

LIGNO Decke Q3 / Decke Q4

Dati tecnici (elemento solaio)

Impiego

Gli elementi LIGNO Decke Q3 e Q4 vengono utilizzati come elementi costruttivi **portanti e fonoisolanti per realizzare solai** in edifici di civile abitazione e strutture pubbliche. Possono essere impiegati indifferente-mente in edifici a pannelli in legno, in strutture a telaio in legno o altro materiale.

- luce ottimale a campata unica (in relazione al carico) :
fino a 6 mt.

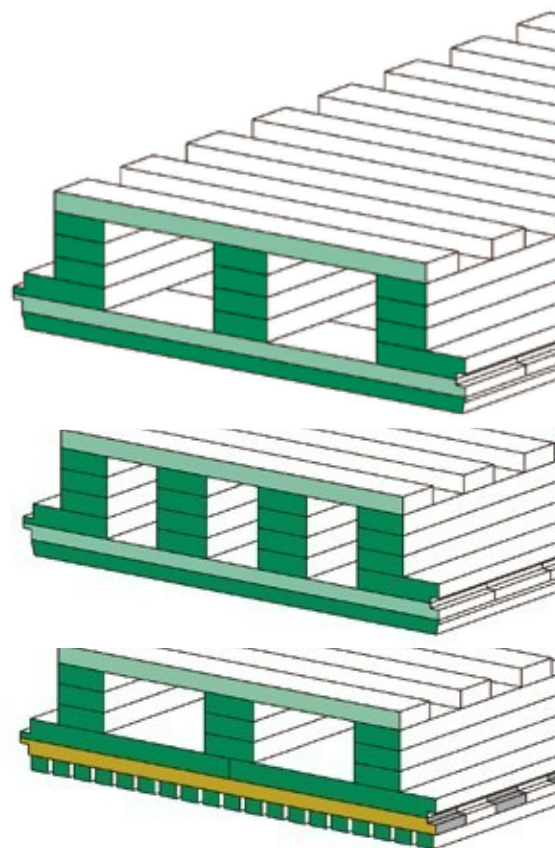
Struttura / Dati tecnici

I moduli hanno 3 o 4 nervature portanti. Anche il piano longitudinale posto all'intradosso ha funzione portante. Il piano di intradosso può essere prodotto già in fabbrica con diverse finiture di superficie, anche a vista. Il lato superiore dell'elemento è completato con una **griglia trasversale aperta**. I **canali longitudinali** tra le nervature e gli spazi vuoti della griglia trasversale permettono l'alloggiamento degli impianti e l'inserimento materiale granulare.

La superficie di intradosso può essere prodotta **con un pannello chiuso, oppure con una superficie profilata, fonoassorbente o riflettente**.

Gli elementi sono collegati tra loro con una tavola di giunzione, al fine di ottenere un piano rigido, in corrispondenza delle giunzioni laterali, che hanno un profilo maschi femmina. Il canale longitudinale in corrispondenza della giunzione è aperto al livello dell'estradosso.

- Larghezza : 625 mm
- Tipo di legno : abete rosso / abete bianco (umidità del legno: $9 \pm 2\%$)
- Incollaggio : colla PUR-Kleber (priva da formaldeide),
classe di emissione E0 – senza emissioni, circa 1,6 % di colla/massa
- Resistenza al fuoco: F30-B con legno a vista, valori più elevati secondo DIN .
documentabili caso per caso .



Autorizzazioni e certificazioni

- Contrassegno nazionale europeo Z-9.1-555
- Certificazione tecnica europea ETA-05/0211
- Certificato natureplus® Nr. 0211-0606-014-1



Sommario

Geometria degli elementi	2
Configurazione degli elementi	
Intradosso, profilo, resistenza al fuoco.....	4
Caratteristiche acustiche e termo igrometriche	
Assorbimento acustico.....	5
Isolamento rumore da calpestio, aereo.....	6
Isolamento termico, diffusione al vapore.....	8
Voci di capitolato.....	8
Particolari costruttivi	
Istruzioni di posa, collegamenti alle pareti.....	9
Collegamenti alle pareti, travi portanti.....	10
Rinforzi, installazioni.....	11
Parametri statici	
Flessione	12
Struttura del piano rigido, rigidità	16

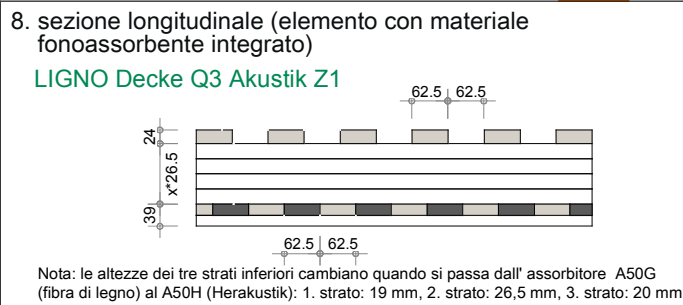
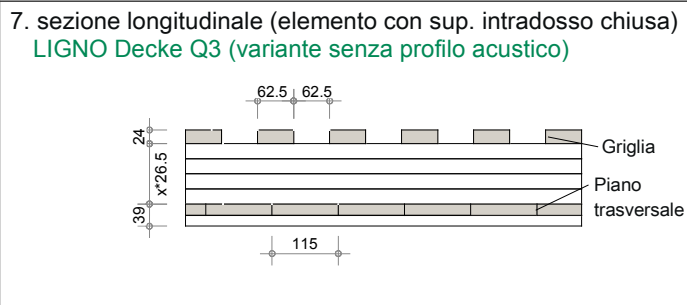
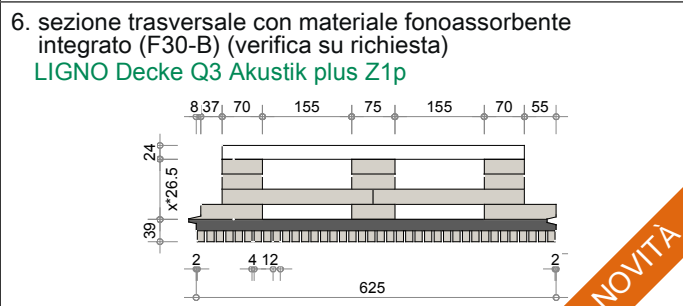
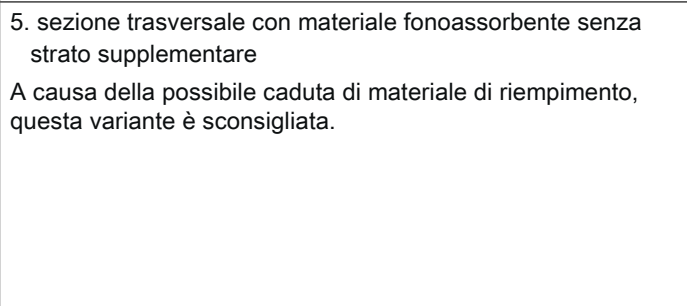
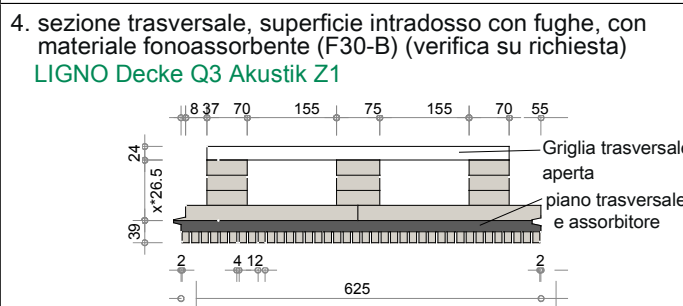
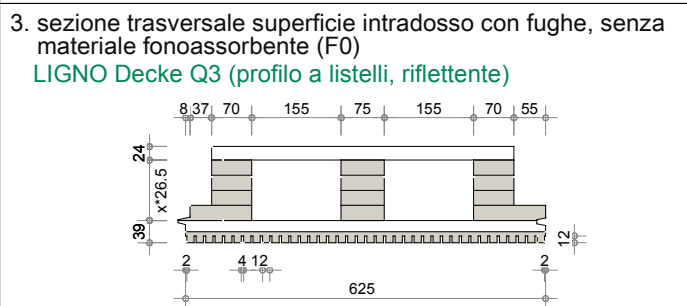
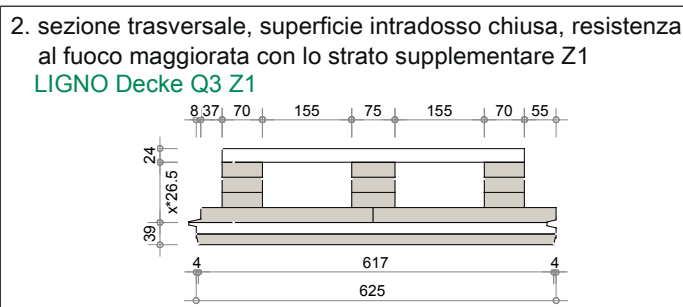
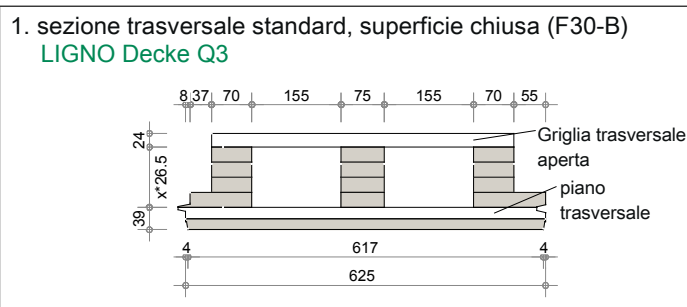
Edizione 2011-I

Aggiornamenti 21.12.2010

Geometria elemento LIGNO Decke Q3

Elemento		143	169	196	222	249	275	302	mm
Lunghezza massima		≤ 15	≤ 18	≤ 18	≤ 18	≤ 18	≤ 18	≤ 18	m
Peso	senza strato supplementare	41,7	46,3	51,0	55,6	60,2	64,9	Su richiesta Elemento disponibile dal 2011	kg/m ²
	con strato supplementare Z1	48,4	53,0	57,6	62,3	66,9	71,6		
Area della sezione trasversale A _{ef} (senza griglia trasversale)	senza strato supplementare	447	503	561	617	674	732		cm ² / elemento
	con strato supplementare Z1	529	586	642	700	756	814		
Volume spazi vuoti	senza strato supplementare	0,058	0,075	0,092	0,110	0,127	0,144		m ³ /m ²
	con strato supplementare Z1	0,044	0,062	0,079	0,096	0,114	0,131		
	con strato supplementare Z1 ¹	0,027	0,044	0,062	0,079	0,096	0,114		
Peso con riempimento ρ = 1 400 kg/m ³ (graniglia di calcare)	senza strato supplementare	81	105	129	154	178	202		kg/m ²
	con strato suppl. Z1 / Z1p ¹	62 / 38	87 / 63	111 / 87	135 / 101	160 / 136	184 / 160		
Peso con riempimento ρ = 1 000 kg/m ³	senza strato supplementare	58	75	92	110	127	145	kg/m ²	
	con strato suppl. Z1 / Z1p ¹	44	62	79	97	114	131		
Numero degli strati X (vedi disegni)		3	4	5	6	7	8	9	

¹ considerando solo la cavità sopra la posizione Z1



Nota: le altezze dei tre strati inferiori cambiano quando si passa dall'assorbente A50G (fibra di legno) al A50H (Herakustik): 1. strato: 19 mm, 2. strato: 26,5 mm, 3. strato: 20 mm.

NOVITA

Geometria elementi LIGNO Decke Q4

Elemento		143	169	196	222	249	275	302	mm
Lunghezza massima		≤ 15	≤ 18	≤ 18	≤ 18	≤ 18	≤ 18	≤ 18	m
Peso	senza strato supplementare	46,5	52,8	59,0	65,3	71,6	77,8	Su richiesta elemento disponibile dal	kg/m ²
	con strato supplementare Z1	51,6	57,9	64,1	70,4	76,7	82,9		
Area della sezione trasversale A _{ef} (senza griglia trasversale)	senza strato supplementare	506	583	659	736	814	890		cm ² / elemento
	con strato supplementare Z1	568	646	722	799	876	952		
Volume spazi vuoti	senza strato supplementare	0,048	0,058	0,068	0,078	0,088	0,098		m ³ /m ²
	con strato supplementare Z1	0,038	0,048	0,058	0,068	0,078	0,088		
	con strato supplementare Z1 ¹	0,028	0,038	0,048	0,058	0,068	0,078		
Peso con riempimento ρ= 1 400 kg/m ³ (graniglia di calcare)	senza strato supplementare	67	81	95	109	123	137		kg/m ²
	con strato suppl. Z1/Z1p ¹	53 / 39	67 / 53	81 / 67	95 / 81	109 / 95	123 / 109		
Peso con riempimento ρ= 1 000 kg/m ³	senza strato supplementare	48	58	68	78	88	98	kg/m ²	
	con strato suppl. Z1/Z1p ¹	38 / 28	48 / 38	58 / 48	68 / 58	78 / 68	88 / 78		
Numero degli strati X (vedi disegni)		3	4	5	6	7	8	9	

¹ considerando solo la cavità sopra la posizione Z1

1. sezione trasversale standard sup. intradosso chiusa (F30-B) LIGNO Decke Q4

2. sezione trasversale chiusa, superficie intradosso chiusa, con strato suppl. Z1 maggiore resistenza al fuoco LIGNO Decke Q4 Z1

3. sezione trasversale con superficie di intradosso con fughe, senza materiale fonoassorbente (F0) LIGNO Decke Q4 (profilo a listelli, riflettente)

4. sezione trasversale, superficie intradosso con fughe con materiale fonoassorbente (F30-B) verifica su richiesta LIGNO Decke Q4 Akustik Z1

5. sezione trasversale con materiale fonoassorbente senza strato supplementare
A causa della possibile caduta del materiale di riempimento questa variante è sconsigliata.

6. sezione trasversale, superficie intradosso con fughe con materiale fonoassorbente (F30-B) verifica su richiesta LIGNO Decke Q4 Akustik plus Z1p

7. sezione longitudinale (elementi con sup. intradosso chiusa) LIGNO Decke Q4 (variante senza profilo acustico)

8. sezione longitudinale (elementi con materiale fonoassorbente integrato) LIGNO Decke Q4 Akustik Z1

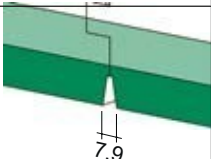
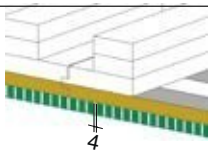
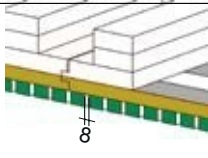
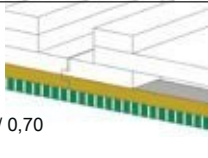
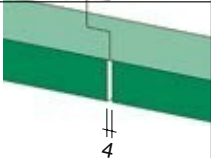
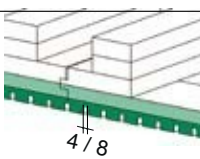
Nota: le altezze dei tre strati inferiori cambiano quando si passa dall' assorbitore A50G (fibra di legno) al A50H (Herakustik): 1. strato: 19 mm, 2. strato: 26,5 mm, 3. strato: 20 mm.

■ Configurazione dell' elemento Intradosso, Profilo acustico, Resistenza al fuoco

Scelta del tipo di legno per piano di intradosso

Per il piano di intradosso si possono scegliere diverse qualità di legno, con nodi o senza nodi. Le varianti possibili sono rappresentate all'interno della [scheda tecnica "superfici in legno vero"](#). Nota : il tipo di legno utilizzato per il piano di intradosso influisce sul comportamento statico dell'elemento.

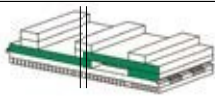
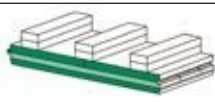
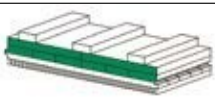
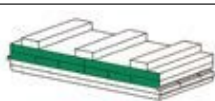
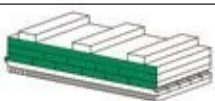
Determinazione profilo di intradosso

Superficie di intradosso chiusa		Intradosso con profilo acustico (assorbitore integrato)	
Profilo	Descrizione	Profilo	Descrizione
Profilo - V 625-625-7,9 	La superficie di intradosso dell'elemento viene profilata sui lati, longitudinalmente alle nervature in modo che si formi nei punti di giunzione una fuga a V di circa 7,9 mm di larghezza e 12 mm di Profondità.	Akustik 4 mm 625-12-4 α_W sino 0,75 	La superficie di intradosso dell'elemento viene fornita con un profilo a listelli di larghezza 12 mm. Dietro le fughe da 4 è disposto del materiale fonoassorbente standard (fibra di legno).
Profilo - V 625-312,5-7,9 	La superficie di intradosso dell'elemento viene profilata come sopra, in aggiunta viene realizzato una fresatura al centro.	Akustik 8 mm 625-25-8 α_W sino 0,70 	Come Akustik da 12 mm ma con listelli di larghezza 25 mm e fughe acustiche da 8 mm.
Profilo - V 625-208,3-7,9 	La superficie di intradosso dell'elemento viene profilata creando due fresature che dividono il piano in 3 parti uguali.	Akustik plus 4 / 8 mm α_W sino 0,75 / 0,70 	Nel caso sia necessario uno strato supplementare Z1, può essere posizionato distanziato in modo da migliorare l'assorbimento alle basse frequenze. Vedi anche strati Supplementari.
Profilo a spigolo vivo 625-625-4 	La superficie di intradosso dell' elemento è profilata sui lati longitudinalmente alle nervature in maniera che nei punti di giunzioni si crei una fuga a spigolo vivo con larghezza 4 mm.		
Profilo a listelli con fuga da 4 o 8 mm (riflettente) 625-12-4 (solo in abete bianco senza nodi) 625-25-8 α_W circa 0,10 	Intradosso con profilatura a listelli e fughe come Akustik ma <u>senza materiale fonoassorbente</u> . Le fughe hanno profondità 12 mm. L'elemento con questo tipo di profilo non ha funzione assorbente ma solo riflettente.		

Indicazioni per aumentare la resistenza al fuoco

La resistenza al fuoco degli elementi Lignotrend può essere aumentata calcolando la [resistenza al fuoco](#) secondo DIN 4102, tramite il posizionamento di uno strato supplementare. Vedi scheda tecnica "superfici in legno vero".

Per gli elementi Akustik è possibile trattare la superficie per renderla difficilmente infiammabile (classe B – s2, d0).

	Intradosso chiuso	Intradosso con profilo Akustik
F30-B	Non occorrono strati aggiuntivi ma, deve essere verificata la sezione residua	Strato supp. Z1 o Z1p necessario calcolo della sezione residua. 
F60-B	Strato supplementare Z1, necessario calcolo della sezione residua. Considerazioni specifiche 	Strati aggiuntivi Z2, necessario calcolo della sezione residua. 
F90-B	Strati aggiuntivi Z2, necessario calcolo della sezione residua. Considerazioni specifiche 	Strati aggiuntivi Z3, Necessario calcolo della sezione residua. Considerazione specifiche 
Superficie difficilmente infiammabile	Non possibile	Per listelli: trattamento a pressione: B – s2, d0 materiale assorbente: B – s1, d0 (trattamento possibile solamente con abete bianco senza nodi vivace)

Assorbimento acustico (con integrazione di materiale fonoassorbente)

La parte di intradosso degli elementi solaio Lingotrend può essere integrata direttamente in stabilimento con del materiale fonoassorbente (standard: fibra di legno), evitando interventi successivi in cantiere. La superficie Akustik è formata da listelli e fessature. La spazzolatura del listello incrementa ulteriormente il controllo del rumore.

Coefficienti di assorbimento del rumore derivati da test di laboratorio

Zeile	Tipo di elemento (valido pre tutti i modelli- salvo diversa indicazione ¹¹)	Larghezza fughe [mm]	Profilo	Profondità fughe [mm]	Altezza materiale Fonoassorbente [mm]	Altezza spazio vuoto [mm]	Coefficiente di assorbimento stimato ³ α_w	Coefficiente di assorbimento reale ³ α_P						Classe di assorbimento	Prova Nr.
								Banda di frequenza f [Hz]							
								125	250	500	1000	2000	4000		
1	Decke Q3 riflettente	8	625-12-4 625-25-8 ¹⁰	13	0	-	0,10	0,20	0,10	0,10	0,10	0,05	0,10	-	P-BA 181/2004 ⁵
2	Decke Q3 Akustik Z1	4	625-12-4	20	20 ¹	0	0,40 MH	0,00	0,10	0,45	0,90	0,80	0,75	D	P-BA 252/2004 ⁵
3		8	625-25-8					0,00	0,10	0,50	0,85	0,70	0,75		P-BA 254/2004 ⁵
4	Decke Q3 Akustik plus Z1p	4	625-12-4 ¹⁰ 625-25-8	20	20 ¹	25	0,70	0,10	0,40	0,75	0,75	0,80	0,70	C	P-BA 250/2004 ⁵
5	Decke Q3 Akustik plus Z1p (con lana di roccia)	4	625-12-4 ¹⁰ 625-25-8	20	45 ²	0	0,75	0,20	0,65	0,75	0,70	0,80	0,70	C	P-BA 249/2004 ⁵
6	Decke Q3 Akustik Z1p (con fibra di canapa)	4	625-12-4 ¹⁰ 625-25-8	20	50 ³	0	0,65	0,30	0,50	0,65	0,65	0,65	0,60	C	6435-09-01 V-5 ⁶
7	Decke Q3 Akustik - 249	8	625-12-4 625-25-8 ¹⁰	20	20 ¹	160	0,55	0,45	0,50	0,50	0,60	0,55	0,60	C	P-BA 183/2004 ⁵
8	Decke Q3 Akustik - 222/249 (con fibra di canapa)	8	625-12-4 625-25-8 ¹⁰	20	50 ³	150	0,70	0,55	0,50	0,65	0,70	0,70	0,55	C	6435-09-01 V-6 ⁶
9	Decke Q3 Akustik plus Z1p (B1 / B-s2,d0)	4	625-12-4 ¹⁰ 625-25-8	20	26 ⁷	17	0,50 H	0,05 ⁸	0,20	0,70	0,55	0,55	0,65	C	P-BA 209/2009 ⁵

¹ Assorbitore fibra di legno (Gutex Thermosafe)
² Assorbitore fibra di legno, in aggiunta sul retro 25 mm di lana di roccia
³ Assorbitore fibra di legnor, in aggiunta 30 mm canapa
⁴ Secondo DIN EN ISO 11654
⁵ IBP Fraunhofer (istituto per la fisica delle, costruzioni)Nobelstr. 2, D-70569 Stuttgart
⁶ Institut für Lärmschutz, Kühn + Blicke, Gewerbestr. 9b, CH-6314 Unterägeri
⁷ Assorbitore lana di legno mineralizzata (Herakustik fine)
⁸ Assorbimento a bassa frequenza migliora notevolmente senza l'aggiunta di strato Z1plus
¹⁰ La misurazione è stata effettuata con il tipo di profilo indicato. Per altri tipi di profilo i coefficienti di assorbimento si possono considerare equivalenti.
¹¹ Per la variante solaio Decke Q 4 considerare supplementare , considerare una riduzione del coefficiente di assorbimento alle basse frequenze.

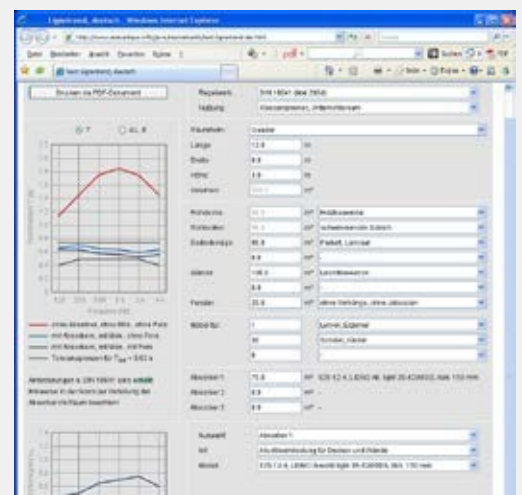
Le prove di laboratorio possono essere scaricate dal sito www.lignotrend.com oppure può essere richiesta la copia cartacea.

Foglio di calcolo per acustica ambientale

Verifica in automatico i tempi di riverbero...

NOVITÀ

Un nuovo strumento Online che consente una facile valutazione del clima Acustico all'interno degli ambienti, permette di sapere quali elementi acustici Lignotrend devono essere utilizzati. Viene calcolata la riduzione del rumore Equivalente, determinato il tempo di riverbero e confrontato con i valori imposti dalle norme. Lo trovi al link: www.lignotrend.com/raumakustik-rechner



■ Isolamento acustico

Prove su alcuni esempi di stratigrafie

Valori di isolamento acustico secondo prove di laboratorio

I solai realizzati con gli elementi Lignotrend raggiungono valori di isolamento acustico elevati sia da rumori aerei R_w che per il livello Del rumore normalizzato da calpestio $L_{n,w}$.

È particolarmente degna di nota l'alta qualità di isolamento nelle basse frequenze, descritta attraverso il valore di adattamento dello Spettro Ci. Tale valore dimostra con quanta efficacia venga ridotta la trasmissione del rumore cupo.

Le prove di laboratorio in lingua tedesca possono essere scaricati dal sito www.lignotrend.com o richiesta la copia cartacea.

Note importanti:

- I valori indicati sono valori di laboratorio. Per tanto per i calcoli è necessario considerare un coefficiente correttivo per le trasmissioni laterali. Osservare: $R'_{W(laboratorio)} \geq R'_{W(in\ opera)}$ richiesto inoltre $L'_{n,w(laboratorio)} \leq L'_{n,w(in\ opera)}$.
- Affinché si possano ottenere in opera gli stessi valori di isolamento acustico ottenuti con le prove di laboratorio, è necessario Utilizzare materiali con caratteristiche identiche a quelle dei materiali utilizzati in laboratorio (es. rigidità dinamica, densità, spessore).

Stratigrafie con massetto ad umido

			Rumore aereo R_w	Rumore da calpestio $L_{n,w}$	Adattamento spettro basse frequenze	Prova Nr.
1	50 mm 40/35 mm 15 mm 262 mm	Massetto cementizio a umido Lana di roccia- Isover Akustic EP1 (rigidità dinamica $s' = 5 \text{ MN/m}^3$) Pannello in fibra di legno, Gutex Standard-n ($s' = 170 \text{ N/mm}^2$) LIGNO Decke Q3-262 (simile: Q4-249 o Q3-275) Riempimento con graniglia di calcare (ca. 196 kg/m^2)	78 dB	37 dB	$C_{i,50-2500} = 7 \text{ dB}$	168 30649 / X15+X16
2	50 mm 35/30 mm 15 mm 170 mm	Massetto cementizio a umido Lana di roccia G+H 73 T (prodotto utilizzato: Isover Akustic EP1) Pannello di fibra di legno, Gutex Standard-n LIGNO Decke 4-170 (simile Q4-169 o Q3-196) Riempimento con graniglia di calcare (ca. 94 kg/m^2)	> 70 dB	45 dB	$C_{i,50-5000} = 7 \text{ dB}$	980202.T22-50 980202.L22-50
	+ 13 mm	Pannelli galleggianti di materiale pressato (ad es. parquet)	> 70 dB	37 dB	$C_{i,50-5000} = 11 \text{ dB}$	980202.T22-60
3	Come Nr. 2, ma: con riempimento parziale di graniglia di calcare (ca. 31 kg/m^2)		> 67 dB	51 dB	$C_{i,50-5000} = 2 \text{ dB}$	980202.T22-20 980202.L22-20
4	Come Nr. 2, ma: senza riempimento		> 65 dB	58 dB	$C_{i,50-5000} = 2 \text{ dB}$	980202.T22-10 980202.L22-20
5	50 mm 32/30 mm 15 mm 170 mm	Massetto cementizio a umido Fibra di legno, Gutex Thermofloor Fibra di legno Holzweichfaser, Gutex Standard-n LIGNO Decke 4-170 (simile Q4-169 o. Q3-196) Riempimento con graniglia di calcare (ca. 94 kg/m^2)	68 dB	54 dB	$C_{i,50-5000} = 4 \text{ dB}$	980202.T22-90 980202.L22-90
	+ 13 mm	Pannelli galleggianti di materiale pressato (ad es. Parquet)	68 dB	43 dB	$C_{i,50-5000} = 13 \text{ dB}$	980202.T22-100
6	Come Nr. 5, ma: Con riempimento parziale di graniglia di calcare (ca. 31 kg/m^2)		> 64 dB	61 dB	$C_{i,50-5000} = 0 \text{ dB}$	980202.T22-30 980202.L22-30
7	Come Nr. 5, ma 2 : con 50 mm massetto ad umido Knauf		–	44 dB	–	980225.G51

■ Isolamento acustico

Prova stratigrafia massetto a secco , Prescrizioni

Stratigrafia con massetto a secco

		Rumore aereo R'_w	Rumore da Calpestio $L'_{n,w}$	Adattamento spettro basse frequenze	Prova Nr.
8	30 mm Gessofibra Fermacell	> 67 dB	49 dB	$C_{1,50-5000}$ 6 dB	980202.T22-110 980202.L22-110
	32/30 mm Fibra di legno, Gutex Thermofloor				
	15 mm Fibra di legno, Gutex Standard-n				
	170 mm LIGNO Decke 4-170 (simile Q4-169 o. Q3-196) Riempito con graniglia di calcare (ca. 94 kg/m ²)				
	+ 13 mm Pannelli galleggianti di materiale pressato (ad es. Parquet)	> 67 dB	47 dB	$C_{1,50-5000}$ 8 dB	980202.T22-120

Prescrizione per isolamento dal rumore aereo e da calpestio (esempi)

Tipo di edificio	Protezione dal rumore	Secondo DIN 4109		Secondo SIA 181 (2006) ⁴	
		Rumore aereo R'_w	Rumore da calpestio $L'_{n,w}$	Rumore aereo D'_i	Rumore da calpestio L'
Edificio monofamiliare: Solaio	normale	≥ 50 dB ¹	≤ 56 dB ¹	≥ 52 dB	≤ 53 dB
	alta	≥ 55 dB ¹	≤ 46 dB ^{1,2}	≥ 55 dB	≤ 50 dB
Edificio plurifamiliari con appartamenti, uffici e negozi Solaio divisorio tra appartamento e ambienti pubblici	normale	≥ 54 dB	≤ 53 dB	Non possibile	Non possibile
	alta	≥ 55 dB ¹	≤ 46 dB ¹	≥ 55 dB	≤ 50 dB
Scuola: Solaio divisorio tra aula scolastica e ambienti simili	normale	≥ 55 dB	≤ 53 dB	≥ 57 dB	≤ 48 dB
	alta	≥ 55 dB ³	≤ 46 dB ³	≥ 60 dB	≤ 45 dB

¹ Suggerimento secondo allegato 2 della DIN 4109

² Si può considerare il contributo di eventuali pavimenti elastici o morbidi

³ Solaio tra aule scolastiche e aule "particolarmente rumorose"

⁴ Questi valori vanno osservati per ambienti con livello di rumore standard. Per ambienti con livello di rumore più elevato i parametri indicati in tabella vanno aumentati di 5 dB

L'utilizzo del fattore di correzione C_i non è ancora considerato nella DIN 4109 attualmente in vigore. Secondo la norma SIA 181

Il fattore C_i può essere utilizzato in accordo con il committente o il progettista.

Risultati completi delle prove online:
Facile e veloce sul sito: www.lignotrend.com

Fisica delle costruzioni

Isolamento termico, Diffusione al vapore

Isolamento termico

I valori dichiarati per la resistenza termica sono stati ricavati secondo la DIN EN ISO 6946:2003-10. Questi valori si riferiscono al solo elemento solaio riempito e non senza considerare il pacchetto superiore ed inferiore .

Nella maggior parte dei programmi di calcolo di fisica delle costruzioni, gli elementi Lignotrend possono essere calcolati con la conduttività termica equivalente $eq \lambda$, spessore e densità come se l'elemento fosse composto da materiale omogeneo.

		Altezza elemento	143	169	196	222	249	275	302	mm
LIGNO Decke Q3 Senza strato supplementare	Elemento senza riempimento	R	0,65	0,66	0,67	0,68	0,68	0,68	Su richiesta Elemento disponibile dal 2011	m²K/W
		eq λ	0,218	0,255	0,292	0,329	0,366	0,402		W/mK
	Riempimento con graniglia di calcare $\rho = 1\ 400\ kg/m^3$	R	0,60	0,66	0,71	0,77	0,82	0,88		m²K/W
		eq λ	0,239	0,258	0,274	0,289	0,301	0,313		W/mK
LIGNO Decke Q3 Z1 Con strato supplementare	Elemento senza riempimento	R	0,82	0,84	0,85	0,86	0,87	0,88		m²K/W
		eq λ	0,173	0,201	0,229	0,257	0,285	0,313		W/mK
	Riempimento con graniglia di calcare $\rho = 1\ 400\ kg/m^3$	R	0,73	0,79	0,85	0,91	0,97	1,02		m²K/W
		eq λ	0,195	0,214	0,230	0,244	0,257	0,269		W/mK
LIGNO Decke Q4 Senza strato supplementare	Elemento senza riempimento	R	0,71	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77		m²K/W
		eq λ	0,202	0,232	0,264	0,295	0,326	0,357		W/mK
	Riempimento con graniglia di calcare $\rho = 1\ 400\ kg/m^3$	R	0,64	0,71	0,78	0,85	0,91	0,98		m²K/W
		eq λ	0,222	0,238	0,251	0,263	0,273	0,282		W/mK
LIGNO Decke Q4 Z1 Con strato supplementare	Elemento senza riempimento	R	0,86	0,89	0,91	0,93	0,95	0,96	m²K/W	
		eq λ	0,166	0,190	0,214	0,238	0,262	0,286	W/mK	
	Riempimento con graniglia di calcare $\rho = 1\ 400\ kg/m^3$	R	0,76	0,83	0,90	0,97	1,04	1,11	m²K/W	
		eq λ	0,188	0,203	0,216	0,228	0,239	0,249	W/mK	

Diffusione al vapore

Il coefficiente di resistenza alla diffusione del vapore acqueo è stato determinato con il valore minimo di $eq \mu_{min}$, tale valore Normalmente viene utilizzato per un calcolo di sicurezza. Tuttavia in particolare negli elementi alti, con isolamento, la modellazione In tre strati fornisce risultati vicini alla realtà ottenuti dl piano longitudinale e dal piano isolante.

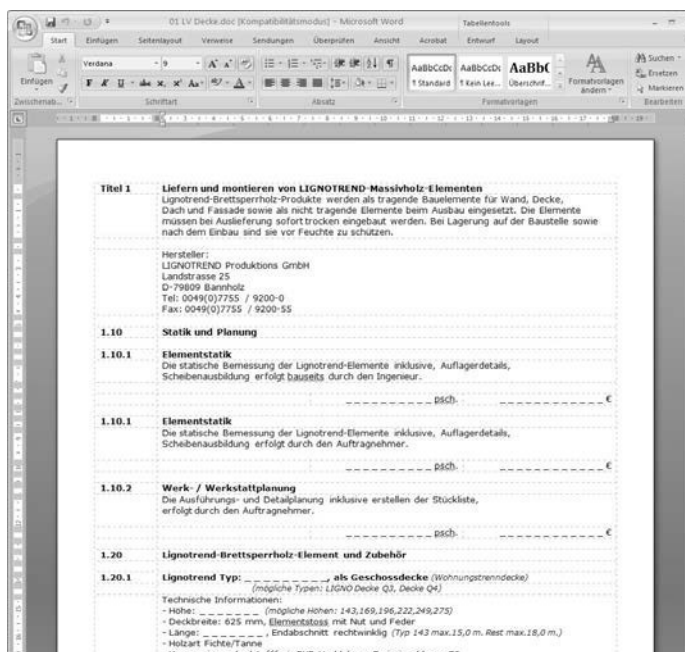
LIGNO Decke Q3 / Q4	Altezza elemento	143	169	196	222	249	275	302	mm
eq μ_{min}		8,3	7,2	6,3	5,7	5,2	4,8		-

Capitolato

Voci di capitolato dettagliate per tutti gli elementi Lignotrend :

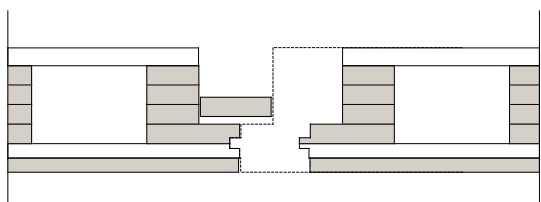
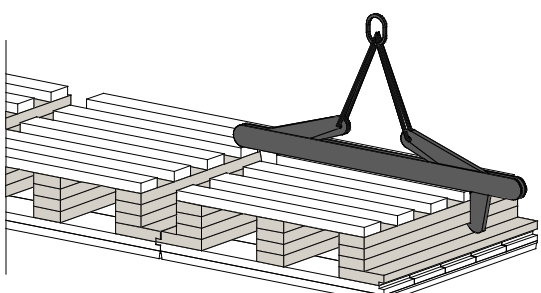
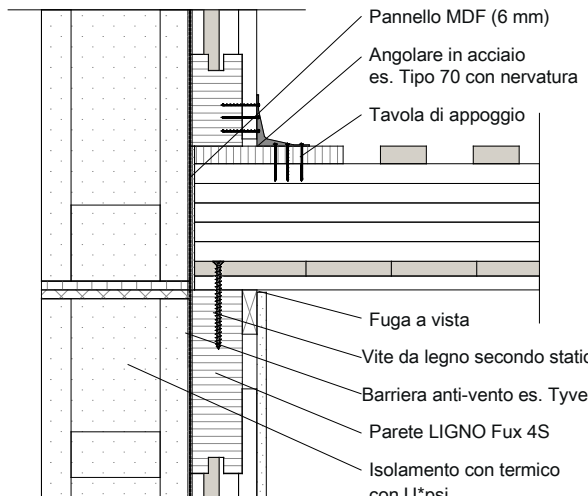
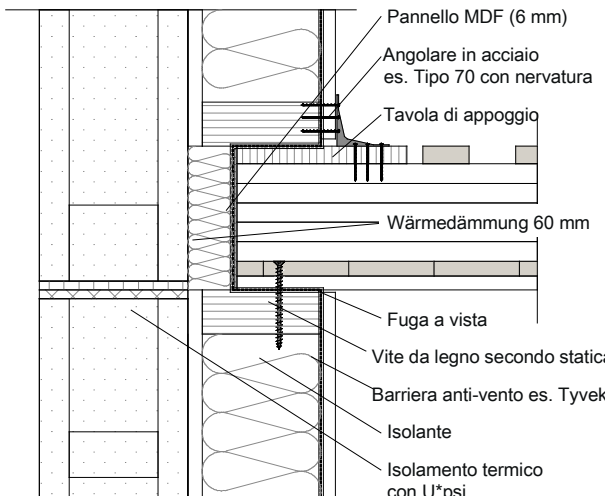
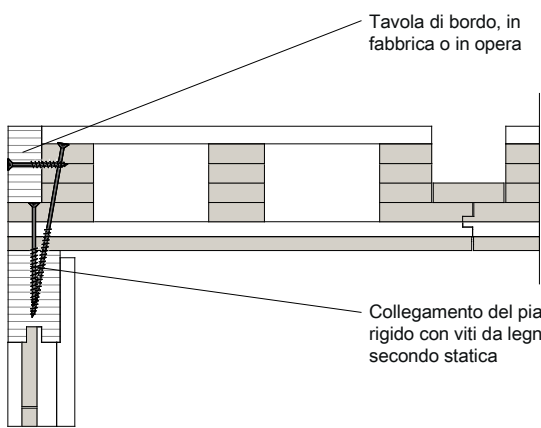
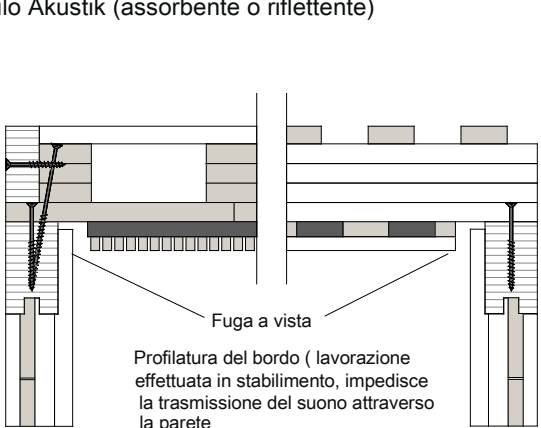
- pianificazione e statica
- fornitura e posa in opera
- lavorazioni e premontaggio

Sono disponibili in formato digitale sul nostro sito: www.lignotrend.com ed anche sul cd-rom pianificazione.



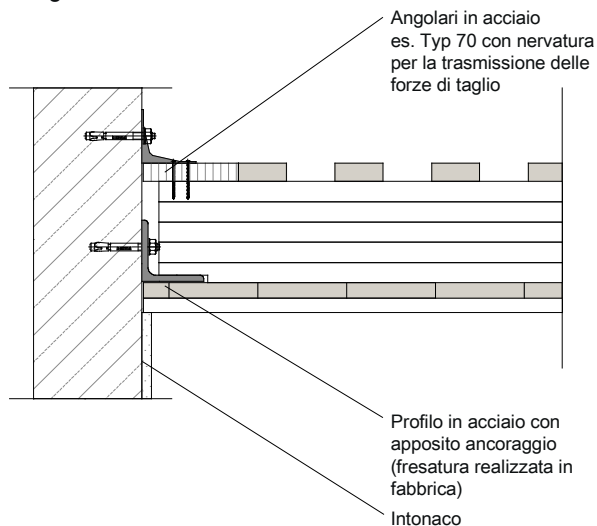
■ Dettagli costruttivi

Istruzioni di posa e collegamenti alla parete

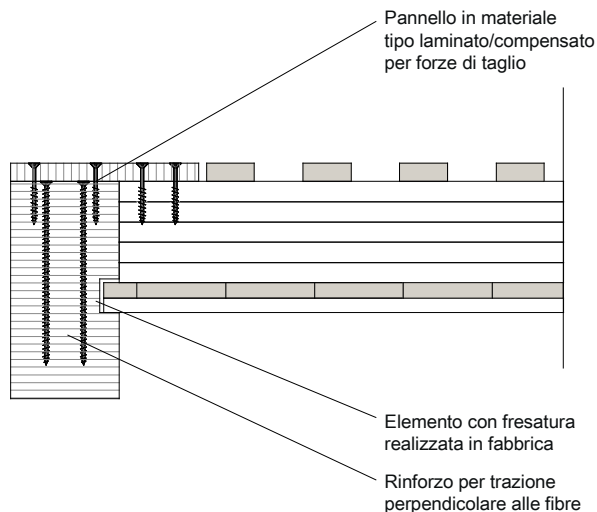
<p>1. Particolare giunzione longitudinale</p> <p>Collegamento per ottenere un piano rigido con tavola di giunzione 95 mm X 29 mm Fissaggio con viti/graffe secondo statica</p>  <p>Per indicazioni sul calcolo statico del fissaggio della tavola di giunzione vedi ultima pagina.</p> <p>Le tavole di giunzione vengono utilizzate durante il trasporto come piano del bancale di imballo. Usare quindi le tavole dopo averle smontate dal bancale come tavole di giunzione..</p>	<p>2. Istruzioni di posa</p> <p>Posare con il gancio universale Lignotrend (combinazione dei fori 2+3)</p>  <p>Gli elementi devono essere protetti dall'umidità. Si prega di osservare attentamente le istruzioni d'uso.</p> <p>HOTLINE (per problemi in fase di posa): DE 0049 7755 9200-68 IT +39 0541 605814</p>
<p>3. Connessione parete LIGNO Fux 4S</p>  <p>Pannello MDF (6 mm) Angolare in acciaio es. Tipo 70 con nervatura Tavola di appoggio Fuga a vista Vite da legno secondo statica Barriera anti-vento es. Tyvek Parete LIGNO Fux 4S Isolamento con termico con U*psi</p>	<p>4. Connessione parete costruzione a telaio</p>  <p>Pannello MDF (6 mm) Angolare in acciaio es. Tipo 70 con nervatura Tavola di appoggio Wärmedämmung 60 mm Fuga a vista Vite da legno secondo statica Barriera anti-vento es. Tyvek Isolante Isolamento termico con U*psi</p>
<p>5. Collegamento estremità laterale su parete</p>  <p>Tavola di bordo, in fabbrica o in opera Collegamento del piano rigido con viti da legno secondo statica</p> <p>Per indicazioni sulla statica dei fissaggi e delle tavole di giunzione vedi ultima pagina</p>	<p>6. Collegamento sull'estremità della parete in presenza di profilo Akustik (assorbente o riflettente)</p>  <p>Fuga a vista Profilatura del bordo (lavorazione effettuata in stabilimento, impedisce la trasmissione del suono attraverso la parete</p>

Particolari costruttivi Collegamenti alla parete/ Inserimento profili metallici

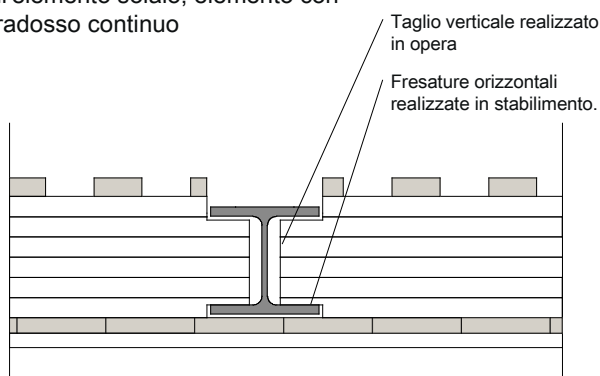
7. Collegamento in luce parete in muratura con angolari in acciaio



8. Collegamento in luce con trave portante in legno

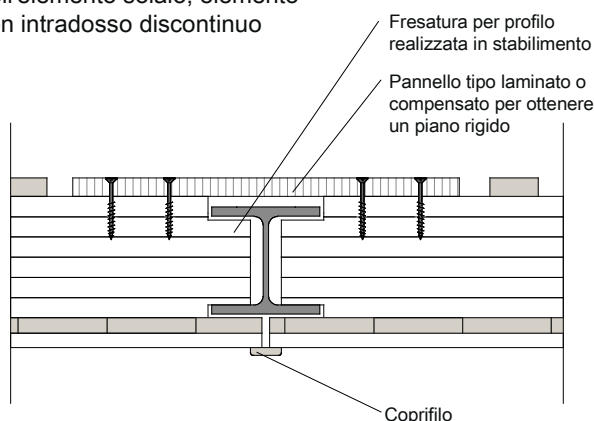


9. Trave portante in acciaio nascosta nello spessore dell'elemento solaio, elemento con intradosso continuo

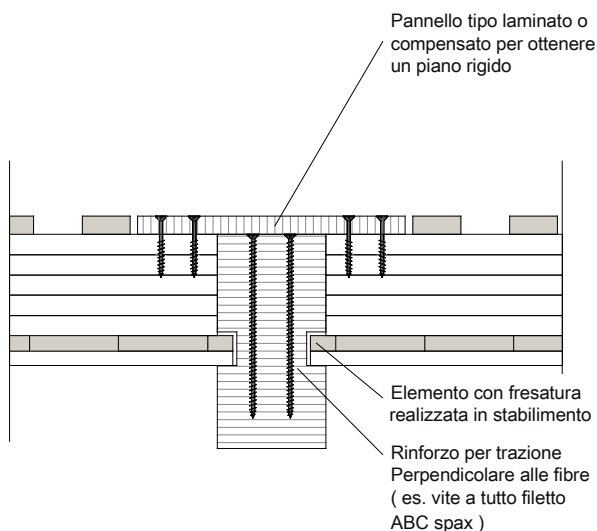


1. Posare il solaio su appoggi temporanei (proteggere le superfici di intradosso!)
2. Effettuare i tagli verticali direttamente in cantiere
3. Inserire la trave in acciaio lateralmente.

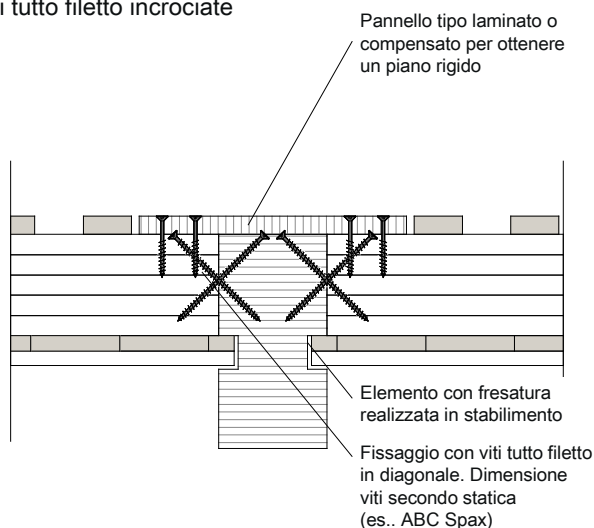
10. Trave portante in acciaio nascosta nello spessore dell'elemento solaio, elemento con intradosso discontinuo



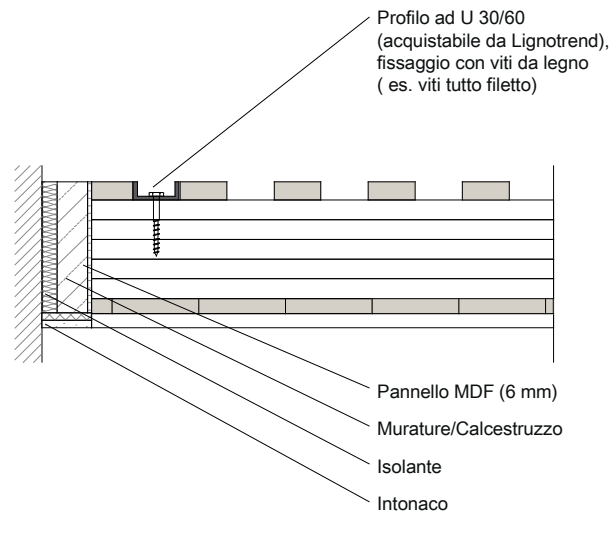
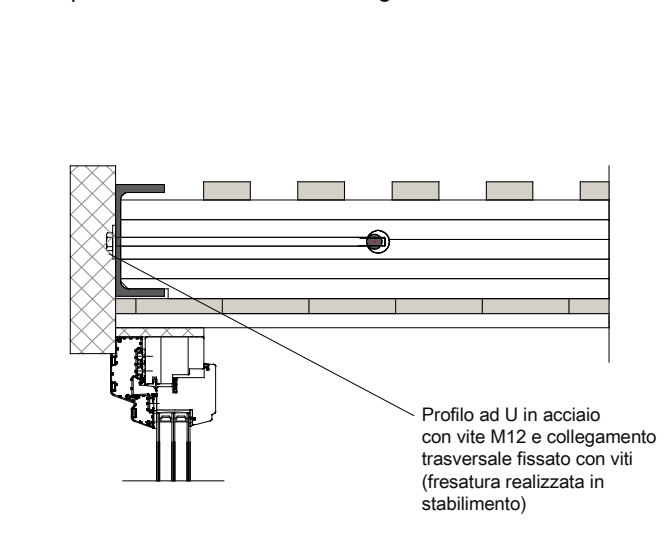
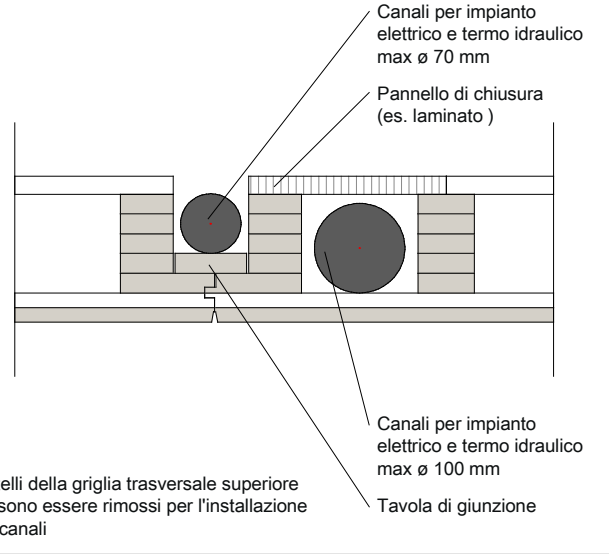
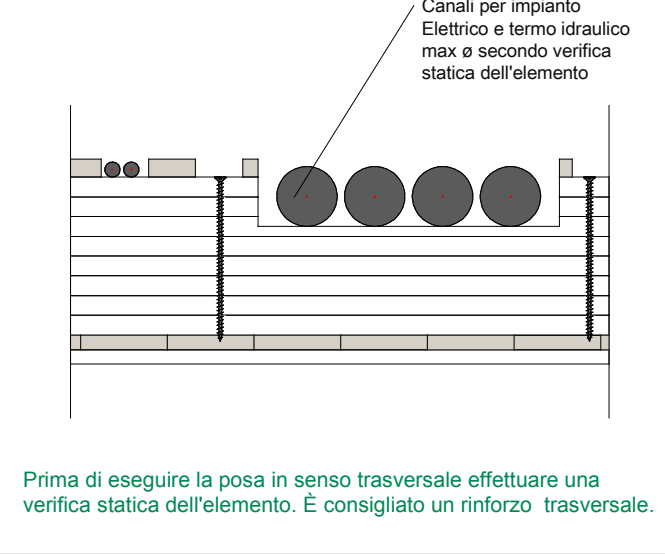
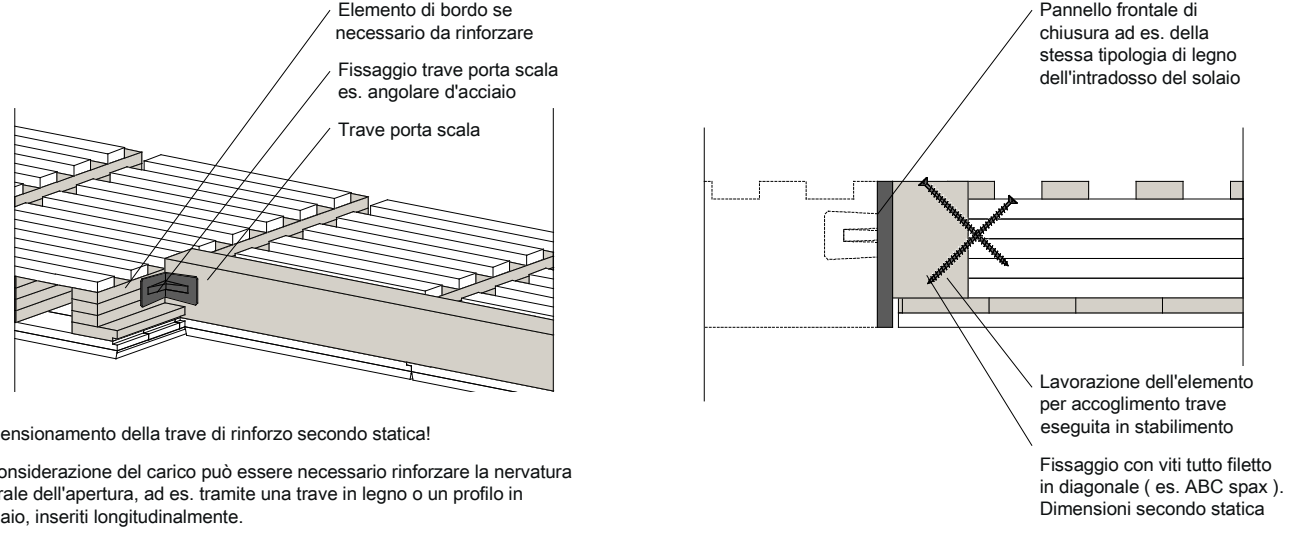
11. Collegamento in luce con trave portante in legno



12. collegamento in luce con trave portante in legno viti tutto filetto incrociate



Particolari costruttivi Cerchiature e passaggio impianti

<p>13. Cerchiatura in corrispondenza di camino</p>  <p>Profilo ad U 30/60 (acquistabile da Lignotrend), fissaggio con viti da legno (es. viti tutto filetto)</p> <p>Pannello MDF (6 mm)</p> <p>Murature/Calcestruzzo</p> <p>Isolante</p> <p>Intonaco</p>	<p>14. Trave portante di bordo nello spessore del solaio con profilo ad U in acciaio e collegamento trasversale</p>  <p>Profilo ad U in acciaio con viti M12 e collegamento trasversale fissato con viti (fresatura realizzata in stabilimento)</p>
<p>15. Installazioni nel senso longitudinale dell'elemento</p>  <p>Canali per impianto elettrico e termo idraulico max ø 70 mm</p> <p>Pannello di chiusura (es. laminato)</p> <p>Canali per impianto elettrico e termo idraulico max ø 100 mm</p> <p>Tavola di giunzione dei canali</p> <p>I listelli della griglia trasversale superiore possono essere rimossi per l'installazione dei canali</p>	<p>16. Installazioni trasversali all'elemento</p>  <p>Canali per impianto Elettrico e termo idraulico max ø secondo verifica statica dell'elemento</p> <p>Prima di eseguire la posa in senso trasversale effettuare una verifica statica dell'elemento. È consigliato un rinforzo trasversale.</p>
<p>17. Foro vano scala</p>  <p>Elemento di bordo se necessario da rinforzare</p> <p>Fissaggio trave porta scala es. angolare d'acciaio</p> <p>Trave porta scala</p> <p>Pannello frontale di chiusura ad es. della stessa tipologia di legno dell'intradosso del solaio</p> <p>Lavorazione dell'elemento per accoglimento trave eseguita in stabilimento</p> <p>Fissaggio con viti tutto filetto in diagonale (es. ABC spax). Dimensioni secondo statica</p> <p>Dimensionamento della trave di rinforzo secondo statica!</p> <p>In considerazione del carico può essere necessario rinforzare la nervatura laterale dell'apertura, ad es. tramite una trave in legno o un profilo in acciaio, inseriti longitudinalmente.</p>	

Valori statici Flessione

Generale

Nelle seguenti tabelle sono riportati i valori caratteristici delle proprietà degli elementi in base alla nuova DIN 1052:2008-12. Questi valori sono stati determinati sulla base della normativa tedesca relativa alle travi in legno lamellare incollato. Da ciò deriva che i valori delle portate dipendono dalla luce o più esattamente dall'ampiezza equivalente L_{ef} .

L'ampiezza equivalente L_{ef} da considerare si ricava dalla luce:

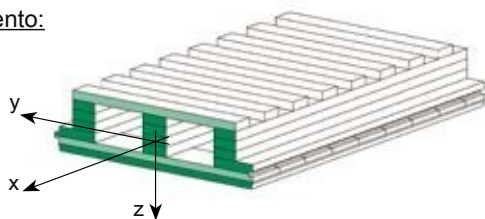
- per elementi portanti ad una campata: $L_{ef} = 1,0 \times L$
- per elementi portanti a più campate: $L_{ef} = 0,8 \times L$
- per sbalzi: $L_{ef} = 2,0 \times l_k$

Note importanti:

- Valori intermedi per le luci di calcolo non riportati possono essere ricavati mediante interpolazione lineare.
- Poiché la parte di intradosso dell'elemento è stata considerata nel calcolo statico, i valori dipendono anche in relazione al tipo di profilo e di legno utilizzati per la parte di intradosso.
- la verifica dell'elemento deve essere eseguita, tenendo conto del fattore γ_M e K_{mod} nello specifico la verifica è la seguente:

$$M_d \cdot \gamma_M / k_{mod} < M_{R,k} \quad \text{bzw.} \quad V_d \cdot \gamma_M / k_{mod} < V_{R,k}$$
- Per il calcolo della resistenza al fuoco (resistenza al fuoco F30-B e F60-B) occorre eseguire un calcolo specifico. Il valore della capacità portante residua si può richiedere al nostro ufficio tecnico.

Sistema di riferimento:

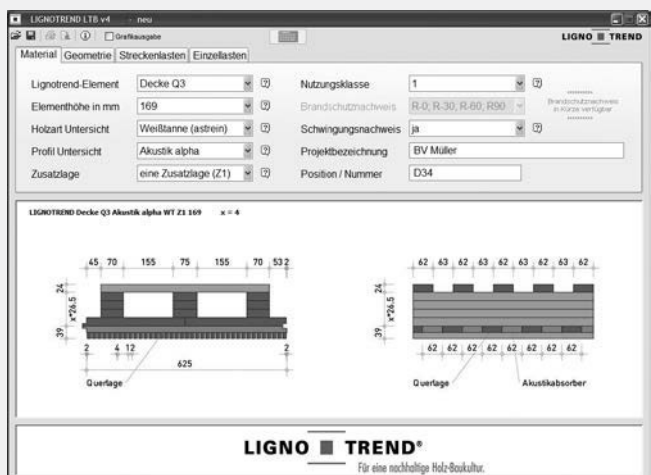


Modulo di elasticità E

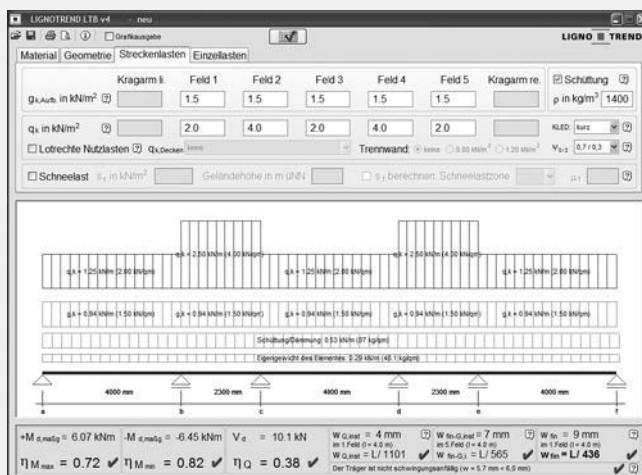
La rigidezza alla flessione viene espressa con un valore $E_{0,mean} = 1\ 160\ \text{kN/cm}^2$ in base al certificato CE per i materiali edili.

LTB: Calcolo assistito da PC.

Programma gratuito su CD o con download su www.lignotrend.com.



Record controllabile di tutti gli elementi del soffitto / tetto in base alla nuova norma DIN.



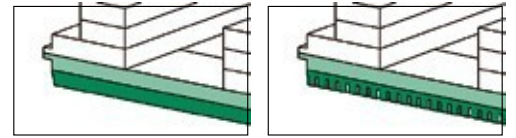
Calcolo di sistemi multi-span (fino a 5 campate) con sbalzo

Valori statici

Flessione (accertamenti secondo Z-9.1-555)

LIGNO Decke Q3, chiuso / profilo a listelli riflettente.

(senza strato supplementare, senza Akustik)

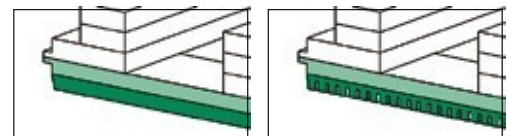


Altezza		143			169			196			222			249			275			mm
L _{ef} [m]	Intradosso	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	
	2,50	E _{l,ef}	437	118	403	788	293	731	1269	564	1277	1915	962	1797	2750	1511	2592	3797	2232	3594
M _{R,k}		14,1	6,0	6,0	20,5	10,6	10,6	27,5	16,5	19,1	35,0	23,6	23,6	43,4	32,0	32,0	52,7	41,6	41,6	kNm
-M _{R,k}		12,9	5,3	5,3	20,3	9,8	9,8	28,4	15,6	18,0	37,8	22,6	22,6	48,5	30,8	30,8	60,5	40,2	40,2	kNm
V _{R,k}		28,7	23,0	23,0	39,6	38,7	38,7	52,0	48,6	49,2	66,3	58,4	58,4	82,2	68,2	68,2	93,2	77,9	77,9	kN
5,00	E _{l,ef}	464	118	423	835	293	764	1340	564	1307	2015	962	1866	2884	1511	2684	3970	2232	3712	kNm ²
	M _{R,k}	14,0	6,0	6,0	20,1	10,6	10,6	26,3	16,5	19,1	33,3	23,6	23,6	41,1	32,0	32,0	49,6	41,6	41,6	kNm
	-M _{R,k}	13,4	5,3	5,3	20,9	9,8	9,8	29,3	15,6	18,0	38,9	22,6	22,6	49,9	30,8	30,8	62,1	40,2	40,2	kNm
	V _{R,k}	28,1	23,0	23,0	38,3	38,7	38,7	49,9	48,6	49,2	63,1	58,4	58,4	77,8	68,2	68,2	94,0	77,9	77,9	kN
7,50	E _{l,ef}	470	118	427	845	293	771	1355	564	1313	2036	962	1880	2912	1511	2703	4006	2232	3736	kNm ²
	M _{R,k}	14,0	6,0	6,0	20,0	10,6	10,6	26,1	16,5	19,1	33,0	23,6	23,6	40,6	32,0	32,0	49,1	41,6	41,6	kNm
	-M _{R,k}	13,4	5,3	5,3	21,1	9,8	9,8	29,5	15,6	18,0	39,2	22,6	22,6	50,2	30,8	30,8	62,5	40,2	40,2	kNm
	V _{R,k}	28,0	23,0	23,0	38,1	38,7	38,7	49,5	48,6	49,2	62,5	58,4	58,4	77,0	68,2	68,2	93,0	77,9	77,9	kN

Tutti i valori statici si riferiscono ad una larghezza del singolo elemento 625 mm!

LIGNO Decke Q4, chiuso / profilo a listelli, riflettente.

(senza strato supplementare, senza Akustik)



Altezza		143			169			196			222			249			275			mm
L _{ef} [m]	Intradosso	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	
	2,50	E _{l,ef}	515	154	473	936	380	866	1519	735	1416	2308	1256	2167	3337	1976	3150	4634	2926	4396
M _{R,k}		15,2	7,9	7,9	22,3	14,0	14,0	29,9	21,8	21,8	38,6	31,3	31,3	48,5	42,4	42,4	59,5	55,1	55,1	kNm
-M _{R,k}		16,2	7,0	7,0	25,5	13,0	13,0	35,8	20,6	20,6	47,8	29,9	29,9	61,5	40,8	40,8	76,9	53,3	53,3	kNm
V _{R,k}		37,4	31,0	31,0	52,5	52,0	52,0	70,1	65,2	65,2	90,5	78,4	78,4	110,7	91,5	91,5	123,4	104,6	104,6	kN
5,00	E _{l,ef}	543	154	492	982	380	898	1587	735	1463	2403	1256	2231	3463	1976	3235	4796	2926	4504	kNm ²
	M _{R,k}	15,1	7,9	7,9	21,7	14,0	14,0	28,7	21,8	21,8	36,8	31,3	31,3	46,0	42,4	42,4	56,3	55,1	55,1	kNm
	-M _{R,k}	16,7	7,0	7,0	26,2	13,0	13,0	36,7	20,6	20,6	48,9	29,9	29,9	62,9	40,8	40,8	78,6	53,3	53,3	kNm
	V _{R,k}	36,6	31,0	31,0	50,8	52,0	52,0	67,4	65,2	65,2	86,4	78,4	78,4	108,0	91,5	91,5	124,5	104,6	104,6	kN
7,50	E _{l,ef}	548	154	496	992	380	904	1601	735	1472	2423	1256	2244	3489	1976	3252	4829	2926	4526	kNm ²
	M _{R,k}	15,0	7,9	7,9	21,5	14,0	14,0	28,5	21,8	21,8	36,5	31,3	31,3	45,6	42,4	42,4	55,7	55,1	55,1	kNm
	-M _{R,k}	16,8	7,0	7,0	26,3	13,0	13,0	36,9	20,6	20,6	49,2	29,9	29,9	63,2	40,8	40,8	78,9	53,3	53,3	kNm
	V _{R,k}	36,4	31,0	31,0	50,5	52,0	52,0	66,8	65,2	65,2	85,7	78,4	78,4	106,9	91,5	91,5	124,7	104,6	104,6	kN

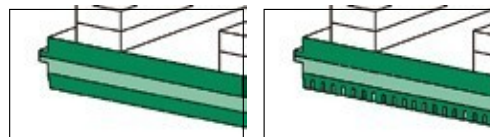
Tutti i valori statici indicati si riferiscono ad una larghezza del singolo elemento 625 mm!

Valori statici

Flessione (accertamenti secondo Z-9.1-555)

LIGNO Decke Q3 Z1, chiuso / profilo a listelli rifl.

(senza strato supplementare, senza Akustik)

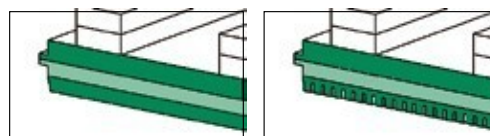


Altezza		143			169			196			222			249			275			mm
L _{ef} [m]	Superficie	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	
		2,50	E _{lf}	460	157	389	837	390	770	1373	747	1277	2106	1263	1974	3062	1960	2886	4263	2863
M _{R,k}	14,2		6,9	6,9	21,5	12,2	12,2	29,8	19,1	19,1	38,8	27,4	27,4	48,8	36,9	36,9	59,7	47,8	47,8	kNm
-M _{R,k}	13,4		6,1	6,1	20,6	11,3	11,3	28,9	18,0	18,0	38,9	26,1	26,1	50,4	35,5	35,5	63,4	46,3	46,3	kNm
V _{R,k}	39,4		22,8	22,8	53,5	38,8	38,8	62,0	49,2	49,2	71,4	59,7	59,7	81,2	70,1	70,1	91,2	80,5	80,5	kN
5,00	E _{lf}	475	157	400	860	390	791	1407	747	1307	2154	1263	2016	3125	1960	2942	4345	2863	4108	kNm ²
	M _{R,k}	14,1	6,9	6,9	21,1	12,2	12,2	28,9	19,1	19,1	37,5	27,4	27,4	47,1	36,9	36,9	57,5	47,8	47,8	kNm
	-M _{R,k}	13,6	6,1	6,1	20,9	11,3	11,3	29,4	18,0	18,0	39,4	26,1	26,1	51,1	35,5	35,5	64,1	46,3	46,3	kNm
	V _{R,k}	39,9	22,8	22,8	53,9	38,8	38,8	62,4	49,2	49,2	71,8	59,7	59,7	81,6	70,1	70,1	91,5	80,5	80,5	kN
7,50	E _{lf}	478	157	402	865	390	796	1414	747	1313	2163	1263	2024	3137	1960	2952	4361	2863	4122	kNm ²
	M _{R,k}	14,1	6,9	6,9	21,1	12,2	12,2	28,8	19,1	19,1	37,3	27,4	27,4	46,8	36,9	36,9	57,1	47,8	47,8	kNm
	-M _{R,k}	13,7	6,1	6,1	21,0	11,3	11,3	29,5	18,0	18,0	39,6	26,1	26,1	51,2	35,5	35,5	64,3	46,3	46,3	kNm
	V _{R,k}	40,0	22,8	22,8	54,0	38,8	38,8	62,5	49,2	49,2	71,8	59,7	59,7	81,6	70,1	70,1	91,6	80,5	80,5	kN

Tutti i valori statici indicati si riferiscono alla larghezza del singolo elemento 625 mm!

LIGNO Decke Q4 Z1, chiuso / profilo a listelli rifl.

(eine Zusatzlage, keine Akustik)



Altezza		143			169			196			222			249			275			mm
L _{ef} [m]	Superficie	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	Chiuso	Profilo a listelli rifl abete rosso	Profilo a listelli rifl abete bianco	
		2,50	E _{lf}	534	189	483	983	466	904	1618	893	1504	2486	1512	2330	3620	2354	3413	5049	3451
M _{R,k}	15,4		8,7	8,7	23,3	15,6	15,6	32,0	24,3	24,3	41,9	34,7	34,7	52,9	46,8	46,8	65,2	60,7	60,7	kNm
-M _{R,k}	16,4		7,8	7,8	25,7	14,4	14,4	36,4	22,9	22,9	49,0	33,1	33,1	63,5	45,1	45,1	79,9	58,7	58,7	kNm
V _{R,k}	50,4		30,9	30,9	71,3	52,4	52,4	83,3	66,3	66,3	96,0	80,1	80,1	109,0	93,8	93,8	122,2	107,4	107,4	kN
5,00	E _{lf}	551	189	499	1011	466	929	1659	893	1540	2543	1512	2379	3695	2354	3478	5146	3451	4868	kNm ²
	M _{R,k}	15,3	8,7	8,7	22,9	15,6	15,6	31,1	24,3	24,3	40,5	34,7	34,7	51,0	46,8	46,8	62,6	60,7	60,7	kNm
	-M _{R,k}	16,8	7,8	7,8	26,2	14,4	14,4	37,0	22,9	22,9	49,7	33,1	33,1	64,3	45,1	45,1	80,8	58,7	58,7	kNm
	V _{R,k}	51,0	30,9	30,9	71,8	52,4	52,4	83,8	66,3	66,3	96,5	80,1	80,1	109,5	93,8	93,8	122,7	107,4	107,4	kN
7,50	E _{lf}	555	189	502	1016	466	933	1667	893	1547	2554	1512	2389	3710	2354	3491	5165	3451	4884	kNm ²
	M _{R,k}	15,3	8,7	8,7	22,8	15,6	15,6	30,9	24,3	24,3	40,2	34,7	34,7	50,6	46,8	46,8	62,2	60,7	60,7	kNm
	-M _{R,k}	16,8	7,8	7,8	26,3	14,4	14,4	37,1	22,9	22,9	49,8	33,1	33,1	64,5	45,1	45,1	81,0	58,7	58,7	kNm
	V _{R,k}	51,1	30,9	30,9	71,9	52,4	52,4	83,9	66,3	66,3	96,6	80,1	80,1	109,6	93,8	93,8	122,8	107,4	107,4	kN

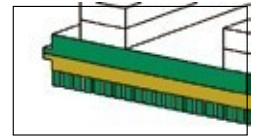
Tutti i valori statici indicati si riferiscono alla larghezza del singolo elemento 625 mm!

Valori statici

Flessione (accertamenti secondo Z-9.1-555)

LIGNO Decke Q3 Z1 Akustik

(senza strato supplementare, con Akustik integrato)

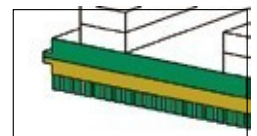


Altezza		143		169		196		222		249		275		mm
L _{ef} [m]	Superficie	Akustik abete rosso	Akustik abete bianco	Akustik abete rosso	Akustik abete bianco	Akustik abete rosso	Akustik abete bianco	Akustik abete rosso	Akustik abete bianco	Akustik abete rosso	Akustik abete bianco	Akustik abete rosso	Akustik abete bianco	
	2,50	E _{ef}	157	401	390	746	747	1242	1263	1926	1960	2822	2863	3954
M _{R,k}		6,9	6,9	12,2	12,2	19,1	19,1	27,4	27,4	36,9	36,9	47,8	47,8	kNm
-M _{R,k}		6,1	6,1	11,3	11,3	18,0	18,0	26,1	26,1	35,5	35,5	46,3	46,3	kNm
V _{R,k}		22,8	22,8	38,8	38,8	49,2	49,2	59,7	59,7	70,1	70,1	80,5	80,5	kN
5,00	E _{ef}	157	426	390	784	747	1297	1263	2002	1960	2922	2863	4083	kNm ²
	M _{R,k}	6,9	6,9	12,2	12,2	19,1	19,1	27,4	27,4	36,9	36,9	47,8	47,8	kNm
	-M _{R,k}	6,1	6,1	11,3	11,3	18,0	18,0	26,1	26,1	35,5	35,5	46,3	46,3	kNm
	V _{R,k}	22,8	22,8	38,8	38,8	49,2	49,2	59,7	59,7	70,1	70,1	80,5	80,5	kN
7,50	E _{ef}	157	431	390	792	747	1309	1263	2018	1960	2944	2863	4111	kNm ²
	M _{R,k}	6,9	6,9	12,2	12,2	19,1	19,1	27,4	27,4	36,9	36,9	47,8	47,8	kNm
	-M _{R,k}	6,1	6,1	11,3	11,3	18,0	18,0	26,1	26,1	35,5	35,5	46,3	46,3	kNm
	V _{R,k}	22,8	22,8	38,8	38,8	49,2	49,2	59,7	59,7	70,1	70,1	80,5	80,5	kN

Tutti i valori statici indicati si riferiscono alla larghezza del singolo elemento 625 mm!

LIGNO Decke Q4 Z1 Akustik

(senza strato supplementare, con Akustik integrato)



Altezza		143		169		196		222		249		275		mm
L _{ef} [m]	Superficie	Akustik abete rosso	Akustik abete bianco	Akustik abete rosso	Akustik abete bianco	Akustik abete rosso	Akustik abete bianco	Akustik abete rosso	Akustik abete bianco	Akustik abete rosso	Akustik abete bianco	Akustik abete rosso	Akustik abete bianco	
	2,50	E _{ef}	189	465	466	874	893	1462	1512	2272	2354	3337	3451	4688
M _{R,k}		8,7	8,7	15,6	15,6	24,3	24,3	34,7	34,7	46,8	46,8	60,7	60,7	kNm
-M _{R,k}		7,8	7,8	14,4	14,4	22,9	22,9	33,1	33,1	45,1	45,1	58,7	58,7	kNm
V _{R,k}		30,9	30,9	52,4	52,4	66,3	66,3	80,1	80,1	93,8	93,8	107,4	107,4	kN
5,00	E _{ef}	189	494	466	920	893	1527	1512	2362	2354	3455	3451	4839	kNm ²
	M _{R,k}	8,7	8,7	15,6	15,6	24,3	24,3	34,7	34,7	46,8	46,8	60,7	60,7	kNm
	-M _{R,k}	7,8	7,8	14,4	14,4	22,9	22,9	33,1	33,1	45,1	45,1	58,7	58,7	kNm
	V _{R,k}	30,9	30,9	52,4	52,4	66,3	66,3	80,1	80,1	93,8	93,8	107,4	107,4	kN
7,50	E _{ef}	189	500	466	929	893	1541	1512	2381	2354	3480	3451	4871	kNm ²
	M _{R,k}	8,7	8,7	15,6	15,6	24,3	24,3	34,7	34,7	46,8	46,8	60,7	60,7	kNm
	-M _{R,k}	7,8	7,8	14,4	14,4	22,9	22,9	33,1	33,1	45,1	45,1	58,7	58,7	kNm
	V _{R,k}	30,9	30,9	52,4	52,4	66,3	66,3	80,1	80,1	93,8	93,8	107,4	107,4	kN

Tutti i valori statici indicati si riferiscono alla larghezza del singolo elemento 625 mm!

Valori statici

Comportamento a diaframma (accertamenti secondo Z-9.1-555)

Sollecitazioni nel piano / Piano infinitamente rigido

Tramite l'unione longitudinale dei moduli, realizzata con tavole di giunzione, si crea un **piano rigido**. Normalmente vengono consegnati **elementi di giunzione** in legno di abete (classe di resistenza C24, dimensione 95 mm x 26,5 mm), che possono essere fissate in cantiere con viti o graffe. Per carichi maggiori queste possono essere sostituite, ad esempio, con un pannello di legno multistrato. **Solitamente non è necessario un rinforzo supplementare o diagonale!**

Note importanti:

- durante la verifica del piano rigido oltre alla portata dell'elemento di giunzione si tiene conto anche delle **deformazioni degli elementi di giunzione** graffe o viti. Nella **tabella** sono riportati i valori caratteristici.
- un **esempio di calcolo** in lingua tedesca è disponibile sul sito www.lignotrend.com.

Portata del piano rigido

Nella tabella sono indicati i valori caratteristici della forza di taglio $V_{R,k,y}$ che è in grado di assorbire la sezione 1 (pagina 2 e 3) per le verifiche vedi pagina 12. La rigidità a taglio GA può essere utilizzata per tutte le altre sezioni. Per sollecitazioni maggiori possono essere aggiunti ulteriori elementi di giunzione. Contattare il nostro ufficio tecnico per esigenze specifiche.

		Altezza elemento	143	169	196	222	249	275	302	mm
LIGNO Decke Q3	Taglio	$V_{R,k,y}$	21,5							kN
		GA_{ef}	1986							kN
	Flessione nel piano	I_z	115	134	154	173	192	212		$10^3 cm^4$
		$M_{R,k,z}$	70,6	82,6	94,5	106,5	118,5	130,5		kNm
LIGNO Decke Q4	Taglio	$V_{R,k,y}$	22,1							kN
		GA_{ef}	2339							kN
	Flessione nel piano	I_z	120	141	163	185	207	229		$10^3 cm^4$
		$M_{R,k,z}$	73,6	87,1	100,6	114,1	127,5	141,0		kNm

Tutti i valori statici indicati si riferiscono alla larghezza del singolo elemento 625 mm!

Portata della tavola di giunzione / Collegamenti

La forza di scorrimento viene assorbita in corrispondenza delle tavole di giunzione da elemento a elemento delle parti laterali del modulo. Si devono verificare i collegamenti e la stessa tavola in corrispondenza di ogni giunzione. Prestare attenzione alla distanza delle connessioni dalle giunzioni.

Tavola di giunzione C24 (95 mm x 26,5 mm)	Forza di scorrimento assorbita R_k	53							kN/m
---	--------------------------------------	----	--	--	--	--	--	--	------

Graffe	Distanza e	3	5	7,5	10	15	100	cm
1,80 x 50	Forza di scorrimento assorbita R_k	20,63	12,38	8,25	6,19	4,13	0,62	kN/m
1,53 x 50	Forza di scorrimento assorbita R_k	15,80	9,48	6,32	4,74	3,16	0,47	kN/m

Trasmissione delle forze di taglio su elementi di sostegno

La giunzione di bordo al piano rigido su elementi di appoggio, può essere realizzata con viti da legno. Si prega di fare attenzione alle lunghezze, alla profondità di avvitarmento e distanza dai bordi.

Viti da legno	Distanza e	10	20	30	50	100	200	cm
d= 6 mm	Forza di scorrimento assorbita R_k	12,6	6,30	4,20	2,52	1,26	0,63	kN/m
d= 8 mm	Forza di scorrimento assorbita R_k	22,2	11,1	7,39	4,44	2,22	1,11	kN/m