

LBS HARDWOOD EVO

VITE A TESTA TONDA PER PIASTRE SU LEGNI DURI



RIVESTIMENTO C4 EVO

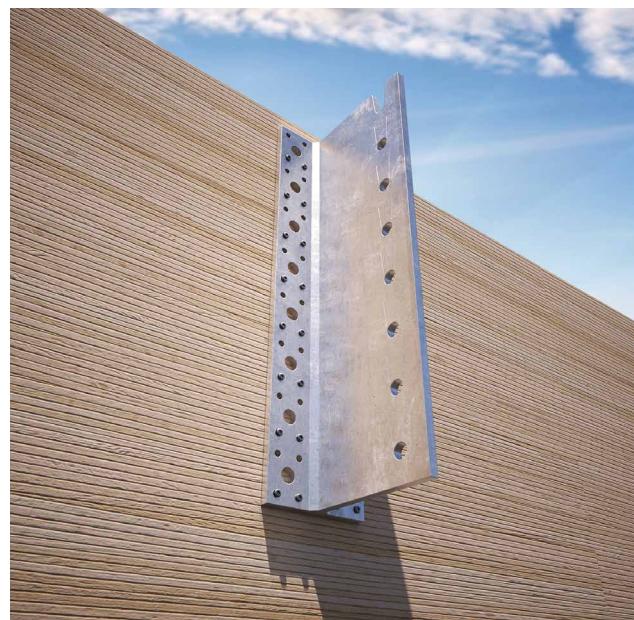
La classe di resistenza alla corrosione atmosferica (C4) del rivestimento C4 EVO è stata testata dal Research Institutes of Sweden - RISE. Rivestimento idoneo all'uso in applicazioni su legni con livello di acidità (pH) maggiore di 4, come abete, larice e pino (vedi pag. 314).

CERTIFICAZIONE LEGNI DURI

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

ROBUSTEZZA

Il diametro del nocciolo interno della vite è stato maggiorato rispetto alla versione LBS per garantire l'avitamento nei legni con le densità più alte. Il sottotesta cilindrico è stato studiato per il fissaggio di elementi meccanici e per produrre un effetto di incastro con il foro della piastra che garantisce eccellenti performance statiche.



BIT INCLUDED

DIAMETRO [mm]

3,5

LUNGHEZZA [mm]

25

CLASSE DI SERVIZIO

SC1 SC2 SC3

CORROSIVITÀ ATMOSFERICA

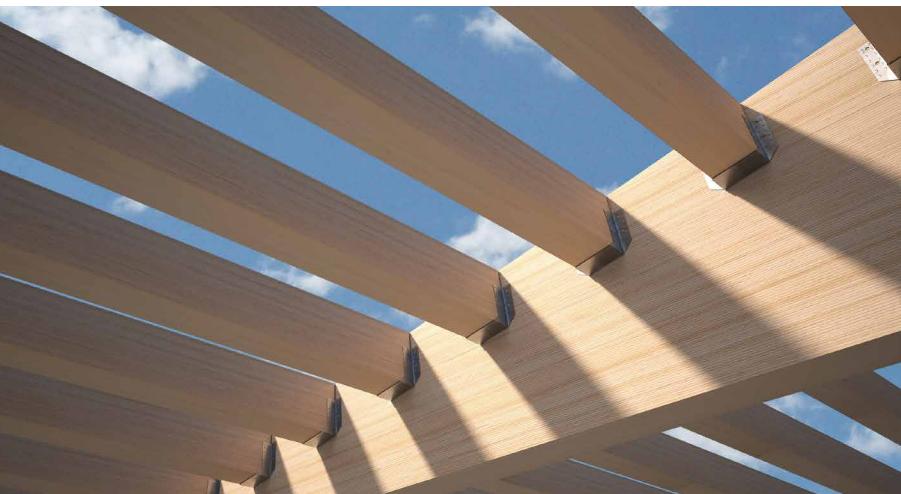
C1 C2 C3 C4

CORROSIVITÀ DEL LEGNO

T1 T2 T3

MATERIALE

 acciaio al carbonio con rivestimento C4 EVO



CAMPAGNA DI IMPIEGO

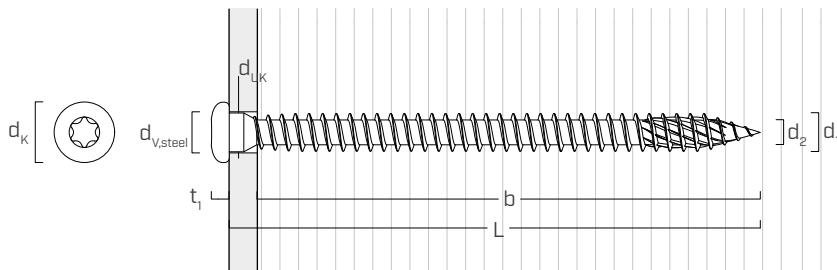
- pannelli a base di legno
- legno massiccio e lamellare
- X-LAM e LVL
- legni ad alta densità
- legni trattati ACQ, CCA

CODICI E DIMENSIONI

d₁ [mm]	CODICE	L [mm]	b [mm]	pz.
5 TX 20	LBSHEVO580	80	76	200
	LBSHEVO5100	100	96	200
	LBSHEVO5120	120	116	200

d₁ [mm]	CODICE	L [mm]	b [mm]	pz.
7 TX 30	LBSHEVO760	60	55	100
	LBSHEVO780	80	75	100
	LBSHEVO7100	100	95	100
	LBSHEVO7120	120	115	100
	LBSHEVO7160	160	155	100
	LBSHEVO7200	200	195	100

GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE



Diametro nominale	d₁ [mm]	5	7
Diametro testa	d _K [mm]	7,80	11,00
Diametro nocciolo	d ₂ [mm]	3,48	4,85
Diametro sottotesta	d _{UK} [mm]	4,90	7,00
Spessore testa	t ₁ [mm]	2,45	3,50
Diametro foro su piastra acciaio	d _{V,steel} [mm]	5,0÷5,5	7,5÷8,0
Diametro preforo ⁽¹⁾	d _{V,S} [mm]	3,0	4,0
Diametro preforo ⁽²⁾	d _{V,H} [mm]	3,5	5,0
Resistenza caratteristica a trazione	f _{tens,k} [kN]	11,5	21,5
Momento caratteristico di snervamento	M _{y,k} [Nm]	9,0	21,5

(1) Preforo valido per legno di conifera (softwood).

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

I parametri meccanici sono ricavati per via analitica e validati da prove sperimentali (LBS H EVO Ø7).

		legno di conifera (softwood)	rovere, faggio (hardwood)	frassino (hardwood)	LVL di faggio (Beech LVL)
Parametro di resistenza ad estrazione	f _{ax,k} [N/mm ²]	11,7	22,0	30,0	42,0
Parametro di penetrazione della testa	f _{head,k} [N/mm ²]	10,5	-	-	-
Densità associata	ρ _a [kg/m ³]	350	530	530	730
Densità di calcolo	ρ _k [kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	590 ÷ 750

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



STRUTTURE IBRIDE ACCIAIO-LEGNO

Le viti LBSHEVO di Ø7 mm sono adatte per connessioni progettate su misura, caratteristiche delle strutture in acciaio. Il massimo della prestazione nei legni duri combinato alle resistenze delle piastre in acciaio.

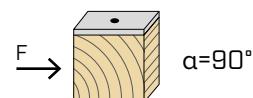
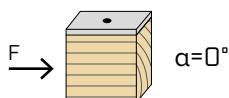
CORROSIONE DEL LEGNO T3

Rivestimento idoneo all'uso in applicazioni su legni con livello di acidità (pH) maggiore di 4, come abete, larice, pino, frassino e betulla (vedi pag. 314).

DISTANZE MINIME PER VITI SOLLECITATE A TAGLIO | ACCIAIO-LEGNO

viti inserite SENZA preforo

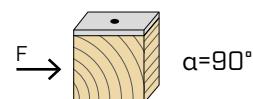
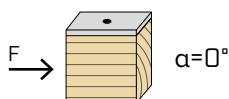
$\rho_k > 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]	5	7
a_1 [mm]	$15 \cdot d \cdot 0,7$	53
a_2 [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25
$a_{3,t}$ [mm]	$20 \cdot d$	100
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35

d_1 [mm]	5	7
a_1 [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25
a_2 [mm]	$7 \cdot d \cdot 0,7$	25
$a_{3,t}$ [mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{3,c}$ [mm]	$15 \cdot d$	75
$a_{4,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{4,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35

viti inserite CON preforo

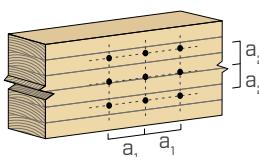


d_1 [mm]	5	7
a_1 [mm]	$5 \cdot d \cdot 0,7$	18
a_2 [mm]	$3 \cdot d \cdot 0,7$	11
$a_{3,t}$ [mm]	$12 \cdot d$	60
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$ [mm]	$3 \cdot d$	15
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	15

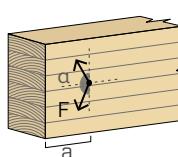
d_1 [mm]	5	7
a_1 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14
a_2 [mm]	$4 \cdot d \cdot 0,7$	14
$a_{3,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{3,c}$ [mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,t}$ [mm]	$7 \cdot d$	35
$a_{4,c}$ [mm]	$3 \cdot d$	15

α = angolo tra forza e fibre

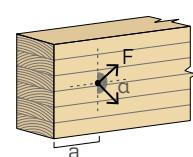
$d = d_1$ = diametro nominale vite



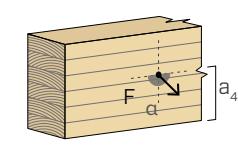
estremità sollecitata
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



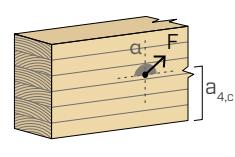
estremità scarica
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



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



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



NOTE

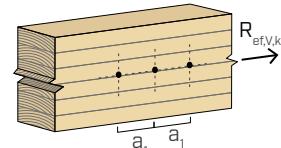
- Le distanze minime sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-11/0030 considerando una massa volumica degli elementi lignei $420 \text{ kg/m}^3 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.
- Nel caso di giunzione legno-legno le spaziature minime (a_1, a_2) devono essere moltiplicate per un coefficiente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

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

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:

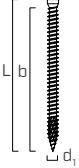
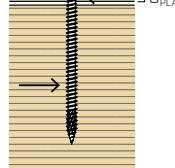
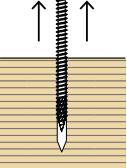
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



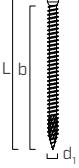
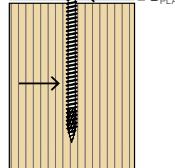
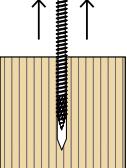
Il valore di n_{ef} è riportato nella tabella sottostante in funzione di n e di a_1 .

n	$a_1^{(*)}$										
	4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d	$\geq 14 \cdot d$
2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95	2,00
3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88	3,00
4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80	4,00
5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71	5,00

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

geometria			TAGLIO								TRAZIONE	
			acciaio-legno $\varepsilon=90^\circ$								estrazione filetto $\varepsilon=90^\circ$	trazione acciaio
												
d₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R_{V,90,k} [kN]								R_{ax,90,k} [kN]	R_{tens,k} [kN]
5	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	
	80	76	3,35	3,35	3,35	3,35	3,35	3,34	3,32	4,80		
	100	96	3,67	3,67	3,67	3,67	3,67	3,65	3,64	6,06		11,50
7	120	116	3,98	3,98	3,98	3,98	3,98	3,97	3,95	7,32		
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	
	60	55	2,81	3,02	3,50	3,99	4,37	4,25	4,12	4,86		
7	80	75	3,80	3,98	4,43	4,90	5,34	5,29	5,25	6,63		
	100	95	4,75	4,89	5,18	5,50	5,78	5,73	5,69	8,40		
	120	115	5,19	5,35	5,66	5,96	6,22	6,17	6,13	10,16		
	160	155	5,30	5,56	6,10	6,62	7,10	7,06	7,01	13,70		
	200	195	5,30	5,61	6,24	6,86	7,49	7,49	7,49	17,24		

ε = angolo fra vite e fibre

geometria			TAGLIO								TRAZIONE	
			acciaio-legno $\varepsilon=0^\circ$								estrazione filetto $\varepsilon=0^\circ$	trazione acciaio
												
d₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	R_{V,90,k} [kN]								R_{ax,90,k} [kN]	R_{tens,k} [kN]
5	S_{PLATE}		1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	-	-	
	80	76	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,72	1,71	1,44		
	100	96	1,82	1,82	1,82	1,82	1,82	1,81	1,81	1,82		11,50
7	120	116	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,91	1,90	2,20		
	S_{PLATE}		3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	
	60	55	1,12	1,23	1,48	1,73	1,95	1,92	1,88	1,46		
	80	75	1,52	1,63	1,88	2,14	2,35	2,31	2,27	1,99		
	100	95	1,91	2,04	2,31	2,58	2,81	2,76	2,72	2,52		
	120	115	2,31	2,41	2,64	2,88	3,11	3,10	3,08	3,05		
	160	155	2,70	2,80	3,00	3,19	3,38	3,36	3,35	4,11		
	200	195	2,97	3,07	3,26	3,46	3,64	3,63	3,61	5,17		

ε = angolo fra vite e fibre

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 249.

geometria			TAGLIO								TRAZIONE	
			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	80	76	4,73	4,73	4,73	4,73	4,73	4,70	4,67	8,61	11,50	
	100	96	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	10,88		
	120	116	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	5,15	13,14		
7	S _{PLATE}	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	21,50	
	60	55	4,01	4,33	5,07	5,83	6,43	6,22	6,02	8,72		
	80	75	5,42	5,65	6,21	6,80	7,33	7,25	7,17	11,90		
	100	95	6,33	6,60	7,15	7,67	8,12	8,04	7,97	15,07		
	120	115	6,33	6,70	7,45	8,20	8,92	8,84	8,76	18,24		
	160	155	6,33	6,70	7,45	8,20	8,95	8,95	8,95	24,59		
	200	195	6,33	6,70	7,45	8,20	8,95	8,95	8,95	30,93		

ε = angolo fra vite e fibre

geometria			TAGLIO								TRAZIONE	
			acciaio-legno $\varepsilon=0^\circ$								estrazione filetto $\varepsilon=0^\circ$	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	80	76	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,27	2,26	2,58	11,50	
	100	96	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,44	2,43	3,26		
	120	116	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,61	2,60	3,94		
7	S _{PLATE}	3,0 mm	4,0 mm	5,0 mm	6,0 mm	8,0 mm	10,0 mm	12,0 mm	-	-	21,50	
	60	55	1,61	1,75	2,08	2,41	2,69	2,63	2,57	2,62		
	80	75	2,17	2,34	2,70	3,06	3,37	3,30	3,23	3,57		
	100	95	2,73	2,88	3,23	3,59	3,92	3,90	3,88	4,52		
	120	115	3,30	3,40	3,65	3,92	4,16	4,14	4,12	5,47		
	160	155	3,85	3,96	4,20	4,43	4,64	4,62	4,59	7,38		
	200	195	4,00	4,17	4,49	4,81	5,11	5,09	5,07	9,28		

ε = angolo fra vite e fibre

geometria			TABLIO acciaio-beech LVL								TRAZIONE	
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	80	76		6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	15,96	11,50
	100	96		6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	20,16	
	120	116		6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	6,22	24,36	
7	60	55		7,14	7,44	8,22	9,06	9,79	9,64	9,49	16,17	21,50
	80	75		8,44	8,85	9,68	10,51	11,26	11,11	10,96	22,05	
	100	95		8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	27,93	
	120	115		8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	33,81	
	160	155		8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	45,57	
	200	195		8,44	8,85	9,68	10,51	11,34	11,93	11,93	57,33	

ε = angolo fra vite e fibre

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 γ_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 EVO 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).
- Le resistenze caratteristiche a taglio per viti LBSH EVO Ø7 sono valutate per piastre con spessore = S_{PLATE} considerando il caso di piastra sottile ($S_{PLATE} \leq 3,5$ mm), intermedia ($3,5 \text{ mm} < S_{PLATE} < 7,0$ mm) o spessa ($S_{PLATE} \geq 7$ 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.

- I valori tabellati sono valutati considerando parametri di resistenza meccanica delle viti LBS H EVO Ø7 ricavati per via analitica e validati da prove sperimentali.

NOTE | LEGNO

- Le resistenze caratteristiche a taglio legno-legno sono state valutate considerando sia un angolo ε 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 ε 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 $\rho_K = 385 \text{ kg/m}^3$.

Per valori di ρ_K differenti, le resistenze tabellate (taglio legno-legno, taglio acciaio-legno e trazione) possono essere convertite tramite il coefficiente k_{dens} (vedi pagina 243).

NOTE | HARDWOOD

- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei in hardwood (rovere) pari a $\rho_K = 550 \text{ kg/m}^3$.

NOTE | BEECH LVL

- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi in LVL in legno di faggio pari a $\rho_K = 730 \text{ kg/m}^3$.
- 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.