

VGZ

Connettore tutto filetto a testa cilindrica

Acciaio al carbonio con zincatura galvanica bianca



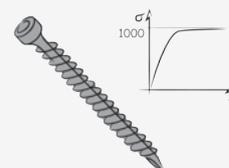
PACKAGING

Box + CE paper + BIT



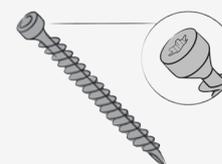
ACCIAIO SPECIALE

Filettatura profonda ed acciaio ad alta resistenza ($f_{yk} = 1000 \text{ N/mm}^2$) per elevate performance a trazione



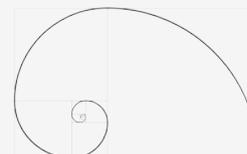
TESTA CILINDRICA

Testa cilindrica per inserimento a scomparsa nel legno



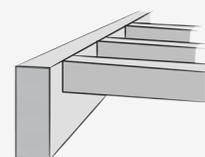
DIAMETRI Ø7 e Ø9

Ottimizzano le dimensioni minime della trave da giuntare



CAMPI DI IMPIEGO

Giunzioni, rinforzi e accoppiamenti su legno massiccio, legno lamellare, X-Lam, LVL, pannelli a base di legno. Classi di servizio 1 e 2





GIUNZIONE A SCOMPARSA

La coppia di connettori inclinati a 45° garantisce una giunzione a scomparsa ad alta resistenza e rigidezza, protetta al fuoco e idonea al sisma



ACCOPPIAMENTO

Il filetto totale del connettore disposto inclinato garantisce un'elevata rigidezza della giunzione, ideale per l'accoppiamento di travi e solai



RINFORZO

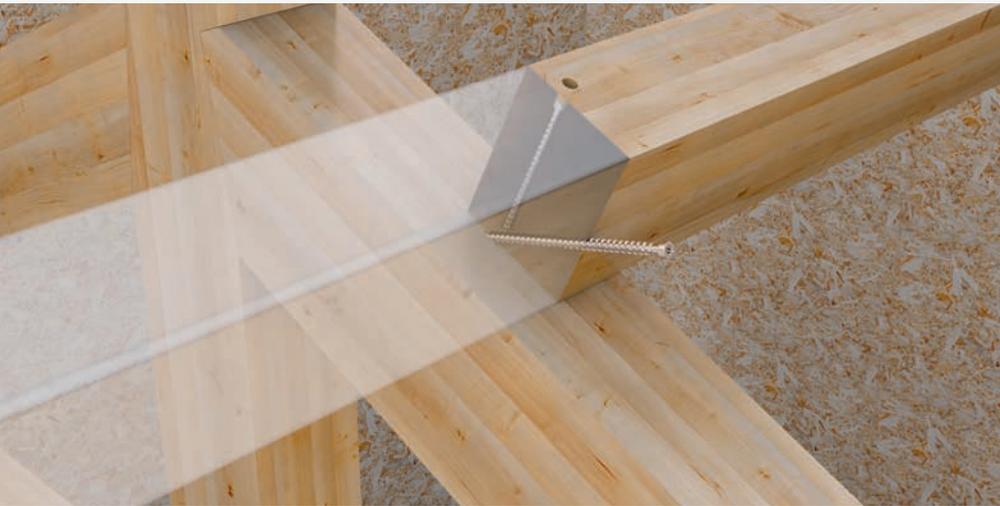
Il filetto totale distribuisce la sollecitazione di trazione ortogonale alle fibre sull'altezza della trave, garantendone il rinforzo

Applicazioni

 Fissaggio ad elevate performance di solai affiancati in X-Lam

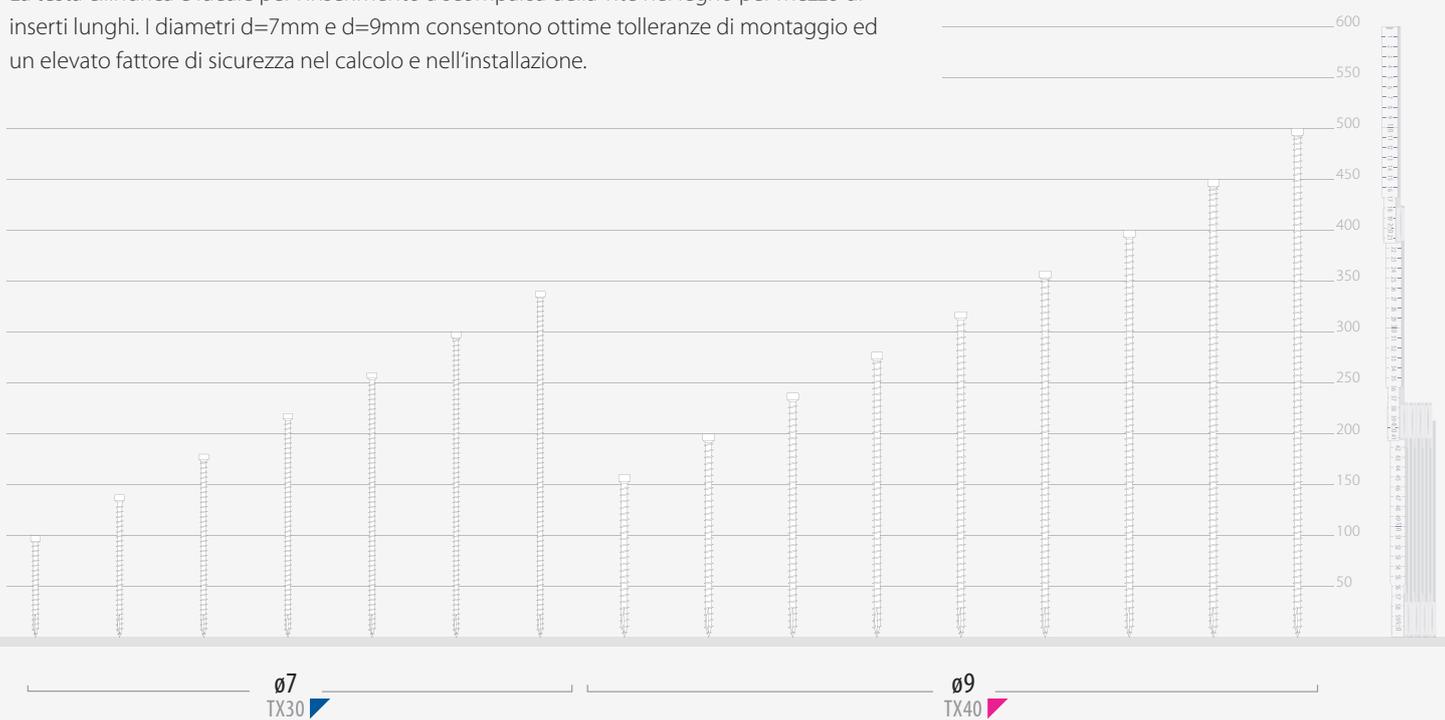
 Fissaggio solaio X-Lam a parete X-Lam per grandi sforzi

 Fissaggio del travetto secondario inclinato sulla trave principale

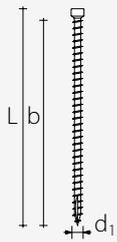


Gamma

La testa cilindrica è ideale per l'inserimento a scomparsa della vite nel legno per mezzo di inserti lunghi. I diametri $d=7\text{mm}$ e $d=9\text{mm}$ consentono ottime tolleranze di montaggio ed un elevato fattore di sicurezza nel calcolo e nell'installazione.

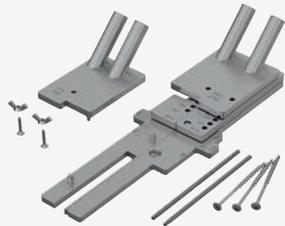


Codici e dimensioni

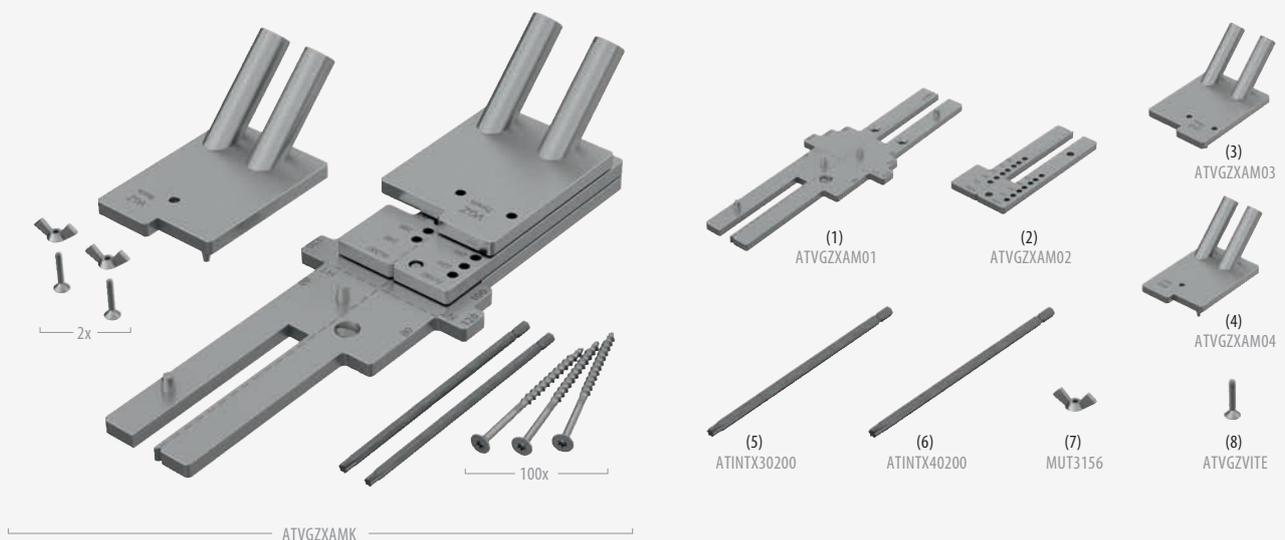


d_1 [mm]	codice	L [mm]	b [mm]	pz./conf.
7 TX30	VGZ7100	100	90	25
	VGZ7140	140	130	
	VGZ7180	180	170	
	VGZ7220	220	210	
	VGZ7260	260	250	
	VGZ7300	300	290	
	VGZ7340	340	330	
9 TX40	VGZ9160	160	150	25
	VGZ9200	200	190	
	VGZ9240	240	230	
	VGZ9280	280	270	
	VGZ9320	320	310	
	VGZ9360	360	350	
	VGZ9400	400	390	
	VGZ9450	450	440	
	VGZ9500	500	490	

Dima VGZ



codice	descrizione	
ATVGZXAMK	KIT COMPLETO	1
ATVGZXAM01	(1) dima VGZ KIT BASE	1
ATVGZXAM02	(2) dima VGZ KIT CENTRALE	1
ATVGZXAM03	(3) dima VGZ 7mm	1
ATVGZXAM04	(4) dima VGZ 9mm	1
HBS680	viti fissaggio dima	100
ATINTX30200	(5) inserto TX 30 200mm	1
ATINTX40200	(6) inserto TX 40 200mm	1
MUT3156	(7) dado con alette DIN315 M6	2
ATVGZVITE	(8) vite per montaggio KIT BASE	2

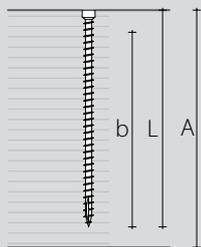


La statica del carpentiere

VALORI AMMISSIBILI
DIN 1052:1988

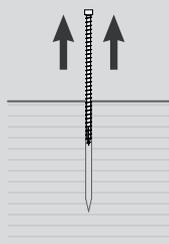
ESTRAZIONE FILETTO N_{adm}

ESTRAZIONE FILETTO TOTALE N_{adm}

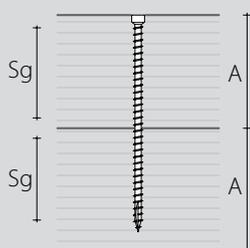


d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
7	100	90	110	315 kg
	140	130	150	455 kg
	180	170	190	595 kg
	220	210	230	735 kg
	260	250	270	776 kg ⁽¹⁾
	300	290	310	776 kg ⁽¹⁾
	340	330	350	776 kg ⁽¹⁾

d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
9	160	150	170	675 kg
	200	190	210	855 kg
	240	230	250	1035 kg
	280	270	290	1215 kg
	320	310	330	1277 kg ⁽¹⁾
	360	350	370	1277 kg ⁽¹⁾
	400	390	410	1277 kg ⁽¹⁾
	450	440	460	1277 kg ⁽¹⁾
	500	490	510	1277 kg ⁽¹⁾

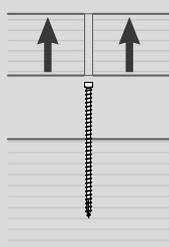


ESTRAZIONE FILETTO PARZIALE N_{adm}



d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
7	100	35	55	123 kg
	140	55	75	193 kg
	180	75	95	263 kg
	220	95	115	333 kg
	260	115	135	403 kg
	300	135	155	473 kg
	340	155	175	543 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	N_{adm}
9	160	65	85	293 kg
	200	85	105	383 kg
	240	105	125	473 kg
	280	125	145	563 kg
	320	145	165	653 kg
	360	165	185	743 kg
	400	185	205	833 kg
	450	210	230	945 kg
	500	235	255	1058 kg



1kN = 100 kg

FORMULE DI CALCOLO DIN 1052-2:1988

LEGNO-LEGNO

$$N_{adm} = 0,5 \cdot s_g \cdot d_1$$

d_1 [mm]
 s_g [mm]
 N_{adm} [kg]

ESEMPIO LEGNO-LEGNO

VGZ 9 x 240 mm

$d_1 = 9$ mm
 $s_g = 105$ mm

$$N_{adm} = 0,5 \cdot s_g \cdot d_1$$

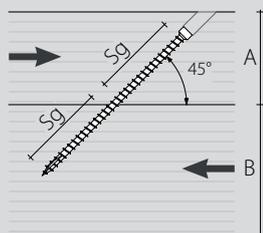
$$N_{adm} = 0,5 \cdot 105 \cdot 9 = 473 \text{ kg}$$

La statica del carpentiere

VALORI AMMISSIBILI
DIN 1052:1988

SCORRIMENTO V_{adm}

LEGNO - LEGNO

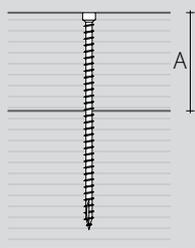


d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	V_{adm}
7	100	35	40	55	87 kg
	140	55	55	70	136 kg
	180	75	65	85	186 kg
	220	95	80	100	235 kg
	260	115	95	110	285 kg
	300	135	110	125	334 kg
	340	155	125	140	384 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A_{min} [mm]	B_{min} [mm]	V_{adm}
9	160	65	60	75	207 kg
	200	85	75	90	270 kg
	240	105	90	105	334 kg
	280	125	105	120	398 kg
	320	145	115	135	461 kg
	360	165	130	145	525 kg
	400	185	145	160	589 kg
	450	210	165	180	668 kg
	500	235	180	195	748 kg

TAGLIO V_{adm}

LEGNO - LEGNO



d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A [mm]	V_{adm}
7	100	35*	50	83 kg
	140	55	70	83 kg
	180	75	90	83 kg
	220	95	110	83 kg
	260	115	130	83 kg
	300	135	150	83 kg
	340	155	170	83 kg

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	A [mm]	V_{adm}
9	160	65*	80	138 kg
	200	85	100	138 kg
	240	105	120	138 kg
	280	125	140	138 kg
	320	145	160	138 kg
	360	165	180	138 kg
	400	185	200	138 kg
	450	210	225	138 kg
	500	235	250	138 kg

NOTE

- I valori ammissibili sono secondo normativa DIN 1052:1988.
- I valori ammissibili a taglio sono calcolati considerando una lunghezza di infissione pari a $8 d_1$, ad eccezione di (*)
- I valori ammissibili ad estrazione sono calcolati considerando la parte filettata (b o s_g) completamente inserita nell'elemento ligneo.

(*) Raggiungimento della forza di trazione a rottura dell'acciaio.

COLLEGAMENTO A TAGLIO CON CONNETTORI INCROCIATI

GIUNZIONE AD ANGOLO RETTO - TRAVE PRINCIPALE / TRAVE SECONDARIA

d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	B _{HT min} [mm]	H _{HT min} = h _{NT min} [mm]	b _{NT min} [mm]		N° coppie	V _{adm} ⁽¹⁾ [kg]	m ⁽²⁾ [mm]
					senza preforo	con preforo ⁽³⁾			
7	140	55	65	120	67	53	1	272 kg	53
					102	88	2	544 kg	
					137	123	3	817 kg	
	180	75	80	150	67	53	1	371 kg	67
					102	88	2	742 kg	
					137	123	3	1114 kg	
	220	95	95	175	67	53	1	470 kg	81
					102	88	2	940 kg	
					137	123	3	1411 kg	
	260	115	110	205	67	53	1	569 kg	95
					102	88	2	1138 kg	
					137	123	3	1708 kg	
300	135	125	235	67	53	1	668 kg	109	
				102	88	2	1336 kg		
				137	123	3	2005 kg		
340	155	140	260	67	53	1	767 kg	124	
				102	88	2	1534 kg		
				137	123	3	2302 kg		
9	160	65	75	135	86	68	1	414 kg	61
					131	113	2	827 kg	
					176	158	3	1241 kg	
	200	85	90	165	86	68	1	541 kg	75
					131	113	2	1082 kg	
					176	158	3	1623 kg	
	240	105	100	190	86	68	1	668 kg	89
					131	113	2	1336 kg	
					176	158	3	2005 kg	
	280	125	115	220	86	68	1	795 kg	103
					131	113	2	1591 kg	
					176	158	3	2386 kg	
320	145	130	250	86	68	1	923 kg	117	
				131	113	2	1846 kg		
				176	158	3	2768 kg		
360	165	145	275	86	68	1	1050 kg	131	
				131	113	2	2100 kg		
				176	158	3	3150 kg		
400	185	160	305	86	68	1	1177 kg	145	
				131	113	2	2355 kg		
				176	158	3	3532 kg		
450	210	175	340	86	68	1	1336 kg	163	
				131	113	2	2673 kg		
				176	158	3	4009 kg		
500	235	195	375	86	68	1	1496 kg	181	
				131	113	2	2991 kg		
				176	158	3	4487 kg		

NOTE

⁽¹⁾ La resistenza assiale ad estrazione del filetto è stata valutata considerando una lunghezza di filetto efficace pari a s_g.
I connettori devono essere inseriti a 45° rispetto al piano di taglio. Il baricentro dei connettori deve essere posizionato in corrispondenza del piano di taglio.

⁽²⁾ La quota di montaggio (m) è valida nel caso di posa dei connettori a filo superiore degli elementi.

⁽³⁾ Nella pratica è possibile ridurre le distanze minime inserendo i connettori con preforo.

• I valori ammissibili sono secondo normativa DIN 1052:1988.

COLLEGAMENTO A TAGLIO CON CONNETTORI INCROCIATI

GIUNZIONE AD ANGOLO RETTO - TRAVE PRINCIPALE / TRAVE SECONDARIA

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	$B_{HT\ min}$ [mm]	$H_{HT\ min} = h_{NT\ min}$ [mm]	$b_{NT\ min}$ [mm]		N° coppie	$V_{adm}^{(1)}$ [kg]	$m^{(2)}$ [mm]
					senza preforo	con preforo ⁽³⁾			
11	200	85	90	165	105	83	1	661 kg	78
					160	138	2	1322 kg	
					215	193	3	1983 kg	
	250	110	105	200	105	83	1	856 kg	95
					160	138	2	1711 kg	
					215	193	3	2567 kg	
	300	135	125	235	105	83	1	1050 kg	113
					160	138	2	2100 kg	
					215	193	3	3150 kg	
350	160	140	270	105	83	1	1245 kg	131	
				160	138	2	2489 kg		
				215	193	3	3734 kg		
400	185	160	305	105	83	1	1439 kg	148	
				160	138	2	2878 kg		
				215	193	3	4317 kg		
450	210	175	340	105	83	1	1633 kg	166	
				160	138	2	3267 kg		
				215	193	3	4900 kg		
500	235	195	380	105	83	1	1828 kg	184	
				160	138	2	3656 kg		
				215	193	3	5484 kg		
550	260	210	415	105	83	1	2022 kg	201	
				160	138	2	4045 kg		
				215	193	3	6067 kg		
600	285	230	450	105	83	1	2217 kg	219	
				160	138	2	4434 kg		
				215	193	3	6650 kg		

connettori VGS testa svasata Ø9 e Ø11: vd. pag. 136

DISTANZE MINIME CONSIGLIATE [mm]

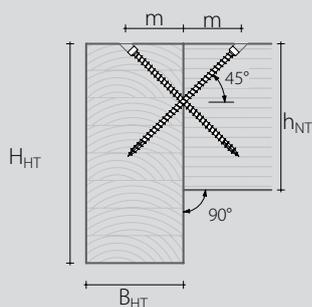
senza preforo	$a_{2,c}$	a_{cross}	e
7	28	11	25
9	36	14	32
11	44	17	39

con preforo	$a_{2,c}$	a_{cross}	e
7	21	11	25
9	27	14	32
11	33	17	39

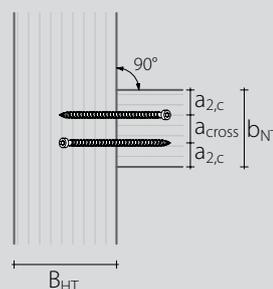
Preforo d_v [mm]	
7	4,0
9	5,0
11	6,0

obbligo di preforo per connettori Ø11 ≥ 400 mm

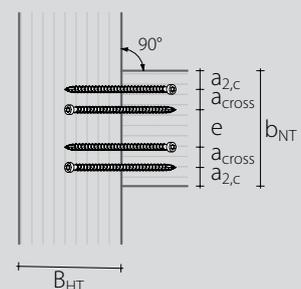
Sezione:



Pianta - 1 coppia

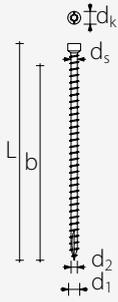


Pianta - 2 o più coppie



Geometria e distanze minime

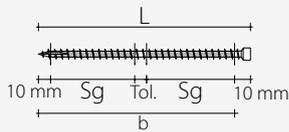
GEOMETRIA E CARATTERISTICHE MECCANICHE



CONNETTORE VGZ

Diametro nominale	d_i [mm]	7	9
Diametro testa	d_k [mm]	9,50	11,50
Diametro nocciolo	d_2 [mm]	4,60	5,90
Diametro gambo	d_s [mm]	5,00	6,50
Diametro preforo	d_v [mm]	4,0	5,0
Momento caratteristico di snervamento	$M_{y,k}$ [Nmm]	14174,2	27244,1
Parametro caratteristico di resistenza ad estrazione	$f_{s,k}$ [N/mm ²]	11,7	11,7
Resistenza caratteristica a trazione	$f_{tens,k}$ [kN]	15,4	25,4
Resistenza caratteristica a snervamento	$f_{y,k}$ [N/mm ²]	1000	1000

FILETTO EFFICACE DI CALCOLO



$b = L - 10$ mm rappresenta l'intera lunghezza della parte filettata.

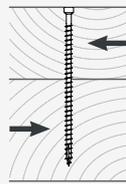
$s_g = (L - 10 \text{ mm} - 10 \text{ mm} - \text{Tol.}) / 2$ rappresenta la semilunghezza della parte filettata al netto di una tolleranza (Tol.) di posa di 10 mm.

I valori di estrazione, taglio e scorrimento sono stati valutati posizionando il baricentro del connettore in corrispondenza del piano di taglio e considerando un filetto efficace pari S_g .

DISTANZE MINIME PER VITI SOLLECITATE A TAGLIO ⁽¹⁾



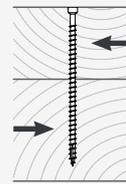
Angolo tra forza e fibre $\alpha = 0^\circ$



Angolo tra forza e fibre $\alpha = 90^\circ$



Angolo tra forza e fibre $\alpha = 0^\circ$



Angolo tra forza e fibre $\alpha = 90^\circ$

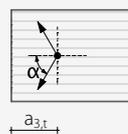
VITI INSERITE SENZA PREFORO

VITI INSERITE CON PREFORO

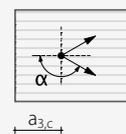
	7	9	7	9	7	9	7	9
a_1 [mm]	84	108	35	45	35	45	28	36
a_2 [mm]	35	45	35	45	21	27	28	36
$a_{3,t}$ [mm]	105	135	70	90	84	108	49	63
$a_{3,c}$ [mm]	70	90	70	90	49	63	49	63
$a_{4,t}$ [mm]	35	45	70	90	21	27	49	63
$a_{4,c}$ [mm]	35	45	35	45	21	27	21	27



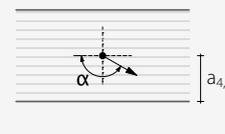
estremità sollecitata $-90^\circ < \alpha < 90^\circ$



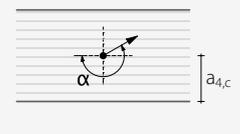
estremità scarica $90^\circ < \alpha < 270^\circ$



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



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



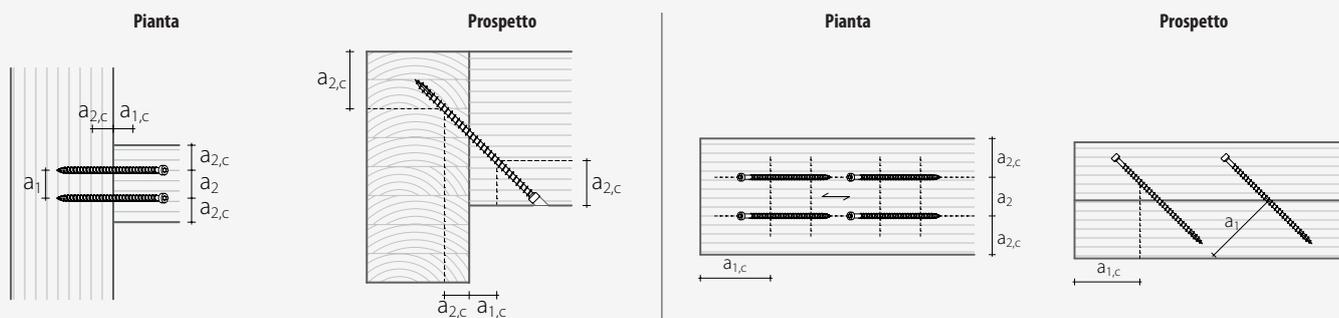
Geometria e distanze minime

DISTANZE MINIME PER VITI CARICATE ASSIALMENTE ⁽²⁾

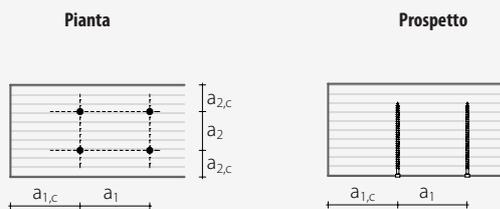


VITI INSERITE SENZA PREFORO			VITI INSERITE CON PREFORO		
		7	9	7	9
a_1	[mm]	35	45	35	45
a_2	[mm]	35	45	35	45
$a_{2,LIM}^{(3)}$	[mm]	18	23	18	23
$a_{1,c}$	[mm]	70	90	70	90
$a_{2,c}$	[mm]	28	36	21	27
a_{cross}	[mm]	11	14	11	14

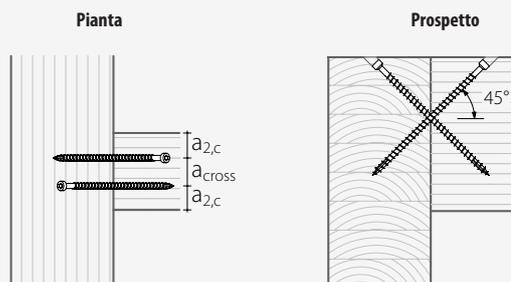
VITI IN TRAZIONE INSERITE CON UN ANGOLO α RISPETTO ALLA FIBRA



VITI INSERITE CON UN ANGOLO DI 90° RISPETTO ALLA FIBRA



VITI INCROCIATE INSERITE CON UN ANGOLO α RISPETTO ALLA FIBRA



NOTE

⁽¹⁾ Le distanze minime sono secondo normativa EN 1995:2008 in accordo a ETA-11/0030 considerando una massa volumica degli elementi lignei $\rho_k \leq 420 \text{ kg/m}^3$.

⁽²⁾ Le distanze minime per connettori caricati assialmente sono indipendenti dall'angolo di inserimento del connettore e dall'angolo della forza rispetto alle fibre, in accordo a ETA-11/0030.

⁽³⁾ La distanza assiale a_2 può essere ridotta fino a $2,5 \cdot d_1$ se per ogni connettore viene mantenuta una "superficie di giunzione" $a_1 \cdot a_2 = 25 \cdot d_1^2$.

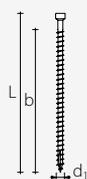
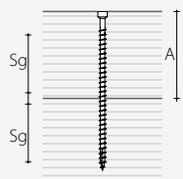
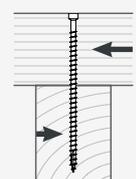
TRAZIONE ⁽¹⁾

geometria		estrazione filetto totale ⁽²⁾			estrazione filetto parziale ⁽²⁾			trazione acciaio
		legno			legno			acciaio
d_1 [mm]	L [mm]	b [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	S_g [mm]	A_{min} [mm]	$R_{ax,k}$ [kN]	$R_{tens,k}$ [kN]
7	100	90	110	7,87	35	55	3,06	15,40
	140	130	150	11,37	55	75	4,81	
	180	170	190	14,87	75	95	6,56	
	220	210	230	18,37	95	115	8,31	
	260	250	270	21,87	115	135	10,06	
	300	290	310	25,37	135	155	11,81	
9	340	330	350	28,86	155	175	13,56	25,40
	160	150	170	16,87	65	85	7,31	
	200	190	210	21,37	85	105	9,56	
	240	230	250	25,87	105	125	11,81	
	280	270	290	30,36	125	145	14,06	
	320	310	330	34,86	145	165	16,31	
	360	350	370	39,36	165	185	18,56	
	400	390	410	43,86	185	205	20,81	
450	440	460	49,48	210	230	23,62		
500	490	510	55,11	235	255	26,43		

SCORRIMENTO

geometria			legno - legno ⁽³⁾			
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A_{MIN} [mm]	B_{MIN} [mm]	$R_{V,k}$ [kN]	
7	100	35	40	55	1,97	
	140	55	55	70	3,09	
	180	75	65	85	4,22	
	220	95	80	100	5,34	
	260	115	95	110	6,47	
	300	135	110	125	7,59	
9	340	155	125	140	8,72	
	160	65	60	75	4,70	
	200	85	75	90	6,14	
	240	105	90	105	7,59	
	280	125	105	120	9,04	
	320	145	115	135	10,48	
	360	165	130	145	11,93	
	400	185	145	160	13,37	
450	210	165	180	15,18		
500	235	180	195	16,99		

TAGLIO

geometria				legno-legno
				
d_1 [mm]	L [mm]	S_g [mm]	A_{MIN} [mm]	$R_{v,k}$ [kN]
7	100	35	50	2,65
	140	55	70	3,34
	180	75	90	3,78
	220	95	110	4,21
	260	115	130	4,27
	300	135	150	4,27
9	340	155	170	4,27
	160	65	80	5,06
	200	85	100	5,62
	240	105	120	6,19
	280	125	140	6,47
	320	145	160	6,47
	360	165	180	6,47
	400	185	200	6,47
450	210	225	6,47	
500	235	250	6,47	

PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2008 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 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.
 - In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a $\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$. Le resistenze caratteristiche si possono considerare valide, a favore di sicurezza, anche per masse volumiche maggiori.
 - Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno devono essere svolti a parte.
 - 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 di estrazione, taglio e scorrimento sono stati valutati considerando il baricentro del connettore posizionato in corrispondenza del piano di taglio.
 - Le resistenze caratteristiche sono valutate su legno massiccio o lamellare; nel caso di giunzioni con elementi in x-lam i valori di resistenza possono differire e sono da valutare sulla base delle caratteristiche del pannello e della configurazione della connessione.

NOTE

- ⁽¹⁾ La resistenza di progetto del connettore è la minima fra la resistenza di progetto lato legno ($R_{ax,d}$) e la resistenza di progetto lato acciaio ($R_{tens,d}$).

$$R_{ax,d} = \min \begin{cases} R_{ax,k} \cdot k_{mod} / \gamma_m \\ R_{tens,k} / \gamma_{m2} \end{cases}$$

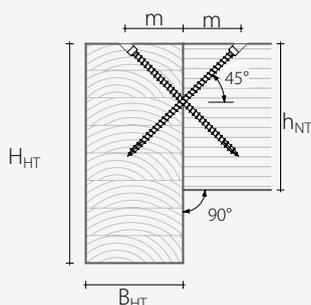
- ⁽²⁾ La resistenza assiale ad estrazione del filetto è stata valutata considerando un angolo di 90° fra le fibre ed il connettore e per una lunghezza di filetto efficace pari a b o s_g . Per valori intermedi di s_g è possibile interpolare linearmente.
- ⁽³⁾ La resistenza assiale ad estrazione del filetto è stata valutata considerando un angolo di 45° fra le fibre ed il connettore e per una lunghezza di filetto efficace pari a s_g .

COLLEGAMENTO A TAGLIO CON CONNETTORI INCROCIATI

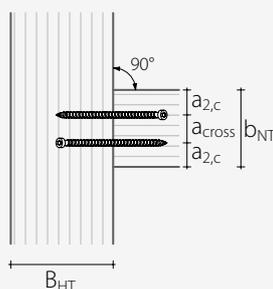
GIUNZIONE AD ANGOLO RETTO - TRAVE PRINCIPALE / TRAVE SECONDARIA

d_1 [mm]	L [mm]	s_g [mm]	$B_{HT\ min}$ [mm]	$H_{HT\ min} = h_{NT\ min}$ [mm]	$b_{NT\ min}$ [mm]		N° coppie	$R_{1\ V,k}^{(1)}$ [kN]		$m^{(2)}$ [mm]
								estrazione ⁽⁴⁾		
					senza preforo	con preforo ⁽³⁾		instabilità		
7	140	55	65	120	67	53	1	6,2	13,6	53
					102	88	2	11,5	25,4	
					137	123	3	16,6	36,5	
	180	75	80	150	67	53	1	8,4	13,6	67
					102	88	2	15,7	25,4	
					137	123	3	22,7	36,5	
	220	95	95	175	67	53	1	10,7	13,6	81
					102	88	2	19,9	25,4	
					137	123	3	28,7	36,5	
	260	115	110	205	67	53	1	12,9	13,6	95
					102	88	2	24,1	25,4	
					137	123	3	34,8	36,5	
	300	135	125	235	67	53	1	15,2	13,6	109
					102	88	2	28,3	25,4	
					137	123	3	40,8	36,5	
	340	155	140	260	67	53	1	17,4	13,6	124
					102	88	2	32,5	25,4	
					137	123	3	46,9	36,5	
9	160	65	75	135	86	68	1	9,4	22,8	61
					131	113	2	17,5	42,6	
					176	158	3	25,3	61,3	
	200	85	90	165	86	68	1	12,3	22,8	75
					131	113	2	22,9	42,6	
					176	158	3	33,0	61,3	
	240	105	100	190	86	68	1	15,2	22,8	89
					131	113	2	28,3	42,6	
					176	158	3	40,8	61,3	
	280	125	115	220	86	68	1	18,1	22,8	103
					131	113	2	33,7	42,6	
					176	158	3	48,6	61,3	
	320	145	130	250	86	68	1	21,0	22,8	117
					131	113	2	39,1	42,6	
					176	158	3	56,4	61,3	
	360	165	145	275	86	68	1	23,9	22,8	131
					131	113	2	44,5	42,6	
					176	158	3	64,1	61,3	
400	185	160	305	86	68	1	26,7	22,8	145	
				131	113	2	49,9	42,6		
				176	158	3	71,9	61,3		
450	210	175	340	86	68	1	30,4	22,8	163	
				131	113	2	56,7	42,6		
				176	158	3	81,6	61,3		
500	235	195	375	86	68	1	34,0	22,8	181	
				131	113	2	63,4	42,6		
				176	158	3	91,3	61,3		

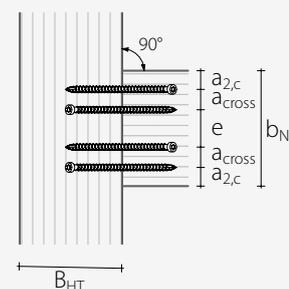
Sezione:



Pianta - 1 coppia



Pianta - 2 o più coppie



COLLEGAMENTO A TAGLIO CON CONNETTORI INCROCIATI

GIUNZIONE AD ANGOLO RETTO - TRAVE PRINCIPALE / TRAVE SECONDARIA

d ₁ [mm]	L [mm]	s _g [mm]	B _{HT min} [mm]	H _{HT min} = h _{NT min} [mm]	b _{NT min} [mm]		N° coppie	R _{1V,k} ⁽¹⁾	R _{2V,k} ⁽¹⁾	m ⁽²⁾ [mm]
								estrazione ⁽⁴⁾	instabilità	
					senza preforo	con preforo ⁽³⁾				
11	200	85	90	165	105	83	1	15,0	29,1	78
					160	138	2	28,0	54,2	
					215	193	3	40,4	78,1	
	250	110	105	200	105	83	1	19,4	29,1	95
					160	138	2	36,3	54,2	
					215	193	3	52,2	78,1	
	300	135	125	235	105	83	1	23,9	29,1	113
					160	138	2	44,5	54,2	
					215	193	3	64,1	78,1	
350	160	140	270	105	83	1	28,3	29,1	131	
				160	138	2	52,8	54,2		
				215	193	3	76,0	78,1		
400	185	160	305	105	83	1	32,7	29,1	148	
				160	138	2	61,0	54,2		
				215	193	3	87,9	78,1		
450	210	175	340	105	83	1	37,1	29,1	166	
				160	138	2	69,2	54,2		
				215	193	3	99,7	78,1		
500	235	195	380	105	83	1	41,5	29,1	184	
				160	138	2	77,5	54,2		
				215	193	3	111,6	78,1		
550	260	210	415	105	83	1	45,9	29,1	201	
				160	138	2	85,7	54,2		
				215	193	3	123,5	78,1		
600	285	230	450	105	83	1	50,4	29,1	219	
				160	138	2	94,0	54,2		
				215	193	3	135,4	78,1		

connettori VGS testa svasata Ø9 e Ø11: vd, pag. 136

DISTANZE MINIME CONSIGLIATE [mm]

senza preforo				con preforo			Preforo d ₁ [mm]	
a _{2,c}	a _{cross}	e	a _{2,c}	a _{cross}	e	7	9	
28	11	25	21	11	25	4,0	5,0	
36	14	32	27	14	32	5,0	6,0	
44	17	39	33	17	39	6,0		

Obbligo di preforo per connettori Ø11 ≥ 400 mm

PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2008 in accordo a ETA-11/0030.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica degli elementi lignei pari a ρ_k = 380 kg/m³.
- Il dimensionamento e la verifica degli elementi in legno devono essere svolti a parte.

NOTE

- ⁽¹⁾ La resistenza di progetto del connettore è la minima fra la resistenza di progetto lato estrazione (R_{1V,d}) e la resistenza di progetto ad instabilità (R_{2V,d}).

$$R_{V,d} = \min \left\{ \begin{array}{l} R_{1V,k} \cdot k_{mod} / \gamma_m \\ R_{2V,k} / \gamma_{m1} \end{array} \right.$$

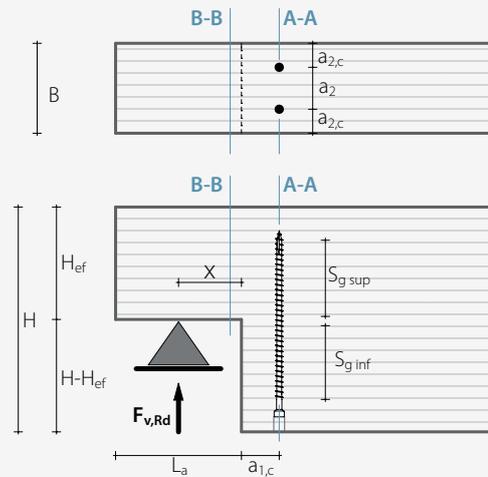
- ⁽²⁾ La quota di montaggio (m) è valida nel caso di posa dei connettori a filo superiore degli elementi.
- ⁽³⁾ Nella pratica è possibile ridurre le distanze minime inserendo i connettori con preforo.
- ⁽⁴⁾ La resistenza assiale ad estrazione del filetto è stata valutata considerando una lunghezza di filetto efficace pari a s_g. I connettori devono essere inseriti a 45° rispetto al piano di taglio. Il baricentro dei connettori deve essere posizionato in corrispondenza del piano di taglio.

- Per configurazioni di calcolo differenti è disponibile il software myProject (www.rothoblaas.com).

Esempio di calcolo: rinforzo trave intagliata a trazione ortogonale alle fibre

DATI DI PROGETTO

B = 200 mm	Legno GL24h ($\rho_k = 380 \text{ kg/m}^3$)
H = 400 mm	$F_{v,Rd} = 29,5 \text{ kN}$
$H_{ef} = 200 \text{ mm}$	Classe di servizio = 1
$H - H_{ef} = 200 \text{ mm}$	Durata del carico = breve
$L_a = 150 \text{ mm}$	
$i_a = 0$ inclinazione intaglio	



VERIFICA TENSIONE A TAGLIO - TRAVE SENZA RINFORZO - Sezione A-A (EN 1995:2008): $\tau_d \leq k_v \cdot f_{v,d}$

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot F_{v,Rd}}{B \cdot H_{ef}} \quad x = \frac{L_a}{2} \quad \alpha = \frac{H_{ef}}{H}$$

$$k_v = \min \left\{ \begin{array}{l} 1 \\ \frac{k_n \left(1 + \frac{1,1 \cdot i_a^{1,5}}{\sqrt{H}} \right)}{\sqrt{h} \left(\sqrt{\alpha(1-\alpha)} + 0,8 \frac{x}{H} \sqrt{\frac{1}{\alpha} - \alpha^2} \right)} \end{array} \right.$$

$$\tau_d = 1,11 \text{ N/mm}^2$$

$$x = 75 \text{ mm}$$

$$\alpha = 0,5$$

$$k_n = 6,50 \text{ (GL24h)}$$

$$k_v = 0,47$$

$$f_{v,k} = 2,70 \text{ N/mm}^2$$

EN 1995:2008

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,25$$

$$f_{v,d} = 1,94 \text{ N/mm}^2$$

$$k_v \cdot f_{v,d} = 0,90 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_d \leq k_v \cdot f_{v,d} \rightarrow 1,11 > 0,90 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Verifica non soddisfatta}$$

Necessità di rinforzo

Italia - NTC 2008

$$k_{mod} = 0,9$$

$$\gamma_m = 1,45$$

$$f_{v,d} = 1,68 \text{ N/mm}^2$$

$$k_v \cdot f_{v,d} = 0,78 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau_d \leq k_v \cdot f_{v,d} \rightarrow 1,11 > 0,78 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Verifica non soddisfatta}$$

Necessità di rinforzo

VERIFICA TENSIONE A TAGLIO - Sezione B-B (EN 1995:2008): $\tau_d \leq f_{v,d}$

$$\tau_d = \frac{1,5 \cdot F_{v,Rd}}{B \cdot H_{ef}}$$

$$\tau_d = 1,11 \text{ N/mm}^2$$

EN 1995:2008

$$\tau_d \leq f_{v,d} \rightarrow 1,11 < 1,94 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Verifica soddisfatta}$$

Italia - NTC 2008

$$\tau_d \leq f_{v,d} \rightarrow 1,11 < 1,68 \text{ N/mm}^2 \quad \text{Verifica soddisfatta}$$

RINFORZO Sezione A-A - CALCOLO SOLLECITAZIONE DI TRAZIONE ORTOGONALE ALLE FIBRE (DIN 1052:2008)

$$F_{t,90,d} = 1,3 \cdot F_{v,Rd} \cdot [3 \cdot (1 - \alpha)^2 - 2 \cdot (1 - \alpha)^3]$$

$$F_{t,90,d} = 19,18 \text{ kN}$$

SCelta CONNETTORE DI RINFORZO

VGZ 9 x 360 mm

$$S_{g \text{ sup}} = 165 \text{ mm}$$

$$S_{g \text{ inf}} = 165 \text{ mm}$$

Per ottimizzarne la resistenza, il connettore va posizionato con il baricentro in corrispondenza della possibile linea di fessurazione.

CALCOLO RESISTENZA A TRAZIONE DEL CONNETTORE (EN 1995:2008 e ETA-11/0030)

$$R_{ax,Rd} = \min \left\{ \begin{array}{l} \frac{R_{ax,a,Rk} \cdot k_{mod}}{\gamma_m} \\ \frac{R_{tens,k}}{\gamma_{m2}} \end{array} \right.$$

Le resistenze a trazione dei connettori qui calcolate sono riportate nella tabella a pag. 108.
Le distanze minime per il posizionamento dei connettori sono riportate nella tabella a pag. 107.

$$R_{ax,a,Rk} = \frac{n_{ef} \cdot 11,7 \cdot d_i \cdot S_g}{1,2 \cdot \cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha} \left(\frac{\rho_k}{350} \right)^{0,8}$$

$$R_{ax,90^\circ,Rk} = 18,56 \text{ kN}$$

$$R_{tens,k} = 25,40 \text{ kN}$$

EN 1995:2008

- $k_{mod} = 0,9$
- $\gamma_m = 1,3$
- $\gamma_{m2} = 1,25$
- $R_{ax,90^\circ,Rd} = 12,85 \text{ kN}$
- $R_{tens,d} = 20,32 \text{ kN}$
- $R_{ax,Rd} = 12,85 \text{ kN}$

Italia - NTC 2008

- $k_{mod} = 0,9$
- $\gamma_m = 1,5$
- $\gamma_{m2} = 1,25$
- $R_{ax,90^\circ,Rd} = 11,13 \text{ kN}$
- $R_{tens,d} = 20,32 \text{ kN}$
- $R_{ax,Rd} = 11,13 \text{ kN}$

NUMERO MINIMO CONNETTORI

$$F_{t,90,d} / R_{ax,Rd} = 1,49$$

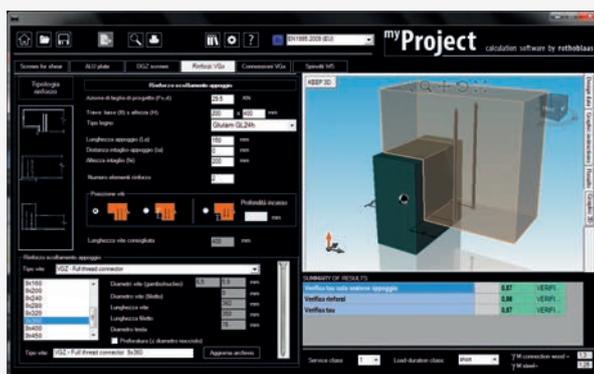
$$F_{t,90,d} / R_{ax,Rd} = 1,72$$

Si ipotizzano 2 connettori $n_{ef,ax} \cdot 2^{0,9} = 1,87$

RESISTENZA A TRAZIONE ORTOGONALE ALLE FIBRE DEL COLLEGAMENTO:

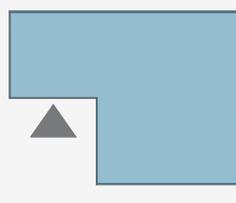
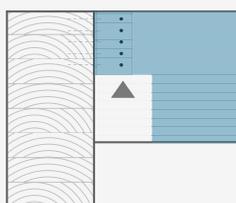
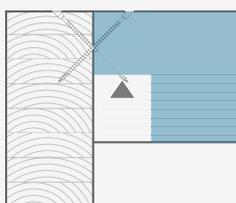
$$R_{ax,Rd} = 1,87 \cdot 12,85 = 24,02 \text{ kN} > 19,18 \text{ kN} \quad \text{OK}$$

$$R_{ax,Rd} = 1,87 \cdot 11,13 = 20,82 \text{ kN} > 19,18 \text{ kN} \quad \text{OK}$$

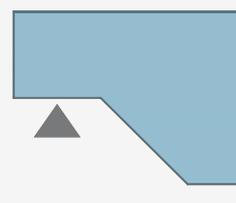


Per configurazioni di calcolo differenti è disponibile il software myProject (www.rothoblaas.com)

ESEMPI DI GIUNZIONI CHE NECESSITANO DI VERIFICA A TRAZIONE ORTOGONALE ED EVENTUALE RINFORZO



$$i_s = 0$$



$$i_s > 0$$