

CONNETTORE TUTTO FILETTO PER LEGNI DURI

CERTIFICAZIONE LEGNI DURI

Speciale punta con geometria a diamante e filetto seghettato con intaglio. Certificazione ETA-11/0030 per utilizzo con legni ad alta densità senza preforo o con un opportuno foro pilota. Omologata per applicazioni strutturali sollecitate in qualsiasi direzione rispetto alla fibra (0° ÷ 90°).

HYBRID SOFTWOOD-HARDWOOD



L'acciaio ad alta resistenza e il diametro maggiorato della vite permettono il raggiungimento di eccellenti performance a trazione e torsione, garantendo così un avvitamento sicuro nei legni a densità elevata.

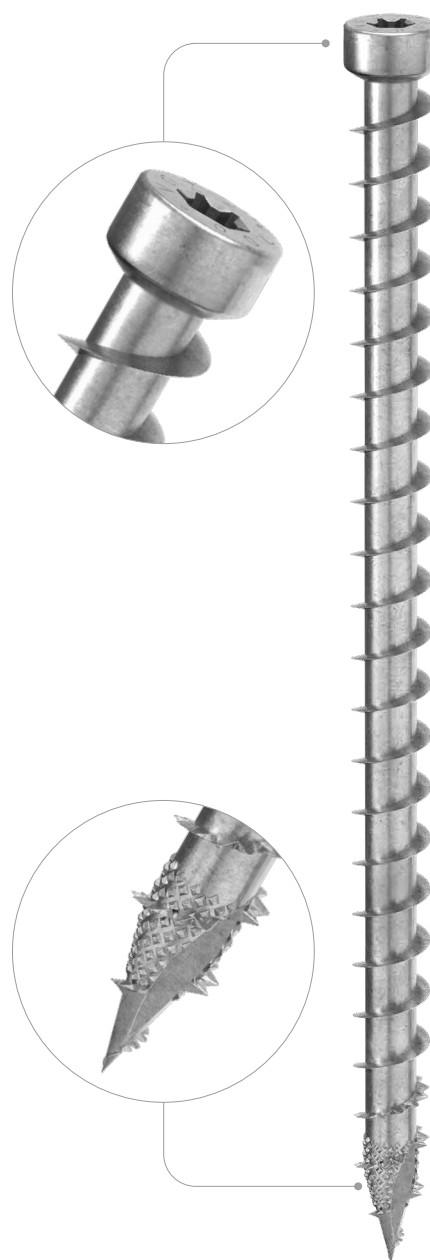
DIAMETRO MAGGIORATO

Filettatura profonda e acciaio ad alta resistenza per eccellenti performance a trazione. Caratteristiche che, assieme ad un eccellente valore di momento torsionale, garantiscono l'avvitamento nei legni con le densità maggiori.

TESTA CILINDRICA

Ideale per giunzioni a scomparsa, accoppiamenti lignei e rinforzi strutturali. Migliore performance in condizioni d'incendio rispetto a testa svasata.

	 BIT INCLUDED			
DIAMETRO [mm]	5	6	8	11
LUNGHEZZA [mm]	80	140	440	1000
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
- legni ingegnerizzati ibridi (softwood-hardwood)
- faggio, rovere, cipresso, frassino, eucalipto, bambù



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 fino a densità pari a 800 kg/m³.

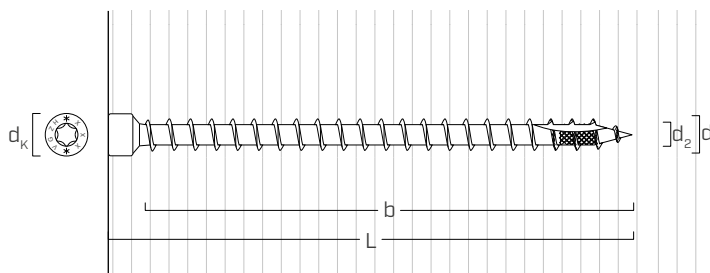
CODICI E DIMENSIONI

d_1 [mm]	CODICE	L [mm]	b [mm]	pz.
6 TX30	VGZH6140	140	130	25
	VGZH6180	180	170	25
	VGZH6220	220	210	25
	VGZH6260	260	250	25
	VGZH6280	280	270	25
	VGZH6320	320	310	25
	VGZH6420	420	410	25

d_1 [mm]	CODICE	L [mm]	b [mm]	pz.
8 TX 40	VGZH8200	200	190	25
	VGZH8240	240	230	25
	VGZH8280	280	270	25
	VGZH8320	320	310	25
	VGZH8360	360	350	25
	VGZH8400	400	390	25
	VGZH8440	440	430	25

NOTE: su richiesta è disponibile in versione EVO.

GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE



GEOMETRIA

Diametro nominale	d_1	[mm]	6	8
Diametro testa	d_k	[mm]	9,50	11,50
Diametro nocciolo	d_2	[mm]	4,50	5,90
Diametro preforo ⁽¹⁾	$d_{v,s}$	[mm]	4,0	5,0
Diametro preforo ⁽²⁾	$d_{v,h}$	[mm]	4,0	6,0

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

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

PARAMETRI MECCANICI CARATTERISTICI

Diametro nominale	d_1	[mm]	6	8
Resistenza a trazione	$f_{tens,k}$	[kN]	18,0	38,0
Resistenza a snervamento	$f_{y,k}$	[N/mm ²]	1000	1000
Momento di snervamento	$M_{y,k}$	[Nm]	15,8	33,4

			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
Densità associata	ρ_a	[kg/m ³]	350	530	530	730
Densità di calcolo	ρ_k	[kg/m ³]	≤ 440	≤ 590	≤ 590	$590 \div 750$

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

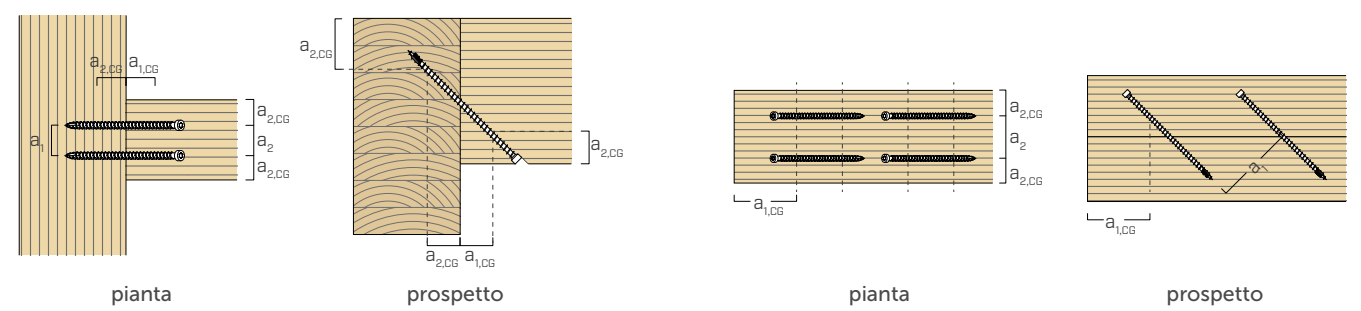
DISTANZE MINIME PER VITI SOLLECITATE ASSIALMENTE



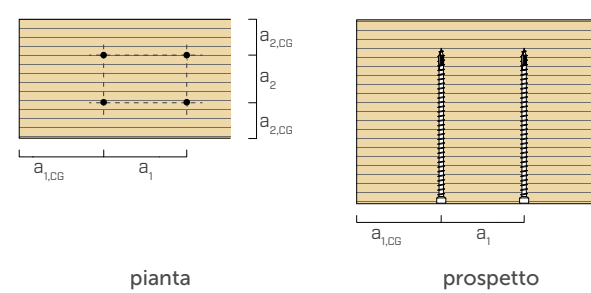
viti inserite **CON** e **SENZA** preforo

d_1	[mm]	6	8
a_1	[mm] $5 \cdot d$	30	40
a_2	[mm] $5 \cdot d$	30	40
$a_{2,LIM}$	[mm] $2,5 \cdot d$	15	20
$a_{1,CG}$	[mm] $10 \cdot d$	60	80
$a_{2,CG}$	[mm] $4 \cdot d$	24	32
a_{CROSS}	[mm] $1,5 \cdot d$	9	12

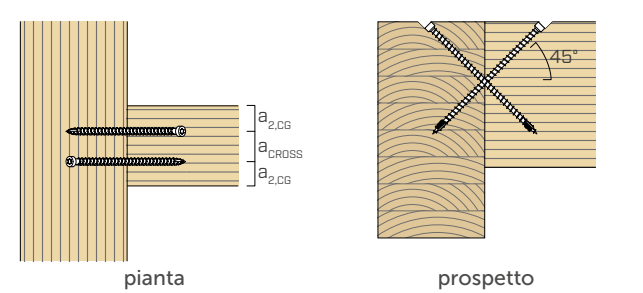
VITI IN TRAZIONE INSERITE CON UN ANGOLO α RISPETTO ALLA FIBRA



VITI INSERITE CON UN ANGOLO $\alpha = 90^\circ$ RISPETTO ALLA FIBRA



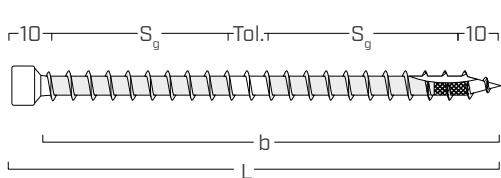
VITI INCROCIATE INSERITE CON UN ANGOLO α RISPETTO ALLA FIBRA



NOTE

- Le distanze minime sono in accordo a ETA-11/0030.
- Le distanze minime sono indipendenti dall'angolo di inserimento del connettore e dall'angolo della forza rispetto alla fibra.
- La distanza assiale a_2 può essere ridotta fino ad $a_{2,LIM}$ se per ogni connettore viene mantenuta una "superficie di giunzione" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

FILETTO EFFICACE DI CALCOLO



$$b = S_{g,tot} = L - 10 \text{ mm}$$

$$S_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - Tol.) / 2$$

rappresenta l'intera lunghezza della parte filettata

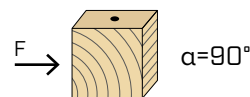
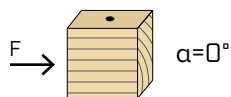
rappresenta la semilunghezza della parte filettata al netto di una tolleranza (Tol.) di posa di 10 mm

DISTANZE MINIME PER VITI SOLLECITATE A TAGLIO | LEGNO



viti inserite **SENZA** preforo

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



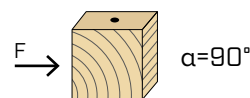
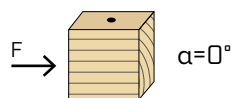
d_1 [mm]		7	9	11
a_1 [mm]	12·d	84	108	132
a_2 [mm]	5·d	35	45	55
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	105	135	165
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	70	90	110
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	35	45	55
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	35	45	55

d_1 [mm]		7	9	11
a_1 [mm]	5·d	35	45	55
a_2 [mm]	5·d	35	45	55
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	70	90	110
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	70	90	110
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	70	90	110
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	35	45	55

α = angolo tra forza e fibre
 $d = d_1$ = diametro nominale vite



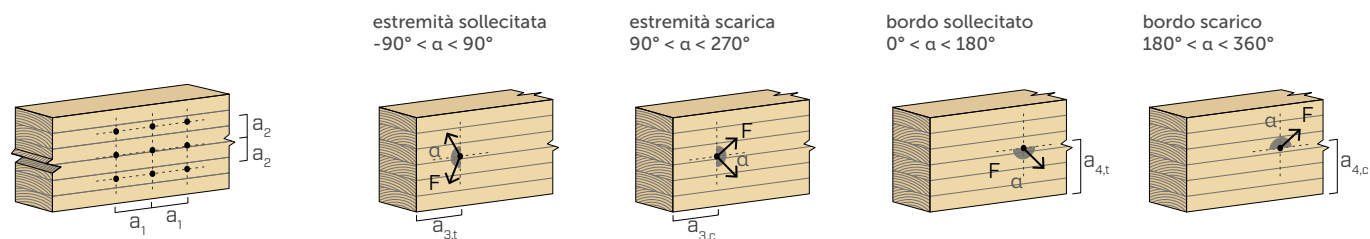
viti inserite **CON** preforo



d_1 [mm]		7	9	11
a_1 [mm]	5·d	35	45	55
a_2 [mm]	3·d	21	27	33
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	84	108	132
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	49	63	77
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	21	27	33
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	21	27	33

d_1 [mm]		7	9	11
a_1 [mm]	4·d	28	36	44
a_2 [mm]	4·d	28	36	44
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	49	63	77
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	49	63	77
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	49	63	77
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	21	27	33

α = angolo tra forza e fibre
 $d = d_1$ = diametro nominale vite



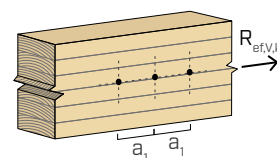
NOTE

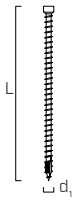
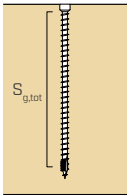
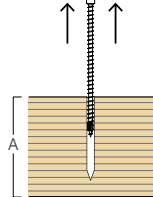
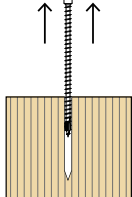
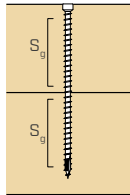
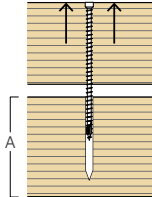
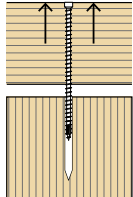
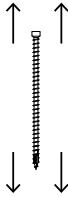
- Le distanze minime sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-11/0030 considerando una massa volumica degli elementi lignei $420 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$.
- Nel caso di giunzione pannello-legno le spazature minime (a_1, a_2) possono essere moltiplicate per un coefficiente 0,85.

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 a taglio efficace $R_{ef,V,k}$ è calcolabile tramite il numero efficace n_{ef} (vedi pag. 169).



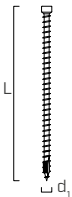
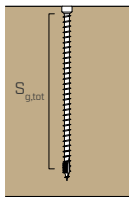
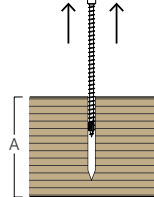
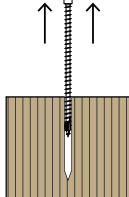
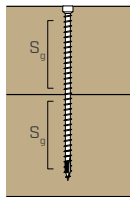
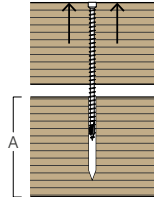
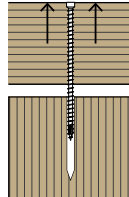

TRAZIONE										
geometria	estrazione filetto totale					estrazione filetto parziale				trazione acciaio
	$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			
										
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6	140	130	150	9,85	2,95	55	75	4,17	1,25	18,00
	180	170	190	12,88	3,86	75	95	5,68	1,70	
	220	210	230	15,91	4,77	95	115	7,20	2,16	
	260	250	270	18,94	5,68	115	135	8,71	2,61	
	280	270	290	20,46	6,14	125	145	9,47	2,84	
	320	310	330	23,49	7,05	145	165	10,99	3,30	
	420	410	430	31,06	9,32	195	215	14,77	4,43	
8	200	190	210	19,19	5,76	85	105	8,59	2,58	32,00
	240	230	250	23,23	6,97	105	125	10,61	3,18	
	280	270	290	27,27	8,18	125	145	12,63	3,79	
	320	310	330	31,31	9,39	145	165	14,65	4,39	
	360	350	370	35,36	10,61	165	185	16,67	5,00	
	400	390	410	39,40	11,82	185	205	18,69	5,61	
	440	430	450	43,44	13,03	205	225	20,71	6,21	

ε = angolo fra vite e fibre

SCORRIMENTO							TAGLIO			
geometria	legno-legno			trazione acciaio			legno-legno		legno-legno $\varepsilon=90^\circ$	legno-legno $\varepsilon=0^\circ$
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]
6	140	55	55	70	2,95	12,73	55	70	3,19	1,80
	180	75	70	85	4,02		75	90	3,57	2,05
	220	95	85	100	5,09		95	110	3,95	2,17
	260	115	95	110	6,16		115	130	4,30	2,28
	280	125	105	120	6,70		125	140	4,30	2,34
	320	145	120	135	7,77		145	160	4,30	2,45
	420	195	155	170	10,45		195	210	4,30	2,73
8	200	85	75	90	6,07	22,63	85	100	5,60	3,17
	240	105	90	105	7,50		105	120	6,11	3,41
	280	125	105	120	8,93		125	140	6,61	3,56
	320	145	120	135	10,36		145	160	6,92	3,71
	360	165	130	145	11,79		165	180	6,92	3,86
	400	185	145	160	13,21		185	200	6,92	4,02
	440	205	160	175	14,64		205	220	6,92	4,17

ε = angolo fra vite e fibre

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 163.

TRAZIONE										
geometria	estrazione filetto totale					estrazione filetto parziale				trazione acciaio
	$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		
										
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6	140	130	150	17,68	5,30	55	75	7,48	2,24	18,00
	180	170	190	23,11	6,93	75	95	10,20	3,06	
	220	210	230	28,55	8,57	95	115	12,92	3,88	
	260	250	270	33,99	10,20	115	135	15,64	4,69	
	280	270	290	36,71	11,01	125	145	17,00	5,10	
	320	310	330	42,15	12,65	145	165	19,72	5,91	
8	200	190	210	34,45	10,33	85	105	15,41	4,62	32,00
	240	230	250	41,70	12,51	105	125	19,04	5,71	
	280	270	290	48,95	14,68	125	145	22,66	6,80	
	320	310	330	56,20	16,86	145	165	26,29	7,89	
	360	350	370	63,45	19,04	165	185	29,91	8,97	

ε = angolo fra vite e fibre

SCORRIMENTO							TAGLIO			
geometria	hardwood-hardwood			trazione acciaio			hardwood-hardwood $\varepsilon=90^\circ$		hardwood-hardwood $\varepsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$R_{V,0,k}$ [kN]
6	140	55	55	70	5,29	12,73	55	70	4,44	2,50
	180	75	70	85	7,21		75	90	5,12	2,71
	220	95	85	100	9,13		95	110	5,14	2,91
	260	115	95	110	11,06		115	130	5,14	3,12
	280	125	105	120	12,02		125	140	5,14	3,22
	320	145	120	135	13,94		145	160	5,14	3,42
8	200	85	75	90	10,90	22,63	85	100	7,99	4,28
	240	105	90	105	13,46		105	120	8,27	4,55
	280	125	105	120	16,02		125	140	8,27	4,82
	320	145	120	135	18,59		145	160	8,27	5,10
	360	165	130	145	21,15		165	180	8,27	5,37

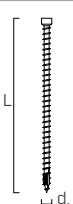
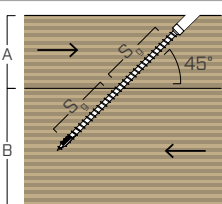
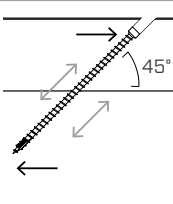
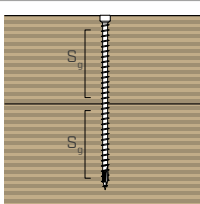
ε = angolo fra vite e fibre

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 163.

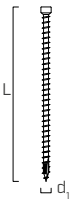
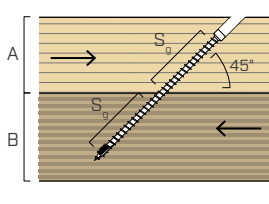
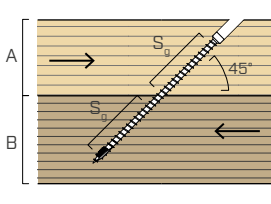
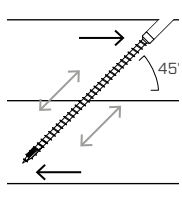
TRAZIONE								
geometria	estrazione filetto totale						trazione acciaio	
	wide			edge				
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	senza preforo $R_{ax,90,k}$ [kN]	con preforo $R_{ax,90,k}$ [kN]	senza preforo $R_{ax,0,k}$ [kN]	con preforo $R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6	140	130	150	32,76	22,62	21,84	15,08	18,00
	180	170	190	42,84	29,58	28,56	19,72	
	220	210	230	52,92	36,54	35,28	24,36	
	260	250	270	63,00	43,50	42,00	29,00	
	280	270	290	68,04	46,98	45,36	31,32	
	320	310	330	78,12	53,94	52,08	35,96	
	420	410	430	-	71,34	-	47,56	
8	200	190	210	63,84	44,08	42,56	29,39	32,00
	240	230	250	77,28	53,36	51,52	35,57	
	280	270	290	90,72	62,64	60,48	41,76	
	320	310	330	104,16	71,92	69,44	47,95	
	360	350	370	117,60	81,20	78,40	54,13	
	400	390	410	-	90,48	-	60,32	
	440	430	450	-	99,76	-	66,51	

TRAZIONE								
geometria	estrazione filetto parziale						trazione acciaio	
	wide			edge				
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	senza preforo $R_{ax,90,k}$ [kN]	con preforo $R_{ax,90,k}$ [kN]	senza preforo $R_{ax,0,k}$ [kN]	con preforo $R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
6	140	55	75	13,86	9,57	9,24	6,38	18,00
	180	75	95	18,90	13,05	12,60	8,70	
	220	95	115	23,94	16,53	15,96	11,02	
	260	115	135	28,98	20,01	19,32	13,34	
	280	125	145	31,50	21,75	21,00	14,50	
	320	145	165	36,54	25,23	24,36	16,82	
	420	195	215	-	33,93	-	22,62	
8	200	85	105	28,56	19,72	19,04	13,15	32,00
	240	105	125	35,28	24,36	23,52	16,24	
	280	125	145	42,00	29,00	28,00	19,33	
	320	145	165	48,72	33,64	32,48	22,43	
	360	165	185	55,44	38,28	36,96	25,52	
	400	185	205	-	42,92	-	28,61	
	440	205	225	-	47,56	-	31,71	

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 163.

	SCORRIMENTO						TAGLIO				
geometria	beech LVL-beech LVL						trazione acciaio	beech LVL-beech LVL			
											
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	A [mm]	B _{min} [mm]	senza preforo R _{V,k} [kN]	con preforo R _{V,k} [kN]	R _{tens,45,k} [kN]	S _g [mm]	A [mm]	senza preforo R _{V,90,k} [kN]	con preforo R _{V,90,k} [kN]
6	140	55	55	70	7,84	5,41	12,73	55	70	6,77	5,78
	180	75	70	85	10,69	7,38		75	90	6,77	6,65
	220	95	85	100	13,54	9,35		95	110	6,77	6,77
	260	115	95	110	16,39	11,32		115	130	6,77	6,77
	280	125	105	120	17,82	12,30		125	140	6,77	6,77
	320	145	120	135	20,67	14,27		145	160	6,77	6,77
	420	195	155	170	-	19,19		195	210	-	6,77
8	200	85	75	90	16,16	11,16	22,63	85	100	11,13	10,50
	240	105	90	105	19,96	13,78		105	120	11,13	11,13
	280	125	105	120	23,76	16,40		125	140	11,13	11,13
	320	145	120	135	27,56	19,03		145	160	11,13	11,13
	360	165	130	145	31,36	21,65		165	180	11,13	11,13
	400	185	145	160	-	24,28		185	200	-	11,13
	440	205	160	175	-	26,90		205	220	-	11,13

■ VALORI STATICI | CONNESSIONI IBRIDE

SCORRIMENTO													
geometria	legno-beech LVL						legno-hardwood					trazione acciaio	
													
d1	L	Sg,A	A	Sg,B	Bmin	RV,k	Sg,A	A	Sg,B	Bmin	RV,k	Rtens,45,k	
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]	
6	140	70	65	40	45	3,75	65	60	45	50	3,21	12,73	
	180	110	90	40	45	5,83	95	80	55	55	4,23		
	220	130	105	60	60	6,96	125	100	65	65	5,00		
	260	170	135	60	60	8,74	150	120	80	75	6,15		
	280	170	135	80	75	9,11	160	125	90	80	6,70		
	320	205	160	85	75	10,98	185	145	105	90	7,77		
	420	305	230	85	75	12,38	270	205	120	100	9,23		
8	200	120	100	50	50	8,57	110	90	60	60	6,15	22,63	
	240	150	120	60	60	10,71	135	110	75	70	7,69		
	280	180	140	70	65	12,86	160	125	90	80	8,93		
	320	210	160	80	75	15,00	185	145	105	90	10,36		
	360	235	180	95	85	16,79	210	160	120	100	11,43		
	400	265	200	105	90	18,93	250	190	120	100	12,31		
	440	305	230	105	90	20,39	265	200	145	120	14,29		

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 163.

VALORI STATICI

PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-11/0030.
- 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 ($R_{tens,d}$):

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

- La resistenza di progetto a scorrimento del connettore è la minima fra la resistenza di progetto lato legno ($R_{V,d}$) e la resistenza di progetto lato acciaio proiettata a 45° ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{Y_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{Y_{M2}} \end{array} \right.$$

- La resistenza di progetto a taglio del connettore si ricava dal valore caratteristico come segue:

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

- I coefficienti Y_M e k_{mod} sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo.
- 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 devono essere svolti a parte.
- Il posizionamento delle viti deve essere realizzato nel rispetto delle distanze minime.
- Per l'inserimento di alcuni connettori potrebbe rendersi necessario un opportuno foro pilota. Per maggiori dettagli si rimanda a ETA-11/0030.
- Le resistenze caratteristiche ad estrazione del filetto sono state valutate considerando una lunghezza di infissione pari a $S_{g,TOT}$ o S_g , come riportato in tabella. Per valori intermedi di S_g è possibile interpolare linearmente.
- I valori di resistenza a taglio e scorrimento sono stati valutati considerando il baricentro del connettore posizionato in corrispondenza del piano di taglio, salvo diversa specifica.
- La verifica ad instabilità dei connettori deve essere svolta a parte.

NOTE | LEGNO

- 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 dell'elemento in legno ed il connettore.
- Le resistenze caratteristiche a scorrimento sono state valutate considerando un angolo ϵ di 45° fra le fibre dell'elemento in legno ed il connettore.
- 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.
- Le resistenze caratteristiche a taglio sono valutate per viti inserite senza preforo; nel caso di viti inserite con preforo è possibile ottenere valori di resistenza maggiori.
- 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 possono essere convertite tramite il coefficiente k_{dens} (vedi pagina 127).

NOTE | HARDWOOD

- 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 dell'elemento in legno ed il connettore.
- Le resistenze caratteristiche a scorrimento sono state valutate considerando un angolo ϵ di 45° fra le fibre dell'elemento in legno ed il connettore.
- 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.
- Le resistenze caratteristiche sono valutate per viti inserite senza preforo.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei in hardwood (rovere) pari a $\rho_k = 550 \text{ kg/m}^3$.
- Viti più lunghe della massima tabellata non rispettano le prescrizioni di installazione e quindi non vengono riportate.

NOTE | BEECH LVL

- Le resistenze caratteristiche a scorrimento sono state valutate considerando, per i singoli elementi lignei, un angolo di 45° fra il connettore e la fibra ed un angolo di 45° fra il connettore e la faccia laterale dell'elemento in LVL.
- Le resistenze caratteristiche a taglio sono state valutate considerando, 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.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi in LVL in legno di faggio pari a $\rho_k = 730 \text{ kg/m}^3$.
- Le resistenze caratteristiche sono valutate per viti inserite senza e con preforo.
- Viti più lunghe della massima tabellata non rispettano le prescrizioni di installazione e quindi non vengono riportate.

NOTE | HYBRID

- Le resistenze caratteristiche a scorrimento sono state valutate considerando, per i singoli elementi lignei, un angolo di 45° fra il connettore e la fibra ed un angolo di 45° fra il connettore e la faccia laterale dell'elemento in LVL.
- Le resistenze caratteristiche sono valutate per viti inserite senza preforo.
- La geometria della connessione è stata concepita per garantire resistenze bilanciate fra i due elementi lignei.