



GIUNTI IN LEGNO CON PROFILI RESILIENTI

INTERAZIONE TRA PRESTAZIONI
STATICHE E ACUSTICHE

**rothoblaas**

Solutions for Building Technology

■ PRODOTTI

CONNETTORI

HBS

VITE A TESTA SVASATA

HBS EVO

Zn
ELECTRO
PLATED



C4
EVO
COATING



TBS

VITE A TESTA LARGA

TBS EVO

Zn
ELECTRO
PLATED



C4
EVO
COATING



VGZ

CONNETTORE TUTTO FILETTO A TESTA CILINDRICA

VGZ EVO

Zn
ELECTRO
PLATED



C4
EVO
COATING



VGS

CONNETTORE TUTTO FILETTO A TESTA SVASATA O ESAGONALE

VGS EVO

Zn
ELECTRO
PLATED



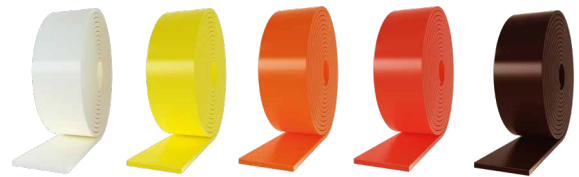
C4
EVO
COATING



PROFILI RESILIENTI

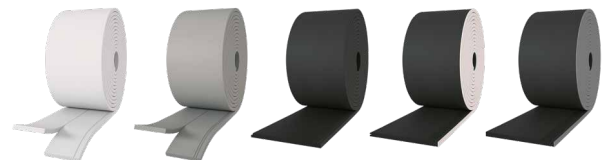
XYLOFON

PROFILO RESILIENTE AD ALTE PRESTAZIONI
PER L'ISOLAMENTO ACUSTICO



PIANO

PROFILO RESILIENTE PER L'ISOLAMENTO
ACUSTICO



RICERCA & SVILUPPO

STATICA-ACUSTICA

Il comportamento meccanico di connessioni a taglio legno-legno con interposto un profilo resiliente per l'isolamento acustico è stato approfonditamente studiato, sia in termini di resistenza che di rigidezza, attraverso un'estesa campagna sperimentale.

INDAGINE SPERIMENTALE

1 CARATTERIZZAZIONE ANALITICA DI UNA CONNESSIONE CON GAP MEDIANTE MODELLI PREDITTIVI

Per la valutazione analitica dei parametri meccanici della connessione (resistenza e rigidezza) sono stati applicati modelli disponibili in letteratura che modificano la teoria di base di Johansen.

2 APPLICAZIONE DEL MODELLO A CONNESSIONI AVENTI UN PROFILO RESILIENTE INTERPOSTO

Oltre 50 configurazioni considerate variando numerosi parametri.

PROFILI RESILIENTI

Spessori investigati: 6 mm, 2 x 6 mm, 3 x 6 mm



XYLOFON 35-50-70-80-90

Poliuretano
(monolitico e deformabile)



PIANO A-B

EPDM
(espanso e comprimibile)



PIANO C-D-E

EPDM
(monolitico e deformabile)

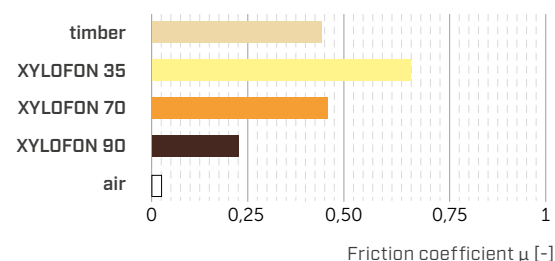
CONNETTORI



HBS Ø6 | HBS Ø8 | HBS Ø10

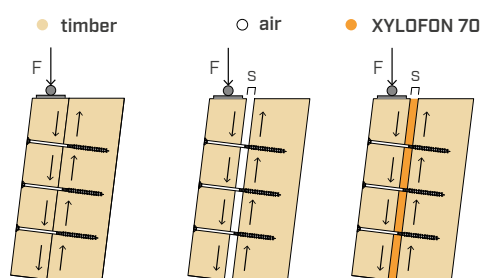
3 VALUTAZIONE DEL COEFFICIENTE DI ATTRITO μ PER I PROFILI ACUSTICI XYLOFON

Dalle prove effettuate sono state riscontrate delle proprietà di interfaccia, di natura attritiva, che sembrano influenzare particolarmente il comportamento delle connessioni lignee soprattutto in termini di resistenza.



4 ESECUZIONE DI PROVE MONOTONE

Per la validazione del modello predittivo studiato si sono testati campioni a uno e a due piani di taglio.

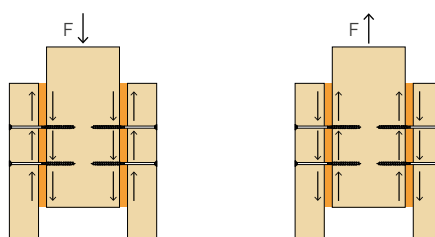


5 ESECUZIONE DI PROVE CICLICHE

Per la comparazione tra il comportamento sotto carichi monotoni e ciclici si sono testati campioni a due piani di taglio.

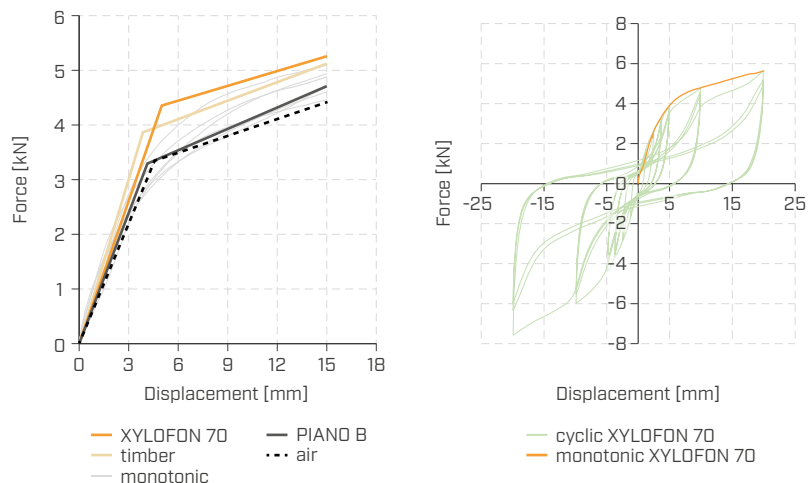
oltre 250 PROVE

Campagna sperimentale condotta
in collaborazione con:
CIRI Edilizia e Costruzioni
Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale
Alma Mater Studiorum - Università di Bologna



6 RISULTATI CAMPAGNA

Per l'analisi dei risultati si è proceduto con le bi-linearizzazioni delle curve sperimentali. Si nota che il comportamento ciclico è coerente con quello monotono.



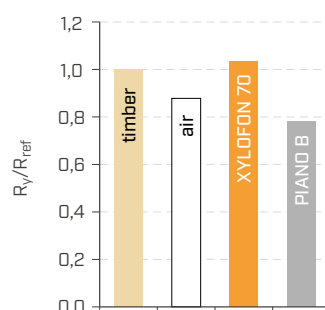
7 INTREPRETAZIONE DEI RISULTATI

L'analisi comparativa si è concentrata principalmente sui parametri di resistenza e rigidezza. I valori ottenuti nelle varie configurazioni sono stati adimensionalizzati rispetto al caso TIMBER.

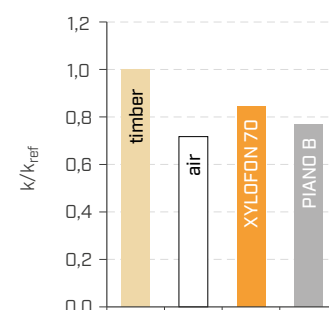
I profili in poliuretano e EPDM **monolitici e deformabili** (rappresentati dallo XYLOFON 70 nei grafici), al variare del modulo elastico del materiale, **non modificano in maniera significativa la resistenza** della connessione rispetto al caso legno-legno.

Con i profili **espansi e comprimibili** (rappresentati dal PIANO B nei grafici), invece, la variazione rispetto alla configurazione di riferimento è più rilevante.

RESISTENZA



RIGIDEZZA



parametro	influenza sulla resistenza		influenza sulla rigidezza
struttura del profilo	medio-alta	R_y ↓ all'aumentare della comprimibilità(*)	media
s spessore del profilo	significativa	R_y ↓ all'aumentare dello spessore (per $s > 6$ mm)	significativa
d diametro connettore	media	ΔR_y ↓ all'aumentare del diametro	media
proprietà di interfaccia	significativa	R_y ↑ al diminuire della durezza profilo (shore)	bassa

(*) Direttamente proporzionale alla % di aria contenuta nel materiale.

In accordo con il modello analitico, l'utilizzo di **spessori elevati ($s > 6$ mm)** porta ad un progressivo degrado di resistenza e rigidezza indipendentemente dal tipo di profilo interposto.

La rigidezza meccanica presenta invece un trend di degrado più o meno marcato in funzione dei diversi parametri indagati e dalla loro interconnessione.

In conclusione, il comportamento meccanico delle connessioni investigate, in condizioni di carico monotono e ciclico, non risulta particolarmente influenzato dalla presenza dei profili acustici monolitici XYLOFON e PIANO.

I valori di resistenza, in prima approssimazione, si possono ricondurre, nel caso di profili con spessore non superiore a 6 mm, sempre al caso di connessione diretta legno-legno, trascurando quindi la presenza del profilo acustico.

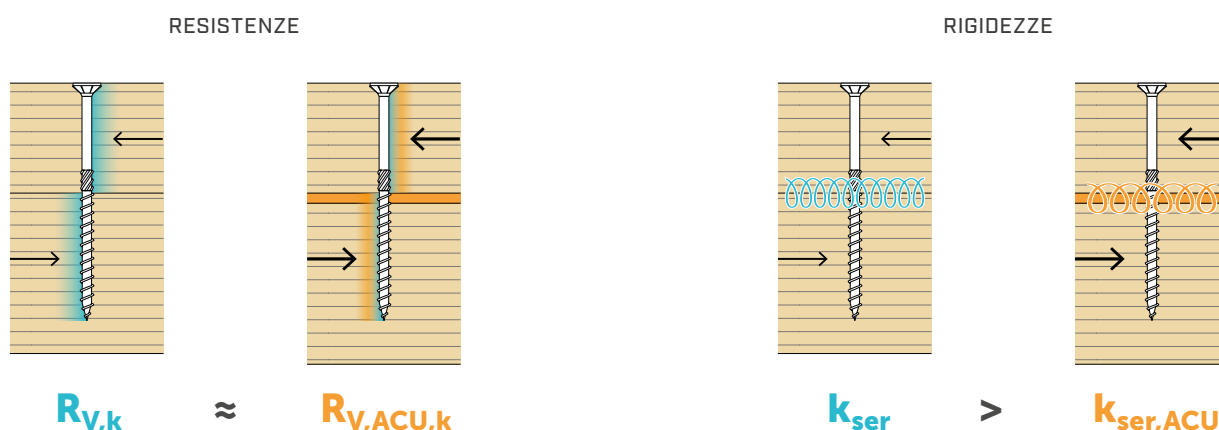


INTERAZIONE TRA PRESTAZIONI STATICHE E ACUSTICHE

In che modo uno strato sottile e resiliente, progettato per l'isolamento acustico, modifica il comportamento meccanico delle connessioni fra elementi in legno?

Le strutture in legno richiedono strategie adeguate di isolamento acustico per rispettare gli standard prestazionali più rigorosi. I giunti sembrano essere tra le parti più critiche sia dal punto di vista acustico che strutturale.

VITI FILETTO PARZIALE | HBS - HBS EVO - TBS - TBS EVO



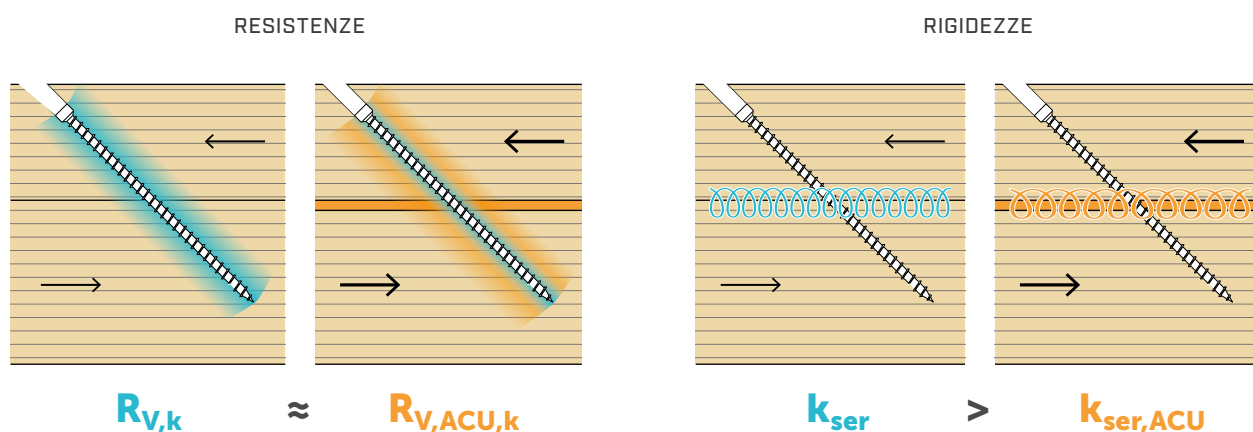
I profili in poliuretano e EPDM monolitici e deformabili, al variare del modulo elastico del materiale, non modificano in maniera significativa la **resistenza** della connessione rispetto al caso legno-legno.

La **rigidezza** della connessione, al contrario, risente in maniera significativa dell'interposizione del profilo resiliente che modifica la risposta del sistema in esercizio. Diametri piccoli hanno scostamenti maggiori rispetto a diametri grandi.

RESISTENZE					
	senza profilo	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
Δ% medio	0%	+ 25%	- 1%	- 1%	- 45%
range	-	110-135%	90-110%	90-110%	50-60%

RIGIDENZE					
	senza profilo	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
Δ% medio	0%	- 40%	- 45%	- 45%	- 70%
range	-	50-80%	40-75%	40-75%	25-40%

■ VITI FILETTO TOTALE | VGZ - VGZ EVO - VGS - VGS EVO



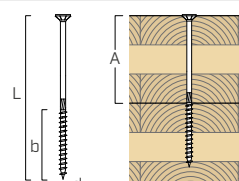
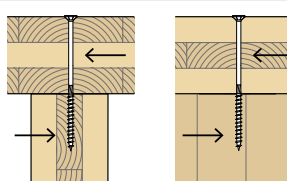
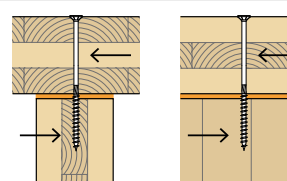
I profili non modificano in maniera significativa la **resistenza** della connessione rispetto al caso legno-legno. Il calo è legato a una minore porzione di filetto resistente all'interno dell'elemento ligneo.

La **rigidezza** della connessione, al contrario, risente in maniera significativa dell'interposizione del profilo resiliente che modifica la risposta del sistema in esercizio.

RESISTENZE					
	senza profilo	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
Δ% medio	0%	- 5%	- 5%	- 5%	- 5%
range	-	90-100%	90-100%	90-100%	90-100%

RIGIDENZE					
	senza profilo	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
Δ% medio	0%	- 60%	- 60%	- 60%	- 60%
range	-	35-45%	35-45%	35-45%	35-45%

CONNESSIONE A TAGLIO

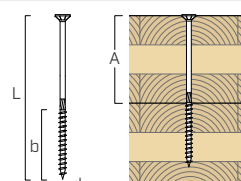
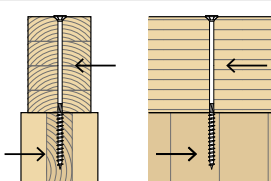
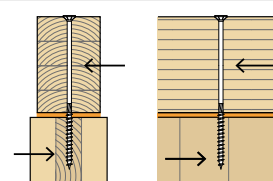
geometria				X-LAM-X-LAM lateral face-narrow face					
									
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,ACU,k} [kN]				
profilo				-	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B	
8	120 ÷ 140	60	≥ 60	2,26	2,92	2,26	2,26	1,37	
	160 ÷ 280	80	≥ 80	2,58	3,09	2,43	2,43	1,55	
	300 ÷ 600	100	≥ 200	2,58	3,09	2,43	2,43	1,55	
10	120 ÷ 140	60	≥ 60	3,03	3,42	3,17	3,17	1,77	
	160 ÷ 280	80	≥ 80	3,37	4,54	3,49	3,49	2,09	
	300 ÷ 600	100	≥ 200	3,76	4,71	3,66	3,66	2,26	
12	160 ÷ 280	80	≥ 80	4,00	5,13	4,22	4,22	2,42	
	320 ÷ 1000	120	≥ 200	4,65	5,94	4,59	4,59	2,78	
Δ% medio				0%	+ 25%	0%	0%	- 40%	

RIGIDENZE				RIGIDENZE					
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	k _{ser} [N/mm]	k _{ser,ACU} [N/mm]				
profilo				-	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B	
8	120 ÷ 140	60	≥ 60	1514	687	564	564	343	
	160 ÷ 280	80	≥ 80	1514	773	608	608	387	
	300 ÷ 600	100	≥ 200	1514	773	608	608	387	
10	120 ÷ 140	60	≥ 60	1810	854	793	793	443	
	160 ÷ 280	80	≥ 80	1810	1045	872	872	523	
	300 ÷ 600	100	≥ 200	1810	1129	914	914	565	
12	160 ÷ 280	80	≥ 80	2095	1208	1056	1056	604	
	320 ÷ 1000	120	≥ 200	2095	1389	1147	1147	695	
Δ% medio				0%	- 45%	- 54%	- 54%	-72%	

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 17.

CONNESSIONE A TAGLIO

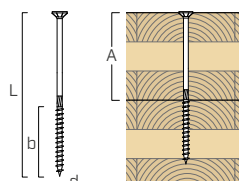
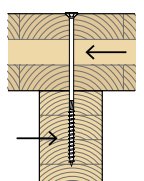
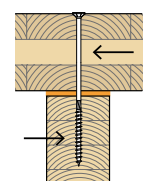
RESISTENZE

geometria				legno-X-LAM narrow face				
								
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,ACU,k} [kN]			
profilo				-	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
8	120 ÷ 140	60	≥ 60	2,32	3,05	2,34	2,34	1,39
	160 ÷ 280	80	≥ 80	2,66	3,24	2,52	2,52	1,57
	300 ÷ 600	100	≥ 200	2,66	3,24	2,52	2,52	1,57
10	120 ÷ 140	60	≥ 60	3,12	3,42	3,30	3,30	1,79
	160 ÷ 280	80	≥ 80	3,46	4,68	3,62	3,62	2,11
	300 ÷ 600	100	≥ 200	3,86	4,93	3,80	3,80	2,29
12	160 ÷ 280	80	≥ 80	4,11	5,13	4,39	4,39	2,44
	320 ÷ 1000	120	≥ 200	4,78	6,23	4,76	4,76	2,81
Δ% medio				0%	+ 25%	+ 1%	+ 1%	- 41%

				k _{ser} [N/mm]	k _{ser,ACU} [N/mm]			
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]		XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
profilo				-				
8	120 ÷ 140	60	≥ 60	1514	693	585	585	347
	160 ÷ 280	80	≥ 80	1514	784	630	630	392
	300 ÷ 600	100	≥ 200	1514	784	630	630	392
10	120 ÷ 140	60	≥ 60	1810	854	825	825	448
	160 ÷ 280	80	≥ 80	1810	1055	905	905	527
	300 ÷ 600	100	≥ 200	1810	1144	949	949	572
12	160 ÷ 280	80	≥ 80	2095	1219	1098	1098	610
	320 ÷ 1000	120	≥ 200	2095	1407	1191	1191	703
Δ% medio				0%	- 45%	- 53%	- 53%	-72%

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 17.

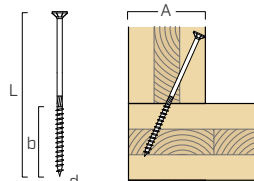
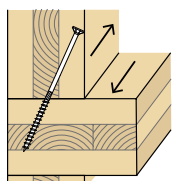
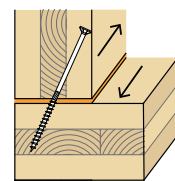
CONNESSIONE A TAGLIO

geometria				X-LAM - legno lateral face				
								
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,ACU,k} [kN]			
profilo				-	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
6	110 ÷ 130	60	≥ 50	2,01	2,19	1,74	1,74	1,13
	140 ÷ 400	75	≥ 65	2,01	2,19	1,74	1,74	1,13
8	120 ÷ 140	60	≥ 60	3,17	3,47	2,81	2,81	1,92
	160 ÷ 280	80	≥ 80	3,17	3,47	2,81	2,81	1,92
	300 ÷ 600	100	≥ 200	3,17	3,47	2,81	2,81	1,92
10	120 ÷ 140	60	≥ 60	4,55	5,31	4,26	4,26	2,86
	160 ÷ 280	80	≥ 80	4,65	5,31	4,26	4,26	2,86
	300 ÷ 600	100	≥ 200	4,65	5,31	4,26	4,26	2,86
12	160 ÷ 280	80	≥ 80	5,79	6,74	5,38	5,38	3,57
	320 ÷ 1000	120	≥ 200	5,79	6,74	5,38	5,38	3,57
Δ% medio				0%	+ 12%	- 10%	- 10%	- 40%

				k _{ser} [N/mm]	k _{ser,ACU} [N/mm]			
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]		XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
profilo				-				
6	110 ÷ 130	60	≥ 50	1203	548	435	435	283
	140 ÷ 400	75	≥ 65	1203	548	435	435	283
8	120 ÷ 140	60	≥ 60	1514	867	701	701	481
	160 ÷ 280	80	≥ 80	1514	867	701	701	481
	300 ÷ 600	100	≥ 200	1514	867	701	701	481
10	120 ÷ 140	60	≥ 60	1810	1328	1066	1066	716
	160 ÷ 280	80	≥ 80	1810	1328	1066	1066	716
	300 ÷ 600	100	≥ 200	1810	1328	1066	1066	716
12	160 ÷ 280	80	≥ 80	2095	1684	1345	1345	893
	320 ÷ 1000	120	≥ 200	2095	1684	1345	1345	893
Δ% medio				0%	- 36%	- 48%	- 48%	- 65%

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 17.

CONNESSIONE A TAGLIO

geometria				X-LAM - X-LAM narrow face - wide face			
							

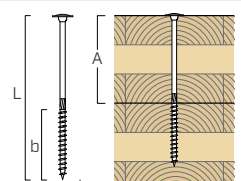
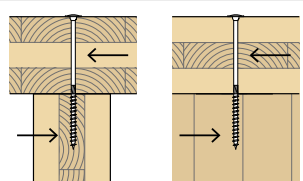
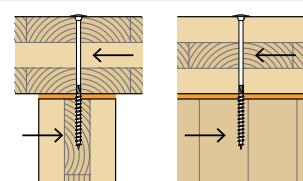
RESISTENZE	d ₁	L	b	A	R _{V,k}	R _{V,ACU,k}			
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]			
	profilo				-	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
	6	180	75	60	1,97	2,17	1,72	1,72	1,11
		200	75	80	1,97	2,17	1,72	1,72	1,11
		220	75	100	1,97	2,17	1,72	1,72	1,11
		240	75	120	1,97	2,17	1,72	1,72	1,11
	8	220	80	80	3,11	3,43	2,77	2,77	1,89
		240	80	100	3,11	3,43	2,77	2,77	1,89
		260	80	120	3,11	3,43	2,77	2,77	1,89
280		60	140	3,11	3,43	2,77	2,77	1,89	
320		100	160	3,11	3,43	2,77	2,77	1,89	
10	260	80	120	4,56	5,25	4,21	4,21	2,81	
	280	80	140	4,56	5,25	4,21	4,21	2,81	
	320	100	160	4,56	5,25	4,21	4,21	2,81	
Δ% medio					0%	+ 12%	- 11%	- 11%	- 41%

RIGIDENZE	d ₁	L	b	A	k _{ser}	k _{ser,ACU}			
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm]	[N/mm]			
	profilo				-	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
	6	180	75	60	1203	543	430	430	278
		200	75	80	1203	543	430	430	278
		220	75	100	1203	543	430	430	278
		240	75	120	1203	543	430	430	278
	8	220	80	80	1514	858	692	692	471
		240	80	100	1514	858	692	692	471
		260	80	120	1514	858	692	692	471
280		60	140	1514	858	692	692	471	
320		100	160	1514	858	692	692	471	
10	260	80	120	1810	1314	1051	1051	702	
	280	80	140	1810	1314	1051	1051	702	
	320	100	160	1810	1314	1051	1051	702	
Δ% medio					0%	- 43%	- 55%	- 55%	-70%

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 17.

CONNESSIONE A TAGLIO

RESISTENZE

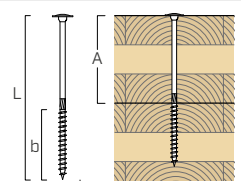
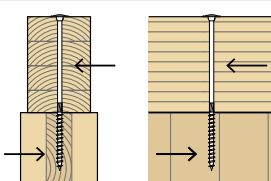
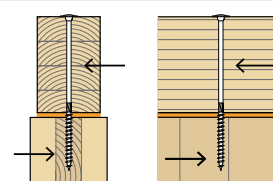
geometria				X-LAM - legno lateral face				
								
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,ACU,k} [kN]			
profilo				-	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
8	120 ÷ 140	80	≥ 40	2,80	4,19	3,06	3,06	1,55
	160 ÷ 280	100	≥ 60	2,98	4,20	3,06	3,06	1,55
	300 ÷ 600	100	≥ 200	2,98	4,20	3,06	3,06	1,55
10	120 ÷ 140	60	≥ 60	3,41	3,42	3,42	3,42	1,77
	160 ÷ 180	80	≥ 80	4,12	4,68	4,52	4,52	2,09
	200 ÷ 300	100	≥ 100	4,52	5,95	4,88	4,88	2,26
	320 ÷ 600	120	≥ 200	4,52	6,85	4,88	4,88	2,26
12	200 ÷ 360	120	≥ 80	5,72	7,90	6,31	6,31	2,78
	400 ÷ 600	140	≥ 260	5,72	8,96	6,31	6,31	2,78
Δ% medio				0%	+ 36%	+ 7%	+ 7%	- 49%

RIGIDENZE	d ₁	L	b	A	k _{ser}	k _{ser,ACU}			
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm]	[N/mm]			
	profilo				-	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
	8	120 ÷ 140	80	≥ 40	1514	774	766	766	387
		160 ÷ 280	100	≥ 60	1514	774	766	766	387
		300 ÷ 600	100	≥ 200	1514	774	766	766	387
	10	120 ÷ 140	60	≥ 60	1810	854	854	854	443
		160 ÷ 180	80	≥ 80	1810	1045	1045	1045	523
		200 ÷ 300	100	≥ 100	1810	1129	1129	1129	565
		320 ÷ 600	120	≥ 200	1810	1129	1129	1129	565
12	200 ÷ 360	120	≥ 80	2095	1389	1389	1389	695	
	400 ÷ 600	140	≥ 260	2095	1389	1389	1389	695	
Δ% medio					0%	- 43%	- 43%	- 43%	-71%

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 17.

CONNESSIONE A TAGLIO

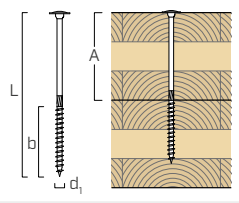
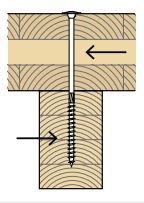
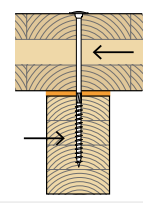
RESISTENZE

geometria				X-LAM - X-LAM narrow face - wide face				
								
d ₁ [mm]	L [mm]	b [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,ACU,k} [kN]			
profilo				-	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
8	120 ÷ 140	80	≥ 40	2,98	4,19	3,20	3,20	1,57
	160 ÷ 280	100	≥ 60	3,08	4,43	3,20	3,20	1,57
	300 ÷ 600	100	≥ 200	3,08	4,43	3,20	3,20	1,57
10	120 ÷ 140	60	≥ 60	3,43	3,42	3,42	3,42	1,79
	160 ÷ 180	80	≥ 80	4,15	4,68	4,54	4,54	2,11
	200 ÷ 300	100	≥ 100	4,69	5,88	5,09	5,09	2,25
	320 ÷ 600	120	≥ 200	4,71	7,08	5,05	5,05	2,21
12	200 ÷ 360	120	≥ 80	5,95	7,90	6,63	6,63	2,81
	400 ÷ 600	140	≥ 260	5,95	9,28	6,63	6,63	2,81
Δ% medio				0%	+ 34%	+ 7%	+ 7%	- 50%

RIGIDENZE	d ₁	L	b	A	k _{ser}	k _{ser,ACU}			
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm]	[N/mm]			
	profilo				-	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
	8	120 ÷ 140	80	≥ 40	1514	784	784	784	392
		160 ÷ 280	100	≥ 60	1514	784	784	784	392
		300 ÷ 600	100	≥ 200	1514	784	784	784	392
	10	120 ÷ 140	60	≥ 60	1810	854	854	854	448
		160 ÷ 180	80	≥ 80	1810	1055	1055	1055	527
		200 ÷ 300	100	≥ 100	1810	1124	1124	1124	562
		320 ÷ 600	120	≥ 200	1810	1105	1105	1105	552
12	200 ÷ 360	120	≥ 80	2095	1407	1407	1407	703	
	400 ÷ 600	140	≥ 260	2095	1407	1407	1407	703	
Δ% medio					0%	- 42%	- 42%	- 42%	-71%

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 17.

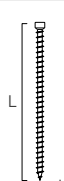
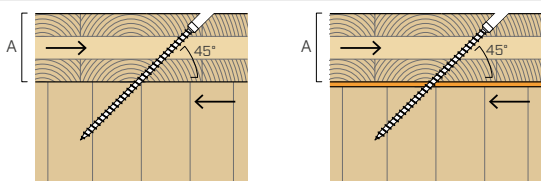
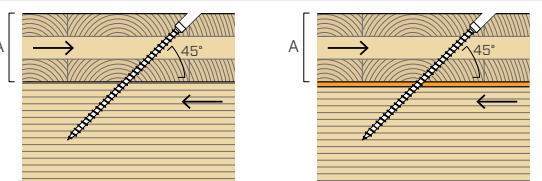
CONNESSIONE A TAGLIO

geometria				X-LAM - legno lateral face				
								
d ₁	L	b	A	R _{V,k}	R _{V,ACU,k}			
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[kN]	[kN]			
profilo				-	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
6	120 ÷ 200	75	≥ 45	2,26	2,90	2,14	2,14	1,13
	220 ÷ 400	100	≥ 120	2,26	2,90	2,14	2,14	1,13
8	120 ÷ 140	80	≥ 40	3,20	4,54	3,40	3,40	1,88
	160 ÷ 280	100	≥ 60	3,57	4,58	3,44	3,44	1,92
	300 ÷ 600	100	≥ 200	3,57	4,58	3,44	3,44	1,92
10	120 ÷ 140	60	≥ 60	5,32	7,46	5,49	5,49	2,86
	160 ÷ 180	80	≥ 80	5,42	7,46	5,49	5,49	2,86
	200 ÷ 300	100	≥ 100	5,42	7,46	5,49	5,49	2,86
	320 ÷ 600	120	≥ 200	5,42	7,46	5,49	5,49	2,86
12	200 ÷ 360	120	≥ 80	6,87	9,75	7,11	7,11	3,57
	400 ÷ 600	140	≥ 260	6,87	9,75	7,11	7,11	3,57
Δ% medio				0%	+ 36%	0%	0%	- 47%

				RIGIDENZE				
d ₁	L	b	A	k _{ser}	k _{ser,ACU}			
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[N/mm]	[N/mm]			
profilo				-	XYLOFON 35-50	XYLOFON 70-80-90	PIANO C-D-E	PIANO A-B
6	120 ÷ 200	75	≥ 45	1203	567	536	536	283
	220 ÷ 400	100	≥ 120	1203	567	536	536	283
8	120 ÷ 140	80	≥ 40	1514	942	850	850	471
	160 ÷ 280	100	≥ 60	1514	961	860	860	481
	300 ÷ 600	100	≥ 200	1514	961	860	860	481
10	120 ÷ 140	60	≥ 60	1810	1432	1372	1372	716
	160 ÷ 180	80	≥ 80	1810	1432	1372	1372	716
	200 ÷ 300	100	≥ 100	1810	1432	1372	1372	716
	320 ÷ 600	120	≥ 200	1810	1432	1372	1372	716
12	200 ÷ 360	120	≥ 80	2095	1786	1776	1776	893
	400 ÷ 600	140	≥ 260	2095	1786	1776	1776	893
Δ% medio				0%	- 25%	- 29%	- 29%	- 62%

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 17.

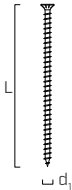
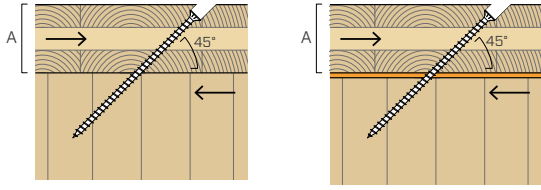
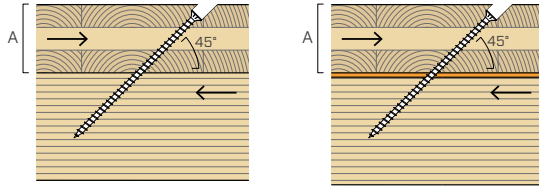
CONNESSIONE A SCORRIMENTO

geometria			X-LAM - X-LAM		X-LAM - legno	
						
d ₁ [mm]	L [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,ACU,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,ACU,k} [kN]
profilo			-	XYLOFON/PIANO	-	XYLOFON/PIANO
7	220	80	4,23	3,90	5,22	5,22
	280	100	5,42	5,10	6,86	6,86
	320	120	5,85	5,54	8,50	8,43
	380	140	7,00	6,70	10,13	10,13
9	260	100	5,80	5,41	8,67	8,45
	320	120	7,24	6,86	10,77	10,77
	380	140	8,65	8,28	12,88	12,88
	440	160	10,04	9,67	14,99	14,99
11	480	180	10,54	10,17	17,09	17,03
	520	200	11,04	10,68	18,66	17,97
	325	120	8,77	8,32	13,17	13,17
	375	140	9,90	9,46	15,74	15,74
11	425	160	11,02	10,58	18,32	18,19
	500	180	13,38	12,96	20,89	20,89
	550	200	14,47	14,04	23,46	23,46
	600	220	15,54	15,12	26,04	26,04
11	650	240	16,61	16,19	28,61	28,61
	700	260	17,66	17,25	31,19	31,19
	750	280	18,72	18,31	33,76	33,45

Δ% medio	0%	- 4%	0%	0%
----------	----	------	----	----

d_1 [mm]	L [mm]	A [mm]	k_{ser} [N/mm]	$k_{ser,ACU}$ [N/mm]	k_{ser} [N/mm]	$k_{ser,ACU}$ [N/mm]
profilo			-	XYLOFON/PIANO	-	XYLOFON/PIANO
7	220	80	5127	2296	7887	3071
	280	100	6735	3002	10362	4034
	320	120	7667	3258	11796	4956
	380	140	9471	3940	14571	5961
9	260	100	7685	3183	11823	4968
	320	120	10004	4036	15391	6338
	380	140	12323	4869	18959	7577
	440	160	14643	5687	22527	8816
11	480	180	15499	5985	23845	10019
	520	200	16356	6282	25163	10573
	325	120	12674	4895	19499	7746
	375	140	14615	5564	22485	9261
11	425	160	16556	6225	25471	10702
	500	180	20517	7622	31564	12289
	550	200	22672	8261	34880	13803
	600	220	24613	8895	37866	15317
11	650	240	26554	9524	40852	16831
	700	260	28494	10148	43838	18345
	750	280	30435	10768	46824	19674
Δ% medio			0%	- 61%	0%	- 59%

CONNESSIONE A SCORRIMENTO

geometria			X-LAM - X-LAM		X-LAM - legno	
						
d ₁ [mm]	L [mm]	A [mm]	R _{V,k} [kN]	R _{V,ACU,k} [kN]	R _{V,k} [kN]	R _{V,ACU,k} [kN]
profilo			-	XYLOFON/PIANO	-	XYLOFON/PIANO
9	260	100	5,90	5,50	8,52	8,52
	320	120	7,33	6,95	10,63	10,63
	380	140	8,74	8,37	12,73	12,73
	440	160	10,12	9,75	14,84	14,84
	480	180	10,63	10,26	16,94	16,94
	520	200	11,13	10,77	18,82	18,13
11	325	120	8,98	8,53	12,80	12,80
	375	140	10,11	9,67	15,38	15,38
	425	160	11,22	10,79	17,95	17,95
	500	180	13,58	13,16	20,53	20,53
	550	200	14,66	14,24	23,10	23,10
13	400	140	13,14	12,64	17,96	17,96
	450	160	14,39	13,90	21,00	21,00
	500	180	15,64	15,15	24,04	24,04
	550	200	16,87	16,39	27,09	27,09
Δ% medio			0%	- 4%	0%	0%

d_1 [mm]	L [mm]	A [mm]	k_{ser} [N/mm]	$k_{ser,ACU}$ [N/mm]	k_{ser} [N/mm]	$k_{ser,ACU}$ [N/mm]
profilo			-	XYLOFON/PIANO	-	XYLOFON/PIANO
9	260	100	7831	3238	12048	5012
	320	120	10150	4089	15616	6250
	380	140	12470	4921	19184	7489
	440	160	14572	5738	22418	8728
	480	180	15646	6036	24070	9967
	520	200	16502	6333	25388	10667
11	325	120	12576	5019	19347	7532
	375	140	14973	5687	23035	9046
	425	160	16913	6346	26021	10561
	500	180	20159	7740	31014	12075
	550	200	22687	8378	34903	13589
13	400	140	17638	7435	27136	10565
	450	160	20626	8178	31732	12354
	500	180	23613	8914	36328	14143
	550	200	26601	9643	40924	15933
Δ% medio			0%	- 61%	0%	- 60%

NOTE e PRINCIPI GENERALI a pagina 17.

VALORI STATICI

PRINCIPI GENERALI

- I valori caratteristici sono secondo normativa EN 1995:2014 in accordo a ETA-11/0030.
- I valori caratteristici (X-LAM) sono secondo le specifiche nazionali ÖNORM EN 1995 - Annex K.
- 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.
- In fase di calcolo si è considerata una massa volumica per gli elementi in X-LAM pari a $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ e per gli elementi in legno pari a $\rho_k = 385 \text{ kg/m}^3$.
- I valori di scostamento rispetto al caso senza profilo interposto ($\Delta\%$ medio) riportati sono da intendersi come valori medi delle casistiche tabellate.
- 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 $t_{pen} = 10 \cdot d_1$.
- Per ulteriori informazioni si rimanda al catalogo "Viti per legno e giunzioni per terrazze" e/o al sito web www.rothoblaas.it.

NOTE | HBS E TBS

- La resistenza di progetto a taglio del connettore si ricava dal valore caratteristico 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.

- 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.
- La resistenza caratteristica a taglio è indipendente dalla direzione della fibrazione dello strato esterno dei pannelli in X-LAM.
- Le resistenze caratteristiche a taglio sono valutate considerando una lunghezza di infissione minima della vite pari a $4 \cdot d_1$.
- La rigidità nelle connessioni con profilo resiliente è stata valutata limitando l'influenza della componente attritiva, al fine di rappresentare in modo più accurato il comportamento reale in condizioni di stato limite di esercizio.

NOTE | VGZ E VGS

- 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 a 45° ($R_{tens,45,d}$):

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

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

- La resistenza caratteristica lato acciaio proiettata a 45° ($R_{tens,45,k}$) è pari a:

vite	d_1 [mm]	$R_{tens,45,k}$ [kN]
VGZ	7	10,89
VGS/VGZ	9	17,96
VGS/VGZ	11	26,87
VGS	13	37,48

- Le resistenze caratteristiche a scorrimento dei connettori inseriti nella laterale face del pannello in X-LAM sono state valutate considerando un angolo ϵ di 45° fra le fibre ed il connettore, non potendo definire a priori spessore ed orientamento dei singoli strati.
- L'eventuale verifica ad instabilità dei connettori deve essere svolta a parte.
- La rigidità nelle connessioni con filetto inserito in narrow face è stata limitata, al fine di rappresentare in modo più accurato il comportamento reale in condizioni di stato limite di esercizio.
- La resistenza e la rigidità tabellate non sono dipendenti dalla tipologia di profilo resiliente impiegato.



Per maggiori informazioni sulle **viti per legno**, consulta il catalogo "**VITI PER LEGNO E GIUNZIONI PER TERRAZZE**"

Visita il sito www.rothoblaas.it.



Per maggiori informazioni sui **profili resilienti**, consulta il catalogo "**SOLUZIONI PER L'ACUSTICA**"

Visita il sito www.rothoblaas.it.

ROTHO BLAAS SRL

Via dell'Adige N.2/1 | 39040, Cortaccia (BZ) | Italia
Tel: +39 0471 81 84 00 | Fax: +39 0471 81 84 84
info@rothoblaas.com | www.rothoblaas.it

