

## ANGOLARE A TRAZIONE PER CASE

## TIMBER FRAME E X-LAM

Ideale per timber frame e X-LAM grazie agli schemi di chiodatura ottimizzati. Configurazioni certificate con la presenza di malta di allettamento, trave radice o cordolo in calcestruzzo.

## CONFIGURAZIONE LEGNO-LEGNO

Eccezionali valori di resistenza anche per la posa in configurazione legno-legno. Possibilità di installazione con barra passante o con viti VGS o HBS PLATE.

## CERTIFICAZIONE CON GAP

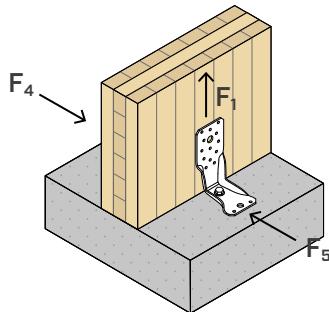
La certificazione con posa rialzata apre numerose possibilità applicative per risolvere connessioni fuori standard o per gestire le tolleranze in maniera innovativa.

## CLASSE DI SERVIZIO

## MATERIALE

**S250**  
Z275WKR9530: acciaio al carbonio  
S250GD+Z275**S235**  
Fe/Zn12cWKR13535 | WKR21535 | WKR28535 |  
WKR53035: acciaio al carbonio S235 +  
Fe/Zn12c

## SOLLECITAZIONI



## CAMPI DI IMPIEGO

Giunzioni a trazione con sollecitazioni medio-piccole.

Ottimizzata anche per il fissaggio di pareti a telaio.

Configurazioni legno-legno, legno-calcestruzzo e legno-acciaio.

Applicare su:

- legno massiccio e lamellare
- pareti a telaio (timber frame)
- pannelli X-LAM e LVL



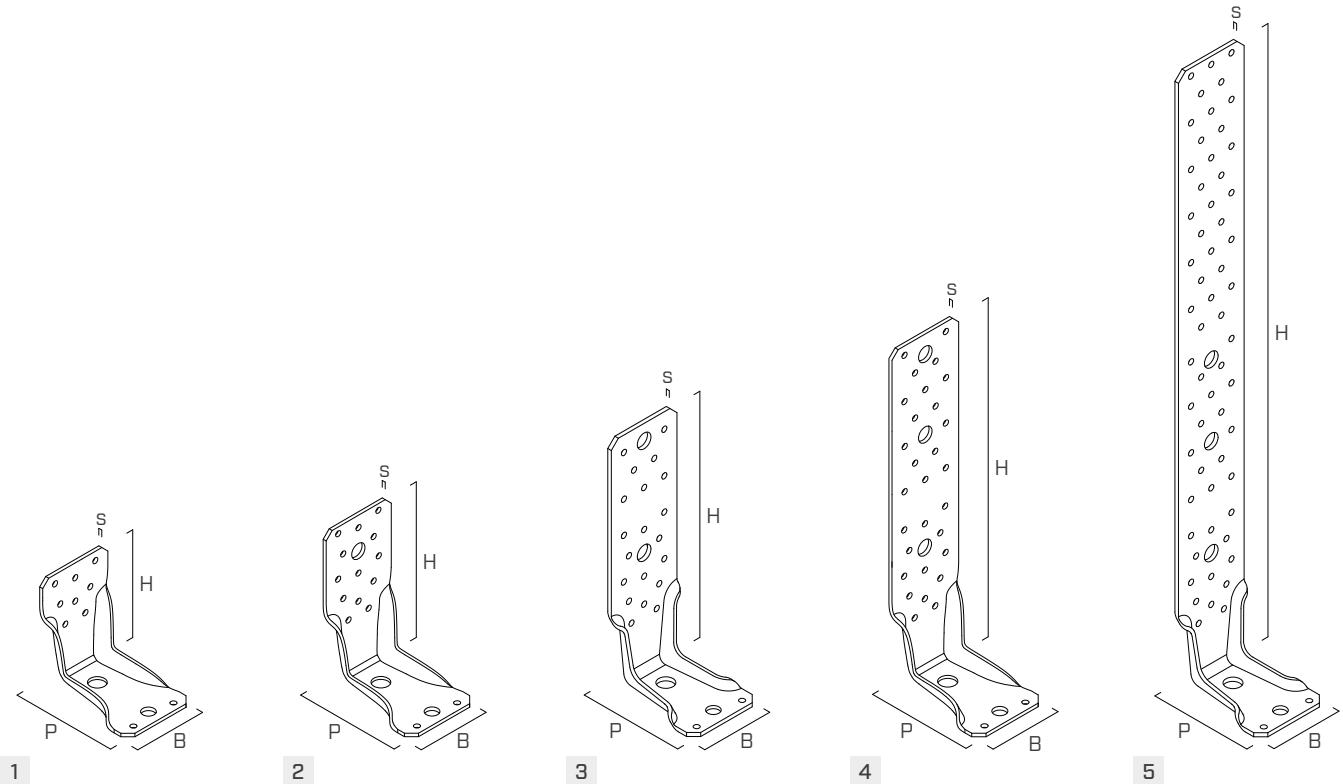
## PARETE RIALZATA

Gli schemi di chiodatura parziale permettono la posa su pareti timber frame o X-LAM con la presenza di cordoli in calcestruzzo di altezza fino a 370 mm.

## PREFABBRICAZIONE

Su pareti timber frame prefabbricate è possibile preinstallare l'ancorante nel calcestruzzo e l'angolare nella parete. Con un dado da giunzione MUT 6334 e una barra filettata è possibile completare la connessione in cantiere, gestendo al meglio tutte le tolleranze di posa.

## CODICI E DIMENSIONI



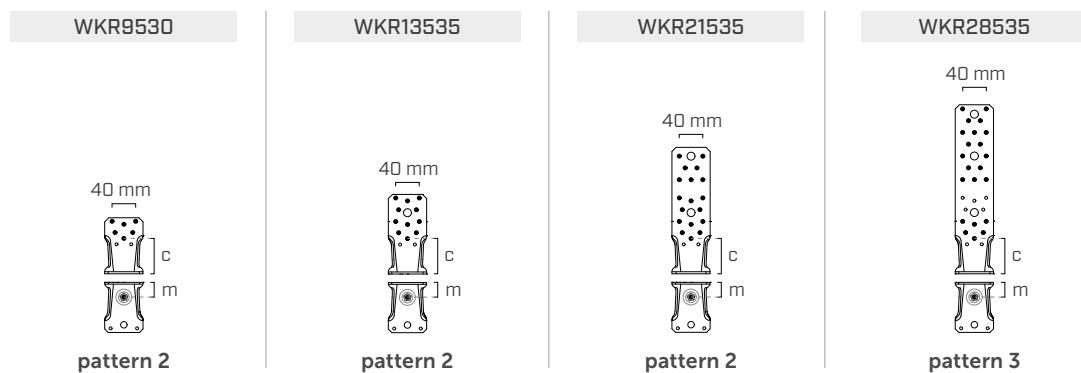
| CODICE     | B<br>[mm] | P<br>[mm] | H<br>[mm] | s<br>[mm] | n <sub>V</sub> Ø5<br>[pz.] | n <sub>H</sub> Ø14<br>[pz.] | n <sub>H</sub> Ø11<br>[pz.] | n <sub>V</sub> Ø13,5<br>[pz.] |   |   | pz. |
|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|---|---|-----|
| 1 WKR9530  | 65        | 85        | 95        | 3         | 8                          | 1                           | 1                           | -                             | ● | ● | 25  |
| 2 WKR13535 | 65        | 85        | 135       | 3,5       | 13                         | 1                           | 1                           | 1                             | ● | ● | 25  |
| 3 WKR21535 | 65        | 85        | 215       | 3,5       | 20                         | 1                           | 1                           | 2                             | ● | ● | 25  |
| 4 WKR28535 | 65        | 85        | 287       | 3,5       | 29                         | 1                           | 1                           | 3                             | ● | ● | 25  |
| 5 WKR53035 | 65        | 85        | 530       | 3,5       | 59                         | 1                           | 1                           | 3                             | ● | ● | 10  |

## FISSAGGI

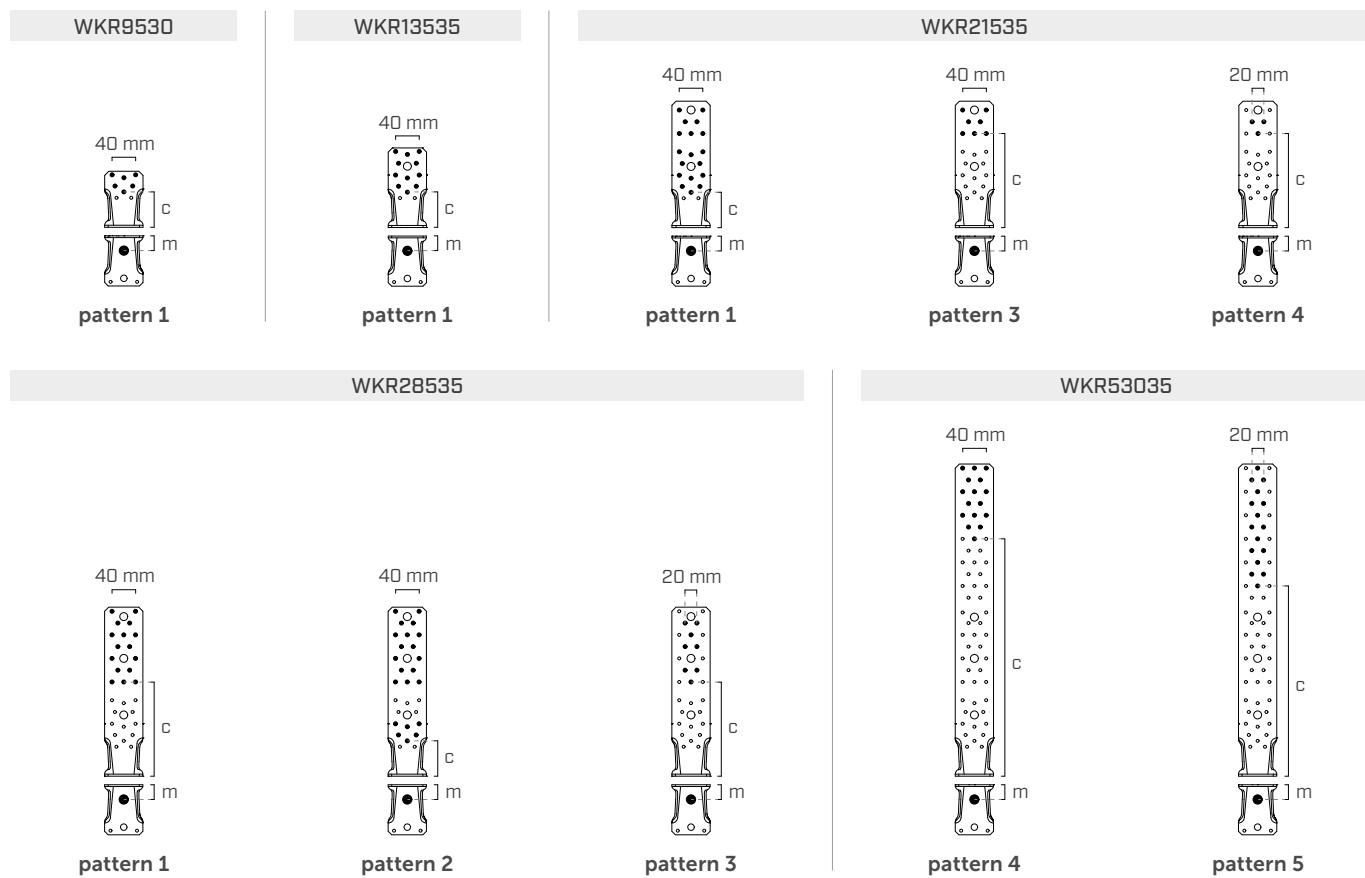
| tipo      | descrizione                        | d<br>[mm] | supporto | pag. |
|-----------|------------------------------------|-----------|----------|------|
| LBA       | chiodo ad aderenza migliorata      | 4         |          | 570  |
| LBS       | vite a testa tonda                 | 5         |          | 571  |
| VGS       | vite tutto filetto a testa svasata | 11-13     |          | 575  |
| HUS       | rondella tornita                   | 11-13     |          | 569  |
| HBS PLATE | vite a testa troncoconica          | 10-12     |          | 573  |
| AB1       | ancorante ad espansione CE1        | 12        |          | 536  |
| SKR       | ancorante avvitabile               | M12       |          | 528  |
| VIN-FIX   | ancorante chimico vinilestere      | M12       |          | 545  |
| HYB-FIX   | ancorante chimico ibrido           | M12       |          | 552  |
| EPO-FIX   | ancorante chimico epossidico       | M12       |          | 557  |

## SCHEMI DI FISSAGGIO

### LEGNO-LEGNO



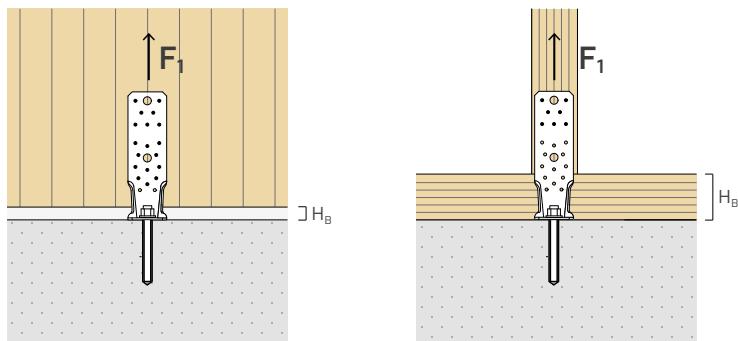
### LEGNO-CALCESTRUZZO



| CODICE   | configurazione | fissaggio fori Ø5       |           | m<br>[mm] | supporto |
|----------|----------------|-------------------------|-----------|-----------|----------|
|          |                | n <sub>v</sub><br>[pz.] | c<br>[mm] |           |          |
| WKR9530  | pattern 1      | 6                       | 60        | 25        | - ●      |
|          | pattern 2      | 6                       | 60        |           | ● -      |
| WKR13535 | pattern 1      | 11                      | 60        |           | - ●      |
|          | pattern 2      | 11                      | 60        |           | ● -      |
| WKR21535 | pattern 1      | 18                      | 60        |           | - ●      |
|          | pattern 2      | 18                      | 60        |           | ● -      |
|          | pattern 3      | 7                       | 160       |           | - ●      |
|          | pattern 4      | 3                       | 160       |           | - ●      |
| WKR28535 | pattern 1      | 16                      | 160       |           | - ●      |
|          | pattern 2      | 22                      | 60        |           | - ●      |
|          | pattern 3      | 22                      | 60        |           | ● -      |
|          | pattern 4      | 8                       | 160       |           | - ●      |
| WKR53035 | pattern 1      | 16                      | 400       |           | - ●      |
|          | pattern 2      | 16                      | 320       |           | - ●      |

## INSTALLAZIONE

### ALTEZZA MASSIMA DELLO STRATO INTERMEDIO $H_B$

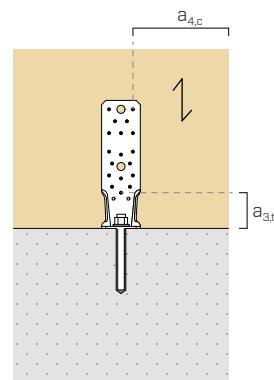


| CODICE   | configurazione         | $H_B \text{ max}$ [mm] |                  |                |      |
|----------|------------------------|------------------------|------------------|----------------|------|
|          |                        | X-LAM                  | C/GL             | viti           | viti |
|          | chiodi<br>LBA Ø4       | viti<br>LBS Ø5         | chiodi<br>LBA Ø4 | viti<br>LBS Ø5 |      |
| WKR9530  | pattern 1<br>pattern 2 | 20                     |                  | 30             | -    |
| WKR13535 | pattern 1<br>pattern 2 | 20                     |                  | 30             | -    |
| WKR21535 | pattern 1<br>pattern 2 | 20                     |                  | 30             | -    |
|          | pattern 3<br>pattern 4 | 120                    |                  | 130            | 100  |
| WKR28535 | pattern 1<br>pattern 4 | 120                    |                  | 130            | 100  |
|          | pattern 2<br>pattern 3 | 20                     |                  | 30             | -    |
| WKR53035 | pattern 1              | 360                    |                  | 370            | 340  |
|          | pattern 2              | 280                    |                  | 270            | 260  |

L'altezza dello strato intermedio  $H_B$  (malta di livellamento, soglia o banchina in legno) è determinata considerando le prescrizioni normative per i fissaggi su legno, indicate nella tabella relativa alle distanze minime.

### DISTANZE MINIME

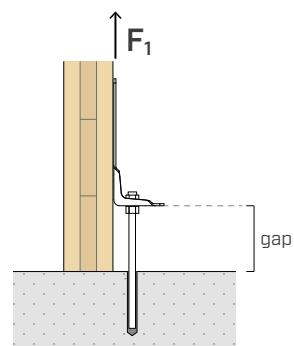
| LEGNO |           |      | chiodi<br>LBA Ø4 | viti<br>LBS Ø5 |
|-------|-----------|------|------------------|----------------|
| C/GL  | $a_{4,c}$ | [mm] | $\geq 20$        | $\geq 25$      |
|       | $a_{3,t}$ | [mm] | $\geq 60$        | $\geq 75$      |
| X-LAM | $a_{4,c}$ | [mm] | $\geq 12$        | $\geq 12,5$    |
|       | $a_{3,t}$ | [mm] | $\geq 40$        | $\geq 30$      |



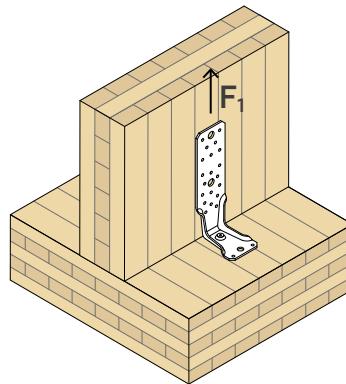
- C/GL: distanze minime per legno massiccio o lamellare secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA considerando una massa volumica degli elementi lignei  $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ .
- X-LAM distanze minime per Cross Laminated Timber in accordo a ÖNORM EN 1995:2014 - Annex K per chiodi ed a ETA-11/0030 per viti.

### INSTALLAZIONE CON GAP

In presenza di forze di trazione  $F_1$  è possibile l'installazione dell'angolare rialzato rispetto al piano di appoggio. Ciò consente, ad esempio, di posare l'angolare anche in presenza di uno strato intermedio  $H_B$  (malta di allettamento, trave radice o cordolo in calcestruzzo) maggiore di  $H_B \text{ max}$ . Si consiglia di aggiungere un controdado sotto la flangia orizzontale per prevenire eventuali tensioni nella connessione causate da un serraggio eccessivo del dado.



## ■ VALORI STATICI | LEGNO-LEGNO | F<sub>1</sub>



### RESISTENZA LATO LEGNO

| CODICE   | configurazione | tipo | fissaggi fori Ø5 |                         | R <sub>1,k timber</sub> <sup>(1)</sup><br>[kN] | K <sub>1,ser</sub><br>[kN/mm] |
|----------|----------------|------|------------------|-------------------------|--|-------------------------------|
|          |                |      | Ø x L<br>[mm]    | n <sub>V</sub><br>[pz.] |  |                               |
| WKR9530  | pattern 2      | LBA  | Ø4 x 60          | 6                       | 15,0   | R <sub>1,k timber</sub> /4    |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | 13,3   |                               |
| WKR13535 | pattern 2      | LBA  | Ø4 x 60          | 11                      | 28,3   | R <sub>1,k timber</sub> /4    |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | 24,6   |                               |
| WKR21535 | pattern 2      | LBA  | Ø4 x 60          | 18                      | 47,0   | R <sub>1,k timber</sub> /4    |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | 40,3   |                               |
| WKR28535 | pattern 3      | LBA  | Ø4 x 60          | 22                      | 57,6   | R <sub>1,k timber</sub> /4    |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | 49,3   |                               |

### RESISTENZA LATO ACCIAIO

| connettore       | WKR                                      | R <sub>1,k screw,head</sub> <sup>(*)</sup><br>[kN] | γ <sub>steel</sub> |
|------------------|--|--|--------------------|
| VGS Ø11 + HUS 10 | WKR9530 / WKR13535 / WKR21535 / WKR28535 | R <sub>tens,k</sub>                                |                    |
| VGS Ø13 + HUS 12 |  |  |                    |
| HBS PLATE Ø10    | WKR9530                                  | 20,0   | γ <sub>M2</sub>    |
|                  | WKR13535 / WKR21535 / WKR28535           | 21,0   |                    |
| HBS PLATE Ø12    | WKR9530                                  | 27,0   |                    |
|                  | WKR13535 / WKR21535 / WKR28535           | 29,0   |                    |

(\*) I valori in tabella si riferiscono ad una rottura per punzonamento del connettore nella flangia orizzontale.

### RESISTENZA LATO ANCORAGGIO

Valori di resistenza di alcune delle possibili soluzioni di fissaggio.

| CODICE  | configurazione | k <sub>t//</sub> | fissaggi fori Ø14  |  | R <sub>1,k,screw,ax</sub> <sup>(3)</sup><br>[kN]             |  |  |  |
|---------|----------------|------------------|--|--|--|--|--|--|
|         |                |                  | tipo <sup>(2)</sup>  |  |  |  |  |  |
| WKR9530 | pattern 2      | 1,05             | HBS PLATE Ø10x140<br>HBS PLATE Ø10x180<br>HBS PLATE Ø12x140<br>HBS PLATE Ø12x200<br>VGS Ø11x150 + HUS10<br>VGS Ø11x200 + HUS10<br>VGS Ø13x150 + HUS12<br>VGS Ø13x200 + HUS12 | 13,9<br>18,9<br>16,7<br>24,2<br>19,5<br>26,4<br>23,0<br>31,2 | 13,9<br>18,9<br>16,7<br>24,2<br>19,5<br>26,4<br>23,0<br>31,2 |  |  |  |
|         |                |                  |  |  |  |  |  |  |
|         | pattern 2      | 1,05             |  |  |  |  |  |  |
|         |                |                  |  |  |  |  |  |  |
|         | pattern 2      | 1,10             |  |  |  |  |  |  |
|         |                |                  |  |  |  |  |  |  |
|         | pattern 3      | 1,10             |  |  |  |  |  |  |
|         |                |                  |  |  |  |  |  |  |

### NOTE

<sup>(1)</sup> È possibile l'installazione con chiodi e viti di lunghezza minore rispetto a quanto proposto in tabella. In questo caso i valori di capacità portante R<sub>1,k timber</sub> dovranno essere moltiplicati per il seguente fattore riduttivo k<sub>F</sub>:

- per chiodi

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}}, \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- per viti

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}}, \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

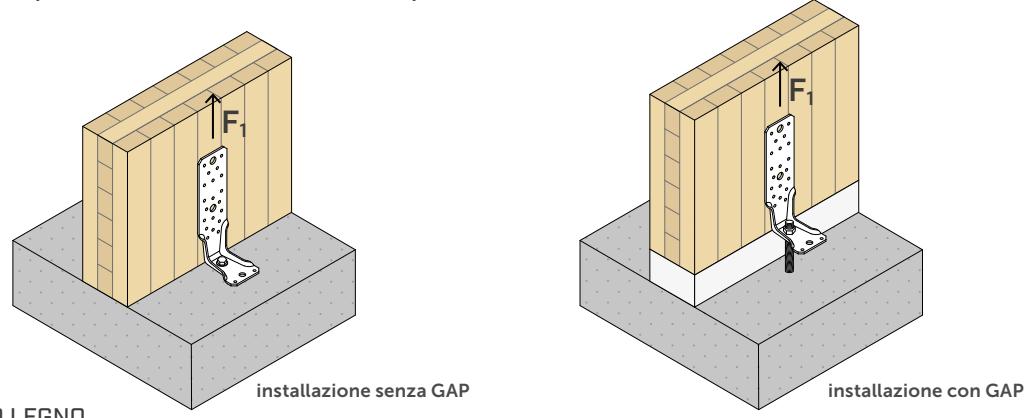
F<sub>v,short,Rk</sub> = resistenza caratteristica a taglio del chiodo o della vite

F<sub>ax,short,Rk</sub> = resistenza caratteristica ad estrazione del chiodo o della vite

<sup>(2)</sup> In presenza di esigenze progettuali quali sollecitazioni F<sub>1</sub> di diversa entità, o in funzione dello spessore di soalio è possibile utilizzare viti VGS Ø11 e Ø13 con rondella HUS10 e HUS12 e viti HBS PLATE Ø10 e Ø12 di lunghezza diversa da quella proposta in tabella (vedere catalogo "VITI PER LEGNO E GIUNZIONI PER TERRAZZE").

<sup>(3)</sup> I valori di R<sub>1,k,screw,ax</sub> sono consultabili sul catalogo "VITI PER LEGNO E GIUNZIONI PER TERRAZZE".

## ■ VALORI STATICI | LEGNO-CALCESTRUZZO | F<sub>1</sub>



### RESISTENZA LATO LEGNO

| CODICE   | configurazione | tipo | fissaggi fori Ø5 |                         | $R_{1,k} \text{ timber}^{(1)}$<br>[kN] | $K_{1,ser}$<br>[kN/mm] |
|----------|----------------|------|------------------|-------------------------|--|------------------------|
|          |                |      | Ø x L<br>[mm]    | n <sub>v</sub><br>[pz.] |  |                        |
| WKR9530  | pattern 1      | LBA  | Ø4 x 60          | 6                       | <b>15,0</b>                            |                        |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | <b>13,3</b>                            |                        |
| WKR13535 | pattern 1      | LBA  | Ø4 x 60          | 11                      | <b>28,3</b>                            |                        |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | <b>24,6</b>                            |                        |
| WKR21535 | pattern 1      | LBA  | Ø4 x 60          | 18                      | <b>47,0</b>                            |                        |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | <b>40,3</b>                            |                        |
|          | pattern 3      | LBA  | Ø4 x 60          | 7                       | <b>18,7</b>                            |                        |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | <b>15,8</b>                            |                        |
| WKR28535 | pattern 4      | LBA  | Ø4 x 60          | 3                       | <b>8,0</b>                             |                        |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | <b>6,8</b>                             |                        |
|          | pattern 1      | LBA  | Ø4 x 60          | 16                      | <b>37,3</b>                            |                        |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | <b>36,0</b>                            |                        |
| WKR28535 | pattern 2      | LBA  | Ø4 x 60          | 22                      | <b>57,6</b>                            |                        |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | <b>49,3</b>                            |                        |
|          | pattern 4      | LBA  | Ø4 x 60          | 8                       | <b>21,3</b>                            |                        |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | <b>18,0</b>                            |                        |
| WKR53035 | pattern 1-2    | LBA  | Ø4 x 60          | 16                      | <b>42,6</b>                            |                        |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50          |                         | <b>36,0</b>                            |                        |

$R_{1,k} \text{ timber} / 4$

### RESISTENZA LATO ACCIAIO

| CODICE   | configurazione | no gap<br>[kN] | $R_{1,k,bolt,head}^{(*)}$ |  | $\gamma_{steel}$ |
|----------|----------------|----------------|---------------------------|--|------------------|
|          |                |                | gap<br>[kN]               |  |                  |
| WKR9530  | pattern 1      |                | <b>8,3</b>                |  |                  |
| WKR13535 | pattern 1      |                | <b>19</b>                 |  |                  |
| WKR21535 | pattern 1      |                | <b>19</b>                 |  |                  |
| WKR21535 | pattern 3-4    | 26             | -                         |  | $\gamma_{M2}$    |
| WKR28535 | pattern 1-4    |                | -                         |  |                  |
| WKR28535 | pattern 2      |                | <b>19</b>                 |  |                  |
| WKR53035 | pattern 1-2    |                | -                         |  |                  |

(\*) I valori in tabella si riferiscono ad una rottura per punzonamento del connettore nella flangia orizzontale.

### NOTE

(1) È possibile l'installazione con chiodi e viti di lunghezza minore rispetto a quanto proposto in tabella moltiplicando i valori di capacità portante  $R_{1,k} \text{ timber}$  per il seguente fattore riduttivo  $k_F$ :

- per chiodi

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}}, \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- per viti

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}}, \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$  = resistenza caratteristica a taglio del chiodo o della vite

$F_{ax,short,Rk}$  = resistenza caratteristica ad estrazione del chiodo o della vite

- In presenza di uno strato intermedio  $H_B$  (malta di livellamento, soglia o banchina) con chiodi su X-LAM e  $a_{3,t} < 60$  mm, i valori di  $R_{1,k} \text{ timber}$  in tabella dovranno essere moltiplicati per un coefficiente 0,93.

- In presenza di esigenze progettuali quali la presenza di uno strato intermedio  $H_B$  (malta di livellamento, soglia o banchina) maggiore di  $H_{B,\max}$  è consentita l'installazione dell'angolare rialzato rispetto al piano di appoggio (posa con gap).

## RESISTENZA LATO CALCESTRUZZO

Valori di resistenza di alcune delle possibili soluzioni di fissaggio. Per ulteriori soluzioni, differenti da quelle tabellate, è possibile utilizzare il software My Project disponibile sul sito [www.rothoblaas.it](http://www.rothoblaas.it).

| CODICE              | configurazione su calcestruzzo | fissaggi fori Ø14 |            | R <sub>1,d</sub> concrete |                |                |                | R <sub>1,d</sub> concrete |                |
|---------------------|--------------------------------|-------------------|------------|---------------------------|----------------|----------------|----------------|---------------------------|----------------|
|                     |                                | tipo              | Ø x L [mm] | pattern 1 [kN]            | pattern 2 [kN] | pattern 3 [kN] | pattern 4 [kN] | pattern 1 [kN]            | pattern 2 [kN] |
| WKR9530<br>WKR13535 | non fessurato                  | VIN-FIX 5.8       | M12 x 195  | <b>26,6</b>               | -              | -              | -              | <b>28,0</b>               | -              |
|                     |                                | SKR               | 12 x 90    | <b>10,1</b>               | -              | -              | -              | -                         | -              |
|                     |                                | AB1               | M12 x 100  | <b>17,4</b>               | -              | -              | -              | -                         | -              |
|                     | fessurato                      | VIN-FIX 5.8       | M12 x 195  | <b>19,5</b>               | -              | -              | -              | <b>20,5</b>               | -              |
|                     |                                | HYB-FIX 5.8       | M12 x 195  | <b>26,7</b>               | -              | -              | -              | <b>28,0</b>               | -              |
|                     |                                | AB1               | M12 x 100  | <b>10,2</b>               | -              | -              | -              | -                         | -              |
|                     | seismic                        | HYB-FIX 8.8       | M12 x 195  | <b>14,6</b>               | -              | -              | -              | <b>15,4</b>               | -              |
|                     |                                |                   | M12 x 245  | <b>18,1</b>               | -              | -              | -              | <b>19,0</b>               | -              |
|                     |                                | EPO-FIX 8.8       | M12 x 195  | <b>23,6</b>               | -              | -              | -              | <b>24,8</b>               | -              |
| WKR21535            | non fessurato                  | VIN-FIX 5.8       | M12 x 195  | <b>25,4</b>               | -              | <b>19,3</b>    | <b>19,3</b>    | <b>28,0</b>               | -              |
|                     |                                | SKR               | 12 x 90    | <b>9,6</b>                | -              | <b>7,3</b>     | <b>9,6</b>     | -                         | -              |
|                     |                                | AB1               | M12 x 100  | <b>16,6</b>               | -              | <b>12,6</b>    | <b>12,6</b>    | -                         | -              |
|                     | fessurato                      | VIN-FIX 5.8       | M12 x 195  | <b>18,6</b>               | -              | <b>14,1</b>    | <b>14,1</b>    | <b>20,5</b>               | -              |
|                     |                                | HYB-FIX 5.8       | M12 x 195  | <b>25,5</b>               | -              | <b>19,3</b>    | <b>19,3</b>    | <b>28,0</b>               | -              |
|                     |                                | AB1               | M12 x 100  | <b>9,7</b>                | -              | <b>7,4</b>     | <b>7,4</b>     | -                         | -              |
|                     | seismic                        | HYB-FIX 8.8       | M12 x 195  | <b>14,0</b>               | -              | <b>10,6</b>    | <b>10,6</b>    | <b>15,4</b>               | -              |
|                     |                                |                   | M12 x 245  | <b>17,3</b>               | -              | <b>13,1</b>    | <b>13,1</b>    | <b>19,0</b>               | -              |
|                     |                                | EPO-FIX 8.8       | M12 x 195  | <b>22,5</b>               | -              | <b>17,1</b>    | <b>17,1</b>    | <b>24,8</b>               | -              |
| WKR28535            | non fessurato                  | VIN-FIX 5.8       | M12 x 195  | <b>19,3</b>               | <b>25,4</b>    | -              | <b>19,3</b>    | -                         | <b>28,0</b>    |
|                     |                                | SKR               | 12 x 90    | <b>7,3</b>                | <b>9,6</b>     | -              | <b>9,6</b>     | -                         | -              |
|                     |                                | AB1               | M12 x 100  | <b>12,6</b>               | <b>16,6</b>    | -              | <b>12,6</b>    | -                         | -              |
|                     | fessurato                      | VIN-FIX 5.8       | M12 x 195  | <b>14,1</b>               | <b>18,6</b>    | -              | <b>14,1</b>    | -                         | <b>20,5</b>    |
|                     |                                | HYB-FIX 5.8       | M12 x 195  | <b>19,3</b>               | <b>25,5</b>    | -              | <b>19,3</b>    | -                         | <b>28,0</b>    |
|                     |                                | AB1               | M12 x 100  | <b>7,4</b>                | <b>9,7</b>     | -              | <b>7,4</b>     | -                         | -              |
|                     | seismic                        | HYB-FIX 8.8       | M12 x 195  | <b>10,6</b>               | <b>14,0</b>    | -              | <b>10,6</b>    | -                         | <b>15,4</b>    |
|                     |                                |                   | M12 x 245  | <b>13,1</b>               | <b>17,3</b>    | -              | <b>13,1</b>    | -                         | <b>19,0</b>    |
|                     |                                | EPO-FIX 8.8       | M12 x 195  | <b>17,1</b>               | <b>22,5</b>    | -              | <b>17,1</b>    | -                         | <b>24,8</b>    |
| WKR53035            | non fessurato                  | VIN-FIX 5.8       | M12 x 195  | <b>19,3</b>               | <b>19,3</b>    | -              | -              | -                         | -              |
|                     |                                | SKR               | 12 x 90    | <b>7,3</b>                | <b>9,6</b>     | -              | -              | -                         | -              |
|                     |                                | AB1               | M12 x 100  | <b>12,6</b>               | <b>12,6</b>    | -              | -              | -                         | -              |
|                     | fessurato                      | VIN-FIX 5.8       | M12 x 195  | <b>14,1</b>               | <b>14,1</b>    | -              | -              | -                         | -              |
|                     |                                | HYB-FIX 5.8       | M12 x 195  | <b>19,3</b>               | <b>19,3</b>    | -              | -              | -                         | -              |
|                     |                                | AB1               | M12 x 100  | <b>7,4</b>                | <b>7,4</b>     | -              | -              | -                         | -              |
|                     | seismic                        | HYB-FIX 8.8       | M12 x 195  | <b>10,6</b>               | <b>10,6</b>    | -              | -              | -                         | -              |
|                     |                                |                   | M12 x 245  | <b>13,1</b>               | <b>13,1</b>    | -              | -              | -                         | -              |
|                     |                                | EPO-FIX 8.8       | M12 x 195  | <b>17,1</b>               | <b>17,1</b>    | -              | -              | -                         | -              |

### NOTE

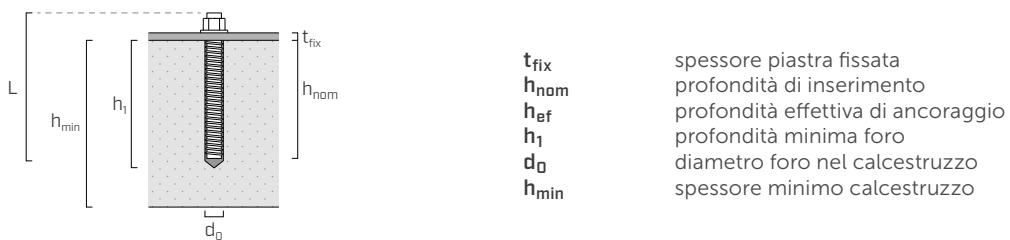
- L'installazione con gap è da effettuarsi con soli ancoranti chimici e barra filettata INA pretagliata o MGS da tagliare a misura.

## PARAMETRI DI INSTALLAZIONE ANCORANTI

| tipo ancorante | $\varnothing \times L$ [mm] | $h_{ef}$ [mm] | $h_{nom}$ [mm] | $h_1$ [mm] | $d_0$ [mm] | $h_{min}$ [mm] |
|----------------|-----------------------------|---------------|----------------|------------|------------|----------------|
| VIN-FIX 5.8    | M12 x 195                   | 170           | 170            | 175        | 14         | 200            |
| HYB-FIX 5.8    | M12 x 195                   | 170           | 170            | 175        | 14         | 200            |
| HYB-FIX 8.8    | M12 x 195                   | 170           | 170            | 175        | 14         | 200            |
|                | M12 x 245                   | 210           | 210            | 215        | 14         | 250            |
| EPO-FIX 8.8    | M12 x 195                   | 170           | 170            | 175        | 14         | 200            |
| SKR            | 12 x 90                     | 64            | 87             | 110        | 10         | 200            |
| AB1            | M12 x 100                   | 70            | 80             | 85         | 14         | 200            |

Barra filettata pretagliata INA completa di dado e rondella: si rimanda a pag. 562.

Barra filettata MGS classe 8.8 da tagliare a misura: si rimanda a pag. 174.



## VERIFICA ANCORANTI PER SOLLECITAZIONE $F_1$

Il fissaggio al calcestruzzo tramite ancoranti diversi da quelli tabellati è da verificare sulla base della forza che sollecita gli ancoranti stessi, determinabile attraverso i coefficienti  $k_{t//}$ . La forza assiale di trazione agente sul singolo ancorante si ricava come segue:

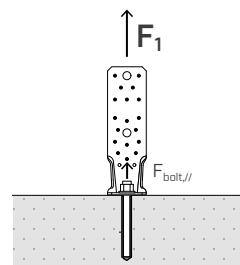
$$F_{bolt//,d} = k_{t//} \cdot F_{1,d}$$

$k_{t//}$  coefficiente di eccentricità

$F_{1,d}$  sollecitazione di trazione agente sull'angolare WKR

La verifica dell'ancorante è soddisfatta se la resistenza a trazione di progetto, calcolata considerando gli effetti di bordo, è maggiore della sollecitazione di progetto:  $R_{bolt//,d} \geq F_{bolt//,d}$ .

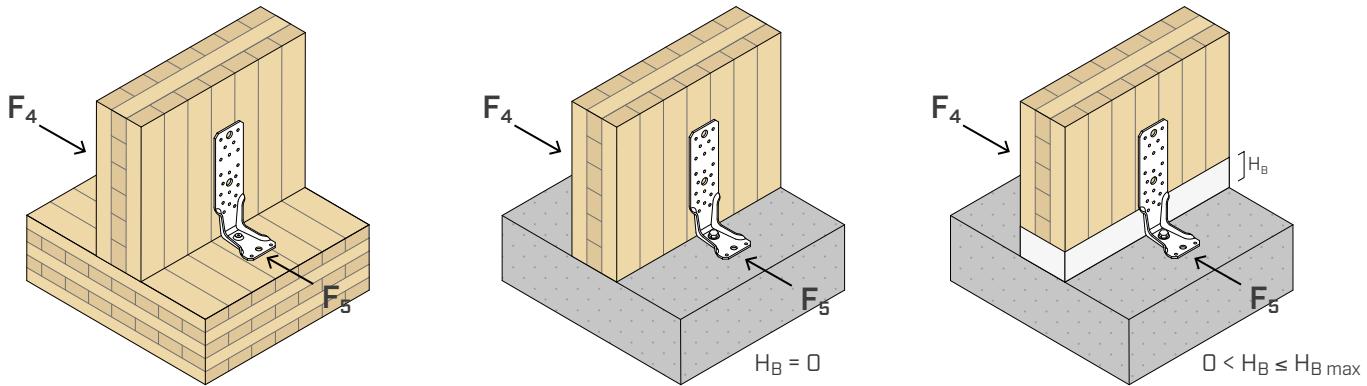
| CODICE   | INSTALLAZIONE SENZA GAP |           | INSTALLAZIONE CON GAP |           |
|----------|-------------------------|-----------|-----------------------|-----------|
|          | configurazione          | $k_{t//}$ | configurazione        | $k_{t//}$ |
| WKR9530  | pattern 1-2             | 1,05      | pattern 2             |           |
| WKR13535 | pattern 1-2             | 1,05      | pattern 2             |           |
| WKR21535 | pattern 1-2             | 1,10      | pattern 2             | 1,00      |
|          | pattern 3-4             | 1,45      |                       |           |
| WKR28535 | pattern 2-3             | 1,10      | pattern 3             |           |
|          | pattern 1-4             | 1,45      |                       |           |
| WKR53035 | pattern 1-2             | 1,45      | -                     | -         |



### NOTE

<sup>(1)</sup> Validi per i valori di resistenza tabellati.

## ■ VALORI STATICI | $F_4$ | $F_5$



### LEGNO-LEGNO

| CODICE   | configurazione | tipo | fissaggi fori Ø5             |                |  | $R_{4,k}$ timber <sup>(1)</sup><br>[kN] | $R_{5,k}$ timber <sup>(1)</sup><br>[kN] | $l_{BL}^{(2)}$<br>[mm] |
|----------|----------------|------|------------------------------|----------------|--|---|---|------------------------|
|          |                |      | $\emptyset \times L$<br>[mm] | $n_V$<br>[pz.] |  |   |   |                        |
| WKR9530  | pattern 2      | LBA  | Ø4 x 60                      | 6              |  | <b>14,7</b>                             | <b>2,6</b>                              | 70,0                   |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50                      |                |  | <b>14,1</b>                             | <b>3,4</b>                              |                        |
| WKR13535 | pattern 2      | LBA  | Ø4 x 60                      | 11             |  | <b>18,3</b>                             | <b>2,6</b>                              | 70,0                   |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50                      |                |  | <b>17,2</b>                             | <b>3,6</b>                              |                        |
| WKR21535 | pattern 2      | LBA  | Ø4 x 60                      | 18             |  | <b>23,0</b>                             | <b>2,6</b>                              | 70,0                   |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50                      |                |  | <b>21,1</b>                             | <b>3,6</b>                              |                        |
| WKR28535 | pattern 3      | LBA  | Ø4 x 60                      | 22             |  | <b>25,6</b>                             | <b>2,6</b>                              | 70,0                   |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50                      |                |  | <b>23,4</b>                             | <b>3,6</b>                              |                        |

### LEGNO-CALCESTRUZZO

| CODICE   | configurazione | tipo | fissaggi fori Ø5             |                |   | $H_B = 0$                               |   | $0 < H_B \leq H_{B\max}$                |       | $l_{BL}^{(2)}$<br>[mm] |
|----------|----------------|------|------------------------------|----------------|---|---|---|---|-------|------------------------|
|          |                |      | $\emptyset \times L$<br>[mm] | $n_V$<br>[pz.] | $R_{4,k}$ timber <sup>(1)</sup><br>[kN] | $R_{5,k}$ timber <sup>(1)</sup><br>[kN] | $R_{4,k}$ timber <sup>(1)</sup><br>[kN] | $R_{5,k}$ timber <sup>(1)</sup><br>[kN] |       |                        |
| WKR9530  | pattern 1      | LBA  | Ø4 x 60                      | 6              | <b>14,7</b>                             | <b>2,6</b>                              | <b>11,3</b>                             | <b>2,6</b>                              | 70,0  | 70,0                   |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50                      |                | <b>14,1</b>                             | <b>3,4</b>                              | <b>10,7</b>                             | <b>3,4</b>                              |       |                        |
| WKR13535 | pattern 1      | LBA  | Ø4 x 60                      | 11             | <b>18,3</b>                             | <b>2,6</b>                              | <b>14,9</b>                             | <b>2,6</b>                              | 70,0  | 70,0                   |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50                      |                | <b>17,2</b>                             | <b>3,6</b>                              | <b>13,8</b>                             | <b>3,6</b>                              |       |                        |
| WKR21535 | pattern 1      | LBA  | Ø4 x 60                      | 18             | <b>23,0</b>                             | <b>2,6</b>                              | <b>19,6</b>                             | <b>2,6</b>                              | 70,0  | 70,0                   |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50                      |                | <b>21,1</b>                             | <b>3,6</b>                              | <b>17,7</b>                             | <b>3,6</b>                              |       |                        |
| WKR28535 | pattern 1      | LBA  | Ø4 x 60                      | 16             | <b>21,7</b>                             | <b>1,0</b>                              | <b>13,0</b>                             | <b>0,9</b>                              | 160,0 | 160,0                  |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50                      |                | <b>20,0</b>                             | <b>1,0</b>                              | <b>11,3</b>                             | <b>0,9</b>                              |       |                        |
| WKR28535 | pattern 2      | LBA  | Ø4 x 60                      | 22             | <b>25,6</b>                             | <b>2,6</b>                              | <b>22,3</b>                             | <b>2,6</b>                              | 70,0  | 70,0                   |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50                      |                | <b>23,4</b>                             | <b>3,6</b>                              | <b>20,0</b>                             | <b>3,6</b>                              |       |                        |
| WKR53035 | pattern 1      | LBA  | Ø4 x 60                      | 16             | <b>21,7</b>                             | <b>0,3</b>                              | <b>11,5</b>                             | <b>0,3</b>                              | 343,0 | 343,0                  |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50                      |                | <b>20,0</b>                             | <b>0,3</b>                              | <b>9,8</b>                              | <b>0,3</b>                              |       |                        |
|          | pattern 2      | LBA  | Ø4 x 60                      | 16             | <b>21,7</b>                             | <b>0,3</b>                              | <b>11,5</b>                             | <b>0,3</b>                              | 423,0 | 423,0                  |
|          |                | LBS  | Ø5 x 50                      |                | <b>20,0</b>                             | <b>0,3</b>                              | <b>9,8</b>                              | <b>0,3</b>                              |       |                        |

### NOTE

<sup>(1)</sup> È possibile l'installazione con chiodi e viti di lunghezza minore rispetto a quanto proposto in tabella. In questo caso i valori di capacità portante  $R_{4,k}$  timber ed  $R_{5,k}$  timber dovranno essere moltiplicati per il seguente fattore riduttivo  $k_F$ :

- per chiodi

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,66 \text{ kN}}, \frac{F_{ax,short,Rk}}{1,28 \text{ kN}} \right\}$$

- per viti

$$k_F = \min \left\{ \frac{F_{v,short,Rk}}{2,25 \text{ kN}}, \frac{F_{ax,short,Rk}}{2,63 \text{ kN}} \right\}$$

$F_{v,short,Rk}$  = resistenza caratteristica a taglio del chiodo o della vite

$F_{ax,short,Rk}$  = resistenza caratteristica ad estrazione del chiodo o della vite

<sup>(1)</sup> Nel caso di sollecitazione  $F_{5,Ed}$  è richiesta la verifica per l'azione contemporanea di taglio sull'ancorante  $F_{v,Ed}$  e della componente aggiuntiva di estrazione  $F_{ax,Ed}$ :

$$F_{ax,Ed} = \frac{F_{5,Ed} \cdot l_{BL}}{25 \text{ mm}}$$

$l_{BL}$  = distanza tra l'ultima fila di almeno due connettori ed il piano di appoggio

- La resistenza  $R_{4,k}$  timber è limitata dalla resistenza laterale  $R_{v,k}$  del connettore di base.
- Per i valori di rigidezza  $K_{4,ser}$  si rimanda a quanto riportato in ETA-22/0089.

## ESEMPI DI CALCOLO | DETERMINAZIONE DELLA RESISTENZA R<sub>1d</sub>

### LEGNO-LEGNO

#### Dati di progetto

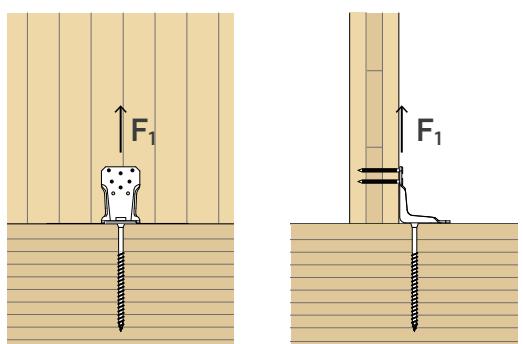
|                    |            |
|--------------------|------------|
| Classe di servizio | SC1        |
| Durata del carico  | istantaneo |

#### Connettore

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| Configurazione     | pattern 2             |
| Fissaggio su legno | chiodi LBA Ø4 x 60 mm |

#### Scelta della vite

|           |               |
|-----------|---------------|
| HBS PLATE | Ø10 x 140 mm  |
| Preforo   | senza preforo |



EN 1995:2014

$k_{mod} = 1,1$   
 $\gamma_M = 1,3$   
 $\gamma_{M2} = 1,25$   
 $k_{t//} = 1,05$   
 $R_{1,k, timber} = 15,0 \text{ kN}$   
 $R_{1,k,screw,head} = 20,0 \text{ kN}$   
 $R_{1,k, screw,ax} = 13,9 \text{ kN}$

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 12,7 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,screw,head}}{\gamma_{M2}} = 16,0 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,screw,ax} \cdot k_{mod}}{k_{t//}} = 11,2 \text{ [kN]} \end{array} \right. \quad R_{1,d} = 11,2 \text{ kN} \quad \checkmark$$

### LEGNO-CALCESTRUZZO | INSTALLAZIONE CON GAP

#### Dati di progetto

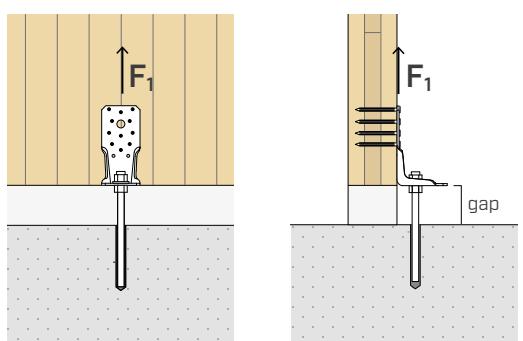
|                    |            |
|--------------------|------------|
| Classe di servizio | SC1        |
| Durata del carico  | istantaneo |

#### Connettore

|                    |                       |
|--------------------|-----------------------|
| Configurazione     | pattern 1 con gap     |
| Fissaggio su legno | chiodi LBA Ø4 x 60 mm |

#### Scelta ancorante

|                            |                             |
|----------------------------|-----------------------------|
| Ancorante VIN-FIX          | M12 x 195 (cl. acciaio 5.8) |
| Calcestruzzo non fessurato |                             |



EN 1995:2014

$k_{mod} = 1,1$   
 $\gamma_M = 1,3$   
 $\gamma_{M2} = 1,25$   
 $R_{1,k, timber} = 28,3 \text{ kN}$   
 $R_{1,k,bolt,head} = 19,0 \text{ kN}$   
 $R_{1,d, concrete} = 28,0 \text{ kN}$

$$R_{1,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{1,k,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} = 23,95 \text{ [kN]} \\ \frac{R_{1,k,bolt,head}}{\gamma_{M2}} = 15,2 \text{ [kN]} \\ R_{1,d, concrete} = 28,0 \text{ [kN]} \end{array} \right. \quad R_{1,d} = 15,2 \text{ kN} \quad \checkmark$$

## PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-22/0089.
- I valori di progetto si ricavano dai valori tabellati come segue:

### INSTALLAZIONE LEGNO-CALCESTRUZZO

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k,bolt,head}}{\gamma_{M2}} \\ R_{d,concrete} \end{array} \right\}$$

### INSTALLAZIONE LEGNO-LEGNO

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{k,timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{k,screw,ax} \cdot k_{mod}}{k_{t//}} \\ \frac{R_{k,screw,head}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right\}$$

I coefficienti  $k_{mod}$ ,  $\gamma_M$  e  $\gamma_{M2}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo.

- È ammesso l'uso di chiodi secondo EN 14592, in questo caso i valori di capacità portante  $R_{1,k,timber}$  dovranno essere moltiplicati per il seguente fattore riduttivo  $K_{rid}$ :

$$K_{rid} = \min \left\{ \frac{F_{v,EN\ 14592,Rk}}{2,66\ kN}, \frac{F_{ax,EN\ 14592,Rk}}{1,28\ kN} \right\}$$

- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e in calcestruzzo devono essere svolti a parte. Si raccomanda di verificare l'assenza di rotture fragili prima del raggiungimento della resistenza della connessione.
- Gli elementi strutturali in legno ai quali sono fissati i dispositivi di connessione devono essere vincolati alla rotazione.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a  $\rho_k = 350\ kg/m^3$ . Per valori di  $\rho_k$  superiori, le resistenze lato legno possono essere convertite tramite il valore  $k_{dens}$ :

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for } 350\ kg/m^3 \leq \rho_k \leq 420\ kg/m^3$$

$$k_{dens} = \left( \frac{\rho_k}{350} \right)^{0,5} \quad \text{for LVL with } \rho_k \leq 500\ kg/m^3$$

- In fase di calcolo si è considerata una classe di resistenza del calcestruzzo C25/30 con armatura rada, in assenza di interassi e distanze dal bordo e spessore minimo indicato nelle tabelle riportanti i parametri di installazione degli ancoranti utilizzati.

- I valori di resistenza sono validi per le ipotesi di calcolo definite in tabella; per condizioni al contorno differenti da quelle tabellate (es. distanze minime dai bordi o spessore di calcestruzzo differente), la verifica degli ancoranti lato calcestruzzo può essere svolta tramite software di calcolo MyProject in funzione delle esigenze progettuali.

- La progettazione sismica degli ancoranti è stata eseguita in categoria di prestazione C2, senza requisiti di duttilità sugli ancoranti (opzione a2) e progettazione elastica in accordo a EN 1992:2018, con  $a_{sus}=0,6$ . Per ancoranti chimici si ipotizza che lo spazio anulare tra l'ancorante e il foro della piastra sia riempito ( $a_{gap}=1$ ).

- Per una corretta installazione delle viti, si raccomanda di fare riferimento a quanto indicato nel catalogo "VITI PER LEGNO E GIUNZIONI PER TERRAZZE".

- Si riportano di seguito gli ETA di prodotto relativi agli ancoranti utilizzati nel calcolo della resistenza lato calcestruzzo:

- ancorante chimico VIN-FIX in accordo ad ETA-20/0363;
- ancorante chimico HYB-FIX in accordo ad ETA-20/1285;
- ancorante chimico EPO-FIX in accordo ad ETA-23/0419;
- ancorante avvitabile SKR in accordo ad ETA-24/0024;
- ancorante meccanico AB1 in accordo ad ETA-17/0481 (M12).

## PROPRIETÀ INTELLETTUALE

- Un modello di WKR è protetto dal Disegno Comunitario Registrato RCD 015032190-0024.