

# SPIDER

## SISTEMA DI CONNESSIONE E RINFORZO PER PILASTRI E SOLAI

### EDIFICI MULTIPIANO

Consente di realizzare edifici multipiano con struttura pilastro-solaio. Certificato, calcolato e ottimizzato per pilastri in legno lamellare, LVL, acciaio e calcestruzzo armato. Nuovi orizzonti architettonici e strutturali.

### PILASTRO-PILASTRO

Il nucleo centrale in acciaio del sistema evita lo schiacciamento dei pannelli in X-LAM e consente il trasferimento di oltre 5000 kN di forza verticale tra pilastro e pilastro.

### SISTEMA DI RINFORZO PER X-LAM

I bracci del sistema garantiscono il rinforzo a punzonamento dei pannelli in X-LAM, consentendo eccezionali valori di resistenza a taglio. Distanza delle colonne superiore a 7,0 x 7,0 m di maglia strutturale.



VIDEO



PATENTED



ETA-19/0700

CLASSE DI SERVIZIO

SC1

SC2

MATERIALE

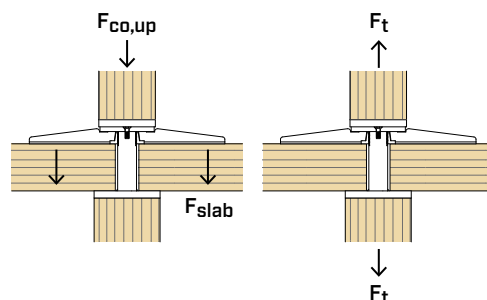
S355  
Fe/Zn12c

acciaio al carbonio S355 + Fe/Zn12c

S690  
Fe/Zn12c

acciaio al carbonio S690 + Fe/Zn12c

SOLLECITAZIONI



VIDEO

Scansiona il QR Code e vedi il video sul nostro canale YouTube



### CAMPI DI IMPIEGO

Edifici multipiano con sistema pilastro-solaio. Pilastri in legno massiccio, legno lamellare, legni ad alta densità, X-LAM, LVL, acciaio e calcestruzzo.



## WOODEN SKYSCRAPERS

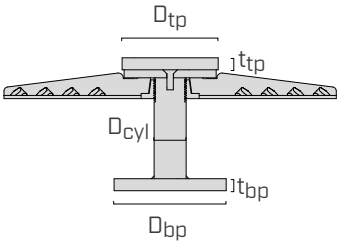
Sistema standard di connessione e rinforzo per realizzare grattacieli in legno con sistema pilastro-solaio. Nuove possibilità architettoniche nell'edilizia.

## PANNELLI X-LAM INCROCIATI

Eccezionale resistenza e rigidità della struttura con la disposizione dei solai in X-LAM incrociati. Possibilità di realizzare luci libere superiori a 6,0 x 6,0 m anche senza l'ausilio di giunti a momento.

## CODICI E DIMENSIONI

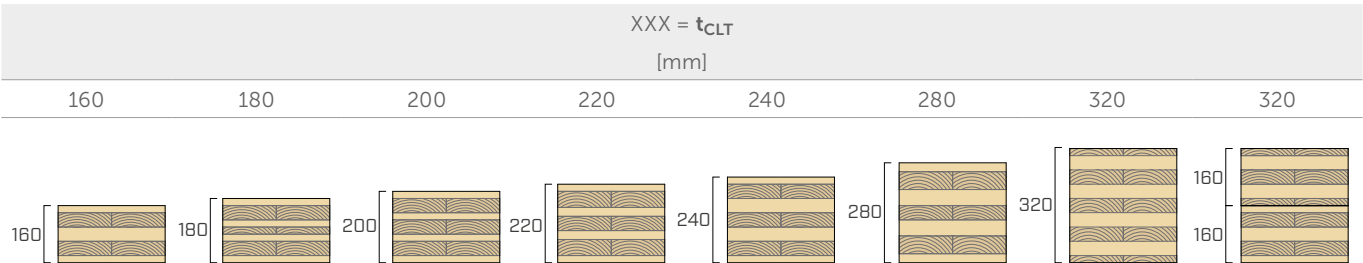
### CONNETTORE SPIDER



Il codice è composto dal rispettivo spessore del pannello X-LAM in mm (XXX =  $t_{CLT}$ ).  
**SPI80MXXX** per pannelli X-LAM con XXX =  $t_{CLT}$  = 200 mm : codice **SPI80M200**.

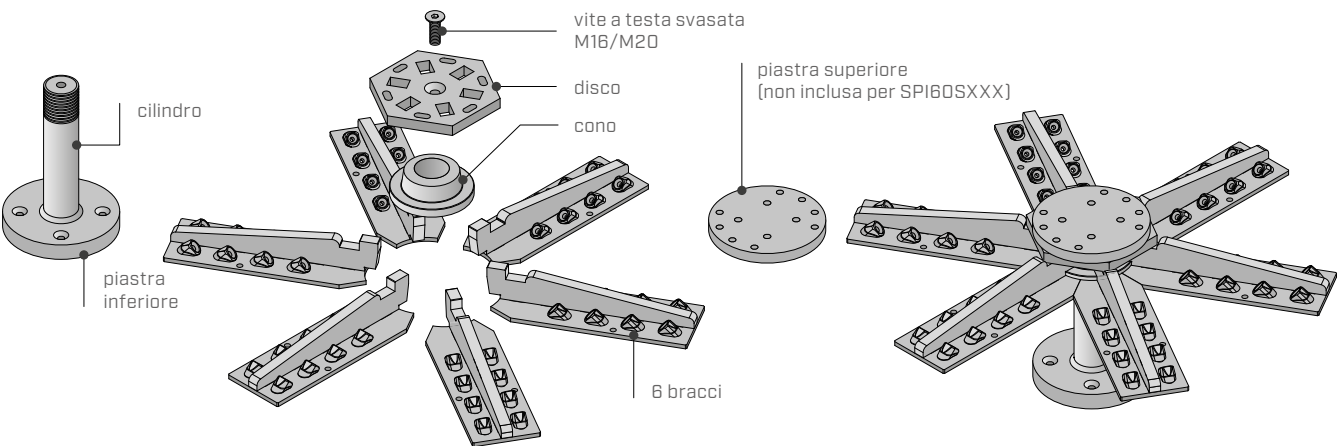
| CODICE                         | cilindro<br><br>$D_{cyl}$<br>[mm] | piastra<br>inferiore<br><br>$D_{bp} \times t_{bp}$<br>[mm] | piastra<br>superiore<br><br>$D_{tp} \times t_{tp}$<br>[mm] | peso<br><br>[kg] | pz. |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------|-----|
| <b>SPI60SXXX<sup>(1)</sup></b> | 60                                | 200 x 30                                                   | 200 x 20 <sup>(1)</sup>                                    | 52,2             | 1   |
| <b>SPI80SXXX</b>               | 80                                | 240 x 30                                                   | 200 x 20                                                   | 63,6             | 1   |
| <b>SPI80MXXX</b>               | 80                                | 280 x 30                                                   | 240 x 30                                                   | 73,1             | 1   |
| <b>SPI80LXXX</b>               | 80                                | 280 x 40                                                   | 280 x 30                                                   | 87,0             | 1   |
| <b>SPI100SXXX</b>              | 100                               | 240 x 30                                                   | 240 x 20                                                   | 74,9             | 1   |
| <b>SPI100MXXX</b>              | 100                               | 280 x 30                                                   | 280 x 30                                                   | 86,1             | 1   |
| <b>SPI120SXXX</b>              | 120                               | 280 x 30                                                   | 280 x 30                                                   | 91,6             | 1   |
| <b>SPI120MXXX</b>              | 120                               | 280 x 40                                                   | 280 x 40                                                   | 111,6            | 1   |
| <b>SPI100LXXX</b>              | 100                               | 240 x 20                                                   | non prevista                                               | 64,6             | 1   |
| <b>SPI120LXXX</b>              | 120                               | 240 x 20                                                   | non prevista                                               | 70,1             | 1   |

<sup>(1)</sup>SPI60S è fornito senza piastra superiore. Questa può essere ordinata a parte con il codice STP20020C.



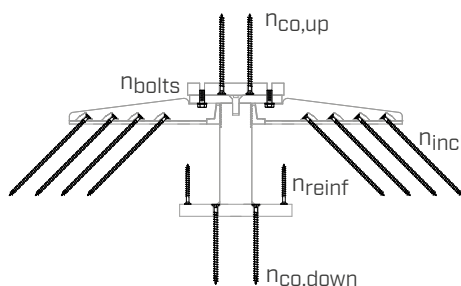
Disponibile anche per spessori intermedi  $t_{CLT}$  non presenti in tabella.

Ogni codice include le seguenti componenti:



## CODICI E DIMENSIONI

### NUMERO DI VITI PER CONNETTORE



|               | SPI60S - SPI80S - SPI100S-SPI100L - SPI120L | SPI80M - SPI80L - SPI100M - SPI120S - SPI120M |                        |
|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------|
| $n_{incl}$    | 48                                          | 48                                            | VGS Ø9                 |
| $n_{co,up}$   | 4                                           | 4                                             | VGS Ø11                |
| $n_{co,down}$ | 4                                           | 4                                             | VGS Ø11                |
| $n_{bolts}$   | 4                                           | 4                                             | SPBOLT1235 - SPROD1270 |
| $n_{reinf}$   | 14                                          | 16                                            | VGS Ø9                 |

Viti e bulloni non inclusi nella confezione.  
Le viti di rinforzo  $n_{reinf}$  sono opzionali.

## PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

### VITI

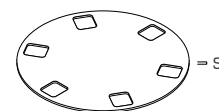
| tipo      | descrizione                        |  | d<br>[mm] | supporto |
|-----------|------------------------------------|--|-----------|----------|
| HBS PLATE | vite a testa troncoconica          |  | 8         |          |
| VGS       | vite tutto filetto a testa svasata |  | 9-11      |          |

### BULLONI - METRICO

| CODICE     | descrizione                                    |  | d<br>[mm] | L<br>[mm] | SW<br>[mm] |
|------------|------------------------------------------------|--|-----------|-----------|------------|
| SPBOLT1235 | bullone a testa esagonale 8.8 DIN 933 EN 15048 |  | M12       | 35        | 19         |
| SPROD1270  | barra filettata 8.8 DIN 976-1                  |  | M12       | 70        | -          |
| MUT93412   | dado esagonale classe 8 DIN 934-M12            |  | M12       | -         | 19         |
| ULS13242   | rondella DIN 125                               |  |           |           |            |

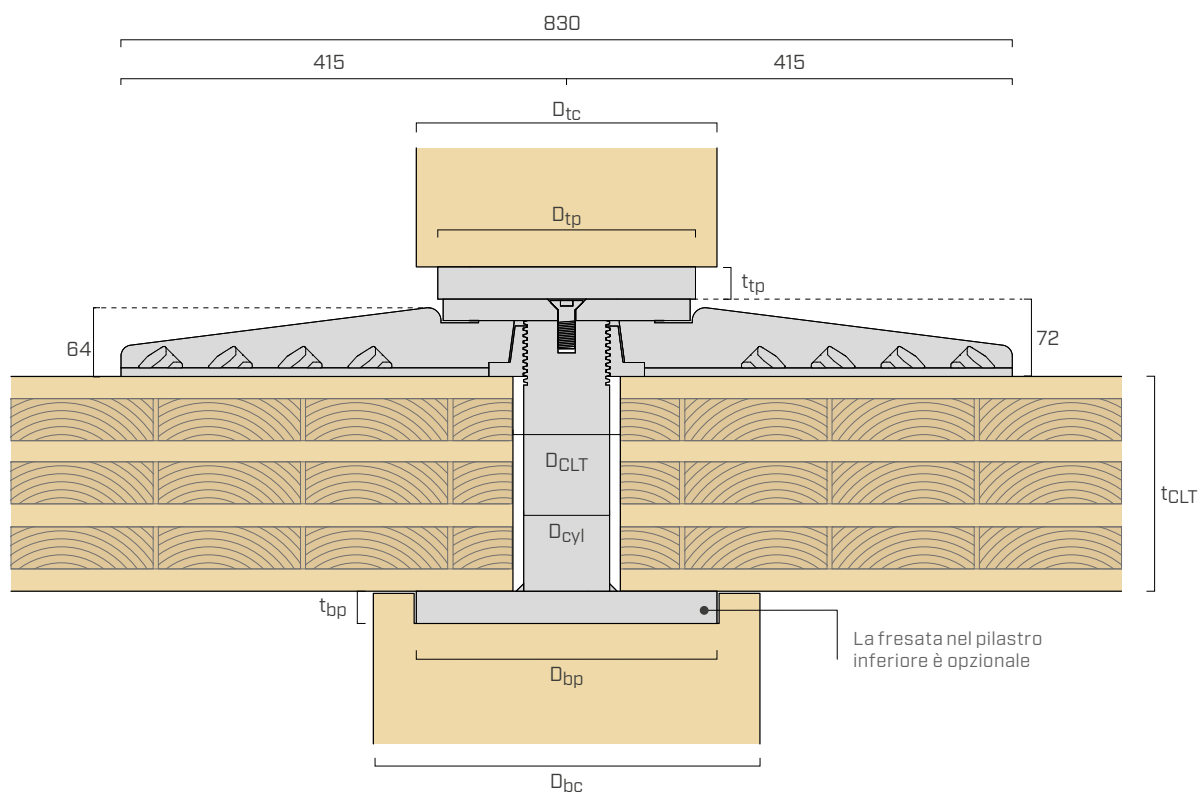
### ACCESSORI DI MONTAGGIO

| CODICE    | descrizione              | s<br>[mm] | pz. |
|-----------|--------------------------|-----------|-----|
| SPISHIM10 | spessore di livellamento | 1         | 20  |
| SPISHIM20 | spessore di livellamento | 2         | 10  |



La **scheda tecnica** completa di **valori statici** è disponibile  
sul sito [www.rothoblaas.it](http://www.rothoblaas.it)





## CONNETTORE

| MODELLO | piastra inferiore              |       |           | cilindro          |           | disco | piastra superiore              |                  |           |
|---------|--------------------------------|-------|-----------|-------------------|-----------|-------|--------------------------------|------------------|-----------|
|         | $D_{bp} \times t_{bp}$<br>[mm] | forma | materiale | $D_{cyl}$<br>[mm] | materiale |       | $D_{tp} \times t_{tp}$<br>[mm] | forma            | materiale |
| SPI60S  | 200 x 30                       | ○     | S355      | 60                | S355      | S355  | 200 x 20                       | ○ <sup>(1)</sup> | S355      |
| SPI80S  | 240 x 30                       | ○     | S355      | 80                | S355      | S355  | 200 x 20                       | ○                | S355      |
| SPI80M  | 280 x 30                       | ○     | S690      | 80                | S355      | S355  | 240 x 30                       | ○                | S355      |
| SPI80L  | 280 x 40                       | □     | S690      | 80                | S355      | S355  | 280 x 30                       | ○                | S690      |
| SPI100S | 240 x 30                       | ○     | S690      | 100               | S355      | S355  | 240 x 20                       | ○                | S690      |
| SPI100M | 280 x 30                       | ○     | S690      | 100               | S355      | S355  | 280 x 30                       | ○                | S690      |
| SPI120S | 280 x 30                       | ○     | S690      | 120               | S355      | S355  | 280 x 30                       | ○                | S690      |
| SPI120M | 280 x 40                       | □     | S690      | 120               | S355      | S355  | 280 x 40                       | □                | S690      |
| SPI100L | 240 x 20                       | ○     | S690      | 100               | 1.7225    | S690  | _ <sup>(2)</sup>               |                  |           |
| SPI120L | 240 x 20                       | ○     | S690      | 120               | 1.7225    | S690  | _ <sup>(2)</sup>               |                  |           |

<sup>(1)</sup>SPI60S prevede piastra superiore opzionale.

<sup>(2)</sup>SPI100L e SPI120L prevedono il fissaggio su pilastri in acciaio senza l'utilizzo della piastra superiore.

## PILASTRI E PANNELLI X-LAM

| MODELLO | pilastro superiore   | pilastro inferiore   | pannello X-LAM    | rinforzo (opzionale) |             |
|---------|----------------------|----------------------|-------------------|----------------------|-------------|
|         | $D_{tc,min}$<br>[mm] | $D_{bc,min}$<br>[mm] | $D_{CLT}$<br>[mm] | $D_{reinf}$<br>[mm]  | $n_{reinf}$ |
| SPI60S  | 200                  | 200                  | 80                | 170                  | 14          |
| SPI80S  | 200                  | 240                  | 100               | 210                  | 14          |
| SPI80M  | 240                  | 280                  | 100               | 240                  | 16          |
| SPI80L  | 280                  | 280                  | 100               | 240                  | 16          |
| SPI100S | 240                  | 240                  | 120               | 210                  | 14          |
| SPI100M | 280                  | 280                  | 120               | 240                  | 16          |
| SPI120S | 280                  | 280                  | 140               | 240                  | 16          |
| SPI120M | 280                  | 280                  | 140               | 240                  | 16          |
| SPI100L | 240                  | 240                  | 120               | 210                  | 14          |
| SPI120L | 240                  | 240                  | 140               | 220                  | 14          |

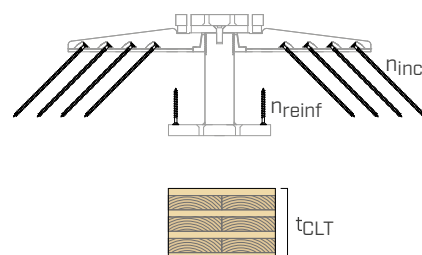
## GEOMETRIA E MATERIALI

### CARATTERISTICHE DEI PANNELLI X-LAM

| Parametro                                                 | $160 \text{ mm} \leq t_{CLT} < 200 \text{ mm}$                                      | $t_{CLT} \geq 200 \text{ mm}$ |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| $EI_x/EI_y$                                               | 0,68 - 1,46                                                                         | 0,84 - 1,19                   |
| $GA_{z,x}/GA_{z,y}$                                       | 0,71 - 1,40                                                                         | 0,76 - 1,31                   |
| Min ( $EI_x, EI_y$ )                                      | 1525 kNm <sup>2</sup> /m                                                            | 3344 kNm <sup>2</sup> /m      |
| Min ( $GA_{z,x}, GA_{z,y}$ )                              | 11945 kNm/m                                                                         | 17708 kNm/m                   |
| Spessore lamelle                                          | $\leq 40 \text{ mm}$                                                                | $\leq 40 \text{ mm}$          |
| Rapporto larghezza - spessore lamelle b/t                 | $\geq 3,5$                                                                          | $\geq 3,5$                    |
| Classe di resistenza minima secondo EN 338                | C24/T14                                                                             | C24/T14                       |
| Tolleranza dimensionale sullo spessore del pannello X-LAM | $\pm 2 \text{ mm}$                                                                  | $\pm 2 \text{ mm}$            |
| $EI_x, EI_y$                                              | Rigidezza flessionale per le direzioni x e y per il pannello X-LAM di larghezza 1 m |                               |
| $GA_{z,x}, GA_{z,y}$                                      | Rigidezza a taglio per le direzioni x e y per il pannello X-LAM di larghezza 1 m    |                               |
| x                                                         | Direzione parallela alla fibratura delle lamelle superiori                          |                               |
| y                                                         | Direzione perpendicolare alla fibratura delle lamelle superiori                     |                               |

### VITI PER IL PANNELLO X-LAM

| $t_{CLT}$<br>[mm] | viti inclinate<br>$n_{incl}$<br>[pz. - ØxL] | viti di rinforzo opzionali<br>$n_{reinf}$<br>[pz. - ØxL] |
|-------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| 160               | 48 VGS Ø9x200                               | VGS Ø9x100                                               |
| 180               | 48 VGS Ø9x240                               | VGS Ø9x100                                               |
| 200               | 48 VGS Ø9x280                               | VGS Ø9x100                                               |
| 220               | 48 VGS Ø9x280                               | VGS Ø9x120                                               |
| 240               | 48 VGS Ø9x320                               | VGS Ø9x120                                               |
| 280               | 48 VGS Ø9x360                               | VGS Ø9x140                                               |
| 320               | 48 VGS 9x400                                | VGS 9x160                                                |
| 320 (160 + 160)   | 48 VGS Ø9x400                               | VGS Ø9x160                                               |

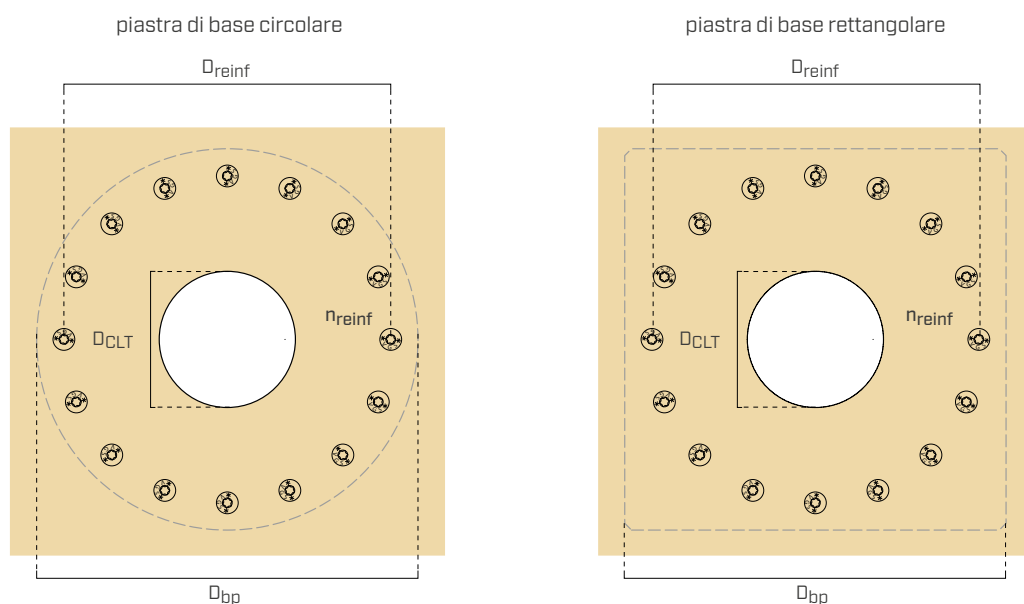


Regole per spessori dei pannelli non previsti in tabella:

- per le viti inclinate utilizzare la lunghezza prevista per il pannello di spessore inferiore;
- per le viti di rinforzo utilizzare la lunghezza prevista per il pannello di spessore superiore.

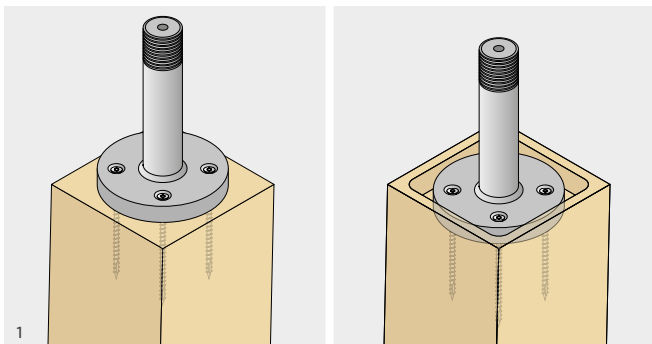
Esempio: per pannelli X-LAM di spessore 250 mm si utilizzeranno viti inclinate VGS Ø9x320 e viti di rinforzo VGS Ø9x140.

### VITI DI RINFORZO (OPZIONALI)

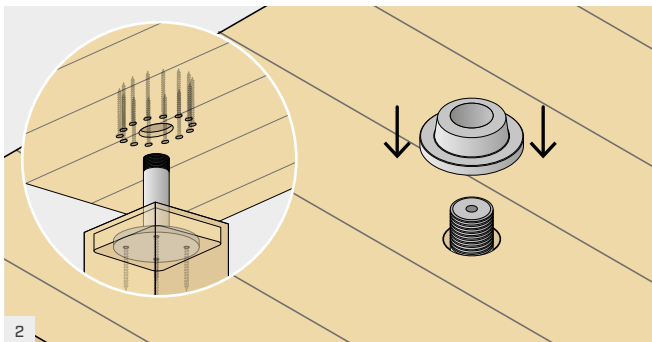


### PROPRIETÀ INTELLETTUALE

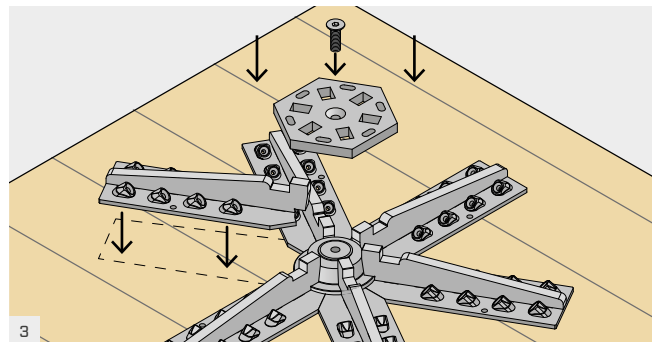
- SPIDER è protetto dal brevetto EP3.384.097B1.



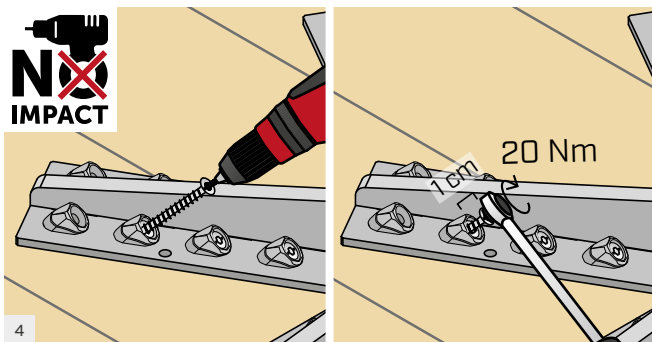
Fissare la piastra di base sulla faccia superiore del pilastro utilizzando le viti VGS Ø11, nel rispetto delle relative istruzioni di posa. È possibile nascondere la piastra di base in una fresata predisposta nel pilastro. Per posa su pilastri in acciaio è possibile utilizzare bulloni M12 a testa svasata. Nel caso di posa su pilastri in calcestruzzo armato utilizzare opportuni connettori a testa svasata. Per evitare eccentricità della linea d'asse delle colonne è essenziale centrare la piastra di base rispetto alla colonna.



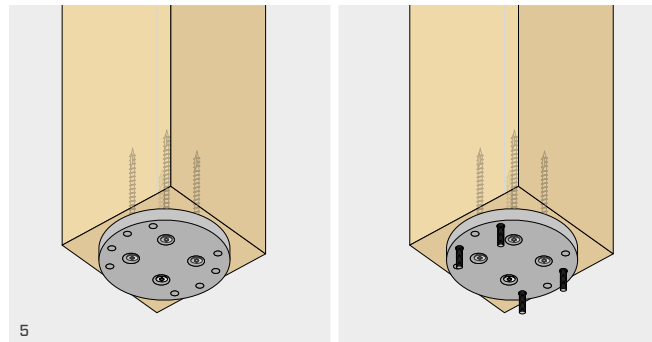
Infilare sul cilindro il pannello X-LAM preforato con un foro circolare di diametro  $D_{CLT}$ . È possibile predisporre un rinforzo a compressione all'intradosso del pannello, per aumentare la resistenza. Avvitare il cono al cilindro fino ad avere il contatto con la superficie del pannello X-LAM.



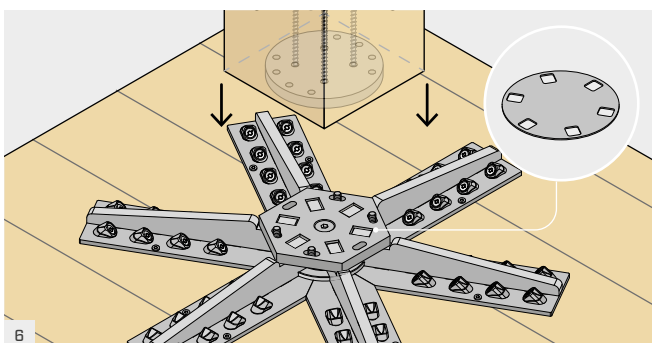
Appoggiare i 6 bracci sulla superficie superiore del pannello X-LAM e del cono. Inserire il disco esagonale, in modo da incastrare i 6 bracci e fissare la vite a testa svasata con una chiave maschio esagonale da 10 o 12 mm.



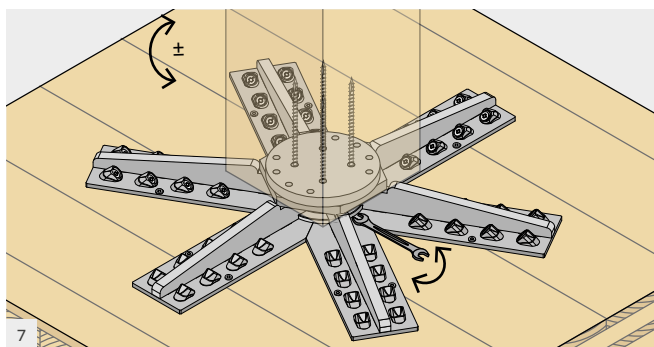
Con avvitatore NON AD IMPULSI inserire le 48 viti VGS Ø9 all'interno delle rondelle inclinate, rispettando l'angolo di inserimento a 45° (utilizzare la dima per preforo JIGVGU945). Avvitare arrestandosi a circa 1 cm dalla rondella e completare l'avvitamento tramite chiave dinamometrica applicando un momento di inserimento di 20 Nm.



Fissare la piastra superiore sulla faccia inferiore del pilastro utilizzando le viti VGS Ø11, nel rispetto delle relative istruzioni di posa. La piastra superiore è dotata di opportuni fori filettati per il fissaggio al disco esagonale. In caso vengano utilizzate le SPRODS, dopo il posizionamento della piastra sul pilastro superiore, queste devono essere avvitate, avendo cura di marcare la lunghezza di penetrazione minima nella piastra superiore.



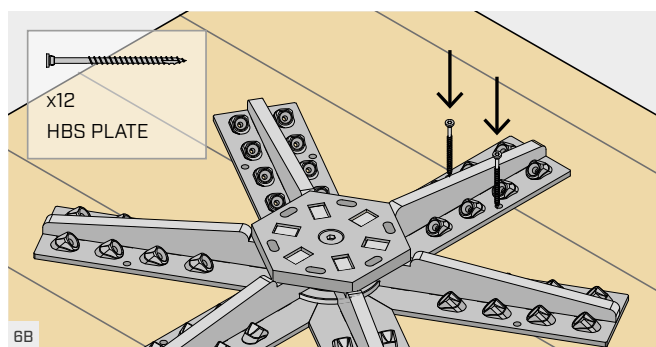
Posizionare il pilastro superiore sul disco esagonale e fissarlo utilizzando 4 bulloni SPBOLT1235 con rondella ULS125. Se è stata scelta l'opzione con SPRODS, il fissaggio si completa utilizzando una rondella e un dado esagonale. Nel caso di pilastro superiore in acciaio non va utilizzata la piastra superiore e il pilastro dovrà essere dotato di una opportuna piastra in acciaio con fori per il fissaggio dei 4 bulloni SPBOLT1235 o dei 4 SPRODS. In caso di un disallineamento di quota di imposta delle colonne, dovuto ad esempio alle tolleranze di taglio, è possibile compensare questo spazio tramite gli spessori SPISHIM10 (1mm) o SPISHIM20 (2mm), o una combinazione dei due.



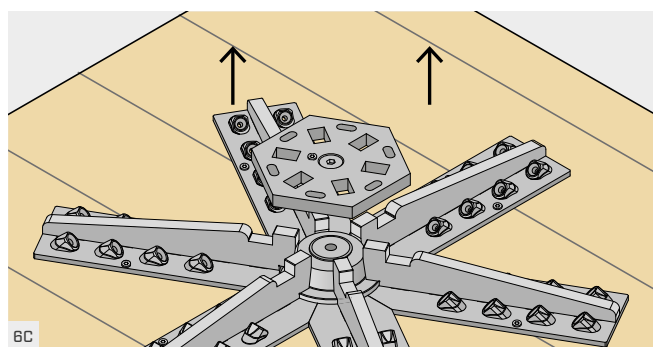
I fori asolati nel disco esagonale permettono di ruotare il pilastro di  $\pm 5^\circ$ . Ruotare il pilastro in posizione corretta e avvitare i 4 bulloni SPBOLT1235 o i dadi esagonali MUT degli SPRODS utilizzando una chiave laterale.

## ISTRUZIONI SPECIALI PER SPI100S - SPI100M - SPI100L - SPI120S - SPI120M - SPI120L

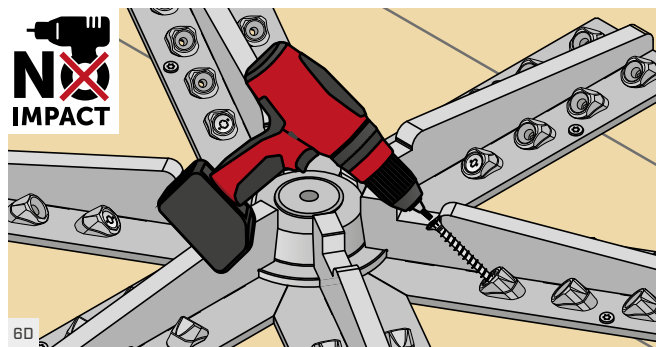
Per i connettori SPIDER con cilindro di diametro  $D_{cyl} = 100$  o  $120$  mm, il disco esagonale ha una dimensione maggiorata. In questo caso, la fase **6A** deve essere sostituita con le fasi **6B** - **6F**.



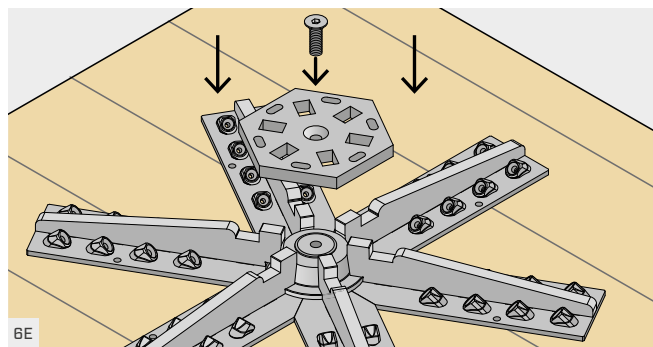
Dopo aver inserito il disco esagonale e la vite a testa svasata, inserire 12 viti HBSP8120 nei 12 fori verticali predisposti nei 6 bracci. Queste viti manterranno in posizione i bracci nelle fasi successive.



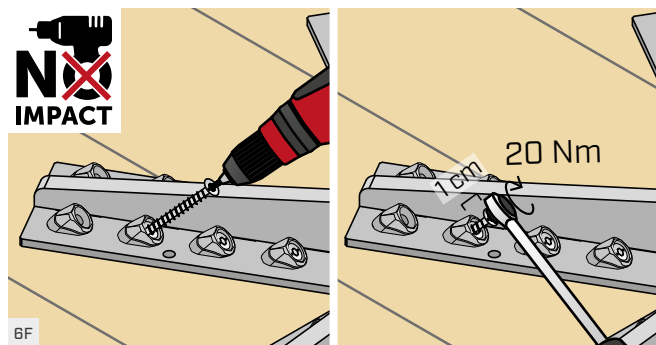
Svitare la vite a testa svasata e togliere il disco esagonale.



Con avvitatore NON AD IMPULSI inserire le 12 viti VGS Ø9 all'interno delle rondelle inclinate più vicine al cilindro, rispettando l'angolo di inserimento a  $45^\circ$  (utilizzare la dima per preforo JIGVGU945). Avvitare arrestandosi a circa 1 cm dalla rondella.



Inserire il disco esagonale e fissare la vite a testa svasata con una chiave maschio esagonale da 10 o 12 mm.



Con avvitatore NON AD IMPULSI inserire le rimanenti 36 viti VGS Ø9 all'interno delle rondelle inclinate, rispettando l'angolo di inserimento a  $45^\circ$  (utilizzare la dima per preforo JIGVGU945). Avvitare arrestandosi a circa 1 cm dalla rondella e completare l'avvitamento tramite chiave dinamometrica applicando un momento di inserimento di 20 Nm.

## TOLLERANZE DI PRODUZIONE E DI POSA DEL PANNELLO X-LAM

Il connettore è studiato in maniera da adattarsi alle tolleranze di produzione e di posa del pannello X-LAM.

### 1. TOLLERANZA DI PRODUZIONE SULLO SPESSORE DEL PANNELLO X-LAM di $\pm 2$ mm

Il cono va avvitato fino a toccare la superficie del pannello X-LAM (superficie **C**), mentre il disco va posato in maniera da assicurare il contatto con il cilindro (superficie **A**).

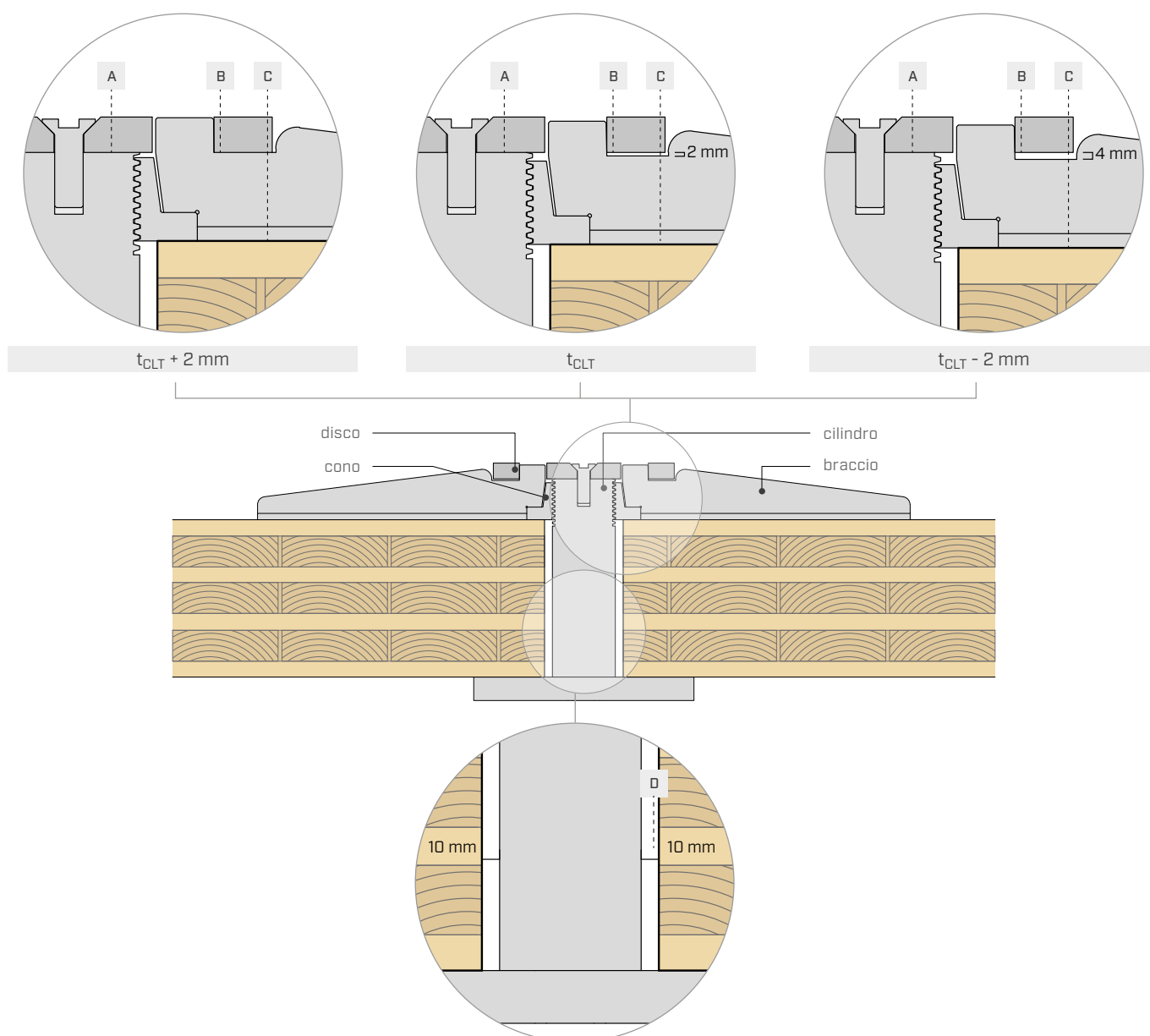
La tolleranza di  $\pm 2$  mm viene assorbita nella zona **B**:

- tolleranza spessore X-LAM +2 mm  $\rightarrow$  contatto fra disco e braccio nella zona **B**;
- tolleranza spessore X-LAM 0 mm  $\rightarrow$  fuga di 2 mm nella zona **B**;
- tolleranza spessore X-LAM -2 mm  $\rightarrow$  fuga di 4 mm nella zona **B**.

L'altezza totale dello SPIDER rimane costante indipendentemente dalla tolleranza di produzione del pannello X-LAM. In questo modo, la lunghezza dei pilastri non risente della tolleranza di produzione dei pannelli X-LAM.

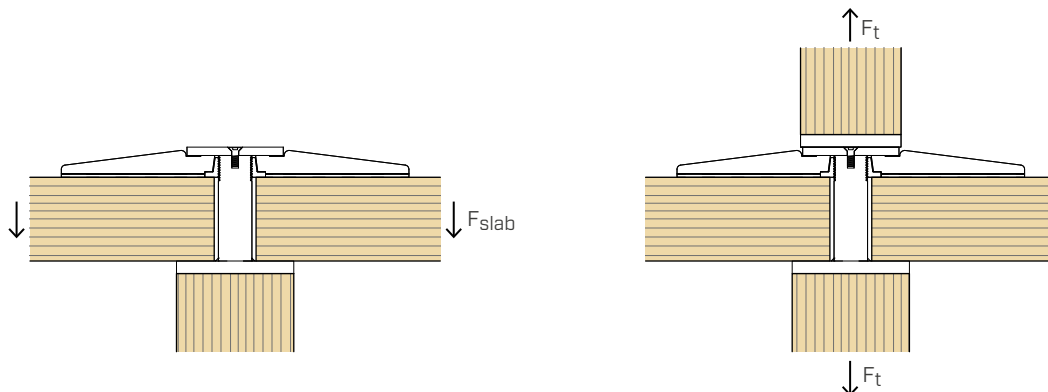
### 2. TOLLERANZA DI $\pm 10$ mm SUL POSIZIONAMENTO DEL SOLAIO (zona **D**)

Il foro nel pannello X-LAM è maggiorato di 20 mm in modo da permettere un leggero disassamento fra SPIDER e foro.



## VALORI STATICI | PUNZONAMENTO E TRAZIONE

### SOLLECITAZIONI SUL CONNETTORE



### RESISTENZA A PUNZONAMENTO - VALORI VALIDI PER TUTTI I MODELLI DI SPIDER

| t <sub>CLT</sub><br>[mm] | con rinforzo                |                                 | senza rinforzo              |                                 |
|--------------------------|-----------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
|                          | R <sub>slab,k</sub><br>[kN] | k <sub>sus</sub> <sup>(2)</sup> | R <sub>slab,k</sub><br>[kN] | k <sub>sus</sub> <sup>(2)</sup> |
| 160                      | 463                         | 0,60                            | 419                         | 0,70                            |
| 180                      | 545                         | 0,60                            | 494                         | 0,70                            |
| 200                      | 627                         | 0,60                            | 568                         | 0,70                            |
| 220                      | 709                         | 0,60                            | 642                         | 0,70                            |
| 240                      | 791                         | 0,60                            | 717                         | 0,70                            |
| 280                      | 791                         | 0,60                            | 717                         | 0,70                            |
| 320                      | 791                         | 0,60                            | 717                         | 0,70                            |
| 160 + 160 <sup>(1)</sup> | 616                         | 0,36                            | 558                         | 0,46                            |

### RESISTENZA A TRAZIONE - VALORI VALIDI PER TUTTI I MODELLI DI SPIDER

| Viti pilastro<br>superiore/inferiore<br>[pz. - ØxL] | F <sub>t,k</sub> [kN] |                      |                      |                      |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                                                     | C24 <sup>(3)</sup>    | GL24h <sup>(4)</sup> | GL28h <sup>(5)</sup> | GL32h <sup>(6)</sup> |
| 4 VGS Ø11x250                                       | 34,60                 | 37,32                | 40,38                | 41,54                |
| 4 VGS Ø11x400                                       | 56,20                 | 60,65                | 65,64                | 67,49                |

#### NOTE:

- <sup>(1)</sup> La configurazione 160 + 160 si riferisce alla posa con pannelli X-LAM incrociati.
- <sup>(2)</sup> Il coefficiente k<sub>sus</sub> esprime il rapporto fra la forza portata dalle viti inclinate per trazione e la forza scaricata sulla piastra di base per compressione.
- <sup>(3)</sup> Valori calcolati secondo ETA-11/0030. Nel calcolo è stata considerata una colonna in legno massiccio C24 con ρ<sub>k</sub> = 350 kg/m<sup>3</sup>.
- <sup>(4)</sup> Valori calcolati secondo ETA-11/0030. Nel calcolo è stata considerata una colonna in legno lamellare GL24h con ρ<sub>k</sub> = 385 kg/m<sup>3</sup>.
- <sup>(5)</sup> Valori calcolati secondo ETA-11/0030. Nel calcolo è stata considerata una colonna in legno lamellare GL28h con ρ<sub>k</sub> = 425 kg/m<sup>3</sup>.
- <sup>(6)</sup> Valori calcolati secondo ETA-11/0030. Nel calcolo è stata considerata una colonna in legno lamellare GL32h con ρ<sub>k</sub> = 440 kg/m<sup>3</sup>.

#### PRINCIPI GENERALI:

- Per spessori del pannello t<sub>CLT</sub> intermedi a quelli previsti in tabella si raccomanda di utilizzare i valori di resistenza previsti per lo spessore inferiore.
- I valori di progetto si ricavano dai valori caratteristici come segue. I coefficienti γ<sub>M</sub> e k<sub>mod</sub> sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo. Il coefficiente γ<sub>M</sub> è il pertinente coefficiente di sicurezza lato connessioni.

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

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

- Per le verifiche devono essere soddisfatte le seguenti espressioni:

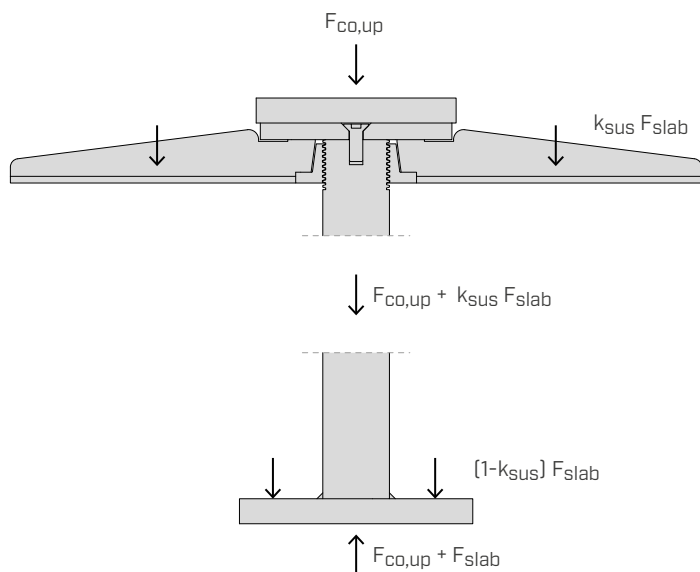
$$\frac{F_{slab,d}}{R_{slab,d}} \leq 1,0$$

$$\frac{F_{t,d}}{R_{t,d}} \leq 1,0$$

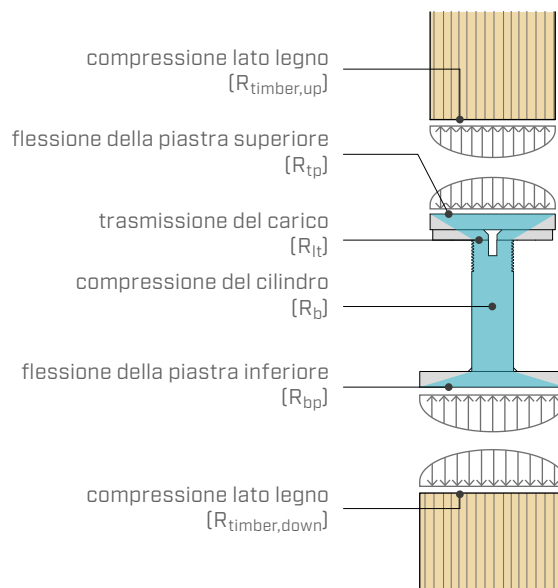
- La resistenza a punzonamento del solaio (F<sub>slab,d</sub>) include la verifica di tutti i componenti di rinforzo dello SPIDER (bracci e viti di rinforzo) come anche la resistenza a taglio e a rolling shear del pannello X-LAM nella zona influenzata dalla presenza dell'appoggio. Le altre verifiche allo Stato Limite Ultimo e allo Stato Limite di Servizio sui pannelli del solaio, sono di competenza del progettista.

## VALORI STATICI | TRASMISSIONE DEL CARICO

### SOLLECITAZIONI SUL CONNETTORE



### MECCANISMI DI ROTTURA E VERIFICHE



## SPIDER SPI60S

### RESISTENZE LATO ACCIAIO

| Verifiche                 |                  | resistenza            |                     | sollecitazione                     |
|---------------------------|------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|
|                           |                  | $R_{steel,k}$<br>[kN] | $\gamma_{steel}$    |                                    |
| Piastra superiore         | $R_{tp,k}^{(5)}$ | 450                   | $\gamma_{M0}^{(1)}$ | $F_{co,up,d}$                      |
| Trasmissione del carico   | $R_{lt,k}$       | 663                   | $\gamma_{M0}^{(1)}$ | $F_{co,up,d}$                      |
| Compressione del cilindro | $R_{b,k}^{(8)}$  | 907                   | $\gamma_{M0}^{(1)}$ | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |
| Piastra inferiore         | $R_{bp,k}^{(5)}$ | 706                   | $\gamma_{M0}^{(1)}$ | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |

### RESISTENZE LATO LEGNO

| Classe di resistenza | $R_{timber,up,k}$<br>[kN] | $R_{timber,down,k}$<br>[kN] |
|----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| C24                  | 595                       | 660                         |
| GL24h                | 680                       | 754                         |
| GL28h                | 794                       | 880                         |
| GL32h <sup>(3)</sup> | 907                       | 1005                        |

## SPIDER SPI80S

### RESISTENZE LATO ACCIAIO

| Verifiche                 |                  | resistenza            |                     | sollecitazione                     |
|---------------------------|------------------|-----------------------|---------------------|------------------------------------|
|                           |                  | $R_{steel,k}$<br>[kN] | $\gamma_{steel}$    |                                    |
| Piastra superiore         | $R_{tp,k}^{(6)}$ | 655                   | $\gamma_{M0}^{(1)}$ | $F_{co,up,d}$                      |
| Trasmissione del carico   | $R_{lt,k}$       | 1286                  | $\gamma_{M0}^{(1)}$ | $F_{co,up,d}$                      |
| Compressione del cilindro | $R_{b,k}^{(8)}$  | 1626                  | $\gamma_{M0}^{(1)}$ | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |
| Piastra inferiore         | $R_{bp,k}^{(6)}$ | 939                   | $\gamma_{M0}^{(1)}$ | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |

### RESISTENZE LATO LEGNO

| Classe di resistenza | $R_{timber,up,k}$<br>[kN] | $R_{timber,down,k}$<br>[kN] |
|----------------------|---------------------------|-----------------------------|
| GL24h                | 754                       | 1086                        |
| GL28h                | 880                       | 1267                        |
| GL32h <sup>(3)</sup> | 1005                      | 1448                        |

## SPIDER SPI80M

### RESISTENZE LATO ACCIAIO

| Verifiche                 |                  | resistenza    |                      | sollecitazione                     |
|---------------------------|------------------|---------------|----------------------|------------------------------------|
|                           |                  | $R_{steel,k}$ |                      |                                    |
|                           |                  | [kN]          | $\gamma_{steel}$     |                                    |
| Piastra superiore         | $R_{tp,k}^{(6)}$ | 939           | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d}$                      |
| Trasmissione del carico   | $R_{lt,k}$       | 1286          | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d}$                      |
| Compressione del cilindro | $R_{b,k}^{(8)}$  | 1626          | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |
| Piastra inferiore         | $R_{bp,k}^{(6)}$ | 1761          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |

## SPIDER SPI80L

### RESISTENZE LATO ACCIAIO

| Verifiche                 |                  | resistenza    |                      | sollecitazione                     |
|---------------------------|------------------|---------------|----------------------|------------------------------------|
|                           |                  | $R_{steel,k}$ |                      |                                    |
|                           |                  | [kN]          | $\gamma_{steel}$     |                                    |
| Piastra superiore         | $R_{tp,k}^{(6)}$ | 1761          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{co,up,d}$                      |
| Trasmissione del carico   | $R_{lt,k}$       | 1286          | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d}$                      |
| Compressione del cilindro | $R_{b,k}^{(8)}$  | 1626          | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |
| Piastra inferiore         | $R_{bp,k}^{(6)}$ | 2350          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |

## SPIDER SPI100S

### RESISTENZE LATO ACCIAIO

| Verifiche                 |                  | resistenza    |                      | sollecitazione                     |
|---------------------------|------------------|---------------|----------------------|------------------------------------|
|                           |                  | $R_{steel,k}$ |                      |                                    |
|                           |                  | [kN]          | $\gamma_{steel}$     |                                    |
| Piastra superiore         | $R_{tp,k}^{(7)}$ | 1689          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{co,up,d}$                      |
| Trasmissione del carico   | $R_{lt,k}$       | 2031          | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d}$                      |
| Compressione del cilindro | $R_{b,k}^{(8)}$  | 2474          | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |
| Piastra inferiore         | $R_{bp,k}^{(7)}$ | 2519          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |

## SPIDER SPI100M

### RESISTENZE LATO ACCIAIO

| Verifiche                 |                  | resistenza    |                      | sollecitazione                     |
|---------------------------|------------------|---------------|----------------------|------------------------------------|
|                           |                  | $R_{steel,k}$ |                      |                                    |
|                           |                  | [kN]          | $\gamma_{steel}$     |                                    |
| Piastra superiore         | $R_{tp,k}^{(7)}$ | 2394          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{co,up,d}$                      |
| Trasmissione del carico   | $R_{lt,k}$       | 2031          | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d}$                      |
| Compressione del cilindro | $R_{b,k}^{(8)}$  | 2474          | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |
| Piastra inferiore         | $R_{bp,k}^{(7)}$ | 2394          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |

### RESISTENZE LATO LEGNO

| Classe di resistenza | $R_{timber,up,k}$ | $R_{timber,down,k}$ |
|----------------------|-------------------|---------------------|
|                      | [kN]              | [kN]                |
| GL24h                | 1086              | 1426                |
| GL28h                | 1267              | 1663                |
| GL32h <sup>(3)</sup> | 1448              | 1901                |

### RESISTENZE LATO LEGNO

| Classe di resistenza | $R_{timber,up,k}$ | $R_{timber,down,k}$ |
|----------------------|-------------------|---------------------|
|                      | [kN]              | [kN]                |
| GL24h                | 1426              | 1802                |
| GL28h                | 1663              | 2102                |
| GL32h <sup>(3)</sup> | 1901              | 2402                |

### RESISTENZE LATO LEGNO

| Classe di resistenza    | $R_{timber,up,k}$ | $R_{timber,down,k}$ |
|-------------------------|-------------------|---------------------|
|                         | [kN]              | [kN]                |
| GL28h                   | 1163              | 1267                |
| GL32h                   | 1330              | 1448                |
| LVL GL75 <sup>(4)</sup> | 2280              | 2977                |

### RESISTENZE LATO LEGNO

| Classe di resistenza    | $R_{timber,up,k}$ | $R_{timber,down,k}$ |
|-------------------------|-------------------|---------------------|
|                         | [kN]              | [kN]                |
| GL28h                   | 1724              | 1724                |
| GL32h                   | 1970              | 1970                |
| LVL GL75 <sup>(4)</sup> | 3748              | 3748                |

SPIDER SPI120S

RESISTENZE LATO ACCIAIO

| Verifiche                 |                  | resistenza    |                      | sollecitazione                     |
|---------------------------|------------------|---------------|----------------------|------------------------------------|
|                           |                  | $R_{steel,k}$ |                      |                                    |
|                           |                  | [kN]          | $\gamma_{steel}$     |                                    |
| Piastra superiore         | $R_{tp,k}^{(7)}$ | 3034          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{co,up,d}$                      |
| Trasmissione del carico   | $R_{lt,k}$       | 2856          | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d}$                      |
| Compressione del cilindro | $R_{b,k}^{(8)}$  | 3336          | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |
| Piastra inferiore         | $R_{bp,k}^{(7)}$ | 3034          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |

SPIDER SPI120M

RESISTENZE LATO ACCIAIO

| Verifiche                 |                  | resistenza    |                      | sollecitazione                     |
|---------------------------|------------------|---------------|----------------------|------------------------------------|
|                           |                  | $R_{steel,k}$ |                      |                                    |
|                           |                  | [kN]          | $\gamma_{steel}$     |                                    |
| Piastra superiore         | $R_{tp,k}^{(7)}$ | 3976          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{co,up,d}$                      |
| Trasmissione del carico   | $R_{lt,k}$       | 2856          | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d}$                      |
| Compressione del cilindro | $R_{b,k}^{(8)}$  | 3336          | $\gamma_{M0}^{(1)}$  | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |
| Piastra inferiore         | $R_{bp,k}^{(7)}$ | 3976          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |

SPI100L e SPI120L sono ottimizzati per utilizzo con pilastri in acciaio. In questo caso la piastra superiore non è presente.

SPIDER SPI100L

RESISTENZE LATO ACCIAIO

| Verifiche                         |                 | resistenza    |                      | sollecitazione                     |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|----------------------|------------------------------------|
|                                   |                 | $R_{steel,k}$ |                      |                                    |
|                                   |                 | [kN]          | $\gamma_{steel}$     |                                    |
| Piastra superiore <sup>(9)</sup>  | $R_{tp,k}$      | -             | -                    | $F_{Co,up,d}$                      |
| Trasmissione del carico           | $R_{lt,k}$      | 4190          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{Co,up,d}$                      |
| Compressione del cilindro         | $R_{b,k}^{(8)}$ | 5010          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{Co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |
| Piastra inferiore <sup>(10)</sup> | $R_{bp,k}$      | -             | -                    | $F_{Co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |

SPIDER SPI120L

RESISTENZE LATO ACCIAIO

| Verifiche                         |                 | resistenza    |                      | sollecitazione                     |
|-----------------------------------|-----------------|---------------|----------------------|------------------------------------|
|                                   |                 | $R_{steel,k}$ |                      |                                    |
|                                   |                 | [kN]          | $\gamma_{steel}$     |                                    |
| Piastra superiore <sup>(9)</sup>  | $R_{tp,k}$      | -             | -                    | $F_{Co,up,d}$                      |
| Trasmissione del carico           | $R_{lt,k}$      | 5325          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{Co,up,d}$                      |
| Compressione del cilindro         | $R_{b,k}^{(8)}$ | 6220          | $\gamma_{M0}^{*(2)}$ | $F_{Co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |
| Piastra inferiore <sup>(10)</sup> | $R_{bp,k}$      | -             | -                    | $F_{Co,up,d} + k_{sus} F_{slab,d}$ |

RESISTENZE LATO LEGNO

| Classe di resistenza    | $R_{timber,up,k}$ | $R_{timber,down,k}$ |
|-------------------------|-------------------|---------------------|
|                         | [kN]              | [kN]                |
| GL28h                   | 1724              | 1724                |
| GL32h                   | 1970              | 1970                |
| LVL GL75 <sup>(4)</sup> | 4184              | 4184                |

RESISTENZE LATO LEGNO

| Classe di resistenza    | $R_{timber,up,k}$ | $R_{timber,down,k}$ |
|-------------------------|-------------------|---------------------|
|                         | [kN]              | [kN]                |
| GL28h                   | 2188              | 2188                |
| GL32h                   | 2501              | 2501                |
| LVL GL75 <sup>(4)</sup> | 5101              | 5101                |

## NOTE:

- (1) Il coefficiente  $\gamma_{M0}$  corrisponde al coefficiente parziale per la resistenza delle sezioni per acciaio S355 ed è da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo. Ad esempio, secondo EN 1995-1-1 è da considerarsi pari a 1,00.
- (2) Il coefficiente  $\gamma_{M0}^*$  corrisponde al coefficiente parziale per la resistenza delle sezioni per acciai non previsti dalla EN 1993-1-1. Questo è da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo. In mancanza di indicazioni normative, si raccomanda di utilizzare un valore  $\gamma_{M0}^* = 1,10$ .
- (3) Il modello di connettore SPIDER in questione è ottimizzato per l'utilizzo con pilastri in legno lamellare GL32h. È consentito l'utilizzo di materiali di caratteristiche inferiori; in questo caso, le componenti metalliche del connettore saranno sovradimensionate.
- (4) Il modello di connettore SPIDER in questione è ottimizzato per l'utilizzo con pilastri in legno LVL GL75 in accordo con ETA-14/0354. È consentito l'utilizzo di materiali di caratteristiche inferiori; in questo caso, le componenti metalliche del connettore saranno sovradimensionate.
- (5) A favore di sicurezza, la resistenza è calcolata utilizzando un coefficiente  $k_{steel}$  valido per pilastri in legno C24. Per pilastri in GL24h, GL28h e GL32h potrà essere utilizzato lo stesso valore.
- (6) La resistenza è calcolata utilizzando un coefficiente  $k_{steel}$  valido per pilastri in legno GL32h. Nel caso di utilizzo di altri materiali per i pilastri, la resistenza dovrà essere calcolata in riferimento a ETA-19/0700.
- (7) La resistenza è calcolata utilizzando un coefficiente  $k_{steel}$  valido per pilastri in legno GL75. Nel caso di utilizzo di altri materiali per i pilastri, la resistenza dovrà essere calcolata in riferimento a ETA-19/0700.
- (8) La resistenza a compressione del cilindro è stata calcolata per un'altezza del pannello pari a 320 mm. In tutti gli altri casi, a favore di sicurezza, potrà essere utilizzato lo stesso valore.
- (9) Il connettore viene fornito senza piastra superiore. Il pilastro in acciaio potrà essere collegato direttamente al connettore SPIDER attraverso 4 bulloni M12. Il pilastro superiore dovrà essere dotato di una piastra, dimensionata a cura del progettista, adatta a trasferire il carico al connettore SPIDER.
- (10) La piastra inferiore del connettore SPIDER non è dimensionata per diffondere il carico sul pilastro inferiore in acciaio. Quest'ultimo dovrà essere dotato di una piastra, dimensionata a cura del progettista, adatta a ricevere il carico dal connettore SPIDER.

## PRINCIPI GENERALI:

- I valori di progetto lato legno si ricavano dai valori caratteristici come segue. I coefficienti  $\gamma_{MT}$  e  $k_{mod}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo. Il coefficiente  $\gamma_{MT}$  è il pertinente coefficiente di sicurezza del materiale legno.

$$R_{timber,up,d} = \frac{R_{timber,up,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{MT}}$$

$$R_{timber,down,d} = \frac{R_{timber,down,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_{MT}}$$

- I valori di progetto lato acciaio si ricavano dai valori caratteristici come segue. I coefficienti  $\gamma_{steel}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo (vedi note 1 e 2).

$$R_{tp,d} = \frac{R_{tp,k}}{\gamma_{steel}} \quad R_{lt,d} = \frac{R_{lt,k}}{\gamma_{steel}}$$

$$R_{b,d} = \frac{R_{b,k}}{\gamma_{steel}} \quad R_{bp,d} = \frac{R_{bp,k}}{\gamma_{steel}}$$

- Per le verifiche devono essere soddisfatte le seguenti espressioni:

$$\frac{F_{co,up,d}}{\min \{R_{timber,up,d}; R_{tp,d}; R_{lt,d}\}} \leq 1,0$$

$$\frac{F_{co,up,d} + k_{sus} \cdot F_{slab,d}}{\min \{R_{b,d}; R_{bp,d}\}} \leq 1,0$$

$$\frac{F_{co,up,d} + F_{slab,d}}{R_{timber,down,d}} \leq 1,0$$

- Le verifiche lato pilastri si riferiscono alla resistenza a compressione parallela alla fibra, in corrispondenza del connettore SPIDER. La verifica di instabilità del pilastro deve essere svolta a parte.