



## LEGNO MICROLAMELLARE SISTEMI COSTRUTTIVI



Per tipologie  
e dimensioni  
aggiornate vedi  
listino prezzi

## UN SOLO FORNITORE PER UN SISTEMA TETTO COMPLETO

Elementi costruttivi, pannelli isolanti, membrane, nastri sigillanti e articoli di complemento. Grazie al sistema Steico, Nordtex è in grado di fornire al cliente un sistema tetto "chiavi in mano".



### TETTO INCLINATO

#### Stratigrafie sicure e testate

Il tetto riveste un ruolo importante nel proteggere la costruzione dalle intemperie. In particolare, per sottotetti abitati, oltre alla tenuta nei confronti della pioggia, rivestono un ruolo importante altri parametri come isolamento acustico, coibentazione invernale e protezione dal caldo estivo. I prodotti isolanti STEICO in fibra di legno, abbinati agli elementi strutturali STEICO in microlamellare, offrono svariate possibilità di configurare diverse stratigrafie per le nuove costruzioni. I materiali isolanti traspiranti e assorbenti garantiscono inoltre una robustezza duratura nei confronti dell'umidità e sono ideali per costruzioni moderne in legno, senza bisogno di una protezione chimica del legno stesso.

### REQUISITI

#### Protezione dal freddo invernale

La superficie del tetto rappresenta, per i vani sottostanti, l'area con maggior esposizione all'aria esterna, se rapportata al volume dei vani. Attraverso questa superficie di confine con l'esterno viene perso, a parità di valore U, decisamente più energia che tramite le pareti esterne. Pertanto è necessario che le superfici delle coperture delle case siano particolarmente ben isolate.

#### Valore U consigliato per tetti inclinati

Per costruzioni innovative	$\leq 0,17 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$
Per case passive	$\leq 0,12 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$

#### Tenuta all'aria e al vapore

I requisiti citati in questo manuale sono conformi alle norme tedesche DIN 4108. È importante pianificare e posare i sistemi di tenuta all'aria e le membrane freno a vapore scrupolosamente. I punti di giunzione della copertura con la facciata, la banchina e il relativo appoggio sono punti di criticità che vanno accuratamente realizzati. L'utilizzo di pannelli in fibra di legno porosa consente inoltre, in presenza di umidità non pianificata, di assorbire e immagazzinare un determinato quantitativo di umidità nella superficie e di rilasciarlo successivamente, non appena le condizioni esterne lo consentono. I pannelli in fibra di legno riducono in tal modo l'accumularsi di acqua a quantità non pericolose per la struttura e rendono la stessa robusta nei confronti di errori di costruzione. Per una tenuta sicura dell'involucro edilizio STEICO offre una serie di membrane freno vapore e sistemi di tenuta, pensati per ogni differente campo di applicazione:

#### STEICOmulti UDB

Membrana altamente traspirante con valore fisso  $SD=0,02\text{m}$

#### STEICOmulti renova

Freno a vapore con valore  $sd$  variabile di 0,25 - 25 m, che consente un adeguamento delle prestazioni in funzione dell'umidità presente nell'ambiente

#### STEICOmulti cover 5

Freno a vapore calpestabile per sottocoperture con valore  $sd = 5 \text{ m}$ ; utilizzabile come copertura provvisoria

#### STEICOmulti TAPE F

Nastro adesivo ad alte prestazioni per sigillare giunzioni e collegamenti, altamente resistente ai raggi UV, utilizzabile dai  $-10^\circ$

# Passiamo l'80 % della nostra vita in locali chiusi

STEICO si è posta l'obiettivo di sviluppare prodotti edili in grado di coniugare le esigenze di persone e natura. Ecco perché i nostri prodotti vengono realizzati con materie prime rigenerabili senza l'aggiunta di additivi pericolosi. In questo modo si tende a ridurre il consumo energetico andando verso un clima abitativo durevolmente sano, molto apprezzato non solo da chi soffre di allergie.

## PROTEZIONE DAL CALORE IN ESTATE

I prodotti STEICO sono contrassegnati da una serie di marchi di qualità prestigiosi. Le certificazioni FSC®- (Forest Stewardship Council®) e PEFC®- garantiscono un utilizzo sostenibile e rinnovabile della materia prima legno. Il famoso marchio di qualità dell'IBR (Institut für Baubiologie Rosenheim) attesta che i prodotti STEICO consentono costruzione bio-friendly e rispettose dell'ambiente. Anche nei test indipendenti come quelli della rivista ÖKO-TEST i prodotti STEICO ottengono regolarmente la valutazione "molto buono".

Per questo possiamo asserire con certezza che STEICO garantisce sicurezza e qualità per generazioni.



## IL SISTEMA DI COIBENTAZIONE E COSTRUZIONE NATURALE PER OPERE DI RISTRUTTURAZIONE E DI REALIZZAZIONE DI TETTI, SOLAI, PARETI E PAVIMENTI.

	Materie prime rinnovabili senza additivi nocivi		Eccellente protezione dal freddo in inverno		Eccellente protezione dal calore in estate		Risparmia energia e incrementa il valore dell'edificio
	Anti pioggia e aperto alla diffusione		Buona protezione antincendio		Notevole miglioramento dell'isolamento acustico		Ecocompatibile e riciclabile
	Lavorazione semplice e pratica		Il materiale coibente per la salute abitativa		Severi controlli qualità		Sistema di coibentazione e costruzione



## STATICA

Il posizionamento statico dei travetti del tetto, così come la controventatura della costruzione devono essere eseguiti seguendo le formule di dimensionamento nazionali o dell'EC5.

Per quanto riguarda l'isolante tra i travetti sono a disposizione tabelle per il fissaggio dei listelli sopra i pannelli da sottocopertura, tuttavia nel caso di pressione negativa sulla copertura (rischio di scoperchiamento), va effettuato un opportuno dimensionamento statico. I pannelli isolanti da sottocopertura vanno considerati nel calcolo statico, poiché la trasmissione dei carichi, in funzione del tipo di materiale, deve essere garantita sia tramite i sistemi di connessione, sia tramite l'isolante.

## PROTEZIONE DAL CALDO ESTIVO

In estate le coperture sono soggette ad elevate sollecitazioni termiche dall'esterno. Inoltre, la superficie di esposizione (e quindi di trasmissione) delle coperture è molto elevata.

L'allontanamento del calore grazie allo strato di ventilazione al contrario di quanto succede nelle pareti ventilate, v (si raggiungono temperature di circa 80 °C direttamente sotto lo strato ventilato).

Pertanto è molto importante che per le coperture vengano

pianificati correttamente sfasamento e attenuazione dell'ampiezza. L'attenuazione dell'ampiezza indica quale gradiente di temperatura si ha all'interno, mentre invece lo sfasamento indica la distanza di tempo tra i picchi di temperatura interna ed esterna. Con sfasamento e attenuazione d'ampiezza maggiori si ha una protezione attiva contro il surriscaldamento dei vani sottostanti alla copertura.

I valori elevati di densità dei pannelli in fibra di legno STEICO hanno un'incidenza positiva sui valori di attenuazione dell'ampiezza e sfasamento e creano un'atmosfera gradevole nei sottotetti anche nei caldi giorni estivi. Trovate altre informazioni nel manuale tematico "Protezione dal caldo".

### Valori relativi alla protezione dal calore estivo consigliati:

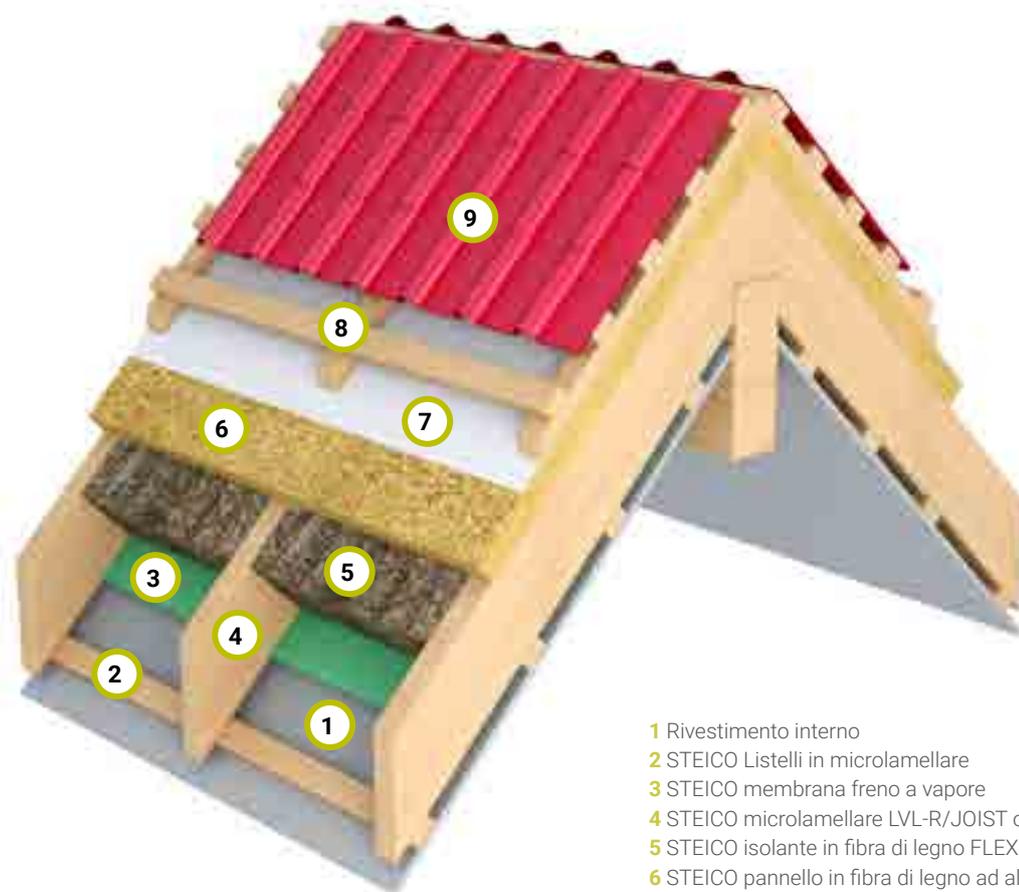
Attenuazione dell'ampiezza	≥ 10
Sfasamento	≥ 10 ore

### Protezione del legno

Le costruzioni qui riportate rispecchiano la configurazione di classe di servizio 0 secondo la norma DIN 68800-2.

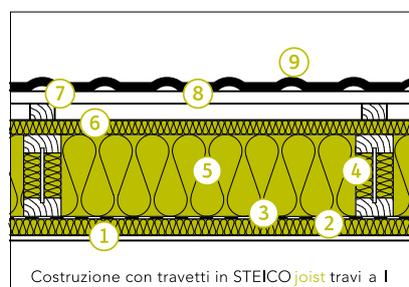
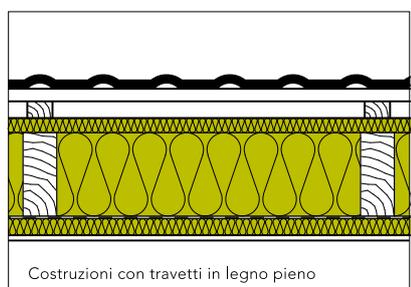
Pertanto è obbligatorio l'utilizzo di legno asciutto, con contenuto di umidità ≤ 20 %.

## ESEMPI DI STRATIGRAFIE CON ISOLANTE TRA I TRAVI



- 1 Rivestimento interno
- 2 STEICO Listelli in microlamellare
- 3 STEICO membrana freno a vapore
- 4 STEICO microlamellare LVL-R/JOIST o travi in legno
- 5 STEICO isolante in fibra di legno FLEX
- 6 STEICO pannello in fibra di legno ad alta densità
- 7 STEICO Membrana traspirante
- 8 STEICO Listelli in microlamellare
- 9 Copertura

## STRATIGRAFIA CON STEICO*universal* E PIANO D'INSTALLAZIONE ISOLATO



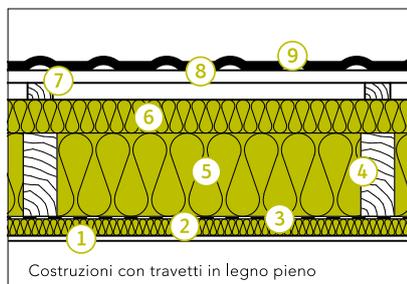
- 9 Strato di copertura
- 8 Listelli di copertura
- 7 Listelli principali
- 6 STEICO*universal* (pannello sotto-copertura)
- 5 STEICO*flex 036* / STEICO*zell* (vano tra i travetti)
- 4 Travi a I STEICO*joist* (su richiesta con isolante d'anima preinserito)
- 3 STEICO freno a vapore
- 2 STEICO*flex 036* (piano d'installazione)
- 1 Cartongesso

### Isolante tra i travetti con STEICO*flex 036* in combinazione con STEICO*universal* e legno pieno

Istallazione STEICO <i>flex036</i>	Vano STEICO <i>flex036</i>	Sottocopertura STEICO <i>universal</i>	Valore U in campata	Valore U con travetti	Valore U con incidenza travetti al 10%*	Attenuazione ampiezza	Sfasamento
	mm		W/(m <sup>2</sup> *K)			1/TAV	h
40	120	22	0,207	0,384	0,24	7	9,7
40	120	24	0,205	0,378	0,24	8	9,8
40	120	35	0,196	0,349	0,23	9	10,8
40	120	52	0,184	0,312	0,21	12	12,3
40	120	60	0,179	0,297	0,20	14	13,0
40	140	22	0,186	0,362	0,22	9	10,5
40	140	24	0,185	0,357	0,22	9	10,7
40	140	35	0,178	0,331	0,21	11	11,6
40	140	52	0,168	0,298	0,19	15	13,1
40	140	60	0,163	0,284	0,19	17	13,8
40	160	22	0,170	0,343	0,20	11	11,3
40	160	24	0,169	0,339	0,20	12	11,5
40	160	35	0,163	0,315	0,19	14	12,4
40	160	52	0,154	0,285	0,18	18	14,0
40	160	60	0,150	0,272	0,17	22	14,7
40	180	22	0,156	0,326	0,18	14	12,2
40	180	24	0,155	0,322	0,18	15	12,3
40	180	35	0,150	0,301	0,18	17	13,3
40	180	52	0,142	0,273	0,16	23	14,8
40	180	60	0,139	0,261	0,16	27	15,5
40	200	22	0,144	0,310	0,17	18	13,0
40	200	24	0,143	0,307	0,17	18	13,2
40	200	35	0,139	0,287	0,16	21	14,1
40	200	52	0,133	0,262	0,15	29	15,6
40	200	60	0,130	0,251	0,15	33	16,3
40	220	22	0,134	0,296	0,16	22	13,9
40	220	24	0,133	0,293	0,16	23	14,0
40	220	35	0,129	0,275	0,15	26	15,0
40	220	52	0,124	0,252	0,14	36	16,5
40	220	60	0,121	0,242	0,14	42	17,2
40	240	22	0,125	0,283	0,15	28	14,7
40	240	24	0,124	0,280	0,15	28	14,9
40	240	35	0,121	0,264	0,14	33	15,8
40	240	52	0,116	0,242	0,14	44	17,3
40	240	60	0,114	0,233	0,13	52	18,0

\*Utilizzando STEICO*zell* o STEICO*floc* come isolamento del vano tra i travetti il valore U aumenta circa di 0,01W/(m<sup>2</sup>\*K)

## STRATIGRAFIA CON STEICO*universal dry* E PIANO D'INSTALLAZIONE ISOLATO



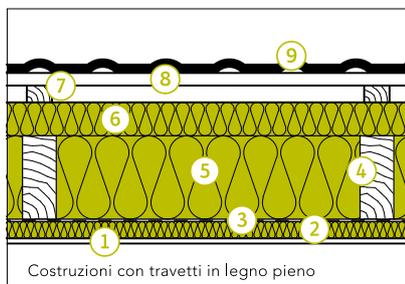
- 9 Strato di copertura
- 8 Listelli di copertura
- 7 Listelli principali
- 6 STEICO*universal* (pannello sottocopertura)
- 5 STEICO*flex 036* / STEICO*zell* (vano tra i travetti)
- 4 Travetti
- 3 STEICO freno a vapore
- 2 STEICO*flex 036* (piano d'installazione)
- 1 Cartongesso

### Isolante tra i travetti con STEICO*flex 036* in combinazione con STEICO*universal dry* e legno pieno

Istallazione STEICO <i>flex036</i>	Vano STEICO <i>flex036</i>	Sottocopertura STEICO <i>universal dry</i>	Valore U in campata	Valore U con travetti	Valore U con incidenza travetti al 10%*	Attenuazione ampiezza	Sfasamento
mm			W/(m <sup>2</sup> *K)			1/TAV	h
40	120	35	0,194	0,344	0,22	9	10,6
40	120	52	0,180	0,301	0,21	11	11,7
40	120	60	0,174	0,286	0,20	13	12,3
40	120	80	0,162	0,254	0,18	18	13,7
40	120	100	0,151	0,228	0,17	26	15,1
40	140	35	0,176	0,326	0,20	11	11,4
40	140	52	0,164	0,288	0,19	14	12,5
40	140	60	0,160	0,274	0,18	16	13,1
40	140	80	0,149	0,244	0,17	23	14,6
40	140	100	0,140	0,220	0,16	33	15,9
40	160	35	0,161	0,311	0,19	14	12,2
40	160	52	0,151	0,276	0,17	17	13,4
40	160	60	0,147	0,263	0,17	20	14,0
40	160	80	0,138	0,235	0,16	28	15,4
40	160	100	0,130	0,213	0,15	41	16,8
40	180	35	0,149	0,297	0,17	17	13,1
40	180	52	0,140	0,264	0,16	22	14,2
40	180	60	0,137	0,252	0,16	25	14,8
40	180	80	0,129	0,227	0,15	35	16,2
40	180	100	0,122	0,206	0,14	51	17,6
40	200	35	0,138	0,284	0,16	21	13,9
40	200	52	0,131	0,254	0,15	27	15,1
40	200	60	0,128	0,243	0,15	31	15,7
40	200	80	0,121	0,219	0,14	44	17,1
40	200	100	0,115	0,200	0,13	63	18,5
40	220	35	0,129	0,272	0,15	26	14,7
40	220	52	0,122	0,244	0,14	34	15,9
40	220	60	0,120	0,234	0,14	39	16,5
40	220	80	0,114	0,212	0,13	55	17,9
40	220	100	0,108	0,194	0,12	78	19,3
40	240	35	0,120	0,261	0,14	33	15,6
40	240	52	0,115	0,236	0,13	42	16,7
40	240	60	0,112	0,226	0,13	48	17,3
40	240	80	0,107	0,205	0,12	68	18,8
40	240	100	0,102	0,188	0,12	98	20,1

\*Utilizzando STEICO*zell* o STEICO*floc* come isolamento del vano tra i travetti il valore U aumenta circa di 0,01W/(m<sup>2</sup>\*K)

## STRATIGRAFIA CON STEICOspecial E PIANO D'INSTALLAZIONE ISOLATO



- 9 Strato di copertura
- 8 Listelli di copertura
- 7 Listelli principali
- 6 STEICOspecial (pannello sottocopertura)
- 5 STEICOflex 036 / STEICOzell (vano tra i travetti)
- 4 Travetti
- 3 STEICO freno a vapore
- 2 STEICOflex 036 (piano d'installazione)
- 1 Cartongesso

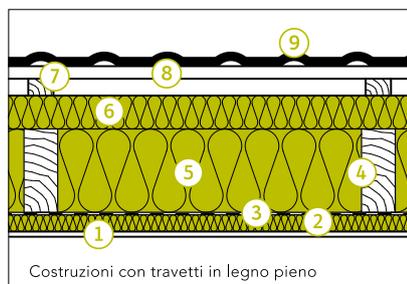
Costruzioni con travetti in legno pieno

### Isolante tra i travetti con STEICOflex 036 in combinazione con STEICOspecial e legno pieno

Istallazione STEICO flex036	Vano STEICO flex036	Sottocopertura STEICOspecial	Valore U in campata	Valore U con travetti	Valore U con incidenza travetti al 10%*	Attenuazione ampiezza	Sfasamento
mm			W/(m <sup>2</sup> *K)			1/TAV	h
40	120	60	0,177	0,293	0,20	14	12,8
40	120	80	0,165	0,261	0,19	20	14,4
40	120	100	0,154	0,235	0,17	30	15,9
40	120	120	0,145	0,214	0,16	45	17,4
40	140	60	0,162	0,280	0,18	17	13,6
40	140	80	0,152	0,251	0,17	25	15,2
40	140	100	0,143	0,227	0,16	38	16,7
40	140	120	0,135	0,207	0,15	56	18,2
40	160	60	0,149	0,269	0,17	21	14,5
40	160	80	0,140	0,242	0,16	32	16,1
40	160	100	0,133	0,219	0,15	47	17,6
40	160	120	0,126	0,201	0,14	70	19,1
40	180	60	0,138	0,258	0,16	26	15,3
40	180	80	0,131	0,233	0,15	39	16,9
40	180	100	0,124	0,212	0,14	59	18,4
40	180	120	0,118	0,195	0,13	87	19,9
40	200	60	0,129	0,248	0,15	33	16,1
40	200	80	0,122	0,225	0,14	49	17,7
40	200	100	0,116	0,206	0,13	73	19,3
40	200	120	0,111	0,189	0,13	109	20,7
40	220	60	0,121	0,239	0,14	41	17,0
40	220	80	0,115	0,217	0,13	61	18,6
40	220	100	0,110	0,199	0,12	91	20,1
40	220	120	0,105	0,184	0,12	135	21,6
40	240	60	0,114	0,230	0,13	51	17,8
40	240	80	0,108	0,210	0,12	76	19,4
40	240	100	0,104	0,193	0,12	114	20,9
40	240	120	0,099	0,179	0,11	169	22,4

\*Utilizzando STEICOzell o STEICOfloc come isolamento del vano tra i travetti il valore U aumenta circa di 0,01W/(m<sup>2</sup>\*K)

## STRATIGRAFIA CON STEICOspecial dry E PIANO D'INSTALLAZIONE ISOLATO



- 9 Strato di copertura
- 8 Listelli di copertura
- 7 Listelli principali
- 6 STEICOspecial dry (pannello sottocopertura)
- 5 STEICOflex 036 / STEICOzell (vano tra i travetti)
- 4 Travetti
- 3 STEICO freno a vapore
- 2 STEICOflex 036 (piano d'installazione)
- 1 Cartongesso

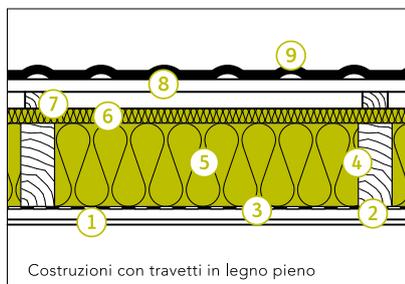
Costruzioni con travetti in legno pieno

### Isolante tra i travetti con STEICOflex 036 in combinazione con STEICOspecial dry e legno pieno

Istallazione STEICOflex036	Vano STEICOflex036	Sottocopertura STEICOspecial dry	Valore U in campata	Valore U con travetti	Valore U con incidenza travetti al 10% *	Attenuazione ampiezza	Sfasamento
	mm		W/(m <sup>2</sup> *K)			1/TAV	h
40	120	80	0,159	0,246	0,18	17	13,3
40	120	100	0,147	0,220	0,16	24	14,5
40	120	120	0,138	0,199	0,15	33	15,8
40	120	140	0,129	0,182	0,14	45	17,0
40	120	160	0,122	0,167	0,13	63	18,2
40	140	80	0,146	0,237	0,16	21	14,1
40	140	100	0,137	0,213	0,15	30	15,4
40	140	120	0,128	0,193	0,14	41	16,6
40	140	140	0,121	0,177	0,13	57	17,8
40	140	160	0,114	0,163	0,12	78	19,0
40	160	80	0,136	0,228	0,15	27	14,9
40	160	100	0,128	0,206	0,14	37	16,2
40	160	120	0,120	0,188	0,13	51	17,4
40	160	140	0,114	0,172	0,13	70	18,6
40	160	160	0,108	0,159	0,12	97	19,9
40	180	80	0,127	0,221	0,14	33	15,8
40	180	100	0,120	0,200	0,13	46	17,0
40	180	120	0,113	0,182	0,13	64	18,3
40	180	140	0,107	0,168	0,12	88	19,5
40	180	160	0,102	0,155	0,11	121	20,7
40	200	80	0,119	0,213	0,14	41	16,6
40	200	100	0,113	0,194	0,13	57	17,9
40	200	120	0,107	0,177	0,12	79	19,1
40	200	140	0,102	0,164	0,11	109	20,3
40	200	160	0,097	0,152	0,11	150	21,5

\*Utilizzando STEICOzell o STEICOfloc come isolamento del vano tra i travetti il valore U aumenta circa di 0,01W/(m<sup>2</sup>\*K)

## STRATIGRAFIA CON STEICO*universal*



- 9 Strato di copertura
- 8 Listelli di copertura
- 7 Listelli principali
- 6 STEICO*universal* (pannello sottocopertura)
- 5 STEICO*flex 036* / STEICO*zell* (vano tra i travetti)
- 4 Travetti
- 3 STEICO freno a vapore
- 2 2 Listelli
- 1 1 Cartongesso

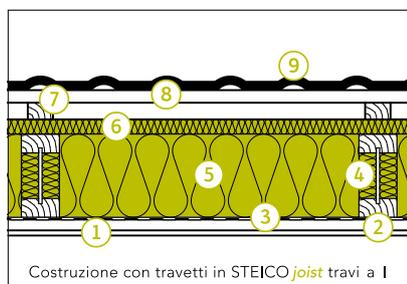
Costruzioni con travetti in legno pieno

### Isolante tra i travetti con STEICO*flex 036* in combinazione con STEICO*universal* e legno pieno

Vano STEICO <i>flex036</i>	Sottocopertura STEICO <i>universal</i>	Valore U in campata	Valore U con travetti	Valore U con incidenza travetti al 10%*	Attenuazione ampiezza	Sfasamento
mm		W/(m <sup>2</sup> *K)			1/TAV	h
140	52	0,197	0,405	0,22	10	11,7
140	60	0,191	0,381	0,22	11	12,4
160	22	0,200	0,495	0,23	8	9,9
160	24	0,198	0,485	0,23	8	10,0
160	35	0,190	0,438	0,22	9	11,0
160	52	0,179	0,382	0,20	12	12,5
160	60	0,174	0,360	0,20	14	13,2
180	22	0,181	0,460	0,21	9	10,7
180	24	0,180	0,452	0,21	10	10,9
180	35	0,173	0,411	0,20	11	11,8
180	52	0,163	0,360	0,19	15	13,3
180	60	0,159	0,341	0,18	18	14,0
200	22	0,165	0,429	0,19	12	11,5
200	24	0,164	0,422	0,19	12	11,7
200	35	0,158	0,386	0,18	14	12,6
200	52	0,150	0,341	0,17	19	14,2
200	60	0,147	0,324	0,17	22	14,8
220	22	0,152	0,403	0,18	15	12,4
220	24	0,151	0,396	0,18	15	12,5
220	35	0,146	0,365	0,17	17	13,5
220	52	0,139	0,324	0,16	24	15,0
220	60	0,136	0,308	0,16	28	15,7
240	22	0,141	0,379	0,17	18	13,2
240	24	0,140	0,374	0,17	19	13,4
240	35	0,136	0,345	0,16	22	14,3
240	52	0,130	0,309	0,15	29	15,8
240	60	0,127	0,294	0,15	34	16,5

\*Utilizzando STEICO*zell* o STEICO*fluc* come isolamento del vano tra i travetti il valore U aumenta circa di 0,01W/(m<sup>2</sup>\*K)

## STRATIGRAFIA CON STEICOjoist E STEICOuniversal



- 9 Strato di copertura
- 8 Listelli di copertura
- 7 Listelli principali
- 6 STEICOuniversal (pannello sottocopertura)
- 5 STEICOflex 036 / STEICOzell (vano tra i travetti)
- 4 Travi a I STEICOjoist (su richiesta con isolante d'anima preinserito)
- 3 STEICO freno a vapore
- 2 Listelli
- 1 Cartongesso

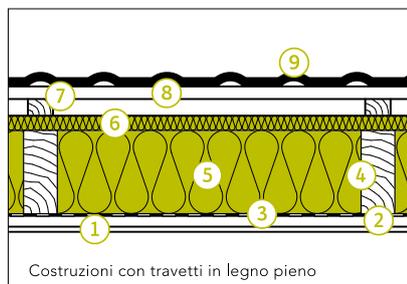
Costruzione con travetti in STEICOjoist travi a I

### Isolante tra i travetti con STEICOflex 036 in combinazione con STEICOuniversal e STEICOjoist

Vano STEICOflex036	Sottocopertura STEICOuniversal	Valore U in campata	Valore U con travetti	Valore U con incidenza travetti al 10%*	Attenuazione ampiezza	Sfasamento
mm		W/(m <sup>2</sup> *K)			1/TAV	h
200	22	0,165	0,289	0,18	12	11,5
200	24	0,164	0,286	0,18	12	11,7
200	35	0,158	0,269	0,17	14	12,6
200	52	0,150	0,247	0,16	19	14,2
200	60	0,147	0,237	0,16	22	14,8
220	22	0,152	0,263	0,16	15	12,4
220	24	0,151	0,260	0,16	15	12,5
220	35	0,146	0,246	0,16	17	13,5
220	52	0,139	0,227	0,15	24	15,0
220	60	0,136	0,219	0,15	28	15,7
240	22	0,141	0,240	0,15	18	13,2
240	24	0,140	0,238	0,15	19	13,4
240	35	0,136	0,226	0,15	22	14,3
240	52	0,130	0,210	0,14	29	15,8
240	60	0,127	0,203	0,14	34	16,5
280	22	0,123	0,209	0,13	28	14,9
280	24	0,122	0,207	0,13	29	15,0
280	35	0,119	0,198	0,13	34	16,0
280	52	0,114	0,186	0,12	45	17,5
280	60	0,112	0,180	0,12	53	18,2
300	22	0,115	0,195	0,12	35	15,7
300	24	0,115	0,193	0,12	36	15,9
300	35	0,112	0,185	0,12	42	16,8
300	52	0,108	0,174	0,11	57	18,3
300	60	0,106	0,170	0,11	66	19,0
360	22	0,097	0,164	0,10	68	18,2
360	24	0,097	0,163	0,10	70	18,4
360	35	0,095	0,158	0,10	81	19,3
360	52	0,092	0,150	0,10	109	20,9
360	60	0,091	0,146	0,10	128	21,6

\*Utilizzando STEICOzell o STEICOfloc come isolamento del vano tra i travetti il valore U aumenta circa di 0,01W/(m<sup>2</sup>\*K)

## STRATIGRAFIA CON STEICO*universal dry*



- 9 Strato di copertura
- 8 Listelli di copertura
- 7 Listelli principali
- 6 STEICO*universal* (pannello sottocopertura)
- 5 STEICO*flex 036* / STEICO*zell* (vano tra i travetti)
- 4 Travetti
- 3 STEICO freno a vapore
- 2 Listelli
- 1 Cartongesso

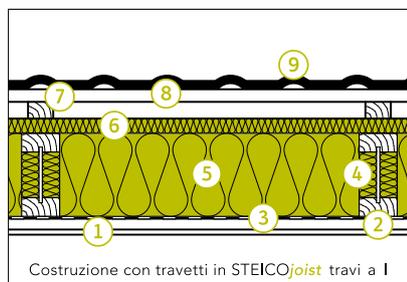
Costruzioni con travetti in legno pieno

### Isolante tra i travetti con STEICO*flex 036* in combinazione con STEICO*universal* e legno pieno

Vano STEICO <i>flex036</i>	Sottocopertura STEICO <i>universal</i>	Valore U in campata	Valore U con travetti	Valore U con incidenza travetti al 10%*	Attenuazione ampiezza	Sfasamento
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)			1/TAV	h
120	60	0,207	0,384	0,23	9	10,8
120	80	0,189	0,328	0,21	12	12,3
120	100	0,175	0,286	0,19	17	13,6
140	52	0,193	0,387	0,22	9	11,1
140	60	0,186	0,362	0,21	11	11,7
140	80	0,172	0,312	0,19	15	13,1
140	100	0,160	0,274	0,18	22	14,5
160	35	0,188	0,430	0,22	9	10,7
160	52	0,175	0,365	0,20	12	11,9
160	60	0,170	0,343	0,19	13	12,5
160	80	0,158	0,298	0,18	19	13,9
160	100	0,147	0,263	0,16	27	15,3
180	35	0,171	0,403	0,20	11	11,6
180	52	0,160	0,346	0,18	14	12,7
180	60	0,156	0,326	0,18	16	13,3
180	80	0,146	0,285	0,16	23	14,8
180	100	0,137	0,253	0,15	33	16,1
200	35	0,157	0,380	0,18	14	12,4
200	52	0,148	0,329	0,17	18	13,6
200	60	0,144	0,310	0,16	21	14,2
200	80	0,135	0,273	0,15	29	15,6
200	100	0,128	0,243	0,14	42	17,0
220	35	0,145	0,359	0,17	17	13,2
220	52	0,137	0,313	0,16	22	14,4
220	60	0,134	0,296	0,15	26	15,0
220	80	0,126	0,262	0,14	36	16,4
220	100	0,120	0,234	0,13	52	17,8
240	35	0,135	0,340	0,16	22	14,1
240	52	0,128	0,298	0,15	28	15,2
240	60	0,125	0,283	0,14	32	15,8
240	80	0,118	0,252	0,13	45	17,3
240	100	0,113	0,226	0,13	65	18,7

\*Utilizzando STEICO*zell* o STEICO*fluc* come isolamento del vano tra i travetti il valore U aumenta circa di 0,01W/(m<sup>2</sup>\*K)

## STRATIGRAFIA CON STEICOjoist E STEICOuniversal dry



- 9 Strato di copertura
- 8 Listelli di copertura
- 7 Listelli principali
- 6 STEICOuniversal dry (pannello sottocopertura)
- 5 STEICOflex 036 / STEICOzell (vano tra i travetti)
- 4 Travi a I STEICOjoist (su richiesta con isolante d'anima preinserito)
- 3 STEICO freno a vapore
- 2 Listelli
- 1 Cartongesso

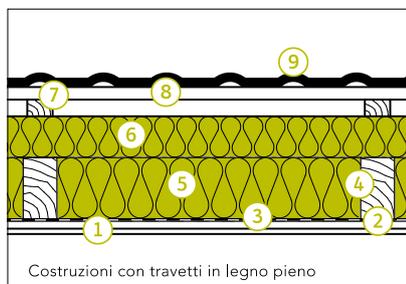
Costruzione con travetti in STEICOjoist travi a I

### Isolante tra i travetti con STEICOflex 036 in combinazione con STEICOuniversal dry e STEICOjoist

Vano STEICOflex036	Sottocopertura STEICOuniversal dry	Valore U in campata	Valore U con travetti	Valore U con incidenza travetti al 10%*	Attenuazione ampiezza	Sfasamento
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)			1/TAV	h
200	35	0,157	0,266	0,17	14	12,4
200	52	0,148	0,240	0,16	18	13,6
200	60	0,144	0,230	0,15	21	14,2
240	35	0,135	0,223	0,14	22	14,1
240	52	0,128	0,205	0,14	28	15,2
240	60	0,125	0,197	0,13	32	15,8
280	35	0,118	0,196	0,13	33	15,8
280	52	0,113	0,182	0,12	43	16,9
280	60	0,110	0,176	0,12	49	17,5
300	35	0,111	0,184	0,12	42	16,6
300	52	0,106	0,171	0,11	54	17,8
300	60	0,104	0,166	0,11	61	18,4
360	35	0,095	0,157	0,10	81	19,1
360	52	0,091	0,147	0,10	104	20,3
360	60	0,090	0,143	0,10	119	20,9
400	35	0,086	0,140	0,09	125	20,8
400	52	0,083	0,132	0,09	161	22,0

\*Utilizzando STEICOzell o STEICOfloc come isolamento del vano tra i travetti il valore U aumenta circa di 0,01W/(m<sup>2</sup>\*K)

## STRATIGRAFIA CON STEICOspecial



- 9 Strato di copertura
- 8 Listelli di copertura
- 7 Listelli principali
- 6 STEICOspecial (pannello sottocopertura)
- 5 STEICOflex 036 / STEICOzell (vano tra i travetti)
- 4 Travetti
- 3 STEICO freno a vapore
- 2 2 Listelli
- 1 Cartongesso

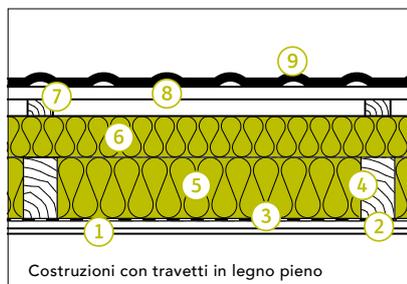
Costruzioni con travetti in legno pieno

### Isolante tra i travetti con STEICOflex 036 in combinazione con STEICOspecial e legno pieno

Vano STEICOflex036	Sottocopertura STEICOspecial	Valore U in campata	Valore U con travetti	Valore U con incidenza travetti al 10%*	Attenuazione ampiezza	Sfasamento
mm		W/(m <sup>2</sup> *K)			1/TAV	h
120	60	0,210	0,396	0,23	9	11,3
120	80	0,193	0,340	0,21	13	12,9
120	100	0,179	0,298	0,20	20	14,5
120	120	0,166	0,265	0,18	30	15,9
140	60	0,189	0,374	0,21	11	12,2
140	80	0,175	0,323	0,20	17	13,8
140	100	0,236	0,612	0,28	5	8,3
140	120	0,153	0,255	0,17	37	16,8
160	60	0,172	0,353	0,19	14	13,0
160	80	0,161	0,308	0,18	21	14,6
160	100	0,151	0,273	0,17	31	16,1
160	120	0,142	0,245	0,16	47	17,6
180	60	0,158	0,335	0,18	17	13,8
180	80	0,148	0,294	0,17	26	15,4
180	100	0,189	0,515	0,22	8	9,9
180	120	0,132	0,236	0,15	58	18,4
200	60	0,146	0,319	0,17	22	14,7
200	80	0,137	0,281	0,16	32	16,3
200	100	0,130	0,252	0,15	49	17,8
200	120	0,123	0,228	0,14	72	19,3
220	60	0,135	0,304	0,16	27	15,5
220	80	0,128	0,270	0,15	40	17,1
220	100	0,158	0,444	0,19	13	11,6
220	120	0,116	0,220	0,13	90	20,1
240	60	0,126	0,290	0,15	34	16,3
240	80	0,120	0,259	0,14	50	17,9
240	100	0,114	0,234	0,13	75	19,4
240	120	0,109	0,213	0,12	112	20,9

\*Utilizzando STEICOzell o STEICOfloc come isolamento del vano tra i travetti il valore U aumenta circa di 0,01W/(m<sup>2</sup>\*K)

## STRATIGRAFIA CON STEICOspecial dry



- 9 Strato di copertura
- 8 Listelli di copertura
- 7 Listelli principali
- 6 STEICOspecial dry (pannello sottocopertura)
- 5 STEICOflex 036 / STEICOzell (vano tra i travetti)
- 4 Travetti
- 3 STEICO freno a vapore
- 2 STEICOflex 036 (piano d'installazione)
- 1 Cartongesso

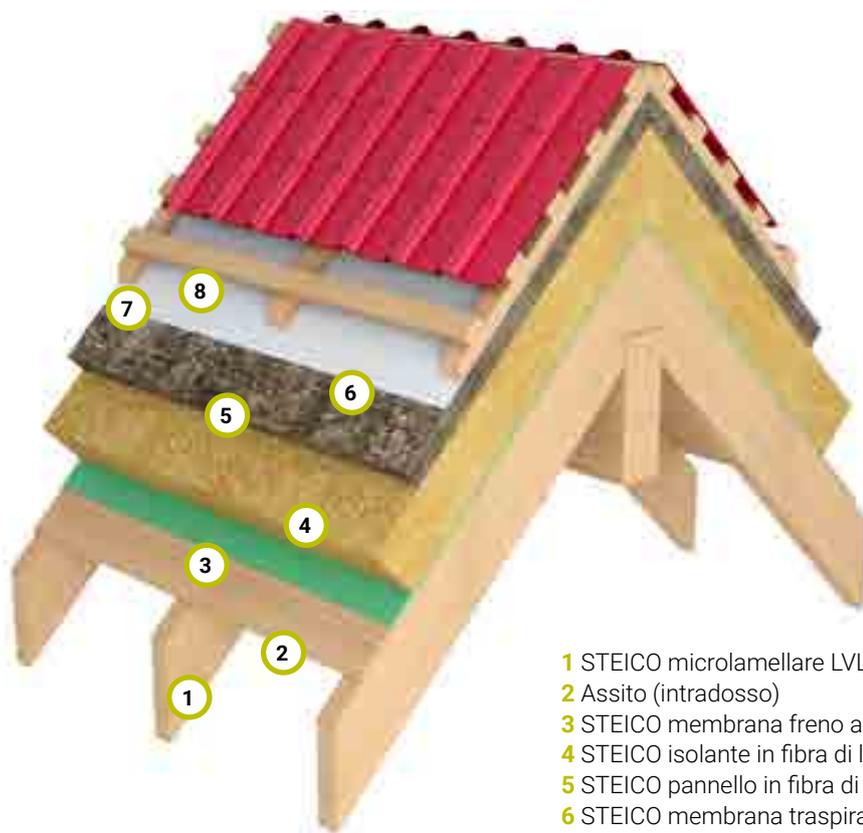
Costruzioni con travetti in legno pieno

### Isolante tra i travetti con STEICOflex 036 in combinazione con STEICOspecial dry e legno pieno

Vano STEICOflex036	Sottocopertura STEICOspecial dry	Valore U in campata	Valore U con travetti	Valore U con incidenza travetti al 10%*	Attenuazione ampiezza	Sfasamento
mm		W/(m <sup>2</sup> *K)			1/TAV	h
120	80	0,185	0,315	0,20	11	11,8
120	100	0,170	0,274	0,18	16	13,0
120	120	0,157	0,242	0,17	22	14,3
120	140	0,146	0,217	0,16	30	15,5
120	160	0,137	0,197	0,15	41	16,7
140	80	0,168	0,300	0,19	14	12,6
140	100	0,156	0,263	0,17	20	13,9
140	120	0,145	0,233	0,16	27	15,1
140	140	0,136	0,210	0,15	37	16,3
140	160	0,127	0,191	0,14	52	17,5
160	80	0,155	0,287	0,17	18	13,5
160	100	0,144	0,252	0,16	24	14,7
160	120	0,135	0,225	0,15	34	15,9
160	140	0,127	0,203	0,14	47	17,2
160	160	0,119	0,186	0,13	64	18,4
180	80	0,143	0,275	0,16	22	14,3
180	100	0,134	0,243	0,15	30	15,5
180	120	0,126	0,218	0,14	42	16,8
180	140	0,119	0,197	0,13	58	18,0
180	160	0,112	0,180	0,12	80	19,2
200	80	0,133	0,264	0,15	27	15,1
200	100	0,125	0,234	0,14	38	16,4
200	120	0,118	0,211	0,13	52	17,6
200	140	0,112	0,192	0,12	72	18,8
200	160	0,106	0,176	0,12	100	20,0
220	80	0,124	0,253	0,14	34	16,0
220	100	0,117	0,226	0,13	47	17,2
220	120	0,111	0,204	0,12	65	18,5
220	140	0,106	0,186	0,12	90	19,7
220	160	0,101	0,171	0,11	124	20,9

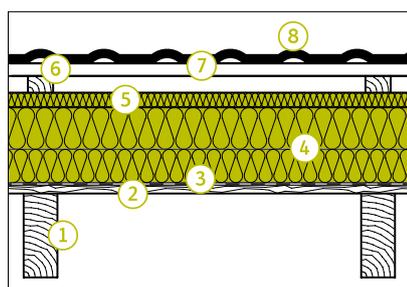
\*Utilizzando STEICOzell o STEICOfloc come isolamento del vano tra i travetti il valore U aumenta circa di 0,01W/(m<sup>2</sup>\*K)

## STRATIGRAFIA DI COPERTURE CON ISOLANTE SOPRA I TRAVI

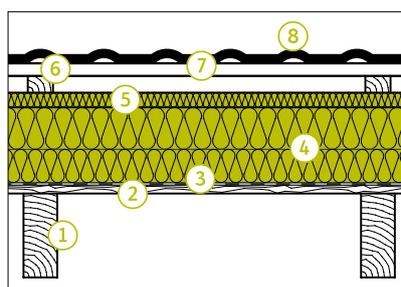


- 1 STEICO microlamellare LVL-R/JOIST o travi in legno
- 2 Assito (intradosso)
- 3 STEICO membrana freno a vapore
- 4 STEICO isolante in fibra di legno
- 5 STEICO pannello in fibra di legno ad alta densità
- 6 STEICO membrana traspirante
- 7/8 STEICO Listelli in microlamellare
- 9 Strato di copertura

## SOTTOCOPERTURA CON STEICO<sup>therm</sup> / STEICO<sup>therm dry</sup> E STEICO<sup>isorel</sup>



- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>isorel</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup>
- 3 STEICO<sup>multi cover 5</sup>
- 2 Assito
- 1 Travetti

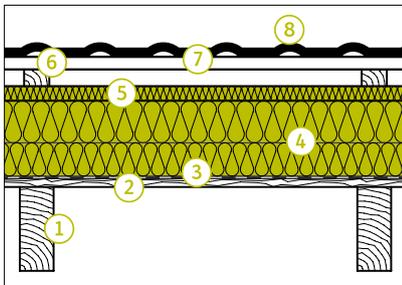


- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>isorel</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm dry</sup>
- 3 STEICO<sup>multi cover 5</sup>
- 2 Assito
- 1 Travetti

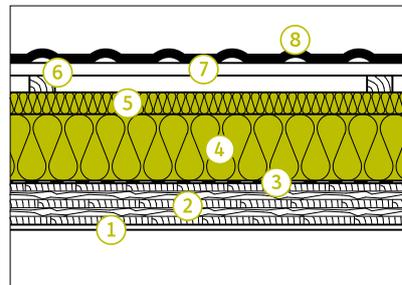
Isolante STEICO <sup>therm</sup>	Sottocopertura STEICO <sup>isorel</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm		W/(m <sup>2</sup> * K)	1/TAV	h
120	19	0,27	91	11,1
140	19	0,23	94	12,5
160	19	0,21	96	13,8
180	19	0,19	97	15,2
200	19	0,17	98	16,5
220	19	0,16	99	17,8
240	19	0,15	99	19,2

Isolante STEICO <sup>therm dry</sup>	Sottocopertura STEICO <sup>isorel</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm		W/(m <sup>2</sup> * K)	1/TAV	h
120	19	0,26	89	9,9
140	19	0,23	92	11,0
160	19	0,21	94	12,1
180	19	0,19	95	13,3
200	19	0,17	97	14,4
220	19	0,16	97	15,5
240	19	0,14	98	16,6
260	19	0,13	99	17,7
280	19	0,13	99	18,9
300	19	0,12	99	20,0

**SOTTOCOPERTURA CON STEICO<sup>therm</sup> E STEICO<sup>universal</sup>**



- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>universal</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup>
- 3 STEICO<sup>multi cover 5</sup>
- 2 Assito
- 1 Travetti

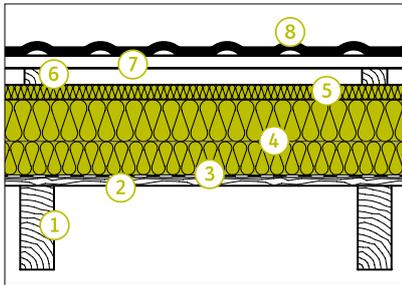


- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>universal</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup>
- 3 STEICO<sup>multi cover 5</sup>
- 2 Elemento massivo in legno incrociato 100 mm
- 1 Cartongesso

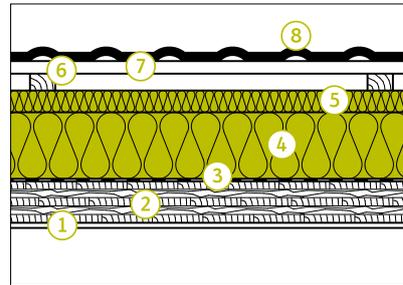
Isolante STEICO <sup>therm</sup>	Sottocopertura STEICO <sup>universal</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
120	52	0,23	19	13,8
120	60	0,22	23	14,4
140	22	0,23	16	12,6
140	24	0,23	16	12,8
140	35	0,22	20	13,7
140	52	0,20	27	15,1
140	60	0,20	32	15,7
160	22	0,21	22	14,0
160	24	0,21	23	14,1
160	35	0,20	28	15,0
160	52	0,19	39	16,4
160	60	0,18	46	17,1
180	22	0,19	32	15,3
180	24	0,19	33	15,5
180	35	0,18	40	16,3
180	52	0,17	55	17,8
180	60	0,17	65	18,4
200	22	0,17	45	16,6
200	24	0,17	47	16,8
200	35	0,17	57	17,7
200	52	0,16	78	19,1
200	60	0,15	92	19,8
220	22	0,16	64	18,0
220	24	0,16	66	18,1
220	35	0,15	80	19,0
220	52	0,15	111	20,4
220	60	0,14	131	21,1
240	22	0,15	91	19,3
240	24	0,15	94	19,5
240	35	0,14	114	20,4
240	52	0,14	158	21,8
240	60	0,13	185	22,4
260	22	0,14	129	20,6
260	24	0,14	133	20,8
260	35	0,13	161	21,7

Isolante STEICO <sup>therm</sup>	Sottocopertura STEICO <sup>universal</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
100	35	0,24	43	14,9
100	52	0,22	60	16,4
100	60	0,21	70	17,0
120	22	0,23	49	15,2
120	24	0,22	50	15,4
120	35	0,21	61	16,3
120	52	0,20	84	17,7
120	60	0,19	99	18,3
140	22	0,20	69	16,6
140	24	0,20	71	16,7
140	35	0,19	86	17,6
140	52	0,18	120	19,0
140	60	0,18	141	19,7
160	22	0,18	98	17,9
160	24	0,18	101	18,1
160	35	0,18	122	19,0
160	52	0,17	170	20,4
160	60	0,16	199	21,0
180	22	0,17	139	19,2
180	24	0,17	143	19,4
180	35	0,16	174	20,3
180	52	0,15	241	21,7
180	60	0,15	283	22,4
200	22	0,16	197	20,6
200	24	0,16	204	20,7
200	35	0,15	246	21,6
200	52	0,14	342	23,0
200	60	0,14	401	23,7
220	22	0,14	280	21,9
220	24	0,14	289	22,1
220	35	0,14	350	23,0
220	52	0,13	484	24,4
220	60	0,13	569	25,4
240	22	0,13	396	23,2
240	24	0,13	410	23,4
240	35	0,13	496	24,3
240	52	0,12	687	25,7
240	60	0,12	808	29,4
260	22	0,13	562	24,6
260	24	0,13	581	24,9
260	35	0,12	703	28,1

**SOTTOCOPERTURA CON STEICO<sup>therm</sup> E STEICO<sup>universal dry</sup>**



- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>universal</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup>
- 3 STEICO<sup>multi cover 5</sup>
- 2 Assito
- 1 Travetti



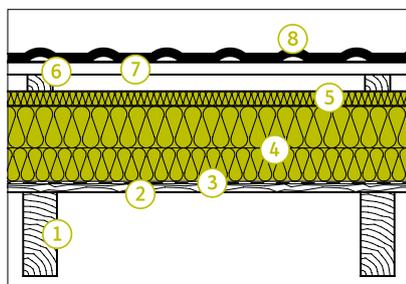
- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>universal</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup>
- 3 STEICO<sup>multi cover 5</sup>
- 2 Elemento massivo in legno incrociato 100 mm
- 1 Cartongesso

Isolante STEICO <sup>therm</sup>	Sottocopertura STEICO <sup>universal dry</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
80	100	0,22	22	13,8
100	60	0,24	15	12,4
100	80	0,22	22	13,8
100	100	0,20	31	15,1
120	52	0,22	19	13,2
120	60	0,22	22	13,8
120	80	0,20	31	15,1
120	100	0,18	44	16,5
140	35	0,22	19	12,9
140	52	0,20	27	14,6
140	60	0,20	31	15,1
140	80	0,18	44	16,5
140	100	0,17	62	17,8
160	35	0,20	27	14,3
160	52	0,18	38	15,9
160	60	0,18	44	16,4
160	80	0,17	62	17,8
160	100	0,15	88	19,1
180	35	0,18	38	15,6
180	52	0,17	54	17,2
180	60	0,16	62	17,8
180	80	0,15	88	19,1
180	100	0,14	125	20,5
200	35	0,16	54	16,9
200	52	0,15	76	18,6
200	60	0,15	88	19,1
200	80	0,14	124	20,5
200	100	0,13	177	21,8
220	35	0,15	77	18,3
220	52	0,14	108	19,9
220	60	0,14	124	20,5
220	80	0,13	176	21,8
240	35	0,14	109	19,6
240	52	0,13	154	21,2
240	60	0,13	176	21,8
260	35	0,13	155	20,9

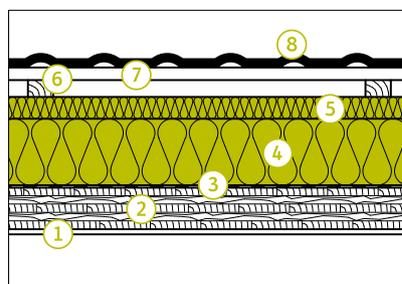
Isolante STEICO <sup>therm</sup>	Sottocopertura STEICO <sup>universal dry</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
80	52	0,24	41	14,5
80	60	0,23	47	15,0
80	80	0,21	67	16,4
80	100	0,19	95	17,7
100	35	0,24	43	14,7
100	52	0,22	58	15,8
100	60	0,21	67	16,4
100	80	0,19	94	17,7
100	100	0,18	134	19,1
120	35	0,21	61	16,1
120	52	0,20	82	17,2
120	60	0,19	94	17,7
120	80	0,17	134	19,1
120	100	0,16	190	20,4
140	35	0,19	87	17,4
140	52	0,18	117	18,5
140	60	0,17	134	19,1
140	80	0,16	190	20,4
140	100	0,15	270	21,8
160	35	0,18	123	18,8
160	52	0,16	165	19,8
160	60	0,16	190	20,4
160	80	0,15	270	21,7
160	100	0,14	383	23,1
180	35	0,16	174	20,1
180	52	0,15	235	21,2
180	60	0,15	269	21,7
180	80	0,14	382	23,1
180	100	0,13	543	0,4
200	35	0,15	247	21,4
200	52	0,14	333	22,5
200	60	0,14	382	23,1
200	80	0,13	542	0,4
200	100	0,12	770	1,8
220	35	0,14	351	22,8
220	52	0,13	472	23,8
220	60	0,13	542	0,4
220	80	0,12	769	1,7
240	35	0,13	498	0,1
240	52	0,12	670	1,2
240	60	0,12	769	1,7

Lo spessore dell'isolante sopra i travetti è limitata dai sistemi di fissaggio meccanico. Vari produttori di viti limitano tale applicazione ai 300 mm. Per raggiungere valori U migliori, si consiglia l'utilizzo di Steico travi a I.

## SOTTOCOPERTURA CON STEICO<sup>therm</sup> E STEICO<sup>special</sup>



- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>special</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup>
- 3 STEICO<sup>multi cover 5</sup>
- 2 Assito
- 1 Travetti



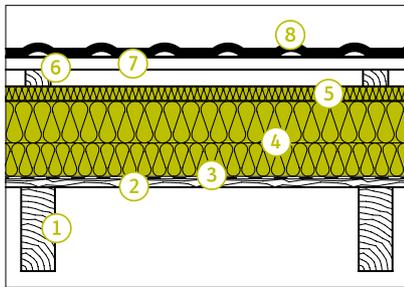
- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>special</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup>
- 3 STEICO<sup>multi cover 5</sup>
- 2 Elemento massivo in legno incrociato 100 mm
- 1 Cartongesso

Isolante STEICO <sup>therm</sup>	Sottocopertura STEICO <sup>special</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
80	100	0,23	25	14,6
80	120	0,21	36	16,1
100	80	0,22	24	14,4
100	100	0,20	35	15,9
100	120	0,19	52	17,4
120	60	0,22	23	14,2
120	80	0,20	33	15,8
120	100	0,18	50	17,3
120	120	0,17	73	18,8
140	60	0,20	32	15,6
140	80	0,18	47	17,1
140	100	0,17	70	18,6
140	120	0,16	104	20,1
160	60	0,18	45	16,9
160	80	0,17	67	18,4
160	100	0,16	100	19,9
160	120	0,15	148	21,4
180	60	0,16	64	18,2
180	80	0,15	95	19,8
180	100	0,14	141	21,3
180	120	0,14	209	22,8
200	60	0,15	91	19,6
200	80	0,14	135	21,1
200	100	0,13	201	22,6
220	60	0,14	129	20,9
220	80	0,13	192	22,4
240	60	0,13	183	22,2

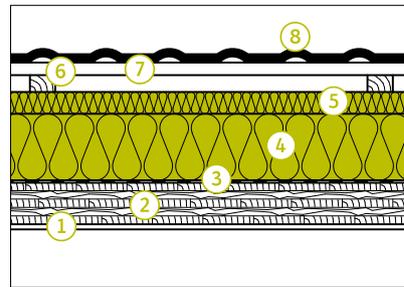
Isolante STEICO <sup>therm</sup>	Sottocopertura STEICO <sup>special</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
80	60	0,24	49	15,5
80	80	0,22	73	17,0
80	100	0,20	108	18,5
80	120	0,18	160	20,0
100	60	0,21	69	16,8
100	80	0,19	103	18,4
100	100	0,18	153	19,9
100	120	0,17	226	21,4
120	60	0,19	98	18,2
120	80	0,18	146	19,7
120	100	0,17	216	21,2
120	120	0,15	320	22,7
140	60	0,17	139	19,5
140	80	0,16	206	21,0
140	100	0,15	306	22,5
140	120	0,14	454	0,0
160	60	0,16	197	20,8
160	80	0,15	293	22,4
160	100	0,14	435	23,9
160	120	0,13	644	1,4
180	60	0,15	280	22,2
180	80	0,14	415	23,7
180	100	0,13	617	1,2
180	120	0,13	913	2,7
200	60	0,14	397	23,5
200	80	0,13	589	1,0
200	100	0,12	875	2,5
220	60	0,13	563	0,9
220	80	0,12	836	2,4

Lo spessore dell'isolante sopra i travetti è limitata dai sistemi di fissaggio meccanico. Vari produttori di viti limitano tale applicazione ai 300 mm. Per raggiungere valori U migliori, si consiglia l'utilizzo di Steico travi a I.

**SOTTOCOPERTURA CON STEICO<sup>therm</sup> E STEICO<sup>special dry</sup>**



- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>special dry</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup>
- 3 STEICO<sup>multi cover 5</sup>
- 2 Assito
- 1 Travetti

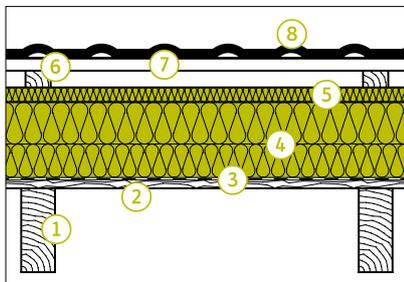


- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>special dry</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup>
- 3 STEICO<sup>multi cover 5</sup>
- 2 Elemento massivo in legno incrociato 100 mm
- 1 Cartongesso

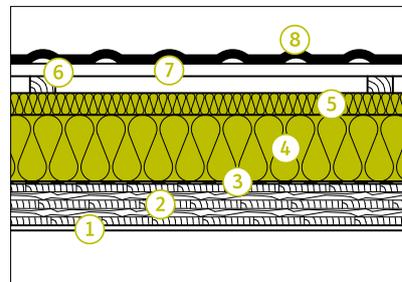
Isolante STEICO <sup>therm</sup>	Sottocopertura STEICO <sup>special dry</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
	160	0,24	13	11,6
	180	0,22	18	12,8
	200	0,20	25	14,0
60	100	0,24	14	11,9
60	120	0,22	20	13,1
60	140	0,20	27	14,3
60	160	0,18	37	15,5
80	80	0,24	15	12,0
80	100	0,21	20	13,2
80	120	0,19	28	14,4
80	140	0,18	38	15,7
80	160	0,16	53	16,9
100	60	0,24	15	12,1
100	80	0,21	21	13,3
100	100	0,19	29	14,6
100	120	0,18	39	15,8
100	140	0,16	54	17,0
100	160	0,15	75	18,2
120	60	0,21	21	13,5
120	80	0,19	30	14,7
120	100	0,18	41	15,9
120	120	0,16	56	17,1
120	140	0,15	77	18,3
120	160	0,14	106	19,5
140	60	0,19	30	14,8
140	80	0,18	42	16,0
140	100	0,16	58	17,2
140	120	0,15	79	18,4
140	140	0,14	109	19,7
140	160	0,13	150	20,9
160	60	0,17	43	16,1
160	80	0,16	59	17,3
160	100	0,15	82	18,6
160	120	0,14	112	19,8
160	140	0,13	155	21,0
180	60	0,16	61	17,5
180	80	0,15	84	18,7
180	100	0,14	116	19,9
180	120	0,13	160	21,1
200	60	0,15	87	18,8
200	80	0,14	120	20,0
200	100	0,13	165	21,2

Isolante STEICO <sup>therm</sup>	Sottocopertura STEICO <sup>special dry</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
	140	0,24	42	14,2
	160	0,21	57	15,5
	180	0,19	79	16,7
	200	0,18	108	17,9
60	80	0,23	45	14,6
60	100	0,21	62	15,8
60	120	0,19	85	17,0
60	140	0,17	117	18,3
60	160	0,16	162	19,5
80	60	0,23	47	14,7
80	80	0,21	64	15,9
80	100	0,19	88	17,2
80	120	0,17	121	18,4
80	140	0,16	167	19,6
80	160	0,15	229	20,8
100	60	0,21	66	16,1
100	80	0,19	91	17,3
100	100	0,17	125	18,5
100	120	0,16	172	19,7
100	140	0,15	236	20,9
100	160	0,14	325	22,2
120	60	0,19	94	17,4
120	80	0,17	129	18,6
120	100	0,16	177	19,8
120	120	0,15	244	21,1
120	140	0,14	335	22,3
120	160	0,13	461	23,5
140	60	0,17	133	18,7
140	80	0,16	183	20,0
140	100	0,15	251	21,2
140	120	0,14	346	22,4
140	140	0,13	476	23,6
140	160	0,12	654	>24
160	60	0,16	188	20,1
160	80	0,15	259	21,3
160	100	0,14	357	22,5
160	120	0,13	491	23,7
160	140	0,12	675	>24
180	60	0,15	267	21,4
180	80	0,14	368	22,6
180	100	0,13	506	23,8
180	120	0,12	696	>24
200	60	0,14	379	22,7
200	80	0,13	522	24,0
200	100	0,12	718	>24

## SOTTOCOPERTURA CON STEICO<sup>therm</sup> DRY E STEICO<sup>universal</sup>



- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>universal</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup> dry
- 3 STEICO<sup>multi cover</sup> 5
- 2 Assito
- 1 Travetti



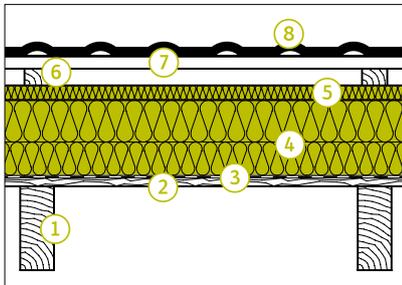
- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>universal</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup> dry
- 3 STEICO<sup>multi cover</sup> 5
- 2 Elemento massivo in legno incrociato 100 mm
- 1 Cartongesso

Isolante STEICO <sup>therm</sup> dry	Sottocopertura STEICO <sup>universal</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
120	35	0,24	10	11,1
120	52	0,22	14	12,6
120	60	0,22	17	13,3
140	22	0,23	11	11,2
140	24	0,23	12	11,3
140	35	0,22	14	12,2
140	52	0,20	19	13,7
140	60	0,19	22	14,4
160	22	0,20	15	12,3
160	24	0,20	16	12,4
160	35	0,19	19	13,4
160	52	0,18	26	14,8
160	60	0,18	30	15,5
180	22	0,19	20	13,4
180	24	0,18	21	13,6
180	35	0,18	25	14,5
180	52	0,17	34	15,9
180	60	0,16	40	16,6
200	22	0,17	27	14,5
200	24	0,17	28	14,7
200	35	0,16	34	15,6
200	52	0,15	46	17,1
200	60	0,15	54	17,7
220	22	0,16	37	15,7
220	24	0,15	38	15,8
220	35	0,15	45	16,7
220	52	0,14	62	18,2
220	60	0,14	73	18,9
240	22	0,14	49	16,8
240	24	0,14	51	16,9
240	35	0,14	60	17,8
240	52	0,13	83	19,3
240	60	0,13	97	20,0
260	22	0,13	66	17,9
260	24	0,13	68	18,1
260	35	0,13	81	19,0
260	52	0,12	111	20,4
260	60	0,12	131	21,1

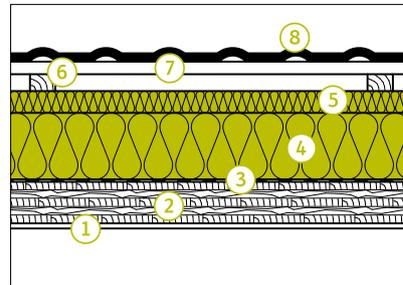
Isolante STEICO <sup>therm</sup> dry	Sottocopertura STEICO <sup>universal</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
100	35	0,24	36	13,8
100	52	0,22	49	15,2
100	60	0,21	57	15,9
120	22	0,22	39	13,8
120	24	0,22	40	14,0
120	35	0,21	47	14,9
120	52	0,20	65	16,4
120	60	0,19	76	17,0
140	22	0,20	52	14,9
140	24	0,20	53	15,1
140	35	0,19	63	16,0
140	52	0,18	87	17,5
140	60	0,17	102	18,2
160	22	0,18	69	16,1
160	24	0,18	71	16,2
160	35	0,17	85	17,2
160	52	0,16	116	18,6
160	60	0,16	137	19,3
180	22	0,17	93	17,2
180	24	0,16	96	17,4
180	35	0,16	114	18,3
180	52	0,15	156	19,7
180	60	0,15	183	20,4
200	22	0,15	125	18,3
200	24	0,15	128	18,5
200	35	0,15	153	19,4
200	52	0,14	210	20,9
200	60	0,14	246	21,5
220	22	0,14	167	19,5
220	24	0,14	172	19,6
220	35	0,14	205	20,5
220	52	0,13	281	22,0
220	60	0,13	330	22,7
240	22	0,13	224	20,6
240	24	0,13	231	20,7
240	35	0,13	275	21,6
240	52	0,12	377	23,1
240	60	0,12	443	23,8
260	22	0,12	301	21,7
260	24	0,12	310	21,9
260	35	0,12	369	22,8

Lo spessore dell'isolante sopra i travetti è limitata dai sistemi di fissaggio meccanico. Vari produttori di viti limitano tale applicazione ai 300 mm. Per raggiungere valori U migliori, si consiglia l'utilizzo di Steico travi a I.

**SOTTOCOPERTURA CON STEICO THERM DRY E STEICO UNIVERSAL DRY**



- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO universal dry (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO therm dry
- 3 STEICO multi cover 5
- 2 Assito
- 1 Travetti



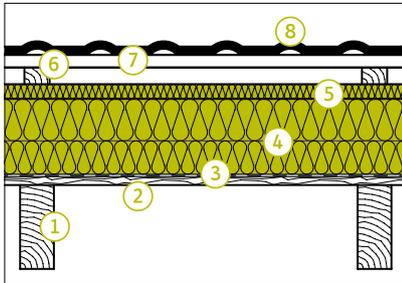
- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO universal (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO therm dry
- 3 STEICO multi cover 5
- 2 Elemento massivo in legno incrociato 100 mm
- 1 Cartongesso

Isolante STEICO therm dry	Sottocopertura STEICO universal dry	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
80	80	0,24	12	11,8
80	100	0,22	18	13,1
100	60	0,24	12	11,5
100	80	0,22	17	12,9
100	100	0,20	24	14,2
120	35	0,24	10	10,9
120	52	0,22	14	12,0
120	60	0,21	16	12,6
120	80	0,20	22	14,0
120	100	0,18	32	15,3
140	35	0,21	14	12,0
140	52	0,20	18	13,2
140	60	0,19	21	13,7
140	80	0,18	30	15,1
140	100	0,16	43	16,5
160	35	0,19	19	13,2
160	52	0,18	25	14,3
160	60	0,17	28	14,8
160	80	0,16	40	16,2
160	100	0,15	57	17,6
180	35	0,18	25	14,3
180	52	0,16	33	15,4
180	60	0,16	38	16,0
180	80	0,15	54	17,3
180	100	0,14	77	18,7
200	35	0,16	34	15,4
200	52	0,15	44	16,5
200	60	0,15	51	17,1
200	80	0,14	72	18,5
200	100	0,13	103	19,8
220	35	0,15	45	16,5
220	52	0,14	60	17,6
220	60	0,14	68	18,2
220	80	0,13	97	19,6
240	35	0,14	60	17,6
240	52	0,13	80	18,8
240	60	0,13	92	19,3
260	35	0,13	81	18,8

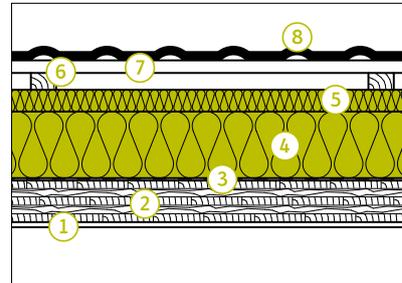
Isolante STEICO therm dry	Sottocopertura STEICO universal dry	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
80	52	0,24	35	13,6
80	60	0,23	40	14,2
80	80	0,21	57	15,6
80	100	0,19	81	16,9
100	35	0,23	36	13,6
100	52	0,21	47	14,7
100	60	0,21	54	15,3
100	80	0,19	76	16,7
100	100	0,17	108	18,0
120	35	0,21	47	14,7
120	52	0,19	63	15,8
120	60	0,19	72	16,4
120	80	0,17	102	17,8
120	100	0,16	145	19,1
140	35	0,19	63	15,8
140	52	0,17	84	16,9
140	60	0,17	96	17,5
140	80	0,16	136	18,9
140	100	0,15	194	20,3
160	35	0,17	85	17,0
160	52	0,16	112	18,1
160	60	0,16	129	18,6
160	80	0,15	183	20,0
160	100	0,14	260	21,4
180	35	0,16	114	18,1
180	52	0,15	151	19,2
180	60	0,14	173	19,8
180	80	0,14	245	21,1
180	100	0,13	349	22,5
200	35	0,15	153	19,2
200	52	0,14	202	20,3
200	60	0,13	232	20,9
200	80	0,13	329	22,3
200	100	0,12	468	23,6
220	35	0,14	205	20,3
220	52	0,13	271	21,4
220	60	0,13	311	22,0
220	80	0,12	441	23,4
240	35	0,13	275	21,4
240	52	0,12	364	22,6
240	60	0,12	417	23,1
260	35	0,12	369	22,6

Lo spessore dell'isolante sopra i travetti è limitata dai sistemi di fissaggio meccanico. Vari produttori di viti limitano tale applicazione ai 300 mm. Per raggiungere valori U migliori, si consiglia l'utilizzo di Steico travi a I.

## SOTTOCOPERTURA CON STEICO<sup>therm</sup> DRY E STEICO<sup>special</sup>



- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>special</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup> dry
- 3 STEICO<sup>multi cover</sup> 5
- 2 Assito
- 1 Travetti



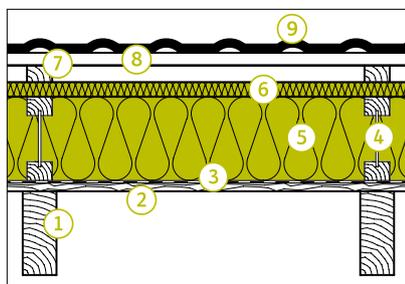
- 8 Strato di copertura
- 7 Listelli di copertura
- 6 Listelli principali
- 5 STEICO<sup>special</sup> (pannello sottocopertura)
- 4 STEICO<sup>therm</sup> dry
- 3 STEICO<sup>multi cover</sup> 5
- 2 Elemento massivo in legno incrociato 100 mm
- 1 Cartongesso

Isolante STEICO <sup>therm</sup> dry	Sottocopertura STEICO <sup>special</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
80	100	0,22	20	13,9
80	120	0,20	30	15,4
100	60	0,24	12	12,0
100	80	0,22	18	13,5
100	100	0,20	27	15,0
100	120	0,18	40	16,5
120	60	0,21	17	13,1
120	80	0,20	25	14,6
120	100	0,18	37	16,1
120	120	0,17	54	17,6
140	60	0,19	22	14,2
140	80	0,18	33	15,7
140	100	0,17	49	17,3
140	120	0,16	73	18,7
160	60	0,18	30	15,3
160	80	0,16	44	16,9
160	100	0,15	66	18,4
160	120	0,14	97	19,9
180	60	0,16	40	16,4
180	80	0,15	59	18,0
180	100	0,14	88	19,5
180	120	0,13	131	21,0
200	60	0,15	53	17,6
200	80	0,14	79	19,1
200	100	0,13	118	20,6
200	120	0,13	175	22,1
220	60	0,14	72	18,7
220	80	0,13	106	20,2
220	100	0,12	158	21,7
220	120	0,12	235	23,2
240	60	0,13	96	19,8
240	80	0,12	143	21,4
240	100	0,12	212	22,9
240	120	0,11	315	0,3
260	60	0,12	129	20,9
260	80	0,12	191	22,5
260	100	0,11	285	24,0
260	120	0,11	422	1,5

Isolante STEICO <sup>therm</sup> dry	Sottocopertura STEICO <sup>special</sup>	Valore U	Attenuazione ampiezza	Sfas.
mm	mm	W/(m <sup>2</sup> *K)	1/TAV	h
60	80	0,24	46	15,1
60	100	0,22	69	16,7
60	120	0,20	102	18,1
80	60	0,23	42	14,6
80	80	0,21	62	16,2
80	100	0,20	93	17,7
80	120	0,18	138	19,2
100	60	0,21	56	15,7
100	80	0,19	84	17,3
100	100	0,18	125	18,8
100	120	0,17	185	20,3
120	60	0,19	75	16,9
120	80	0,18	112	18,4
120	100	0,16	167	19,9
120	120	0,15	247	21,4
140	60	0,17	101	18,0
140	80	0,16	150	19,5
140	100	0,15	223	21,0
140	120	0,14	331	22,5
160	60	0,16	135	19,1
160	80	0,15	201	20,7
160	100	0,14	299	22,2
160	120	0,13	443	23,7
180	60	0,15	181	20,2
180	80	0,14	269	21,8
180	100	0,13	400	23,3
180	120	0,12	594	0,8
200	60	0,14	243	21,4
200	80	0,13	361	22,9
200	100	0,12	537	0,4
200	120	0,12	796	1,9
220	60	0,13	325	22,5
220	80	0,12	484	0,0
220	100	0,12	720	1,5
220	120	0,11	1068	3,0
240	60	0,12	437	23,6
240	80	0,11	649	1,2
240	100	0,11	966	2,7
240	120	0,10	1433	4,1
260	60	0,11	585	0,7
260	80	0,11	870	2,3
260	100	0,10	1295	3,8
260	120	0,10	1922	5,3

Lo spessore dell'isolante sopra i travetti è limitata dai sistemi di fissaggio meccanico. Vari produttori di viti limitano tale applicazione ai 300 mm. Per raggiungere valori U migliori, si consiglia l'utilizzo di Steico travi a I.

## SOTTOCOPERTURA CON STEICOzell E STEICOuniversal

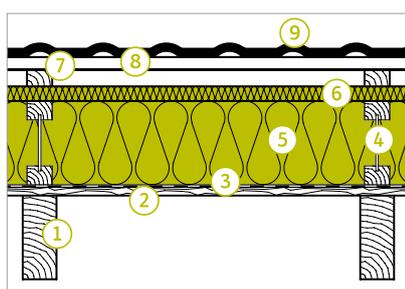


- 9 Strato di copertura
- 8 Listelli di copertura
- 7 Listelli principali
- 6 STEICOuniversal  
(pannello sottocopertura)
- 5 STEICOzell
- 4 Travi a I Steicowall
- 3 STEICOmulti cover 5
- 2 Assito a vista
- 1 Traversi

Vano STEICOzell	Sottocopertura STEICOuniversal	Valore U in campata	Valore U con travetti*	Valore U con incidenza travetti al 10%	Attenuazione ampiezza	Sfasamento
mm		W/(m <sup>2</sup> *K)			1/TAV	h
160	35	0,198	0,323	0,21	11	10,1
200	35	0,165	0,264	0,18	15	11,4
220	35	0,153	0,241	0,16	18	12,1
240	35	0,142	0,221	0,15	21	12,7
280	35	0,124	0,194	0,13	30	14,1
300	35	0,117	0,181	0,12	36	14,7
360	35	0,100	0,152	0,10	61	16,8
400	35	0,091	0,137	0,10	87	18,1
450	35	0,081	0,120	0,09	134	19,8

\*Calcolo dell'incidenza dei travetti effettuato considerando la conducibilità termica (equivalente) di STEICOWall

## SOTTOCOPERTURA CON STEICOzell E STEICOuniversal dry



- 9 Strato di copertura
- 8 Listelli di copertura
- 7 Listelli principali
- 6 STEICOuniversal  
(pannello sottocopertura)
- 5 STEICOzell
- 4 Travi a I Steicowall
- 3 STEICOmulti cover 5
- 2 Assito a vista
- 1 Traversi

Vano STEICOzell	Sottocopertura STEICOuniversal dry	Valore U in campata	Valore U con travetti*	Valore U con incidenza travetti al 10%	Attenuazione ampiezza	Sfasamento
mm		W/(m <sup>2</sup> *K)			1/TAV	h
160	35	0,196	0,318	0,21	11	9,7
200	35	0,164	0,261	0,17	15	11,0
220	35	0,152	0,239	0,16	18	11,7
240	35	0,141	0,219	0,15	21	12,3
280	35	0,124	0,192	0,13	30	13,7
300	35	0,116	0,180	0,12	35	14,4
360	35	0,099	0,151	0,10	60	16,4
400	35	0,090	0,136	0,09	85	17,7
450	35	0,081	0,120	0,08	131	19,4

\*Calcolo dell'incidenza dei travetti effettuato considerando la conducibilità termica (equivalente) di STEICOWall

# NORDTEX SISTEMA COSTRUTTIVO IN LEGNO MICROLAMELLARE



Elementi strutturali naturalmente in legno

## STEICO LVL LEGNO MICROLAMELLARE

**Stabilità dimensionale, resistenza e capacità portante.**

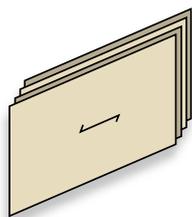
STEICO LVL è uno dei materiali costruttivi in legno più stabili in assoluto. È costituito da più sfogliati di legno di conifera (abete/pino) di spessore ca. 3 mm, sovrapposti e incollati l'un sull'altro. In questo modo eventuali difetti quali ad esempio nodi vengono distribuiti in maniera uniforme sulla trave, garantendo sezioni trasversali omogenee. Ciò si traduce in migliori caratteristiche meccaniche per i prodotti STEICO LVL.



ESSICCATO	SELEZIONATO	OMOGENEO	INCOLLATO	COMPRESSO	VERSATILE
Nessun ritiro da essiccazione in quanto STEICO LVL viene prodotto con un quantitativo di umidità di circa 9% (corrispondente all'umidità di utilizzo).	Tramite un processo automatizzato di test e selezione della resistenza di ogni singolo sfogliato si ottiene un materiale strutturale altamente portante.	La stessa resistenza in ogni punto, in quanto i difetti come ad esempio i nodi sono limitati ad un unico sfogliato di 3 mm di spessore.	Valori altissimi di stabilità dimensionale sono garantiti da un incollaggio resistente all'acqua nessuna torsione e ritiro, materiale assolutamente livellato.	Maggiore resistenza in confronto a legno pieno di conifera grazie alla compressione durante la fase di pressaggio.	La produzione in grandi formati permette di ricavare mediante il successivo taglio di pannelli e travi in svariate dimensioni.

# STEICO LVL R

Legno Microlamellare



Negli elementi ad asta **STEICO LVL R** tutti gli sfogliati sono sovrapposti parallelamente.

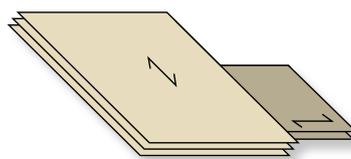
Ne risulta un materiale strutturale ad elevate prestazioni per applicazioni a travi e altri elementi longilinei.

## Campi di applicazione

- Travi di copertura
- Travetti
- Terzere e rompitratta
- Pilastr
- Correnti di base e travi marcapiano
- Rinforzi di travi
- e molto altro

# STEICO LVL X

Legno Microlamellare con sfogliati incrociati



Negli elementi a piastra **STEICO LVL X** circa un quinto degli sfogliati sono incollati perpendicolarmente.

Tale accorgimento aumenta sia la capacità portante per utilizzo a pannello che la rigidezza e la stabilità dimensionale.

20% di sfogliati trasversali

## Campi di applicazione

- Costruzione di solai
- Diaframmi di piano, copertura e parete controventanti
- Diaframmi di piano e pareti portanti
- Fazzoletti d'angolo
- Tettoie leggere
- elementi curvi
- e molto altro



Il metodo della gestione forestale responsabile

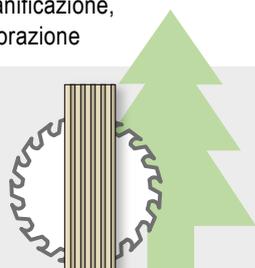


Promoting Sustainable Forest Management

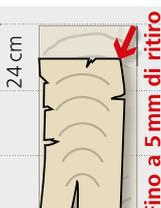


## Il prodotto perfetto per le grandi sfide nell'edilizia in legno

Facile la pianificazione, facile la lavorazione



Alta stabilità dimensionale



Legno C24

Alta resistenza



STEICO LVL X

Legno C24

BSH 120 mm  $f_{m,k} = 24 \text{ N/mm}^2$



STEICO LVL R

63 mm

$f_{m,0,edge,k} = 44 \text{ N/mm}^2$

Incredibile capacità portante



STEICO LVL R

Legno C24 / BSH

**STEICO LVL** è costituito da sfogliati di legno di conifera e pertanto facile da lavorare: non è necessario il preforo per i sistemi di collegamento meccanici. Il calcolo viene svolto in linea con l'EC5 / AbZ Z-9.1-842. STEICO mette anche a disposizione un software di calcolo (STEICO XPress).

Tra tutti i materiali strutturali in legno, **STEICO LVL X** ha i valori più bassi di ritiro e dilatazione. Grazie a valori di umidità del 9 % non si verificano fenomeni di ritiro da essiccazione.

Sezioni dotate di resistenza elevata rendono possibili costruzioni snelle ed eleganti o anche costruzioni più preformanti e più portanti a parità di sezioni trasversali se confrontate con elementi in legno pieno.

Estrema capacità portante in ogni sezione, ad esempio nel caso di correnti di base e travi marcapiano. In tal modo non solo vengono ridotti sia il peso che in materiale, ma diminuisce anche il cedimento.

## Valori di calcolo caratteristici in N/mm² di STEICO LVL secondo l'Eurocodice 5

La densità caratteristica di STEICO LVL R e STEICO LVL X è pari a ca. 480kg/m³.	STEICO LVL R		STEICO LVL X	
	Sollecitazione a piastra	Sollecitazione a lastra	Sollecitazione a piastra	Sollecitazione a lastra
Flessione II alle fibre $f_{m,0,k}$ / I alle fibre $f_{m,90,k}$	50,0 / -	44,0 / -	36,0 / 8,0	32,0 / 8,0
Trazione II alle fibre $f_{t,0,k}$	36,0	36,0	18,0	18,0
Compressione II alle fibre $f_{c,0,k}$ / I alle fibre $f_{c,90,k}$	40,0 / 3,6	40,0 / 7,5	30,0 / 4,0	30,0 / 9,0
Taglio $f_{v,k}$	2,6	4,6	1,1	4,6
Modulo elastico E II alle fibre $E_{0,mean}$ / I alle fibre $E_{90,mean}$	14.000 / -	14.000 / -	10.600 / 2.500	10.600 / 3.000

\* Valori per 27 mm ≤ t ≤ 75 mm.

## Risparmio di materiale grazie a STEICO LVL R

### Fino al 67 % di risparmio di materiale possibile

I prodotti **STEICO LVL R**, grazie alle performance in termini di resistenza e rigidità, molto più elevate rispetto al legno pieno di conifera, permettono un notevole risparmio di materiale in ogni applicazione.

#### Sezioni trasversali: confronto tra larghezze

- Sezioni più snelle grazie a migliori proprietà meccaniche
- Elementi più leggeri grazie al risparmio di materiale
- Lavorazione più facile grazie a sezioni con larghezze inferiori (anche con piccole seghe circolari a mano)

La tabella seguente riporta la riduzione di sezione e di materiale che si ottiene con **STEICO LVL R** in confronto ad altri materiali. Come base del confronto si è utilizzato il legno pieno di classe C24, il quale viene comparato con legno lamellare GL24c e poi con **STEICO LVL R**. L'altezza è in tutti e tre i casi la stessa, ovvero 240 mm. La base invece varia a seconda del potenziale del materiale.

Altezza h=240 mm	Legno pieno C24			Lamellare GL 24c			STEICO LVL R		
	Proprietà	Larghezza	Risparmio di materiale	Proprietà	Larghezza	Risparmio di materiale	Proprietà	Larghezza	Risparmio di materiale
Flessione $f_{m,0,edge,k}$	24,0 N/mm <sup>2</sup>	140 mm	<b>0 %</b>	24,0 N/mm <sup>2</sup>	128 mm*	<b>9 %</b>	44,0 N/mm <sup>2</sup>	74 mm*	<b>47 %</b>
Taglio $f_{v,0,edge,k}$	4,0 N/mm <sup>2</sup>	140 mm	<b>0 %</b>	3,5 N/mm <sup>2</sup>	112 mm*	<b>20 %</b>	4,6 N/mm <sup>2</sup>	61 mm*	<b>57 %</b>
Compressione II $f_{c,0,k}$	21,0 N/mm <sup>2</sup>	140 mm	<b>0 %</b>	21,5 N/mm <sup>2</sup>	137 mm	<b>2 %</b>	40,0 N/mm <sup>2</sup>	74 mm	<b>48 %</b>
Compressione $f_{c,90,edge,k}$	2,5 N/mm <sup>2</sup>	140 mm	<b>0 %</b>	2,5 N/mm <sup>2</sup>	140 mm	<b>0 %</b>	7,5 N/mm <sup>2</sup>	47 mm	<b>67 %</b>
Trazione II $f_{m,0,edge,k}$	14,0 N/mm <sup>2</sup>	140 mm	<b>0 %</b>	17,0 N/mm <sup>2</sup>	105 mm*	<b>25 %</b>	36,0 N/mm <sup>2</sup>	54 mm	<b>61 %</b>
Modulo elastico E $E_{0,mean}$	11.000 N/mm <sup>2</sup>	140 mm	<b>0 %</b>	11.000 N/mm <sup>2</sup>	140 mm	<b>0 %</b>	14.000 N/mm <sup>2</sup>	110 mm	<b>21 %</b>
Densità ca. $\rho_k$	350 kg/m <sup>3</sup>	140 mm	<b>0 %</b>	365 kg/m <sup>3</sup>	–	–	480 kg/m <sup>3</sup>	–	–

Condizioni al contorno

$k_{c,90} = 1,0$

\* Fattori correttivi considerati nel calcolo



**STEICO LVL** legno microlamellare è un materiale High - Tech molto versatile con altissima capacità portante. Nelle pagine seguenti vengono illustrate alcune possibilità di inserimento di **STEICO LVL** nell'edilizia civile, i vantaggi del prodotto e alcuni esempi di calcolo strutturale.

<b>A</b>	Correnti di base /travi marcapiano	S. 28
<b>B</b>	Montanti di parete	S. 30
<b>C</b>	Architrave per finestre	S. 33
<b>D</b>	Cordoli perimetrali	S. 36
<b>E</b>	Costruzione di solai	S. 38
<b>F</b>	Diaframmi di piano e copertura	S. 41
<b>G</b>	Tettoie a sbalzo	S. 43

### Un materiale avveniristico in un sistema costruttivo avveniristico

**STEICO LVL** - materiale innovativo nell'edilizia in legno - è tanto più idoneo all'inserimento, tanto più impegnative sono le prestazioni richieste. Insieme agli altri componenti del sistema costruttivo **STEICO** (travi a I e isolanti in fibra di legno naturale) viene messo a disposizione delle aziende di costruzioni in legno un pacchetto completo per involucri edilizi strutturali e isolati. Un edificio intero da un unico fornitore! Il sistema costruttivo naturale **STEICO**.



**STEICO LVL**



Travi a I **STEICO joist** e **STEICO wall**



Isolante stabile e flessibile in fibra di legno



Isolamento per insufflaggio in fibra di legno e cellulosa



Sistemi di tenuta per involucri edilizi

## A STEICO LVL per correnti di base e travi marcapiano



### Correnti di base e travi marcapiano: Elevatissima capacità portante, nessun cedimento

L'utilizzo di **STEICO LVL** per i correnti di base e travi marcapiano, consente varie ottimizzazioni nell'ambito di pareti con struttura a telaio. Grazie all'altissima resistenza a compressione, realizzando questi elementi orizzontali in **STEICO LVL**, si riduce la sezione dei montanti sia per pareti interne che per quelle esterne. Non solo: in pareti esterne i correnti possono essere spostati verso l'esterno anche a sbalzo oltre il cordolo in cemento.

### I vantaggi in sintesi

#### Resistenza a compressione perpendicolare alla direzione delle fibre per applicazioni di piatto. 1

- **STEICO LVL R:**  $f_{c,90,flat,k} = 3,6 \text{ N/mm}^2$
- **STEICO LVL X:**  $f_{c,90,flat,k} = 4,0 \text{ N/mm}^2$

#### Utilizzo ottimale del legno/ Riduzione del quantitativo di legno

- Riduzione della sezione trasversale dei montanti più sollecitati, ad esempio accanto alle finestre o sotto travi principali
- Guadagno di metriquadri abitabili grazie al minore spessore delle pareti interne
- Combinazione ottimale con **STEICOWall** (travi a I)

#### Dettaglio d'appoggio ottimizzato 2

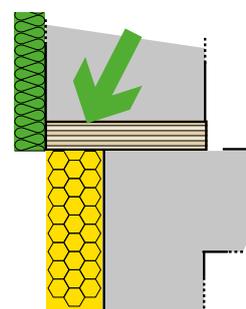
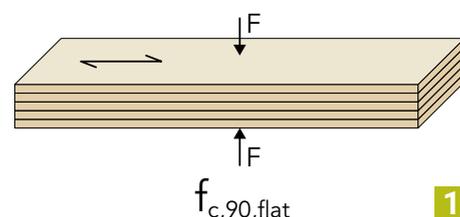
- Possibilità di realizzare pareti parzialmente a sbalzo realizzazione dei gocciolatoi
- Costruzione economica con pannelli porta intonaco più sottili

#### Correnti di base con STEICO LVL senza utilizzo di trattamenti chimici di protezione per il legno

- Classe di utilizzo 0 (GK0) secondo la normativa DIN 68800-2: nessun rischio a causa di umidità e insetti, quindi nessun trattamento chimico necessario
- La protezione del legno viene garantita da dettagli costruttivi in accordo con DIN 68800-2
- Utilizzo di **STEICO LVL** analogo al legno di conifera

#### Riduzione dello spessore del corrente di base da 60 mm a 45 mm 3

- Risparmio di materiale
- Minimizzazione dei ponti termici
- Riduzione dei cedimenti perpendicolari alla fibra



Costruzioni con pareti sporgenti verso l'esterno sono possibili grazie ai correnti di base mediante **STEICO LVL**.

È possibile realizzare il dettaglio di collegamento con l'isolamento perimetrale (gocciolatoi) mediante pannelli porta intonaco più sottili.



Costruzioni con correnti di base più sottili con **STEICO LVL**.

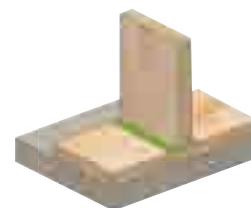
Tabelle di dimensionamento e istruzioni per la posa di angolari a trazione della ditta Würth (HTA e VPlus) disponibili.

## Predimensionamento di STEICO LVL R per correnti di base e travi marcapiano

La tabella contiene il massimo carico di **STEICO LVL R** come corrente di base, considerate le seguenti condizioni al contorno:

- Appoggio: per pareti esterne portanti la costruzione di base può sporgere per massimo la metà della profondità del montante oltre la struttura portante di base. Per il calcolo si considera quindi solo la parte di sezione effettivamente appoggiata
- Montanti sulla parte finale dei correnti di base-travi marcapiano sono da considerarsi separatamente
- In alternativa a **STEICO LVL R** può essere utilizzato **STEICO LVL X**.

Tipo	Profondità montante	Resistenza caratteristica per montante	
		Appoggio completo (pareti interne ed esterne) <b>1</b>	Mezzo appoggio (pareti esterne) <b>2</b>
		<b>STEICO LVL R</b>	<b>STEICO LVL R</b>
	$h_{ST}$	$R_k$ in [kN]	$R_k$ in [kN]
	[mm]		
<b>STEICO LVL R</b> larghezza montante $b_{ST}=45$ mm	80	45,4	–
	100	56,7	–
	120	68,0	–
	200	113,4	56,7
	220	124,7	62,4
	240	136,1	68,0
	280	158,8	79,4
	300	170,1	85,1
<b>STEICO LVL R</b> larghezza montante $b_{ST}=57$ mm	80	50,5	–
	100	63,2	–
	120	75,8	–
	200	126,4	63,2
	220	139,0	69,5
	240	151,6	75,8
	280	176,9	88,5
	300	189,5	94,8
<b>STEICO LVL R</b> larghezza montante $b_{ST}=75$ mm	80	58,3	–
	100	72,9	–
	120	87,5	–
	200	145,8	72,9
	220	160,4	80,2
	240	175,0	87,5
	280	204,1	102,1
	300	218,7	109,4
<b>Legno pieno</b> larghezza montante $b_{ST}=60$ mm	80	51,8	–
	100	64,8	–
	120	77,8	–
	200	129,6	64,8
	220	142,6	71,3
	240	155,5	77,8
<b>Legno pieno</b> larghezza montante $b_{ST}=80$ mm	80	60,5	–
	100	75,6	–
	120	90,7	–
	200	151,2	75,6
	220	166,3	83,2
	240	181,4	90,7



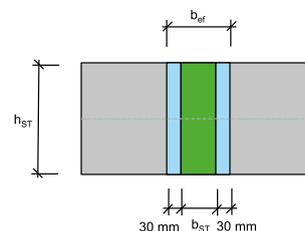
**1**

Appoggio completo, valide sia per pareti interne che esterne



**2**

Mezzo appoggio, per pareti esterne con costruzione sporgente verso l'esterno



La prova a schiacciamento è condotta mediante un valore di  $k_{c,90}$ -Wert di 1,25 come per il legno massiccio. Inoltre, il fattore correttivo per la classe di servizio 1 è pari a 1,20 (secondo certificazione tedesca AbZ Z-9.1-842).

### Informazioni generali

Le tabelle qui riportate sono di aiuto in fase di predimensionamento ma non sostituiscono una verifica statica. Il valore di calcolo del carico di compressione si ottiene dalla seguente formula:  $N_d = \text{Valore Tabella } (R_k) \cdot k_{mod} / \gamma_M$ . Per una verifica individuale sono da utilizzarsi i valori in alcun modo a pagina 24.

## B STEICO LVL R come montante di parete



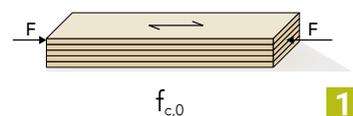
### Montanti: alta capacità portante, pilastri snelli

Grazie all'elevata resistenza e rigidità di **STEICO LVL R** è possibile ridurre le sezioni trasversali dei montanti delle pareti in strutture a telaio oppure resistere a carichi maggiori. In aggiunta a ciò i montanti di parete in **STEICO LVL R** sono particolarmente adatti ad essere inseriti come pilastri in caso di carichi elevati, come ad esempio in corrispondenza di finestre o in pareti interne.

### I vantaggi in sintesi

#### Resistenza a compressione parallela alla fibra 1

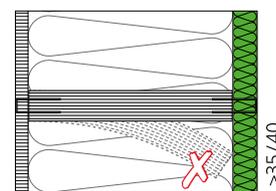
- **STEICO LVL R**:  $f_{c,0k} = 40,0 \text{ N/mm}^2$



#### Capacità portante elevata

- Ideale per pilastri molto caricati ad esempio in aperture come finestre
- Anche con sezioni piccole trasversali i pilastri possono portare carichi elevati
- Prodotto rettilineo, pertanto coefficiente riduttivo per imperfezione migliorato:  $\beta_c = 0,1$  (misura dell'eccentricità)

Come evitare fenomeni di instabilità e ribaltamento



#### Pareti interne snelle 2

- Profondità delle pareti ridotta e pertanto guadagno in termini di metratura abitabile e crescita del valore dell'immobile.

Parte interna: stabilità garantita dal tavolato interno (pannello OSB o Cartongesso)

Parte esterna: stabilità garantita mediante **STEICO universal** o **STEICO protect H**

Scoprite di più sui prodotti in fibra di legno controventanti su [www.steico.com/Aussteifung](http://www.steico.com/Aussteifung)

#### Prodotto dal notevole pregio tecnico

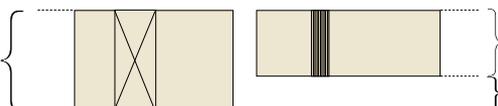
- Prodotto essiccato e stabile dimensionalmente, nessuna formazione di cretti da ritiro
- Mantiene la forma nel tempo, possibile utilizzo in telai con spessore elevato
- Rimane rettilineo nel tempo, benefici durante l'utilizzo

#### Altri vantaggi di STEICO LVL R come montante

- Sezioni ridotte e quindi minori ponti termici
- Adattato all'altezza di **STEICO travi** a I

#### Pareti interne snelle con STEICO LVL 2

Spessore della parete con pilastri in legno pieno



Spessore della parete con **STEICO LVL**

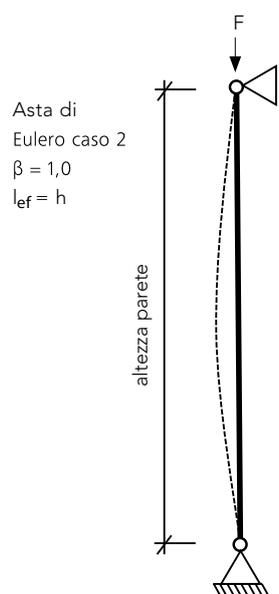
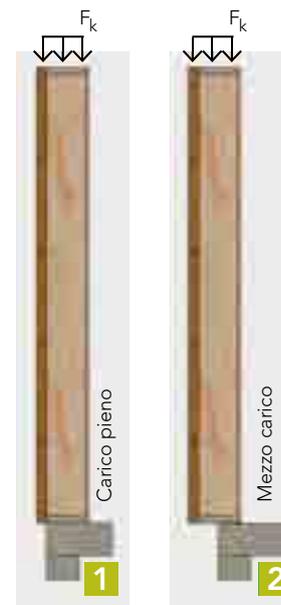
Risparmio di metratura abitabile

## Predimensionamento di STEICO LVL R come montante di parete

La tabella contiene il carico massimo (compressione assiale) per i montanti in **STEICO LVL R**, considerando le seguenti condizioni al contorno:

- La tabella mostra sia il caso con appoggio completo - come per pareti esterne e interne - che quello con mezzo appoggio - come per pareti esterne con costruzione sporgente.
- Instabilità: i montanti sottoposti a carico sono confinati nel piano della parete; ciò implica che l'instabilità è considerata esclusivamente lungo l'asse forte del montante.
- La verifica a compressione dei correnti può essere effettuata con l'ausilio della tabella a pagina 7.

Tipo	Profondità montante	Resistenza caratteristica per montante			
		Appoggio completo (pareti interne ed esterne) <b>1</b>		Mezzo appoggio (pareti esterne) <b>2</b>	
		$H_{\text{parete}}=3,0\text{ m}$	$H_{\text{parete}}=4,0\text{ m}$	$H_{\text{parete}}=3,0\text{ m}$	$H_{\text{parete}}=4,0\text{ m}$
$h_{\text{ST}}$	$R_k$ in [kN]		$R_k$ in [kN]		
[mm]					
<b>STEICO LVL R</b> larghezza montante $b_{\text{ST}}=45\text{ mm}$	80	24,2	13,8	-	-
	100	46,6	26,7	-	-
	120	78,9	45,6	-	-
	200	289,2	196,2	144,6	98,1
	220	340,9	251,5	170,4	125,7
	240	387,5	309,7	193,8	154,9
	280	472,0	421,0	236,0	210,5
	300	512,0	470,6	256,0	235,3
<b>STEICO LVL R</b> larghezza montante $b_{\text{ST}}=57\text{ mm}$	80	30,7	17,5	-	-
	100	59,0	33,8	-	-
	120	100,0	57,8	-	-
	200	366,3	248,5	183,2	124,2
	220	431,8	318,5	215,9	159,3
	240	490,9	392,3	245,4	196,2
	280	597,9	533,3	299,0	266,6
	300	648,5	596,1	324,3	298,0
<b>STEICO LVL R</b> larghezza montante $b_{\text{ST}}=75\text{ mm}$	80	40,3	23,0	-	-
	100	77,6	44,5	-	-
	120	131,6	76,0	-	-
	200	482,0	327,0	241,0	163,5
	220	568,1	419,1	284,1	209,6
	240	645,9	516,2	322,9	258,1
	280	786,7	701,7	393,4	350,8
	300	853,3	784,3	426,7	392,2



### Informazioni generali

Le tabelle qui riportate sono di aiuto in fase di predimensionamento ma non sostituiscono una verifica statica. Il valore di calcolo del carico di compressione si ottiene dalla seguente formula:  $N_d = \text{Valore Tabella } (R_k) * k_{\text{mod}} / \gamma_M$ . La tabella considera il caso cerniera - carrello (Asta di eulero caso 2). Per una verifica individuale sono da utilizzarsi i valori a pagina 24.

## Esempio di calcolo di un montante di parete

### Sistema

Altezza della  $H_{\text{parete}} = 3,00 \text{ m}$   
 Appoggio = appoggio completo  
 Larghezza del montante  $b = 45 \text{ mm}$   
 Profondità del montante  $h = 200 \text{ mm}$

### Carichi

$F_{k, \text{ permanente}} = 40,0 \text{ kN}$   
 $F_{k, \text{ variabile}} = 20,0 \text{ kN}$

### Carichi di design

$N_{d, \text{ variabile}} = \gamma_G * N_k, \text{ permanente} + \gamma_Q * N_{k, \text{ variabile}} = 1,35 * 40,0 + 1,5 * 20,0 = 84,0 \text{ kN}$

$N_{d, \text{ permanente}} = \gamma_G * N_k, \text{ permanente} = 1,35 * 40,0 = 54,0 \text{ kN}$

### Verifica

Instabilità rispetto all'asse y (Asse principale),  
 $R_{k,y} = 289,2 \text{ kN}$  (vedere tabella pagina 9)

$$\eta_{\text{mittel}} = \frac{N_{d, \text{ mittel}}}{\frac{R_{k,y} * k_{\text{mod, mittel}}}{\gamma_M}} = \frac{84,0}{\frac{289,2 * 0,8}{1,3}} = 0,47 \# 1,0$$

$$\eta_{\text{ständig}} = \frac{N_{d, \text{ ständig}}}{\frac{R_{k,y} * k_{\text{mod, ständig}}}{\gamma_M}} = \frac{54,0}{\frac{289,2 * 0,6}{1,3}} = 0,40 \# 1,0$$

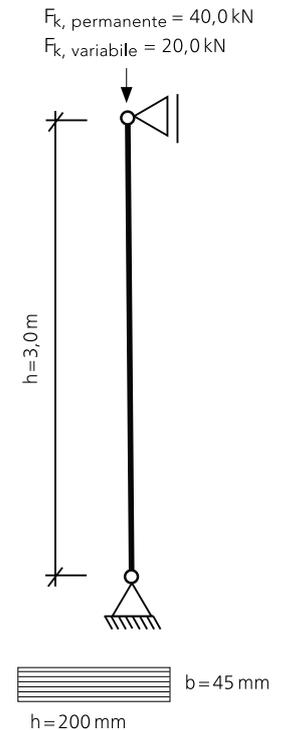
In presenza di carico da vento sulla parete esterna va effettuata la verifica a instabilità pressotorsionale secondo quanto indicato al punto 4.2.4.1.3.2 delle NTC2008 (D.M. 14 gennaio 2008) e all'EC5 capitolo 6.3.2

## Fattori di correzione $k_c$ per STEICO LVL R

Per la verifica semplificata di sezioni di montanti diverse da quelle riportate in tabella sono riportati i fattori correttivi di snellezza  $k_c$  per **STEICO LVL** in relazione alla snellezza  $\lambda$ . Le verifiche vanno effettuate in linea con quanto riportato al punto 4.4.8.2.2 delle NTC2008 e all'EC5 capitolo 6.3.2

Fattori di correzione  $k_c$  per **STEICO LVL R** conformemente a quanto riportato al punto 4.4.8.2.2 delle NTC2008 e all'EC5 capitolo 6.3.2

Snellezza	Fattore di correzione	Snellezza	Fattore di correzione	Snellezza	Fattore di correzione
$\lambda$	$k_c$	$\lambda$	$k_c$	$\lambda$	$k_c$
[-]	[-]	[-]	[-]	[-]	[-]
10	1,000	105	0,254	200	0,072
15	1,000	110	0,232	205	0,069
20	0,992	115	0,213	210	0,065
25	0,980	120	0,196	215	0,062
30	0,966	125	0,181	220	0,060
35	0,947	130	0,168	225	0,057
40	0,920	135	0,156	230	0,055
45	0,883	140	0,145	235	0,052
50	0,829	145	0,136	240	0,050
55	0,759	150	0,127	245	0,048
60	0,681	155	0,119	250	0,046
65	0,605	160	0,112	255	0,045
70	0,536	165	0,105	260	0,043
75	0,475	170	0,099	265	0,041
80	0,423	175	0,094	270	0,040
85	0,378	180	0,089	275	0,038
90	0,340	185	0,084	280	0,037
95	0,307	190	0,080	285	0,036
100	0,279	195	0,076	290	0,035



## C STEICO LVL R come architrave di finestre per carichi elevati



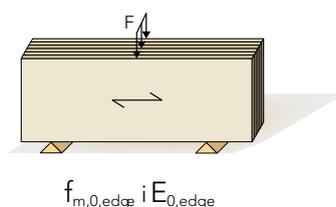
### STEICO LVL R come architrave di finestre: pilastri

Le connessioni e i dettagli tradizionali degli architravi possono essere ottimizzati, sia dal punto di vista statico che della fisica tecnica, mediante l'impiego di **STEICO LVL**. Grazie ad un design intelligente possono essere realizzati architravi eleganti e snelli - cosa vantaggiosa sotto numerosi aspetti.

### I vantaggi in sintesi

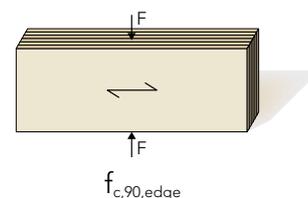
#### Resistenza a flessione e modulo elastico parallelo alle fibre per sollecitazioni a lastra **1**

- **STEICO LVL R**:  $f_{m,0,edge,k} = 44,0 \text{ N/mm}^2$
- **STEICO LVL X**:  $f_{E0,mean} = 14.000 \text{ N/mm}^2$



#### Resistenza a compressione perpendicolare alle fibre per sollecitazioni a lastra **2**

- **STEICO LVL R**:  $f_{c,90,edge,k} = 7,5 \text{ N/mm}^2$



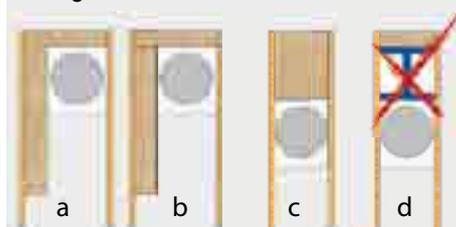
#### Dettagli costruttivi architrave per pareti con profondità notevoli a/b

- Architravi direttamente a fianco delle tapparelle
- I montanti di parete possono essere interrotti
- Architravi snelli, l'altezza statica viene ottimizzata
- Schema statico di trave su due o più appoggi
- Dettagli ottimizzati dal punto di vista della fisica tecnica

#### Dettagli costruttivi architrave per pareti con profondità limitata c

- Costituzione delle travi in acciaio senza modifiche nel design originario
- Collegamenti più facili rispetto alla trave in acciaio
- Altezze dell'architrave limitate rispetto al legno lamellare
- Lunghezze di appoggio sui pilastri minori rispetto al legno lamellare e quindi montanti con sezioni più piccole
- Schema statico di trave su due o più appoggi
- Soluzione con più travi incollate di lato o collegate meccanicamente

#### Dettagli costruttivi architrave



- a/b: Dettagli costruttivi architrave per pareti con profondità notevoli  
c: Dettagli costruttivi architrave per pareti con profondità limitata  
d: Dettagli costruttivi architrave in acciaio - soluzione non apprezzata nelle costruzioni in legno

## Travi multi-componenti, collegati meccanicamente 1

- nel caso di carico uniformemente distribuito é sufficiente collegare i diversi
- elementi **STEICO LVL R** mediante chiodi, viti o bulloni

## Esempi costruttivi

### a **STEICO LVL R** architrave posto di coltello come trave su due appoggi

- l'architrave é presente esclusivamente in corrispondenza delle aperture
- nelle parti senza apertura i montanti non presentano l'intaglio - appoggio



### Travi multi componenti

carico uniformemente distribuito proveniente dalle travi del solaio.



Montante di parete con intaglio appoggio con trave marcapiano continua

### b **STEICO LVL R** architrave posto di coltello come trave su piú appoggi

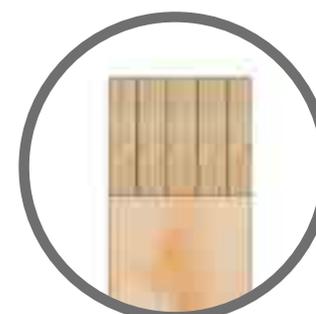
- l'architrave continuo come trave su piú appoggi
- posizione delle travi del solaio indipendente dalla posizione delle aperture



Montante di parete con intaglio appoggio con architrave continuo e trave marcapiano

### c Architravi **STEICO LVL R** incollati come trave marcapiano continua

- architrave come trave su due appoggi oppure continuo come trave su piú appoggi
- posizione delle travi del solaio indipendente dalla posizione delle aperture

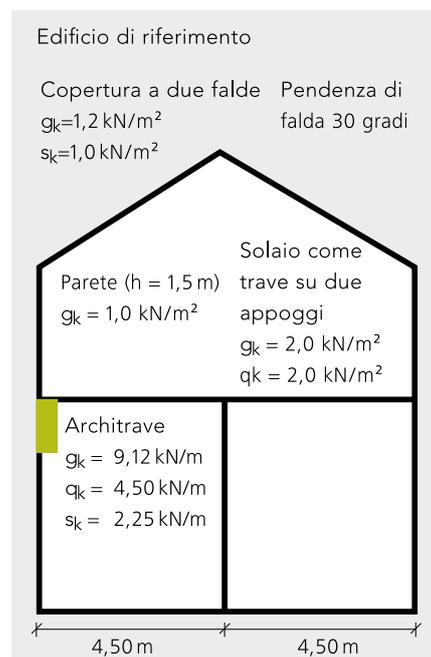


Architravi **STEICO LVL** incollati con grandi prestazioni meccaniche che svolgono anche la funzione di trave marcapiano

## Predimensionamento di STEICO LVL R come architrave

In relazione alla variante a fornita nella pagina precedente (STEICO LVL R architrave posto di coltello come trave su due appoggi) viene fornito di seguito il predimensionamento per l'architrave in STEICO LVL R. La tabella mostra la massima luce netta così come la minima lunghezza di appoggio

Larghezza della trave [mm]	Altezza della trave $h_{trave}$ [mm]	Architrave su due appoggi	
		luce netta $l$ [m]	minima lunghezza d'appoggio $l_A$ [mm]
STEICO LVL R $b=1*45$ mm	200	1,45	45
	240	1,75	57
	280	2,05	75
	300	2,20	80
STEICO LVL R $b=1*57$ mm	200	1,60	45
	240	1,95	45
	280	2,30	60
	300	2,45	75
STEICO LVL R $b=1*75$ mm	200	1,80	45
	240	2,15	45
	280	2,55	45
	300	2,70	57
STEICO LVL R $b=2*45$ mm	200	1,95	45
	240	2,35	45
	280	2,75	45
	300	2,90	45
STEICO LVL R $b=2*57$ mm	200	2,10	45
	240	2,55	45
	280	3,00	45
	300	3,20	45
STEICO LVL R $b=2*75$ mm	200	2,35	45
	240	2,80	45
	280	3,30	45
	300	3,55	45



### Dettaglio dell'appoggio

La verifica sull'appoggio del dettaglio architrave-montante viene svolta mediante un coefficiente  $K_{c,90}$  pari a 1,00. La verifica a schiacciamento montante-corrente di base e instabilità del montante sono da effettuarsi separatamente (vedere tabella pagina 7 e 9). Per architravi costituiti da due elementi bisogna assicurarsi che il carico sia ripartito equamente su entrambi gli elementi.

### Condizioni al contorno/note

Classe di servizio: 1 (NTC 2008 par 4.4.5)  
 Carico di esercizio: categoria A (NTC 2008 par 3.1.4)  
 Classe di durata del carico: media (NTC 2008 par 4.4.4)  
 Neve: altezza degli edifici  $\leq 1000$  m s.l.m. (classe di durata: breve)

### Verifica allo stato limite di esercizio

Questa certificazione viene effettuata in base alle raccomandazioni delle NTC del 18/01/2008 e dell'EC5., tuttavia adottando limiti leggermente più restrittivi, che rispecchiano le esigenze costruttive di elementi inflessi:

$$w_{inst} \leq l/400$$

$$w_{net,fin} \leq l/400$$

$$(W_{net,fin} = W_{fin} - W_c \text{ con } W_c \text{ freccia negativa dovuta ad una precompressione della trave}) w_{fin} \leq l/300$$

In determinati casi può capitare che i valori limite sopra citati vengano considerati generosi. In questi casi si consiglia di prendere accordi specifici preliminari con la committenza.

### Verifica allo stato limite ultimo

Vengono tenute in considerazione solamente le verifiche a flessione su un solo asse e il taglio secondo Eurocodice 5. Viene ipotizzato che il corrente compresso non possa andare incontro a instabilità laterale. La tabella e il suo contenuto non sostituiscono in alcun modo il calcolo statico.

## D STEICO LVL X come cordolo perimetrale



### STEICO LVL X come cordolo perimetrale: sicurezza nei confronti degli assestamenti di piano

Per evitare la formazione di pieghe da schiacciamento sull'intonaco del cappotto esterno, bisogna impedire l'insorgere di fenomeni di cedimento di piano. Grazie all'utilizzo di **STEICO LVL X** come cordolo perimetrale si ha una sensibile riduzione del quantitativo di legno trasversale in corrispondenza delle giunzioni di piano e si assicura una perfetta trasmissione dei carichi verticali. In combinazione con i correnti e le travi marcapiano in **STEICO LVL R** viene quindi realizzato un dettaglio costruttivo di interpiano stabile dimensionalmente e con elevata capacità portante, senza assestamenti di piano.

### I vantaggi in sintesi

#### Resistenza a compressione perpendicolare alla direzione delle fibre per applicazioni di coltello 1

- **STEICO LVL X**:  $f_{c,90,edge,k} = 9,0 \text{ N/mm}^2$

#### Ritiro e dilatazione

- Contenuto di umidità al momento del trasporto = umidità di equilibrio in fase di utilizzo, perciò nessun ritiro e/o dilatazione
- Bei **STEICO LVL X** con 20% di fibre trasversali
- Elemento costruttivo stabile dimensionalmente

#### Nessun assestamento di piano

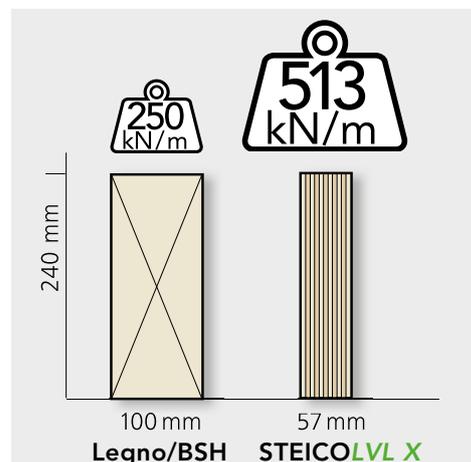
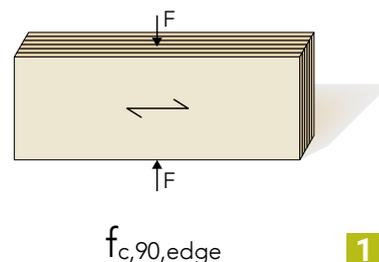
- Alta resistenza a compressione per applicazioni a coltello
- Schiacciamento dovuto a forze di compressione quasi inesistenti (elevato modulo elastico a compressione)
- Trasferimento del carico verticale assicurato dalla presenza degli strati trasversali
- Nessun assestamento, quindi nessuna formazione di pieghe nell'intonaco in corrispondenza del giunto di interpiano

#### Riduzione delle sezioni trasversali 2

- Grazie all'elevata resistenza a compressione è possibile ridurre notevolmente le sezioni trasversali rispetto al legno pieno C24

#### Altri vantaggi di STEICO LVL X come cordolo perimetrale

- Cordoli perimetrali impediscono il ribaltamento delle travi perimetrali
- Il fissaggio con sistemi di giunzione sulla superficie laterale stretto testato e certificato
- Nessun fissaggio meccanico del cordolo stesso un cordolo continuo è condizione necessaria alla formazione di pareti dicontrovento (trasferimento del carico di trazione dai solai)
- Combinazione ottimale con **STEICO LVL** correnti e travi marcapiano (riduzione del quantitativo di legno trasversale)

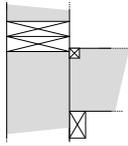
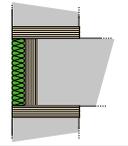


"Sezione dimezzata capacità portante raddoppiata"

Un cordolo perimetrale lungo un metro con sezione 100/240 mm in legno pieno o lamellare (qualsiasi classe) può portare un carico massimo di 250kN/m.

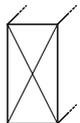
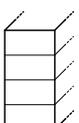
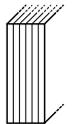
La rigidità e resistenza di **STEICO LVL X**, grazie alla percentuale di strati incrociati, è notevolmente superiore. Un cordolo in **STEICO LVL X** con soli 57 mm di base può portare fino a 513 kN/m.

## STEICO LVL X: vantaggi costruttivi grazie al diretto appoggio del solaio

Confronto tra una struttura "Balloon frame" (C24/BSH) e una con appoggio diretto dei solai (STEICO LVL X)		
	Architrave su due appoggi	
	struttura "Balloon frame" (C24/BSH)	appoggio diretto dei solai con STEICO LVL X cordolo perimetrale
		
Tecnica di fissaggio facile ed economica	✗	✓
Isolamento acustico	✗	✓
Stessa altezza parete interna ed esterna (quindi stesso formato dei pannelli e stessa altezza dei montanti)	✗	✓
Risparmio in termini di costi grazie alla possibilità di rinunciare al piano di installazione	✗	✓
Appoggio diretto per trasmissione dei carichi agevole	✗	✓
Laboriosità dell'esecuzione a tenuta d'aria - ermetico	✓	✓
Stabilità dimensionale	✓	✓
<b>Dispendio</b>	<b>Alto</b>	<b>Basso</b>

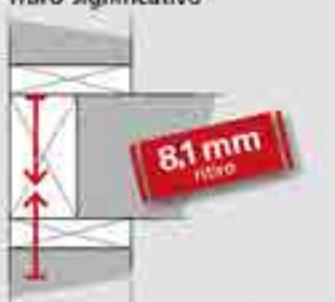
La tipologia costruttiva a piattaforma offre soluzioni molto più economiche per la realizzazione di edifici in legno. Il fissaggio dei solai alle pareti diventa molto più facile da realizzare e l'appoggio diretto facilita la valutazione della trasmissione dei carichi. Infine, anche in relazione all'isolamento acustico, questa tipologia costruttiva risulta essere la scelta migliore.

## STEICO LVL X: garanzie maggiori per l'edilizia in legno

Confronto tra diverse tipologie di prodotti utilizzati come cordoli perimetrali			
	Legno pieno C24	Legno lamellare (tutte le classi)	STEICO LVL X legno microlamellare
			
Resistenza a compressione perpendicolare alla fibra	2,5 N/mm <sup>2</sup> 100 %	2,5 N/mm <sup>2</sup> 100 %	9,0 N/mm <sup>2</sup> 360 %
Contenuto di umidità al momento della spedizione	fino a 18%	fino a 15%	ca. 9%
Possibile ritiro per sezioni con altezza 300 mm	fino a 7mm	fino a 5mm	0mm
Valore di ritiro e dilatazione in % per ogni punto % di variazione di contenuto di umidità	0,25	0,25	0,03
Lavorazione senza preforo	Ja	Ja	Ja
Esposizione diretta alle intemperie in fase di costruzione	Ja	Ja	Ja
<b>Adatto all'utilizzo come cordolo perimetrale</b>	<b>Con limitazioni</b>	<b>Con limitazioni</b>	<b>sì</b>

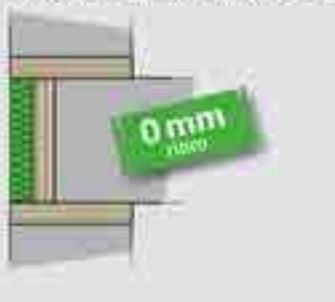
Come cordolo perimetrale combina la stabilità dimensionale con la capacità portante e la facilità di lavorazione. In questo modo STEICO LVL X risulta essere la scelta migliore per le moderne costruzioni in legno ad altissima precisione.

**Legno pieno C24 - ritiro significativo**



Altezza cordolo (C24)	240mm
Altezza controtrave marcapiano della parete corrispondente (C24)	40mm
Contenuto di umidità consentito al momento della spedizione	fino a 18%
Valore di ritiro e dilatazione in % per ogni punto % di variazione di contenuto di umidità	0,25
Umidità di equilibrio in utilizzo	ca. 9%
Variazione di contenuto di umidità	-9%
<b>Ritiro</b>	<b>Fino a 8,1 mm</b>

**STEICO LVL X - assoluta stabilità dimensionale**



Altezza cordolo (STEICO LVL X)	240mm
Altezza controtrave marcapiano della parete corrispondente (STEICO LVL X)	45mm
Contenuto di umidità consentito al momento della spedizione	ca. 9%
Valore di ritiro e dilatazione in % per ogni punto % di variazione di contenuto di umidità	0,03
Umidità di equilibrio in utilizzo	ca. 9%
Variazione di contenuto di umidità	0%
<b>Ritiro</b>	<b>0mm</b>



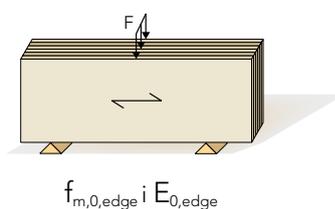
## Costruzione di solai con STEICO LVL: luci libere maggiori e costi minori

L'utilizzo di **STEICO LVL R** negli orizzontamenti permette di realizzare solai con campate piú estese e piú economiche. Grazie alle elevate proprietà meccaniche di resistenza e rigidità e alla disponibilità del materiale anche in sezioni trasversali snelle **STEICO LVL R** risulta particolarmente adatto all'utilizzo nella realizzazione di impalcati orizzontali

## STEICO LVL come trave in solai: vantaggi

### Resistenza a flessione e modulo elastico parallelo alle fibre per applicazioni di coltello **1**

- **STEICO LVL R:**  $f_{m,0,edge,k} = 44,0 \text{ N/mm}^2$
- **STEICO LVL R:**  $E_{mean} = 14.000 \text{ N/mm}^2$



### Costruzioni con luci libere maggiori **2**

- Elevata resistenza
- Elevata rigidità

### Prodotto di elevato pregio tecnico

- Prodotto rettilineo, nessuna deformazione
- Materiale essiccato e stabile dimensionalmente, quindi nessuna formazione di fessure
- Sezioni trasversali snelle, quindi peso proprio minore

### Minori lunghezze di appoggio

- Alta resistenza a compressione perpendicolare alle fibre per applicazioni di coltello
- Appoggio realizzabile nel piano di installazione
- Appoggio puntuale senza ricorrere a piatti in acciaio

### Garanzie nella pianificazione

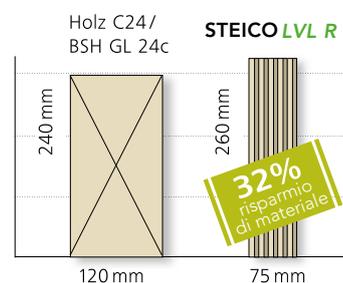
- **STEICO LVL R** travi per solai disponibili in numerose altezze - a differenza del legno pieno
- Snellezza consigliata = 1/8 (altezza/base) ad esempio **STEICO LVL R** 75mm\*600mm o 45mm\*360mm

### Travi di solai per sovrastrutture pesanti

- Possibile realizzare solai di abitazioni con frequenza propria  $\leq 8 \text{ Hz}$
- Rispetta i limiti imposti dall'associazione federale edifici prefabbricati tedesca (BDF).
- Possibile ottenere campate con dimensioni maggiori di quanto riportato

**1**

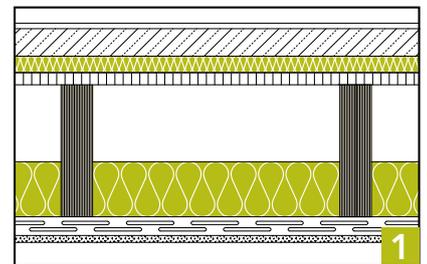
Sezioni trasversali con la stessa resistenza a flessione



**2**

## Sezione del solaio tipo con sistema con massetto a umido **1**

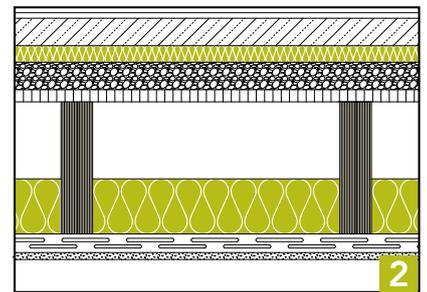
- |   |   |   |
|---|---|---|
| 1 | pavimento   | = 0,10 kN/m <sup>2</sup>                                |
| 2 | massetto cementizio 5 cm  | = 1,20 kN / m <sup>2</sup>                              |
| 3 | STEICOtherm SD pannello in fibra di legno                                   | = 0,05 kN / m <sup>2</sup>                              |
| 4 | pannello da costruzione in legno  | = 0,15 kN / m <sup>2</sup>                              |
| 5 | STEICO LVL R trave con 100 mm STEICOflex                                    | = 0,30 kN / m <sup>2</sup>                              |
| 6 | Pannello in cartongesso da 12,5 mm con<br>Struttura indipendente in metallo | = 0,20 kN / m <sup>2</sup><br>= 2,0 kN / m <sup>2</sup> |



**Somma peso proprio g<sub>k</sub>** = **2,0 kN / m<sup>2</sup>**

## Sezione del solaio tipo con sistema con massetto a umido e sottofondo di livellamento

- |   |   |                            |
|---|---|----------------------------|
| 1 | pavimento   | = 0,10kN/m <sup>2</sup>    |
| 2 | massetto cementizio 5 cm  | = 1,20 kN / m <sup>2</sup> |
| 3 | STEICOtherm SD pannello in fibra di legno                                   | = 0,05 kN / m <sup>2</sup> |
| 4 | sottofondo livellante semisecco <b>2</b>                                    | = 0,75kN/m <sup>2</sup>    |
| 5 | pannello da costruzione in legno  | = 0,15 kN / m <sup>2</sup> |
| 6 | STEICO LVL R trave con 100 mm STEICOflex                                    | = 0,30 kN / m <sup>2</sup> |
| 7 | Pannello in cartongesso da 12,5 mm con<br>Struttura indipendente in metallo | = 0,20 kN / m <sup>2</sup> |



**Somma peso proprio g<sub>k</sub>** = **2,0 kN / m<sup>2</sup>**



## Massima distanza tra gli appoggi in metri [m] per travi ad una campata mediante utilizzo di STEICO LVL R

Spessore [mm]	Altezza H [mm]	vibrazioni considerate			Carico variabile q <sub>k</sub> =2,8kN/m <sup>2</sup>		
		Peso proprio g <sub>k</sub> =2,00 kN/m <sup>2</sup> interasse tra la travi [cm]			Peso proprio g <sub>k</sub> =2,00 kN/m <sup>2</sup> interasse tra la travi [cm]		
		41,7	50,0	62,5	41,7	50,0	62,5
<b>STEICO LVL R 45</b>	200	3,75	3,55	3,25	3,50	3,30	3,05
	220	4,05	3,85	3,60	3,75	3,60	3,35
	240	4,30	4,15	3,90	4,00	3,80	3,60
	280	4,85	4,65	4,40	4,45	4,30	4,05
	300	5,10	4,85	4,60	4,70	4,50	4,25
	360	5,85	5,55	5,25	5,40	5,15	4,90
<b>STEICO LVL R 57</b>	200	4,00	3,80	3,55	3,70	3,55	3,35
	220	4,30	4,10	3,90	3,95	3,80	3,60
	240	4,60	4,40	4,15	4,25	4,05	3,85
	280	5,15	4,90	4,65	4,75	4,55	4,30
	300	5,40	5,15	4,90	5,00	4,75	4,50
	360	6,20	5,90	5,60	5,70	5,45	5,15
<b>STEICO LVL R 75</b>	200	4,30	4,10	3,85	3,95	3,80	3,60
	220	4,60	4,40	4,15	4,25	4,05	3,85
	240	4,90	4,70	4,45	4,55	4,35	4,10
	280	5,50	5,25	4,95	5,05	4,85	4,60
	300	5,80	5,50	5,25	5,35	5,10	4,85
	360	6,60	6,35	6,00	6,10	5,85	5,50
	400	7,15	6,85	6,45	6,60	6,30	6,00

### Condizioni al contorno/note

Classe di servizio:  
1 (NTC 2008 par 4.4.5)  
Carico di esercizio:  
categoria A (NTC 2008 par 3.1.4)  
Classe di durata del carico:  
media (NTC 2008 par 4.4.4)  
Calcolo con l'aiuto del software  
STEICOXpress

### Verifica allo stato limite di esercizio

Questa certificazione viene effettuata in base alle raccomandazioni delle NTC del 18/01/2008 e dell'EC5.

winst ≤ l / .....300  
wnet,fin ≤ l / .....300  
(Wnet,fin= Wfin - Wc con Wc freccia negativa dovuta ad una precompressione della trave) wfin ≤ l / .....200

### Frequenza limite per la verifica a vibrazione:

$$f_{1, Grenz} > 8,0 \text{ Hz}$$

### Verifica allo stato limite ultimo

Vengono tenute in considerazione solamente le verifiche a flessione su un solo asse e il taglio secondo Eurocode 5. La pressione sugli appoggi, i carichi del vento e i carichi puntiformi, e le osservazioni relative alle oscillazioni non vengono tenuti in considerazione nei valori riportati in tabella. La tabella e il suo contenuto non sostituiscono in alcun modo il calcolo statico.

## STEICO LVL sistema per solai: vantaggi

In coperture caratterizzate da luci particolarmente significative, dove normalmente le tipologie costruttive tradizionali non possono arrivare, il sistema costruttivo **STEICO LVL** offre una soluzione alternativa: sistemi cassettonati e/o nervati costituiti dalla connessione di pannelli **STEICO LVL X** a travi verticali in **STEICO LVL R**, oppure a elementi massicci in **STEICO LVL R**.

### Costruzioni scatolari

- attivazione statica del pannello **STEICO LVL X** per la trasmissione dei carichi verticali
- montaggio rapido grazie ai pannelli **STEICO LVL X** disponibili in grandi formati
- Costruzioni in grado di coprire luci elevati
- Costruzione degli elementi in opera possibile mediante graffe, chiodi e viti (non necessariamente mediante incollaggio)
- prestazioni ancora superiori ottenibili mediante incollaggio degli elementi (con certificato di idoneità)

#### Costruzioni scatolari: Elementi nervati con **1**

- pannello-ala superiore: **STEICO LVL X**
- Nervature: **STEICO LVL R**
- collegamento: meccanico o mediante incollaggio

#### Costruzioni scatolari: Elementi cassettonati con **2**

- pannello-ala superiore e inferiore: **STEICO LVL X**
- Nervature: **STEICO LVL R**
- collegamento: semirigido o mediante incollaggio

### Elementi massicci

#### STEICO LVL copertura massiccia **3**

- lamelle in **STEICO LVL** a loro volta incollate le une con le altre
- Elemento incredibilmente portante per grosse luci
- Ottica millerighe pregevole

### Confronto tra le campate con i vari sistemi in legno



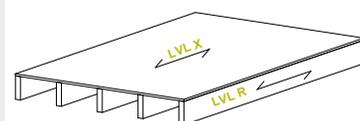
Condizioni generali: Schema statico: trave ad una campata | Classe di servizio 1 | Categoria A |  
 Peso proprio  $g_k = 2,20 \text{ kN/m}^2$  | Carico variabile  $q_k 2,0 \text{ kN/m}^2$  | Frequenza limite per la verifica a vibrazione  $> 8 \text{ Hz}$  | Interasse nervature  $e = 625 \text{ mm}$  | Altezza nervature  $h_w = 240 \text{ mm}$  e  $h_{LVL} \text{ massiccio} = 280 \text{ mm}$  | Larghezza nervature  $b_{w,C24} = 60 \text{ mm}$  e  $b_{w,LVL R} = 57 \text{ mm}$  | LVL X pannello-ala  $t = 27 \text{ mm}$  | Sistemi di giunzione: graffe, diametro  $d = 2,0 \text{ mm}$ , Lunghezza della graffa  $l = 70 \text{ mm}$



#### Realizzazione manuale

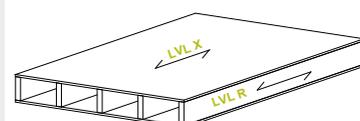
Collegamento semirigido di elementi nervati-cassettonati con graffe o chiodi (non necessariamente mediante incollaggio certificato)

#### STEICO LVL elementi nervati



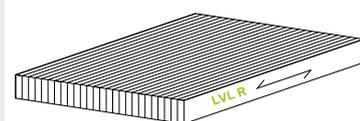
**1**

#### STEICO LVL elementi cassettonati



**2**

#### STEICO LVL copertura massiccia



**3**

## F STEICO LVL X Diaframma di piano e copertura



### Diaframmi di piano e copertura: altissima resistenza e altissima rigidezza

Diaframmi di piano e copertura in **STEICO LVL X** hanno la doppia funzione di pannello portante e diaframma controventante. Grazie a elevate rigidezze e resistenze combinate con i formati disponibili (grandi dimensioni) **STEICO LVL X** risulta particolarmente adatto a questo tipo di applicazione. Anche utilizzi speciali come ad esempio elementi curvilinei possono essere utilizzati conformemente alla certificazione tedesca Z-9.1-842

### I vantaggi in sintesi

#### Resistenza a flessione e modulo elastico parallelo alle fibre per applicazioni di piatto

( $t \geq 27\text{mm}$ ) **1**

- **STEICO LVL X:**  $f_{m,0,flat,k} = 36,0\text{N/mm}^2$
- **STEICO LVL X:**  $E_{0,mean} = 10.600\text{N/mm}^2$

#### Resistenza a taglio per utilizzo come diaframma

- **STEICO LVL X:**  $f_{v,edge,k} = 4,6\text{ N/mm}^2$

#### Alta resistenza e rigidezza **2**

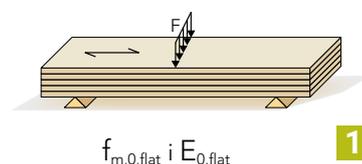
- maggiore interasse tra le travi o i travetti
- distribuzione dei carichi migliore, positivo per il comportamento vibrazionale
- Facile installazione di elementi di collegamento meccanico senza preforo

#### Disponibile in pannelli con grandi formati **3**

- larghezza fino a 2,5 m e lunghezza fino a 18 m
- Spessore pannelli fino a 75 mm
- Realizzazione di sistemi su piú campate
- lavorazione piú agevole e con meno passaggi intermedi
- riduzione dei giunti tra pannelli

#### Ulteriori vantaggi di STEICO LVL X come diaframma di piano e copertura

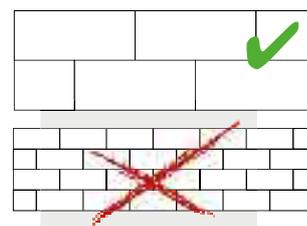
- stabilit  dimensionale grazie al 20 % di fibre incrociate
- Miglior comportamento viscoso rispetto a OSB e pannelli multistrato



Maggiore interasse  
tra le travi e/o travetti



Lavorazione piú veloce  
e con meno passaggi intermedi  
grazie ai formati di grandi  
dimensioni

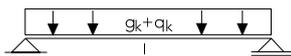


Grazie ai pannelli in grandi formati con larghezze fino ai 2,5 m e lunghezze fino ai 18 m mediante **STEICO LVL X** si riduce il numero di giunzioni: quindi meno passaggi intermedi nella fase costruttiva.

**3**

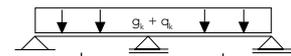
## Predimensionamento di STEICO LVL X come pannello di copertura

Luce libera massima per trave a una campata/ pannelli sollecitati nella direzione dell'asse principale (asse forte)



		copertura con lamiera grecata <b>1</b>			copertura di ghiaia <b>2</b>		
sovraccarico [kN/m <sup>2</sup> ]		0,35			2,0		
carico da neve [kN/m <sup>2</sup> ]		0,52	0,68	0,88	0,52	0,68	0,88
spessore pannello	[mm]	luce libera massima l [m]					
Direzione di posa	27	1,70	1,70	1,65	1,05	1,05	1,05
	33	2,05	2,05	2,00	1,30	1,30	1,30
	39	2,35	2,35	2,35	1,50	1,50	1,50
	45	2,70	2,70	2,65	1,75	1,75	1,75
	51	3,00	3,00	3,00	1,95	1,95	1,95
	57	3,30	3,30	3,30	2,20	2,20	2,20
	63	3,55	3,55	3,55	2,40	2,40	2,40
	69	3,85	3,85	3,85	2,60	2,60	2,60
	75	4,15	4,15	4,15	2,85	2,85	2,85

Luce libera massima per trave a due campate / pannelli sollecitati nella direzione dell'asse principale (asse forte)



		copertura con lamiera grecata <b>1</b>			copertura di ghiaia <b>2</b>		
sovraccarico [kN/m <sup>2</sup> ]		0,35			2,0		
carico da neve [kN/m <sup>2</sup> ]		0,52	0,68	0,88	0,52	0,68	0,88
spessore pannello	[mm]	luce libera massima l [m]					
Direzione di posa	27	2,20	2,10	1,95	1,40	1,40	1,40
	33	2,70	2,55	2,40	1,70	1,70	1,70
	39	3,15	3,00	2,85	2,05	2,05	2,05
	45	3,60	3,45	3,25	2,35	2,35	2,35
	51	4,00	3,85	3,65	2,65	2,65	2,65
	57	4,40	4,25	4,10	2,95	2,95	2,95
	63	4,80	4,70	4,50	3,25	3,25	3,25
	69	5,15	5,10	4,90	3,50	3,50	3,50
	75	5,55	5,50	5,25	3,80	3,80	3,80

### Condizioni al contorno/note

Classe di servizio:  
2 (NTC 2008 par 4.4.5)

Classe di durata del carico: breve durata  
(NTC 2008 par 4.4.4)

(quota dell'edificio ≤ 1000 m s.l.m.)

angolo di falda della copertura: α = 0 Gradi  
Il peso proprio dei pannelli **STEICO LVL X** è già stato considerato nel calcolo, quindi non va ulteriormente sommato.

### Verifica allo stato limite di esercizio

Questa certificazione viene effettuata in base alle raccomandazioni delle NTC del 18/01/2008 e dell'EC5, tuttavia adottando limiti leggermente più restrittivi, che rispecchiano le esigenze costruttive di elementi inflessi:

$$w_{inst} \dots \dots \dots \leq l/200$$

$$w_{net,fin} \dots \dots \dots \leq l/250$$

$$(W_{net,fin} = W_{fin} - W_c \text{ con } W_c \text{ freccia negativa dovuta ad una precompressione della trave}) w_{fin} \dots \dots \dots \leq l/150$$

### Stratigrafia copertura con lamiera grecata



- 1 Lamiera = 0,34 kN/m<sup>2</sup>
  - 2 Membrana traspirante alveolare = 0,01 kN/m<sup>2</sup>
  - 3 STEICO LVL X = automatico
- $g_{copertura,k} = 0,35 \text{ kN/m}^2$

**1**

### Stratigrafia copertura di ghiaia



- 1 Strato di ghiaia (6 cm) = 1,20 kN/m<sup>2</sup>
  - 2 Membrana traspirante alveolare = 0,07 kN/m<sup>2</sup>
  - 3 STEICO:oxf = 0,60 kN/m<sup>2</sup>
  - 4 Freno vapore = 0,07 kN/m<sup>2</sup>
  - 5 STEICO LVL X = automatico
- $g_{copertura,k} = 2,0 \text{ kN/m}^2$

**2**

travi di copertura = STEICO LVL II  
Pannello di copertura = STEICO LVL X

### Verifica allo stato limite ultimo

Vengono tenuti in considerazione i certificati della flessione su un solo asse e il taglio secondo Eurocode 5.

Il carico da neve è stato ridotto con il coefficiente correttivo μ per inclinazione della copertura 0° ≤ α ≤ 30° e considerato uniformemente distribuito.

La pressione sugli appoggi, i carichi del vento e i carichi puntiformi, e le osservazioni relative alle oscillazioni non vengono tenuti in considerazione nei valori riportati in tabella.

La tabella e il suo contenuto non sostituiscono in alcun modo il calcolo statico.

## G STEICO LVL X come tettoia a sbalzo



### STEICO LVL X come tettoia a sbalzo: snello, elegante e portante

Costruzione di tettoie snelle con ottica pregiata possono essere realizzati facilmente ed economicamente mediante **STEICO LVL X**. Si consiglia - già in fase di pianificazione - di tenere in considerazione la posizione dei pannelli e l'orientamento della fibratura degli stessi. In corrispondenza degli angoli si verificano le deformazioni maggiori, per questo motivo vengono di seguito presentate soluzioni elaborate per questo caso.

### I vantaggi in sintesi

**Resistenza a flessione e modulo elastico parallelo alla direzione delle fibre per applicazioni di piatto ( $t \geq 27$  mm) 1**

- **STEICO LVL X:**  $f_{m,0,flat,k} = 36,0$  N/mm<sup>2</sup>
- **STEICO LVL X:**  $E_{0,mean} = 10.600$  N/mm<sup>2</sup>

**Resistenza a flessione e modulo elastico perpendicolare alla direzione delle fibre per applicazioni di piatto ( $t \geq 27$  mm) 2**

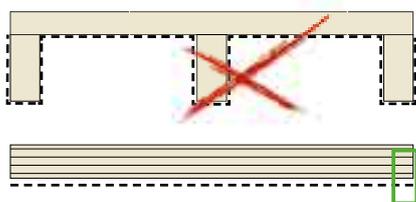
- **STEICO LVL X:**  $f_{m,90,flat,k} = 8,0$  N/mm<sup>2</sup>
- **STEICO LVL X:**  $E_{90,flat,mean} = 2.500$  N/mm<sup>2</sup>

### Tettoie architettonicamente curate

- struttura della tettoia a raggiera (senza interruzioni)
- utilizzabile sia in coperture piane che inclinate
- Pannelli in grandi formati, quindi minore incidenza delle giunzioni tra i pannelli
- Sbalzo della tettoia fino a 2,0 m

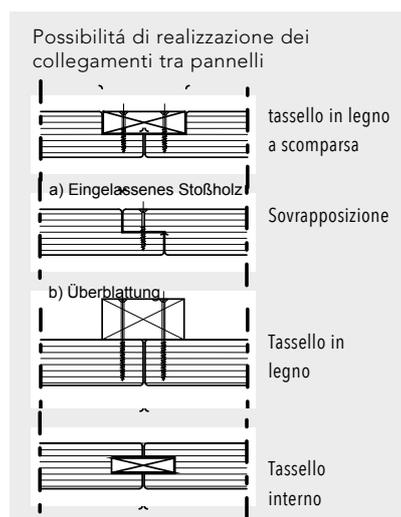
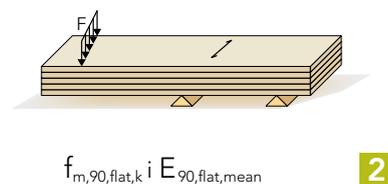
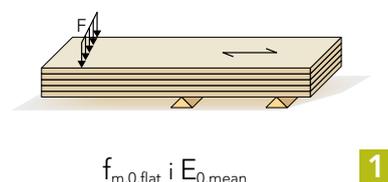
### Connessioni

- collegamento più facile delle facciate con i bordi di gronda e di testa
- non sono necessari né travetti né assiti
- prefabbricazione facile
- non è necessario realizzare collegamenti attorno ai travetti



Connessioni complesse -  
caso tipico del legno pieno

Situazione estremamente più  
vantaggiosa con **STEICO LVL X**



## Predimensionamento di STEICO LVL X come pannello per parte standard

Spessore minimo del pannello t in mm per **STEICO LVL** in tettoia standard.

Pannello disposto nella direzione dell'asse principale

Carichi [ $k_N / m^2$ ]		Lunghezza dello sbalzo $l_k$ [cm]											
Stratificazione	Neve	40	50	60	70	80	90	100	110	125	150	175	200
$g_k=0,15$	$s_k=0,52$	27	27	27	27	27	27	33	33	39	45	51	57
	$s_k=0,68$	27	27	27	27	27	27	33	33	39	45	51	60
	$s_k=0,88$	27	27	27	27	27	33	33	39	39	51	57	63
$g_k=0,65$	$s_k=0,52$	27	27	27	27	27	33	33	39	45	51	57	63
	$s_k=0,68$	27	27	27	27	27	33	39	39	45	51	63	69
	$s_k=0,88$	27	27	27	27	33	33	39	39	45	57	63	69
$g_k=1,5$	$s_k=0,52$	27	27	27	33	33	39	39	45	51	63	69	-
	$s_k=0,68$	27	27	27	33	33	39	45	45	51	63	69	-
	$s_k=0,88$	27	27	27	33	33	39	45	45	51	63	75	-

Spessore minimo del pannello t in mm per **STEICO LVL** per parte standard

Pannello disposto nella direzione dell'asse debole

Carichi [ $k_N / m^2$ ]		Lunghezza dello sbalzo $l_k$ [cm]									
Stratificazione	Neve	40	50	60	70	80	90	100	110	125	
$g_k=0,15$	$s_k=0,52$	27	27	27	33	39	45	45	51	57	
	$s_k=0,68$	27	27	33	33	39	45	51	51	63	
	$s_k=0,88$	27	27	33	39	45	45	51	57	63	
$g_k=0,65$	$s_k=0,52$	27	27	33	39	45	51	51	57	69	
	$s_k=0,68$	27	27	33	39	45	51	57	63	69	
	$s_k=0,88$	27	33	39	39	45	51	57	63	69	
$g_k=1,5$	$s_k=0,52$	27	33	39	45	51	57	63	69	-	
	$s_k=0,68$	27	33	39	45	51	57	63	75	-	
	$s_k=0,88$	27	33	39	51	57	63	69	75	-	

Spessore minimo del pannello t in mm per **STEICO LVL** in tettoia di angolo

Pannello disposto nella direzione dell'asse principale

Carichi [ $k_N / m^2$ ]		Lunghezza dello sbalzo $l_k$ [cm]									
Stratificazione	Neve	40 / 40	50 / 50	60 / 60	70 / 70	80 / 80	90 / 90	100 / 100	110 / 110	125 / 125	
$g_k=0,15$	$s_k=0,52$	27*215	27*275	27*340	33*300	33*530	39*520	45*520	51*530	57*670	
	$s_k=0,68$	27*215	27*275	27*340	33*340	33*350	39*580	45*580	51*590	57*720	
	$s_k=0,88$	27*215	27*275	27*380	33*385	33*400	39*420	45*660	51*670	57*820	
$g_k=0,65$	$s_k=0,52$	27*220	27*290	33*275	39*315	39*565	45*600	51*640	57*680	69*885	
	$s_k=0,68$	27*220	27*290	33*275	39*315	39*565	45*600	51*640	63*680	69*885	
	$s_k=0,88$	27*220	27*290	33*275	39*315	39*565	45*600	51*640	63*680	69*885	
$g_k=1,5$	$s_k=0,52$	27*235	33*230	39*295	45*360	51*430	57*500	60*670	69*645	75*870	
	$s_k=0,68$	27*235	33*230	39*295	45*360	51*430	57*500	60*670	69*645	75*870	
	$s_k=0,88$	27*235	33*230	39*295	45*360	51*430	57*500	60*670	69*645	75*870	

### Esempio di calcolo

1. Definizione dei dati di progetto: ad esempio Peso proprio della copertura  $g_k=0,65$  kN/m<sup>2</sup>; Carico da neve sulla copertura  $s_k=0,68$  kN/m<sup>2</sup>; lunghezza dello sbalzo  $l_k=60$  cm

2. Leggere dalla tabella lo spessore del pannello **STEICO LVL X**.

Tettoia per parte standard con pannello disposto nella direzione dell'asse forte  $t=27$  mm; in direzione dell'asse debole  $t=33$  mm. Irrigidimento dell'angolo mediante **STEICO LVL R** (da leggersi nella tabella)  $t=33$  mm e  $b=275$  mm

## Realizzazione dell'irrigidimento d'angolo

La zona d'angolo va considerata separatamente, dato che qui la lunghezza dello sbalzo sulla diagonale é maggiore. Come facile soluzione costruttiva si può inserire un irrigidimento d'angolo mediante **STEICO LVL R**. Questo provvedimento ha da un lato il vantaggio che la parte standard possa essere considerata nel calcolo dello sbalzo, dall'altro che si possa considerare in fase di calcolo un sistema monodimensionale.

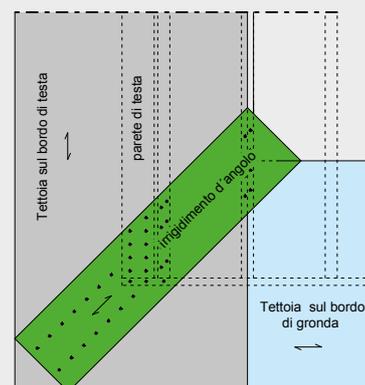
Consigli per la realizzazione

Dato che le tettoie sono sottoposte di notte a temperature sotto la media, viene consigliato di isolare la parte superiore dei pannelli **STEICO LVL X**.

In questo modo si riduce la formazione di condensa sul lato inferiore del pannello. Questo isolamento può essere ad esempio effettuato mediante il pannello di sottocopertura **STEICO universal**.

**STEICO LVL X** é un materiale da costruzione e la selezione degli sfogliati avviene mediante criteri meccanici, per questo motivo viene consigliato uno strato di rivestimento della superficie.

### Realizzazione del dettaglio d'angolo con STEICO LVL R



Grazie all'irrigidimento d'angolo mediante **STEICO LVL R** viene garantita anche nella zona d'angolo una corretta distribuzione dei carichi, senza dover aumentare lo spessore dei pannelli nelle parti standard

### Condizioni al contorno/note

Classe di servizio:  
2 (NTC 2008 par 4.4.5)

Classe di durata del carico: breve durata  
(NTC 2008 par 4.4.4)

(quota dell'edificio  $\leq$  1000 m s.l.m.)

angolo di falda della copertura:  $\alpha = 0$   
Gradi

collegamento dello sbalzo:  $L_k \leq L_A$

Carico da vento considerato:  $w_k = 0,325$  kN / m<sup>2</sup>

Carico da manutenzione considerato:  
 $Q_k = 1,0$  kN

sistema statico:  
trave incastrata ad un estremo (sbalzo)  
peso proprio pannello considerato

### Verifica allo stato limite di esercizio

Questa certificazione viene effettuata in base alle raccomandazioni delle NTC del 18/01/2008 e dell'EC5

$$\begin{aligned} w_{inst} &\dots\dots\dots \leq l/150 \\ w_{net,fin} &\dots\dots\dots \leq l/150 \\ w_{fin} &\dots\dots\dots \leq l/100 \end{aligned}$$

n determinati casi può capitare che i valori limite sopra citati vengano considerati generosi. In questi casi si consiglia di prendere accordi specifici preliminari con la committenza

### Verifica allo stato limite ultimo

Vengono tenuti in considerazione i certificati della flessione su un solo asse e il taglio secondo Eurocode 5. Tutte le verifiche correlate alla zona degli appoggi - come la pressione sugli appoggi o i sistemi di collegamento - non vengono tenuti in considerazione. I valori riportati in tabella valgono solamente per pannelli disposti linearmente. La tabella e il suo contenuto non sostituiscono in alcun modo il calcolo statico.

## Proprietà meccaniche di STEICO LVL

La tabella seguente riassume le proprietà di resistenza e rigidità meccanica in N/mm<sup>2</sup>. Inoltre vengono riportati altri valori di **STEICO LVL R** e **STEICO LVL X** secondo quanto presente nella Dichiarazione di Prestazione. Nelle pagine seguenti vengono rappresentate le sollecitazioni corrispondenti alle lettere in verde presenti nella tabella.

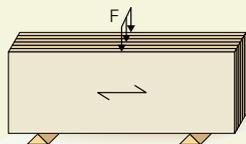
Proprietà principale	Simbolo	Immagine	Unità di misura	STEICO LVL R	STEICO LVL X (t ≤ 24mm)	STEICO LVL X (t ≥ 27mm)
<b>Resistenza a flessione</b>						
lastra, parallelo alle fibre (altezza 300 mm)	$f_{m,0,edge,k}$	<b>A</b>	N/mm <sup>2</sup>	44	30	32
Coefficiente di dispersione	s	-		0,15	0,15	0,15
lastra, perpendicolare alle fibre (altezza 300 mm)	$f_{m,90,edge,k}$	<b>B</b>	N/mm <sup>2</sup>	NPD	10	8
piastra, parallelo alle fibre	$f_{m,0,flat,k}$	<b>C</b>	N/mm <sup>2</sup>	50	32	36
piastra, perpendicolare alle fibre	$f_{m,90,flat,k}$	<b>D</b>	N/mm <sup>2</sup>	NPD	7	8
<b>Resistenza a trazione</b>						
parallelo alle fibre (Lunghezza 3000 mm)	$f_{t,0,k}$	<b>E</b>	N/mm <sup>2</sup>	36	18	18
lastra, perpendicolare alle fibre	$f_{t,90,edge,k}$	<b>F</b>	N/mm <sup>2</sup>	0,9	7	5
<b>Resistenza a compressione</b>						
parallelo alle fibre	$f_{c,0,k}$	<b>G</b>	N/mm <sup>2</sup>	40	26	30
lastra, perpendicolare alle fibre	$f_{c,90,edge,k}$	<b>H</b>	N/mm <sup>2</sup>	7,5	9	9
piastra, perpendicolare alle fibre	$f_{c,90,flat,k}$	<b>I</b>	N/mm <sup>2</sup>	3,6	4	4
<b>Resistenza a taglio</b>						
lastra, parallelo alle fibre	$f_{v,0,edge,k}$	<b>J</b>	N/mm <sup>2</sup>	4,6	4,6	4,6
lastra, perpendicolare alle fibre	$f_{v,90,edge,k}$	<b>K</b>	N/mm <sup>2</sup>	NPD	4,6	4,6
piastra, parallelo alle fibre	$f_{v,0,flat,k}$	<b>L</b>	N/mm <sup>2</sup>	2,6	1,1	1,1
piastra, perpendicolare alle fibre	$f_{v,90,flat,k}$	<b>M</b>	N/mm <sup>2</sup>	NPD	1,1	1,1
<b>Modulo elastico</b>						
parallelo alle fibre	$E_{0,mean}$	<b>A C</b>	N/mm <sup>2</sup>	14.000	10.000	10.600
parallelo alle fibre	$E_{0,k}$	<b>A C</b>	N/mm <sup>2</sup>	12.000	9.000	9.000
lastra, perpendicolare alle fibre	$E_{90,edge,mean}$	<b>B</b>	N/mm <sup>2</sup>	NPD	3.500	3.000
lastra, perpendicolare alle fibre	$E_{90,edge,k}$	<b>B</b>	N/mm <sup>2</sup>	NPD	2.700	2.300
piastra, perpendicolare alle fibre	$E_{90,flat,mean}$	<b>D</b>	N/mm <sup>2</sup>	NPD	1.300	2.500
piastra, perpendicolare alle fibre	$E_{90,flat,k}$	<b>D</b>	N/mm <sup>2</sup>	NPD	1.000	1.800
<b>Modulo di taglio</b>						
lastra, parallelo alle fibre	$G_{0,edge,mean}$	<b>J</b>	N/mm <sup>2</sup>	600	600	600
lastra, parallelo alle fibre	$G_{0,edge,k}$	<b>J</b>	N/mm <sup>2</sup>	400	400	400
piastra, parallelo alle fibre	$E_{0,flat,mean}$	<b>L</b>	N/mm <sup>2</sup>	560	150	150
piastra, parallelo alle fibre	$G_{0,flat,k}$	<b>L</b>	N/mm <sup>2</sup>	400	130	130
piastra, perpendicolare alle fibre	$G_{90,flat,mean}$	<b>M</b>	N/mm <sup>2</sup>	NPD	150	150
piastra, perpendicolare alle fibre	$G_{90,flat,k}$	<b>M</b>	N/mm <sup>2</sup>	NPD	130	130
<b>Peso specifico</b>						
Valore medio	$\rho_{mean}$	-	kg/m <sup>3</sup>	550	530	550
5% Quantile del peso specifico	$\rho_k$	-	kg/m <sup>3</sup>	480	480	480
Reazione al fuoco	-	-	-	D-s1, d0	D-s1, d0	D-s1, d0
Classe di formaldeide	-	-	-	E1	E1	E1
Durabilità naturale contro l'attacco biologico	-	-	-	4	4	4

Legenda: NPD - nessuna prestazione determinata (No Performance Determinated)

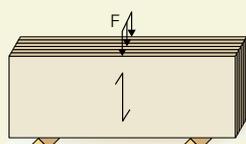
## Esplicazione delle proprietà meccaniche

La seguente tabella descrive la correlazione tra disposizione, sollecitazione e denominazione. Le lettere in verde si riferiscono alla tabella "Proprietà meccaniche di **STEICO LVL**" riportata nella pagina precedente.

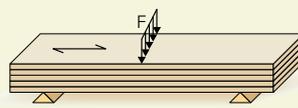
### Resistenza a flessione $f_m$ e modulo Elastico E



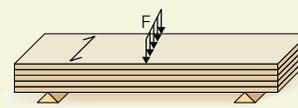
**A**  $f_{m,0,edge}$  i  $E_{0,edge}$   
lastra, parallelo ♦



**B**  $f_{m,90,edge}$  i  $E_{90,edge}$   
lastra, perpendicolare ♦♦



**C**  $f_{m,0,flat}$  i  $E_{0,flat}$   
piastra, parallelo ♦

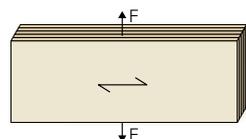


**D**  $f_{m,90,flat}$  i  $E_{90,flat}$   
piastra, perpendicolare ♦♦

### Resistenza a trazione $f_t$

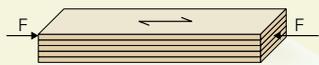


**E**  $f_{t,0}$  parallelo ♦

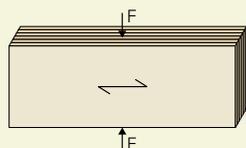


**F**  $f_{t,90,edge}$   
lastra, perpendicolare ♦♦

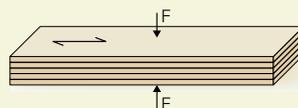
### Resistenza a compressione $f_c$



**G**  $f_{c,0}$  parallelo ♦

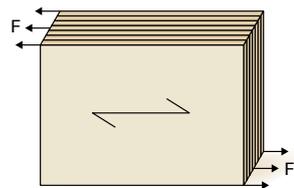


**H**  $f_{c,90,edge}$   
lastra, perpendicolare ♦♦

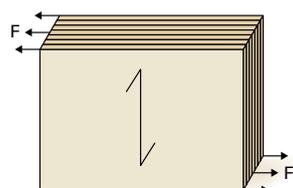


**I**  $f_{c,90,flat}$   
piastra, perpendicolare ♦♦

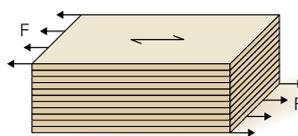
### Resistenza a taglio e modulo di taglio



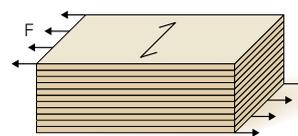
**J**  $f_{v,0,edge}$  i  $G_{0,edge}$   
lastra, parallelo ♦



**K**  $f_{v,90,edge}$   
lastra, perpendicolare ♦♦



**L**  $f_{v,0,flat}$  i  $G_{0,flat}$   
piastra, parallelo ♦



**M**  $f_{v,90,flat}$  i  $G_{90,flat}$   
piastra, perpendicolare ♦♦

♦ parallelo alla direzione delle fibre

♦♦ perpendicolare alla direzione delle fibre

## Sistemi di giunzione in STEICO LVL

Fino al 37 % di resistenza a rifollamento aggiuntiva.

Per quanto riguarda la realizzazione di sistemi di giunzione valgono per **STEICO LVL** le linee guida presenti nell'EC5 (DIN EN 1995-1-1) per il legno pieno (**STEICO LVL R**) e compensato (**STEICO LVL X**). In base a tale norma sono ammessi collegamenti con chiodi, viti, graffe, spinotti e bulloni (anche bulloni calibrati), connettori ad anello e a disco.

**Connettori cilindrici possono essere utilizzati in STEICO LVL anche sulla superficie dello spessore, a differenza di quanto avviene nel caso di legni convenzionali.**

- **STEICO LVL** è realizzato con legno di conifera e quindi è facile da lavorare
- L'inserimento di viti, chiodi e bulloni avviene senza ricorrere al preforo.
- Grazie alla elevata resistenza possono essere utilizzati sistemi di collegamento con diametro minore e posti a maggior distanza
- i collegamenti sono ammessi anche nella superficie dello spessore

Nella tabella sono riportati i fattori correttivi relativi alla sollecitazione a taglio per ognuna delle superfici di **STEICO LVL**

	Sistemi di collegamento	STEICO LVL R	STEICO LVL X
Superficie di copertura	Chiodi, viti, graffe non preforato	137%	137%
	Chiodi, viti, graffe preforato	110%	110%
	Spinotti	110%	110%
superficie dello spessore	Chiodi, viti, graffe non preforato	96%	55%
	Chiodi, viti, graffe preforato	82%	41%
	Spinotti	82%	41%
superficie frontale	in base alla certificazione dei sistemi di collegamento		

Per la sollecitazione a taglio sono da considerarsi i campi di applicazione e i fattori correttivi riportati nella tabella soprastante. I fattori correttivi per i sistemi di collegamento senza preforo si riferiscono alle equazioni 8.15 della DIN EN 1995-1-1, per i sistemi di collegamento con preforo all'equazione 8.16.

Qualora le certificazioni per i sistemi di collegamento contengano specifici regolamenti per la realizzazione e il dimensionamento di sistemi di collegamento in legno microlamellare, tali prescrizioni devono essere tenuti in considerazione anche per **STEICO LVL**.

### Distanza dai bordi per **STEICO LVL** 1

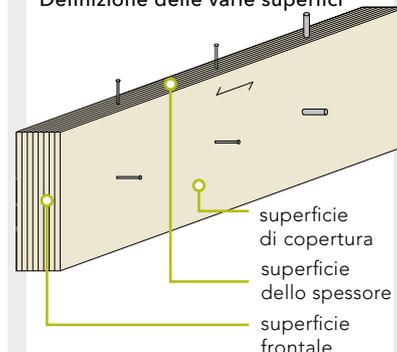
nell'immagine a fianco vengono definite le distanze dai bordi come da DIN EN 1995-1-1. Le distanze minime vanno prese o dalla norma DIN EN 1995-1-1 in accordo con le NTC2008 o dalla certificazione dei sistemi di collegamento stessi.



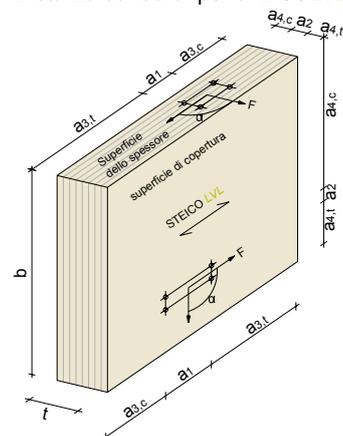
**Facile da lavorare - senza preforo**

Chiodi, viti e graffe possono essere inseriti senza preforo - quindi minori tempi di lavorazione.

### Definizione delle varie superfici



### Distanza dai bordi per STEICO LVL



- $a_1$  Distanza nella direzione delle fibre
- $a_2$  Distanza ortogonale alle fibre
- $a_{3,t}$  Distanza dal legno di testa caricato
- $a_{3,c}$  Distanza dal legno di testa non caricato
- $a_{4,t}$  Distanza dal bordo caricato
- $a_{4,c}$  Distanza dal bordo non caricato
- $\alpha$  angolo tra la forza e la direzione delle fibre

1

## Altre proprietà di STEICO LVL

La tabella sotto riportata riassume le proprietà fisico tecniche di STEICO LVL R e STEICO LVL X

Tipologia di legno	STEICO LVL R	Pino e/o Abete	Certificato FSC/PEFC	
	STEICO LVL X	Pino e/o Abete	Certificato FSC/PEFC	
Contenuto medio di umidità	u=ca. 9%			
Classe di servizio	1 e 2			
Incollaggio	fenolico	fuga scura, resistente all'acqua		
Qualità superficiale	non a vista	materiale costruttivo		
Peso proprio per il calcolo dei carichi	600kg/m <sup>3</sup>			
Conducibilità termica	$\lambda_R = 0,13 \text{ W/mK}$			
Resistenza alla diffusione, tenuta all'aria	$\mu_{umido} = 75 \mu_{secco} = 205$	Utilizzo come piano ermetico consentito	Secondo DIN 4108-7 Paragrafo 6.1.3	
Velocità di carbonatazione	$\beta_0 = 0,65 \text{ mm/min}$	per elementi a piastra	Secondo EN 1995-1-2 tabella 3.1	
	$\beta_n = 0,70 \text{ mm/min}$	per elementi lineari		
Tolleranze	Lunghezza l	$\pm 5 \text{ mm}$	per tutte le lunghezze	
	Larghezza b	$\pm 2 \text{ mm}$	$b \leq 400 \text{ mm}$	
		$\pm 0,5 \%$	$b > 400 \text{ mm}$	Secondo EN 14374:2005-02
	Spessore t	+ (0,8+0,03t) - (0,4+0,03t)	per tutti gli spessori	
Ritiro e dilatazione	in % per ogni punto % di variazione di contenuto di umidità al di sotto del punto di saturazione delle pareti cellulari			
	STEICO LVL R	0,01	nella direzione delle fibre (lunghezza)	
		0,32	in direzione ortogonale alle fibre (larghezza/spessore)	Secondo la norma europea EN 1995-1-1/NA Tabella NA.7
		0,32*	perpendicolare alla fuga di incollaggio (spessore)	
	STEICO LVL X	0,01	nella direzione delle fibre (lunghezza)	
		0,03	in direzione ortogonale alle fibre (larghezza/spessore)	
0,32*		perpendicolare alla fuga di incollaggio (spessore)		
Isolamento acustico	250 Hz fino a 500 Hz	$\alpha=0,1$	Secondo la norma europea EN 13986 Tabella 10	
	1000 Hz fino a 2000 Hz	$\alpha=0,3$		
Durabilità naturale contro l'attacco biologico	4	durabilità corrispondente agli sfogliati	EN 350-2	
Modalità di smaltimento (AVV/EAK)	030105 / 170201	smaltimento come legno e materiali in legno		

### Struttura degli elementi STEICO LVL in legno microlamellare

Di seguito vengono rappresentate le diverse stratigrafie componenti i materiali STEICO LVL R e STEICO LVL X. Per STEICO LVL R gli sfogliati sono paralleli. Per STEICO LVL X invece si ha circa un 20 % di sfogliati ortogonali, ovvero disposti ortogonalmente rispetto agli altri sfogliati.

Spessore [mm]	Numero degli strati di sfogliati	STEICO LVL R Schema di stratificazione	STEICO LVL X Schema di stratificazione	STEICO LVL X numero degli sfogliati trasversali
21	7		I-III-I oder II-I-II	2
24	8		II-II-II	2
27	9		II-III-II	2
33	11		II-    -II	2
39	13		II-III-III-II	3
45	15		II-    -    -II	3
51	17		II-    -    -II	3
57	19		II-III-    -III-II	4
63	21		II-III-III-III-III-II	5
69	23		II-    -III-III-    -II	5
75	25		II-    -    -    -    -II	5

## IT STEICO LVL: Informazioni generali



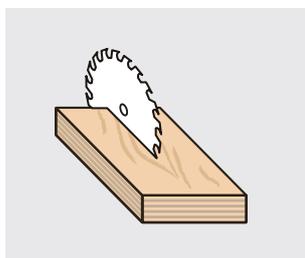
### Stoccaggio e trasporto

- l'area di stoccaggio deve essere piana, asciutta e resistente.
- durante il trasporto, lo stoccaggio e la fase costruttiva il prodotto **STEICO LVL** deve essere protetto nei confronti di umidità e acqua (nel caso ad esempio di stoccaggio sottotetto o direttamente in cantiere etc.) con opportuni accorgimenti.
- In caso di possibili spruzzi lo stoccaggio di **STEICO LVL** deve avvenire ad almeno 30 cm al di sopra del livello terreno.
- Variazioni di contenuto di umidità nel legno a causa delle condizioni di stoccaggio sono da prendere in considerazione come per il legno di conifera.
- sui teli di imballaggio e protezione é presente il pericolo di scivolamento.
- l'apertura dell'imballaggio deve avvenire in condizioni di stoccaggio sicuro.
- I pacchi standard **LVL** possono pesare fino a 3 t, quindi devono essere utilizzati opportuni mezzi di sollevamento e trasporto.
- materiale danneggiato non deve essere utilizzato.



### Comportamento a umidità

- **STEICO** può essere utilizzato in classe di servizio 1,2 e 3. In classe di servizio 3 é necessario un trattamento chimico protettivo.
- **STEICO LVL** é un materiale stabile dimensionalmente. Il contenuto di umidità dopo la produzione é circa 9 %, in modo tale che non ci siano ritiri dimensionali successivi. Tuttavia é possibile, in caso di assorbimento di umidità inappropriato, che si verifichino variazioni dimensionali a seguito di dilatazione o ritiro conseguente a successiva essiccazione.
- In caso di assorbimento di umidità inappropriato in pannelli **STEICO LVL** può essere che si verifichino deformazioni e svergolamenti.
- Applicazioni a pannello, lastra o piastra sono da effettuarsi mediante **STEICO LVL X**
- Vanno evitati il contatto prolungato con acqua e l'esposizione diretta a intemperie. In quest'ultimo caso si può verificare localmente scollamento e sollevamento degli ultimi sfogliati in corrispondenza della sovrapposizione degli stessi, così come nodi o fessure. La superficie degli sfogliati può diventare ruvida, irregolarità e fessure diventano più evidenti. Non viene in alcun modo intaccata la resistenza.
- Per determinare il contenuto di umidità del legno microlamellare valgono le modalità della prova a essiccazione (EN 322).
- I classici sistemi di misurazione del contenuto di umidità tramite valutazione della resistenza elettrica nel legno non valgono per il legno microlamellare.



### Trattamento e lavorazione

- si può procedere con gli stessi macchinari utilizzati per la lavorazione del legno massiccio di conifera.



### Informazioni sulla superficie del prodotto

- La merce viene consegnata non levigata e venduta come prodotto strutturale non a vista.
- L'esposizione ai raggi solari produce - come nel legno massiccio - variazioni di colorazione e ingrigimento.
- in caso di assorbimento di umidità inappropriato può verificarsi un attacco da parte di funghi.
- Per rivestimenti vanno considerate le linee guida di lavorazione dei produttori di sistemi di rivestimento (levigatura, arrotondamento degli spigoli etc.).

## Formati di consegna per STEICO **LVL R** legno microlamellare

Lunghezza [m]	Spessore [mm]	Larghezze / altezza [mm]	pezzo/ pacchetto	peso / pacchetto [t]	
				L = 9,00 m	L = 12,00 m
9,00 12,00	39	200	36	1,52*	2,03
		220	30	1,39*	1,86
		240	30	1,52	2,03
		300	24	1,52	2,03
		360	18	1,37*	1,82
		400	18	1,52	2,03
	45	200	36	1,75*	2,34
		220	30	1,61*	2,14
		240	30	1,75*	2,34
		280	24	1,64*	2,18
		300	24	1,75	2,34
		360	18	1,58*	2,10
	75	400	18	1,75	2,34
		200	24	1,95*	2,60
		220	20	1,79*	2,38
		240	20	1,95	2,60
		280	16	1,82*	2,42
		300	16	1,95	2,60
		360	12	1,75*	2,24
		400	12	1,95	2,60

\* su richiesta-materiale non a magazzino

## Formati di consegna per STEICO **LVL RL** montante per costruzioni a secco

Lunghezza [m]	Spessore [mm]	Larghezze / altezza [mm]	pezzo/ pacchetto	peso / pacchetto [t]
2,70	45	50	288	1,05
		75	192	1,05
		100	144	1,05

## Formati di consegna per STEICO **LVL X** legno microlamellare

Lunghezza [m]	Spessore [mm]	Larghezze / altezza [mm]	pezzo/ pacchetto	peso / pacchetto [t]	
				L = 6,00 m	L = 12,00 m
6,00 12,00	24*	1.250	12	1,30	2,60
	27	1.250	10	1,22	2,43
	33	1.250	8	1,19	2,38
	39	1.250	6	1,06	2,11
	45	1.250	6	1,22	2,43
	57	1.250	4	1,03	2,06

\* su richiesta-materiale non a magazzino

## Formati di consegna per STEICO **LVL** cordoli perimetrali

Lunghezza [m]	Spessore [mm]	Larghezze / altezza [mm]	pezzo/ pacchetto	peso / pacchetto [t]
12,00	57	240*	20	1,97
		260*	16	1,71

\* Altri formati disponibili su richiesta

Formati speciali, qualità speciali, così come particolari spedizioni e imballaggi di STEICO LVL sono possibili su richiesta ( max. 90mm spessore, 2,5m larghezza e 18,0m lunghezza); 6,0 m 14-16 bancali/autotreno; 13 m 7-8 Bancali/autotreno

### Certificazione

**STEICO LVL R** viene prodotto e controllato secondo la norma europea armonizzata EN 14374 ed è certificato CE. Su richiesta disponibile con certificato FSC®- (Forest Stewardship Council®) e PEFC®



Elevata capacità di carico; elevate luci ottenibili



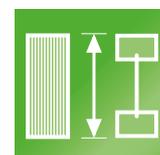
basse tolleranze



Elevata stabilità dimensionale



Facile da lavorare



Uniformato alle travi a I STEICO

### Trasporto e stoccaggio

**STEICO LVL** legno microlamellare deve essere stoccato su superfici piane e su supporto asciutto. **STEICO LVL** deve essere protetto in fase di trasporto e stoccaggio da umidità e sporcizia.



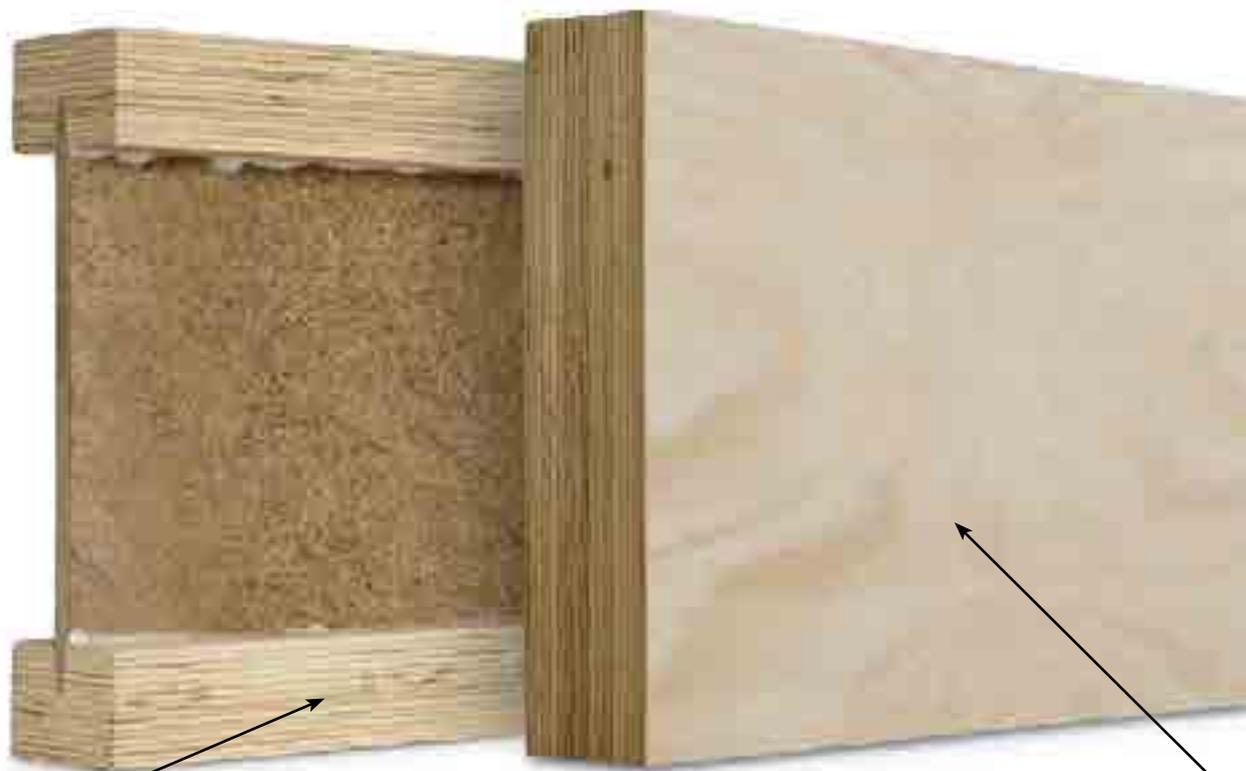
# NORDTEX TRAVI IN LEGNO MICROLAMELLARE

Elementi per l'edilizia

## PRENDENDO A MODELLO LA NATURA

I materiali per l'edilizia STEICO coniugano la resistenza con l'efficienza più elevata.

Seguiamo l'esempio della natura, che ci incanta con delle costruzioni finissime di estrema stabilità. Il principio funzionale su cui si basa tutto questo è tanto semplice quanto affascinante: la riduzione. Il materiale che non è necessario non viene sprecato. Il risultato: le stesse proprietà con un peso ridotto, minore consumo di energia primaria e maggiore efficienza energetica. Le travi ad anima sottile STEICO obbediscono a questo principio.



Travi ad anima sottile **STEICO**: prodotti leggeri per l'edilizia, particolarmente resistente alle sollecitazioni.

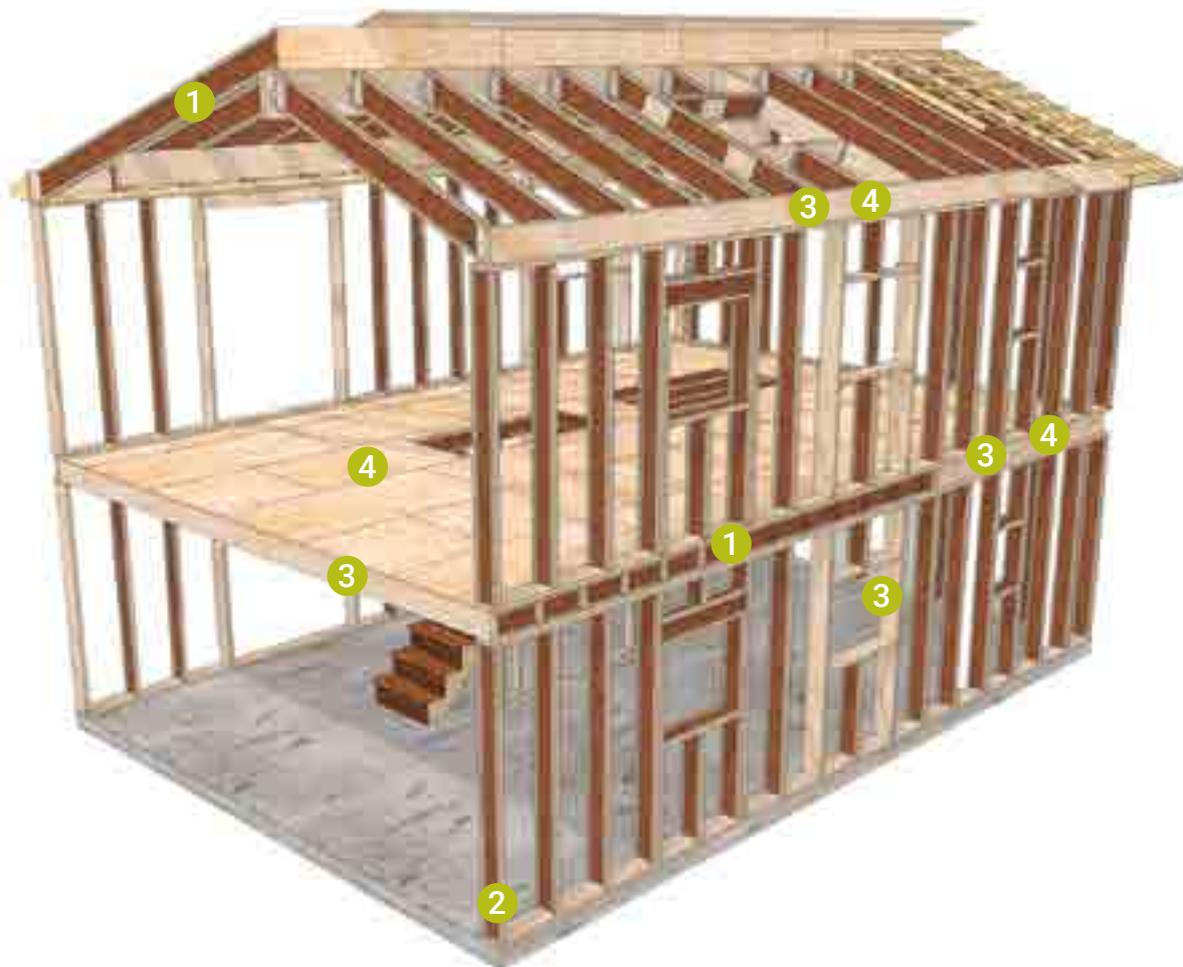
**STEICO LVL**: stratificato di sfogliati particolarmente resistente alle sollecitazioni.



Il sistema costruttivo **STEICO** è dotato del noto certificato Passivhaus

Per il telaio viene usato legno di conifere essiccato, selezionato a macchina e unito con incastro a cuneo, oppure lo il legno microlamellare **STEICO LVL R**. Ciò garantisce un livello di qualità costantemente elevato e proprietà di resistenza definite. Per le anime vengono utilizzati pannelli rigidi in fibre di produzione propria, uniti con incastrì longitudinali a V e collante. I pannelli rigidi in fibre vantano un'enorme resistenza alle sollecitazioni orizzontali. La preparazione e la giunzione di anima e telaio avviene in maniera completamente automatica con le tecnologie più moderne.

## PRESENTAZIONE SINGOLI COMPONENTI



Travi ad anima sottile STEICO		Stratificato di sfogliati STEICO	
			
<b>STEICOjoist</b>	<b>STEICOWall</b>	Legno microlamellare <b>STEICOLVL R</b>	Legno microlamellare <b>STEICOLVL X</b>
Travi ad anima sottile con omologazione tecnica europea ETA-06 / 0238	Travi ad anima sottile con omologazione tecnica europea ETA-06 / 0238	CE in conformità a EN 14374	CE in conformità a EN 14374
Da usare come puntoni, travi per solai o travi portanti per pareti	Da usare come travi portanti per pareti o distanziatori	Legno microlamellare per travi, pilastri, tavole perimetrali, soglie, architravi	Legno microlamellare da usare come lastra per tetti e solai, tavole perimetrali, soglie, architravi
			

## PANORAMICA TRAVI AD ANIMA SOTTILE

STEICOjoist SJ <sub>LVL,HB</sub> 45	STEICOjoist SJ <sub>LVL,HB</sub> 60	STEICOjoist SJ <sub>LVL,HB</sub> 90
Confezione = 43 pz. /pacco	Confezione = 33 pz. /pacco	Confezione = 23 pz. /pacco

## STEICOjoist

Sistema portante per copertura, solaio e parete

La trave ideale per componenti sottoposti ad elevate sollecitazioni di flessione come puntoni e travi di solai.



STEICOwall SW <sub>LVL,HB</sub> 45	STEICOwall SW <sub>LVL,HB</sub> 60	STEICOwall SW <sub>LVL,HB</sub> 90
Confezione = 43 pz. /pacco	Confezione = 33 pz. /pacco	Confezione = 23 pz. /pacco

## STEICOwall

Sistema di travi a I per muri

La trave ottimale per componenti sottoposti a sollecitazioni assiali come travi portanti per pareti o da usare come distanziatore integrato in pedane o per l'isolamento sottotegola.



Variante travi coibentate – tutte le travi ad anima sottile sono disponibili anche con isolamento integrato dell'anima!

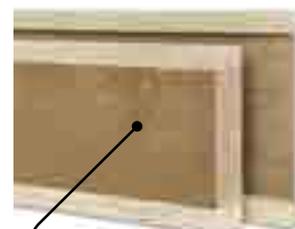
Confezione = 26 pz. /pacco	Confezione = 19 pz. /pacco	Confezione = 13 pz. /pacco

Lunghezza standard: 7,0 / 9,0 / 13,0 m

Lunghezza max disponibile: je 16,0 m

Altre lunghezze e formati come in elenco e su richiesta.

Con il materiale isolante applicato in fabbrica sull'anima si ottiene la consueta sezione rettangolare. Così è possibile coibentare in modo efficiente le intercapedini con i pannelli isolanti flessibili **STEICOflex**.



Trave coibentata

## PANORAMICA STRATIFICATO DI SFOGLIATI

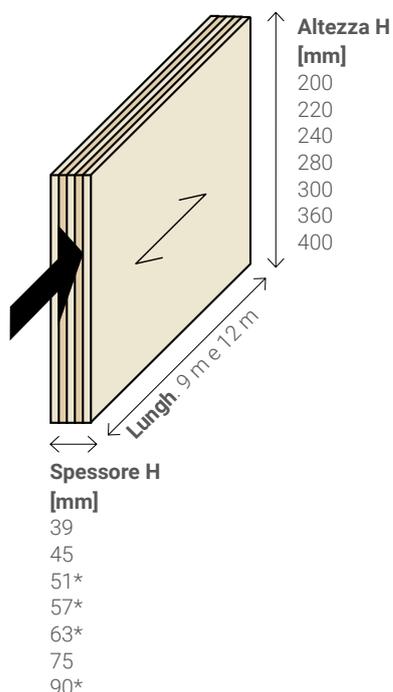
### STRATIFICATO DI SFOGLIATI **STEICO LVL**

**STEICO LVL** è costituito da più strati di sfogliati di pino e abete rosso dello spessore di circa 3 mm incollati fra loro. In questo modo è possibile ridurre i punti difettosi e ottenere prodotti con una sezione piuttosto omogenea. Questa struttura dona a **STEICO LVL** valori di resistenza molto elevati.

## **STEICO LVL R**

### Legno microlamellare

Materiale legnoso resistente per travi da costruzione.  
Per gli elementi costruttivi a trave **STEICO LVL R** tutti gli sfogliati sono incollati con orientamento longitudinale.

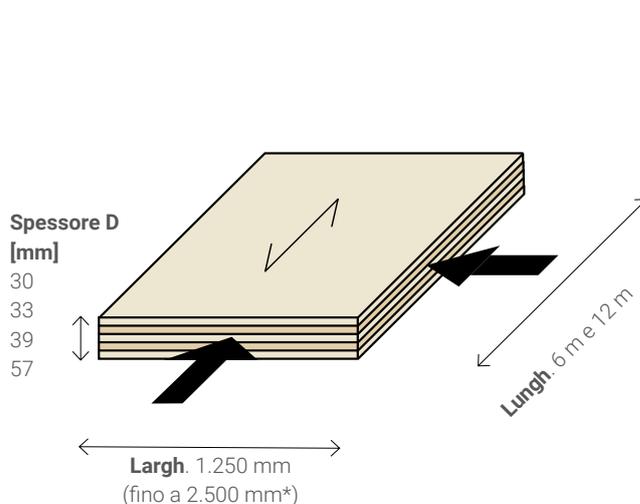


**STEICO LVL R** usato nella costruzione di strutture portanti per solai.

## **STEICO LVL X**

### Legno microlamellare

Negli elementi costruttivi **STEICO LVL X** circa un quinto degli sfogliati viene incollato a incrocio, incrementando notevolmente la portata del pannello, la stabilità dimensionale e la rigidità.



**STEICO LVL X** usato come lastra rigida nella costruzione di elementi di solaio.

\* su richiesta

## I VANTAGGI DEL SISTEMA COSTRUTTIVO STEICO

Riduzione dei ponti termici	Miglioramento fino al 15% dei valori di trasmittanza termica della costruzione di base - Si evitano le temperature critiche sulla superficie
Portata elevata con un peso ridotto della struttura	Riduzione del peso fino a 3 volte
Variante travi coibentate	Con il materiale isolante applicato in fabbrica sull'anima si ottiene la consueta sezione rettangolare
Installazione degli impianti facilitata	Per l'installazione di impianti è sufficiente forare l'anima della trave
Grado di umidità dei materiali definiti, prossimi al valore di equilibrio dei materiali (8 -12%)	Riduzione di ritiro e rigonfiamento
Utilizzo di materiali con buona stabilità dimensionale	Riduzione fino al 90% delle variazioni dimensionali al variare dell'umidità
Formati	Formati standard e su richiesta
Utilizzo responsabile della risorsa legno	Il legno viene utilizzato solo dove serve
Utilizzo di materiali omogenei	Valori di resistenza elevati, ben definiti, con conseguente riduzione della quantità di materiale
Ottima compatibilità dei vari componenti del sistema	Isolante a incastro in travi preisolate con <b>STEICOflex</b> , oppure con <b>STEICOzell</b> / <b>STEICOfloc</b> . <b>STEICOLVL</b> con altezza pari alle travi a I
Utilizzo di materiale proveniente da foreste gestite in maniera sostenibile	Prodotti <b>STEICO</b> con certificato FSC® e PEFC® a garanzia di approvvigionamento di legname sostenibile
Protezione antincendio	Costruzioni con prestazioni al fuoco F90-B
Testi per bandi di gara	Testi per bandi di gara disponibili in <a href="http://www.ausschreiben.de">www.ausschreiben.de</a>
Qualità certificata	Sia le travi ad anima sottile <b>STEICO</b> che gli stratificati di sfogliati <b>STEICO</b> recano il marchio CE e il marchio Ü. La produzione è controllata da istituti indipendenti esterni
Software di misurazione	<b>STEICO</b> offre ai propri clienti il programma di calcolo <b>STEICOxpress</b> gratuito per il predimensionamento con <b>STEICOjoist</b> e <b>STEICOLVL</b> . Contattateci
Certificati Passivhaus	Il sistema costruttivo <b>STEICO</b> con travi a I <b>STEICOjoist</b> e <b>STEICOWall</b> e il legno microlamellare <b>LVL</b> sono componenti certificati dall'istituto Passivhaus del Dr. Wolfgang Feist



Riduzione dei ponti termici



Leggero, pertanto facile da maneggiare e ideale per costruzioni leggere



Con isolamento d'anima per avere sezioni rettangolari



Facile installazioni degli impianti



Basse tolleranze dimensionali



Lavorazione con macchine tradizionali



Materiali sostenibili e riciclabili



Alta capacità portante, luci significative



Formati adattati agli standard di **STEICOjoist**; formati speciali su richiesta

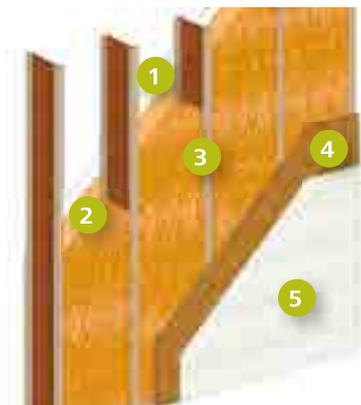
La produzione è sottoposta a controlli sia interni che esterni per garantire livelli di qualità sempre elevati. Il prodotto ha ottenuto l'omologazione tecnica europea (ETA-06 / 0238) e reca il marchio CE.

## CERTIFICAZIONI



## UN INVOLUCRO OTTIMALE PER L'EDIFICIO

### COSTRUZIONE DELLA PARETE ESTERNA



#### Struttura dall'interno verso l'esterno

1. Pannello in gesso
2. Pannello di legno
3. **STEICOWall** con l'isolante in fibra di legno **STEICOzell** / **STEICOflex**
4. Pannello intonacabile **STEICOprotect H**
5. Sistema di intonaco

#### I vantaggi del sistema costruttivo STEICO

- Una parete esterna ecologica e traspirante con solo 5 strati
- Robusto sistema di isolamento a cappotto con pannelli in fibra di legno
- Traspirante – non è necessario l'uso del freno vapore
- Elevata capacità termica del pannello in fibra di legno – superfici calde più a lungo quindi minor rischio di formazione di muffe
- Prodotto da materie prime rinnovabili
- Stabilità dimensionale
- Valore U di trasmittanza termica regolabile in modo molto agevole tramite la variazione dell'altezza delle travi
- Grado di umidità dei materiali definiti
- Verifica di resistenza al fuoco fino a F90-B/REI90

### TETTO



#### Struttura dall'interno verso l'esterno

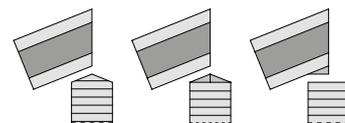
1. Listellatura, controlistellatura, copertura tetto
2. Pannello sottotegola **STEICOuniversal**
3. **STEICOjoist** con l'isolante in fibra di legno **STEICOzell** / **STEICOflex**
4. **STEICOmultiplo** membratura 5
6. Pannello di gesso da costruzione con listellatura

#### I vantaggi del sistema costruttivo STEICO

- La sicurezza del pannello sottotegola **STEICOuniversal**
- Traspirante – non è necessario l'uso del freno vapore
- Eccellente protezione dal calore estivo grazie all'elevata capacità termica
- Spesso non sono necessari arcarecci intermedi e quindi è possibile maggiore libertà nella disposizione degli spazi sotto il tetto
- Prodotto da materie prime rinnovabili
- Con attestati di resistenza al fuoco
- Valore U di trasmittanza termica regolabile in modo molto agevole tramite la variazione dell'altezza delle travi
- Tenori di umidità dei materiali definiti

## SISTEMA COSTRUTTIVO STEICO – DETTAGLI STRUTTURALI COPERTURA

### TRAVE DI COLMO



**D1** Appoggio sulla trave di colmo sagomata

**STEICO joist**

Connessione metallica nelle ali della trave su entrambi i lati

Trave di colmo sagomata (anche con aggiunta di tassello)

Necessaria sicurezza spinta orizzontale

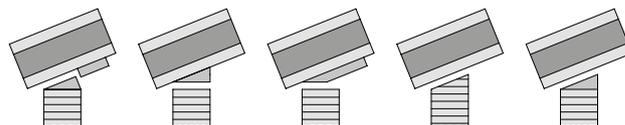
**D2** Collegamento laterale alla trave di colmo

**STEICO joist**

Connessioni alla trave  
SJ 60 → LSSUI 35  
SJ 90 → LSSU 410

Rinforzo d'anima necessario

### TRAVE TERZERA



**D3** Collegamento alla trave

**STEICO joist**

Connessione su entrambi i lati dell'anima

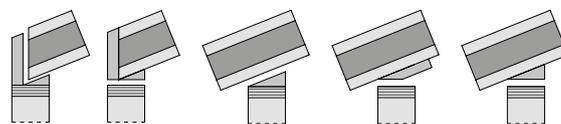
**D4** Collegamento alla trave mediante rinforzo con galletto in **STEICO LVL X**

Connessione con viti  $\varnothing 6$  o  $\varnothing 8$  mm

**STEICO joist**

**STEICO LVL X**  
Galletto

### DORMIENTE



**D5** Dormiente con tassello di appoggio

**STEICO joist**

Connessione su entrambi i lati dell'anima

Tassello di appoggio in

**STEICO LVL**

**STEICO LVL**

soluzione a bolla

**D6** Appoggio a bolla

**STEICO joist**

Rinforzo d'anima necessario

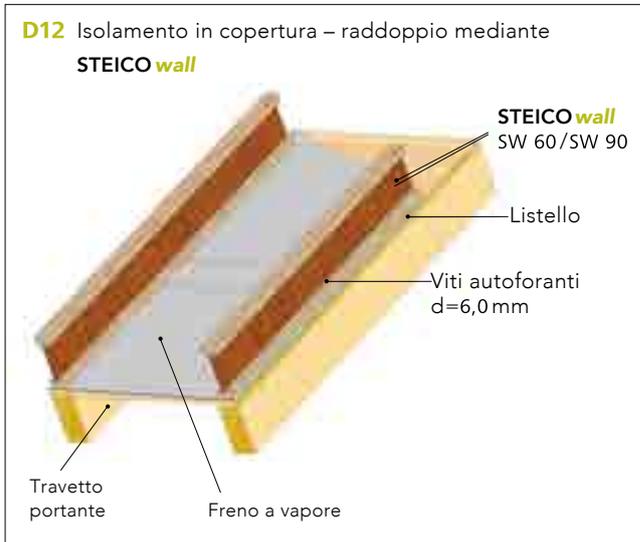
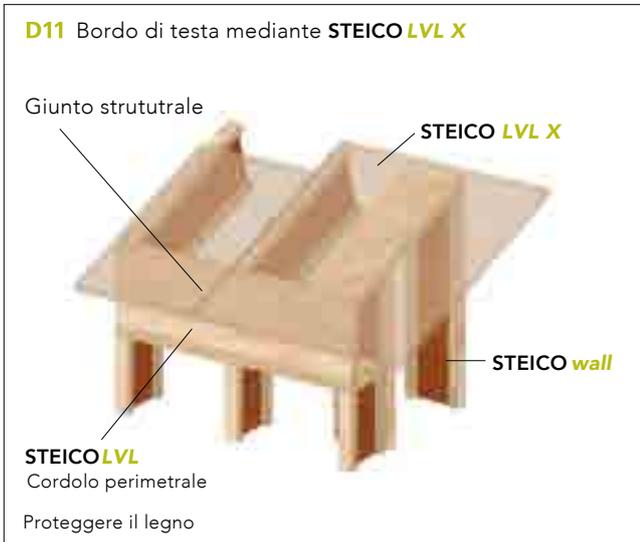
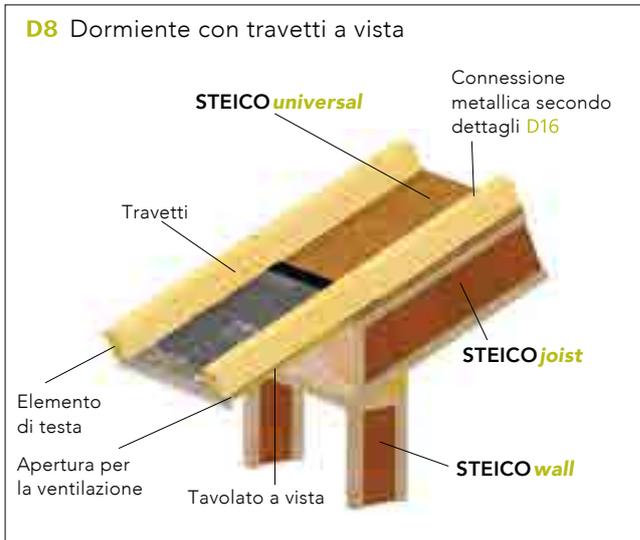
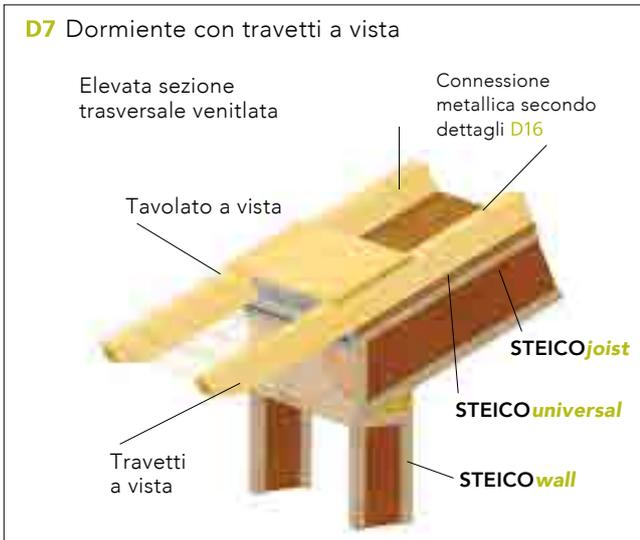
Connessione mediante chiodi a pettine o con viti CSA.

**STEICO LVL**  
Cordolo perimetrale

**STEICO LVL**

# SISTEMA COSTRUTTIVO STEICO – DETTAGLI STRUTTURALI COPERTURA

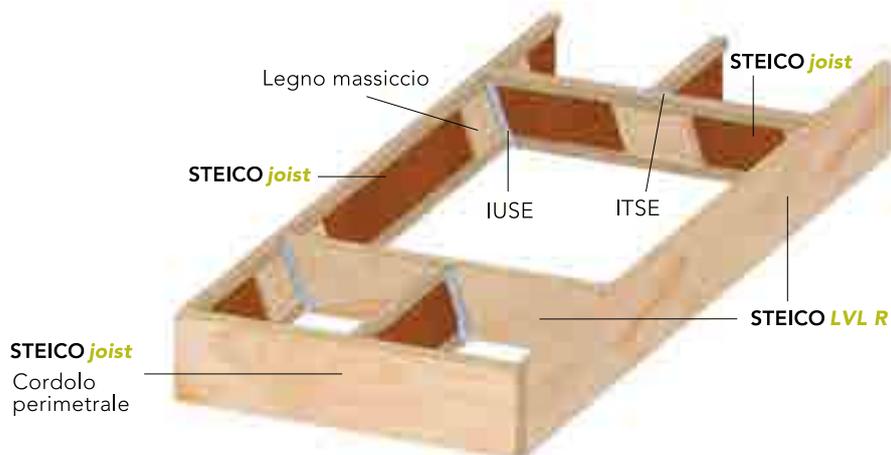
## SOLUZIONI PER LA TETTOIA



## SISTEMA COSTRUTTIVO STEICO – DETTAGLI STRUTTURALI COPERTURA

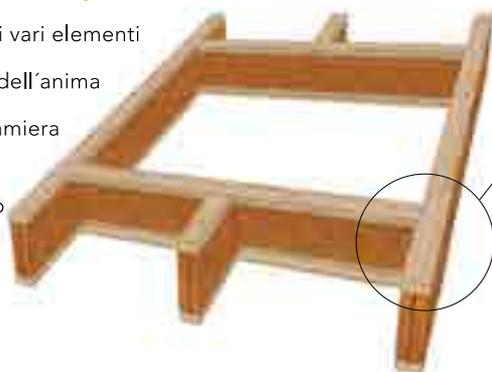
### PUNTI DI INTERRUZIONE

**D13** Opzione 1: Interruzione in corrispondenza dei lucernai



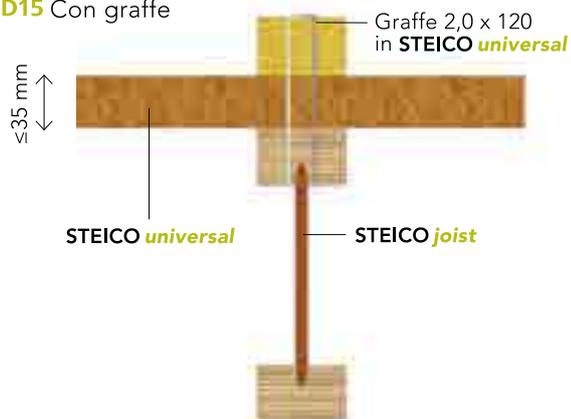
**D14** Opzione 2: Interruzione in presenza di limitate sollecitazioni nelle connessioni

- Interruzione mediante **STEICO joist**
- Un solo prodotto per i vari elementi
- Nessun irrigidimento dell'anima
- Nessun elemento in lamiera
- Isolamento dell'anima può essere mantenuto

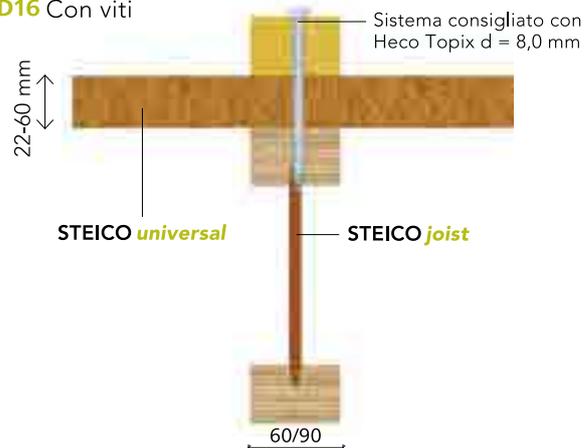


### FISSAGGIO DEL CONTROLISTELLO NELL'ALA DELLE TRAVI

**D15** Con graffe

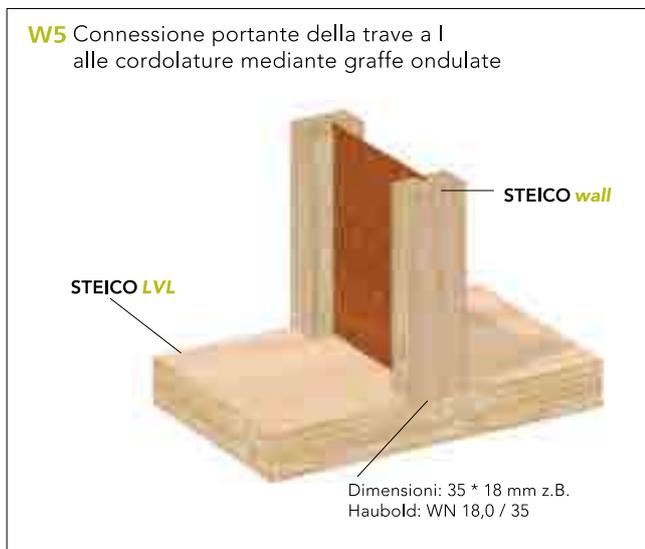
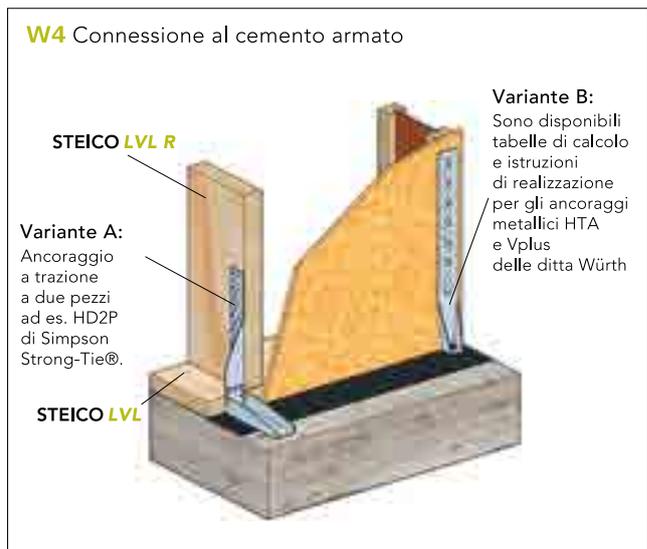
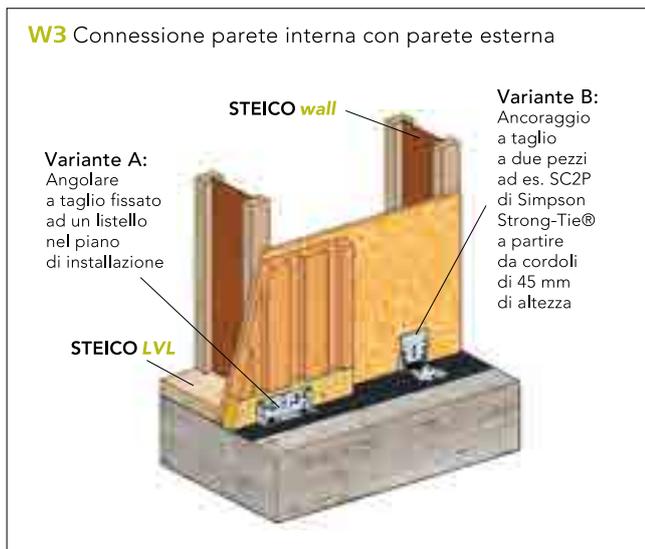
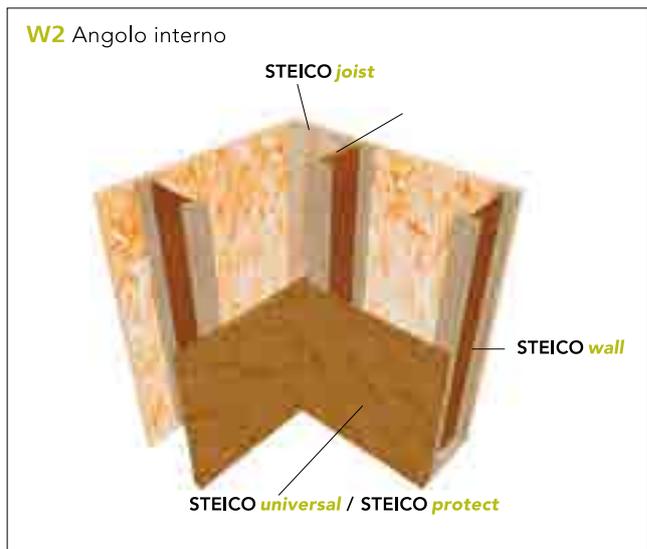
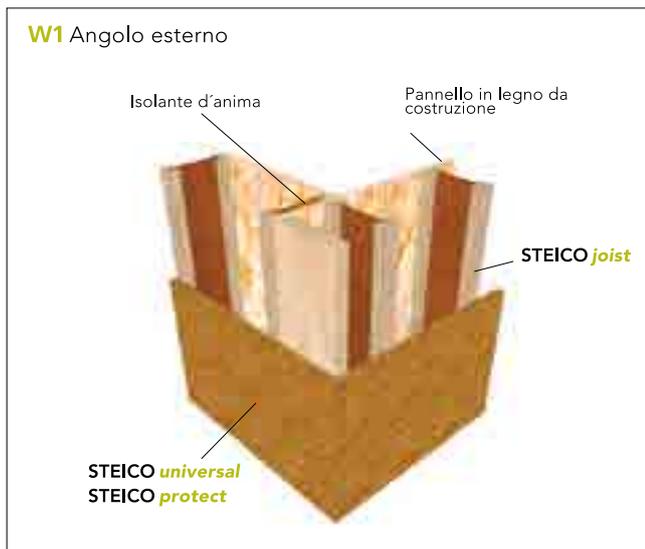


**D16** Con viti



# SISTEMA COSTRUTTIVO STEICO – DETTAGLI STRUTTURALI

## PARETE A TELAIO IN LEGNO



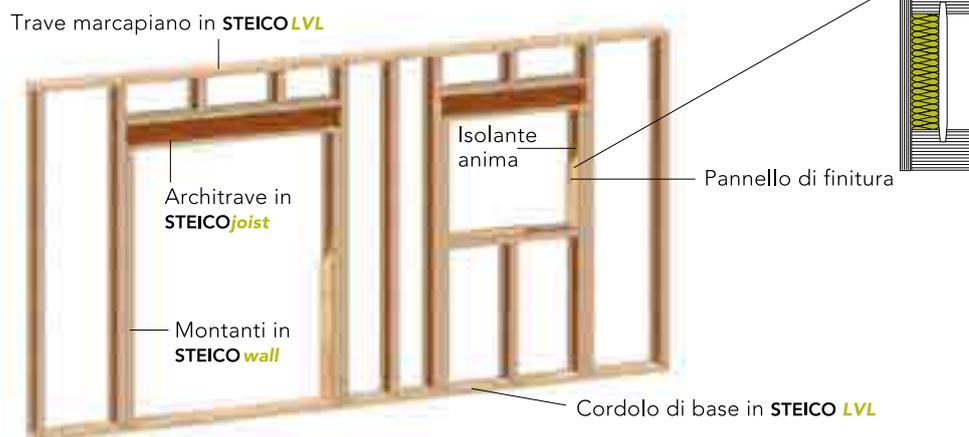
## SISTEMA COSTRUTTIVO STEICO – DETTAGLI STRUTTURALI

### PARETE A TELAIO IN LEGNO

**W7** Realizzazione delle aperture di pareti e finestre mediante **STEICO LVL R**

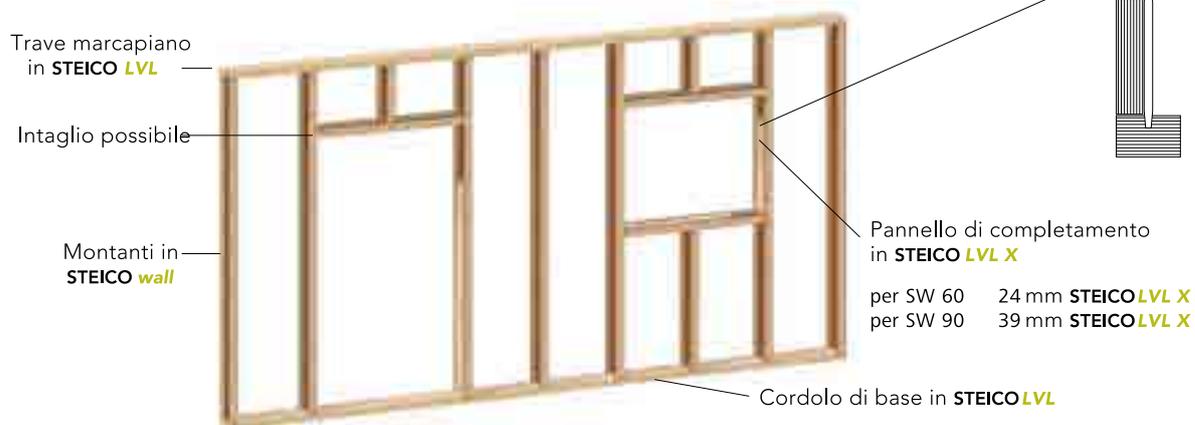


**W8** Realizzazione delle aperture di pareti e finestre mediante **STEICO** travi a I



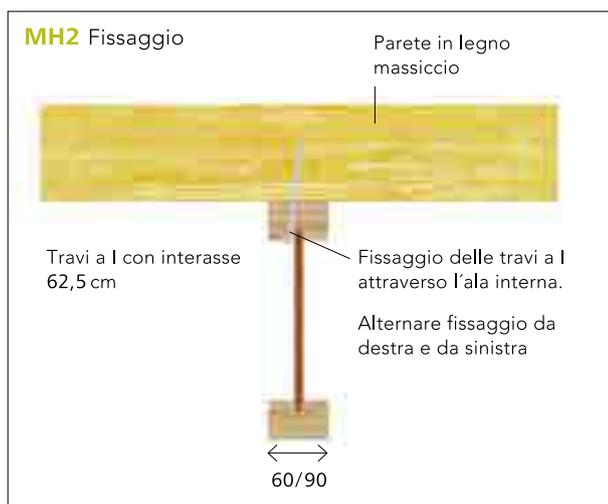
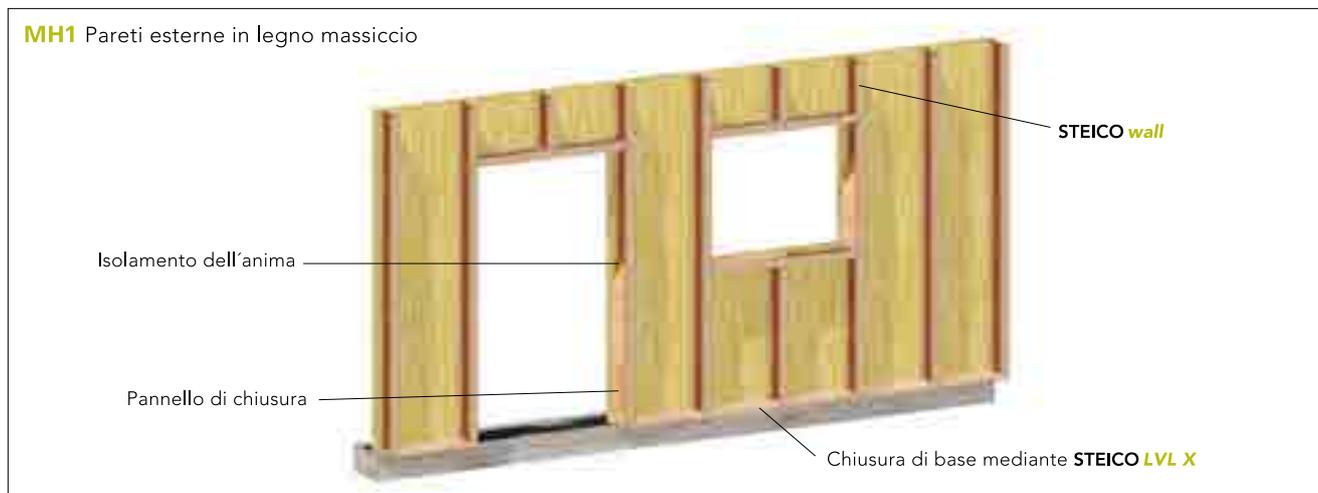
**W9** Realizzazione delle aperture di pareti e finestre mediante **STEICO** travi a I

Esempio: pareti esterne non caricate da solai



## SISTEMA COSTRUTTIVO STEICO – DETTAGLI STRUTTURALI

### PARETI ESTERNE IN LEGNO MASSICCIO

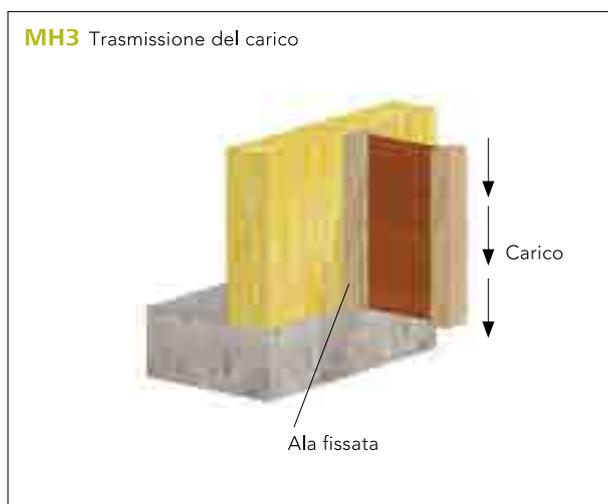


#### Fissaggio tramite l'ala esterna\*

Il fissaggio della trave a I STEICO wall avviene attraverso l'ala interna tramite viti per legno certificate e autofilettanti 6,0\*100, le quali devono essere fissate alternativamente ogni 50 cm e destra e a sinistra dell'ala.

In alternativa possono essere utilizzate graffe 2,0\*11,8\*80 o chiodi rigati da 3,1\*80 a distanza di 20cm.

\* Le indicazioni per il fissaggio sono valide per edifici con altezza massima di 10 m per carichi da vento contenuti. La distanza max. tra le travi a I è pari a 62,5cm.



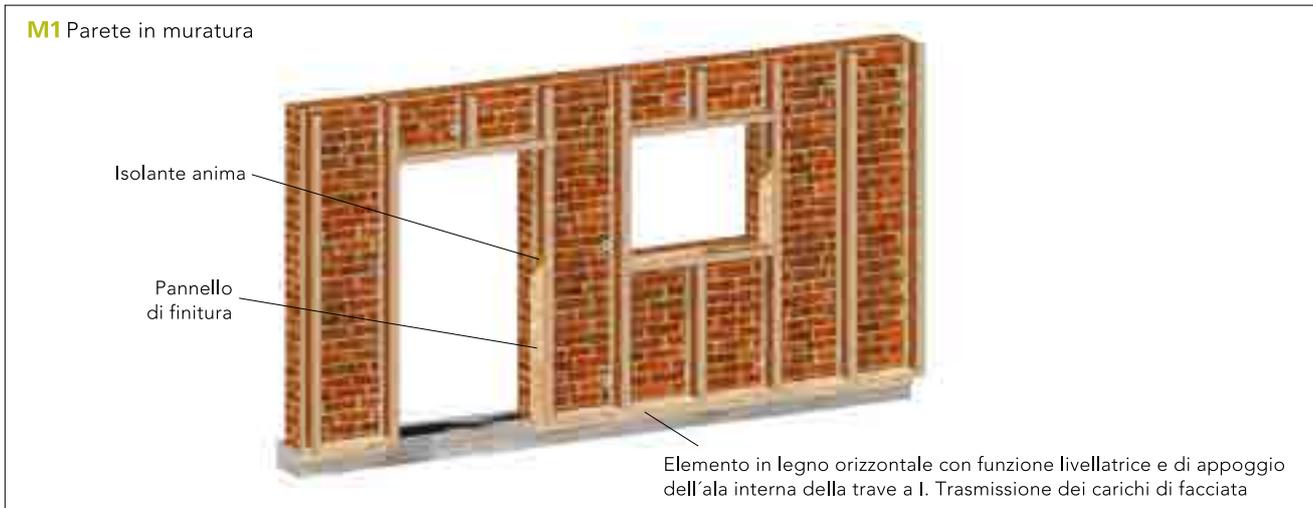
#### Distribuzione dei carichi sull'ala esterna

- Peso massimo della facciata ogni metro lineare per travi a I con  $H \leq 400\text{mm}$ :  $F_{\text{max}} = 1,1 \text{ kN/m}$
- Peso massimo della facciata per elementi con interasse 62,5cm:  $G_{\text{max}} = 1,76 \text{ kN/m}^2$

- Esempio: Peso facciata 0,5 kN / m<sup>2</sup>
- **3,5 volte maggiore sicurezza nella trasmissione del carico di facciata tramite le travi a I STEICO**

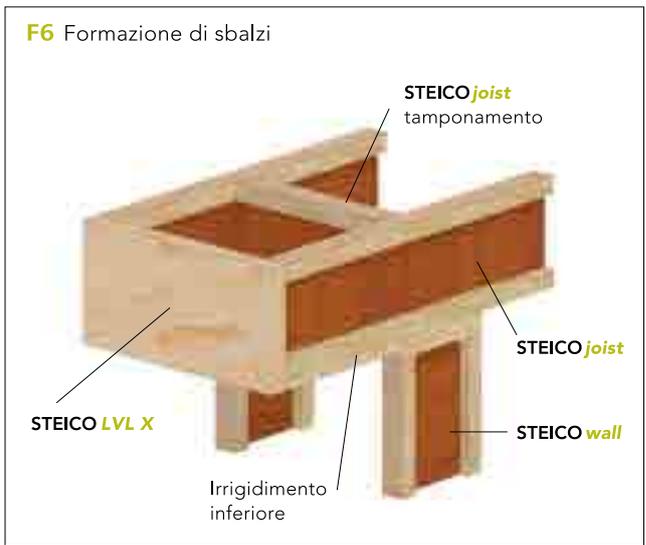
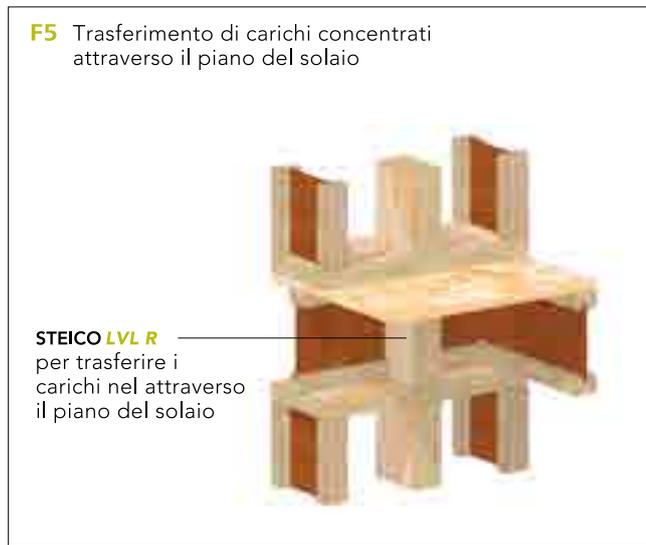
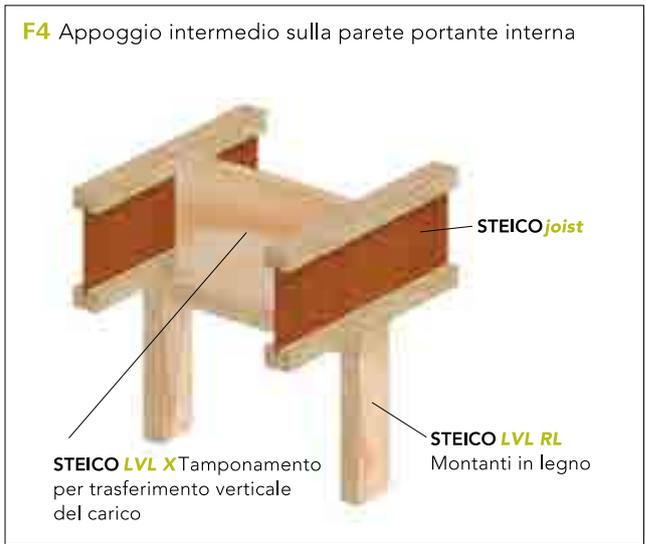
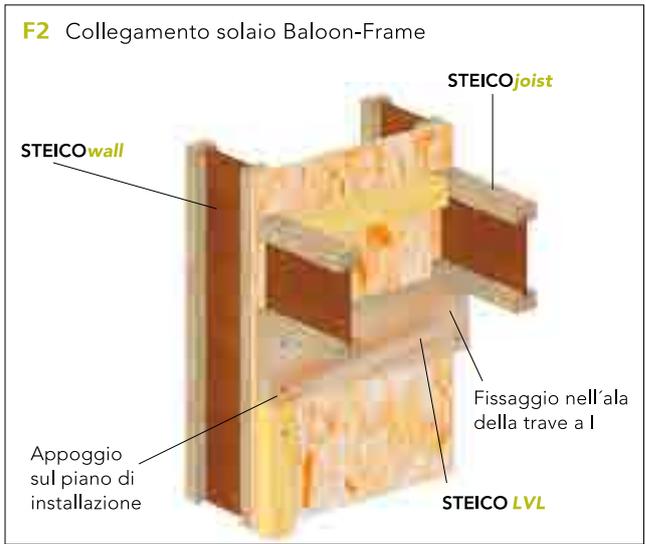
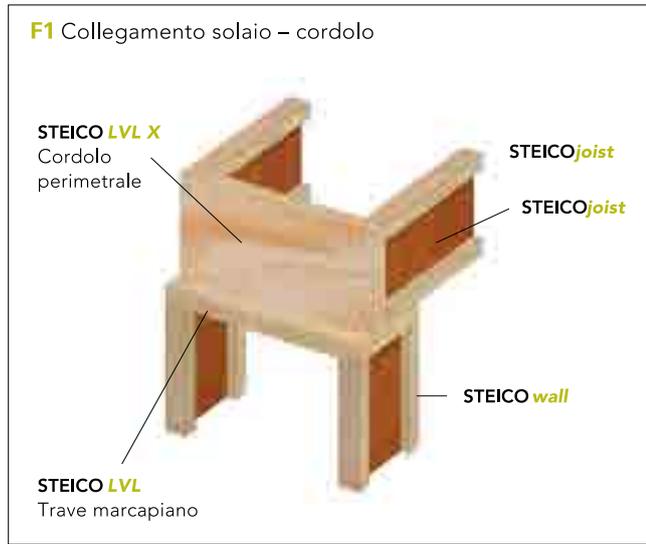
## SISTEMA COSTRUTTIVO STEICO – DETTAGLI STRUTTURALI

### MONTAGGIO SU PARETI IN MURATURA E CALCESTRUZZO ARMATO



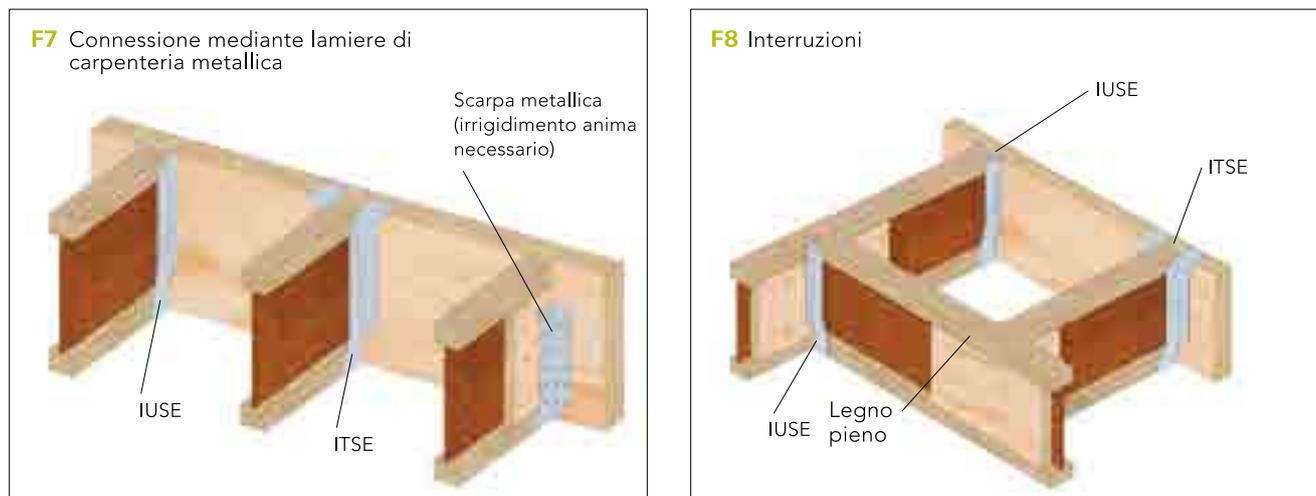
# SISTEMA COSTRUTTIVO STEICO – DETTAGLI STRUTTURALI

## SOLAIO



## SISTEMA COSTRUTTIVO STEICO – DETTAGLI STRUTTURALI

### CONNESSIONE MEDIANTE LAMIERE DI CARPENTERIA METALLICA



## SISTEMA COSTRUTTIVO STEICO – CARATTERISTICHE DEI MATERIALI

### CARATTERISTICHE DEI MATERIALI SECONDO ETA-06/0238

Materiale	Densità media $\rho$ [kg/m <sup>3</sup> ]	Conducibilità termica $\lambda$ [W/(m*K)]	Capacità termica specifica $c$ [J/(kg*K)]	Resistenza alla diffusione del vapore acqueo $\mu$	
				trocken	feucht
Ali in legno pieno	450	0,13	1.600	50	20
Ali in STEICO LVL	500	0,13	1.600	50	20
Anima in NFB	900	0,14	1.700	10	20

**Informazione:** il prodotto NFB é costituito da fibra di legno. Il legno é un materiale anisotropo, pertanto ha differenti proprietà fisico- tecniche nelle differenti direzioni (parallelo e ortogonale alle fibre). Anche il comportamento tecnico al variare della temperatura é legato a questa anisotropia, sia per le ali che per l'anima delle travi. Le fibre dell'anima sono orientate nel piano dell'anima. Per il calcolo della trasmissione del calore il valore riportato nella tabella sovrastante va aumentato con fattore 2,2.

### COMPORAMENTO AL FUOCO

I materiali utilizzati in **STEICOjoist** e **STEICOWall** sono definiti secondo la norma UNI EN 13501: D-s2, d0.

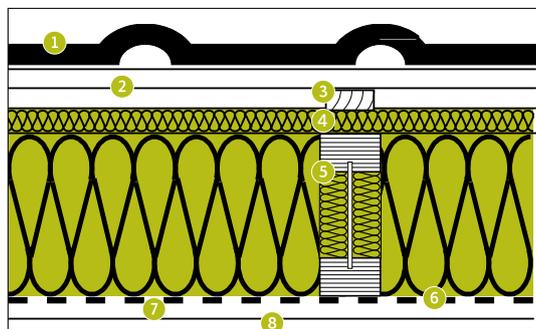
### FORMALDEIDE

Dal punto di vista formale i prodotti **STEICOjoist** e **STEICOWall** rientrano nella classe E1.

## ISOLAMENTO TERMICO, ACUSTICO E PROTEZIONE AL FUOCO DELLE COSTRUZIONI

### COPERTURE

Grazie alla sua geometria ottimizzata il prodotto **STEICOjoist** é perfetto per essere applicato nella realizzazione di coperture con prestazioni elevate in termini di isolamento termico.



#### Stratigrafia dall'alto al basso

1. Tegole / coppi
2. Listelli
3. Listelli ortogonali
4. **STEICOuniversal**
5. **STEICOjoist** con interasse 62,5 cm, isolante a incastro con **STEICOflex** 036
6. **STEICOmulti** membrata 5
7. Listelli
8. Cartongesso

#### Consiglio per la progettazione

Spesso é piú conveniente aumentare l'altezza della trave (e quindi dell'isolante flessibile a incastro), invece di aumentare lo spessore del pannello da sottocopertura.

### ISOLAMENTO TERMICO

spessore strato isolante dall'interno all'esterno	Valore U in campata	Valore U travi	Valore U con 10 % incidenza travi*	Miglioramento valore U rispetto al legno pieno	Attenuazione dell'ampiezza	Sfasamento
[mm]	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/(m <sup>2</sup> *K)		1/TAV	h
200 + 35	0,158	0,269	0,17	8%	14	12,6
200 + 52	0,150	0,247	0,16	7%	19	14,2
200 + 60	0,147	0,237	0,16	7%	22	14,8
220 + 35	0,146	0,246	0,16	8%	17	13,5
220 + 52	0,139	0,227	0,15	8%	24	15,0
220 + 60	0,136	0,219	0,14	7%	28	15,7
240 + 35	0,136	0,226	0,14	9%	22	14,3
240 + 52	0,130	0,210	0,14	8%	29	15,8
240 + 60	0,127	0,203	0,13	8%	34	16,5
280 + 35	0,119	0,198	0,13	9%	34	16,0
280 + 52	0,114	0,186	0,12	9%	45	17,5
280 + 60	0,112	0,180	0,12	8%	53	18,2
300 + 35	0,112	0,185	0,12	10%	42	16,8
300 + 52	0,108	0,174	0,11	9%	57	18,3
300 + 60	0,106	0,170	0,11	9%	66	19,0
360 + 35	0,095	0,158	0,10	10%	81	19,3
360 + 52	0,092	0,150	0,10	10%	109	20,9
360 + 60	0,091	0,146	0,10	9%	128	21,6
400 + 35	0,086	0,141	0,09	11%	126	21,0
400 + 52	0,084	0,134	0,09	10%	170	22,5
400 + 60	0,083	0,131	0,09	10%	199	23,2

\* Utilizzando **STEICOzell** o **STEICOfloc** come isolante tra le travi si innalza il valore U di 0,01 W/(m<sup>2</sup> \* K)

### PROTEZIONE AL FUOCO: REAZIONE AL FUOCO DALL'INTERNO

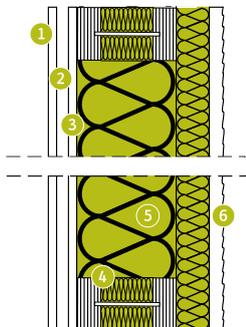
Obiettivo	Controsoffittatura cn Femacell	Controsoffittatura cn Cartongesso
F30-B dall'interno	2 * 10 mm	1 * 15 mm
F60-B dall'interno	2 * 15 mm	18 + 15 mm
F90-B dall'interno	15 mm + 2 * 12,5 mm	-

Valore di isolamento acustico  $R_w > 50$  dB

## ISOLAMENTO TERMICO, ACUSTICO E PROTEZIONE AL FUOCO DELLE COSTRUZIONI

### PARETE ESTERNA

Grazie alla sua geometria ottimizzata il prodotto **STEICOWall** é perfetto per essere utilizzato nella realizzazione di pareti con elevate prestazioni energetiche. Sia nella versione standard che in quella con anima pre-isolata, il prodotto **STEICOWall** consente di lavorare con sezioni pratiche e riducendo i ponti termici.



#### Stratigrafia dall'interno all'esterno

1. Cartongesso
2. Listelli
3. Pannello da costruzione in legno
4. **STEICOjoist / wall** a interasse 62,5 cm
5. **STEICOflex 036**
6. **STEICOprotect H** con sistema di intonaco certificato

### ISOLAMENTO TERMICO

spessore strato isolante dall'interno all'esterno	Valore U in campata	Valore U travi	Valore U con 10 % incidenza travi*	Miglioramento valore U rispetto al legno pieno	Attenuazione dell'ampiezza	Sfasamento
[mm]	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/(m <sup>2</sup> *K)	W/(m <sup>2</sup> *K)		1/TAV	h
160 + 40	0,181	0,291	0,19	7 %	21	12,5
160 + 60	0,169	0,261	0,18	6 %	30	14,5
200 + 40	0,152	0,240	0,16	8 %	32	14,2
200 + 60	0,144	0,219	0,15	7 %	47	15,9
220 + 40	0,141	0,220	0,15	9 %	40	15,0
220 + 60	0,133	0,202	0,14	8 %	58	16,8
240 + 40	0,131	0,202	0,14	9 %	50	15,9
240 + 60	0,125	0,187	0,13	8 %	72	17,6
280 + 40	0,115	0,178	0,12	10 %	77	17,6
280 + 60	0,110	0,166	0,12	9 %	112	19,3
300 + 40	0,109	0,167	0,11	10 %	96	18,4
300 + 60	0,104	0,156	0,11	9 %	140	20,1
360 + 40	0,093	0,142	0,10	11 %	185	20,9
360 + 60	0,089	0,135	0,09	10 %	270	22,7
400 + 40	0,085	0,127	0,09	11 %	287	22,6
400 + 60	0,082	0,127	0,09	11 %	418	>24,0

\* Utilizzando **STEICOzell** o **STEICOfloc** come isolante tra le travi si innalza il valore U di U-Wert um 0,01 W/(m<sup>2</sup> \* K)

### PROTEZIONE AL FUOCO

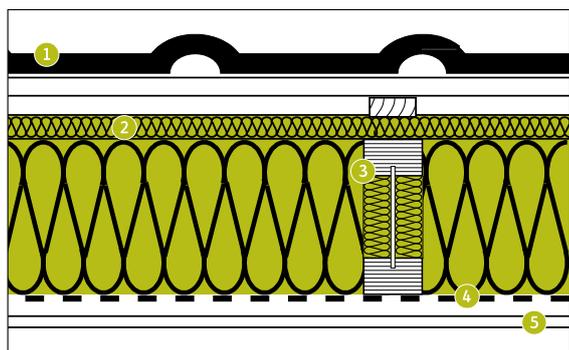
Obiettivo	Irrigidimento interno	Irrigidimento esterno
F30-B dall'interno e dall'esterno	9,5 mm cartong. + 15 mm pannello legno	40 mm <b>STEICOprotect H</b>
F30 dall'interno, F90-B dall'esterno	12,5 mm GBK + 12 mm pannello legno	60 mm <b>STEICOprotect H</b> con sistema intonaco
F90-B dall'interno e dall'esterno	2 x 15 mm GKF + 12 mm OSB	60 mm <b>STEICOprotect H</b> con sistema intonaco

### ISOLAMENTO ACUSTICO

Valore di isolamento acustico  $R_w > 44$  dB. Con rivestimento esterno isolato e fissato con bandelle in acciaio  $R_w \leq 48$  dB.

# PREDIMENSIONAMENTO DELLE TRAVI A I STEICOJOIST COME TRAVETTI DI COPERTURA

## COPERTURE



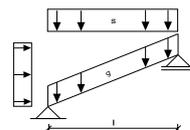
### Stratigrafia dall'alto al basso

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1 Coppi e listelli   | = 0,55 kN/m <sup>2</sup> |
| 2 <b>STEICOuniversal</b> pannello sottocopertura                     | = 0,11 kN/m <sup>2</sup> |
| 3 <b>STEICOjoist</b> travi con <b>STEICOflex</b> / <b>STEICOzell</b> | = 0,25 kN/m <sup>2</sup> |
| 4 <b>STEICOmulti</b> membrana 5 con listelli                         | = 0,04 kN/m <sup>2</sup> |
| 5 Pannello da costruzione in gesso                                   | = 0,15 kN/m <sup>2</sup> |

Tot carico permanente  $g_k$   
Carico da neve  $s_k$

= 1,10 kN/m<sup>2</sup>

vedi Tab. sotto



### Luce massima orizzontale consentita [m] für STEICOjoist

Tipologia	Altezza H [mm]	Inclinazione 0°-30°				Inclinazione 0°-30°			
		Neve $s_k = 0,65\text{kN/m}^2$		Neve $s_k = 0,85\text{kN/m}^2$		Neve $s_k = 0,65\text{kN/m}^2$		Neve $s_k = 0,85\text{kN/m}^2$	
		Interasse [cm]		Interasse [cm]		Interasse [cm]		Interasse [cm]	
		62,5	83,3	62,5	83,3	62,5	83,3	62,5	83,3
SJLVL,HB 60	200	4,16	3,76	4,06	3,67	3,65	3,31	3,59	3,25
	220	4,51	4,08	4,39	3,97	3,95	3,58	3,89	3,51
	240	4,84	4,38	4,71	4,26	4,24	3,84	4,17	3,77
	280	5,50	4,97	5,36	4,84	4,82	4,36	4,74	4,29
	300	5,78	5,23	5,64	5,10	5,07	4,59	4,98	4,51
	360	6,67	6,03	6,50	5,88	5,85	5,29	5,74	5,20
	400	7,23	6,55	7,05	6,38	6,34	5,74	6,23	5,64
	450	7,91	7,17	7,71	6,98	6,94	6,28	6,82	6,17
	500	8,57	7,76	8,36	7,57	7,52	6,81	7,39	6,69
SJLVL,HB 90	200	4,74	4,28	4,62	4,17	4,16	3,76	4,09	3,70
	220	5,13	4,64	5,00	4,52	4,50	4,07	4,42	4,00
	240	5,51	4,98	5,37	4,85	4,83	4,37	4,75	4,29
	280	6,25	5,65	6,09	5,51	5,48	4,96	5,39	4,87
	300	6,58	5,95	6,41	5,79	5,77	5,22	5,67	5,13
	360	7,58	6,85	7,38	6,68	6,64	6,01	6,53	5,91
	400	8,21	7,43	8,00	7,24	7,20	6,52	7,08	6,40
	450	8,98	8,12	8,75	7,92	7,87	7,13	7,74	7,00
	500	9,72	8,80	9,47	8,57	8,52	7,72	8,37	7,58

### Informazioni generiche

La tabella non sostituisce un opportuno calcolo statico. La pressione sugli appoggi va assolutamente considerata.

In appoggio le ali delle travi a I vanno stabilizzate. Lunghezza di appoggio min. 45 mm; travi con altezza tra i 450 mm e i 500 mm va irrigidita l'anima. La tabella vale per travi a I con ali in microlamellare LVL.

Carico permanente  $g_k = 1,10 \text{ kN/m}^2$

Carico da neve in alla base  $s_k = 0,65 \text{ kN/m}^2$  o  $s_k = 0,85 \text{ kN/m}^2$ , il coefficiente di forma é stato considerato pari a  $\mu = 0,8$

### Limitazione sulla freccia:

Freccia istantanea  $W_{inst} \leq l/300$

### Applicabilità internazionale

Si prega di notare che questa é una traduzione di cortesia dalla versione tedesca. Regolamenti nazionali specifici vanno applicati ove necessario.



Passiamo l'80 % della nostra vita in locali chiusi. Ma sappiamo anche cosa questo comporti? STEICO si è prefissa l'obiettivo di sviluppare prodotti edili in grado di coniugare le esigenze di persone e natura. Ecco perché i nostri prodotti vengono realizzati con materie prime rigenerabili senza l'aggiunta di additivi pericolosi. In questo modo contribuiscono a ridurre il consumo energetico e concorrono a un clima abitativo durevolmente sano, molto apprezzato non solo da chi soffre di allergie. Protezione dal calore in estate "I prodotti STEICO sono contrassegnati da una serie di marchi di qualità prestigiosi. In tal modo le certificazioni FSC®- (Forest Stewardship Council®) e PEFC®- garantiscono un utilizzo sostenibile e rinnovabile della materia prima legno. Il famoso marchio di qualità dell'IBR (Institut für Baubiologie Rosenheim) attesta che i prodotti STEICO sono prodotti da costruzione bio-friendly e rispettosi dell'ambiente. Anche nei test indipendenti come quelli della rivista ÖKO-TEST i prodotti STEICO ottengono regolarmente la valutazione "sehr gut", "molto buono". Dunque STEICO garantisce sicurezza e qualità per generazioni."

## IL SISTEMA DI COIBENTAZIONE E COSTRUZIONE NATURALE PER OPERE DI RISTRUTTURAZIONE E DI REALIZZAZIONE DI TETTI, SOLAI, PARETI E PAVIMENTI.



Materie prime rinnovabili senza additivi nocivi



Eccellente protezione dal freddo in inverno



Eccellente protezione dal calore in estate



Risparmia energia e incrementa il valore dell'edificio



Antipioggia e aperto alla diffusione



Buona protezione antincendio



Notevole miglioramento dell'isolamento acustico



Ecocompatibile e riciclabile



Lavorazione semplice e pratica



Elevata stabilità dimensionale



Alta capacità portante, luci significative



Sistema di coibentazione e costruzione





MEMBRANE FRENI AL VAPORE  
PARTE INTERNA O CALDA

## STEICOMULTI COVER 5

Membrana freno a vapore (parte interna/calda) per completamenti interni ermetici di tetti, pareti e solai. Adatto per isolamento con insufflaggio.

### VANTAGGI

- Particolarmente robusto e flessibile
- Altissima resistenza allo strappo
- Capace di diffondere il vapore, valore sd 5 m
- Adatto per l'isolamento con insufflaggio
- Adatto per posa "sub and top" in presenza di isolante aggiuntivo come STEICO

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Valore sD	5 m
Resistenza alle infiltrazioni d'acqua	W1
Peso di base	148 g/m <sup>2</sup>
Dimensioni rotolo	1,5 m x 50 m = 75 m <sup>2</sup>
Comportamento al fuoco	E
Esposizione alle intemperie	6 mesi
Pendenza minima del tetto	10°
Resistenza allo strappo longitudinale / trasversale	345N / 5 cm - 290N / 5 cm
Resistenza alla lacerazione dinamica longitudinale / trasversale	175N - 175N
Resistenza alla temperatura	-40a+100°C
Prova alla pioggia battente TU Berlino	superata
Produzione e identificazione	UNI EN 13984: 2013
Reazione al fuoco	E secondo la norma UNI EN 13501 - 1
Peso superficiale	130 g/m <sup>2</sup>
Valore sd	5 m
Resistenza alla temperatura	-40 °C fino a +80 °C
Resistenza ai raggi UV del prodotto non montato	3 mesi
Durabilità a seguito di invecchiamento artificiale	superato secondo UNI EN 1296 e UNI EN 1931
Massima resistenza a trazione MD / CD* [N/5cm]	350 / 350
Allungamento massimo MD / CD* [%]	20 / 20
Resistenza allo strappo MD / CD* [N]	270 / 270



MEMBRANE ALTAMENTE TRASPIRANTI  
PARTE ESTERNA O FREDDA

## STEICOMULTI CAP

Steicomulti CAP è una membrana traspirante (parte fredda) di protezione dall'aria e dalle intemperie completamente autoadesiva, sia per tetti piani sia per tetti inclinati.

### VANTAGGI

- Guaina completamente autoadesiva
- Membrana di protezione dall'aria e dalle intemperie
- 3 strati, resistente allo strappo e flessibile
- Massima sicurezza grazie all'incollaggio su tutta la superficie
- Ermetico, aperto alla diffusione e resistente alla pioggia battente
- Strato funzionale rinforzato su entrambi i lati con strato in fibra di PP
- Elevata resistenza all'invecchiamento e al calore
- Possibilità di esposizione all'esterno fino a 3 mesi

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Produzione e marcatura	EN 13859
Comportamento al fuoco secondo DIN EN 13501-1	E
Peso base [g / m <sup>2</sup> ]	255
valore sd [m]	0,20
Resistenza alla temperatura [° C]	da -40 a +100
Temperatura di lavorazione [° C]	> - 10
Massima resistenza alla trazione longitudinale / trasversale [N / 5 cm]	290/225
Allungamento alla massima forza di trazione longitudinale / trasversale [%]	65/90
Resistenza alla propagazione dello strappo longitudinalmente / trasversalmente [N]	170/200
Resistenza alla penetrazione dell'acqua	W1
Resistenza alla penetrazione dell'acqua dopo l'invecchiamento	W1
Classificazione ZVDH	UDB-A, USB-A
Esposizione esterna di tetto e parete	Fino a 3 mesi
Esposizione esterna al soffitto	Fino a 4 settimane
Liner in silicone diviso [cm]	125/25
Adatto come copertura temporanea	Sì, in conformità con ZVDH (DN ≥ 10 °)
Adesivo	Acrilato modificato, senza solventi
Test di pioggia battente TU Berlin	Superato



MEMBRANE ALTAMENTE TRASPIRANTI  
PARTE ESTERNA O FREDDA

## STEICOMULTI UDB

Steico Multi UDB è una membrana altamente traspirante resistente alle intemperie (parte esterna/fredda), calpestabile anche con la pioggia con due zone di nastro adesivo su entrambi i lati, ad altissima resistenza allo strappo e alla pioggia battente.

### VANTAGGI

- 3 strati, resistente allo strappo e flessibile
- Provvisto di 2 zone autoincollanti
- A tenuta d'aria, elevata traspirabilità e sicuro nei confronti della pioggia battente
- Altissima resistenza allo strappo
- Valore sd 0,02 m

### CARATTERISTICHE TECNICHE

Produzione e identificazione	EN 13859-1
Reazione al fuoco	E secondo la norma UNI EN 13501 - 1
Peso superficiale	165 g/m <sup>2</sup>
Valore sd	0,02 m
Resistenza alla temperatura	-40 °C fino a +80 °C
Massima resistenza a trazione MD/CD*	[N /5cm] 290 / 210
Allungamento massimo MD/CD*	[%] 50 / 90
Resistenza allo strappo MD/CD*	[N] 220 / 280
Impermeabilità all'acqua	W1
Impermeabilità all'acqua dopo invecchiamento	W1
Pioggia battente	fino a 3 mesi
Adatto come copertura provvisoria	fino a 4 settimane
Resistenza alla penetrazione dell'aria	≤ 0,04 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> × h secondo UNI EN 12114
Pendenza copertura	≥ 14° in base ai regolamenti delle pendenze minime della copertura



### STEICOMulti TAPE F

Steico Multi Tape F è un nastro adesivo altamente stabile ai raggi UV, all'invecchiamento, alla pioggia, utilizzabile con temperature fino a -10° su superficie asciutta e protetta.

- Senza solventi
- Altamente stabile nei confronti di raggi UV e dell'invecchiamento
- Estremamente stabile nei confronti dell'umidità e della pioggia
- Utilizzabile in ambienti interni e all'esterno se riparato
- Utilizzabile dai -10 °C (necessario un supporto asciutto e non ghiacciato)
- Utilizzabile per temperature tra i - 40 fino ai + 100 °C