

### 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 ( $0^\circ \div 90^\circ$ ).

### 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.

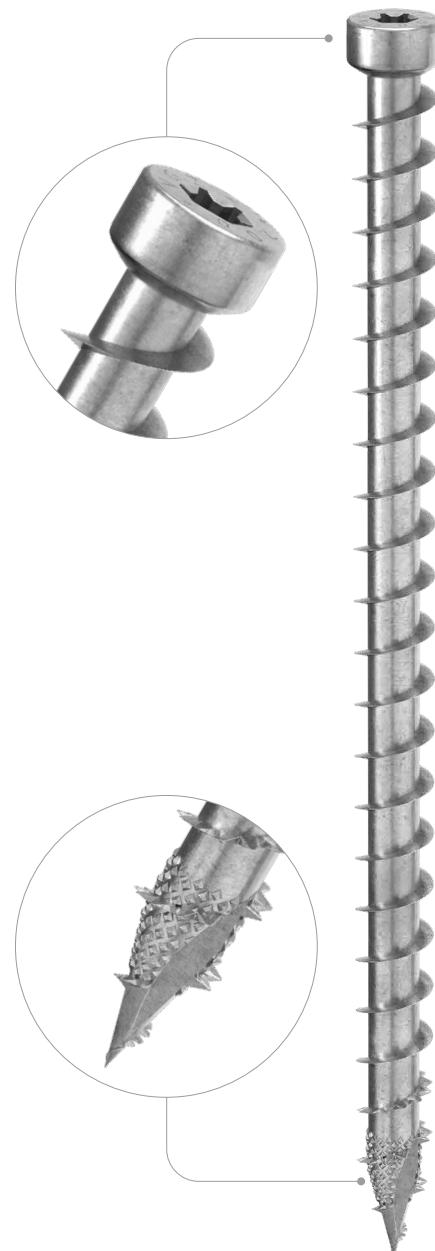
### DIAMETRO MAGGIORATO

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.

|                                |                      |                                       |     |      |
|--------------------------------|----------------------|---------------------------------------|-----|------|
| <b>DIAMETRO [mm]</b>           | 5                    | 6                                     | 8   | 11   |
| <b>LUNGHEZZA [mm]</b>          | 80                   | 140                                   | 440 | 1000 |
| <b>CLASSE DI SERVIZIO</b>      | SC1                  | SC2                                   |     |      |
| <b>CORROSIVITÀ ATMOSFERICA</b> | C1                   | C2                                    |     |      |
| <b>CORROSIVITÀ DEL LEGNO</b>   | T1                   | T2                                    |     |      |
| <b>MATERIALE</b>               | Zn<br>ELECTRO PLATED | acciaio al carbonio<br>elettrozincato |     |      |



### CAMPPI 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/m<sup>3</sup>.

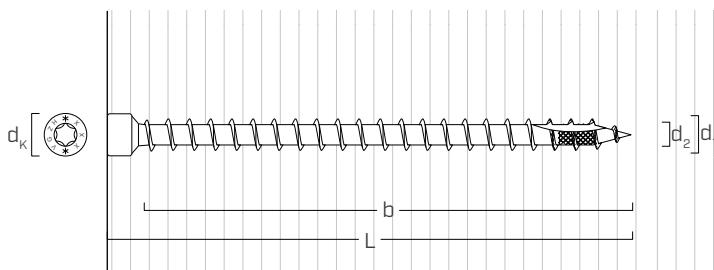
## CODICI E DIMENSIONI

|           | d <sub>1</sub><br>[mm] | CODICE   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | pz. |
|-----------|------------------------|----------|-----------|-----------|-----|
| 6<br>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  |

NOTE: su richiesta è disponibile in versione EVO.

|            | d <sub>1</sub><br>[mm] | CODICE   | L<br>[mm] | b<br>[mm] | pz. |
|------------|------------------------|----------|-----------|-----------|-----|
| 8<br>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  |

## GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE



### GEOMETRIA

| Diametro nominale               | d <sub>1</sub>   | [mm] | 6    | 8     |
|---------------------------------|------------------|------|------|-------|
| Diametro testa                  | d <sub>K</sub>   | [mm] | 9,50 | 11,50 |
| Diametro nocciolo               | d <sub>2</sub>   | [mm] | 4,50 | 5,90  |
| Diametro preforo <sup>(1)</sup> | d <sub>V,S</sub> | [mm] | 4,0  | 5,0   |
| Diametro preforo <sup>(2)</sup> | d <sub>V,H</sub> | [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 <sub>1</sub>      | [mm]                 | 6    | 8    |
|--------------------------|---------------------|----------------------|------|------|
| Resistenza a trazione    | f <sub>tens,k</sub> | [kN]                 | 18,0 | 38,0 |
| Resistenza a snervamento | f <sub>y,k</sub>    | [N/mm <sup>2</sup> ] | 1000 | 1000 |
| Momento di snervamento   | M <sub>y,k</sub>    | [Nm]                 | 15,8 | 33,4 |

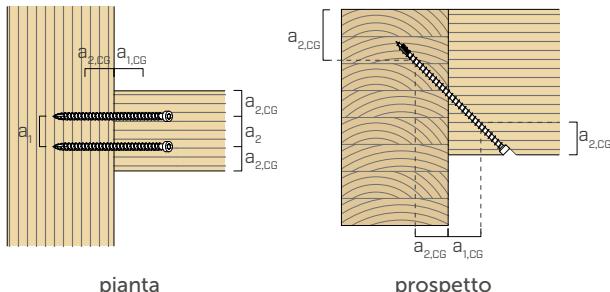
|   |                   | legno di conifera<br>(softwood) | rovere, faggio<br>(hardwood) | frassino<br>(hardwood) | LVL di faggio<br>(Beech LVL) |
|---|-------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------|------------------------------|
| Parametro di resistenza ad estrazione                               | f <sub>ax,k</sub> | [N/mm <sup>2</sup> ]            | 11,7                         | 22,0                   | 30,0                         |
| Densità associata   | ρ <sub>a</sub>    | [kg/m <sup>3</sup> ]            | 350                          | 530                    | 530                          |
| Densità di calcolo  | ρ <sub>k</sub>    | [kg/m <sup>3</sup> ]            | ≤ 440                        | ≤ 590                  | ≤ 590                        |
| Per applicazioni con materiali differenti si rimanda a ETA-11/0030. |                   |                                 |                              |                        |                              |

## DISTANZE MINIME PER VITI SOLLECITATE ASSIALMENTE

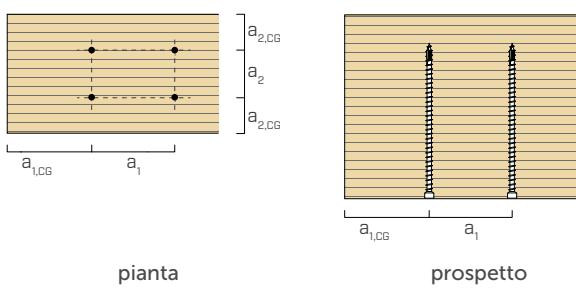
viti inserite CON e SENZA preforo

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

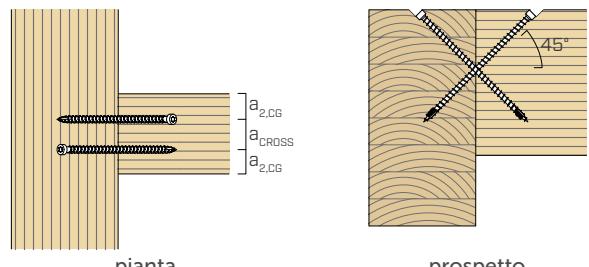
### VITI IN TRAZIONE INSERITE CON UN ANGOLO $\alpha$ RISPETTO ALLA FIBRA



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



### VITI INCROCIATE INSERITE CON UN ANGOLO $\alpha$ RISPETTO ALLA FIBRA

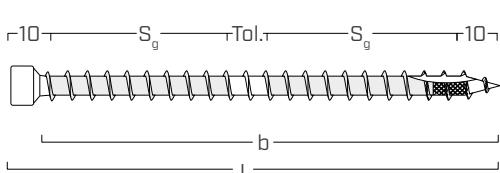


#### NOTE

- 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"  $a_1:a_2 = 25 \cdot d_1^2$ .

## FILETTO EFFICACE DI CALCOLO



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

rappresenta l'intera lunghezza della parte filettata

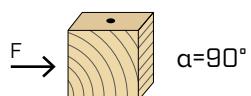
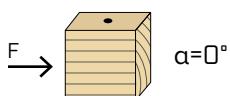
$$S_g = (L - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$$

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

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

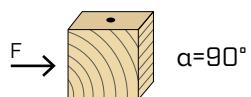


| $d_1$ [mm]     | 7    | 9   | 11  |     |
|----------------|------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 12·d | 84  | 108 | 132 |
| $a_2$ [mm]     | 5·d  | 35  | 45  | 55  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 15·d | 105 | 135 | 165 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 10·d | 70  | 90  | 110 |
| $a_{4,t}$ [mm] | 5·d  | 35  | 45  |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

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

| $d_1$ [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  |

viti inserite CON preforo

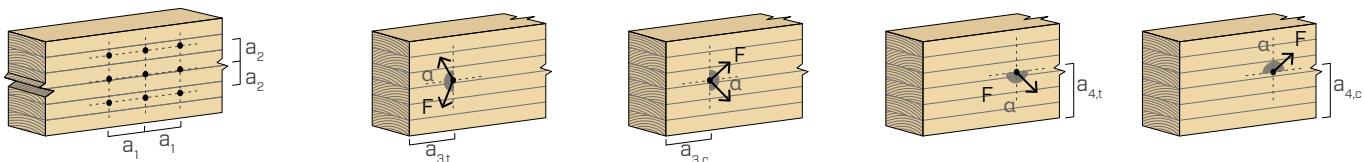


| $d_1$ [mm]     | 7    | 9  | 11  |     |
|----------------|------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | 5·d  | 35 | 45  | 55  |
| $a_2$ [mm]     | 3·d  | 21 | 27  | 33  |
| $a_{3,t}$ [mm] | 12·d | 84 | 108 | 132 |
| $a_{3,c}$ [mm] | 7·d  | 49 | 63  | 77  |
| $a_{4,t}$ [mm] | 3·d  | 21 | 27  | 33  |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

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

| $d_1$ [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 |

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



### NOTE

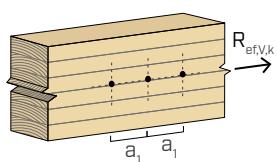
- Le distanze minime sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-11/0030 considerando una massa volumica degli elementi lignei  $420 < \rho_k \leq 500 \text{ kg/m}^3$ .

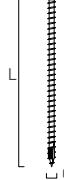
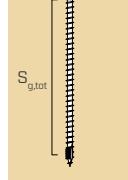
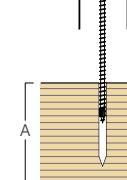
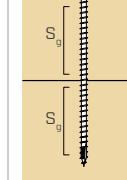
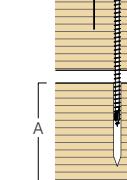
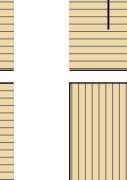
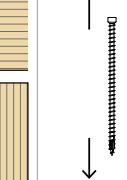
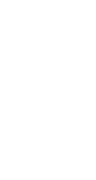
- Nel caso di giunzione pannello-legno le spaziature minime ( $a_1, a_2$ ) possono essere moltiplicate per un coefficiente 0,85.

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



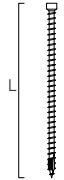
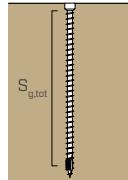
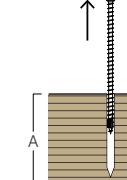
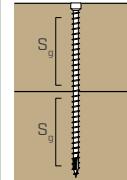
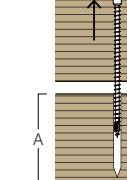
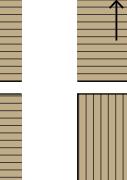
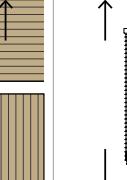
| geometria   | TRAZIONE  |   |   |  |   |   |   |   | trazione acciaio                  |                                   |
|---|---|---|---|--|---|---|---|---|-----------------------------------|-----------------------------------|
|   | estrazione filetto totale   |   |   |  | estrazione filetto parziale   |   |   |   |                                   |                                   |
|   | $\varepsilon=90^\circ$  |   | $\varepsilon=0^\circ$   |  | $\varepsilon=90^\circ$  |   | $\varepsilon=0^\circ$   |   |                                   |                                   |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |                                   |                                   |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm]  | <b>L</b><br>[mm]  | <b>S<sub>g,tot</sub></b><br>[mm]  | <b>A<sub>min</sub></b><br>[mm]  | <b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN]   | <b>R<sub>ax,0,k</sub></b><br>[kN]   | <b>S<sub>g</sub></b><br>[mm]  | <b>A<sub>min</sub></b><br>[mm]  | <b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN]  | <b>R<sub>ax,0,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>tens,k</sub></b><br>[kN] |
| <b>6</b>  | 140   | 130   | 150   | 9,85   | 2,95  | 55  | 75  | 4,17  | 1,25                              |                                   |
|   | 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                              | 18,00                             |
|   | 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                              |                                   |
| <b>8</b>  | 200   | 190   | 210   | 19,19  | 5,76  | 85  | 105   | 8,59  | 2,58                              |                                   |
|   | 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                              | 32,00                             |
|   | 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                              |                                   |

$\varepsilon$  = angolo fra vite e fibre

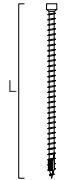
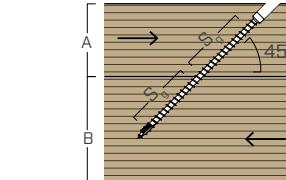
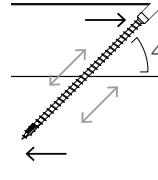
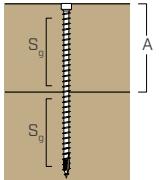
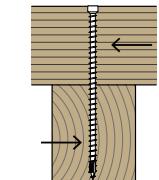
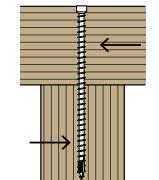
| geometria | SCORRIMENTO                  |                  |                              |                  | TAGLIO                         |                                |                                       |                              | trazione acciaio |                                   |
|-----------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------------------|------------------|-----------------------------------|
|           | legno-legno                  |                  | trazione acciaio             |                  | legno-legno                    |                                | legno-legno<br>$\varepsilon=90^\circ$ |                              |                  |                                   |
|           | <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm] | <b>L</b><br>[mm] | <b>S<sub>g</sub></b><br>[mm] | <b>A</b><br>[mm] | <b>B<sub>min</sub></b><br>[mm] | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN] | <b>R<sub>tens,45,k</sub></b><br>[kN]  | <b>S<sub>g</sub></b><br>[mm] | <b>A</b><br>[mm] | <b>R<sub>V,90,k</sub></b><br>[mm] |
| <b>6</b>  | 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                              |
| <b>8</b>  | 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                              |

$\varepsilon$  = angolo fra vite e fibre

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 163.

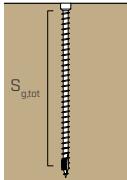
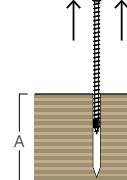
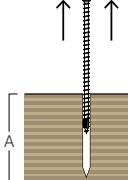
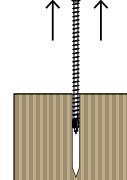
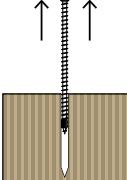
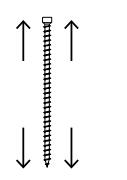
| geometria   | TRAZIONE  |   |   |  |   |   |   |                                    |       |
|---|---|---|---|--|---|---|---|------------------------------------|-------|
|   | estrazione filetto totale   |   |   |  | estrazione filetto parziale   |   |   |                                    |       |
|   | $\varepsilon=90^\circ$  |   | $\varepsilon=0^\circ$   |  | $\varepsilon=90^\circ$  |   | $\varepsilon=0^\circ$   |                                    |       |
|  |  |  |  |  |  |  |  |                                    |       |
| <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm]  | <b>L</b><br>[mm]  | <b>S<sub>g,tot</sub></b><br>[mm]  | <b>A<sub>min</sub></b><br>[mm]  | <b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN]   | <b>R<sub>ax,0,k</sub></b><br>[kN]   | <b>S<sub>g</sub></b><br>[mm]  | <b>A<sub>min</sub></b><br>[mm]  | <b>R<sub>ax,90,k</sub></b><br>[kN] |       |
| <b>6</b>  | 140   | 130   | 150   | 17,68  | 5,30  | 55  | 75  | 7,48                               | 2,24  |
|   | 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  |
| <b>8</b>  | 200   | 190   | 210   | 34,45  | 10,33   | 85  | 105   | 15,41                              | 4,62  |
|   | 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  |
|   |   |   |   |  |   |   |   |                                    | 18,00 |

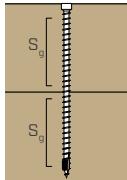
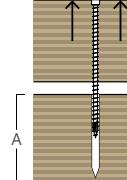
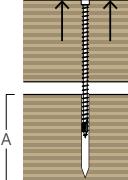
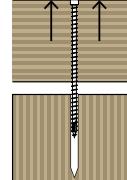
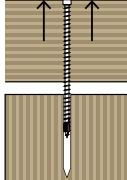
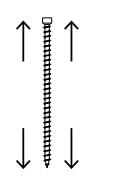
$\varepsilon$  = angolo fra vite e fibre

| geometria | SCORRIMENTO   |   |   |                  | TAGLIO   |   |   |                              |
|-----------|---|---|---|------------------|--|---|---|------------------------------|
|           | hardwood-hardwood   |   |   | trazione acciaio | hardwood-hardwood<br>$\varepsilon=90^\circ$  |   | hardwood-hardwood<br>$\varepsilon=0^\circ$  |                              |
|           |  |  |  |                  |  |  |  |                              |
| <b>6</b>  | <b>d<sub>1</sub></b><br>[mm]  | <b>L</b><br>[mm]  | <b>S<sub>g</sub></b><br>[mm]  | <b>A</b><br>[mm] | <b>B<sub>min</sub></b><br>[mm]   | <b>R<sub>V,k</sub></b><br>[kN]  | <b>R<sub>tens,45,k</sub></b><br>[kN]  | <b>S<sub>g</sub></b><br>[mm] |
|           | 140   | 55  | 55  | 70               | 5,29   |   | 12,73   | 55                           |
|           | 180   | 75  | 70  | 85               | 7,21   |   |   | 75                           |
|           | 220   | 95  | 85  | 100              | 9,13   |   |   | 95                           |
|           | 260   | 115   | 95  | 110              | 11,06  |   |   | 115                          |
|           | 280   | 125   | 105   | 120              | 12,02  |   |   | 125                          |
| <b>8</b>  | 320   | 145   | 120   | 135              | 13,94  |   |   | 145                          |
|           | 200   | 85  | 75  | 90               | 10,90  |   |   | 85                           |
|           | 240   | 105   | 90  | 105              | 13,46  |   |   | 105                          |
|           | 280   | 125   | 105   | 120              | 16,02  |   |   | 125                          |
|           | 320   | 145   | 120   | 135              | 18,59  |   |   | 145                          |
|           | 360   | 165   | 130   | 145              | 21,15  |   |   | 165                          |

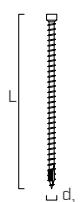
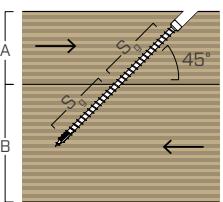
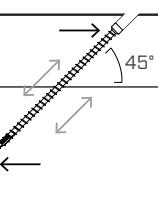
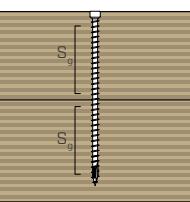
$\varepsilon$  = angolo fra vite e fibre

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 163.

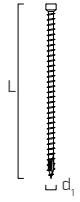
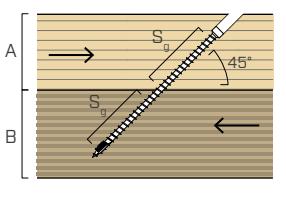
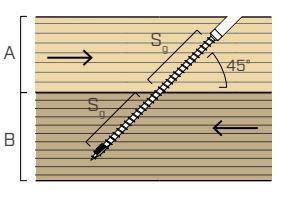
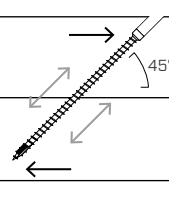
| geometria | TRAZIONE  |   |   |  |   |   | trazione acciaio                         |  |                             |
|-----------|---|---|---|--|---|---|--|--|-----------------------------|
|           | estrazione filetto totale   |   |   | edge   |   |   |  |  |                             |
|           | wide  |   |   |  |   |   |  |  |                             |
|           |  |  |  |  |  |  |  |  |                             |
| <b>6</b>  | $d_1$<br>[mm]   | L<br>[mm]   | $S_{g,tot}$<br>[mm]   | $A_{min}$<br>[mm]  | senza<br>preforo<br>$R_{ax,90,k}$<br>[kN]   | con<br>preforo<br>$R_{ax,90,k}$<br>[kN]   | senza<br>preforo<br>$R_{ax,0,k}$<br>[kN] | con<br>preforo<br>$R_{ax,0,k}$<br>[kN] | R <sub>tens,k</sub><br>[kN] |
|           | 140   | 130   | 150   |  | 32,76   | 22,62   | 21,84                                    | 15,08                                  |                             |
|           | 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                                  | 18,00                       |
|           | 280   | 270   | 290   |  | 68,04   | 46,98   | 45,36                                    | 31,32                                  |                             |
|           | 320   | 310   | 330   |  | 78,12   | 53,94   | 52,08                                    | 35,96                                  |                             |
| <b>8</b>  | $d_1$<br>[mm]   | L<br>[mm]   | $S_{g,tot}$<br>[mm]   | $A_{min}$<br>[mm]  | senza<br>preforo<br>$R_{ax,90,k}$<br>[kN]   | con<br>preforo<br>$R_{ax,90,k}$<br>[kN]   | senza<br>preforo<br>$R_{ax,0,k}$<br>[kN] | con<br>preforo<br>$R_{ax,0,k}$<br>[kN] | R <sub>tens,k</sub><br>[kN] |
|           | 200   | 190   | 210   |  | 63,84   | 44,08   | 42,56                                    | 29,39                                  |                             |
|           | 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                                  | 32,00                       |
|           | 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                                  |                             |

| geometria | TRAZIONE  |   |   |  |   |   | trazione acciaio                         |  |                             |
|-----------|---|---|---|--|---|---|--|--|-----------------------------|
|           | estrazione filetto parziale   |   |   | edge   |   |   |  |  |                             |
|           | wide  |   |   |  |   |   |  |  |                             |
|           |  |  |  |  |  |  |  |  |                             |
| <b>6</b>  | $d_1$<br>[mm]   | L<br>[mm]   | $S_g$<br>[mm]   | $A_{min}$<br>[mm]  | senza<br>preforo<br>$R_{ax,90,k}$<br>[kN]   | con<br>preforo<br>$R_{ax,90,k}$<br>[kN]   | senza<br>preforo<br>$R_{ax,0,k}$<br>[kN] | con<br>preforo<br>$R_{ax,0,k}$<br>[kN] | R <sub>tens,k</sub><br>[kN] |
|           | 140   | 55  | 75  |  | 13,86   | 9,57  | 9,24                                     | 6,38                                   |                             |
|           | 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                                  | 18,00                       |
|           | 280   | 125   | 145   |  | 31,50   | 21,75   | 21,00                                    | 14,50                                  |                             |
|           | 320   | 145   | 165   |  | 36,54   | 25,23   | 24,36                                    | 16,82                                  |                             |
| <b>8</b>  | $d_1$<br>[mm]   | L<br>[mm]   | $S_g$<br>[mm]   | $A_{min}$<br>[mm]  | senza<br>preforo<br>$R_{ax,90,k}$<br>[kN]   | con<br>preforo<br>$R_{ax,90,k}$<br>[kN]   | senza<br>preforo<br>$R_{ax,0,k}$<br>[kN] | con<br>preforo<br>$R_{ax,0,k}$<br>[kN] | R <sub>tens,k</sub><br>[kN] |
|           | 200   | 85  | 105   |  | 28,56   | 19,72   | 19,04                                    | 13,15                                  |                             |
|           | 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                                  | 32,00                       |
|           | 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 <sub>1</sub><br>[mm]  | L<br>[mm] | S <sub>g</sub><br>[mm]  | A<br>[mm] | B <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN]  | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | R <sub>tens,45,k</sub><br>[kN]  | S <sub>g</sub><br>[mm] | A<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN] | R <sub>V,90,k</sub><br>[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   |           |                          |  |                          | taglio                   |   |                          |                          |                          |                                |
|---|-----------|---|-----------|--------------------------|--|--------------------------|--------------------------|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------------|
| geometria   |           | legno-beech LVL   |           |                          | legno-hardwood   |                          |                          | trazione acciaio  |                          |                          |                          |                                |
|  |           |  |           |                          |  |                          |                          |  |                          |                          |                          |                                |
| d <sub>1</sub><br>[mm]  | L<br>[mm] | S <sub>g,A</sub><br>[mm]  | A<br>[mm] | S <sub>g,B</sub><br>[mm] | B <sub>min</sub><br>[mm]   | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | S <sub>g,A</sub><br>[mm] | A<br>[mm]   | S <sub>g,B</sub><br>[mm] | B <sub>min</sub><br>[mm] | R <sub>V,k</sub><br>[kN] | R <sub>tens,45,k</sub><br>[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 ( $R_{tens,d}$ ):

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

- 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° ( $R_{tens,45,d}$ ):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

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

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

- I coefficienti  $\gamma_M$  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'inserramento 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  $\epsilon$  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  $\epsilon$  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  $\epsilon$  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 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  $\rho_k$  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  $\epsilon$  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  $\epsilon$  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  $\epsilon$  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 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 la 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 la 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.