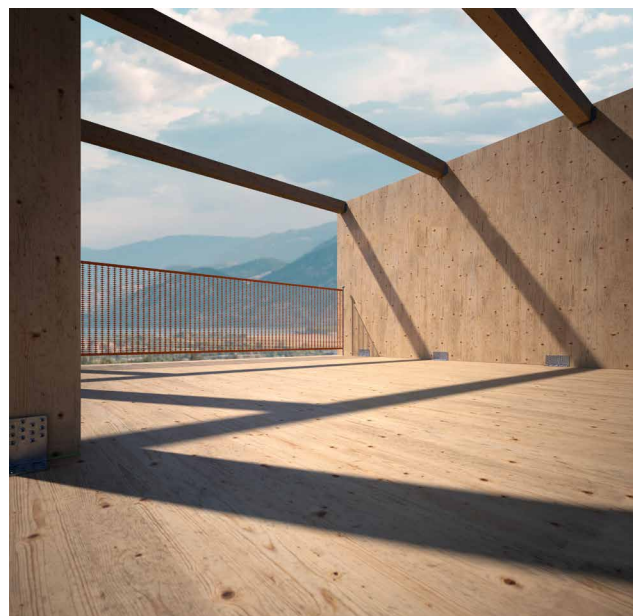
Speciale punta con elementi fendenti in rilievo. La certificazione ETA 11/0030 ne permette l'utilizzo con legni ad alta densità interamente senza preforo. Omologata per applicazioni strutturali sollecitate in qualsiasi direzione rispetto alla fibra.

### DIAMETRO SUPERIORE

Diametro del nocciolo interno della vite maggiorato rispetto alla versione LBS per garantire l'avvitamento nei legni con le più alte densità. Nelle connessioni acciaio-legno consente di raggiungere un incremento di resistenza di oltre il 15%.

### VITE PER PIASTRE FORATE

Sottotesta cilindrica studiata per il fissaggio di elementi metallici. L'effetto d'incastro con il foro della piastra garantisce eccellenti performance statiche.



#### DIAMETRO [mm]

3,5 ☒ 5 ☐ 12

#### LUNGHEZZA [mm]

25 ☐ 40 ☒ 70 ☐ 200

#### CLASSE DI SERVIZIO

☒ SC1 ☒ SC2

#### CORROSIVITÀ ATMOSFERICA

☒ C1 ☒ C2

#### CORROSIVITÀ DEL LEGNO

☒ T1 ☒ T2

#### MATERIALE



acciaio al carbonio elettrozincato



### CAMPI DI IMPIEGO

- pannelli a base di legno
- legno massiccio e lamellare
- X-LAM e LVL
- legni ad alta densità
- faggio, rovere, cipresso, frassino, eucalipto, bambù

## CODICI E DIMENSIONI

$d_1$ [mm]	CODICE	L [mm]	b [mm]	pz.
5 TX 20	LBSH540	40	36	500
	LBSH550	50	46	200
	LBSH560	60	56	200
	LBSH570	70	66	200

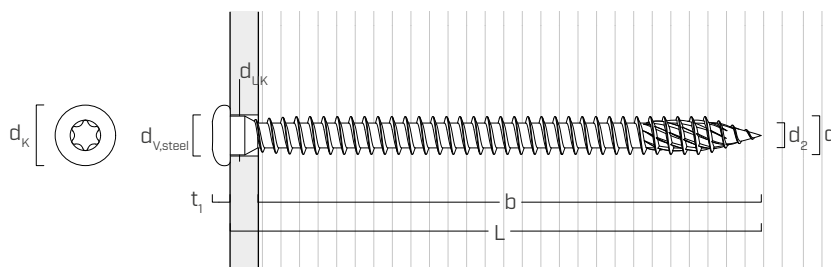
## LBS HARDWOOD EVO

VITE A TESTA TONDA PER PIASTRE SU LEGNI DURI

DIAMETRO [mm]	3	5	7	12
LUNGHEZZA [mm]	25	60	200	200

Disponibile anche nella versione LBS HARDWOOD EVO, L da 80 a 200 mm, diametro Ø5 e Ø7 mm, scoprila a pag. 244.

## GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE



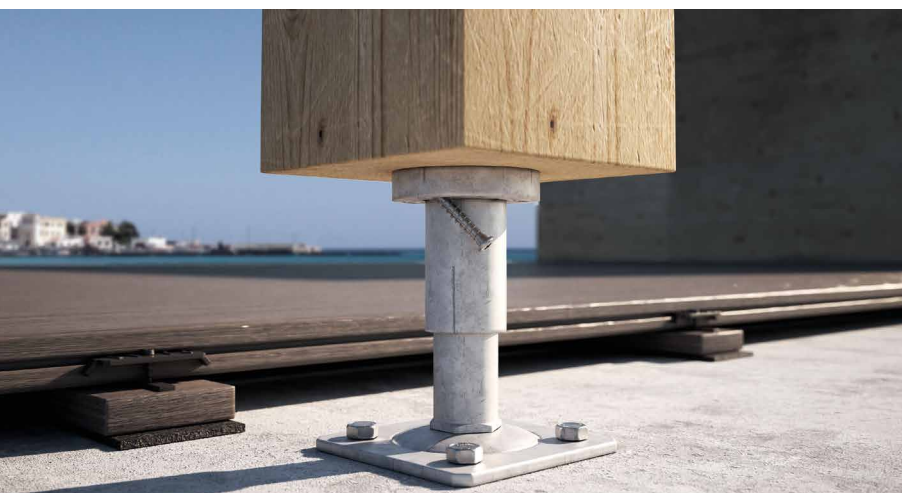
Diametro nominale	$d_1$	[mm]	5
Diametro testa	$d_K$	[mm]	7,80
Diametro nocciolo	$d_2$	[mm]	3,48
Diametro sottotesta	$d_{UK}$	[mm]	4,90
Spessore testa	$t_1$	[mm]	2,45
Diametro foro su piastra acciaio	$d_{V,steel}$	[mm]	5,0 ÷ 5,5
Diametro preforo <sup>(1)</sup>	$d_{V,S}$	[mm]	3,0
Diametro preforo <sup>(2)</sup>	$d_{V,H}$	[mm]	3,5
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{tens,k}$	[kN]	11,5
Momento caratteristico di snervamento	$M_{y,k}$	[Nm]	9,0

<sup>(1)</sup>Preforo valido per legno di conifera (softwood).

<sup>(2)</sup>Preforo valido per legni duri (hardwood) e per LVL in legno di faggio.

			legno di conifera (softwood)	rovere, faggio (hardwood)	frassino (hardwood)	LVL di faggio (Beech LVL)
Parametro caratteristico di resistenza ad estrazione	$f_{ax,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	11,7	22,0	30,0	42,0
Parametro caratteristico di penetrazione della testa	$f_{head,k}$	[N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	-	-	-
Densità associata	$\rho_a$	[kg/m <sup>3</sup> ]	350	530	530	730
Densità di calcolo	$\rho_k$	[kg/m <sup>3</sup> ]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

Per applicazioni con materiali differenti si rimanda a ETA-11/0030.



## HARDWOOD PERFORMANCE

Geometria sviluppata per prestazioni elevate e utilizzo senza ausilio di preforo su legni strutturali come faggio, rovere, cipresso, frassino, eucalipto, bambù.

## BEECH LVL

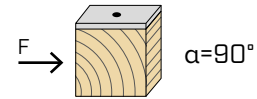
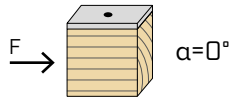
Valori testati, certificati e calcolati anche su legni ad alta densità come il microlamellare LVL di faggio. Utilizzo certificato senza ausilio di preforo fino a densità pari a 800 kg/m<sup>3</sup>.

## DISTANZE MINIME PER VITI SOLLECITATE A TAGLIO | ACCIAIO-LEGNO



viti inserite **SENZA** preforo

$\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$

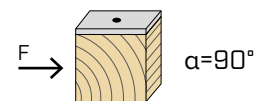
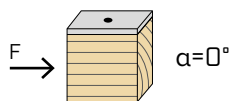


$d_1$	[mm]	5
$a_1$	[mm]	$15 \cdot d \cdot 0,7$
$a_2$	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$20 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$

$d_1$	[mm]	5
$a_1$	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$
$a_2$	[mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$15 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$7 \cdot d$



viti inserite **CON** preforo



$d_1$	[mm]	5
$a_1$	[mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$
$a_2$	[mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$12 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$3 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

$d_1$	[mm]	5
$a_1$	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$
$a_2$	[mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$
$a_{3,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{3,c}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,t}$	[mm]	$7 \cdot d$
$a_{4,c}$	[mm]	$3 \cdot d$

$\alpha$  = angolo tra forza e fibre

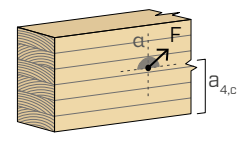
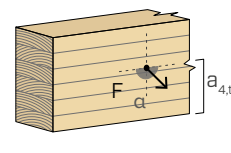
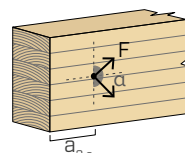
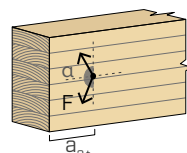
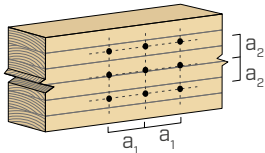
$d = d_1$  = diametro nominale vite

estremità sollecitata  
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

estremità scarica  
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

bordo sollecitato  
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

bordo scarico  
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$

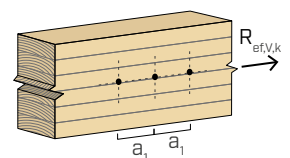


NOTE a pagina 243.

## NUMERO EFFICACE PER VITI SOLLECITATE A TAGLIO

La capacità portante di un collegamento realizzato con più viti, tutte dello stesso tipo e dimensione, può essere minore della somma delle capacità portanti del singolo mezzo di unione. Per una fila di  $n$  viti disposte parallelamente alla direzione della fibratura ad una distanza  $a_1$ , la capacità portante caratteristica efficace è pari a:

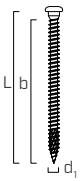
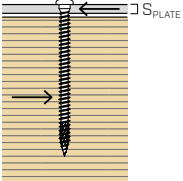
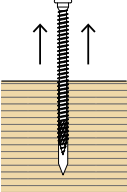
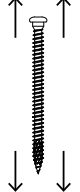
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



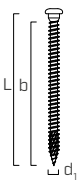
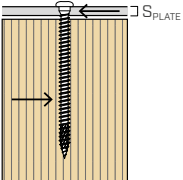
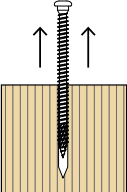
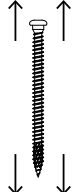
Il valore di  $n_{ef}$  è riportato nella tabella sottostante in funzione di  $n$  e di  $a_1$ .

$n$		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	≥ 14·d
2	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	2,00
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	3,00
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	4,00
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	5,00

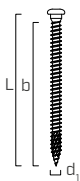
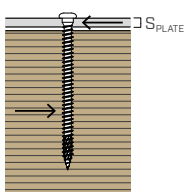
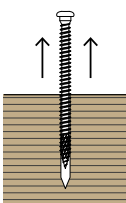
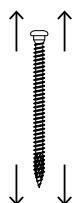
(\*) Per valori intermedi di  $a_1$  è possibile interpolare linearmente.

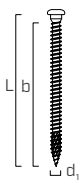
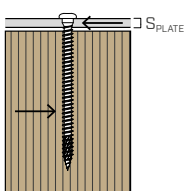
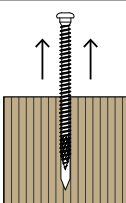
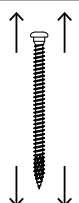
			TAGLIO								TRAZIONE	
geometria			acciaio-legno $\varepsilon=90^\circ$								estrazione filetto $\varepsilon=90^\circ$	trazione acciaio
												
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]								$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
$S_{PLATE}$			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	40	36	2,44	2,43	2,41	2,39	2,36	2,32	2,27	2,27	11,50	
	50	46	2,88	2,88	2,88	2,88	2,85	2,80	2,75	2,90		
	60	56	3,04	3,04	3,04	3,04	3,04	3,02	3,01	3,54		
	70	66	3,20	3,20	3,20	3,20	3,20	3,18	3,16	4,17		

$\varepsilon$  = angolo fra vite e fibre

			TAGLIO								TRAZIONE	
geometria			acciaio-legno $\varepsilon=0^\circ$								estrazione filetto $\varepsilon=0^\circ$	trazione acciaio
												
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
$S_{PLATE}$			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	-
5	40	36	1,10	1,10	1,09	1,09	1,08	1,07	1,05	0,68	11,50	
	50	46	1,25	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	0,87		
	60	56	1,42	1,41	1,41	1,40	1,39	1,37	1,35	1,06		
	70	66	1,60	1,59	1,59	1,58	1,57	1,55	1,53	1,25		

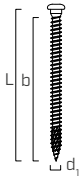
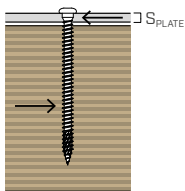
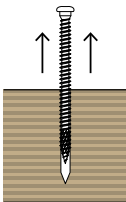
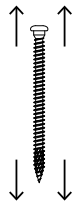
$\varepsilon$  = angolo fra vite e fibre

			TAGLIO								TRAZIONE	
geometria			acciaio-hardwood $\varepsilon=90^\circ$								estrazione filetto $\varepsilon=90^\circ$	trazione acciaio
												
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	R <sub>V,90,k</sub> [kN]								R <sub>ax,90,k</sub> [kN]	R <sub>tens,k</sub> [kN]
S <sub>PLATE</sub>			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	
5	40	36	3,56	3,54	3,51	3,49	3,44	3,36	3,29	4,08	11,50	
	50	46	3,88	3,88	3,88	3,88	3,88	3,85	3,82	5,21		
	60	56	4,16	4,16	4,16	4,16	4,16	4,13	4,10	6,35		
	70	66	4,44	4,44	4,44	4,44	4,44	4,42	4,39	7,48		

			TAGLIO								TRAZIONE	
geometria			acciaio-hardwood $\varepsilon=0^\circ$								estrazione filetto $\varepsilon=0^\circ$	trazione acciaio
												
$d_1$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]								$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
$S_{PLATE}$			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	
5	40	36	1,51	1,50	1,49	1,48	1,47	1,45	1,42	1,22	11,50	
	50	46	1,76	1,75	1,74	1,74	1,72	1,69	1,67	1,56		
	60	56	2,04	2,03	2,02	2,01	1,99	1,96	1,93	1,90		
	70	66	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,18	2,17	2,24		

$\varepsilon$  = angolo fra vite e fibre

■ VALORI STATICI | BEECH LVL

			TAGLIO								TRAZIONE	
geometria			acciaio-beech LVL								estrazione filetto flat	trazione acciaio
												
d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	b [mm]	R <sub>V,90,k</sub> [kN]								R <sub>ax,90,k</sub> [kN]	R <sub>tens,k</sub> [kN]
S <sub>PLATE</sub>			1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	
5	40	36	5,24	5,24	5,24	5,24	5,24	5,18	5,13	7,56	11,50	
	50	46	5,76	5,76	5,76	5,76	5,76	5,71	5,66	9,66		
	60	56	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,18	11,76		
	70	66	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	13,86		

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 243.

## VALORI STATICI

### PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-11/0030.
- I valori di progetto si ricavano dai valori caratteristici come segue:

$$R_d = \frac{R_k \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

I coefficienti  $\gamma_M$  e  $k_{mod}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo.

- La resistenza di progetto a trazione del connettore è la minima fra la resistenza di progetto lato legno ( $R_{ax,d}$ ) e la resistenza di progetto lato acciaio ( $R_{tens,d}$ ).

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- Per i valori di resistenza meccanica e per la geometria delle viti si è fatto riferimento a quanto riportato in ETA-11/0030.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e delle piastre metalliche devono essere svolti a parte.
- Le resistenze caratteristiche a taglio sono valutate per viti inserite senza preforo.
- Il posizionamento delle viti deve essere realizzato nel rispetto delle distanze minime.
- Le resistenze caratteristiche ad estrazione del filetto sono state valutate considerando una lunghezza di infissione pari a b.
- Le resistenze caratteristiche a taglio per viti LBSH Ø5 sono valutate per piastre con spessore =  $S_{PLATE}$  considerando sempre il caso di piastra spessa in accordo a ETA-11/0030 ( $S_{PLATE} \geq 1,5$  mm).
- Nel caso di sollecitazione combinata di taglio e trazione, deve essere soddisfatta la seguente verifica:

$$\left( \frac{F_{v,d}}{R_{v,d}} \right)^2 + \left( \frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}} \right)^2 \leq 1$$

- Nel caso di connessioni acciaio-legno con piastra spessa è necessario valutare gli effetti legati alla deformazione del legno ed installare i connettori seguendo le istruzioni di montaggio.

### NOTE | HARDWOOD

- Le resistenze caratteristiche a taglio acciaio-legno sono state valutate considerando sia un angolo  $\epsilon$  di 90° ( $R_{V,90,k}$ ) sia di 0° ( $R_{V,0,k}$ ) fra le fibre del secondo elemento ed il connettore.
- Nel caso di viti inserite con preforo è possibile ottenere valori di resistenza maggiori.
- Le resistenze caratteristiche ad estrazione del filetto sono state valutate considerando sia un angolo  $\epsilon$  di 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) sia di 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) fra le fibre ed il connettore.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei in hardwood (rovere) pari a  $\rho_k = 550$  kg/m<sup>3</sup>.

### NOTE | LEGNO (SOFTWOOD)

- Le resistenze caratteristiche a taglio acciaio-legno sono state valutate considerando sia un angolo  $\epsilon$  di 90° ( $R_{V,90,k}$ ) sia di 0° ( $R_{V,0,k}$ ) fra le fibre del secondo elemento ed il connettore.
- Le resistenze caratteristiche ad estrazione del filetto sono state valutate considerando sia un angolo  $\epsilon$  di 90° ( $R_{ax,90,k}$ ) sia di 0° ( $R_{ax,0,k}$ ) fra le fibre ed il connettore.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a  $\rho_k = 385$  kg/m<sup>3</sup>. Per valori di  $\rho_k$  differenti, le resistenze tabellate (taglio legno-legno, taglio acciaio-legno e trazione) possono essere convertite tramite il coefficiente  $k_{dens}$ .

$$R'_{V,k} = k_{dens,v} \cdot R_{V,k}$$

$$R'_{ax,k} = k_{dens,ax} \cdot R_{ax,k}$$

$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350	380	<b>385</b>	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11

I valori di resistenza così determinati potrebbero differire, a favore di sicurezza, da quelli derivanti da un calcolo esatto.

### NOTE | BEECH LVL

- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi in LVL in legno di faggio pari a  $\rho_k = 730$  kg/m<sup>3</sup>.
- In fase di calcolo si sono considerati, per i singoli elementi lignei, un angolo di 90° fra il connettore e la fibra, un angolo di 90° fra il connettore e la faccia laterale dell'elemento in LVL ed un angolo di 0° fra la forza e la fibra.

## DISTANZE MINIME

### NOTE | LEGNO

- Le distanze minime sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-11/0030 considerando una massa volumica degli elementi lignei  $420$  kg/m<sup>3</sup> <  $\rho_k \leq 500$  kg/m<sup>3</sup>.
- Nel caso di giunzione legno-legno le spaziatore minime ( $a_1$ ,  $a_2$ ) devono essere moltiplicate per un coefficiente 1,5.

- Nel caso di giunzioni con elementi di abete di Douglas (Pseudotsuga menziesii) le spaziatore e le distanze minime parallele alla fibra devono essere moltiplicate per un coefficiente 1,5.