

## RONDELLA TORNITA

### COMPATIBILITÀ

È l'accoppiamento ideale per le viti a testa svasata (HBS, VGS, SBS-SPP, SCI, ecc.) quando si vuole aumentare la resistenza assiale del collegamento.

### LEGNO-METALLO

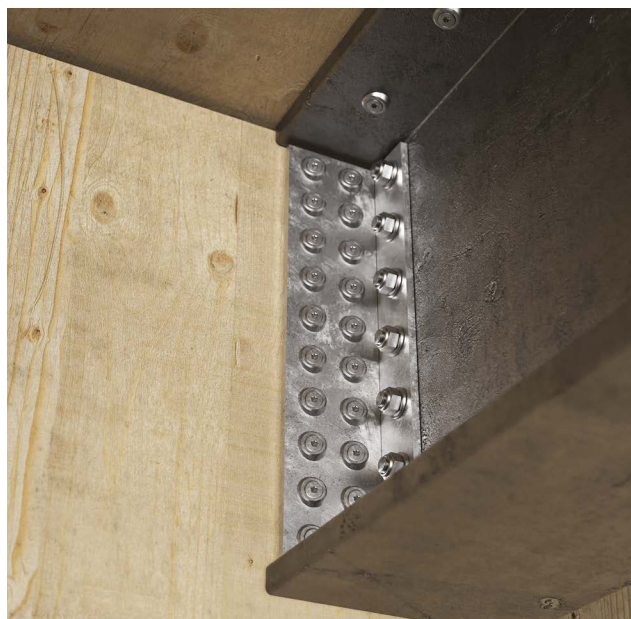
È la scelta ottimale per i collegamenti su piastre metalliche con fori cilindrici.

### HUS EVO

La versione HUS EVO aumenta la resistenza alla corrosione della rondella, grazie allo speciale trattamento superficiale. In questo modo, può essere utilizzata in classe di servizio 3 e in classe di corrosività atmosferica C4.

### HUS 15°

La rondella angolata a 15° è stata progettata specificamente per quelle applicazioni legno-metallo scomode in cui serve giusto una piccola inclinazione per l'inserimento delle viti. Il biadesivo HUS BAND permette fermare in posizione la rondella durante le applicazioni sopra la testa.



### MATERIALE

#### HUS 15°

**alu** alluminio lega EN AW 6082-T6



#### HUS

**Zn ELECTRO PLATED** acciaio al carbonio elettrozincato



#### HUS EVO

**C4 EVO COATING** acciaio al carbonio con rivestimento C4 EVO



#### HUS A4

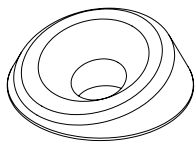
**A4 AISI 316** acciaio inossidabile austenitico A4 | AISI316



### CAMPI DI IMPIEGO

- piastre metalliche sottili e spesse con fori cilindrici
- pannelli a base di legno
- legno massiccio e lamellare
- X-LAM e LVL
- legni ad alta densità

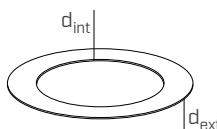
## CODICI E DIMENSIONI



alu

HUS 15° - rondella angolata 15°

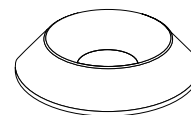
CODICE	$d_{HBS}$ [mm]	$d_{VGS}$ [mm]	pz.
HUS815	8	9	50



HUS BAND - biadesivo per rondelle HUS

CODICE	$d_{int}$ [mm]	$d_{ext}$ [mm]	pz.
HUSBAND	22	30	50

Compatibile con HUS815, HUS10, HUS12, HUS10A4.



HUS - rondella tornita

Zn  
ELECTRO  
PLATED

CODICE	$d_{HBS}$ [mm]	$d_{VGS}$ [mm]	pz.
HUS6	6	-	100
HUS8	8	9	50
HUS10	10	11	50
HUS12	12	13	25

C4  
EVO  
COATING

HUS EVO - rondella tornita

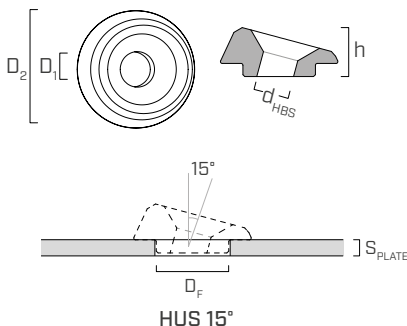
CODICE	$d_{HBS}$ EVO [mm]	$d_{VGS}$ EVO [mm]	pz.
HUSEVO6	6	-	100
HUSEVO8	8	9	50

A4  
AISI 316

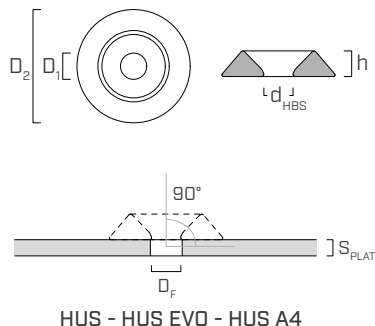
HUS A4 - rondella tornita

CODICE	$d_{SCI}$ [mm]	$d_{VGS}$ A4 [mm]	pz.
HUS6A4	6	-	100
HUS8A4	8	9	100
HUS10A4	-	11	50

## GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE



HUS 15°



HUS - HUS EVO - HUS A4

### GEOMETRIA

Rondella		HUS815	HUS6 HUSEVO6 HUS6A4	HUS8 HUSEVO8 HUS8A4	HUS10 HUS10A4	HUS12
Diametro interno	$D_1$ [mm]	9,50	7,50	8,50	10,80	14,00
Diametro esterno	$D_2$ [mm]	31,40	20,00	25,00	30,00	37,00
Altezza	$h$ [mm]	13,60	4,50	5,50	6,50	8,50
Diametro foro piastra <sup>(1)</sup>	$D_F$ [mm]	20÷22	6,5÷8,0	8,5÷10,0	10,5÷12,0	12,5÷14,0
Spessore piastra acciaio	$S_{PLATE}$ [mm]	4÷18	-	-	-	-

<sup>(1)</sup>La scelta del diametro è legata anche al diametro della vite utilizzata.

### PARAMETRI MECCANICI CARATTERISTICI

		legno di conifera (softwood)	
Parametro di penetrazione della testa	$f_{head,k}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	10,5	
Densità associata	$\rho_a$ [kg/m <sup>3</sup> ]	350	
Densità di calcolo	$\rho_k$ [kg/m <sup>3</sup> ]	≤ 440	

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

HUS 15°

geometria			TAGLIO							
			acciaio-legno piastra sottile		acciaio-legno piastra spessa		acciaio-legno piastra sottile		acciaio-legno piastra spessa	
$d_{1,HBS}$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
HUS 15°	80	52	4	3,61	8	4,93	4	3,74	8	5,11
	100	52		3,86		4,93		4,00		5,11
	120÷140	60		4,05		5,13		4,20		5,31
	160÷280	80		4,54		5,62		4,70		5,81
	≥ 300	100		5,03		6,10		5,21		6,32

VALORI STATICI | X-LAM

HUS 15°

geometria			TAGLIO							
			acciaio-X-LAM piastra sottile		acciaio-X-LAM piastra spessa		acciaio-X-LAM piastra sottile		acciaio-X-LAM piastra spessa	
$d_{1,HBS}$ [mm]	L [mm]	b [mm]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]
HUS 15°	80	52	4	3,28	8	4,67	4	3,40	8	4,83
	100	52		3,65		4,67		3,77		4,83
	120÷140	60		3,83		4,85		3,96		5,02
	160÷280	80		4,28		5,30		4,43		5,49
	≥ 300	100		4,73		5,75		4,90		5,96

HUS/HUS EVO

geometria	TAGLIO										TRAZIONE penetrazione testa con rondella
	legno-legno $\varepsilon=90^\circ$		legno-legno $\varepsilon=0^\circ$		acciaio-legno piastra sottile		acciaio-legno piastra spessa				
$d_{1,HBS}$ [mm]	$L$ [mm]	$b$ [mm]	$A$ [mm]	$R_{V,90,k}$ [kN]	$A$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$S_{PLATE}$ [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{head,k}$ [kN]
HUS HUS-EVO	6	80 40	35	2,38	35	1,20		2,43		3,12	4,53
		90 50	35	2,57	35	1,38		2,61		3,31	4,53
		100 50	45	2,61	45	1,38	3	2,61	6	3,31	4,53
		110÷130 60	45÷65	2,80	45÷65	1,58		2,80		3,49	4,53
		≥ 140 75	≥ 60	2,80	≥ 60	1,69		3,09		3,78	4,53
HUS HUS-EVO	8	80 52	22	2,98	22	1,58		3,79		5,11	7,08
		100 52	42	3,78	42	1,95		4,00		5,11	7,08
		120÷140 60	54÷74	4,20	54÷74	2,13	4	4,20	8	5,31	7,08
		160÷280 80	74÷194	4,45	74÷194	2,61		4,70		5,81	7,08
		≥ 300 100	≥ 194	4,45	≥ 194	2,79		5,21		6,32	7,08
HUS	10	80 52	21	3,32	21	1,86		4,30		6,55	10,20
		100 52	41	4,73	41	2,41		5,51		7,12	10,20
		120 60	53	5,50	53	2,75	5	5,76	10	7,37	10,20
		140 60	73	5,76	73	2,75		5,76		7,37	10,20
		160÷280 80	73÷193	6,40	73÷193	3,28		6,40		8,00	10,20
		≥ 300 100	≥ 193	6,42	≥ 193	3,87		7,03		8,63	10,20
HUS	12	120 80	31	5,57	31	3,27		7,55		9,79	15,51
		160÷280 80	71÷191	7,81	71÷191	3,88	6	7,81	12	9,79	15,51
		≥ 320 120	≥ 191	8,66	≥ 191	4,98		9,32		11,30	15,51

$\varepsilon$  = angolo fra vite e fibre

PRINCIPI GENERALI

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

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

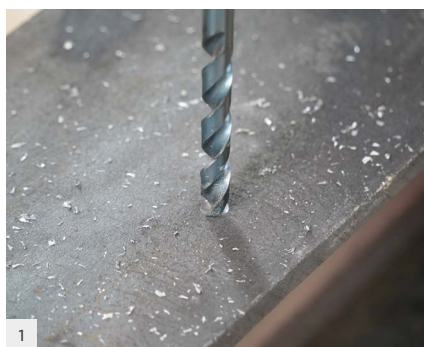
I coefficienti  $\gamma_M$  e  $k_{mod}$  sono da assumersi in funzione della normativa vigente utilizzata per il calcolo.

- Per i valori di resistenza meccanica e per la geometria delle viti e delle rondelle si è fatto riferimento a quanto riportato in ETA-11/0030.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno e delle piastre metalliche devono essere svolti a parte.
- I valori tabellati sono indipendenti dall'angolo fra forza e fibre.
- Il posizionamento delle viti deve essere realizzato nel rispetto delle distanze minime.
- Le resistenze caratteristiche a taglio sono valutate per viti inserite senza preforo; nel caso di viti inserite con preforo è possibile ottenere valori di resistenza maggiori.
- Le resistenze a taglio sono state calcolate considerando la parte filettata completamente inserita nel secondo elemento.
- La resistenza caratteristica di penetrazione della testa con rondella è stata valutata su elemento in legno. Nel caso di connessioni acciaio-legno solitamente è vincolante la resistenza a trazione dell'acciaio rispetto al distacco o alla penetrazione della testa.
- Per configurazioni di calcolo differenti è disponibile il software MyProject ([www.rothoblaas.it](http://www.rothoblaas.it)).

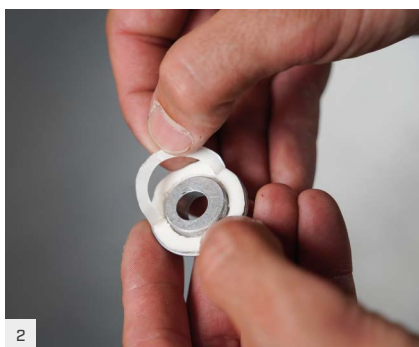
NOTE

- Le resistenze caratteristiche a taglio acciaio-legno sono state valutate considerando il piano di appoggio della rondella parallelo alle fibre.
- Le resistenze caratteristiche a taglio su piastra sono valutate considerando il caso di piastra sottile ( $S_{PLATE} = 0,5 d_1$ ) e di piastra spessa ( $S_{PLATE} = d_1$ ).
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a  $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$  e degli elementi in X-LAM pari a  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ . Per valori di  $\rho_k$  differenti, le resistenze tabellate possono essere convertite tramite il coefficiente  $k_{dens}$  (vedi pag. 34).
- I valori caratteristici su X-LAM sono secondo le specifiche nazionali ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- La resistenza caratteristica a taglio è indipendente dalla direzione della fibrazione dello strato esterno dei pannelli in X-LAM.
- Le resistenze caratteristiche a taglio e penetrazione della testa con HUS su X-LAM sono disponibili a pagina 39.
- Per le misure di viti HBS e HBS EVO disponibili e per i valori statici vedi pagine 30 e 52.
- Le resistenze caratteristiche per HUS A4 sono disponibili a pagina 323.

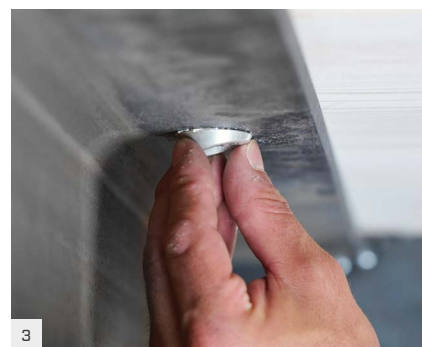
## INSTALLAZIONE HUS 15°



1  
Realizzare un foro diametro  $D_F = 20$  mm sulla piastra metallica in corrispondenza del punto di innesto della rondella HUS815.



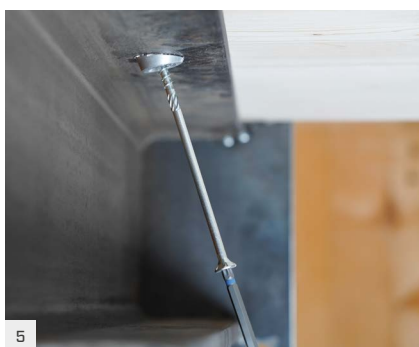
2  
Si consiglia di applicare l'adesivo HUSBAND sotto la rondella HUS815 per facilitarne l'applicazione.



3  
Rimuovere il liner e applicare la rondella in corrispondenza del foro prestando attenzione alla direzione di inserimento.



4  
Effettuare un foro guida di diametro 5 mm e lunghezza minima 20 mm, preferibilmente con l'ausilio della dima JIGV945 per garantire la corretta direzione di installazione.

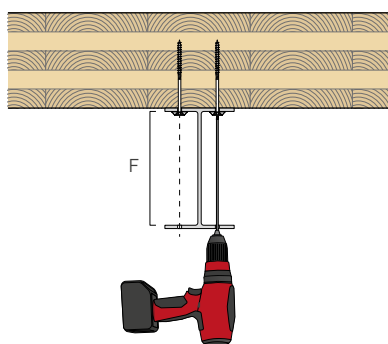


5  
Installare la vite HBS della lunghezza desiderata.  
Non utilizzare avvitatori ad impulsi.  
Prestare attenzione alla fase di serraggio del giunto.



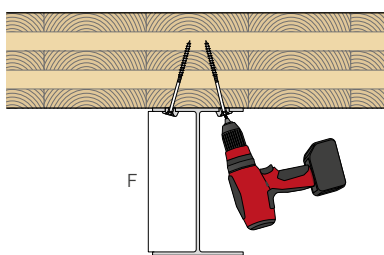
6  
Installazione avvenuta.  
L'inclinazione della vite a 15° consente di garantire il rispetto della distanza dalla testa del pannello (o della trave).

## INSTALLAZIONE ACCIAIO-LEGNO DAL BASSO



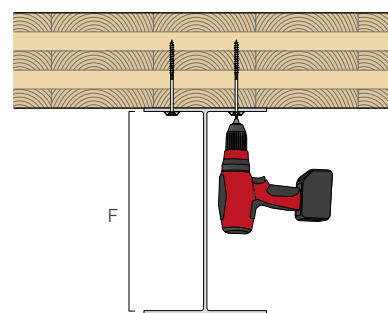
$F < 200$  mm

Se lo spazio libero di manovra (F) è ridotto, l'installazione delle viti avviene utilizzando un inserto lungo; entrambe le flange vanno forate.



$F = 200 \div 300$  mm

In questo range di F, non ci sono inserti abbastanza lunghi e non c'è sufficiente spazio libero di manovra per l'operatore. La leggera inclinazione delle HUS 15° permette l'esecuzione del fissaggio con facilità.



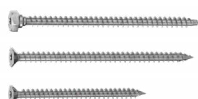
$F > 300$  mm

Quando si ha sufficiente spazio libero di manovra per l'installazione, nel rispetto delle distanze minime, è possibile utilizzare anche una rondella HUS.

## PRODOTTI CORRELATI



**HBS**  
pag. 30



**VGS**  
pag. 164



**CATCH**  
pag. 408



**TORQUE LIMITER**  
pag. 408



**JIG VGU**  
pag. 409