

CONNETTORE TUTTO FILETTO A TESTA SVASATA O ESAGONALE

PUNTA 3 THORNS

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

Costi e tempi per la realizzazione del progetto sono minori.

CERTIFICAZIONE PER LEGNO E CALCESTRUZZO

Connettore strutturale omologato per applicazioni su legno secondo ETA-11/0030 e per applicazioni legno-calcestruzzo secondo ETA-22/0806.

RESISTENZA A TRAZIONE

Filettatura profonda e acciaio ad alta resistenza per eccellenti performance a trazione o a scorrimento. Omologata per applicazioni strutturali sollecitate in qualsiasi direzione rispetto alla fibra ($0^\circ \div 90^\circ$).

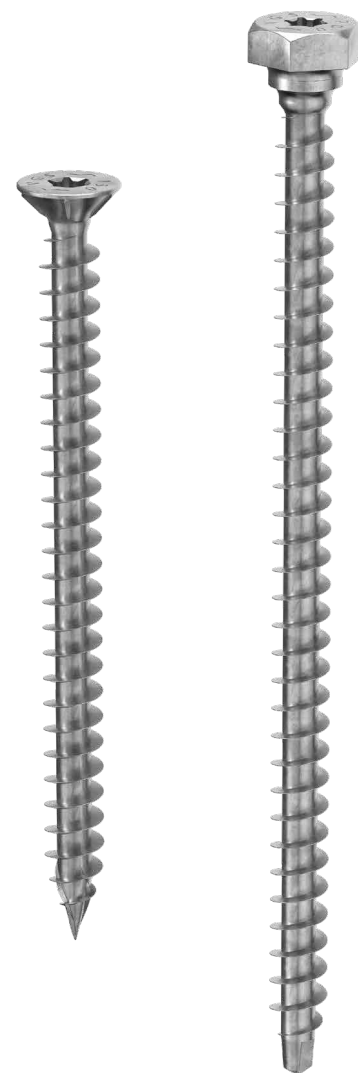
Possibilità di utilizzo su piastre in acciaio in combinazione con le rondelle VGU e HUS.

TESTA SVASATA O ESAGONALE

Testa svasata fino a $L = 600$ mm ideale per impiego su piastre o per rinforzi a scomparsa. Testa esagonale da $L > 600$ mm per agevolare la presa con l'avvitatore.



DIAMETRO [mm]	9 (9) 15 15
LUNGHEZZA [mm]	80 (80) 2000 2000
CLASSE DI SERVIZIO	SC1 SC2
CORROSIVITÀ ATMOSFERICA	C1 C2
CORROSIVITÀ DEL LEGNO	T1 T2
MATERIALE	Zn ELECTRO PLATED acciaio al carbonio elettrozincato



METAL-to-TIMBER recommended use:



CAMPI DI IMPIEGO

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

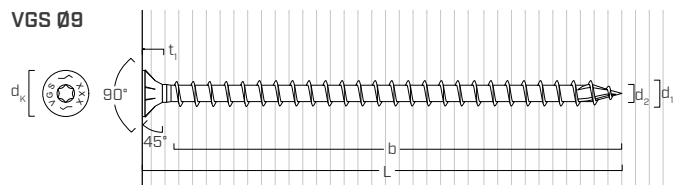


TC FUSION

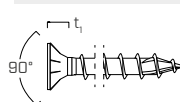
L'omologazione ETA-22/0806 del sistema TC FUSION permette che le viti VGS siano utilizzate insieme alle armature presenti nel calcestruzzo in maniera da solidarizzare i solai a pannello e il nucleo di controvento con una piccola integrazione del getto.

GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE

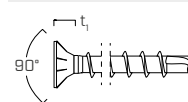
VGS Ø9



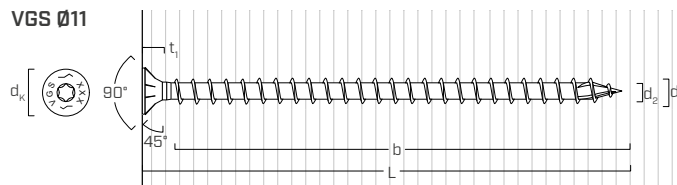
L 520 mm



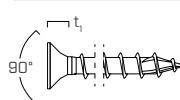
L > 520 mm



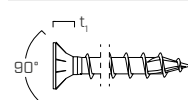
VGS Ø11



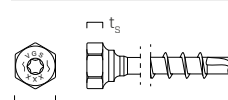
L 250 mm



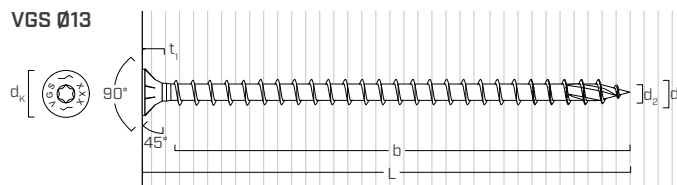
250 mm < L 600 mm



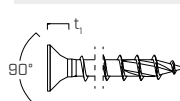
L > 600 mm



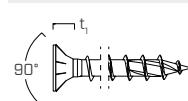
VGS Ø13



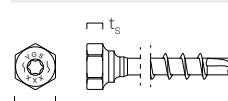
L 250 mm



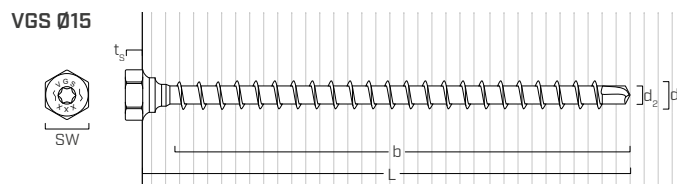
250 mm < L 600 mm



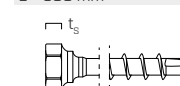
L > 600 mm



VGS Ø15



L > 600 mm



Diametro nominale	d ₁	[mm]	9	11	11	13	13	15
Lunghezza	L	[mm]	-	≤ 600 mm	> 600 mm	≤ 600 mm	> 600 mm	-
Diametro testa svasata	d _K	[mm]	16,00	19,30	-	22,00	-	-
Spessore testa svasata	t ₁	[mm]	6,50	8,20	-	9,40	-	-
Misura chiave	SW	-	-	-	SW 17	-	SW 19	SW 22
Spessore testa esagonale	t _s	[mm]	-	-	6,40	-	7,50	8,80
Diametro nocciolo	d ₂	[mm]	5,90	6,60	6,60	8,00	8,00	9,10
Diametro preforo ⁽¹⁾	d _{V,S}	[mm]	5,0	6,0	6,0	8,0	8,0	9,00
Diametro preforo ⁽²⁾	d _{V,H}	[mm]	6,0	7,0	7,0	9,0	9,0	10,00
Resistenza caratteristica a trazione	f _{tens,k}	[kN]	25,4	38,0	38,0	53,0	53,0	65,0
Momento caratteristico di snervamento	M _{y,k}	[Nm]	27,2	45,9	45,9	70,9	70,9	95,0
Resistenza caratteristica a snervamento	f _{y,k}	[N/mm ²]	1000	1000	1000	1000	1000	1000

⁽¹⁾Preforo valido per legno di conifera (softwood).

⁽²⁾Preforo valido per legni duri (hardwood) e per LVL in legno di faggio.

I parametri meccanici per VGS Ø15 sono ricavati per via analitica e validati da prove sperimentali.

			legno di conifera (softwood)	LVL di conifera (LVL softwood)	LVL di faggio preforato (Beech LVL predrilled)
Parametro di resistenza ad estrazione	f _{ax,k}	[N/mm ²]	11,7	15,0	29,0
Densità associata	ρ _a	[kg/m ³]	350	500	730
Densità di calcolo	ρ _k	[kg/m ³]	≤ 440	410 ÷ 550	590 ÷ 750

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

SISTEMA TC FUSION PER APPLICAZIONE LEGNO-CALCESTRUZZO

Diametro nominale	d ₁	[mm]	9	11	13	15
Resistenza tangenziale di aderenza in calcestruzzo C25/30	f _{b,k}	[N/mm ²]	12,5	12,5	12,5	-

Per applicazioni con materiali differenti si rimanda a ETA-22/0806

CODICI E DIMENSIONI

d ₁ [mm]	CODICE	L [mm]	b [mm]	pz.
9 TX40	VGS9100	100	90	25
	VGS9120	120	110	25
	VGS9140	140	130	25
	VGS9160	160	150	25
	VGS9180	180	170	25
	VGS9200	200	190	25
	VGS9220	220	210	25
	VGS9240	240	230	25
	VGS9260	260	250	25
	VGS9280	280	270	25
	VGS9300	300	290	25
	VGS9320	320	310	25
	VGS9340	340	330	25
	VGS9360	360	350	25
	VGS9380	380	370	25
	VGS9400	400	390	25
	VGS9440	440	430	25
	VGS9480	480	470	25
	VGS9520	520	510	25
	VGS9560	560	550	25
	VGS9600	600	590	25
11 TX 50	VGS1180	80	70	25
	VGS11100	100	90	25
	VGS11125	125	115	25
	VGS11150	150	140	25
	VGS11175	175	165	25
	VGS11200	200	190	25
	VGS11225	225	215	25
	VGS11250	250	240	25
	VGS11275	275	265	25
	VGS11300	300	290	25
	VGS11325	325	315	25
	VGS11350	350	340	25
	VGS11375	375	365	25
	VGS11400	400	390	25
	VGS11425	425	415	25
	VGS11450	450	440	25
	VGS11475	475	465	25
	VGS11500	500	490	25
	VGS11525	525	515	25
	VGS11550	550	540	25
	VGS11575	575	565	25
11 SW 17 TX 50	VGS11600	600	590	25
	VGS11650	650	630	25
	VGS11700	700	680	25
	VGS11750	750	680	25
	VGS11800	800	780	25
	VGS11850	850	830	25
	VGS11900	900	880	25
	VGS11950	950	930	25
	VGS111000	1000	980	25

d ₁ [mm]	CODICE	L [mm]	b [mm]	pz.
13 TX 50	VGS1380	80	70	25
	VGS13100	100	90	25
	VGS13150	150	140	25
	VGS13200	200	190	25
	VGS13250	250	240	25
	VGS13300	300	280	25
	VGS13350	350	330	25
	VGS13400	400	380	25
	VGS13450	450	430	25
	VGS13500	500	480	25
13 SW 19 TX 50	VGS13550	550	530	25
	VGS13600	600	580	25
	VGS13650	650	630	25
	VGS13700	700	680	25
	VGS13750	750	730	25
	VGS13800	800	780	25
	VGS13850	850	830	25
	VGS13900	900	880	25
	VGS13950	950	930	25
	VGS131000	1000	980	25
15 SW 21 TX 50	VGS131100	1100	1080	25
	VGS131200	1200	1180	25
	VGS131300	1300	1280	25
	VGS131400	1400	1380	25
	VGS131500	1500	1480	25
	VGS15600	600	580	25
	VGS15700	700	680	25
	VGS15800	800	780	25
	VGS15900	900	880	25
	VGS151000	1000	980	25
	VGS151200	1200	1180	25
	VGS151400	1400	1380	25
	VGS151600	1600	1580	25
	VGS151800	1800	1780	25
	VGS152000	2000	1980	25

PRODOTTI CORRELATI



VGU

RONDELLA 45° PER VGS

pag. 190



TORQUE LIMITER

LIMITATORE DI COPPIA

pag. 408



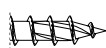
WASP

GANCIO PER IL TRASPORTO DI ELEMENTI LIGNEI

pag. 413

DISTANZE MINIME PER VITI SOLLECITATE ASSIALMENTE

😊 viti inserite CON e SENZA preforo

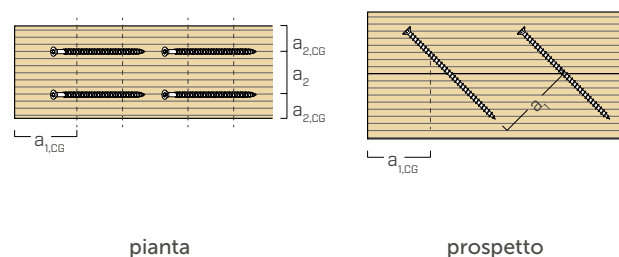
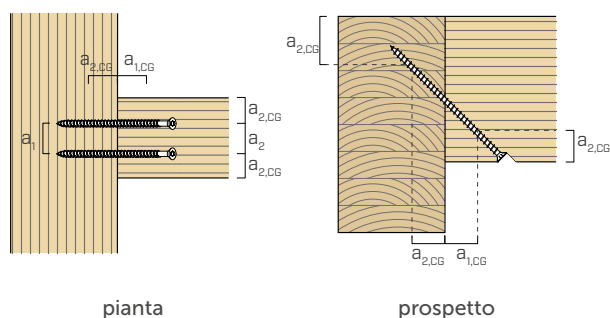


d_1	[mm]	9	11
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	45
a_2	[mm]	$5 \cdot d$	45
$a_{2,LIM}$	[mm]	$2,5 \cdot d$	23
$a_{1,CG}$	[mm]	$8 \cdot d$	72
$a_{2,CG}$	[mm]	$3 \cdot d$	27
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$	14

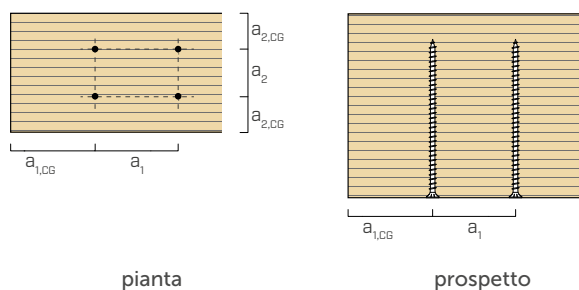
d_1	[mm]	13
a_1	[mm]	$5 \cdot d$
a_2	[mm]	$5 \cdot d$
$a_{2,LIM}$	[mm]	$2,5 \cdot d$
$a_{1,CG}$	[mm]	$8 \cdot d$
$a_{2,CG}$	[mm]	$3 \cdot d$
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$

d_1	[mm]	9	11	13	15
a_1	[mm]	$5 \cdot d$	45	55	65
a_2	[mm]	$5 \cdot d$	45	55	65
$a_{2,LIM}$	[mm]	$2,5 \cdot d$	23	28	33
$a_{1,CG}$	[mm]	$5 \cdot d$	45	55	65
$a_{2,CG}$	[mm]	$3 \cdot d$	27	33	39
a_{CROSS}	[mm]	$1,5 \cdot d$	14	17	20

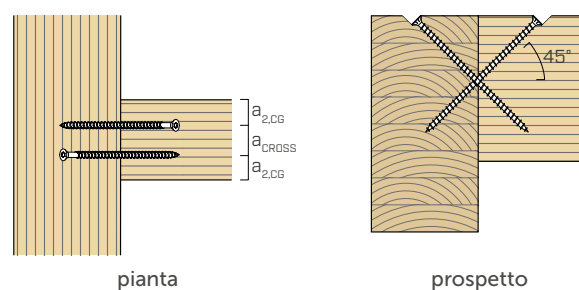
VITI IN TRAZIONE INSERITE CON UN ANGOLO α RISPETTO ALLA FIBRA



VITI INSERITE CON UN ANGOLO $\alpha = 90^\circ$ RISPETTO ALLA FIBRA



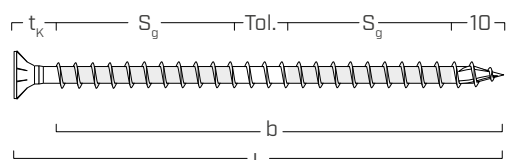
VITI INCROCIATE INSERITE CON UN ANGOLO α RISPETTO ALLA FIBRA



NOTE

- Le distanze minime sono in accordo a ETA-11/0030.
- Le distanze minime sono indipendenti dall'angolo di inserimento del connettore e dall'angolo della forza rispetto alla fibra.
- La distanza assiale a_2 può essere ridotta fino ad $a_{2,LIM}$ se per ogni connettore viene mantenuta una "superficie di giunzione" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.
- Per viti con punta 3 THORNS, RBSN e self-drilling le distanze minime tabellate sono desunte da prove sperimentali; in alternativa, adottare $a_{1,CG} = 10 \cdot d$ e $a_{2,CG} = 4 \cdot d$ in accordo in accordo a EN 1995:2014.

FILETTO EFFICACE DI CALCOLO



$$b = S_{g,tot} = L - t_K$$

$$S_g = (L - t_K - 10 \text{ mm} - \text{Tol.})/2$$

$$t_K = 10 \text{ mm (testa svasata)}$$

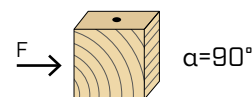
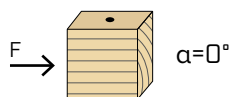
$$t_K = 20 \text{ mm (testa esagonale)}$$

rappresenta l'intera lunghezza della parte filettata

rappresenta la semilunghezza della parte filettata al netto di una tolleranza (Tol.) di posa di 10 mm

DISTANZE MINIME PER VITI SOLLECITATE A TAGLIO

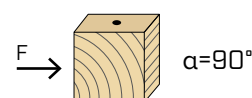
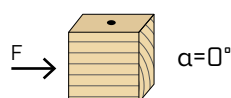
viti inserite **SENZA** preforo $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$



d_1 [mm]		9	11	13	15
a_1 [mm]	10·d	90	110	130	150
a_2 [mm]	5·d	45	55	65	75
$a_{3,t}$ [mm]	15·d	135	165	195	225
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	90	110	130	150
$a_{4,t}$ [mm]	5·d	45	55	65	75
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	45	55	65	75

d_1 [mm]		9	11	13	15
a_1 [mm]	5·d	45	55	65	75
a_2 [mm]	5·d	45	55	65	75
$a_{3,t}$ [mm]	10·d	90	110	130	150
$a_{3,c}$ [mm]	10·d	90	110	130	150
$a_{4,t}$ [mm]	10·d	90	110	130	150
$a_{4,c}$ [mm]	5·d	45	55	65	75

viti inserite **CON** preforo



d_1 [mm]		9	11	13	15
a_1 [mm]	5·d	45	55	65	75
a_2 [mm]	3·d	27	33	39	45
$a_{3,t}$ [mm]	12·d	108	132	156	180
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	63	77	91	105
$a_{4,t}$ [mm]	3·d	27	33	39	45
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	27	33	39	45

d_1 [mm]		9	11	13	15
a_1 [mm]	4·d	36	44	52	60
a_2 [mm]	4·d	36	44	52	60
$a_{3,t}$ [mm]	7·d	63	77	91	105
$a_{3,c}$ [mm]	7·d	63	77	91	105
$a_{4,t}$ [mm]	7·d	63	77	91	105
$a_{4,c}$ [mm]	3·d	27	33	39	45

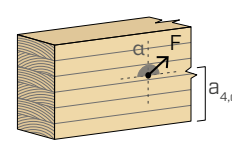
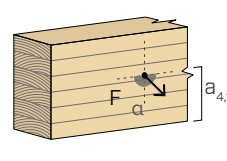
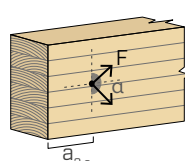
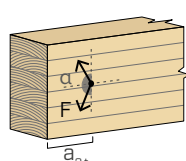
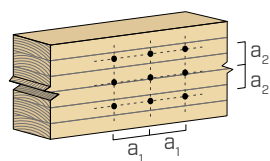
α = angolo tra forza e fibre
 d = d_1 = diametro nominale vite

estremità sollecitata
 $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$

estremità scarica
 $90^\circ < \alpha < 270^\circ$

bordo sollecitato
 $0^\circ < \alpha < 180^\circ$

bordo scarico
 $180^\circ < \alpha < 360^\circ$



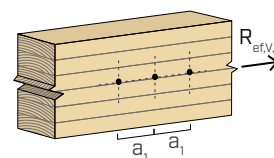
NOTE

- Le distanze minime sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-11/0030 considerando una massa volumica degli elementi lignei $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.
- Nel caso di giunzione acciaio-legno le spazature minime (a_1, a_2) possono essere moltiplicate per un coefficiente 0,7.
- Nel caso di giunzione pannello-legno le spazature minime (a_1, a_2) possono essere moltiplicate per un coefficiente 0,85.
- La spaziatura a_1 tabellata per viti con punta 3 THORNS inserite senza preforo in elementi in legno con densità $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$ ed angolo tra forza e fibre $\alpha = 0^\circ$ si è assunta pari a 10·d sulla base di prove sperimentali; in alternativa, adottare 12·d in accordo a EN 1995:2014.

NUMERO EFFICACE PER VITI SOLLECITATE A TAGLIO

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

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



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

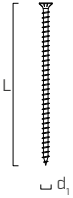
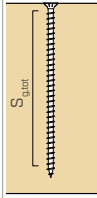
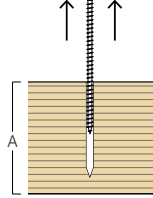
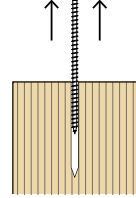
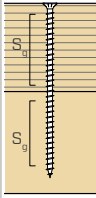
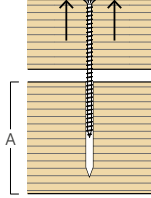
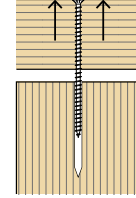
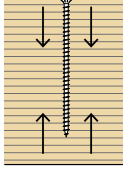
		$a_1^{(*)}$									
		4·d	5·d	6·d	7·d	8·d	9·d	10·d	11·d	12·d	13·d
n	2	1,41	1,48	1,55	1,62	1,68	1,74	1,80	1,85	1,90	1,95
	3	1,73	1,86	2,01	2,16	2,28	2,41	2,54	2,65	2,76	2,88
	4	2,00	2,19	2,41	2,64	2,83	3,03	3,25	3,42	3,61	3,80
	5	2,24	2,49	2,77	3,09	3,34	3,62	3,93	4,17	4,43	4,71
		$\geq 14 \cdot d$									
		2,00									

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

TRAZIONE / COMPRESSIONE

geometria		estrazione filetto totale				estrazione filetto parziale				trazione acciaio	instabilità $\varepsilon=90^\circ$
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$			
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]
9	100	90	110	10,23	3,07	35	55	3,98	1,19	25,40	17,25
	120	110	130	12,50	3,75	45	65	5,11	1,53		
	140	130	150	14,77	4,43	55	75	6,25	1,88		
	160	150	170	17,05	5,11	65	85	7,39	2,22		
	180	170	190	19,32	5,80	75	95	8,52	2,56		
	200	190	210	21,59	6,48	85	105	9,66	2,90		
	220	210	230	23,87	7,16	95	115	10,80	3,24		
	240	230	250	26,14	7,84	105	125	11,93	3,58		
	260	250	270	28,41	8,52	115	135	13,07	3,92		
	280	270	290	30,68	9,21	125	145	14,21	4,26		
	300	290	310	32,96	9,89	135	155	15,34	4,60		
	320	310	330	35,23	10,57	145	165	16,48	4,94		
	340	330	350	37,50	11,25	155	175	17,61	5,28		
	360	350	370	39,78	11,93	165	185	18,75	5,63		
	380	370	390	42,05	12,61	175	195	19,89	5,97		
	400	390	410	44,32	13,30	185	205	21,02	6,31		
	440	430	450	48,87	14,66	205	225	23,30	6,99		
	480	470	490	53,41	16,02	225	245	25,57	7,67		
	520	510	530	57,96	17,39	245	265	27,84	8,35		
	560	550	570	62,50	18,75	265	285	30,12	9,03		
	600	590	610	67,05	20,11	285	305	32,39	9,72		
11	80	70	90	9,72	2,92	25	45	3,47	1,04	38,00	21,93
	100	90	110	12,50	3,75	35	55	4,86	1,46		
	125	115	135	15,97	4,79	48	68	6,60	1,98		
	150	140	160	19,45	5,83	60	80	8,33	2,50		
	175	165	185	22,92	6,88	73	93	10,07	3,02		
	200	190	210	26,39	7,92	85	105	11,81	3,54		
	225	215	235	29,86	8,96	98	118	13,54	4,06		
	250	240	260	33,34	10,00	110	130	15,28	4,58		
	275	265	285	36,81	11,04	123	143	17,01	5,10		
	300	290	310	40,28	12,08	135	155	18,75	5,63		
	325	315	335	43,75	13,13	148	168	20,49	6,15		
	350	340	360	47,22	14,17	160	180	22,22	6,67		
	375	365	385	50,70	15,21	173	193	23,96	7,19		
	400	390	410	54,17	16,25	185	205	25,70	7,71		
	425	415	435	57,64	17,29	198	218	27,43	8,23		
	450	440	460	61,11	18,33	210	230	29,17	8,75		
	475	465	485	64,59	19,38	223	243	30,90	9,27		
	500	490	510	68,06	20,42	235	255	32,64	9,79		
	525	515	535	71,53	21,46	248	268	34,38	10,31		
	550	540	560	75,00	22,50	260	280	36,11	10,83		
	575	565	585	78,48	23,54	273	293	37,85	11,35		
	600	590	610	81,95	24,58	285	305	39,59	11,88		
	650	630	660	87,51	26,25	305	325	42,36	12,71		
	700	680	710	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
	750	680	760	94,45	28,33	330	350	45,84	13,75		
	800	780	810	108,34	32,50	380	400	52,78	15,83		
	850	830	860	115,28	34,59	405	425	56,25	16,88		
	900	880	910	122,23	36,67	430	450	59,73	17,92		
	950	930	960	129,17	38,75	455	475	63,20	18,96		
	1000	980	1010	136,12	40,84	480	500	66,67	20,00		

TRAZIONE / COMPRESSIONE

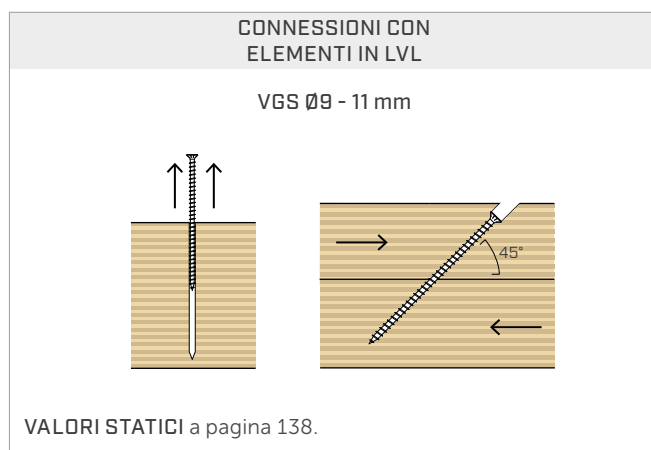
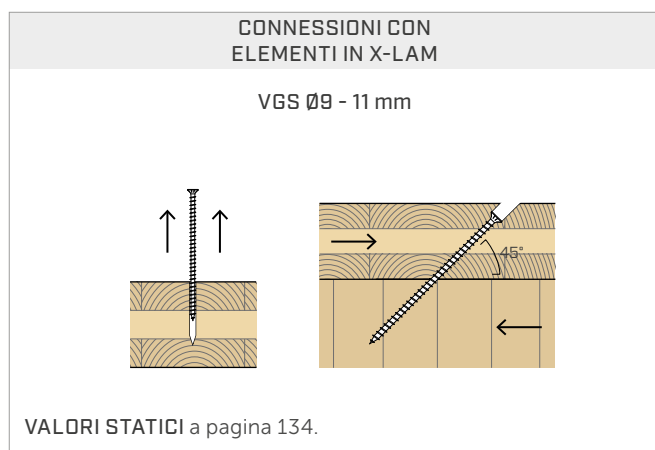
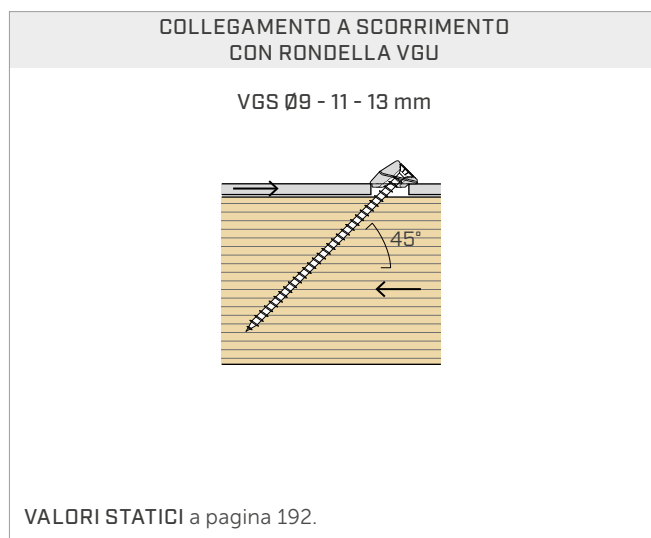
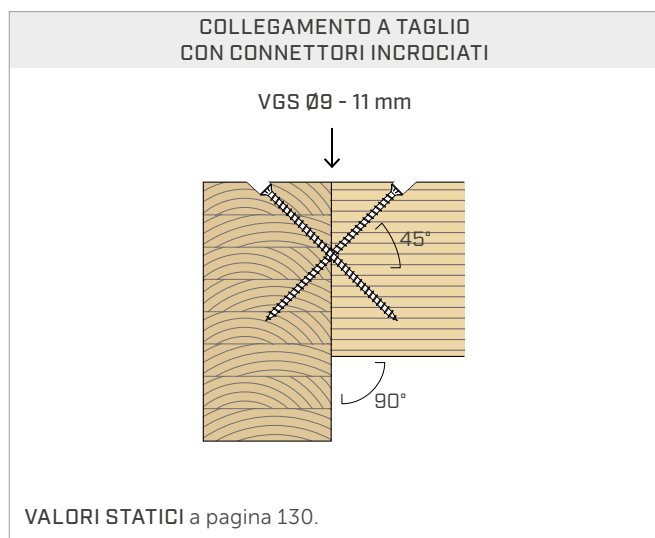
geometria		estrazione filetto totale				estrazione filetto parziale				trazione acciaio	instabilità $\varepsilon=90^\circ$	
		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$		$\varepsilon=90^\circ$		$\varepsilon=0^\circ$				
												
d_1 [mm]	L [mm]	$S_{g,tot}$ [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,90,k}$ [kN]	$R_{ax,0,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]	$R_{ki,90,k}$ [kN]	
13	80	70	90	11,49	3,45	25	45	4,10	1,23	53,00	32,69	
	100	90	110	14,77	4,43	35	55	5,75	1,72			
	150	140	160	22,98	6,89	60	80	9,85	2,95			
	200	190	210	31,19	9,36	85	105	13,95	4,19			
	250	240	260	39,40	11,82	110	130	18,06	5,42			
	300	280	310	45,96	13,79	130	150	21,34	6,40			
	350	330	360	54,17	16,25	155	175	25,44	7,63			
	400	380	410	62,38	18,71	180	200	29,55	8,86			
	450	430	460	70,58	21,18	205	225	33,65	10,10			
	500	480	510	78,79	23,64	230	250	37,75	11,33			
	550	530	560	87,00	26,10	255	275	41,86	12,56			
	600	580	610	95,21	28,56	280	300	45,96	13,79			
	650	630	660	103,42	31,02	305	325	50,07	15,02			
	700	680	710	111,62	33,49	330	350	54,17	16,25			
	750	730	760	119,83	35,95	355	375	58,27	17,48			
	800	780	810	128,04	38,41	380	400	62,38	18,71			
	850	830	860	136,25	40,87	405	425	66,48	19,94			
	900	880	910	144,45	43,34	430	450	70,58	21,18			
	950	930	960	152,66	45,80	455	475	74,69	22,41			
	1000	980	1010	160,87	48,26	480	500	78,79	23,64			
1100	1080	1110	177,28	53,18	530	550	87,00	26,10				
1200	1180	1210	193,70	58,11	580	600	95,21	28,56				
1300	1280	1310	210,11	63,03	630	650	103,42	31,02				
1400	1380	1410	226,53	67,96	680	700	111,62	33,49				
1500	1480	1510	242,94	72,88	730	750	119,83	35,95				
15	600	580	610	109,85	32,96	280	300	53,03	15,91	65,00	42,86	
	700	680	710	128,80	38,64	330	350	62,50	18,75			
	800	780	810	147,74	44,32	380	400	71,97	21,59			
	900	880	910	166,68	50,00	430	450	81,44	24,43			
	1000	980	1010	185,62	55,69	480	500	90,91	27,27			
	1200	1180	1210	223,50	67,05	580	600	109,85	32,96			
	1400	1380	1410	261,38	78,41	680	700	128,80	38,64			
	1600	1580	1610	299,26	89,78	780	800	147,74	44,32			
	1800	1780	1810	337,14	101,14	880	900	166,68	50,00			
	2000	1980	2010	375,02	112,51	980	1000	185,62	55,69			

ε = angolo fra vite e fibre

		SCORRIMENTO									TAGLIO			
geometria		legno-legno				acciaio-legno				trazione acciaio	legno-legno $\varepsilon=90^\circ$		legno-legno $\varepsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
9	100	35	40	55	2,81	15	85	80	6,83	17,96	35	50	4,04	2,07
	120	45	45	60	3,62		105	95	8,44		45	60	4,53	2,30
	140	55	55	70	4,42		125	110	10,04		55	70	4,81	2,55
	160	65	60	75	5,22		145	125	11,65		65	80	5,10	2,81
	180	75	70	85	6,03		165	135	13,26		75	90	5,38	3,08
	200	85	75	90	6,83		185	150	14,87		85	100	5,67	3,18
	220	95	85	100	7,63		205	165	16,47		95	110	5,95	3,27
	240	105	90	105	8,44		225	180	18,08		105	120	6,23	3,35
	260	115	95	110	9,24		245	195	19,69		115	130	6,50	3,44
	280	125	105	120	10,04		265	205	21,29		125	140	6,50	3,52
	300	135	110	125	10,85		285	220	22,90		135	150	6,50	3,61
	320	145	120	135	11,65		305	235	24,51		145	160	6,50	3,69
	340	155	125	140	12,46		325	250	26,12		155	170	6,50	3,78
	360	165	130	145	13,26		345	265	27,72		165	180	6,50	3,86
	380	175	140	155	14,06		365	280	29,33		175	190	6,50	3,95
	400	185	145	160	14,87		385	290	30,94		185	200	6,50	4,03
	440	205	160	175	16,47		425	320	34,15		205	220	6,50	4,21
	480	225	175	190	18,08		465	350	37,37		225	240	6,50	4,38
11	520	245	190	205	19,69	18	505	375	40,58	26,87	245	260	6,50	4,55
	560	265	205	220	21,29		545	405	43,79		265	280	6,50	4,72
	600	285	215	230	22,90		585	435	47,01		285	300	6,50	4,89
	80	25	35	50	2,46		60	60	5,89		25	40	3,67	2,16
	100	35	40	55	3,44		80	75	7,86		35	50	4,72	2,69
	125	48	50	65	4,67		105	95	10,31		48	63	6,03	2,99
	150	60	60	75	5,89		130	110	12,77		60	75	6,61	3,33
	175	73	65	80	7,12		155	130	15,22		73	88	7,05	3,71
	200	85	75	90	8,35		180	145	17,68		85	100	7,48	4,10
	225	98	85	100	9,58		205	165	20,13		98	113	7,92	4,44
	250	110	95	110	10,80		230	185	22,59		110	125	8,35	4,57
	275	123	100	115	12,03		255	200	25,04		123	138	8,79	4,70
	300	135	110	125	13,26		280	220	27,50		135	150	9,06	4,83
	325	148	120	135	14,49		305	235	29,96		148	163	9,06	4,96
	350	160	130	145	15,71		330	255	32,41		160	175	9,06	5,09
	375	173	140	155	16,94		355	270	34,87		173	188	9,06	5,22
	400	185	145	160	18,17		380	290	37,32		185	200	9,06	5,35
	425	198	155	170	19,40		405	305	39,78		198	213	9,06	5,48
	450	210	165	180	20,63		430	325	42,23		210	225	9,06	5,61
	475	223	175	190	21,85		455	340	44,69		223	238	9,06	5,74
	500	235	180	195	23,08		480	360	47,14		235	250	9,06	5,87
	525	248	190	205	24,31		505	375	49,60		248	263	9,06	6,00
	550	260	200	215	25,54		530	395	52,05		260	275	9,06	6,13
	575	273	210	225	26,76		555	410	54,51		273	288	9,06	6,26
	600	285	215	230	27,99		580	430	56,96		285	300	9,06	6,39
	650	305	230	245	29,96		-	-	-		305	320	9,06	6,60
	700	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85
	750	330	250	265	32,41		-	-	-		330	345	9,06	6,85
	800	380	285	300	37,32		-	-	-		380	395	9,06	6,85
	850	405	300	315	39,78		-	-	-		405	420	9,06	6,85
	900	430	320	335	42,23		-	-	-		430	445	9,06	6,85
	950	455	335	350	44,69		-	-	-		455	470	9,06	6,85
	1000	480	355	370	47,14		-	-	-		480	495	9,06	6,85

		SCORRIMENTO									TAGLIO			
geometria		legno-legno				acciaio-legno				trazione acciaio	legno-legno $\varepsilon=90^\circ$		legno-legno $\varepsilon=0^\circ$	
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A [mm]	B_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	S_{PLATE} [mm]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	$R_{tens,45,k}$ [kN]	S_g [mm]	A [mm]	$R_{V,90,k}$ [mm]	$R_{V,0,k}$ [kN]
13	80	25	35	50	2,90	20	60	60	6,96	37,48	25	40	4,18	2,44
	100	35	40	55	4,06		80	75	9,29		35	50	5,37	3,10
	150	60	60	75	6,96		130	110	15,09		60	75	8,37	4,06
	200	85	75	90	9,87		180	145	20,89		85	100	9,46	4,88
	250	110	95	110	12,77		230	185	26,70		110	125	10,49	5,77
	300	130	110	125	15,09		280	220	32,50		130	145	11,31	6,11
	350	155	125	140	17,99		330	255	38,30		155	170	11,94	6,42
	400	180	145	160	20,89		380	290	44,11		180	195	11,94	6,73
	450	205	160	175	23,79		430	325	49,91		205	220	11,94	7,04
	500	230	180	195	26,70		480	360	55,71		230	245	11,94	7,35
	550	255	195	210	29,60		530	395	61,52		255	270	11,94	7,65
	600	280	215	230	32,50		580	430	67,32		280	295	11,94	7,96
	650	305	230	245	35,40		-	-	-		305	320	11,94	8,27
	700	330	250	265	38,30		-	-	-		330	345	11,94	8,58
	750	355	265	280	41,21		-	-	-		355	370	11,94	8,88
	800	380	285	300	44,11		-	-	-		380	395	11,94	9,03
	850	405	300	315	47,01		-	-	-		405	420	11,94	9,03
	900	430	320	335	49,91		-	-	-		430	445	11,94	9,03
	950	455	335	350	52,81		-	-	-		455	470	11,94	9,03
	1000	480	355	370	55,71		-	-	-		480	495	11,94	9,03
15	1100	530	390	405	61,52		-	-	-		530	545	11,94	9,03
	1200	580	425	440	67,32		-	-	-		580	595	11,94	9,03
	1300	630	460	475	73,13		-	-	-		630	645	11,94	9,03
	1400	680	495	510	78,93		-	-	-		680	695	11,94	9,03
	1500	730	530	545	84,73		-	-	-		730	745	11,94	9,03
	600	280	215	230	37,50	-	-	-	-	45,96	280	295	14,53	9,47
	700	330	250	265	44,20		-	-	-		330	345	14,53	10,18
	800	380	285	300	50,89		-	-	-		380	395	14,53	10,89
	900	430	320	335	57,59		-	-	-		430	445	14,53	10,99
	1000	480	355	370	64,29		-	-	-		480	495	14,53	10,99
	1200	580	425	440	77,68		-	-	-		580	595	14,53	10,99
	1400	680	495	510	91,07		-	-	-		680	695	14,53	10,99
	1600	780	565	580	104,47		-	-	-		780	795	14,53	10,99
	1800	880	640	655	117,86		-	-	-		880	895	14,53	10,99
	2000	980	710	725	131,25		-	-	-		980	995	14,53	10,99

ε = angolo fra vite e fibre



■ NUMERO EFFICACE PER VITI SOLLECITATE ASSIALMENTE

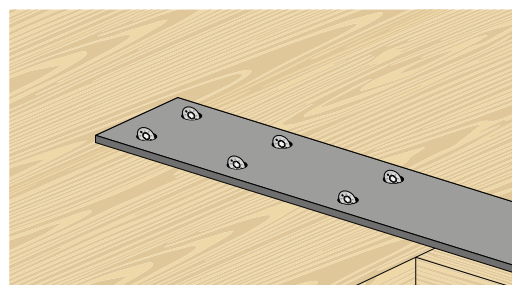
La capacità portante di un collegamento realizzato con più viti, tutte dello stesso tipo e dimensione, può essere minore della somma delle capacità portanti del singolo mezzo di unione.

Per una connessione con viti inclinate, la capacità portante caratteristica efficace a scorrimento per una fila di n viti è pari a:

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

Il valore di n_{ef} è riportato nella tabella sottostante in funzione di n (numero di viti in una fila).

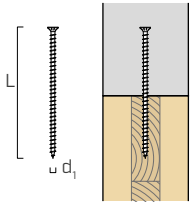
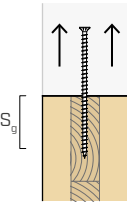
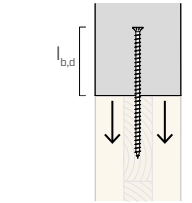
n	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$n_{ef,ax}$	1,87	2,70	3,60	4,50	5,40	6,30	7,20	8,10	9,00



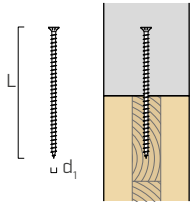
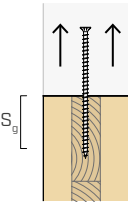
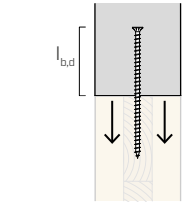
Relazioni di calcolo complete per progettare in legno?
Scarica MyProject e semplifica il tuo lavoro!



CONNESSIONE A TRAZIONE
X-LAM - CALCESTRUZZO

geometria		X-LAM		calcestruzzo	
					
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
9	200	85	6,32	100	35,34
	220	105	7,65	100	
	240	125	8,95	100	
	260	145	10,22	100	
	280	165	11,49	100	
	300	185	12,73	100	
	320	205	13,96	100	
	340	225	15,18	100	
	360	245	16,39	100	
	380	265	17,59	100	
	400	285	18,78	100	
	440	325	21,14	100	
	480	365	23,47	100	
	520	405	25,40	100	
	560	445	25,40	100	
	600	485	25,40	100	
11	225	110	9,36	100	43,20
	250	135	11,26	100	
	275	160	13,12	100	
	300	185	14,95	100	
	325	210	16,75	100	
	350	235	18,54	100	
	375	260	20,31	100	
	400	285	22,05	100	
	425	310	23,79	100	
	450	335	25,51	100	
	475	360	27,22	100	
	500	385	28,91	100	
	525	410	30,59	100	
	550	435	32,27	100	
	575	460	33,93	100	
	600	485	35,59	100	
	650	535	38,00	100	
	700	585	38,00	100	
	750	635	38,00	100	
	800	685	38,00	100	
	850	735	38,00	100	
	900	785	38,00	100	
	950	835	38,00	100	
	1000	885	38,00	100	

CONNESSIONE A TRAZIONE
X-LAM - CALCESTRUZZO

geometria		X-LAM		calcestruzzo	
					
d ₁ [mm]	L [mm]	S _g [mm]	R _{ax,0,k} [kN]	l _{b,d} [mm]	R _{ax,C,k} [kN]
13	300	165	15,41	120	61,26
	350	215	19,56	120	
	400	265	23,61	120	
	450	315	27,58	120	
	500	365	31,50	120	
	550	415	35,35	120	
	600	465	39,16	120	
	650	515	42,93	120	
	700	565	46,67	120	
	750	615	50,37	120	
	800	665	53,00	120	
	850	715	53,00	120	
	900	765	53,00	120	
	950	815	53,00	120	
	1000	865	53,00	120	
	1100	965	53,00	120	
	1200	1065	53,00	120	
	1300	1165	53,00	120	
	1400	1265	53,00	120	
	1500	1365	53,00	120	

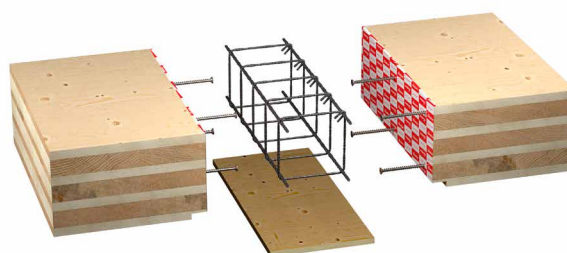
NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 176.

TC FUSION

SISTEMA DI GIUNZIONE LEGNO-CALCESTRUZZO

L'innovazione dei connettori tutto filetto VGS, VGZ e RTR per le applicazioni legno-calcestruzzo.

Scopriilo a pag. 270



VALORI STATICI

PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-11/0030.
- La resistenza di progetto a trazione del connettore è la minima fra la resistenza di progetto lato legno ($R_{ax,d}$) e la resistenza di progetto lato acciaio ($R_{tens,d}$):

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

- La resistenza di progetto a compressione del connettore è la minima fra la resistenza di progetto lato legno ($R_{ax,d}$) e la resistenza di progetto ad instabilità ($R_{ki,d}$):

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ki,k}}{\gamma_{M1}} \end{array} \right.$$

- La resistenza di progetto a scorrimento del connettore è la minima fra la resistenza di progetto lato legno ($R_{V,d}$) e la resistenza di progetto lato acciaio proiettata ($R_{tens,45,d}$):

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{V,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{tens,45,k}}{\gamma_{M2}} \end{array} \right.$$

- La resistenza di progetto a taglio del connettore si ricava dal valore caratteristico come segue:

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

- I coefficienti γ_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 si è fatto riferimento a quanto riportato in ETA-11/0030.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno devono essere svolti a parte.
- Il posizionamento delle viti deve essere realizzato nel rispetto delle distanze minime.
- Le resistenze caratteristiche ad estrazione del filetto sono state valutate considerando una lunghezza di infissione pari a $S_{g,tot}$ o S_g come riportato in tabella. Per valori intermedi di S_g è possibile interpolare linearmente.
- I valori di resistenza a taglio e scorrimento sono stati valutati considerando il baricentro del connettore posizionato in corrispondenza del piano di taglio.
- 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.
- I valori tabellati sono valutati considerando parametri di resistenza meccanica delle viti VGS Ø15 ricavati per via analitica e validati da prove sperimentali.
- Per configurazioni di calcolo differenti è disponibile il software MyProject (www.rothoblaas.it).

NOTE | LEGNO

- Le resistenze caratteristiche ad estrazione del filetto sono state valutate considerando sia un angolo ϵ di 90° ($R_{ax,90,k}$) sia di 0° ($R_{ax,0,k}$) fra le fibre dell'elemento in legno ed il connettore.
- Le resistenze caratteristiche a scorrimento sono state valutate considerando un angolo ϵ di 45° fra le fibre dell'elemento in legno ed il connettore.
- Gli spessori delle piastre (S_{PLATE}) si intendono i valori minimi per consentire l'alloggiamento della testa svasata della vite.
- Le resistenze caratteristiche a taglio legno-legno sono state valutate considerando sia un angolo ϵ di 90° ($R_{V,90,k}$) sia di 0° ($R_{V,0,k}$) fra le fibre del secondo elemento ed il connettore.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$. Per valori di ρ_k differenti, le resistenze tabellate (estrazione, compressione, scorrimento e taglio) possono essere convertite tramite il coefficiente k_{dens} .

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

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

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

$$R'_{V,90,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,90,k}$$

$$R'_{V,0,k} = k_{dens,V} \cdot R_{V,0,k}$$

ρ_k [kg/m ³]	350	380	385	405	425	430	440
C-GL	C24	C30	GL24h	GL26h	GL28h	GL30h	GL32h
$k_{dens,ax}$	0,92	0,98	1,00	1,04	1,08	1,09	1,11
$k_{dens,ki}$	0,97	0,99	1,00	1,00	1,01	1,02	1,02
$k_{dens,v}$	0,90	0,98	1,00	1,02	1,05	1,05	1,07

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

NOTE | TC FUSION

- I valori caratteristici sono in accordo a ETA-22/0806.
- La resistenza assiale ad estrazione del filetto in narrow face è valida per spessore minimo X-LAM $t_{CLT,min} = 10 \cdot d_1$ e profondità di penetrazione minima della vite $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.
- Connettori con lunghezze minori di quelle tabellate non rispettano le prescrizioni sulla profondità minima di infissione e non vengono riportate.
- In fase di calcolo si è considerata una classe di calcestruzzo C25/30. Per applicazioni con materiali differenti si rimanda a ETA-22/0806.
- La resistenza di progetto a trazione del connettore è la minima fra la resistenza di progetto lato legno ($R_{ax,d}$) e la resistenza di progetto lato calcestruzzo ($R_{ax,C,d}$):

$$R_{ax,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,0,k} \cdot k_{mod}}{\gamma_M} \\ \frac{R_{ax,C,k}}{\gamma_{M,concrete}} \end{array} \right.$$

- L'elemento in calcestruzzo deve avere adeguate barre di armatura.
- I connettori devono essere disposti ad una distanza massima di 300 mm.

PRODOTTI CORRELATI



JIG VGU
pag. 409



LEWIS
pag. 414



CATCH
pag. 408



TORQUE LIMITER
pag. 408



B 13 B
pag. 405

VITI LUNGHE



Grazie a CATCH, anche le viti più lunghe saranno avvitabili in maniera veloce e sicura, senza rischi di scivolamento dell'inserito. Associabile a TORQUE LIMITER.

VGS + VGU



La dima JIG VGU consente di eseguire con facilità un preforo con inclinazione di 45° che agevola la successiva avvitatura della vite VGS all'interno della rondella. Si consiglia una lunghezza del preforo di almeno 20 mm.



Per garantire il controllo del momento torcente applicato è necessario utilizzare il corretto modello di TORQUE LIMITER in funzione del connettore scelto.

VGS + WASPL

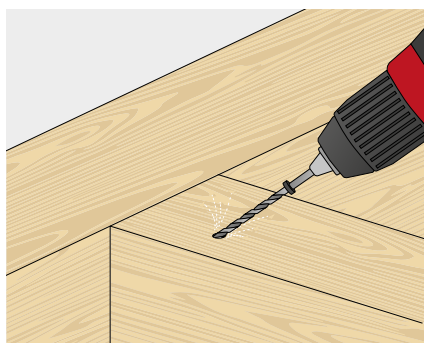


Inserire la vite in maniera che la testa sporga di 15 mm ed agganciare il gancio WASPL.

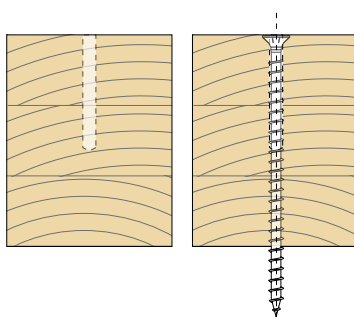


Dopo il sollevamento, il gancio WASPL si sgancia in maniera veloce ed agevole pronto per un nuovo utilizzo.

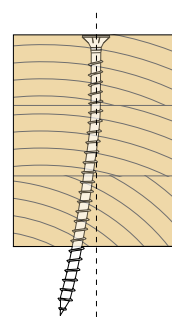
IMPORTANZA DEL FORO PILOTA



foro pilota



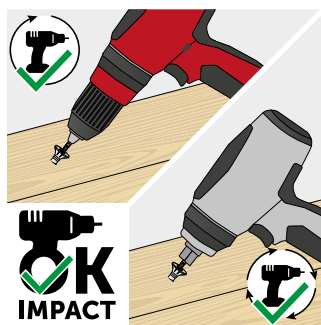
inserimento
con foro pilota



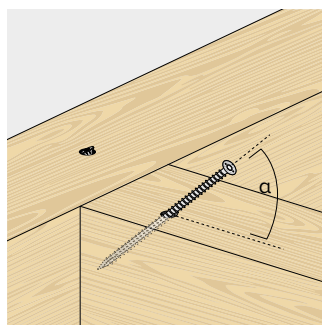
inserimento
senza foro pilota

Lo scostamento della vite rispetto alla direzione dell'avvitamento ricorre spesso in fase di installazione. Tale fenomeno è legato alla conformazione stessa del materiale legno, che risulta disomogeneo e non uniforme, ad esempio per la presenza localizzata di nodi o per le proprietà fisiche dipendenti dalla direzione della fibra. Un ruolo importante lo gioca anche l'abilità dell'operatore.

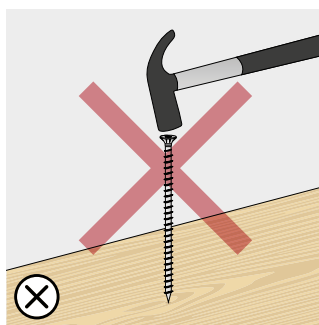
L'impiego di foro pilota facilita l'inserimento delle viti, in particolare di quelle lunghe, consentendo una direzione di inserimento molto precisa.



Nel caso di installazione di viti impiegate per connessioni strutturali legno-legno (softwood), è possibile adottare anche un avvitatore ad impulsi/a percussione.

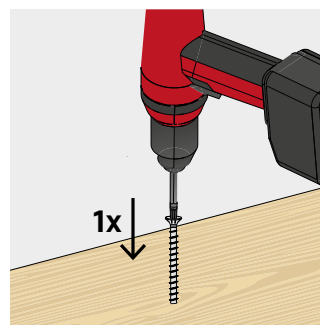


Rispettare l'angolo di inserimento tramite l'ausilio di un foro pilota e/o della dima di installazione.



Non martellare le viti per inserire la punta nel legno.

La vite non può essere riutilizzata.

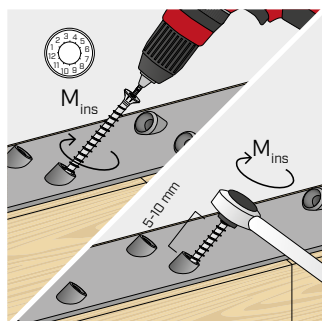


In generale si consiglia di inserire il connettore in un'unica operazione, senza effettuare arresti e ripartenze che potrebbero creare sovrasollecitazioni nella vite.

APPLICAZIONE ACCIAIO-LEGNO

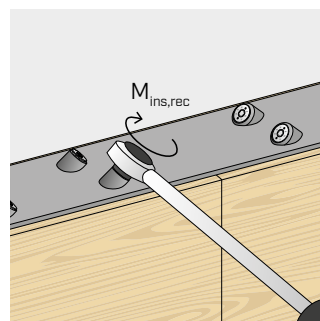


Non è consentito l'impiego di avvitatore ad impulsi/a percussione.

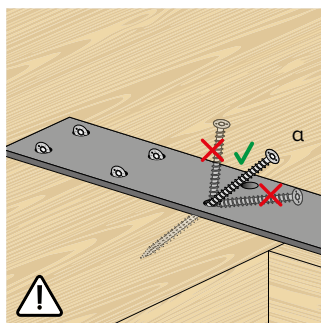


Assicurare il corretto serraggio. Si consiglia l'impiego di avvitatori con controllo di coppia torcente, ad esempio mediante TORQUE LIMITER. In alternativa serrare con chiave dinamometrica.

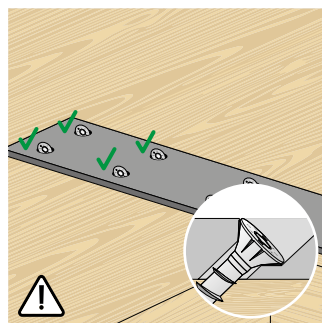
VGS	d ₁ [mm]	M _{ins,rec} [Nm]
Ø9	9	20
Ø11 L < 400 mm	11	30
Ø11 L ≥ 400 mm	11	40
Ø13	13	50



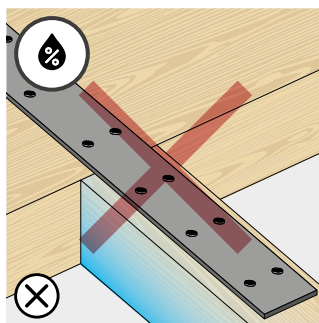
Terminata l'installazione, i dispositivi di fissaggio possono essere ispezionati utilizzando una chiave dinamometrica.



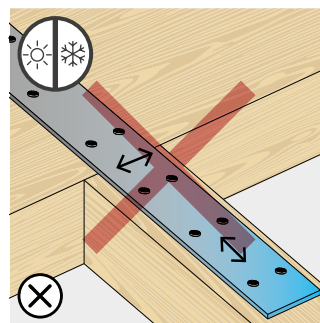
Evitare il piegamento.



Il montaggio deve essere effettuato in modo tale da garantire che le sollecitazioni siano uniformemente distribuite su tutte le viti installate.



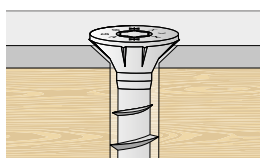
Evitare fenomeni di ritiro o rigonfiamento degli elementi in legno dovuti a variazioni di umidità.



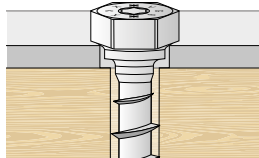
Evitare alterazioni dimensionali del metallo legate ad esempio a forti escursioni termiche.

PIASTRA SAGOMATA

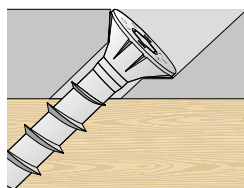
RONDELLE



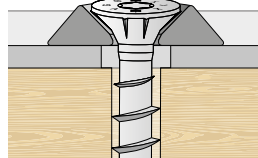
Foro svasato.



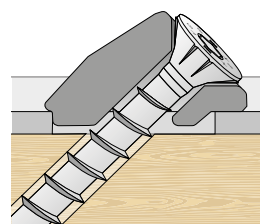
Foro cilindrico.



Foro svasato inclinato.

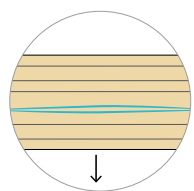


Foro cilindrico con rondella svasata HUS.

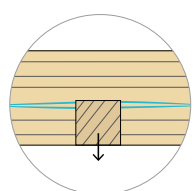
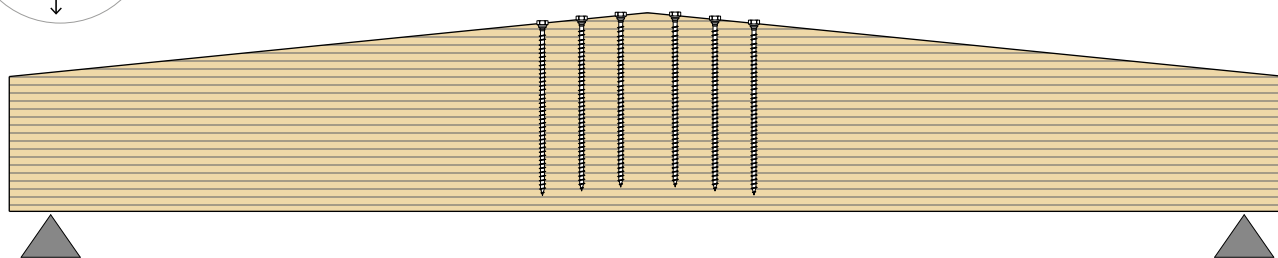


Foro asolato con rondella VGU.

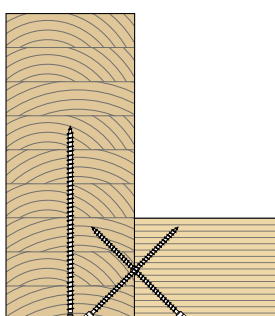
ESEMPI DI APPLICAZIONE: RINFORZI



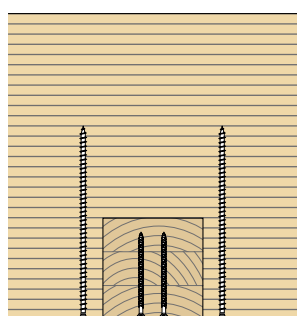
TRAVI RASTREME
rinforzo d'apice a trazione perpendicolare alle fibre



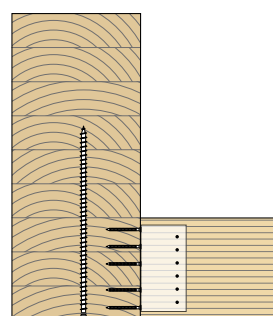
CARICO APPESO
rinforzo a trazione perpendicolare alle fibre



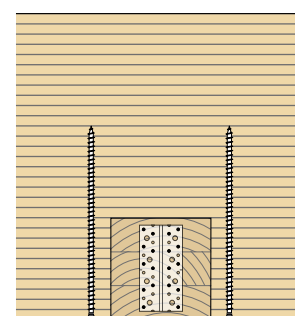
sezione



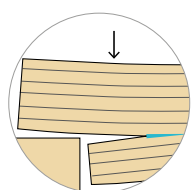
prospetto



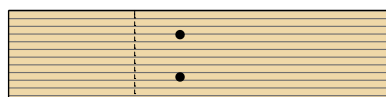
sezione



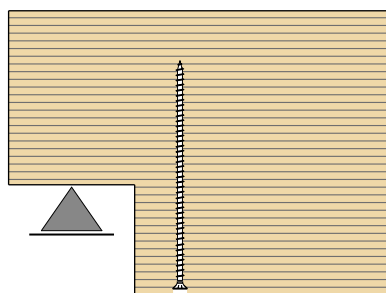
prospetto



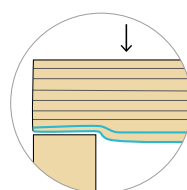
INTAGLIO
rinforzo a trazione perpendicolare alle fibre



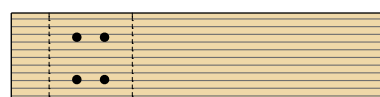
pianta



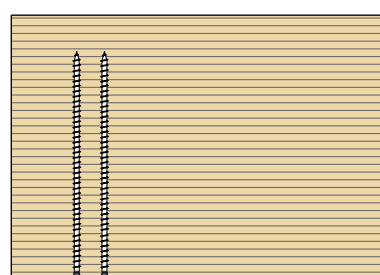
sezione



APPOGGIO
rinforzo a compressione perpendicolare alle fibre



pianta



sezione