

# HBS PLATE

## VITE A TESTA TRONCOCONICA PER PIASTRE

ICC  
ES  
AC233  
ESR-4645

CE  
ETA-11/0030

### NUOVA GEOMETRIA

Il diametro del nocciolo interno delle viti Ø8, Ø10 e Ø12 mm è stato maggiorato per garantire prestazioni più elevate in applicazioni su piastra spessa. Nelle connessioni acciaio-legno la nuova geometria consente di raggiungere un incremento di resistenza di oltre il 15%.

### FISSAGGIO PIASTRE

Il sottotesta troncoconico genera un effetto incastro con il foro circolare della piastra e garantisce eccellenti performance statiche. La geometria senza spigoli della testa riduce i punti di concentrazione dello sforzo e dona robustezza alla vite.

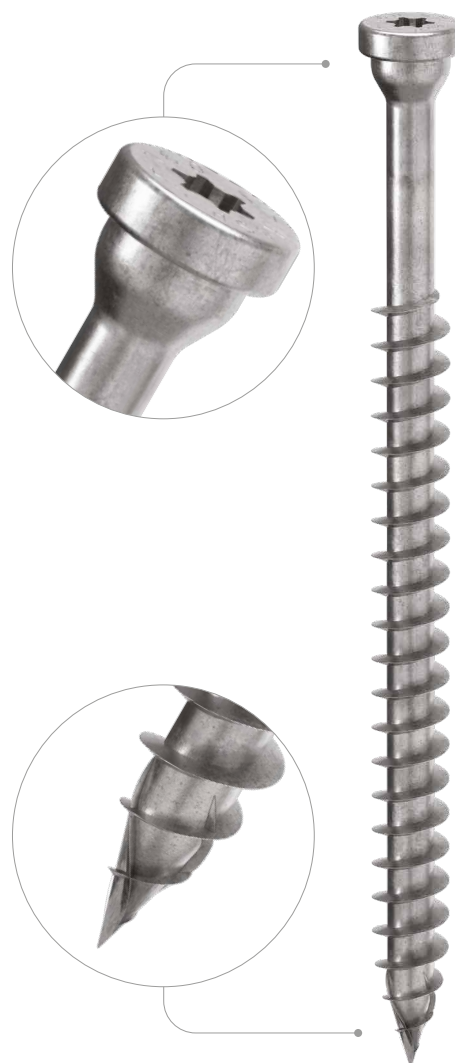
### PUNTA 3 THORNS

Grazie alla punta 3 THORNS, le distanze minime di installazione si riducono. Possono essere utilizzate più viti in meno spazio e viti di dimensioni maggiori in elementi più piccoli.

Costi e tempi per la realizzazione del progetto sono minori.



|                         |                                                               |     |     |     |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|
| DIAMETRO [mm]           | 3                                                             | 8   | 12  | 12  |
| LUNGHEZZA [mm]          | 25                                                            | 60  | 200 | 200 |
| CLASSE DI SERVIZIO      | SC1                                                           | SC2 |     |     |
| CORROSIVITÀ ATMOSFERICA | C1                                                            | C2  |     |     |
| CORROSIVITÀ DEL LEGNO   | T1                                                            | T2  |     |     |
| MATERIALE               | Zn<br>ELECTRO<br>PLATED acciaio al carbonio<br>elettrozincato |     |     |     |

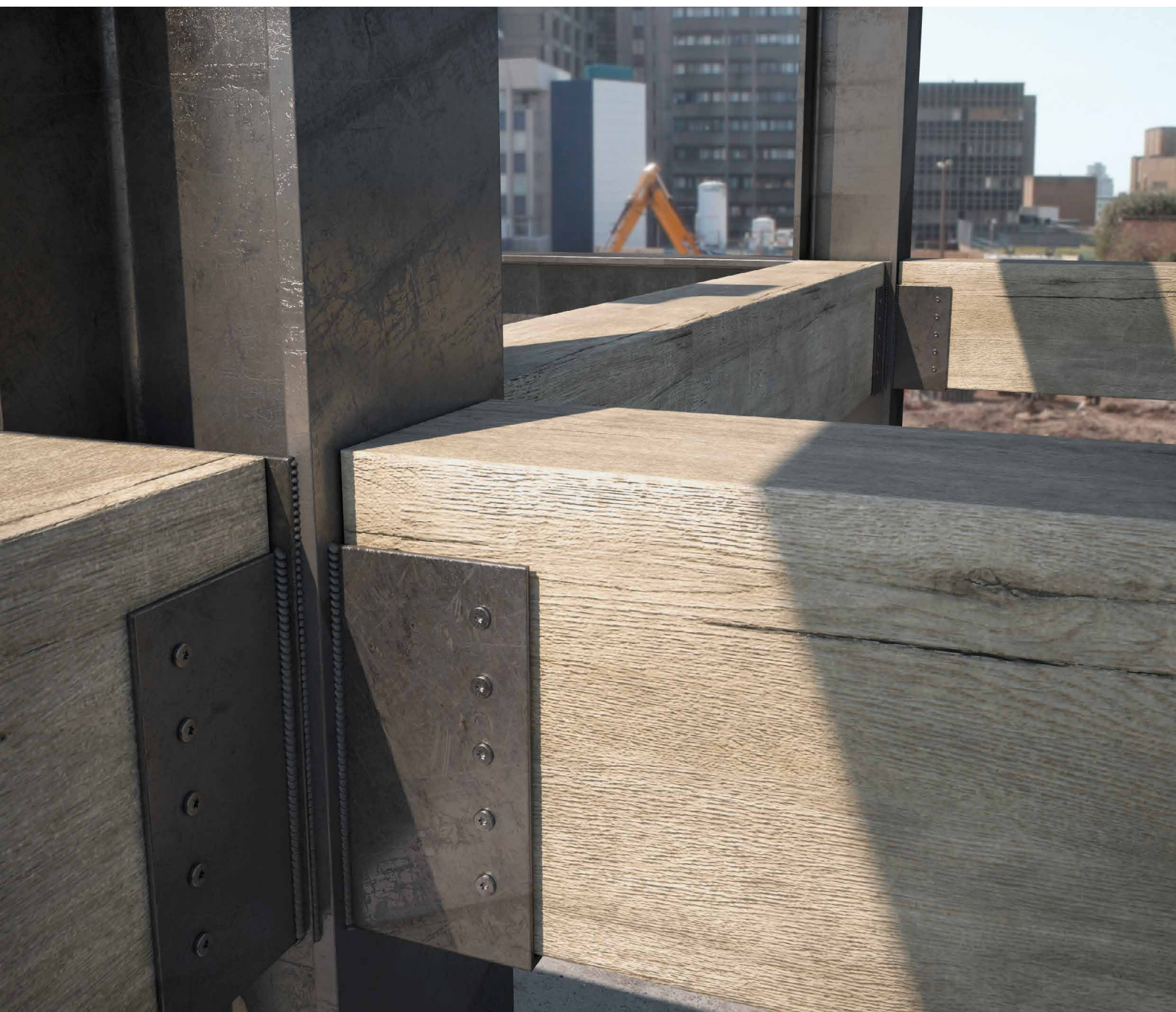


### METAL-to-TIMBER recommended use:



### CAMPI DI IMPIEGO

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



## MULTISTOREY

Ideale nelle giunzioni acciaio-legno in combinazione con piastre di grosse dimensioni realizzate su misura (customized plates) progettate per edifici multipiano in legno.

## TITAN

Valori testati, certificati e calcolati anche per il fissaggio di piastre standard Rothoblaas.

## CODICI E DIMENSIONI

| $d_1$<br>[mm] | CODICE    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $A_p$<br>[mm] | pz. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----|
| 8<br>TX 40    | HBSP860   | 60        | 52        | 1÷10          | 100 |
|               | HBSP880   | 80        | 55        | 1÷15          | 100 |
|               | HBSP8100  | 100       | 75        | 1÷15          | 100 |
|               | HBSP8120  | 120       | 95        | 1÷15          | 100 |
|               | HBSP8140  | 140       | 110       | 1÷20          | 100 |
|               | HBSP8160  | 160       | 130       | 1÷20          | 100 |
| 10<br>TX 40   | HBSP1080  | 80        | 60        | 1÷10          | 50  |
|               | HBSP10100 | 100       | 75        | 1÷15          | 50  |
|               | HBSP10120 | 120       | 95        | 1÷15          | 50  |
|               | HBSP10140 | 140       | 110       | 1÷20          | 50  |
|               | HBSP10160 | 160       | 130       | 1÷20          | 50  |
|               | HBSP10180 | 180       | 150       | 1÷20          | 50  |

| $d_1$<br>[mm] | CODICE    | L<br>[mm] | b<br>[mm] | $A_p$<br>[mm] | pz. |
|---------------|-----------|-----------|-----------|---------------|-----|
| 12<br>TX 50   | HBSP12100 | 100       | 75        | 1÷15          | 25  |
|               | HBSP12120 | 120       | 90        | 1÷20          | 25  |
|               | HBSP12140 | 140       | 110       | 1÷20          | 25  |
|               | HBSP12160 | 160       | 120       | 1÷30          | 25  |
|               | HBSP12180 | 180       | 140       | 1÷30          | 25  |
|               | HBSP12200 | 200       | 160       | 1÷30          | 25  |

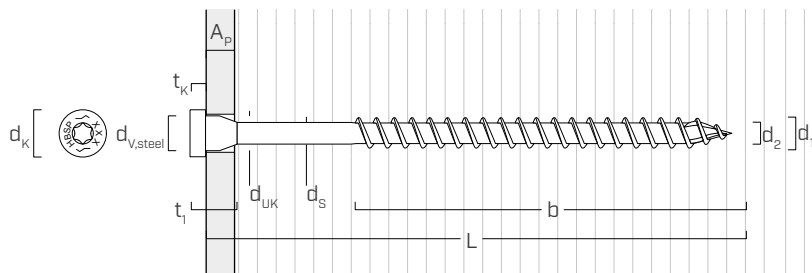
## PRODOTTI CORRELATI



### TORQUE LIMITER LIMITATORE DI COPPIA

pag. 408

## GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE



### GEOMETRIA

| Diametro nominale                | $d_1$         | [mm] | 8     | 10    | 12    |
|----------------------------------|---------------|------|-------|-------|-------|
| Diametro testa                   | $d_K$         | [mm] | 13,50 | 16,50 | 18,50 |
| Diametro nocciolo                | $d_2$         | [mm] | 5,90  | 6,60  | 7,30  |
| Diametro gambo                   | $d_S$         | [mm] | 6,30  | 7,20  | 8,55  |
| Spessore testa                   | $t_1$         | [mm] | 13,50 | 16,50 | 19,50 |
| Spessore rondella                | $t_K$         | [mm] | 4,50  | 5,00  | 5,50  |
| Diametro sottotesta              | $d_{UK}$      | [mm] | 10,00 | 12,00 | 13,00 |
| Diametro foro su piastra acciaio | $d_{V,steel}$ | [mm] | 11,0  | 13,0  | 14,0  |
| Diametro preforo <sup>(1)</sup>  | $d_{V,S}$     | [mm] | 5,0   | 6,0   | 7,0   |
| Diametro preforo <sup>(2)</sup>  | $d_{V,H}$     | [mm] | 6,0   | 7,0   | 8,0   |

(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] | 8    | 10   | 12   |
|------------------------|--------------|------|------|------|------|
| Resistenza a trazione  | $f_{tens,k}$ | [kN] | 32,0 | 40,0 | 48,0 |
| Momento di snervamento | $M_{y,k}$    | [Nm] | 33,4 | 45,0 | 55,0 |

I parametri meccanici sono ricavati per via analitica e validati da prove sperimentali (HBS PLATE Ø10 e Ø12).

|                                       |              |                      | legno di conifera<br>(softwood) | LVL di conifera<br>(LVL softwood) | LVL di faggio preforato<br>(Beech LVL predrilled) |
|---------------------------------------|--------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------------|
| Parametro di resistenza ad estrazione | $f_{ax,k}$   | [N/mm <sup>2</sup> ] | 11,7                            | 15,0                              | 29,0                                              |
| Parametro di penetrazione della testa | $f_{head,k}$ | [N/mm <sup>2</sup> ] | 10,5                            | 20,0                              | -                                                 |
| Densità associata                     | $\rho_a$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | 350                             | 500                               | 730                                               |
| Densità di calcolo                    | $\rho_k$     | [kg/m <sup>3</sup> ] | ≤ 440                           | 410 ÷ 550                         | 590 ÷ 750                                         |

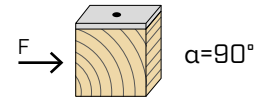
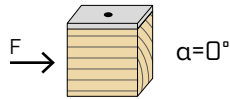
Per applicazioni con materiali differenti si rimanda a ETA-11/0030.

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



viti inserite **SENZA** preforo

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



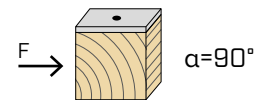
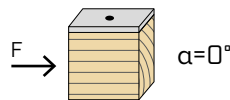
| $d_1$ [mm]     |                        | 8   | 10  | 12  |
|----------------|------------------------|-----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $10 \cdot d \cdot 0,7$ | 56  | 70  | 84  |
| $a_2$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$  | 28  | 35  | 42  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $15 \cdot d$           | 120 | 150 | 180 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $10 \cdot d$           | 80  | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $5 \cdot d$            | 40  | 50  | 60  |
| $a_{4,c}$ [mm] | $5 \cdot d$            | 40  | 50  | 60  |

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

| $d_1$ [mm]     |                       | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-----------------------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$ | 28 | 35  | 42  |
| $a_2$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$ | 28 | 35  | 42  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $10 \cdot d$          | 80 | 100 | 120 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $10 \cdot d$          | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $10 \cdot d$          | 80 | 100 | 120 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $5 \cdot d$           | 40 | 50  | 60  |



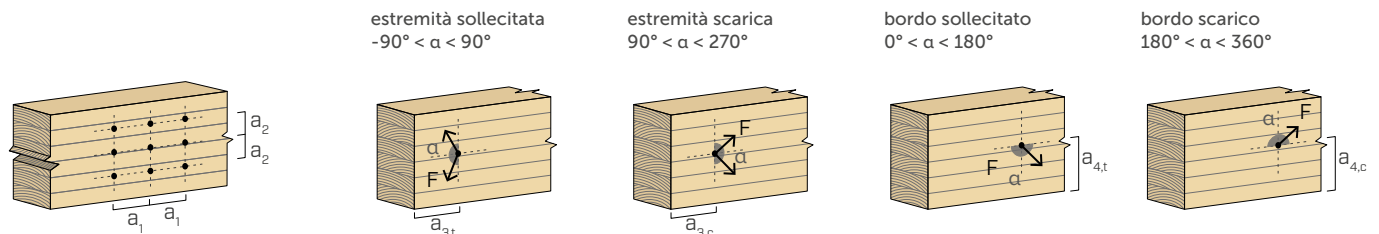
viti inserite **CON** preforo



| $d_1$ [mm]     |                       | 8  | 10  | 12  |
|----------------|-----------------------|----|-----|-----|
| $a_1$ [mm]     | $5 \cdot d \cdot 0,7$ | 28 | 35  | 42  |
| $a_2$ [mm]     | $3 \cdot d \cdot 0,7$ | 17 | 21  | 25  |
| $a_{3,t}$ [mm] | $12 \cdot d$          | 96 | 120 | 144 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 56 | 70  | 84  |
| $a_{4,t}$ [mm] | $3 \cdot d$           | 24 | 30  | 36  |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$           | 24 | 30  | 36  |

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

| $d_1$ [mm]     |                       | 8  | 10 | 12 |
|----------------|-----------------------|----|----|----|
| $a_1$ [mm]     | $4 \cdot d \cdot 0,7$ | 22 | 28 | 34 |
| $a_2$ [mm]     | $4 \cdot d \cdot 0,7$ | 22 | 28 | 34 |
| $a_{3,t}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 56 | 70 | 84 |
| $a_{3,c}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,t}$ [mm] | $7 \cdot d$           | 56 | 70 | 84 |
| $a_{4,c}$ [mm] | $3 \cdot d$           | 24 | 30 | 36 |

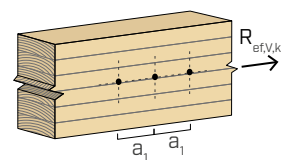


NOTE a pagina 221.

## NUMERO EFFICACE PER VITI SOLLECITATE A TAGLIO

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

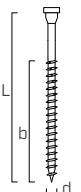
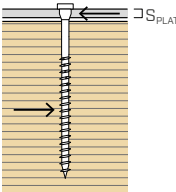
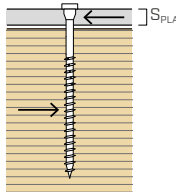
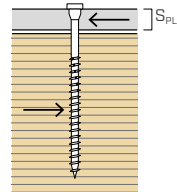
$$R_{ef,V,k} = n_{ef} \cdot R_{V,k}$$



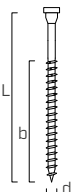
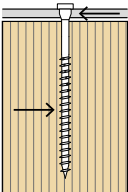
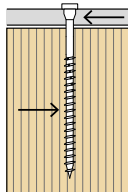
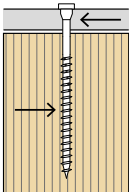
Il valore di  $n_{ef}$  è riportato nella tabella sottostante in funzione di  $n$  e di  $a_1$ .

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

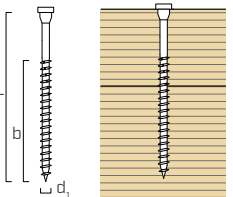
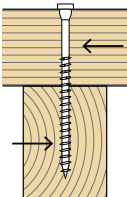
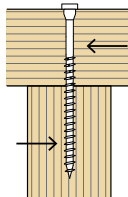
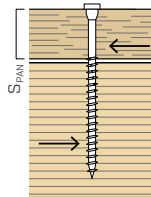
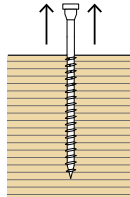
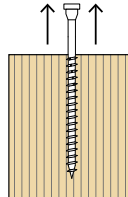
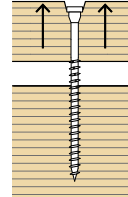
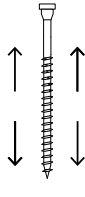
(\*) Per valori intermedi di  $a_1$  è possibile interpolare linearmente.

| geometria                                                                         |           |           | TAGLIO                                                                            |       |       |                                                                                    |                                                               |       |                                                                                     |       |                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------|
|                                                                                   |           |           | acciaio-legno<br>piastra sottile<br>$\varepsilon=90^\circ$                        |       |       |                                                                                    | acciaio-legno<br>piastra intermedia<br>$\varepsilon=90^\circ$ |       |                                                                                     |       | acciaio-legno<br>piastra spessa<br>$\varepsilon=90^\circ$ |
|  |           |           |  |       |       |  |                                                               |       |  |       |                                                           |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                       |       |       | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                        |                                                               |       | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                         |       |                                                           |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 2 mm                                                                              | 3 mm  | 4 mm  | 5 mm                                                                               | 6 mm                                                          | 8 mm  | 10 mm                                                                               | 12 mm |                                                           |
| 8                                                                                 | 60        | 52        | 3,14                                                                              | 3,09  | 3,03  | 3,64                                                                               | 4,13                                                          | 5,12  | 5,12                                                                                | 5,12  |                                                           |
|                                                                                   | 80        | 55        | 4,22                                                                              | 4,17  | 4,11  | 4,72                                                                               | 5,22                                                          | 6,21  | 6,21                                                                                | 6,21  |                                                           |
|                                                                                   | 100       | 75        | 5,31                                                                              | 5,25  | 5,20  | 5,68                                                                               | 6,04                                                          | 6,78  | 6,78                                                                                | 6,78  |                                                           |
|                                                                                   | 120       | 95        | 5,86                                                                              | 5,86  | 5,86  | 6,22                                                                               | 6,57                                                          | 7,29  | 7,29                                                                                | 7,29  |                                                           |
|                                                                                   | 140       | 110       | 6,24                                                                              | 6,24  | 6,24  | 6,59                                                                               | 6,95                                                          | 7,67  | 7,67                                                                                | 7,67  |                                                           |
|                                                                                   | 160       | 130       | 6,74                                                                              | 6,74  | 6,74  | 7,10                                                                               | 7,46                                                          | 8,17  | 8,17                                                                                | 8,17  |                                                           |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3 mm                                                                              | 4 mm  | 5 mm  | 6 mm                                                                               | 8 mm                                                          | 10 mm | 12 mm                                                                               | 16 mm |                                                           |
| 10                                                                                | 80        | 60        | 4,87                                                                              | 4,81  | 4,75  | 5,42                                                                               | 6,50                                                          | 7,58  | 7,58                                                                                | 7,58  |                                                           |
|                                                                                   | 100       | 75        | 6,14                                                                              | 6,08  | 6,01  | 6,61                                                                               | 7,56                                                          | 8,50  | 8,50                                                                                | 8,50  |                                                           |
|                                                                                   | 120       | 95        | 7,34                                                                              | 7,34  | 7,28  | 7,70                                                                               | 8,42                                                          | 9,14  | 9,14                                                                                | 9,14  |                                                           |
|                                                                                   | 140       | 110       | 7,81                                                                              | 7,81  | 7,81  | 8,17                                                                               | 8,89                                                          | 9,61  | 9,61                                                                                | 9,61  |                                                           |
|                                                                                   | 160       | 130       | 8,44                                                                              | 8,44  | 8,44  | 8,80                                                                               | 9,52                                                          | 10,24 | 10,24                                                                               | 10,24 |                                                           |
|                                                                                   | 180       | 150       | 8,68                                                                              | 8,68  | 8,68  | 9,12                                                                               | 10,00                                                         | 10,87 | 10,87                                                                               | 10,87 |                                                           |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 4 mm                                                                              | 5 mm  | 6 mm  | 8 mm                                                                               | 10 mm                                                         | 12 mm | 16 mm                                                                               | 20 mm |                                                           |
| 12                                                                                | 100       | 75        | 6,90                                                                              | 6,83  | 6,76  | 7,96                                                                               | 9,02                                                          | 10,07 | 10,07                                                                               | 10,07 |                                                           |
|                                                                                   | 120       | 90        | 8,34                                                                              | 8,27  | 8,20  | 9,11                                                                               | 9,87                                                          | 10,64 | 10,64                                                                               | 10,64 |                                                           |
|                                                                                   | 140       | 110       | 9,28                                                                              | 9,28  | 9,28  | 9,99                                                                               | 10,69                                                         | 11,40 | 11,40                                                                               | 11,40 |                                                           |
|                                                                                   | 160       | 120       | 9,66                                                                              | 9,66  | 9,66  | 10,37                                                                              | 11,07                                                         | 11,78 | 11,78                                                                               | 11,78 |                                                           |
|                                                                                   | 180       | 140       | 10,23                                                                             | 10,23 | 10,23 | 11,00                                                                              | 11,77                                                         | 12,54 | 12,54                                                                               | 12,54 |                                                           |
|                                                                                   | 200       | 160       | 10,23                                                                             | 10,23 | 10,23 | 11,25                                                                              | 12,27                                                         | 13,29 | 13,29                                                                               | 13,29 |                                                           |

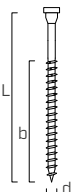
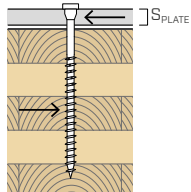
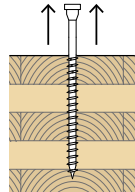
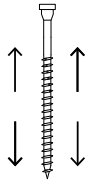
$\varepsilon$  = angolo fra vite e fibre

| geometria                                                                         |           |           | TAGLIO                                                                            |      |      |                                                                                    |       |                                                                                     |       |       |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|--|
|                                                                                   |           |           | acciaio-legno<br>piastra sottile<br>$\varepsilon=0^\circ$                         |      |      | acciaio-legno<br>piastra intermedia<br>$\varepsilon=0^\circ$                       |       | acciaio-legno<br>piastra spessa<br>$\varepsilon=0^\circ$                            |       |       |  |
|  |           |           |  |      |      |  |       |  |       |       |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,0,k</sub><br>[kN]                                                        |      |      | R <sub>V,0,k</sub><br>[kN]                                                         |       | R <sub>V,0,k</sub><br>[kN]                                                          |       |       |  |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 2 mm                                                                              | 3 mm | 4 mm | 5 mm                                                                               | 6 mm  | 8 mm                                                                                | 10 mm | 12 mm |  |
| 8                                                                                 | 60        | 52        | 1,26                                                                              | 1,23 | 1,21 | 1,54                                                                               | 1,82  | 2,38                                                                                | 2,38  | 2,38  |  |
|                                                                                   | 80        | 55        | 1,69                                                                              | 1,67 | 1,65 | 1,94                                                                               | 2,19  | 2,70                                                                                | 2,70  | 2,70  |  |
|                                                                                   | 100       | 75        | 2,12                                                                              | 2,10 | 2,08 | 2,39                                                                               | 2,65  | 3,18                                                                                | 3,18  | 3,18  |  |
|                                                                                   | 120       | 95        | 2,56                                                                              | 2,53 | 2,51 | 2,84                                                                               | 3,13  | 3,70                                                                                | 3,70  | 3,70  |  |
|                                                                                   | 140       | 110       | 2,99                                                                              | 2,97 | 2,95 | 3,22                                                                               | 3,46  | 3,93                                                                                | 3,93  | 3,93  |  |
|                                                                                   | 160       | 130       | 3,17                                                                              | 3,17 | 3,17 | 3,40                                                                               | 3,62  | 4,08                                                                                | 4,08  | 4,08  |  |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3 mm                                                                              | 4 mm | 5 mm | 6 mm                                                                               | 8 mm  | 10 mm                                                                               | 12 mm | 16 mm |  |
| 10                                                                                | 80        | 60        | 1,95                                                                              | 1,92 | 1,90 | 2,22                                                                               | 2,77  | 3,32                                                                                | 3,32  | 3,32  |  |
|                                                                                   | 100       | 75        | 2,46                                                                              | 2,43 | 2,41 | 2,73                                                                               | 3,28  | 3,83                                                                                | 3,83  | 3,83  |  |
|                                                                                   | 120       | 95        | 2,96                                                                              | 2,94 | 2,91 | 3,26                                                                               | 3,84  | 4,43                                                                                | 4,43  | 4,43  |  |
|                                                                                   | 140       | 110       | 3,47                                                                              | 3,44 | 3,42 | 3,76                                                                               | 4,34  | 4,92                                                                                | 4,92  | 4,92  |  |
|                                                                                   | 160       | 130       | 3,97                                                                              | 3,95 | 3,92 | 4,20                                                                               | 4,66  | 5,11                                                                                | 5,11  | 5,11  |  |
|                                                                                   | 180       | 150       | 4,17                                                                              | 4,17 | 4,17 | 4,39                                                                               | 4,85  | 5,30                                                                                | 5,30  | 5,30  |  |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 4 mm                                                                              | 5 mm | 6 mm | 8 mm                                                                               | 10 mm | 12 mm                                                                               | 16 mm | 20 mm |  |
| 12                                                                                | 100       | 75        | 2,76                                                                              | 2,73 | 2,70 | 3,31                                                                               | 3,86  | 4,40                                                                                | 4,40  | 4,40  |  |
|                                                                                   | 120       | 90        | 3,34                                                                              | 3,31 | 3,28 | 3,90                                                                               | 4,47  | 5,03                                                                                | 5,03  | 5,03  |  |
|                                                                                   | 140       | 110       | 3,91                                                                              | 3,88 | 3,85 | 4,53                                                                               | 5,14  | 5,76                                                                                | 5,76  | 5,76  |  |
|                                                                                   | 160       | 120       | 4,49                                                                              | 4,46 | 4,43 | 4,97                                                                               | 5,45  | 5,94                                                                                | 5,94  | 5,94  |  |
|                                                                                   | 180       | 140       | 4,83                                                                              | 4,83 | 4,83 | 5,27                                                                               | 5,72  | 6,16                                                                                | 6,16  | 6,16  |  |
|                                                                                   | 200       | 160       | 5,05                                                                              | 5,05 | 5,05 | 5,50                                                                               | 5,95  | 6,39                                                                                | 6,39  | 6,39  |  |

$\varepsilon$  = angolo fra vite e fibre

| geometria                                                                         |      |      |      | TAGLIO                                                                            |                                                                                   |                                                                                   | TRAZIONE                                                                           |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                                                                                   |      |      |      | legno-legno<br>ε=90°                                                              | legno-legno<br>ε=0°                                                               | pannello-legno                                                                    | estrazione<br>filetto<br>ε=90°                                                     | estrazione<br>filetto<br>ε=0°                                                       | penetrazione<br>testa                                                               | trazione acciaio                                                                    |                     |
|  |      |      |      |  |  |  |  |  |  |  |                     |
| d <sub>1</sub>                                                                    | L    | b    | A    | R <sub>V,90,k</sub>                                                               | R <sub>V,0,k</sub>                                                                | S <sub>PAN</sub>                                                                  | R <sub>V,k</sub>                                                                   | R <sub>ax,90,k</sub>                                                                | R <sub>ax,0,k</sub>                                                                 | R <sub>head,k</sub>                                                                 | R <sub>tens,k</sub> |
| [mm]                                                                              | [mm] | [mm] | [mm] | [kN]                                                                              | [kN]                                                                              | [mm]                                                                              | [kN]                                                                               | [kN]                                                                                | [kN]                                                                                | [kN]                                                                                | [kN]                |
| 8                                                                                 | 60   | 52   | 8    | 1,62                                                                              | 1,35                                                                              | 22                                                                                | 2,40                                                                               | 4,85                                                                                | 1,45                                                                                | 2,07                                                                                | 32,00               |
|                                                                                   | 80   | 55   | 25   | 2,83                                                                              | 1,70                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 5,56                                                                                | 1,67                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
|                                                                                   | 100  | 75   | 25   | 2,83                                                                              | 2,13                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
|                                                                                   | 120  | 95   | 25   | 2,83                                                                              | 2,33                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 9,60                                                                                | 2,88                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
|                                                                                   | 140  | 110  | 30   | 2,93                                                                              | 2,42                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 11,11                                                                               | 3,33                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
|                                                                                   | 160  | 130  | 30   | 2,93                                                                              | 2,42                                                                              |                                                                                   | 2,94                                                                               | 13,13                                                                               | 3,94                                                                                | 2,07                                                                                |                     |
| 10                                                                                | 80   | 60   | 20   | 3,16                                                                              | 2,07                                                                              | 25                                                                                | 3,76                                                                               | 7,58                                                                                | 2,27                                                                                | 3,09                                                                                | 40,00               |
|                                                                                   | 100  | 75   | 25   | 3,65                                                                              | 2,59                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 9,47                                                                                | 2,84                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
|                                                                                   | 120  | 95   | 25   | 3,65                                                                              | 3,01                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 12,00                                                                               | 3,60                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
|                                                                                   | 140  | 110  | 30   | 3,75                                                                              | 3,11                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 13,89                                                                               | 4,17                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
|                                                                                   | 160  | 130  | 30   | 3,75                                                                              | 3,11                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 16,42                                                                               | 4,92                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
|                                                                                   | 180  | 150  | 30   | 3,75                                                                              | 3,11                                                                              |                                                                                   | 3,76                                                                               | 18,94                                                                               | 5,68                                                                                | 3,09                                                                                |                     |
| 12                                                                                | 100  | 75   | 25   | 4,34                                                                              | 2,99                                                                              | 25                                                                                | 4,39                                                                               | 11,36                                                                               | 3,41                                                                                | 3,88                                                                                | 48,00               |
|                                                                                   | 120  | 90   | 30   | 4,45                                                                              | 3,54                                                                              |                                                                                   | 4,39                                                                               | 13,64                                                                               | 4,09                                                                                | 3,88                                                                                |                     |
|                                                                                   | 140  | 110  | 30   | 4,45                                                                              | 3,70                                                                              |                                                                                   | 4,39                                                                               | 16,67                                                                               | 5,00                                                                                | 3,88                                                                                |                     |
|                                                                                   | 160  | 120  | 40   | 4,77                                                                              | 4,00                                                                              |                                                                                   | 4,39                                                                               | 18,18                                                                               | 5,45                                                                                | 3,88                                                                                |                     |
|                                                                                   | 180  | 140  | 40   | 4,77                                                                              | 4,00                                                                              |                                                                                   | 4,39                                                                               | 21,21                                                                               | 6,36                                                                                | 3,88                                                                                |                     |
|                                                                                   | 200  | 160  | 40   | 4,77                                                                              | 4,00                                                                              |                                                                                   | 4,39                                                                               | 24,24                                                                               | 7,27                                                                                | 3,88                                                                                |                     |

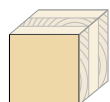
$\varepsilon$  = angolo fra vite e fibre

|                                                                                   |           |           | TAGLIO                                                                            |      |      |       |       |       |       |       | TRAZIONE                                                                            |                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| geometria                                                                         |           |           | acciaio-X-LAM<br>lateral face                                                     |      |      |       |       |       |       |       | estrazione filetto<br>lateral face                                                  | trazione acciaio                                                                    |
|  |           |           |  |      |      |       |       |       |       |       |  |  |
| d <sub>1</sub><br>[mm]                                                            | L<br>[mm] | b<br>[mm] | R <sub>V,90,k</sub><br>[kN]                                                       |      |      |       |       |       |       |       | R <sub>ax,90,k</sub><br>[kN]                                                        | R <sub>tens,k</sub><br>[kN]                                                         |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 2 mm                                                                              | 3 mm | 4 mm | 5 mm  | 6 mm  | 8 mm  | 10 mm | 12 mm | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 8                                                                                 | 60        | 52        | 2,85                                                                              | 2,81 | 2,76 | 3,33  | 3,80  | 4,75  | 4,75  | 4,75  | 4,49                                                                                | 32,00                                                                               |
|                                                                                   | 80        | 55        | 3,84                                                                              | 3,79 | 3,74 | 4,31  | 4,78  | 5,72  | 5,72  | 5,72  | 5,15                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 100       | 75        | 4,82                                                                              | 4,77 | 4,72 | 5,22  | 5,62  | 6,42  | 6,42  | 6,42  | 7,02                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 120       | 95        | 5,52                                                                              | 5,52 | 5,52 | 5,86  | 6,20  | 6,89  | 6,89  | 6,89  | 8,89                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 110       | 5,87                                                                              | 5,87 | 5,87 | 6,21  | 6,55  | 7,24  | 7,24  | 7,24  | 10,30                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 130       | 6,34                                                                              | 6,34 | 6,34 | 6,68  | 7,02  | 7,70  | 7,70  | 7,70  | 12,17                                                                               |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 3 mm                                                                              | 4 mm | 5 mm | 6 mm  | 8 mm  | 10 mm | 12 mm | 16 mm | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 10                                                                                | 80        | 60        | 4,43                                                                              | 4,37 | 4,32 | 4,94  | 5,97  | 7,00  | 7,00  | 7,00  | 7,02                                                                                | 40,00                                                                               |
|                                                                                   | 100       | 75        | 5,58                                                                              | 5,52 | 5,47 | 6,07  | 7,06  | 8,05  | 8,05  | 8,05  | 8,78                                                                                |                                                                                     |
|                                                                                   | 120       | 95        | 6,73                                                                              | 6,67 | 6,62 | 7,11  | 7,87  | 8,63  | 8,63  | 8,63  | 11,12                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 110       | 7,36                                                                              | 7,36 | 7,36 | 7,70  | 8,38  | 9,07  | 9,07  | 9,07  | 12,87                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 130       | 7,94                                                                              | 7,94 | 7,94 | 8,28  | 8,97  | 9,65  | 9,65  | 9,65  | 15,21                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 180       | 150       | 8,28                                                                              | 8,28 | 8,28 | 8,67  | 9,45  | 10,24 | 10,24 | 10,24 | 17,55                                                                               |                                                                                     |
| S <sub>PLATE</sub>                                                                |           |           | 4 mm                                                                              | 5 mm | 6 mm | 8 mm  | 10 mm | 12 mm | 16 mm | 20 mm | -                                                                                   | -                                                                                   |
| 12                                                                                | 100       | 75        | 6,28                                                                              | 6,21 | 6,14 | 7,36  | 8,44  | 9,53  | 9,53  | 9,53  | 10,53                                                                               | 48,00                                                                               |
|                                                                                   | 120       | 90        | 7,58                                                                              | 7,52 | 7,45 | 8,41  | 9,23  | 10,05 | 10,05 | 10,05 | 12,64                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 140       | 110       | 8,74                                                                              | 8,74 | 8,74 | 9,41  | 10,08 | 10,76 | 10,76 | 10,76 | 15,44                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 160       | 120       | 9,09                                                                              | 9,09 | 9,09 | 9,76  | 10,43 | 11,11 | 11,11 | 11,11 | 16,85                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 180       | 140       | 9,75                                                                              | 9,75 | 9,75 | 10,44 | 11,12 | 11,81 | 11,81 | 11,81 | 19,66                                                                               |                                                                                     |
|                                                                                   | 200       | 160       | 9,75                                                                              | 9,75 | 9,75 | 10,67 | 11,59 | 12,51 | 12,51 | 12,51 | 22,46                                                                               |                                                                                     |

■ DISTANZE MINIME PER VITI SOLLECITATE A TAGLIO E CARICATE ASSIALMENTE | X-LAM



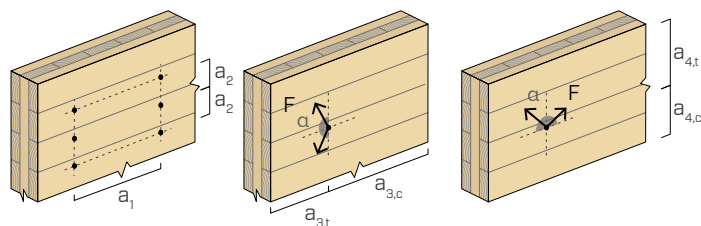
viti inserite **SENZA** preforo



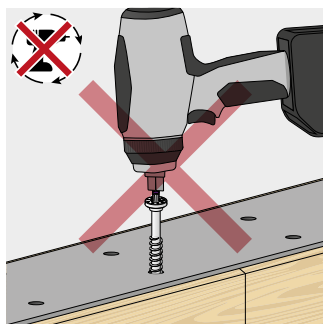
lateral face

| d <sub>1</sub>   | [mm] |       | 8  | 10 | 12 |
|------------------|------|-------|----|----|----|
| a <sub>1</sub>   | [mm] | 4·d   | 32 | 40 | 48 |
| a <sub>2</sub>   | [mm] | 2,5·d | 20 | 25 | 30 |
| a <sub>3,t</sub> | [mm] | 6·d   | 48 | 60 | 72 |
| a <sub>3,c</sub> | [mm] | 6·d   | 48 | 60 | 72 |
| a <sub>4,t</sub> | [mm] | 6·d   | 48 | 60 | 72 |
| a <sub>4,c</sub> | [mm] | 2,5·d | 20 | 25 | 30 |

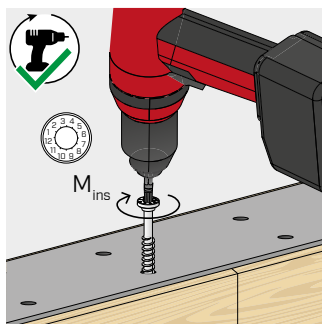
d = d<sub>1</sub> = diametro nominale vite



NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 221.

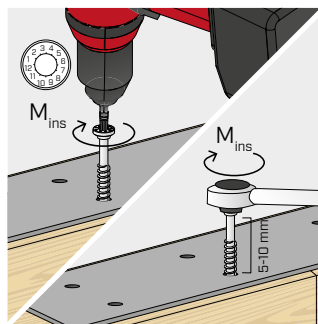


Non è consentito l'impiego di avvitatori a impulsi/percussione.

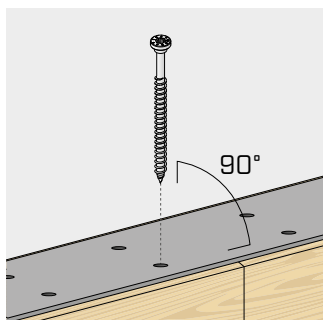


Assicurare il corretto serraggio.

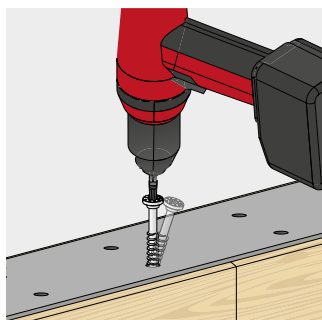
Si consiglia l'impiego di avvitatori con controllo di coppia torcente, ad esempio mediante TORQUE LIMITER. In alternativa serrare con chiave dinamometrica.



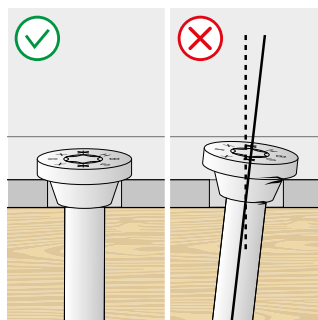
| HB SPL | d <sub>1</sub><br>[mm] | M <sub>ins,rec</sub><br>[Nm] |
|--------|------------------------|------------------------------|
| Ø8     | 8                      | 18                           |
| Ø10    | 10                     | 25                           |
| Ø12    | 12                     | 40                           |



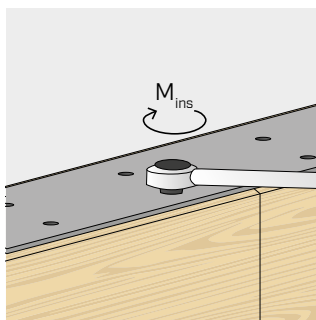
Rispettare l'angolo di inserimento. Per inclinazioni molto precise si consiglia l'impiego di foro guida o preforo.



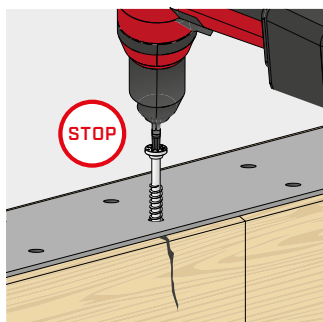
Evitare il piegamento.



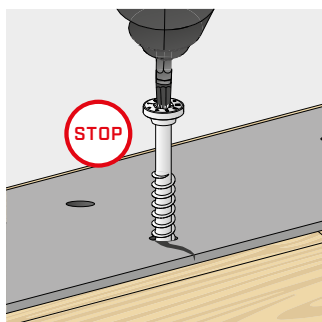
Assicurare il contatto completo tra l'intera superficie della testa della vite e l'elemento metallico.



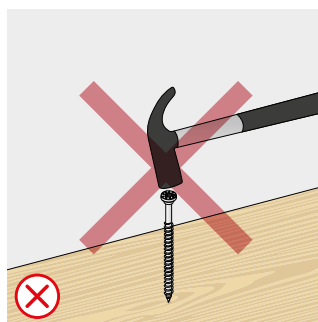
Terminata l'installazione, i dispositivi di fissaggio possono essere ispezionati utilizzando una chiave dinamometrica.



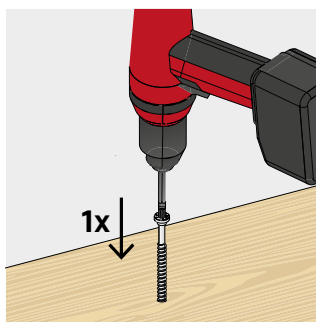
Interrompere l'installazione se si notano danni al fissaggio o al legno.



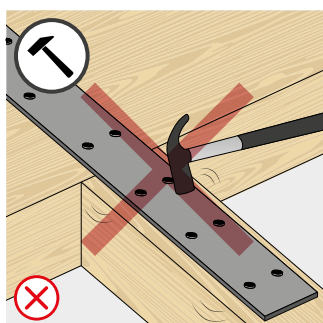
Interrompere l'installazione se si notano danni al fissaggio o alle piastre metalliche.



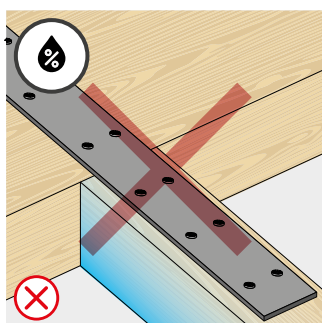
Non martellare le viti per inserire la punta nel legno.



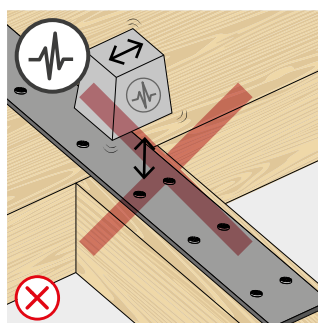
Installare le viti in un'unica corsa continua.



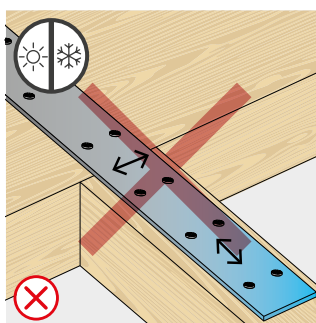
Evitare sollecitazioni accidentali in fase di montaggio.



Proteggere la connessione ed evitare variazioni di umidità e fenomeni di ritiro e rigonfiamento del legno.



Utilizzo non consentito per carichi dinamici.



Evitare alterazioni dimensionali del metallo.

## VALORI STATICI

### PRINCIPI GENERALI

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

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

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

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

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

- 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.
- Il posizionamento delle viti deve essere realizzato nel rispetto delle distanze minime.
- 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.
- Le resistenze a taglio sono state calcolate considerando la parte filettata completamente inserita nel secondo elemento.
- Le resistenze caratteristiche a taglio sono valutate per piastre con spessore =  $S_{PLATE}$  considerando il caso di piastra sottile ( $S_{PLATE} \leq 0,5 d_1$ ), intermedia ( $0,5 d_1 \leq S_{PLATE} \leq d_1$ ) o spessa ( $S_{PLATE} \geq d_1$ ).
- 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 solitamente è vincolante la resistenza a trazione dell'acciaio rispetto al distacco o alla penetrazione della testa.
- Le resistenze caratteristiche ad estrazione del filetto sono state valutate considerando una lunghezza di infissione pari a b.
- 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 HBS PLATE Ø10 e Ø12 ricavati per via analitica e validati da prove sperimentali.
- Per configurazioni di calcolo differenti è disponibile il software MyProject ([www.rothoblaas.it](http://www.rothoblaas.it)).

### NOTE | LEGNO

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

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

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

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

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

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

### NOTE | X-LAM

- I valori caratteristici sono secondo le specifiche nazionali ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica per gli elementi in X-LAM pari a  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ .
- Le resistenze caratteristiche a taglio sono valutate considerando una lunghezza di infissione minima della vite pari a  $4 \cdot d_1$ .
- La resistenza caratteristica a taglio è indipendente dalla direzione della fibrazione dello strato esterno dei pannelli in X-LAM.

## DISTANZE MINIME

### NOTE | LEGNO

- Le distanze minime sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-11/0030.
- 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.
- La spaziatura  $a_1$  tabellata per viti con punta 3 THORNS inserite senza preforo in elementi in legno con densità  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$  ed angolo tra forza e fibre  $\alpha = 0^\circ$  si è assunta pari a  $10 \cdot d$  sulla base di prove sperimentali; in alternativa, adottare  $12 \cdot d$  in accordo a EN 1995:2014.

### NOTE | X-LAM

- Le distanze minime sono in accordo a ETA-11/0030 e da ritenersi valide ove non diversamente specificato nei documenti tecnici dei pannelli X-LAM.
- Le distanze minime sono valide per spessore minimo X-LAM  $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ .
- Le distanze minime per applicazione su narrow face sono disponibili a pagina 39.

Teoria, pratica e campagne sperimentali:  
la nostra esperienza è nelle tue mani.  
**Scarica lo Smartbook AVVITATURA.**

