

## CONNETTORE A CERNIERA PER COSTRUZIONI POST AND BEAM

### COSTRUZIONI POST AND BEAM

Standardizza le connessioni trave-trave e trave-pilastro per i sistemi post and beam, anche con luci elevate. I componenti modulari e le diverse possibilità di fissaggio risolvono tutti i tipi di connessione su legno, calcestruzzo o acciaio.

### TOLLERANZA E MONTAGGIO

Tolleranza assiale fino a 8 mm ( $\pm 4$  mm) per adattarsi alle imprecisioni di installazione. La svasatura superiore consente l'utilizzo di un bullone come aiuto al posizionamento. La connessione può essere preassemblata in stabilimento e completata in cantiere con bulloni.

### COMPATIBILITÀ ROTAZIONALE

I fori asolati consentono una rotazione del connettore e assicurano un comportamento strutturale a cerniera. La rotazione del connettore è compatibile con l'inter-story drift provocato da azioni di sisma e vento, riducendo il trasferimento di momento e i danneggiamenti strutturali.



VIDEO



CALCULATION TOOL



DESIGN REGISTERED



ETA-23/0824

CLASSE DI SERVIZIO

SC1

SC2

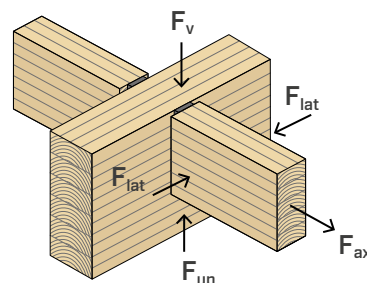
SC3

MATERIALE



lega di alluminio EN AW-6082

SOLLECITAZIONI



VIDEO

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



HP



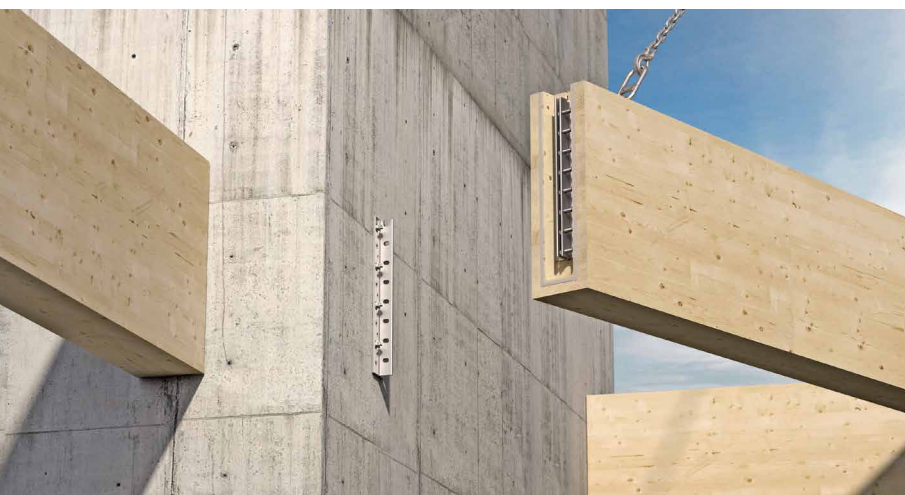
HV



JV



JS



### CAMPI DI IMPIEGO

Giunzione a scomparsa per travi in configurazione legno-legno, legno-calcestruzzo o legno-acciaio, adatta per solai e costruzioni post and beam, anche con grandi luci. Utilizzo anche all'esterno in ambienti non aggressivi.

Applicare su:

- legno lamellare, softwood e hardwood
- LVL



## FUOCO

Le molteplici modalità di installazione permettono di avere sempre una posa a scomparsa e una protezione dal fuoco, eventualmente inserendo FIRE STRIPE GRAPHITE per sigillare l'interfaccia joist-header.

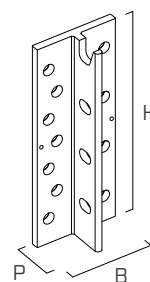
## STRUTTURE IBRIDE

La versione HP può essere fissata su legno, calcestruzzo o acciaio. Ideale per strutture ibride legno-calcestruzzo o legno-acciaio.

## CODICI E DIMENSIONI

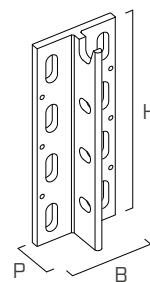
**HP** – connettore per elemento principale (**HEADER**) per legno (viti **HBSP**), calcestruzzo e acciaio

CODICE	B x H x P [mm]	pz.
ALUMEGA240HP	95 x 240 x 50	1
ALUMEGA360HP	95 x 360 x 50	1
ALUMEGA480HP	95 x 480 x 50	1
ALUMEGA600HP	95 x 600 x 50	1
ALUMEGA720HP	95 x 720 x 50	1
ALUMEGA840HP	95 x 840 x 50	1



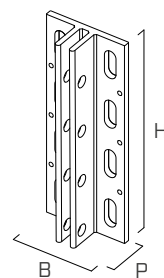
**HV** – connettore per elemento principale (**HEADER**) per legno con viti **VGS** inclinate

CODICE	B x H x P [mm]	pz.
ALUMEGA240HV	95 x 240 x 50	1
ALUMEGA360HV	95 x 360 x 50	1
ALUMEGA480HV	95 x 480 x 50	1
ALUMEGA600HV	95 x 600 x 50	1
ALUMEGA720HV	95 x 720 x 50	1
ALUMEGA840HV	95 x 840 x 50	1



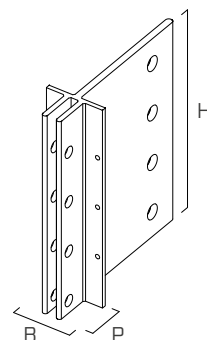
**JV** – connettore per trave (**JOIST**) con viti **VGS** inclinate

CODICE	B x H x P [mm]	pz.
ALUMEGA240JV	95 x 240 x 49	1
ALUMEGA360JV	95 x 360 x 49	1
ALUMEGA480JV	95 x 480 x 49	1
ALUMEGA600JV	95 x 600 x 49	1
ALUMEGA720JV	95 x 720 x 49	1
ALUMEGA840JV	95 x 840 x 49	1



**JS** – connettore per trave (**JOIST**) con spinotti **STA/SBD**

CODICE	B x H x P [mm]	pz.
ALUMEGA240JS	68 x 240 x 49	1
ALUMEGA360JS	68 x 360 x 49	1
ALUMEGA480JS	68 x 480 x 49	1
ALUMEGA600JS	68 x 600 x 49	1
ALUMEGA720JS	68 x 720 x 49	1
ALUMEGA840JS	68 x 840 x 49	1

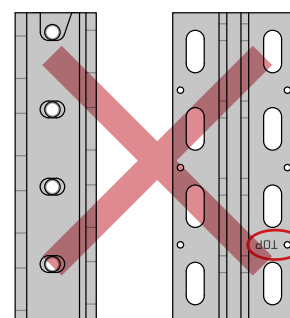
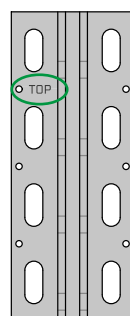
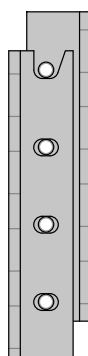


I connettori possono essere tagliati in multipli di 60 mm, rispettando l'altezza minima di 240 mm.  
Ad esempio, è possibile ottenere due connettori ALUMEGA JV con H = 300 mm partendo dal connettore ALUMEGA600JV.



### COLLEGAMENTO TRA CONNETTORI

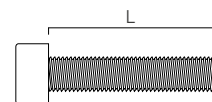
Assicurarsi di installare correttamente i connettori **JV** e **JS** alla trave secondaria, facendo riferimento alla marcatura "**TOP**" presente sul prodotto.



## PRODOTTI ADDIZIONALI - FISSAGGI

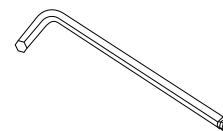
**MEGABOLT** - bullone a testa cilindrica con cava esagonale

CODICE	materiale	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	pz.
MEGABOLT12030	classe acciaio 8.8 zincato galvanico ISO 4762	M12	30	100
MEGABOLT12150		M12	150	50
MEGABOLT12270		M12	270	25



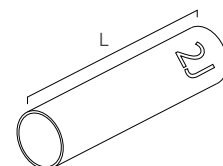
**CHIAVE ESAGONALE 10 mm**

CODICE	d <sub>1</sub> [mm]	L [mm]	pz.
HEX10L234	10	234	1



**JIG ALUMEGA** - set di dime per il montaggio di connettori ALUMEGA affiancati

CODICE	distanza tra ALUMEGA HP, HV e JV affiancati	distanza tra ALUMEGA JS affiancati	L [mm]	pz.
JIGALUMEGA10	10	37	82 (1J) - 97 (1H)	6 + 6
JIGALUMEGA22	22	49	94 (2J) - 109 (2H)	6 + 6

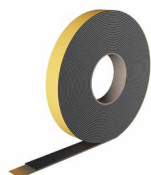


prodotto	descrizione		d [mm]	supporto [mm]	connettore di riferimento	pag.
HBS PLATE HBS PLATE EVO	vite a testa troncoconica		10		ALUMEGA HP	573
KOS	bullone testa esagonale		12		ALUMEGA HP	168
VGS VGS EVO	vite tutto filetto a testa svasata		9		ALUMEGA HV ALUMEGA JV	575
VGU	rondella 45° per VGS		VGS Ø9		ALUMEGA HV ALUMEGA JV	569
JIG VGU	dima JIG VGU		VGS Ø9		ALUMEGA HV ALUMEGA JV	569
STA STA A2   AISI304	spinotto liscio		16		ALUMEGA JS	162
SBD	spinotto autoforante		7,5		ALUMEGA JS	154
LBS HARDWOOD EVO	vite C4 EVO a testa tonda su legni duri		5		ALUMEGA HP ALUMEGA HV ALUMEGA JV ALUMEGA JS	572
INA	barra filettata per ancoranti chimici		12		ALUMEGA HP	562
VIN-FIX	ancorante chimico vinilestere		-		ALUMEGA HP	545
ULS 440	rondella		12		ALUMEGA HP	176

## PRODOTTI CORRELATI



TAPS



FIRE STRIPE GRAPHITE



FIRE SEALING SILICONE



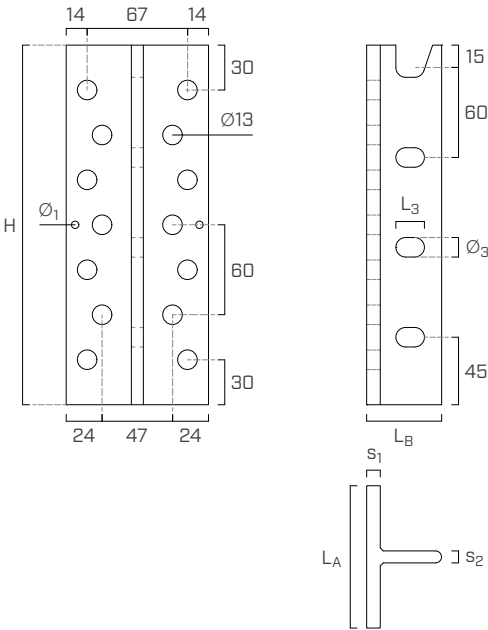
MS SEAL



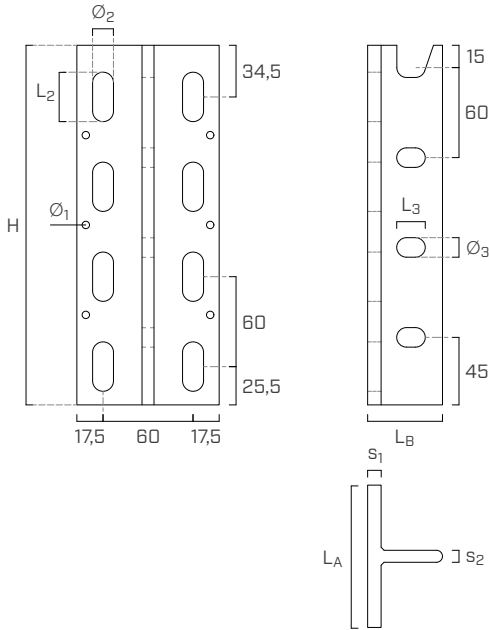
FIRE SEALING ACRYLIC

## GEOMETRIA

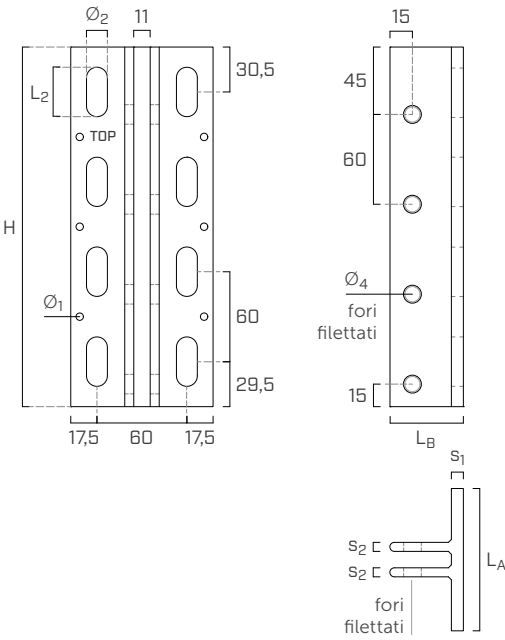
**HP** – connettore per elemento principale (**HEADER**) per legno (viti HBSP), calcestruzzo e acciaio



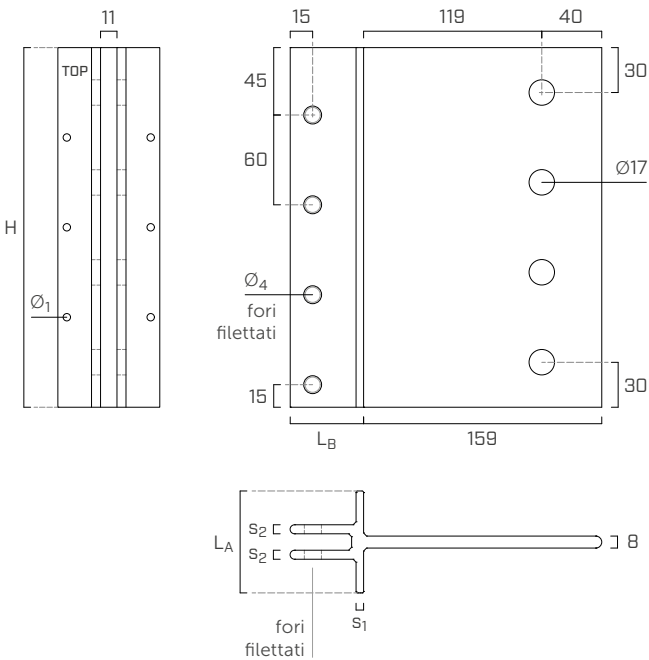
**HV** – connettore per elemento principale (**HEADER**) per legno con viti **VGS** inclinate



**JV** – connettore per trave (**JOIST**) con viti **VGS** inclinate



**JS** – connettore per trave (**JOIST**) con spinotti **STA/SBD**



			HP	HV	JV	JS
spessore ala	s <sub>1</sub>	[mm]	9	9	8	5
spessore anima	s <sub>2</sub>	[mm]	8	8	6	6
lunghezza ala	L <sub>A</sub>	[mm]	95	95	95	68
lunghezza anima	L <sub>B</sub>	[mm]	50	50	49	49
fori piccoli ala	Ø <sub>1</sub>	[mm]	5	5	5	5
fori asolati ala	Ø <sub>2</sub> x L <sub>2</sub>	[mm]	-	Ø14 x 33	Ø14 x 33	-
fori asolati anima	Ø <sub>3</sub> x L <sub>3</sub>	[mm]	Ø13 x 20	Ø13 x 20	-	-
fori filettati anima	Ø <sub>4</sub>	[mm]	-	-	M12	M12



## OPZIONI DI FISSAGGIO

Sono disponibili due tipologie di connettore per elemento principale (HP e HV) e due tipologie di connettore per trave secondaria (JV e JS). Le opzioni di fissaggio offrono libertà progettuale in termini di sezione degli elementi strutturali e resistenze.

**HP** – connettore per elemento principale (HEADER) per legno [viti HBSP], calcestruzzo e acciaio

CODICE	 <b>HBS PLATE Ø10</b> [pz.]	 <b>fissaggio parziale<sup>(1)</sup></b> <b>KOS Ø12</b> [pz.]	 <b>ancorante VIN-FIX</b> <b>Ø12 x 245</b> [pz.]	 <b>bullone Ø12</b> [pz.]
ALUMEGA240HP	14	8	6	6
ALUMEGA360HP	22	12	8	8
ALUMEGA480HP	30	16	12	10
ALUMEGA600HP	38	20	16	12
ALUMEGA720HP	46	24	18	14
ALUMEGA840HP	54	28	20	16

<sup>(1)</sup>Utilizzare le due file esterne di fori.

**HV** – connettore per elemento principale (HEADER) per legno con viti VGS inclinate

CODICE	 <b>fissaggio totale</b> <b>VGS Ø9 + VGU945</b> [n <sub>screw</sub> + n <sub>washer</sub> ]	 <b>fissaggio parziale<sup>(2)</sup></b> <b>VGS Ø9 + VGU945</b> [n <sub>screw</sub> + n <sub>washer</sub> ]	 <b>LBS HARDWOOD EVO</b> <b>Ø5 x 100   120<sup>(3)</sup></b> [pz.]
ALUMEGA240HV	8 + 8	6 + 6	6
ALUMEGA360HV	12 + 12	10 + 10	10
ALUMEGA480HV	16 + 16	14 + 14	14
ALUMEGA600HV	20 + 20	18 + 18	18
ALUMEGA720HV	24 + 24	22 + 22	22
ALUMEGA840HV	28 + 28	26 + 26	26

<sup>(2)</sup>Non utilizzare la prima fila di fori.

<sup>(3)</sup>È obbligatorio l'utilizzo delle viti LBS HARDWOOD EVO.



**JV** – connettore per trave (JOIST) con viti VGS inclinate

CODICE	 <b>fissaggio totale</b> <b>VGS Ø9 + VGU945</b> [n <sub>screw</sub> + n <sub>washer</sub> ]	 <b>fissaggio parziale<sup>(4)</sup></b> <b>VGS Ø9 + VGU945</b> [n <sub>screw</sub> + n <sub>washer</sub> ]	 <b>LBS HARDWOOD EVO</b> <b>Ø5 x 100   120<sup>(5)</sup></b> [pz.]
ALUMEGA240JV	8 + 8	6 + 6	6
ALUMEGA360JV	12 + 12	10 + 10	10
ALUMEGA480JV	16 + 16	14 + 14	14
ALUMEGA600JV	20 + 20	18 + 18	18
ALUMEGA720JV	24 + 24	22 + 22	22
ALUMEGA840JV	28 + 28	26 + 26	26

<sup>(4)</sup>Non utilizzare l'ultima fila di fori.

<sup>(5)</sup>È obbligatorio l'utilizzo delle viti LBS HARDWOOD EVO.

**JS** - connettore per trave (JOIST) con spinotti STA/SBD

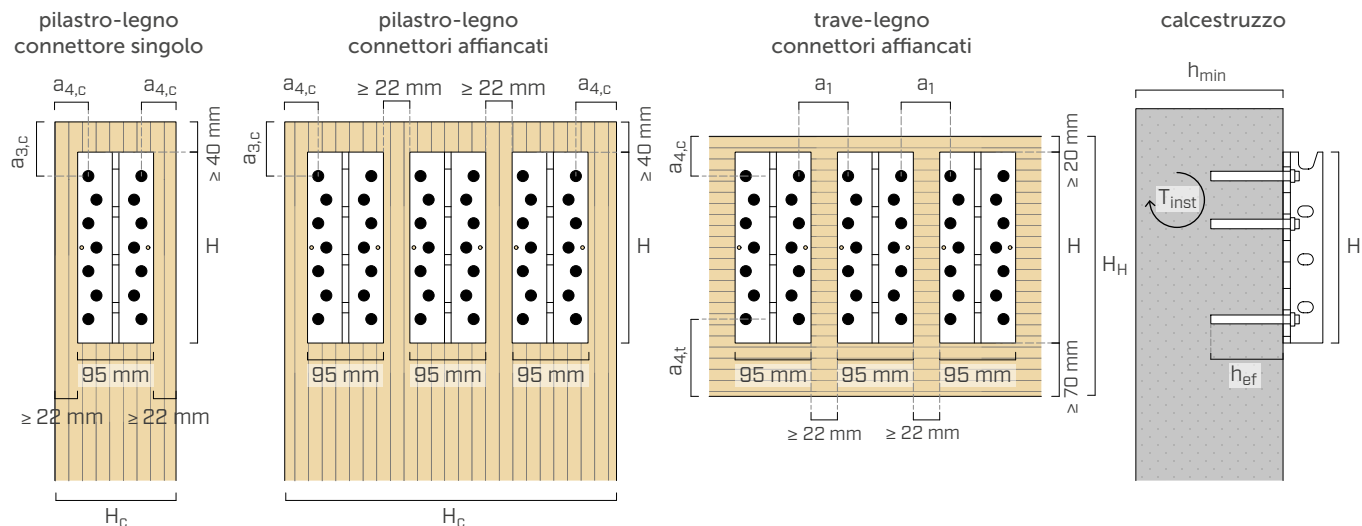
CODICE	 <b>STA Ø16</b> [pz.]	 <b>SBD Ø7,5</b> [pz.]
ALUMEGA240JS	4	14
ALUMEGA360JS	6	22
ALUMEGA480JS	8	30
ALUMEGA600JS	10	38
ALUMEGA720JS	12	46
ALUMEGA840JS	14	54

**MEGABOLT**

H	<b>fissaggio totale</b> <b>MEGABOLT Ø12</b> [pz.]
[mm]	
240	4
360	6
480	8
600	10
720	12
840	14

## ■ INSTALLAZIONE | ALUMEGA HP

### DISTANZE E DIMENSIONI MINIME



Altezza della trave primaria  $H_H \geq H + 90$  mm, dove  $H$  è l'altezza del connettore.

Le spaziature tra connettori sono riferite ad elementi lignei con massa volumica  $\rho_k \leq 420$  kg/m<sup>3</sup>, viti inserite senza preforo e per sollecitazioni  $F_v$  e  $F_{up}$ . Per altre configurazioni si rimanda a ETA-23/0824.

### ALUMEGA HP - distanze minime

elemento principale-legno			HBS PLATE Ø10			
			pilastro angolo tra forza e fibra $\alpha = 0^\circ$		trave angolo tra forza e fibra $\alpha = 90^\circ$	
vite-vite	$a_1$	[mm]	-	-	$\geq 5 \cdot d$	$\geq 50$
vite-estremità scarica	$a_{3,c}$	[mm]	$\geq 7 \cdot d$	$\geq 70$	-	-
vite-bordo sollecitato	$a_{4,t}$	[mm]	-	-	$\geq 10 \cdot d$	$\geq 100$
vite-bordo scarico	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 3,6 \cdot d$	$\geq 36$	$\geq 5 \cdot d$	$\geq 50$

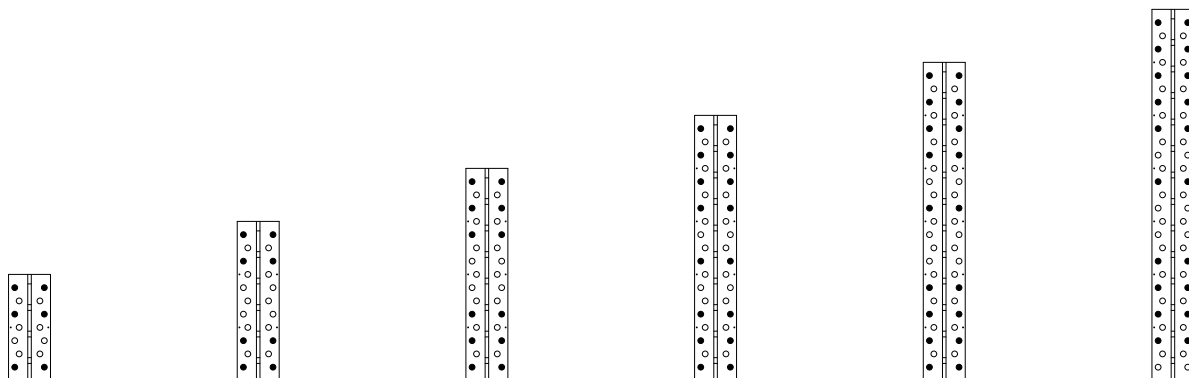
### ALUMEGA HP - connettori affiancati

			connettore singolo	connettore doppio	connettore triplo
larghezza pilastro	$H_c$	[mm]	139	256	373

calcestruzzo			ancorante chimico VIN-FIX Ø12	
spessore minimo supporto	$h_{min}$	[mm]	$h_{ef} + 30 \geq 100$	
diametro del foro nel calcestruzzo	$d_0$	[mm]	14	
coppia di serraggio	$T_{inst}$	[Nm]	40	

$h_{ef}$  = profondità effettiva di ancoraggio nel calcestruzzo

### SCHEMI DI FISSAGGIO SU CALCESTRUZZO



ALUMEGA240HP

ALUMEGA360HP

ALUMEGA480HP

ALUMEGA600HP

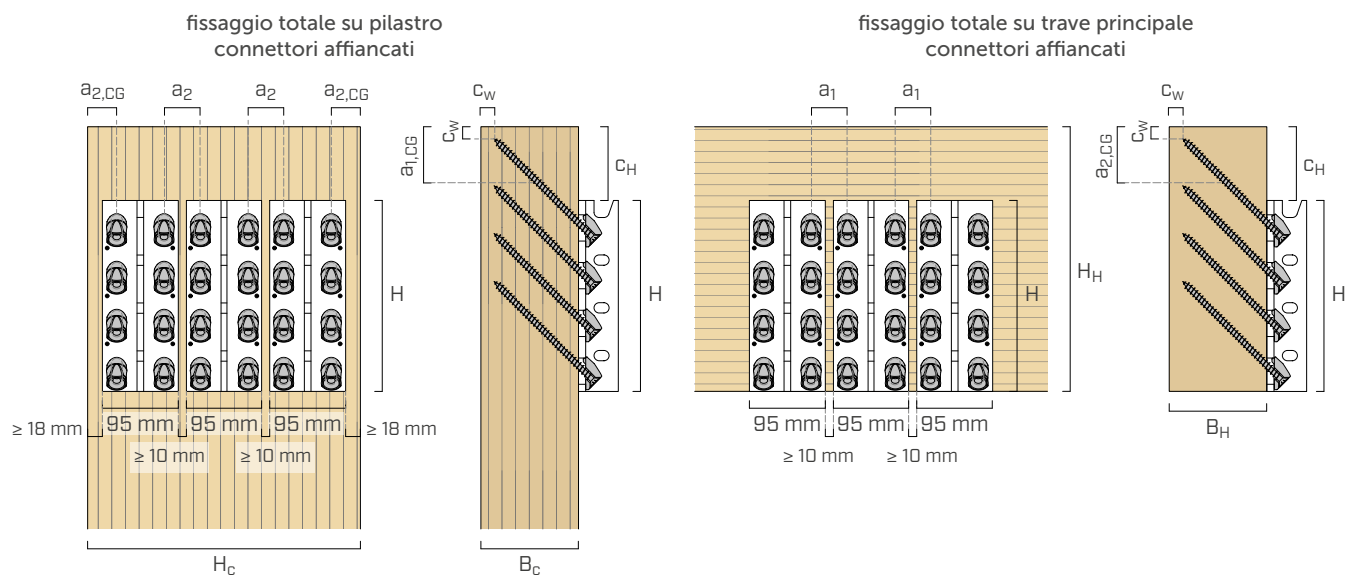
ALUMEGA720HP

ALUMEGA840HP

In funzione delle sollecitazioni, dello spessore minimo di calcestruzzo e delle distanze dai bordi possono essere utilizzati schemi di fissaggio differenti; si consiglia di utilizzare il software gratuito Concrete Anchors ([www.rothoblaas.it](http://www.rothoblaas.it)).

## ■ INSTALLAZIONE | ALUMEGA HV

### DISTANZE E DIMENSIONI MINIME



### ALUMEGA HV - connettore singolo

H [mm]	VGS Ø9 x 180			VGS Ø9 x 240			VGS Ø9 x 300		
	pilastro B <sub>c</sub> x H <sub>c</sub> [mm]	trave principale B <sub>H</sub> x H <sub>H</sub> [mm]	C <sub>H</sub> [mm]	pilastro B <sub>c</sub> x H <sub>c</sub> [mm]	trave principale B <sub>H</sub> x H <sub>H</sub> [mm]	C <sub>H</sub> [mm]	pilastro B <sub>c</sub> x H <sub>c</sub> [mm]	trave principale B <sub>H</sub> x H <sub>H</sub> [mm]	C <sub>H</sub> [mm]
240	118 x 132	118 x 328	88	159 x 132	159 x 371	131	201 x 132	201 x 413	173
360	118 x 132	118 x 448		159 x 132	159 x 491		201 x 132	201 x 533	
480	118 x 132	118 x 568		159 x 132	159 x 611		201 x 132	201 x 653	
600	118 x 132	118 x 688		159 x 132	159 x 731		201 x 132	201 x 773	
720	118 x 132	118 x 808		159 x 132	159 x 851		201 x 132	201 x 893	
840	118 x 132	118 x 928		159 x 132	159 x 971		201 x 132	201 x 1013	

### ALUMEGA HV - distanze minime

elemento principale-legno			VGS Ø9	
vite-vite	a <sub>1</sub>	[mm]	≥ 5·d	≥ 45
vite-vite	a <sub>2</sub>	[mm]	≥ 5·d	≥ 45
vite-estremità pilastro	a <sub>1,CG</sub>	[mm]	≥ 8,4·d	≥ 76
vite-bordo trave/pilastro	a <sub>2,CG</sub>	[mm]	≥ 4·d	≥ 36

### ALUMEGA HV - connettori affiancati

			connettore singolo	connettore doppio	connettore triplo
larghezza pilastro	H <sub>c</sub>	[mm]	132	237	342

#### NOTE

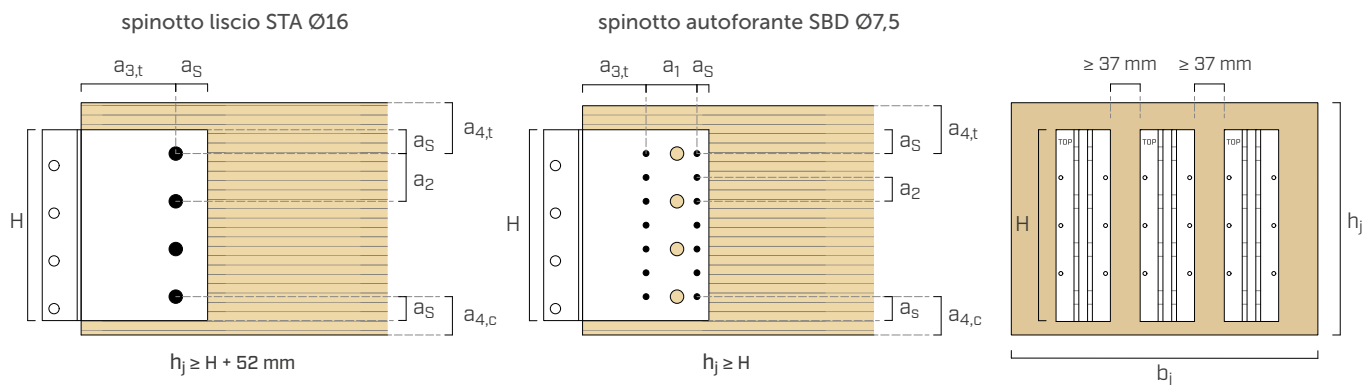
- Le distanze a<sub>1,CG</sub> e a<sub>2,CG</sub> si riferiscono al baricentro della parte filettata della vite nell'elemento ligneo.
- In aggiunta alle distanze minime a<sub>1,CG</sub> e a<sub>2,CG</sub> indicate, si consiglia di utilizzare un coprilegno c<sub>w</sub> ≥ 10 mm.
- La lunghezza minima delle viti VGS è 180 mm.
- Le spazature tra connettori sono riferite ad elementi lignei con massa volumica  $\rho_K \leq 420 \text{ kg/m}^3$ , viti inserite senza preforo e per sollecitazioni F<sub>v</sub>, F<sub>ax</sub> e F<sub>up</sub>. Per altre configurazioni si rimanda a ETA-23/0824.





## ■ INSTALLAZIONE | ALUMEGA JS

### DISTANZE E DIMENSIONI MINIME



La spaziatura tra ALUMEGA JS affiancati  $\geq 37 \text{ mm}$  soddisfa i requisiti di spaziatura minima di 10 mm tra connettori HV su trave e pilastro. Qualora il connettore JS venga fissato ad un connettore HP su trave e pilastro, la spaziatura minima tra connettori è di 49 mm.

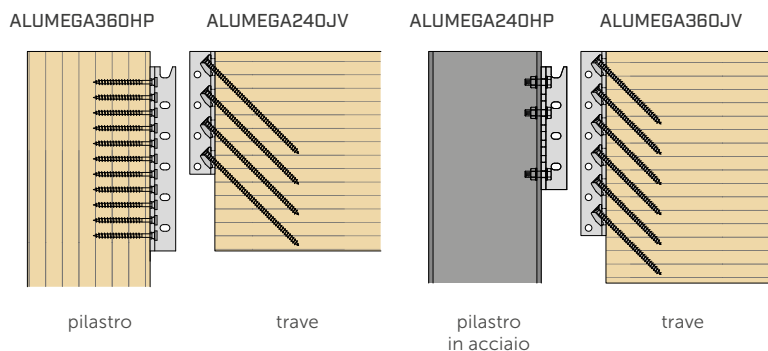
trave secondaria-legno				SBD Ø7,5	STA Ø16
spinetto-spinotto	$a_1^{(1)}$	[mm]	$\geq 3 \cdot d \mid \geq 5 \cdot d$	$\geq 23 \mid \geq 38$	-
spinetto-spinotto	$a_2$	[mm]	$\geq 3 \cdot d$	$\geq 23$	$\geq 48$
spinetto-estremità trave	$a_{3,t}$	[mm]	$\max (7 \cdot d; 80 \text{ mm})$	$\geq 80$	$\geq 112$
spinetto-estradosso trave	$a_{4,t}$	[mm]	$\geq 4 \cdot d$	$\geq 30$	$\geq 64$
spinetto-intradosso trave	$a_{4,c}$	[mm]	$\geq 3 \cdot d$	$\geq 23$	$\geq 48$
spinetto-bordo staffa	$a_s^{(2)}$	[mm]	$\geq 1,2 \cdot d_0^{(3)}$	$\geq 10$	$\geq 21$

<sup>(1)</sup>Spaziatura tra spinotti SBD parallelamente alla fibratura rispettivamente per angolo forza-fibra  $\alpha = 90^\circ$  (sollecitazioni  $F_v$  o  $F_{up}$ ) e  $\alpha = 0^\circ$  (sollecitazione  $F_{ax}$ ).

<sup>(2)</sup>Si consiglia di prestare particolare attenzione al posizionamento degli spinotti SBD nel rispetto della distanza dal bordo staffa, servendosi eventualmente di un foro guida.

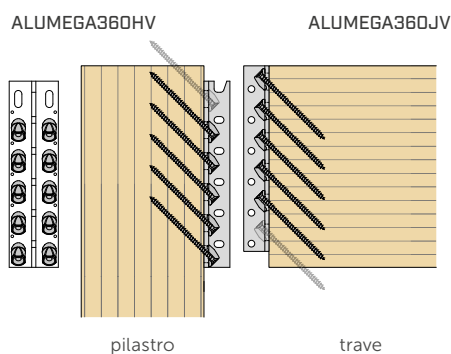
<sup>(3)</sup>Diametro foro.

## ■ ASSEMBLAGGIO DI CONNETTORI DI ALTEZZA DIVERSA



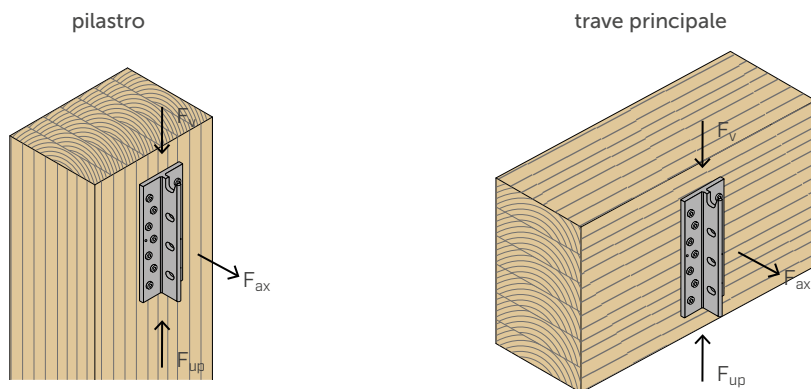
È consentito fissare un connettore per trave secondaria (JV e JS) ad un connettore per elemento principale (HV e HP) di altezza diversa. Le configurazioni rappresentate permettono di bilanciare le resistenze tra connettore HP e JV, e limitare l'estensione delle viti inclinate oltre la sagoma dei connettori (esempio a sinistra). La resistenza finale è il minimo tra la resistenza dei connettori e dei bulloni.

## ■ FISSAGGIO PARZIALE PER CONNETTORI HV E JV



È consentito il fissaggio parziale per i connettori HV e JV omettendo la prima e l'ultima fila di viti, rispettivamente. Questa configurazione è particolarmente favorevole per connessioni travi-pilastro, con l'estradosso del pilastro allineato all'estradosso della trave.

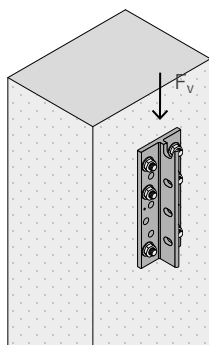
## VALORI STATICI | ALUMEGA HP | $F_v$ | $F_{ax}$ | $F_{up}$



H [mm]	$R_{v,k}$   $R_{up,k}$								$R_{ax,k}$	
	$R_{v,k}$ timber - $R_{up,k}$ timber				$R_{v,k}$ alu		$R_{up,k}$ alu		$R_{ax,k}$ timber	$R_{ax,k}$ alu <sup>(1)</sup>
	pilastro		trave principale		fissaggio totale	per bullone	fissaggio totale	per bullone		
	HBSP Ø10 x 100 [kN]	HBSP Ø10 x 180 [kN]	HBSP Ø10 x 100 [kN]	HBSP Ø10 x 180 [kN]	MEGABOLT M12 [kN]	MEGABOLT M12 [kN]	MEGABOLT M12 [kN]	MEGABOLT M12 [kN]	HBSP Ø10 x 180 [kN]	Totale [kN]
240	89	118	106	142	188	47,0	139	46,3	159	100
360	137	179	172	227	286	47,7	237	47,4	239	167
480	182	238	237	311	384	48,0	335	47,9	315	223
600	226	295	302	395	483	48,3	433	48,2	390	279
720	269	350	367	479	581	48,4	532	48,3	463	335
840	311	405	432	562	679	48,5	630	48,5	535	391

<sup>(1)</sup> Resistenza riferita al fissaggio totale con MEGABOLT M12.

## VALORI STATICI | ALUMEGA HP | $F_v$

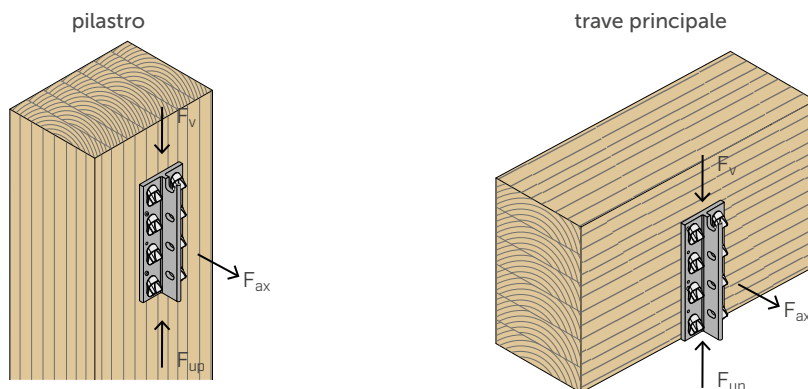


CONNETTORE	fissaggio	$R_{v,d}$ concrete					
		H=240 [kN]	H=360 [kN]	H=480 [kN]	H=600 [kN]	H=720 [kN]	H=840 [kN]
ALUMEGA HP	ancorante VIN-FIX Ø12 x 245	157	213	322	429	486	541

### NOTE

- In fase di calcolo si è considerato calcestruzzo C25/30 con armatura rada in assenza di distanze dal bordo.
- Ancorante chimico VIN-FIX in accordo a ETA-20/0363 con barre filettate (tipo INA) di classe di acciaio minima 8.8 con  $h_{ef} = 225$  mm.
- I valori di progetto sono secondo normativa EN 1992:2018 con  $\alpha_{SUS} = 0,6$ .
- I valori tabulati sono valori di progetto riferiti agli schemi di tassellatura riportati a pag. 102.
- Deve essere verificata la resistenza lato alluminio in accordo a ETA-23/0824.
- Si rimanda a ETA-23/0824 per il calcolo di  $F_{ax,d}$ ,  $F_{up,d}$  e  $F_{lat,d}$ .

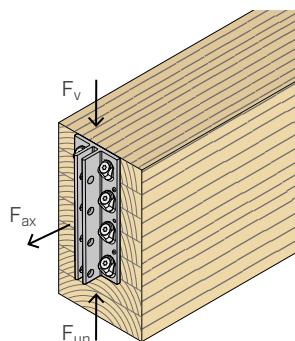
## VALORI STATICI | ALUMEGA HV | $F_v$ | $F_{ax}$ | $F_{up}$



	R <sub>v,k</sub>						R <sub>ax,k</sub>			R <sub>up,k</sub>
H	R <sub>v,k</sub> screw				R <sub>v,k</sub> alu		R <sub>ax,k</sub> timber <sup>(3)</sup>	R <sub>ax,k</sub> alu		R <sub>up,k</sub> timber <sup>(2)</sup>
	R <sub>v,k</sub> timber <sup>(1)(2)(4)</sup>			R <sub>tens,45,k</sub>	fissaggio totale	per bullone	fissaggio totale	per bullone		
	VGS Ø9 x 180	VGS Ø9 x 240	VGS Ø9 x 300							
	VGS Ø9	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	VGS Ø9	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	VGS Ø9			
[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	
240	122	-	-	179	188	47,0	38 + 0,8·F <sub>v,Ek</sub>	100	33,4	32
360	166	-	-	244	286	47,7	57 + 0,8·F <sub>v,Ek</sub>	167	33,4	48
480	221	308	-	325	384	48,0	76 + 0,8·F <sub>v,Ek</sub>	234	33,4	64
600	276	385	-	406	483	48,3	94 + 0,8·F <sub>v,Ek</sub>	300	33,4	80
720	332	463	593	488	581	48,4	113 + 0,8·F <sub>v,Ek</sub>	367	33,4	96
840	387	540	692	569	679	48,5	132 + 0,8·F <sub>v,Ek</sub>	434	33,4	112

## VALORI STATICI | ALUMEGA JV | $F_v$ | $F_{ax}$ | $F_{up}$

trave secondaria

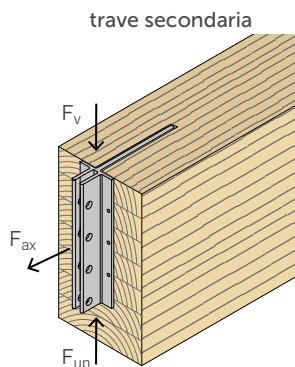


	R <sub>v,k</sub>						R <sub>ax,k</sub>			R <sub>up,k</sub>
H	R <sub>v,k</sub> screw				R <sub>v,k</sub> alu		R <sub>ax,k</sub> timber <sup>(3)</sup>	R <sub>ax,k</sub> alu		R <sub>up,k</sub> timber <sup>(2)</sup>
	R <sub>v,k</sub> timber <sup>(1)(2)(4)</sup>			R <sub>tens,45,k</sub>	fissaggio totale	per bullone		fissaggio totale	per bullone	
	VGS Ø9 x 180	VGS Ø9 x 240	VGS Ø9 x 300							
	VGS Ø9	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	VGS Ø9	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	VGS Ø9	MEGABOLT M12	MEGABOLT M12	VGS Ø9
[mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
240	122	-	-	179	188	47,0	29 + 0,8·F <sub>v,Ek</sub>	100	33,4	18
360	166	-	-	244	286	47,7	44 + 0,8·F <sub>v,Ek</sub>	167	33,4	26
480	221	308	-	325	384	48,0	59 + 0,8·F <sub>v,Ek</sub>	234	33,4	35
600	276	385	-	406	483	48,3	73 + 0,8·F <sub>v,Ek</sub>	300	33,4	44
720	332	463	593	488	581	48,4	88 + 0,8·F <sub>v,Ek</sub>	367	33,4	53
840	387	540	692	569	679	48,5	103 + 0,8·F <sub>v,Ek</sub>	434	33,4	62

### NOTE

- (1) Per valori intermedi della lunghezza della vite è possibile interpolare linearmente le resistenze.
- (2) Le resistenze  $R_{v,k}$  timber e  $R_{up,k}$  timber per fissaggio parziale possono essere determinate moltiplicando per il seguente rapporto: (numero viti fissaggio parziale)/(numero viti fissaggio totale).
- (3)  $F_{v,Ek}$  è l'azione permanente caratteristica in direzione  $F_v$ . Il valore di progetto si ricava secondo normativa EN 1990  $F_{v,Ed} = F_{v,Ek} \cdot \gamma_{G,inf}$ .

- (4) La campagna sperimentale per l'ETA-23/0824 ha permesso di certificare tutti i modelli di ALUMEGA HV e JV con viti di lunghezza fino a 520 mm. L'utilizzo di connettori con viti corte è da preferire per aumentare la sicurezza nel caso di installazione errata. È in ogni caso raccomandata l'esecuzione di un foro guida con JIG VGU e l'inserimento di viti con coppia controllata (max 20 Nm) mediante TORQUE LIMITER o con chiave dinamometrica BEAR.



H [mm]	$R_{v,k}$   $R_{up,k}$						$R_{ax,k}$			
	$R_{v,k}$ timber - $R_{up,k}$ timber		$R_{v,k}$ alu		$R_{up,k}$ alu		$R_{ax,k}$ timber		$R_{ax,k}$ alu	
	STA Ø16 x 240	SBD Ø7.5 x 195	fissaggio totale MEGABOLT M12	per bullone MEGABOLT M12	fissaggio totale MEGABOLT M12	per bullone MEGABOLT M12	STA Ø16 x 240	SBD Ø7.5 x 195	fissaggio totale MEGABOLT M12	per bullone MEGABOLT M12
	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
240	77	107	188	47,0	139	46,3	164	206	100	33,4
360	142	206	286	47,7	237	47,4	245	323	167	33,4
480	206	314	384	48,0	335	47,9	327	441	234	33,4
600	269	425	483	48,3	433	48,2	409	558	300	33,4
720	331	534	581	48,4	532	48,3	491	676	367	33,4
840	394	643	679	48,5	630	48,5	573	794	434	33,4

#### NOTE

- I valori forniti sono calcolati con una fresata nel legno di spessore 12 mm.
- I valori forniti sono in accordo agli schemi di pag. 105. Per spinotti SBD  $a_1 = 64$  mm,  $a_{3,t} = 80$  mm,  $a_s = 15$  mm (bordo staffa laterale) e  $a_s = 30$  mm (bordo staffa inferiore/superiore).
- Spinotti lisci STA Ø16:  $M_{y,k} = 191000$  Nmm.
- Spinotti autoforanti SBD Ø7,5  $M_{y,k} = 75000$  Nmm.

#### PRINCIPI GENERALI

- Le dimensioni riportate nella sezione installazione sono dimensioni minime degli elementi strutturali, per viti inserite senza preforo, e non tengono in considerazione i requisiti di resistenza al fuoco.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a  $\rho_k = 385$  kg/m<sup>3</sup>.
- I coefficienti  $k_{mod}$ ,  $\gamma_M$  e  $\gamma_{M2}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e in calcestruzzo devono essere svolti a parte.
- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995-1-1, EN 1999-1-1 e in accordo a ETA-23/0824.
- Nel caso di sollecitazione combinata deve essere soddisfatta la seguente verifica:

$$\left(\frac{F_{ax,d}}{R_{ax,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{v,d}}{R_{v,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{up,d}}{R_{up,d}}\right)^2 + \left(\frac{F_{lat,d}}{R_{lat,d}}\right)^2 \leq 1$$

$F_{v,d}$  e  $F_{up,d}$  sono forze agenti in direzioni opposte. Pertanto solo una delle forze  $F_{v,d}$  e  $F_{up,d}$  può agire in combinazione con le forze  $F_{ax,d}$  o  $F_{lat,d}$ . Si rimanda a ETA-23/0824 per il calcolo di  $F_{lat,d}$ .

- L'attivazione della resistenza  $F_{ax,d}$  avviene in seguito allo scorrimento iniziale dato dai fori assolati, si rimanda alla sezione RESISTENZA A TRAZIONE a pag. 111.
- Si rimanda a ETA-23/0824 per il modulo di scorrimento.
- ETA-23/0824 non contempla sollecitazioni  $F_v$  con eccentricità, ossia l'applicazione di momento torcente sulla connessione. È compito del progettista valutare l'utilizzo di un sistema di fissaggio supplementare o di connettori ALUMEGA affiancati.

#### CONNETTORI AFFIANCATI

- Deve essere posta particolare attenzione all'allineamento durante la posa, in modo da evitare sollecitazioni differenti tra i connettori. Si consiglia l'utilizzo della dima di montaggio JIGALUMEGA.
- La resistenza totale di una connessione composta fino a tre connettori affiancati è data dalla somma della resistenza dei singoli connettori.

#### ALUMEGA HP-ALUMEGA JS

- I valori di progetto si ricavano dai valori caratteristici come segue:

$$R_{v,d} = \min \left\{ \frac{R_{v,k} \text{ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{v,k} \text{ alu}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad R_{up,d} = \min \left\{ \frac{R_{up,k} \text{ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{up,k} \text{ alu}}{\gamma_{M2}} \right\}$$

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

- Per sollecitazioni  $F_{ax}$  deve essere svolta a parte la verifica per spacco della trave principale o pilastro causata da forze perpendicolari alla fibra (ALUMEGA HP).
- L'estremità della trave secondaria deve essere in contatto con l'ala del connettore JS.

#### ALUMEGA HV-ALUMEGA JV

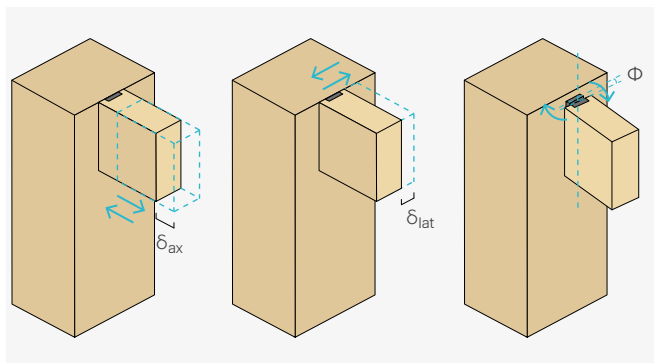
- I valori di progetto si ricavano dai valori caratteristici come segue:

$$R_{v,d} = \min \left\{ \frac{R_{v,k} \text{ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}, \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}}, \frac{R_{v,k} \text{ alu}}{\gamma_{M2}} \right\} \quad R_{up,d} = \frac{R_{up,k} \text{ timber} \cdot k_{mod}}{\gamma_M}$$

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

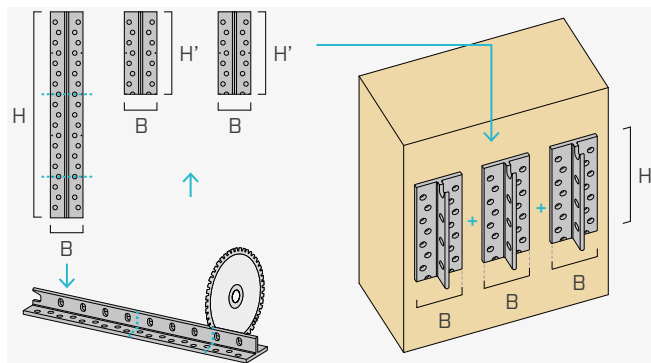
## CARATTERISTICHE PRINCIPALI

### TOLLERANZA DI MONTAGGIO



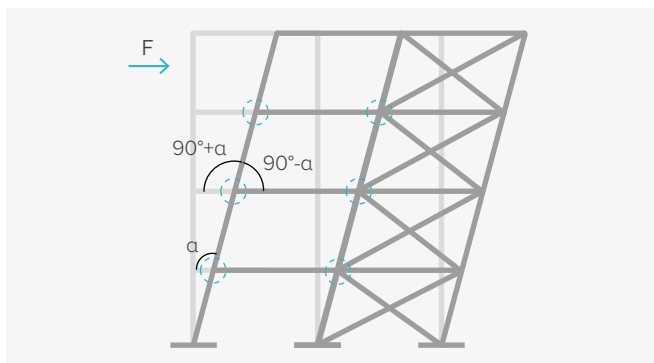
Offre la più grande tolleranza di montaggio rispetto a qualsiasi altro connettore ad alta resistenza disponibile sul mercato:  $\delta_{ax} = 8 \text{ mm } (\pm 4 \text{ mm})$ ,  $\delta_{lat} = 3 \text{ mm } (\pm 1,5 \text{ mm})$  e  $\Phi = \pm 6^\circ$ .

### MODULARITÀ



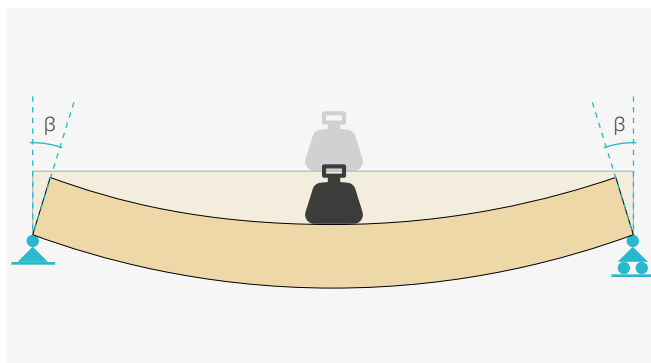
Disponibile in 6 misure standard (altezze); l'altezza  $H$  può essere modificata grazie alla geometria modulare del connettore. In aggiunta, i connettori possono essere affiancati per soddisfare requisiti geometrici o di resistenza.

### INTER-STOREY DRIFT PER AZIONI ORIZZONTALI



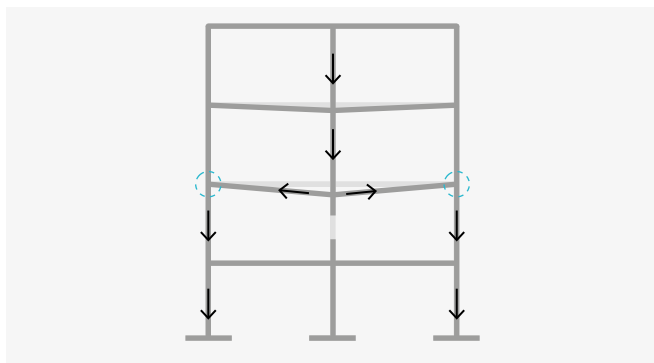
La rotazione del connettore è compatibile con l'inter-storey drift provocato da azioni di sisma o vento e contribuisce a ridurre il trasferimento di momento e i danneggiamenti strutturali.

### ROTAZIONE PER CARICHI GRAVITAZIONALI



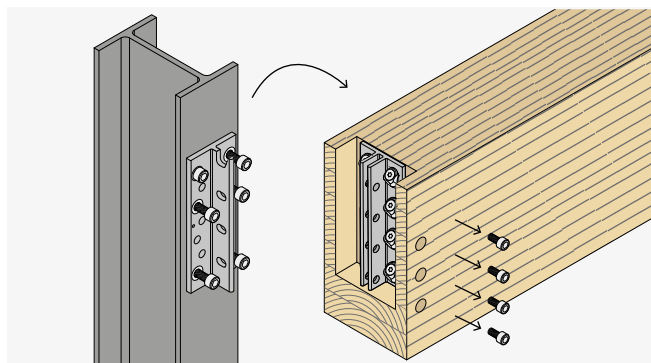
Per carichi gravitazionali il connettore ha un comportamento strutturale a cerniera e garantisce la rotazione libera agli estremi della trave.

### ROBUSTEZZA STRUTTURALE



Il connettore resiste a elevate forze di trazione assiale, consentendo lo sviluppo dell'effetto catenaria in situazioni accidentali. Questo contribuisce alla robustezza strutturale dell'edificio, garantendo una maggiore sicurezza e resistenza.

### SMONTABILITÀ

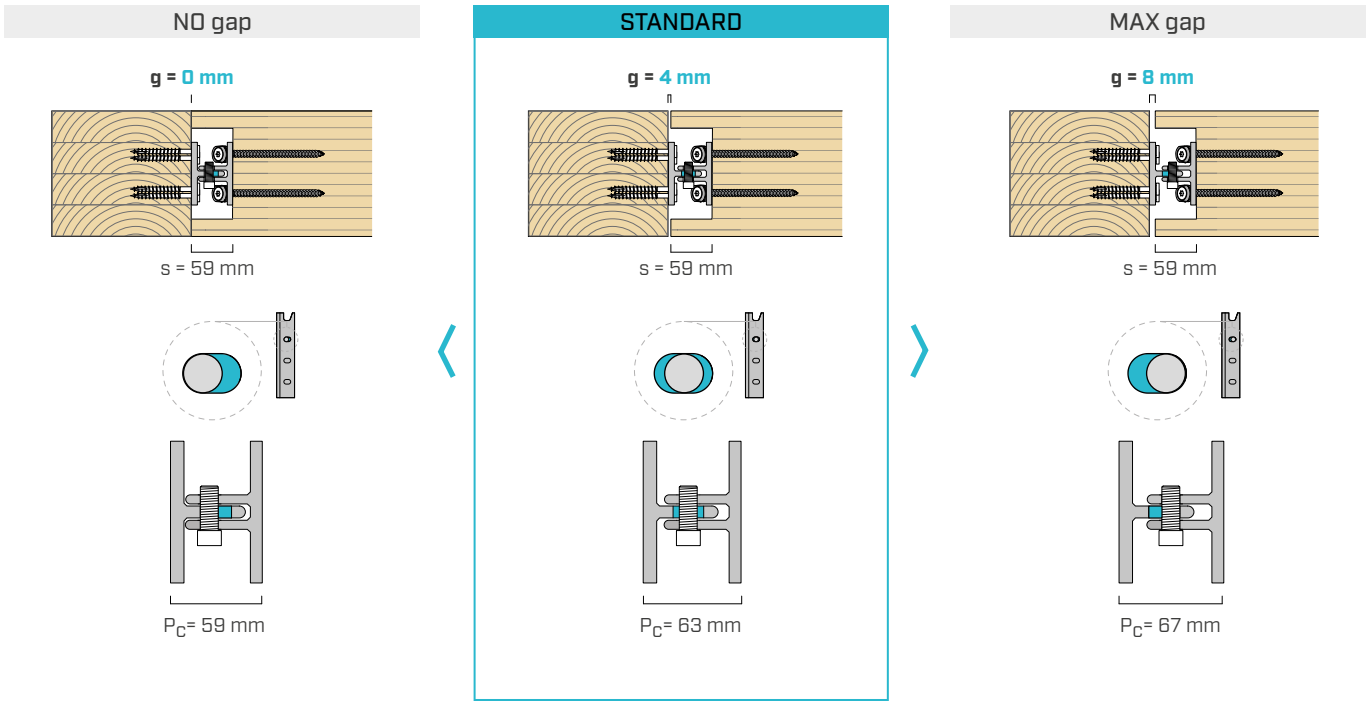


Particolarmente adatto per agevolare lo smontaggio di strutture temporanee o strutture giunte alla fine della loro vita utile. La connessione con ALUMEGA può essere facilmente disassemblata rimuovendo i bulloni MEGABOLT, semplificando così la separazione dei componenti (Design for Disassembly).



## ■ CONFIGURAZIONI DI POSA

La configurazione standard per la fabbricazione degli elementi in legno prevede un'intercapedine (gap) nominale di 4 mm. In cantiere si possono verificare una varietà di configurazioni comprese tra i due casi limite: gap nullo e gap massimo di 8 mm.



Nel caso fosse richiesto di limitare il gap in opera, ad esempio per requisiti di resistenza al fuoco della connessione, è possibile modificare la profondità della fresata nella trave secondaria. All'aumentare della profondità della fresata si riduce il gap tra trave secondaria e elemento primario e, allo stesso tempo, la tolleranza assiale di posa. Il caso limite, per cui è richiesta particolare precisione in fase di montaggio, si ottiene con una fresata profonda 67 mm e gap/tolleranza assiale di posa nulli.

profondità fresata s [mm]	ingombro connettori assemblati P <sub>C</sub> [mm]								
	59	60	61	62	63	64	65	66	67
59	g = 0 mm	g = 1 mm	g = 2 mm	g = 3 mm	g = 4 mm	g = 5 mm	g = 6 mm	g = 7 mm	g = 8 mm
61	-	-	g = 0 mm	g = 1 mm	g = 2 mm	g = 3 mm	g = 4 mm	g = 5 mm	g = 6 mm
63	-	-	-	-	g = 0 mm	g = 1 mm	g = 2 mm	g = 3 mm	g = 4 mm
65	-	-	-	-	-	-	g = 0 mm	g = 1 mm	g = 2 mm
67	-	-	-	-	-	-	-	-	g = 0 mm

I requisiti di resistenza al fuoco possono essere soddisfatti limitando il gap oppure utilizzando prodotti dedicati per la protezione al fuoco degli elementi in metallo, quali FIRE STRIPE GRAFITE, FIRE SEALING SILICONE, MS SEAL e FIRE SEALING ACRYLIC.

### PROPRIETÀ INTELLETTUALE

- Alcuni modelli di ALUMEGA sono protetti dai seguenti Disegni Comunitari Registrati: RCD 015032190-0002 | RCD 015032190-0003 | RCD 015032190-

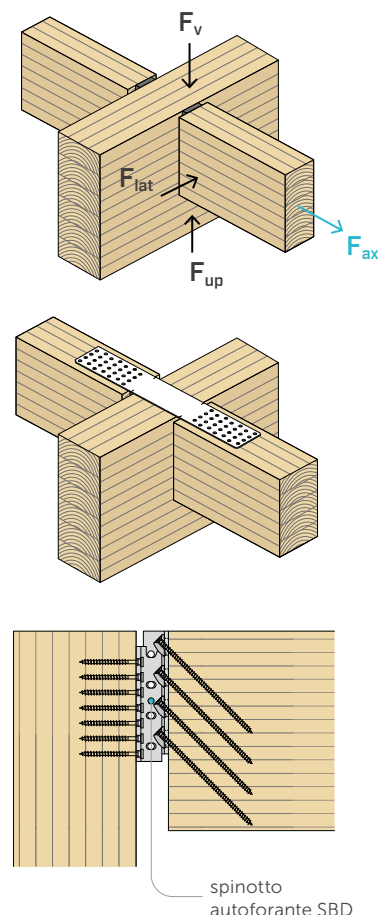
0004 | RCD 015032190-0005 | RCD 015032190-0006 | RCD 015032190-0007 | RCD 015032190-0008 | RCD 015032190-0009.

## RESISTENZA A TRAZIONE

I valori di resistenza  $F_{ax}$  sono da ritenersi validi in seguito allo scorrimento iniziale dato dai fori asolati orizzontalmente nei connettori ALUMEGA HP e HV. Nel caso ci fossero requisiti progettuali per cui la connessione deve essere in grado di resistere a sollecitazione di trazione senza scorrimento iniziale o scorrimento iniziale limitato, si consiglia di adottare una delle seguenti opzioni:

- Nel caso di connessione a scomparsa, è possibile modificare la profondità della fresata nella trave secondaria (o nel pilastro) in modo da ridurre interamente o parzialmente lo scorrimento assiale. Fare riferimento alla sezione CONFIGURAZIONI DI POSA.
- Utilizzare un sistema di fissaggio aggiuntivo posizionato all'estradosso della trave. Possono essere utilizzate, in funzione dei requisiti geometrici e di resistenza, sia piastre in metallo standard (ad esempio WHT PLATE T) o customizzate, sia sistemi di viti.
- Una volta completato il montaggio della connessione è possibile inserire uno spinotto autoforante SBD a metà altezza dei connettori assemblati. Si consiglia di prestare particolare attenzione al posizionamento dello spinotto assicurandosi di non interferire e compromettere la funzionalità e capacità dei bulloni MEGABOLT e rondelle VGU, servendosi eventualmente di un foro guida.

Le soluzioni proposte possono modificare la rigidità rotazionale della connessione ed il relativo comportamento a cerniera.

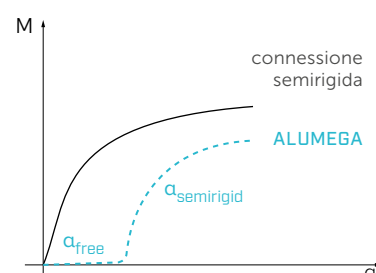
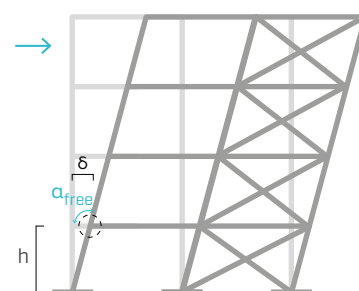
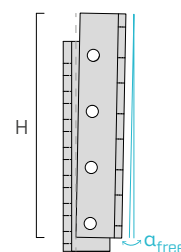


## COMPATIBILITÀ ROTAZIONALE

I connettori ALUMEGA HV e HP presentano fori asolati orizzontalmente che, oltre ad offrire una tolleranza di posa, permettono una rotazione libera della connessione. In tabella si riportano la massima rotazione libera  $\alpha_{free}$  della connessione e il rispettivo spostamento di interpiano (storey-drift), in funzione dell'altezza H del connettore. Il connettore, una volta raggiunta la rotazione  $\alpha_{free}$ , ha a disposizione un'ulteriore rotazione  $\alpha_{semirigid}$  prima di arrivare a rottura. La rotazione  $\alpha_{semirigid}$  si verifica grazie alla deformazione del connettore in alluminio e dei relativi fissaggi. Nel grafico momento-rotazione è riportato un confronto tra il comportamento teorico di una connessione con ALUMEGA e quello di una comune connessione semirigida.

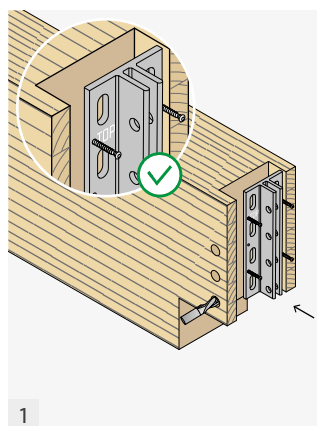
Per una connessione con ALUMEGA è possibile ipotizzare una prima fase, la cui estensione è funzione di H, in cui il comportamento è a cerniera; mentre in una seconda fase si può assumere un comportamento semirigido.

È opportuno precisare che la rotazione libera avviene senza deformazioni o danneggiamenti dell'alluminio e dei fissaggi, e che le valutazioni esposte sopra sono da confermare sperimentalmente. Consulta il sito [www.rothoblaas.it](http://www.rothoblaas.it) per aggiornamenti.

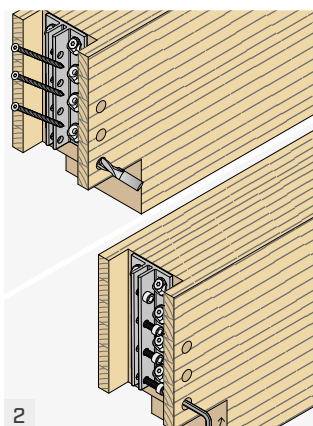


H [mm]	rotazione massima libera	STOREY-DRIFT
	$\alpha_{free}$ [°]	$\delta/h$ [%]
240	2,5	4,4
360	1,5	2,7
480	1,1	1,9
600	0,8	1,5
720	0,7	1,2
840	0,6	1,0

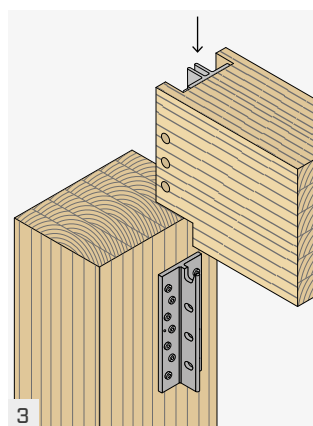
## ■ INSTALLAZIONE “TOP-DOWN” CON FRESATA NELLA TRAVE SECONDARIA



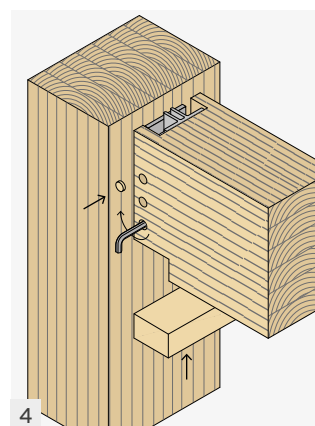
Eseguire le fresate nella trave secondaria e realizzare i fori (min. Ø25) per i bulloni MEGABOLT. Posizionare il connettore ALUMEGA JV su trave secondaria ponendo particolare attenzione alla corretta orientazione in riferimento alla marcatura “TOP” sul connettore. Fissare le viti di posizionamento LBS HARDWOOD EVO Ø5.



Posizionare la rondella VGU nell'apposito foro asolato e tramite la dima JIG-VGU, eseguire un foro guida Ø5 di lunghezza minima 50 mm. Installare la vite VGS rispettando l'angolo di inserimento a 45°. Inserire i bulloni MEGABOLT nel seguente modo: il primo bullone deve attraversare completamente entrambe le anime del connettore, mentre gli altri bulloni devono attraversare solo la prima anima.

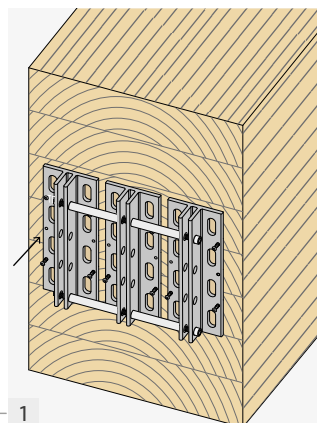


Posizionare il connettore ALUMEGA HP su pilastro, fissare le viti di posizionamento LBS HARDWOOD EVO Ø5 (opzionale) e le viti HBS PLATE. Agganciare la trave secondaria dall'alto verso il basso servendosi della svasatura superiore di posizionamento nel connettore ALUMEGA HP.

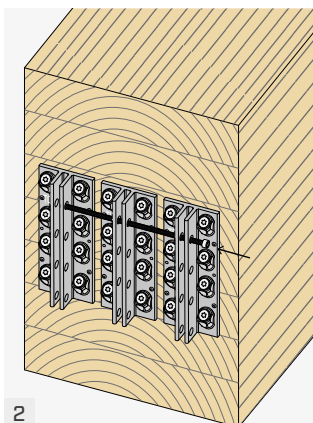


Avvitare completamente i bulloni MEGABOLT con chiave esagonale da 10 mm. Posizionare i tappi in legno TAPS nei fori circolari e inserire la tavoletta di chiusura, nascondendo il collegamento per i requisiti di resistenza al fuoco.

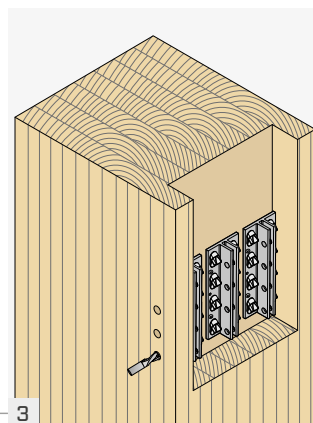
## ■ INSTALLAZIONE “TOP-DOWN” CON FRESATA NEL PILASTRO



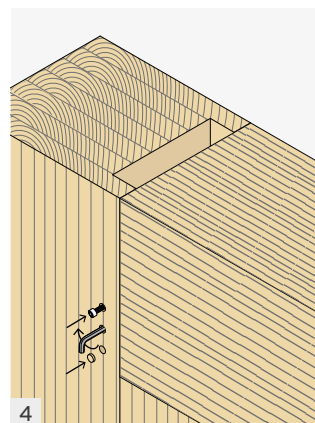
Posizionare sulla trave secondaria i tre connettori JV assemblati con dima e bulloni. Una volta fissate le viti di posizionamento LBS HARDWOOD EVO Ø5, rimuovere le dime ed i bulloni.



Posizionare la rondella VGU nell'apposito foro asolato e tramite la dima JIG-VGU, eseguire un foro guida Ø5 di lunghezza minima 50 mm. Installare la vite VGS rispettando l'angolo di inserimento a 45°. Inserire il bullone superiore MEGABOLT attraverso i tre connettori JV.

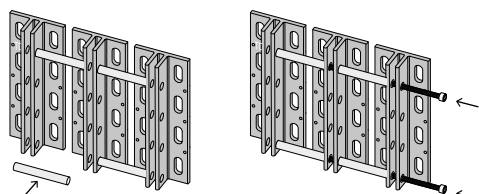


Eseguire la fresata nel pilastro e realizzare i fori (min. Ø25) per i bulloni MEGABOLT. Utilizzare la dima per il posizionamento dei connettori ALUMEGA HV. Fissare le viti di posizionamento LBS HARDWOOD EVO Ø5. Posizionare la rondella VGU nell'apposito foro asolato e tramite la dima JIG-VGU, eseguire un foro guida Ø5 di lunghezza minima 50 mm. Installare la vite VGS rispettando l'angolo di inserimento a 45°.



Agganciare la trave secondaria dall'alto verso il basso servendosi della svasatura superiore di posizionamento nei connettori ALUMEGA HV. Inserire i restanti bulloni MEGABOLT ed avvitarli completamente con chiave esagonale da 10 mm.

0



### INSTALLAZIONE DIMA

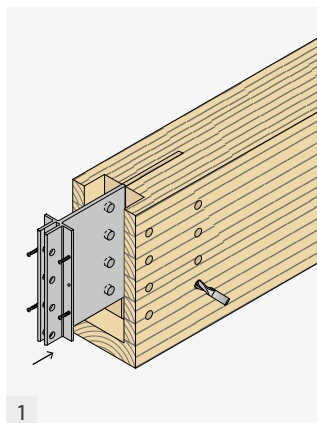
Affiancare i connettori JV e posizionare le dime in corrispondenza di due file di fori M12 nei connettori. Inserire i bulloni MEGABOLT attraverso i fori filettati M12 avendo cura di mantenere l'allineamento tra connettori.

L'utilizzo della dima per i connettori HP e HV è analogo, si consiglia di utilizzare dadi M12 per evitare lo sfilamento dei bulloni MEGABOLT durante l'installazione.

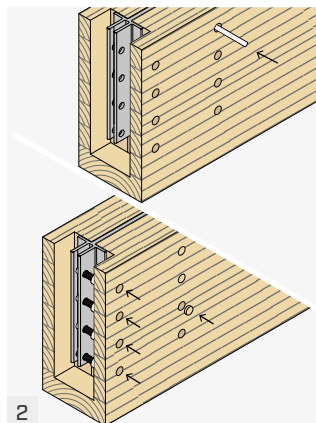


MANUALS

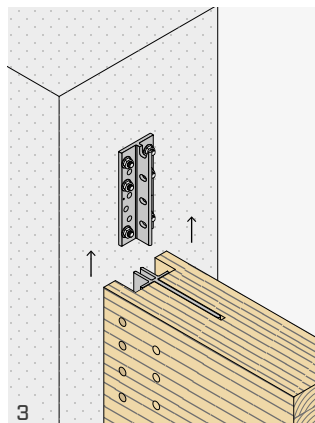
## ■ INSTALLAZIONE “BOTTOM-UP” CON FRESATA NELLA TRAVE SECONDARIA



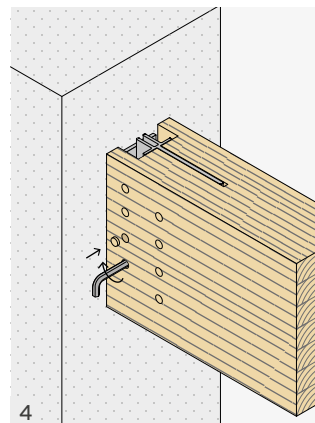
Eseguire le fresate ad altezza parziale nella trave secondaria e realizzare i fori per i bulloni MEGABOLT (min. Ø25) e per gli spinotti STA Ø16. Posizionare il connettore ALUMEGA JS su trave secondaria ponendo particolare attenzione alla corretta orientazione in riferimento alla marcatura “TOP” sul connettore. Fissare le viti di posizionamento LBS HARDWOOD EVO Ø5 (opzionale).



Inserire gli spinotti STA Ø16 e successivamente chiudere con tappi per legno TAPS. Inserire i bulloni MEGABOLT attraverso la prima anima del connettore.

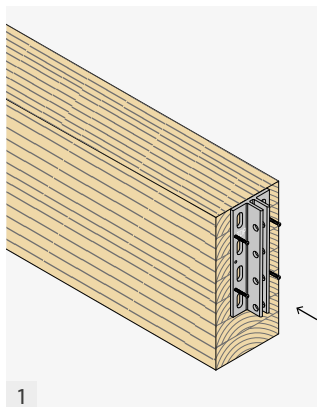


Posizionare il connettore ALUMEGA HP su calcestruzzo con barre filettate INA Ø12 e resina VIN-FIX, come da relative istruzioni di posa. Sollevare la trave secondaria dal basso verso l'alto, e avvitare completamente il bullone superiore MEGABOLT solo quando il connettore ALUMEGA JS è posizionato al di sopra del connettore ALUMEGA HP.

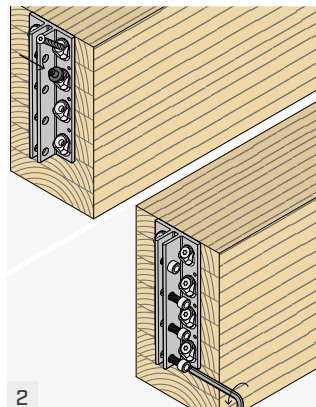


Agganciare la trave secondaria dall'alto verso il basso servendosi della svasatura superiore di posizionamento nel connettore ALUMEGA HP. Avvitare completamente i restanti bulloni MEGABOLT con chiave esagonale da 10 mm e inserire i tappi in legno TAPS nei fori circolari.

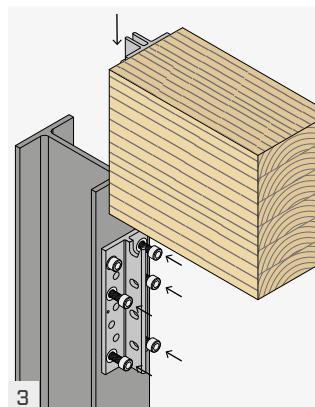
## ■ INSTALLAZIONE “TOP-DOWN” A VISTA



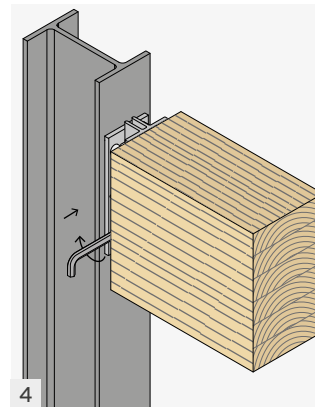
Collocare il connettore ALUMEGA JV sulla trave secondaria, prestando particolare attenzione all'orientazione in base alla marcatura “TOP” sul connettore. Quindi, procedere con il fissaggio delle viti di posizionamento LBS HARDWOOD EVO Ø5.



Posizionare la rondella VGU nell'apposito foro asolato e, tramite la dima JIG-VGU, eseguire un foro guida Ø5 di lunghezza minima 50 mm. Installare la vite VGS rispettando l'angolo di inserimento a 45°. Inserire i bulloni MEGABOLT nel seguente modo: il primo bullone deve attraversare completamente entrambe le anime del connettore, mentre gli altri bulloni devono attraversare solo la prima anima.



Fissare il connettore ALUMEGA HP su acciaio tramite bulloni M12 e rondella, è possibile utilizzare i bulloni MEGABOLT. Agganciare la trave secondaria dall'alto verso il basso servendosi della svasatura superiore di posizionamento nel connettore ALUMEGA HP.



Avvitare completamente i bulloni MEGABOLT con chiave esagonale da 10 mm.