



DOVE
LE IDEE
POSSONO
CRESCERE.

M  **M**
MAYR MELNHOF HOLZ

MM crosslam

PANNELLI IN LEGNO LAMELLARE A STRATI INCROCIATI (BSP)



A close-up photograph of a person's hands holding a small evergreen sapling. The sapling has dark green needles and a thick, dark brown trunk. The roots are visible, and the soil is dark and moist. The person is wearing a light-colored, long-sleeved shirt. The background is blurred, showing more of the person's arms and torso.

In buone mani.

Il gruppo Mayr-Melnhof Holz ha fatto sue politiche economiche sostenibili e rispettose dell'ambiente. La priorità assoluta è data ad un utilizzo attento e consapevole delle risorse naturali – un approccio consapevole e responsabile con le nostre risorse bosco e legno è alla base del nostro agire quotidiano.



INDICE

Mayr-Melnhof Holz	4 - 5
Caratteristiche	6 - 7
Gruppi target	8 - 9
Dati tecnici	10
Programma di fornitura	11
Superfici	12
Caratteristiche qualitative	13
Caricamento e Trasporto	14 - 15
Statica e dimensionamento	16 - 27
Catalogo componenti costruttivi	28 - 31
Giunzione dei componenti	32 - 33
Tecnica di giunzione	34 - 35

DOVE
LE IDEE
POSSONO
CRESCERE.



La società Mayr-Melnhof Holz Holding AG è leader nel settore del legno nell'Europa centrale e dispone di una catena di creazione di valore completa che va dalle foreste di sua proprietà alle costruzioni in legno passando per le segherie. Le radici del nostro marchio risalgono al 1850 e costituiscono la base del nostro pensiero ed agire imprenditoriale, che si riflette in valori quali qualità, modernità, sostenibilità e tradizione. Siamo pionieri nel settore delle costruzioni in legno incollato e in qualità di produttori e consulenti offriamo soluzioni in legno perfette, da una unica fonte. I nostri partner commerciali operano nel campo del commercio del legno, della lavorazione del legno e dell'industria degli imballaggi e delle costruzioni. Le segherie per il legname da taglio sono ubicate a Leoben (Austria), Frankenmarkt (Austria), Paskov (Repubblica Ceca) e Efimovskij (Russia). La lavorazione del legno viene realizzata in più sedi, quali ad esempio Gaishorn (Austria), Kalwang (Austria), Reuthe (Austria) e Richen (Germania). Con l'impianto a biomassa presso lo stabilimento di Leoben come pure con le produzioni di pellet e bricchetti presso i suoi diversi stabilimenti il gruppo Mayr-Melnhof opera pure nel settore delle bioenergie. La quota di maggioranza della società Mayr-Melnhof Holz è detenuta da Franz Mayr-Melnhof-Saurau, il maggior proprietario forestale privato di tutta l'Austria.



Prodotti Mayr-Melnhof Holz



MM masterline
Travi in legno lamellare (BSH)



MM vistaline
Travi Duo/Trio/Quattro



MM profideck
Elementi in legno lamellare
per coperture e solai



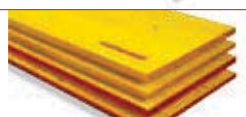
MM blockdeck
Elementi in legno lamellare
profilati



MM crosslam
Pannelli in legno lamellare a
strati incrociati



K1 multiplan
Pannello a tre strati (3S)
per strutture



K1 yellowplan
Pannelli per casseforme



HT 20plus
Travi per casseforme



MM Segati



MM royalpellets



MM royalbricchetti

MM crosslam

PANNELLI IN LEGNO LAMELLARE A STRATI INCROCIATI (BSP)

Moderno, ecologico e flessibile – sviluppato per l'impiego nel settore delle costruzioni in legno.

Il pannello **MM crosslam** è un elemento in legno massiccio, con funzione statica e, al contempo, di divisione degli spazi. Grazie alle sue dimensioni flessibili e alle eccellenti proprietà fisiche, questo pannello è adatto per qualunque esigenza costruttiva. La struttura a lamelle incrociate realizzate con materiali di elevata qualità e incollate in modo duraturo garantisce un'assoluta stabilità dimensionale e un'eccellente rigidità degli elementi.



Settori d'impiego

- Case uni e multifamiliari
- Edifici residenziali a più piani
- Sopralzi
- Addensamento urbano
- Scuole d'infanzia ed edifici scolastici
- Edifici commerciali, uffici e edifici industriali
- Costruzioni agricole
- Turismo e tempo libero
- Costruzioni a moduli

Caratteristiche

- Costruzione massiccia, di valore
- Maggior spazio abitabile grazie a spessori di costruzione ridotti
- Configurazione flessibile senza vincoli
- Eccellente stabilità geometrica e dimensionale
- Proprietà statiche eccezionali
- Elementi prefabbricati, montaggio semplificato con ridotta formazione di polvere e rumore
- Tempi di costruzioni brevi data la posa a secco
- Prodotto naturale e sostenibile
- Accumulatore di CO₂



**Omologazione
Tecnica**
ETA-09 / 0036



**Certificato di
conformità CE**
1359-CPD-0196



**Omologazione dell'Ispettorato
Edile tedesco (BAZ)**
Z-9.1-638 (DIBt)



PEFC
PEFC/06-38-79



**Marchio di qualità
bioedilizia**
(IBR Rosenheim)



Alcuni dati MMcrosslam:

Tipo di legno

- Abete rosso

Spessore

- 60 – 280 mm

Formato

- max. 3,00 x 16,50 m

Omologazioni tecniche

- Omologazione Tecnica Europea
ETA-09 / 0036
- Omologazione dell' Ispettorato
Edile Z-9.1-638

Superfici

- Qualità industriale
- Qualità standard
- Qualità a vista ad uso residenziale

Una solidità in grande formato

Il campo d'impiego del pannello **MMcrosslam** spazia da case unifamiliari costruite secondo un progetto individuale fino a progetti edili di grande entità. Questi pannelli in legno massiccio di grande formato consentono di soddisfare senza problemi anche requisiti statici particolari.

Il principio costruttivo del pannello, basato sull'incollaggio di strati con sistemi di giunzione semplici, garantisce in assoluto l'impiego più vantaggioso dal punto di vista economico in qualunque campo dell'edilizia.

Il montaggio semplice e rapido degli elementi permette di ridurre i tempi costruttivi. La spiccata versatilità architettonica soddisfa le esigenze sia degli amanti dello stile moderno, sia degli appassionati dello stile tradizionale.

Esigenze particolari richiedono soluzioni innovative



Edilizia residenziale

Grazie alla sua costruzione aperta il prodotto **MM crosslam** è il materiale da costruzione ideale per l'edilizia residenziale. Le pareti a regolazione d'umidità non solo assicurano un clima ambiente ottimale, ma anche un eccellente isolamento acustico. Grazie alle sue eccellenti caratteristiche isolanti è possibile uno standard casa passiva, è garantita pure la protezione dal caldo estivo. Fin dalla costruzione grezza le pareti e i solai trasmettono calore e benessere. Inoltre MM crosslam è miracoloso in termini di spazio: grazie a strutture delle pareti snelle è possibile ottenere un maggior spazio abitabile.



Turismo e tempo libero

MM crosslam risplende non solo per la sua costruzione asciutta e massiccia, ma anche perché coniuga un'edilizia sostenibile con l'architettura più all'avanguardia. Le strutture in legno lamellare consentono la realizzazione di design unici ed assicurano una visibilità esterna inconfondibile. Inoltre, le strutture in legno lamellare offrono un eco-bilancio straordinario: un chiaro segno di consapevolezza ambientale e climatica. Infine, le pareti a regolazione d'umidità assicurano un clima dell'ambiente piacevole in cui si sentono a proprio agio tutti gli ospiti.



Scuole e strutture per l'infanzia

Nella costruzione di strutture pedagogiche il legno è sempre in primo piano. Proprio nelle costruzioni di scuole e strutture quali asili e scuole materne vengono sempre più apprezzate le qualità positive e il fattore benessere rappresentato dal materiale da costruzione legno. E' comprovato ad esempio scientificamente che il livello di stress di coloro che vivono in edifici in legno è inferiore a quello nelle costruzioni con materiali tradizionali. Inoltre, singoli elementi in legno possono essere impiegati come elementi architettonici.



Sistema modulare

Con moduli stanze finiti (inclusi impianti, superfici ecc.) il prodotto **MM crosslam** spicca nelle costruzioni modulari per i numerosi vantaggi che offre. Una catena produttiva continua in stabilimento consente non solo elevatissimi standard qualitativi, ma anche un enorme risparmio di tempo e denaro rispetto alla produzione tradizionale. Tempi di montaggio estremamente ridotti e indipendenti dalle condizioni climatiche assicurano un completamento del progetto molto sollecito. Considerevolmente ridotta anche la fastidiosa rumorosità per i confinanti grazie a tempi di costruzione brevi. Le costruzioni modulari in legno lamellare presentano pure un clima ambiente piacevole e soddisfano senza difficoltà gli standard case passive.

Costruzioni a più piani

Data l'elevata portata il pannello **MMcrosslam** è la soluzione ottimale per la realizzazione di edifici residenziali e amministrativi a più piani. Questo prodotto innovativo si contraddistingue per le ottime qualità fisico tecniche e nel settore antincendio. Il legno massiccio offre per la sicurezza antisismica dei vantaggi decisivi rispetto alle costruzioni tradizionali in mattoni. Il pannello **MMcrosslam** non consente solo la realizzazione di componenti per più piani, grazie ad elementi in legno lamellare prefabbricati permette la costruzione di intere unità abitative in meno di due giorni. I ridotti spessori costruttivi assicurano infine un guadagno sensibile di spazio abitabile.



Edifici urbani

Grazie al ridotto peso proprio il pannello **MMcrosslam** offre notevoli vantaggi per le costruzioni nelle strette zone urbane. L'elevato grado di prefabbricazione, l'assemblaggio, le aperture fresate per gli infissi (porte e finestre), le tubature pre-installate e le superfici a vista trattate consentono tempi di montaggio più brevi rispetto ad altri materiali da costruzione. Anche pareti di grandi dimensioni -pronte per essere montate- possono essere scaricate direttamente dai camion. Infine, il prodotto **MMcrosslam** ura dei vuoti. Anche se il solaio dell'ultimo piano non è progettato per il carico di un ulteriore piano, è possibile aggiungere alla parete esterna portante una nuova copertura in legno lamellare.



Edifici commerciali e industriali

Il prodotto **MMcrosslam** offre al settore delle costruzioni industriali possibilità pressoché infinite. Fabbricazione di componenti sia per l'altezza del piano sia per la lunghezza dell'edificio. Con l'ausilio di nervature in legno lamellare o di elementi componibili sono realizzabili grandi luci. Anche le limitazioni in fase di fissaggio dei carichi sono ormai un ricordo del passato. Isolamenti, casseforme e elementi per facciate possono essere fissati senza difficoltà ai singoli componenti. Le architravi per porte e finestre come pure le coperture per gli spacchi nei solai non sono previste nelle costruzioni con il legno lamellare. Costruire con il prodotto **MMcrosslam** è vantaggioso pure da un punto di vista economico. Le numerose possibilità di prefabbricazione assicurano tempi di costruzione ridotti. Inoltre, costruire con il legno lamellare necessita di meno trasporti e costituisce così anche una alternativa rispettosa dell'ambiente.



Caratteristiche tecniche

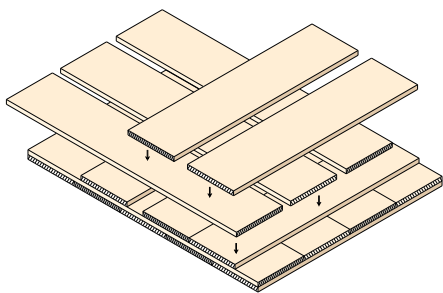
Prodotto

Il pannello **MMcrosslam** è un pannello in legno massiccio multistrato di grande formato a strati incrociati.

Struttura e fabbricazione

Lamelle giuntate a pettine e piallate vengono posate sciolte l'una accanto all'altra e gli strati così ottenuti vengono incollati a tutta superficie con orientamento perpendicolare. Per evitare la formazione incontrollata di fessurazioni da tensioni interne non avviene alcun incollaggio sul lato stretto.

Prima dell'applicazione della forza di compressione ($> 8 \text{ N} / \text{mm}^2$), gli strati vengono premuti lateralmente a misura per ottenere una superficie senza fughe.



Dimensioni

Lunghezze	fino a	16,50	m
Larghezze	fino a	3,00	m
Spessori	da 60 fino a	280	mm
Larghezze standard	2,40 m / 2,65 m / 2,75 m / 2,90 m / 3,00 m		

Omologazioni tecniche

Omologazione Tecnica Europea ETA-09 / 0036

Omologazione dell'Ispettorato Edile Z-9.1-638

Tipi di legno

Abete rosso (Picea abies) da boschi austriaci; altri tipi di legno su richiesta

Spessore delle lamelle

Essiccate tecnicamente, classificate in base alla qualità e giuntate a pettine

Classe di resistenza delle lamelle

C 24 secondo EN 338 (corrispondente a S 10 secondo DIN 4074)
E' ammessa una percentuale max. del 10 % di C 16 (cfr. ETA-09 / 0036)

Incollaggio

Colla a base di resina melamminica, tipo di colla I secondo EN 301 omologato per l'incollaggio di componenti in legno portanti in ambienti interni ed esterni, resistente agli agenti atmosferici con giunzione incollata trasparente.

Peso

circa 480 kg / m³ per la determinazione del peso di trasporto
5 kN / m³ secondo EN 1991-1-1:2002 per i calcoli statici

Umidità del legno

12 % (+ / - 2 %)

Variazioni del formato

Il rispetto al piano del pannello 0,01 % per ogni % di variazione dell'umidità

⊥ rispetto al piano del pannello 0,20 % per ogni % di variazione dell'umidità

Conducibilità termica

$\lambda = 0,10 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$

Capacità termica

$c = 1,60 \text{ kJ} / \text{kgK}$

Resistenza alla diffusione

$\mu = 60$ (con 12 % di umidità del legno)

Tenuta all'aria

Tenuta dall'aria a partire da uno spessore del pannello di 90 mm

Isolamento acustico

A seconda della struttura delle pareti e dei soffitti

Comportamento alla combustione

Secondo EN 13501: D, s2, d0

Resistenza al fuoco

Secondo la classificazione dell'istituto Holz Forschung Austria, EN 13501-2: REI 30 - REI 120

Velocità di combustione

Secondo la classificazione HFA la velocità di combustione media su più strati

per le pareti è di: 0,64 mm/min

per i solai: 0,71 mm/min

Classi di utilizzo

Classi di utilizzo 1 o 2 secondo ETA-03 / 0036

Programma di fornitura

Per un impiego universale le nostre strutture sono state standardizzate! Su richiesta, possiamo offrire le nostre dimensioni tradizionali come pure soluzioni individuali.



Denominazione		Strati	Struttura pannelli							Spessore	Larghezze standard	Lunghezza
MMcrosslam			[mm]							[mm]	[m]	[m]
60*	3s	3			20	20	20			60	2,40 2,65 2,75 2,90 3,00	max. 16,50
80	3s	3			30	20	30			80		
90	3s	3			30	30	30			90		
100	3s	3			40	20	40			100		
120	3s	3			40	40	40			120		
100	5s	5		20	20	20	20	20		100		
120	5s	5		30	20	20	20	30		120		
140	5s	5		40	20	20	20	40		140		
160	5s	5		40	20	40	20	40		160		
180	5s	5		40	30	40	30	40		180		
200	5s	5		40	40	40	40	40		200		
200	7ss	7		60	20	40	20	60		200		
220	7s	7	40	20	40	20	40	20	40	220		
220	7ss	7		80	20	20	20	80		220		
240	7s	7	40	20	40	40	40	20	40	240		
240	7ss	7		80	20	40	20	80		240		
260	7ss	7		80	30	40	30	80		260		
280	7ss	7		80	40	40	40	80		280		

* realizzabili identici solo in numero pari, su richiesta

ss strati esterni costituiti da 2 strati a fibre parallele

A seconda del tipo di applicazione l'orientamento dello strato superiore può essere disposto in senso trasversale o longitudinale.

Superfici e qualità



Qualità industriale

Adatta per il settore costruttivo, da rivestire successivamente a cura del committente (per es. con pannelli in cartongesso).

- La classificazione delle lamelle esterne avviene esclusivamente in base ai criteri di classificazione della resistenza applicabili per la classe C 24 secondo EN 338. E' ammessa una percentuale max. del 10 % di C 16 (cfr. ETA-09 / 0036)
- Sono ammesse variazioni cromatiche fra le singole lamelle (ad es. bluettature), nonché nodi cadenti, inclusioni di corteccia e tasche di resina.
- Possono verificarsi isolate fughe nello strato esterno, fuoriuscite di colla e singoli punti di compressione e imbrattamenti.
- La superficie è piallata

Qualità standard

Adatta per l'impiego a vista, soddisfa anche i requisiti estetici.

- Oltre ai criteri di classificazione richiesti per la resistenza, alle lamelle esterne vengono applicati criteri estetici più elevati.
- Lamelle esterne selezionate con nodi sani legati. Sono ammessi isolati nodi cadenti, difetti e piccole tasche di resina.
- La superficie è piallata e levigata.

Qualità a vista ad uso residenziale

Requisiti elevati per componenti costruttivi a vista. Qui viene impiegato esclusivamente materiale grezzo delle classi di selezione più elevate. Le lamelle hanno uno spessore massimo di 20 mm e vengono pre-incollate, pre-essiccate e pre-lavorate, assicurando aperture di giunti minime. La superficie è levigata e per evitare cricche di ritiro si rinuncia ad un ulteriore incollaggio dei giunti.

Note

Il legno è un prodotto naturale. Anche con la massima cura nella scelta della materia prima possono verificarsi variazioni otticamente rilevabili. L'aspetto della superficie dei pannelli **MM crosslam** è determinata dalla struttura degli strati esterni. Tra le singole tavole possono verificarsi con l'andare del tempo delle fughe, per es. a seguito di ritiri. Sono possibili anche fenditure di stagionature.

Caratteristiche qualitative

Criteri	Qualità industriale	Qualità standard	Qualità residenziale a vista
Giunzioni aperte	Fino a 4 mm	Fino a 4 mm	Fino a 2 mm
Finitura superficiale	Piallata (a rotazione) (tracce rotazione)	Levigata	Levigata
Combinazione di varie essenze	Ammessa	Ammessa sporadicamente	Non ammessa
Nodi legati	Ammesso	Ammesso	Ammesso
Nodi neri, morti	Ammessi	Ammessi sporadicamente	Ammessi sporadicamente
Tasche di resina	Ammesse	Ammesse fino a 10 x 90 mm	Ammesse fino a 5 x 50 mm
Inclusioni di corteccia	Ammesse	Ammesse sporadicamente	Non ammesse
Fessurazioni da essiccazione	Ammesso	Ammesso	Ammesso sporadicamente
Smussi	Ammessi	Non ammessi	Non ammessi
Punti vuoti	Nessun requisito	Ammessi sporadicamente, miglioramenti con legno di altro tipo	Ammessi sporadicamente, miglioramenti con legno di altro tipo
Danni da insetti	Ammesso sporadicamente fino a fori di 2 mm	Non ammesso	Non ammesso
Variazioni cromatiche (per es. bluettature)	Ammesse	Non ammesse	Non ammesse
Legno di compressione, canastro, rosato	Ammesso	Ammesso	Ammesso sporadicamente

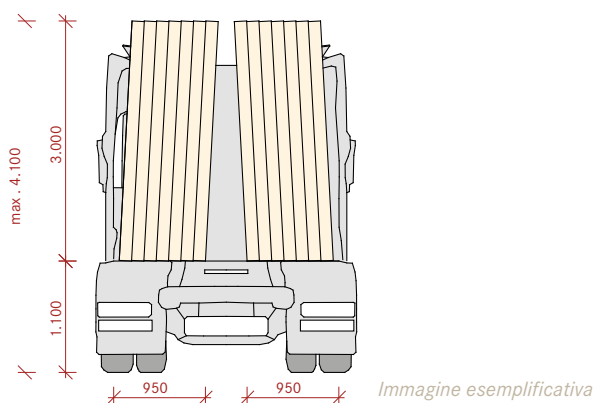
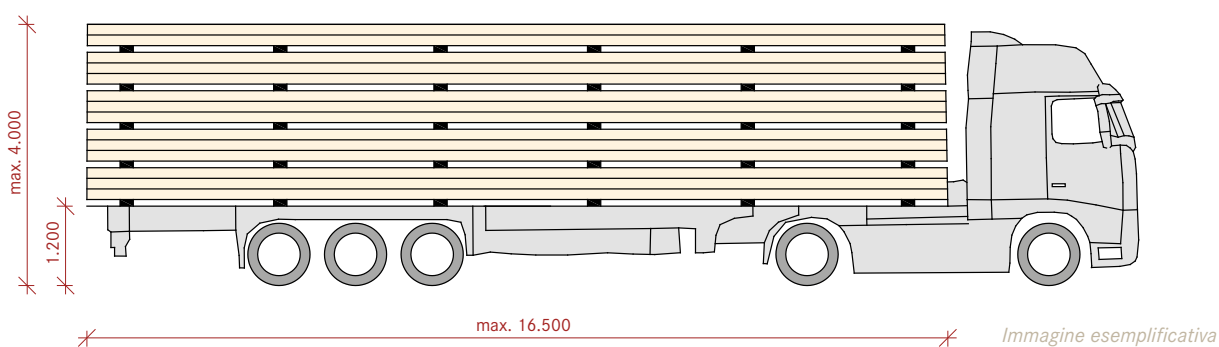
Caricamento e trasporto



Disegni di carico

Per assicurare un montaggio ottimale del legno lamellare è necessario, fin dal momento dell'ordine, definire una sequenza di installazione. Secondo tale definizione viene fissata, congiuntamente all'approvazione della produzione, una sequenza di carico per il mezzo di trasporto impiegato. Deve essere trovato un punto d'incontro tra le richieste del cliente e le possibilità pratiche di carico, considerando e rispettando al tempo stesso le norme di legge in materia di sicurezza del carico.

Per una informazione puntuale del cliente vengono trasmessi alcuni giorni prima della consegna disegni di carico precisi che riportano in maniera dettagliata la posizione di ogni singolo componente costruttivo sul carico che permettono di evitare ritardi inutili in fase di montaggio e interventi di sollevamento inopportuni.





Esecuzione del trasporto

Una volta stabiliti i piani di carico e i termini di consegna si procede all'organizzazione del trasporto. Poiché la maggior parte dei carichi comprende elementi con lunghezze superiori a 13,60 m e / o larghezze e altezze oltre 2,50 m sono quasi sempre necessari dei trasporti speciali.

Questi richiedono autorizzazioni nazionali e internazionali per le strade da percorrersi e dovrebbero quindi essere effettuati solo da spedizionieri esperti del settore ed opportunamente equipaggiati.

Nelle spese di trasporto sono incluse 2,5 ore per lo scarico dell'automezzo in cantiere. Se si verificassero dei ritardi nello scarico verrà fatturata ogni ora in più di fermo dell'automezzo. Il trasporto può essere effettuato con gli elementi caricati in orizzontale o in verticale.

1 Trasporto elementi in orizzontale

Il carico in orizzontale è particolarmente adatto per pannelli poco lavorati (per es. elementi di solaio) o per pannelli grezzi. Questa versione è la più economica, per larghezze fino a 3,0 m, in quanto si possono utilizzare semirimorchi a pianale senza sovrastrutture. L'imballo di fabbrica con pellicola di plastica assicura un'adeguata protezione dallo sporco.

2 Trasporto elementi in verticale

Il trasporto verticale degli elementi viene utilizzato soprattutto per materiale con elevato grado di lavorazione, quali pareti con ritagli per finestre e porte, elementi a vista, ecc. L'utilizzo di semirimorchi a pianale ribassato con relative sovrastrutture è comunque più costoso del trasporto degli elementi in orizzontale su semirimorchi a pianale.

3 Stoccaggio

Nel caso di un eventuale stoccaggio a terra degli elementi **MMcrosslam** devono essere rispettati i criteri per lo stoccaggio del legno.

4 Punti di aggancio

I pannelli **MMcrosslam** possono essere dotati di mezzi ausiliari per il montaggio. Questi servono alla movimentazione degli elementi in stabilimento e in cantiere. In funzione del tipo di elemento e della sua dimensione vengono utilizzati occhielli o speciali sistemi a vite. Il numero dei mezzi ausiliari di montaggio dipende dalle esigenze di sicurezza e dalle dimensioni dei singoli elementi.

Statica e Dimensionamento

Generalità

Gli elementi **MMcrosslam** vengono dimensionati e realizzati in conformità alle prescrizioni delle seguenti norme:

- Dimensionamento secondo EN 1995 (Eurocode 5) tenendo conto degli Allegati 2 – 4 dell’Omologazione Tecnica Europea ETA-09 / 0036
- Dimensionamento secondo DIN 1052:2008 nel rispetto dell’omologazione dell’Ispettorato Edile (Z-9.1-638)

La prova statica per gli elementi **MMcrosslam** è da effettuarsi per ogni singolo caso, tenendo conto delle norme e prescrizioni locali in vigore.

La dimostrazione della distribuzione delle tensioni e delle grandezze di taglio deve essere fornita secondo la teoria dei compositi tenendo conto delle deformazioni di taglio.

Metodo di approssimazione in uso nell’edilizia per il calcolo delle forze di taglio e delle deformazioni

Nell’applicazione pratica si fa ricorso al metodo di approssimazione. Si procede con il calcolo come per una trave soggetta a flessione con mezzi di giunzione flessibili (cfr. DIN 1052; EN 1995-1-1, Allegato B), dove però, in luogo della flessibilità dei mezzi di giunzione, si tiene conto della deformazione di taglio degli strati trasversali.

Con questa impostazione si riesce ad ottenere una buona approssimazione per il calcolo delle sollecitazioni e delle deformazioni.

Per il dimensionamento concreto che tiene conto dei momenti di inerzia netti e della deformazione di scorrimento, i momenti di inerzia vengono moltiplicati con un coefficiente di riduzione. Con i risultanti attivi, cioè effettivi momenti di inerzia (I_{eff}) si possono calcolare le forze di taglio e le deformazioni come per le travi soggette a flessione con giunzioni rigide.

Note:

La soluzione è esatta solo per le travi a una campata con carico uniforme sinusoidale. Si deve inoltre tener presente che i momenti di inerzia attivi I_{eff} dipendono dalla distanza tra gli appoggi dei pannelli. Quanto minore è la distanza tra gli appoggi, tanto maggiore è la percentuale della deformazione di taglio e quindi anche la diminuzione percentuale dei momenti di inerzia (cfr. tabella Sezioni).

A parte ciò, particolarmente in caso di elevati carichi singoli e di travi molto corte è necessario un metodo di calcolo più preciso.

Per le travi continue si deve impostare, per la distanza tra gli appoggi per la scelta dell’effettivo momento di inerzia, $I_{eff} 4 / 5$ della distanza tra gli appoggi della relativa campata, per le travi a sbalzo, la doppia lunghezza dello sbalzo (cfr. EN 1995-1-1, Allegato B). Le forze di taglio e le deformazioni devono essere comunque calcolate rispettivamente con le effettive distanze tra gli appoggi e le effettive lunghezze degli sbalzi.

I diagrammi di dimensionamento sono basati su questo metodo di approssimazione.



Valori di calcolo I_{eff}

MM crosslam	Struttura grassetto = in parallelo alle dire- zione delle fibre degli strati esterni	A_{pieno}	A_{netto}	I_{pieno} (bxd^3) / 12	I_{eff} (in base alla distanza tra gli appoggi di travi a un campata)													
					1 m		2 m		3 m		4 m		5 m		6 m		8 m	
					I_{eff}	I_{eff} / I_{Voll}	I_{eff}	I_{eff} / I_{Voll}	I_{eff}	I_{eff} / I_{Voll}	I_{eff}	I_{eff} / I_{Voll}	I_{eff}	I_{eff} / I_{Voll}	I_{eff}	I_{eff} / I_{Voll}	I_{eff}	I_{eff} / I_{Voll}
Spessore totale	[mm]	[cm ²]	[cm ²]	[cm ⁴]	[cm ⁴]	[%]	[cm ⁴]	[%]	[cm ⁴]	[%]	[cm ⁴]	[%]	[cm ⁴]	[%]	[cm ⁴]	[%]	[cm ⁴]	[%]
3s 60	20 20 20	600	400	1800	1230	68	1577	88	1655	92	1689	94	1704	95	1714	95	1722	96
3s 80	30 20 30	800	600	4267	2673	63	3650	86	3934	92	4045	95	4100	96	4130	97	4160	98
3s 90	30 30 30	900	600	6075	3109	51	4744	78	5295	87	5539	91	5523	91	5700	94	5764	95
3s 100	40 20 40	1000	800	8333	4825	58	6925	83	7602	91	7877	95	8012	96	8088	97	8165	98
3s 120	40 40 40	1200	800	14400	5587	39	9846	68	11207	78	12552	87	12993	90	13247	92	13510	94
5s 100	20 20 20 20 20	1000	600	8333	3540	42	5408	65	6009	72	6253	75	6374	76	6441	77	6510	78
5s 120	30 20 20 20 30	1200	800	14400	5635	39	9560	66	11058	77	11705	81	12034	84	12220	85	12411	86
5s 140	40 20 20 20 40	1400	1000	22867	8196	36	14851	65	17751	78	19079	83	19768	86	20165	88	20577	90
5s 160	40 20 40 20 40	1600	1200	34133	11770	34	21354	63	25530	75	27441	80	28434	83	29005	85	29599	87
5s 180	40 30 40 30 40	1800	1200	48600			24838	51	31631	65	35055	72	36918	76	38020	78	39186	81
5s 200	40 40 40 40 40	2000	1200	66667			28324	42	37988	57	43261	65	46256	69	48071	72	50028	75
7ss 200	60 20 40 20 60	2000	1600	66667					49180	74	54315	81	57111	86	58764	88	60513	91
7s 220	40 20 40 20 40 20 40	2200	1600	88733					55640	63	62410	70	66161	75	68403	77	70793	80
7ss 220	80 20 20 20 80	2200	1800	88733					64319	72	72393	82	76979	87	79758	90	82755	93
7s 240	40 20 40 40 20 40	2400	1600	115200							74052	64	80365	70	84295	73	88626	77
7ss 240	80 20 40 20 80	2400	2000	115200							92388	80	98379	85	102008	89	105922	92
7ss 260	80 30 40 30 80	2600	2000	146467							105534	72	115312	79	121503	83	128418	88
7ss 280	80 40 40 40 80	2800	2000	182933							118810	65	132802	73	142009	78	152630	83

Tutti i dati si riferiscono a una striscia di pannelli di 1 m di larghezza

A_{voll} Sezione totale
 A_{netto} Valore sezione per la compresione delle tensioni di compressione in direzione dello strato esterno
 I_{voll} Momento di inerzia della sezione piena – solo come valore di confronto

I_{eff} Momento d'inerzia effettivo della sezione – solo come valore di confronto
 I_{eff} / I_{voll} Rapporto che indica in quale misura gli strati trasversali modificano il momento di inerzia della sezione.

Dimensionamento

Dimensionamento secondo ETA-09 / 0036

Il dimensionamento del legno lamellare può essere effettuato secondo le prescrizioni delle norme EN 1995-1-1 ed EN 1995-1-2 tenendo conto degli allegati da 2 a 4 dell'Omologazione tecnica europea. Per il calcolo delle sezioni caratteristiche si possono prendere in considerazione solo le tavole disposte nel senso della sollecitazione meccanica. Per il dimensionamento degli elementi in legno lamellare a strati incrociati secondo EN 1995-1-1 ci si deve basare sulla resistenza e la rigidità caratteristiche del legno massiccio secondo l'Allegato 3 delle norme ETA 09-0036. Per il

legno lamellare a strati incrociati sollecitato in più assi in entrambe le direzioni principali devono essere prese in considerazione differenti rigidità.

Sollecitazione dei pannelli in legno lamellare a strati incrociati

La rigidità flessionale efficace dipende dal momento di inerzia effettivo I_{eff} . Il momento di inerzia effettivo e quindi la rigidità flessionale effettiva viene calcolata secondo le prescrizioni delle norme EN 1995-1-1 (capitolo 9.1.3 e Allegato B):

Generalità

$$I_{eff} = \sum_{i=1}^n (n_i * I_i + \gamma_i * n_i * A_i * a_i^2)$$

Per una struttura simmetrica a 5 strati vale:

• Distanze dei baricentri:

$$a_1 = \frac{t_1}{2} + t_1 + \frac{t_2}{2}$$

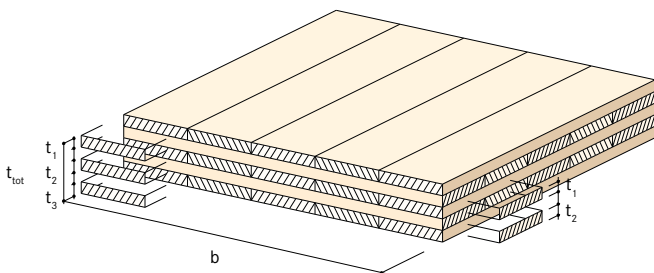
$$a_2 = 0 \text{ per la struttura simmetrica}$$

$$a_3 = \frac{t_3}{2} + t_2 + \frac{t_2}{2}$$

$$I_{eff} = I_1 + I_2 + I_3 + \gamma_1 * A_1 * a_1^2 + \gamma_2 * A_2 * a_2^2 + \gamma_3 * A_3 * a_3^2$$

mit $I_i = \frac{b_i * t_i^3}{12}$ momenti singoli di inerzia degli strati longitudinali $i = 1 - 3$

und $A_i = b * t_i$ superfici degli strati longitudinali ($b = 1,0 \text{ m}$)



Fattori di flessibilità γ

I fattori di flessibilità γ tengono conto della deformazione di taglio (deformazione di scorrimento) degli strati trasversali, il rapporto $\frac{S_i}{K_i}$ della EN 1995-1-1 dovrebbe essere sostituito con $\frac{t_i}{G_{9090} * b}$

• Le flessibilità ne risultano quindi:

$$\gamma_1 = \left(1 + \frac{\pi^2 * E_1 * A_1 * t_1}{l^2 * G_{9090} * b} \right)^{-1}$$

$$\gamma_2 = 1$$

$$\gamma_3 = \left(1 + \frac{\pi^2 * E_3 * A_3 * t_3}{l^2 * G_{9090} * b} \right)^{-1}$$

• con:

$$E_{1,3} = 11600 \text{ N/mm}^2 \text{ Modulo di elasticità per C24}$$

$$G_{9090} = 50 \text{ N/mm}^2 \text{ Modulo di taglio per C24}$$

$$l = \text{Distanza determinante tra gli appoggi}$$

$$W_{eff} = \frac{2 * I_{eff}}{t_{tot}} \text{ con } t_{tot} = \sum_i t_i + t_i$$

$$\tau_{v,d} = \frac{1,5 * V_d}{A_{gross}} \text{ con } A_{gross} = b * t_{tot}$$

Sollecitazione come piastra del legno lamellare

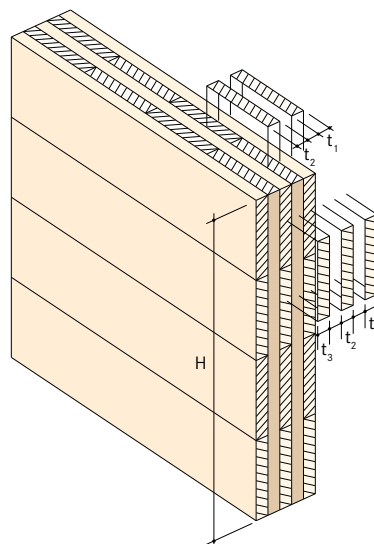
Per la sollecitazione nel piano dei pannelli (sollecitazione come piastra) si possono utilizzare alle condizioni della teoria tecnica della «trave» le seguenti equazioni:

$$I_{net} = \frac{T * H^3}{12} \quad H \leq 400 \text{ mm}$$

$$W_{net} = \frac{T * H^2}{6} \quad T = \sum_i t_i$$

t_i Spessore degli strati di tavole nel senso della sollecitazione

t_i Spessore delle tavole perpendicolare al senso della sollecitazione



Distanze dei baricentri:

$$\tau_{v,d} = \text{Massimo} \left\{ \begin{array}{l} 1,5 * \frac{V_d}{A_{x,net}} \\ 1,5 * \frac{V_d}{A_{z,net}} \end{array} \right\} \quad \text{mit} \quad \begin{cases} A_{x,net} = H * \sum t_i \\ A_{z,net} = H * \sum t_i \end{cases}$$

V_d = Valore di dimensionamento della forza trasversale

La sollecitazione flettente e la rigidità flettente possono essere calcolate con la sezione piena degli strati delle tavole nel senso della sollecitazione. Per il calcolo delle sollecitazioni tangenziali è determinante la superficie netta con la sezione più piccola delle due direzioni di sollecitazione.

Sollecitazione dei pannelli

Caratteristiche dei materiali secondo ETA-09 / 0036

Caratteristica	Valore numerico
Classe di resistenza delle tavole	C 24
Modulo di elasticità: • Parallelo alla direzione delle fibre delle tavole $E_{0,mean}$ • Normale alla direzione delle fibre $E_{90,mean}$	11.600,00 N / mm ² 370,00 N / mm ²
Modulo di taglio: • Parallelo alla direzione delle fibre delle tavole $G_{090,mean}$ • Normale alla direzione delle fibre delle tavole, modulo di scorrimento $E_{90,mean}$	650,00 N / mm ² 50,00 N / mm ²
Resistenza alla flessione: • Parallela alla direzione delle fibre delle tavole $f_{m,k}$ • $f_{m,k}$ possono essere aumentati secondo l'omologazione suddetta a 28,8 N/mm² per C 24 ($f_{m,CLT,k}$)	24,00 N / mm ²
Resistenza alla trazione: • Normale rispetto alla direzione delle fibre delle tavole $f_{t,90,k}$	0,12 N / mm ²
Resistenza alla compressione: • Normale rispetto alla direzione delle fibre delle tavole $f_{c,90,k}$	2,50 N / mm ²
Resistenza a taglio: • Parallela alla direzione delle fibre delle tavole $f_{v,090,k}$ • Normale rispetto alla direzione delle fibre delle tavole (resistenza allo scorrimento) $f_{v,9090,k}$	2,50 N / mm ² 1,10 N / mm ²

Statica

Sollecitazione della piastra

Caratteristica	Valore numerico
Classe di resistenza delle tavole	C24
Modulo di elasticità: • Parallelo alla direzione delle fibre delle tavole $E_{0,mean}$	11 600,00 N / mm ²
Modulo di taglio: • Parallelo alla direzione delle fibre delle tavole $G_{090,mean}$	250,00 N / mm ²
Resistenza alla flessione: • Parallelo alla direzione delle fibre delle tavole $f_{m,k}$	24,00 N / mm ²
Resistenza alla trazione: • Parallelo alla direzione delle fibre delle tavole $f_{t,90,k}$	14,00 N / mm ²
Resistenza alla compressione: • Parallelo alla direzione delle fibre delle tavole $f_{c,90,k}$	21,00 N / mm ²
Resistenza a taglio: • Parallelo alla direzione delle fibre delle tavole $f_{v,090,k}$	5,00 N / mm ²



Parete

Per la sollecitazione come parete (solai e pareti di rinforzo) devono essere prodotte le prove delle tensioni di spinta secondo l'ispettorato dei lavori edili.

Dimensionamento architravi

Per il dimensionamento vengono considerati solo gli strati delle lamelle paralleli alla direzione della forza o alla grandezza di taglio. L'altezza delle singole sezioni delle travi deve definirsi caso per caso. In questo modo possono dimensionarsi le pareti anche tenendo conto delle aperture per porte e finestre.

Parete come asta pressoinflessa

Per il calcolo della portata a livello del pannello sono da considerarsi unicamente gli strati delle lamelle che sono paralleli alla direzione di forza. La comprova richiesta deve avvenire con il procedimento dell'asta sostitutiva secondo la norma EN 1995 o la norma DIN 1052. In questa fase vengono rilevati i rapporti di snellezza (λ) e i corrispondenti coefficienti di riduzione (k).

Calcolo vibrazioni

Deve essere assicurato che gli effetti frequenti su componenti o travi portanti non provochino vibrazioni che possano pregiudicare la funzionalità della costruzione o causare disagi. La comprova deve avvenire nel rispetto della norma EN 1995-1-1, dove per i solai di abitazioni, la cui frequenza propria è di massimo 8 Hz, è prevista un'apposita verifica.

Calcolo antincendio

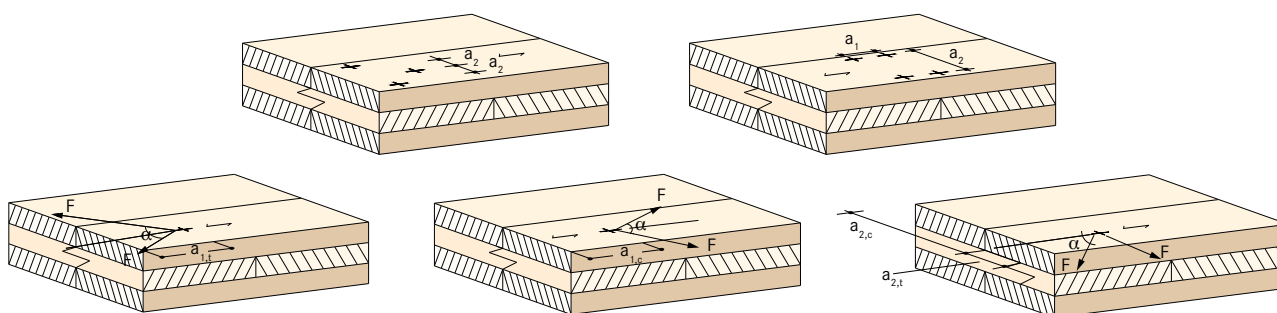
Il calcolo per il pannello **MMcrosslam** avviene nel rispetto della norma EN 1995 o DIN 1052 / 4102 (Eurocode 1-2) (così detto calcolo a caldo con inserimento della portata residua).

Mezzi di giunzione secondo ETA-09 / 0036

La giunzione dinamica degli elementi **MMcrosslam** deve avvenire separatamente per ogni costruzione e con i mezzi più appropriati. La progettazione dei mezzi di giunzione (diametro, quantità e distanze) dovrebbe essere affidata ad un tecnico con esperienza nel settore del legno lamellare.

A titolo di raccomandazione per il computo dei valori di calcolo si rimanda a «Bemessungsvorschläge für Verbindungsmittel in Brettsperrholz (Proposte di calcolo per i mezzi di giunzione da usarsi con il legno lamellare)» [aus Bauen mit Holz 111 (2009), BLASS Hans Joachim; UIBEL Thomas] o alla perizia n. GU07-402-1-01 e GU11-402-1 del TU di Graz. In queste opere vengono stabilite le resistenze alla pressione di contatto per i fori per chiodature e avvitamenti, per tasselli, bulloni e dadi come pure avanzate proposte di calcolo in presenza di sollecitazioni assiali (trazione).

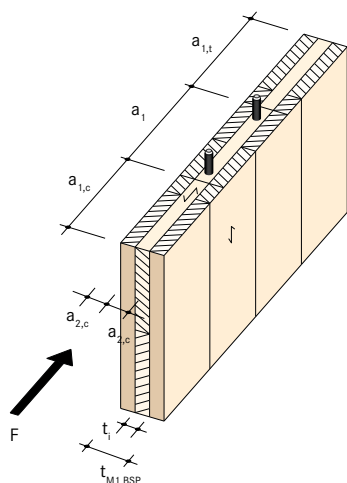
Per le giunture occorre distinguere tra le giunture su superfici strette e quelle su superfici laterali. Le prove statiche per le giunture devono avvenire secondo la norma EN 1995-1-1.



Distanze minime dei mezzi di giunzione sulle superfici laterali

	$a_{1,t}$	$a_{1,e}$	a_1	$a_{2,t}$	$a_{2,c}$	a_2
Viti ¹⁾	$6 \cdot d$	$6 \cdot d$	$4 \cdot d$	$6 \cdot d$	$2,5 \cdot d$	$2,5 \cdot d$
Chiodi	$(7+3 \cdot \cos\alpha) \cdot d$	$6 \cdot d$	$(3+3 \cdot \cos\alpha) \cdot d$	$(3+4 \cdot \sin\alpha) \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
Spinotti Spine calibrate	$5 \cdot d$	$4 \cdot d \cdot \sin\alpha$ (min. $3 \cdot d$)	$(3+3 \cdot \cos\alpha) \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
Perni	$5 \cdot d$	$6 \cdot d$	$(3+3 \cdot \cos\alpha) \cdot d$ (min. $4 \cdot d$)	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$	$4 \cdot d$

Distanze minime dei mezzi di giunzione sulle superfici strette



	$a_{1,t}$	$a_{1,e}$	a_1	$a_{2,t}$	a_2
Viti ¹⁾	$12 \cdot d$	$7 \cdot d$	$10 \cdot d$	$5 \cdot d$	$3 \cdot d$
Spinotti Spine calibrate	$5 \cdot d$	$3 \cdot d$	$4 \cdot d$	$3 \cdot d$	$3 \cdot d$
Perni	$5 \cdot d$	$4 \cdot d$	$4 \cdot d$	$3 \cdot d$	$4 \cdot d$

	Spessore minimo dello strato determinante t_1 [mm]	Spessore minimo del legno lamellare a strati incrociati BSP t_{BSP} [mm]	Inserimento minimo del mezzo di giunzione nelle superfici strette t_1 e t_2 [mm]
Viti ¹⁾	$d > 8 \text{ mm} : 3 \cdot d$ $d \leq 8 \text{ mm} : 2 \cdot d$	$10 \cdot d$	$10 \cdot d$
Spinotti Spine calibrate	d	$6 \cdot d$	$5 \cdot d$
Perni	d	$6 \cdot d$	$5 \cdot d$

α Angolo tra la direzione della forza e la direzione delle fibre degli strati esterni

¹⁾ Viti per legno autoflettanti

t_1 Inserimento minimo del mezzo di giunzione nelle superfici strette dello strato laterale e spessore dello strato laterale

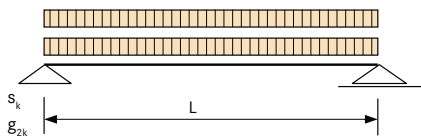
t_2 Inserimento minimo del mezzo di giunzione nelle superfici strette dello strato centrale

Diagrammi di Dimensionamento

Indicazioni generali

Le comprobte (deformazione e vibrazioni) del pre-dimensionamento devono avvenire secondo la EC 5 e la DIN 1052. I diagrammi riportati servono per il pre-dimensionamento ma non sostituiscono alcun pre-dimensionamento statico. La direzione di tensionamento del solaio o del tetto è parallela allo strato esterno.

Sistema statico trave ad una campata



Ipotesi per la determinazione del carico al tetto ammesso

Classe d'impiego 2 $\rightarrow k_{def} = 1,0$

Carico neve per $h \leq 1000 \text{ m} \rightarrow k_{mod} = 0,9$

Peso proprio del pannello considerato nel diagramma.

Comprova vibrazioni semplificata non effettuata.

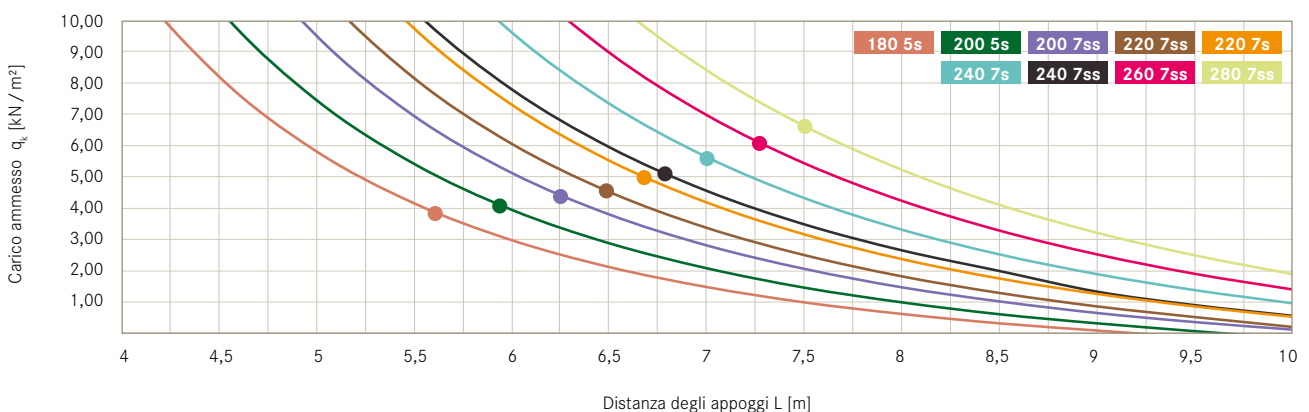
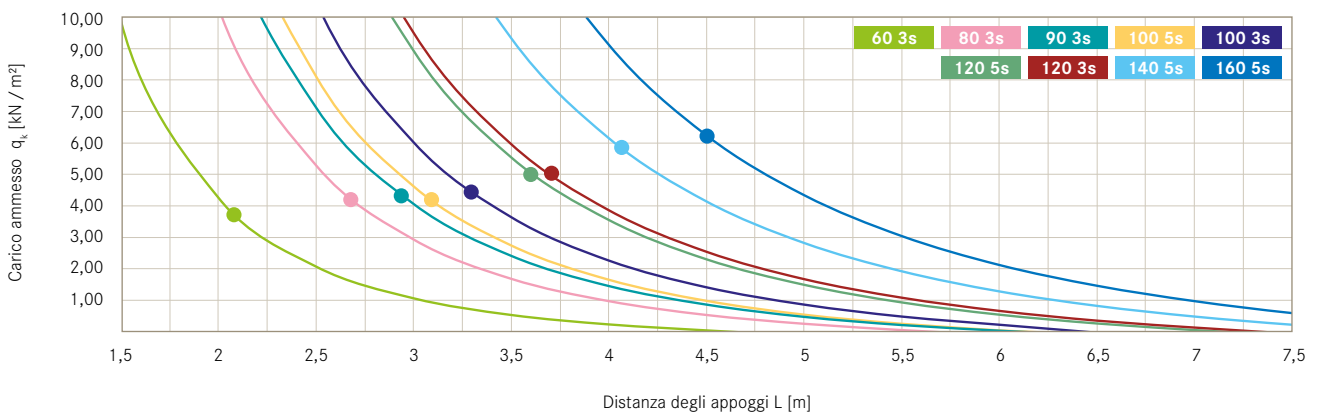
$$q_k = g_{2k} + s_k \text{ [kN / m}^2\text{]}$$

$$g_{2k} = \text{struttura tetto [kN / m}^2\text{]}$$

$$s_k = \text{carico neve in loco [kN / m}^2\text{]}$$

Deformazione

Assunzioni per la determinazione del carico al tetto ammesso.

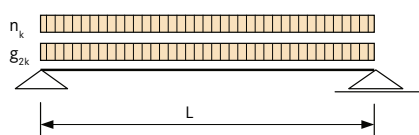


Diagrammi di Dimensionamento

Indicazioni generali

Le comprove (deformazione e vibrazioni) del pre-dimensionamento devono avvenire secondo la EC 5 e la DIN 1052. I diagrammi riportati servono per il pre-dimensionamento ma non sostituiscono alcun pre-dimensionamento statico. La direzione di tensionamento del solaio o del tetto è parallela allo strato esterno.

Ipotesi per la determinazione del carico al tetto ammesso



Ipotesi per la determinazione del carico al soffitto ammesso

Classe d'impiego 1 $\rightarrow k_{def} = 0,8$

Categorie carico neve in loco: A, B $\rightarrow k_{mod} = 0,8$

Peso proprio del pannello considerato nel diagramma.

Viene eseguita una comprova delle vibrazioni semplificata (secondo la DIN 1052).

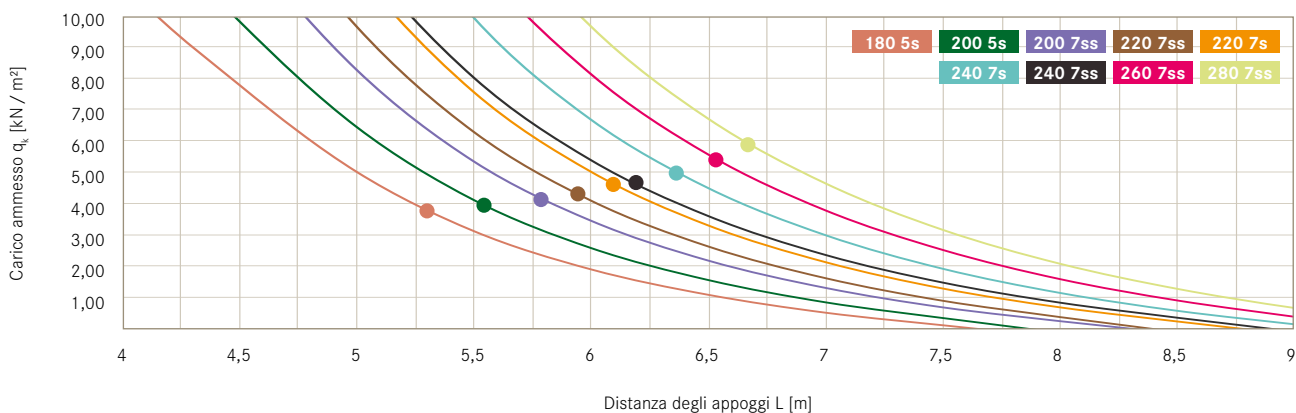
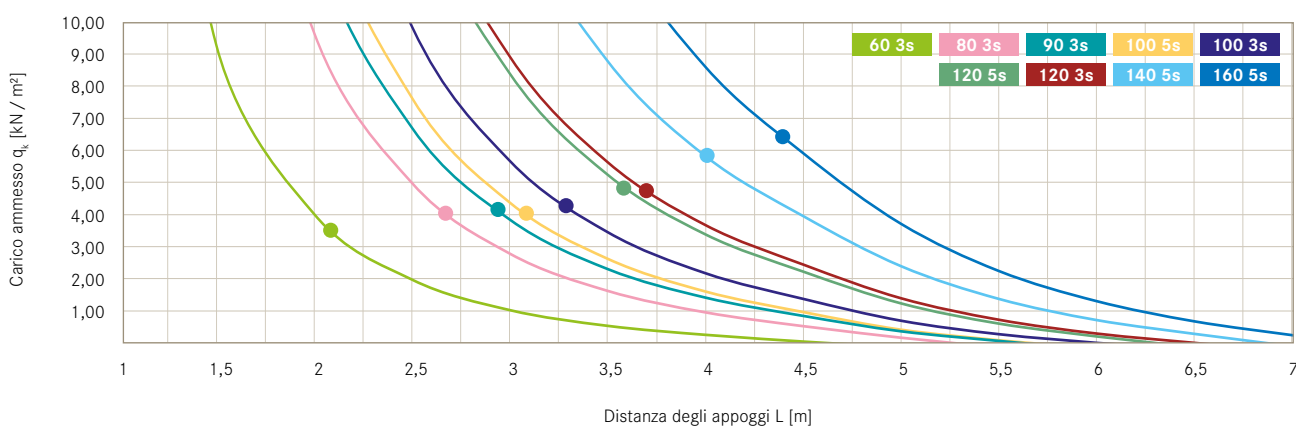
$$q_k = g_{2k} + n_k \text{ [kN / m}^2\text{]}$$

$$g_{2k} = \text{struttura tetto [kN / m}^2\text{]}$$

$$n_k = \text{carico neve in loco [kN / m}^2\text{]}$$

Deformazione

Assunzioni per la determinazione del carico al tetto ammesso.

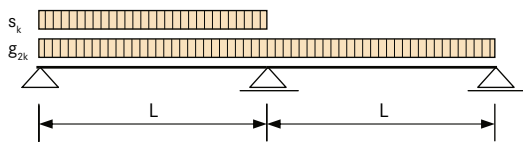


Diagrammi di Dimensionamento

Indicazioni generali

Le prove (deformazione e vibrazioni) del pre-dimensionamento devono avvenire secondo la EC 5 e la DIN 1052. I diagrammi riportati servono per il pre-dimensionamento ma non sostituiscono alcun pre-dimensionamento statico. La direzione di tensionamento del solaio o del tetto è parallela allo strato esterno.

Sistema statico trave ad una campata, solaio



Ipotesi per la determinazione del carico al tetto ammesso

Classe d'impiego 2 $\rightarrow k_{def} = 1,0$

Carico neve per $h \leq 1000 \text{ m} \rightarrow k_{mod} = 0,9$

Peso proprio del pannello considerato nel diagramma.

Comprova vibrazioni semplificata non effettuata.

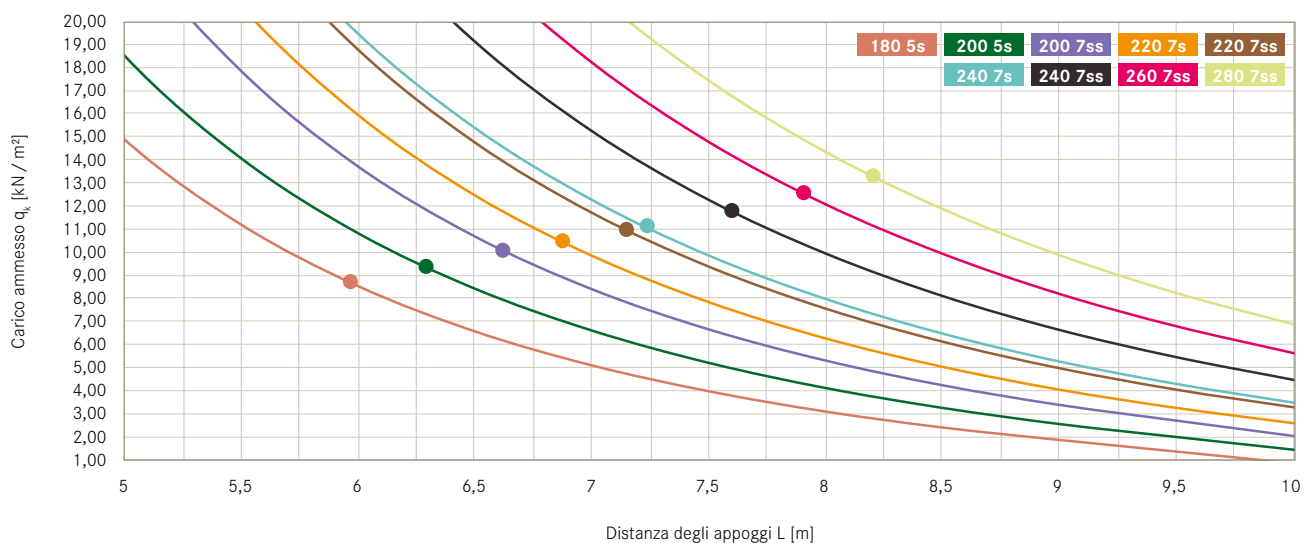
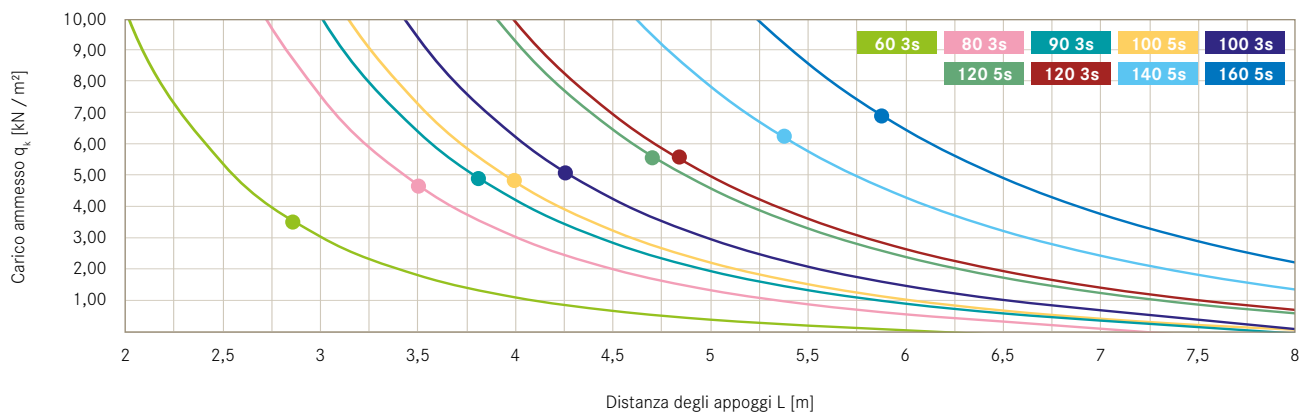
$$q_k = g_{2k} + s_k \text{ [kN / m}^2\text{]}$$

$$g_{2k} = \text{struttura tetto [kN / m}^2\text{]}$$

$$s_k = \text{carico neve in loco [kN / m}^2\text{]}$$

Deformazione

Assunzioni per la determinazione del carico al tetto ammesso.

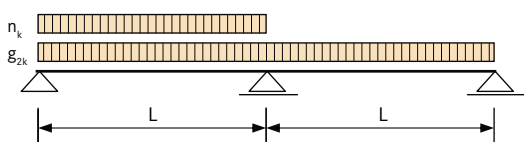


Diagrammi di Dimensionamento

Indicazioni generali

Le prove (deformazione e vibrazioni) del pre-dimensionamento devono avvenire secondo la EC 5 e la DIN 1052. I diagrammi riportati servono per il pre-dimensionamento ma non sostituiscono alcun pre-dimensionamento statico. La direzione di tensionamento del solaio o del tetto è parallela allo strato esterno.

Ipotesi per la determinazione del carico al tetto ammesso



Ipotesi per la determinazione del carico al soffitto ammesso

Classe d'impiego 1 $\rightarrow k_{def} = 0,8$

Categorie carico neve in loco: A, B $\rightarrow k_{mod} = 0,8$

Peso proprio del pannello considerato nel diagramma.

Viene eseguita una prova delle vibrazioni semplificata (secondo la DIN 1052).

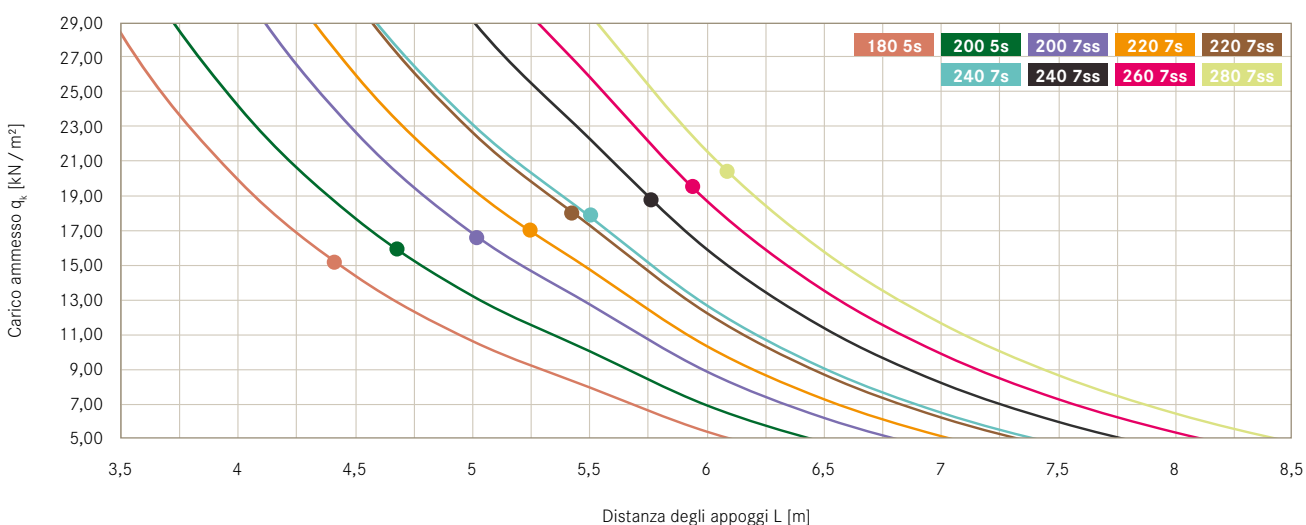
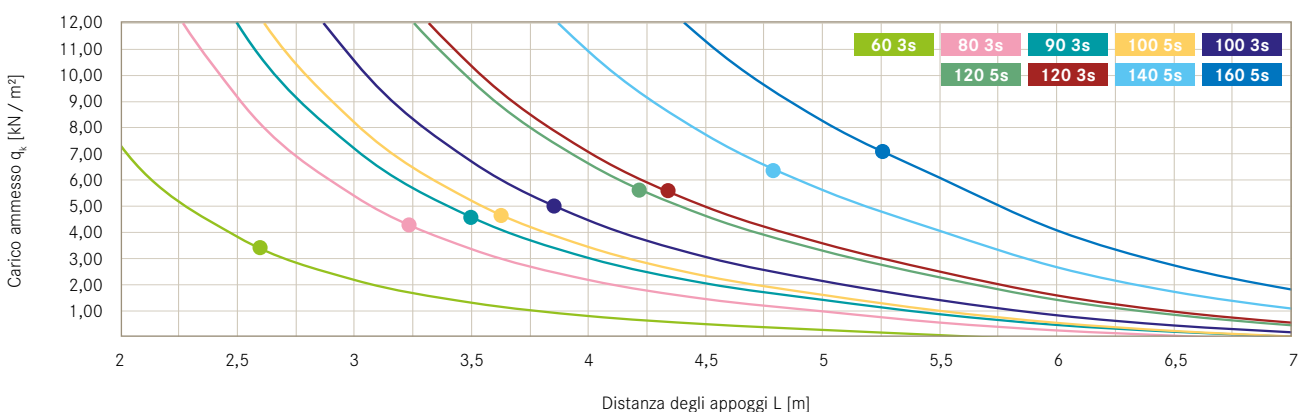
$$q_k = g_{2k} + n_k \text{ [kN / m}^2\text{]}$$

$$g_{2k} = \text{struttura tetto [kN / m}^2\text{]}$$

$$n_k = \text{carico neve in loco [kN / m}^2\text{]}$$

Deformazione

Assunzioni per la determinazione del carico al tetto ammesso.

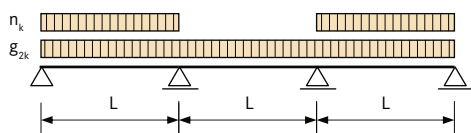


Diagrammi di Dimensionamento

Indicazioni generali

Le comprove (deformazione e vibrazioni) del pre-dimensionamento devono avvenire secondo la EC 5 e la DIN 1052. I diagrammi riportati servono per il pre-dimensionamento ma non sostituiscono alcun pre-dimensionamento statico. La direzione di tensionamento del solaio o del tetto è parallela allo strato esterno.

Ipotesi per la determinazione del carico al tetto ammesso



Ipotesi per la determinazione del carico al soffitto ammesso

Classe d'impiego 1 $\rightarrow k_{def} = 0,8$

Categorie carico neve in loco: A, B $\rightarrow k_{mod} = 0,8$

Peso proprio del pannello considerato nel diagramma.

Viene eseguita una comprova delle vibrazioni semplificata (secondo la DIN 1052).

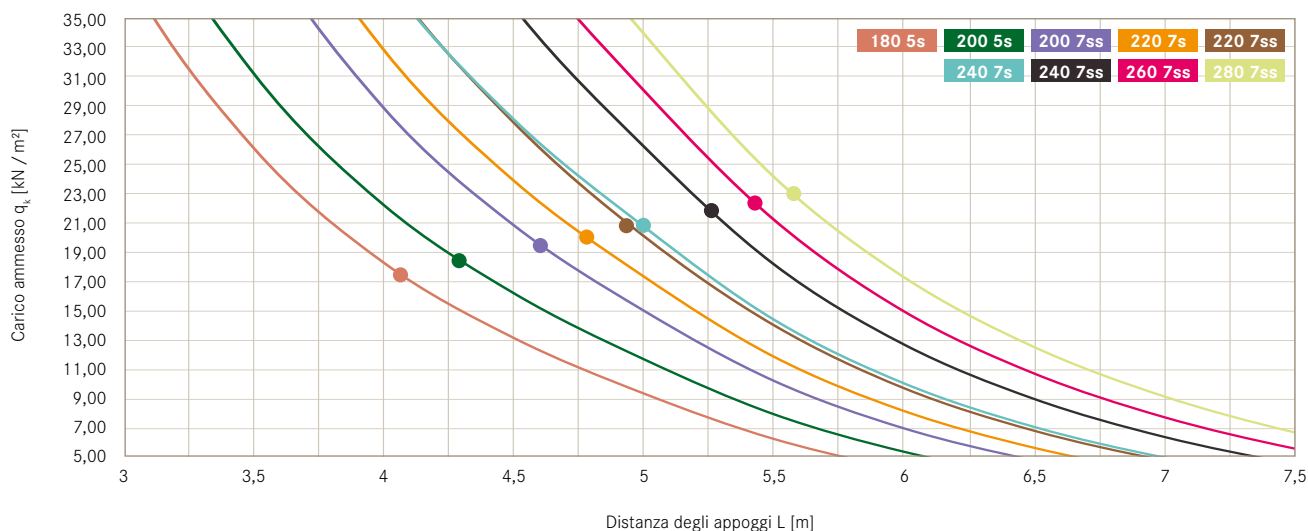
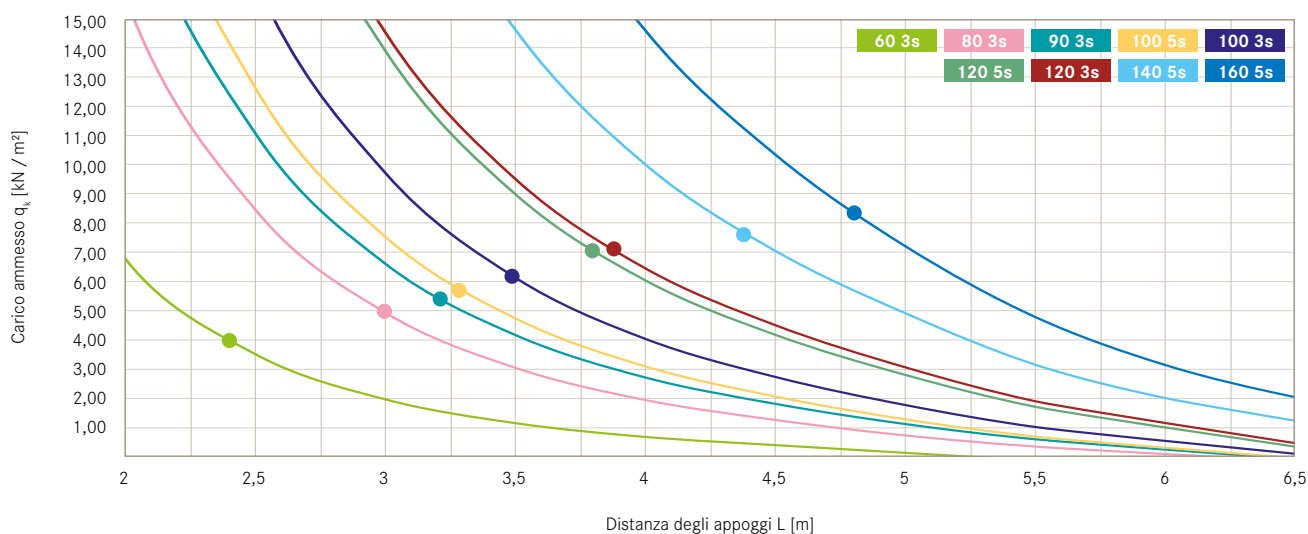
$$q_k = g_{2k} + n_k \text{ [kN / m}^2\text{]}$$

$$g_{2k} = \text{struttura tetto [kN / m}^2\text{]}$$

$$n_k = \text{carico neve in loco [kN / m}^2\text{]}$$

Deformazione

Assunzioni per la determinazione del carico al tetto ammesso.



Diagrammi di Dimensionamento

Indicazioni generali

Per le prove del predimensionamento sono state considerate le norme EC 5 e DIN 1052.

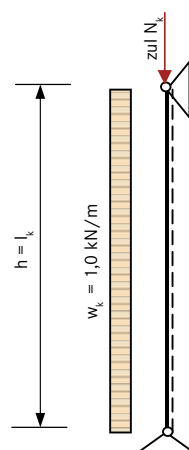
I diagrammi riportati servono per il pre-dimensionamento e non sostituiscono alcun pre-dimensionamento statico.

Strato esterno in direzione verticale.

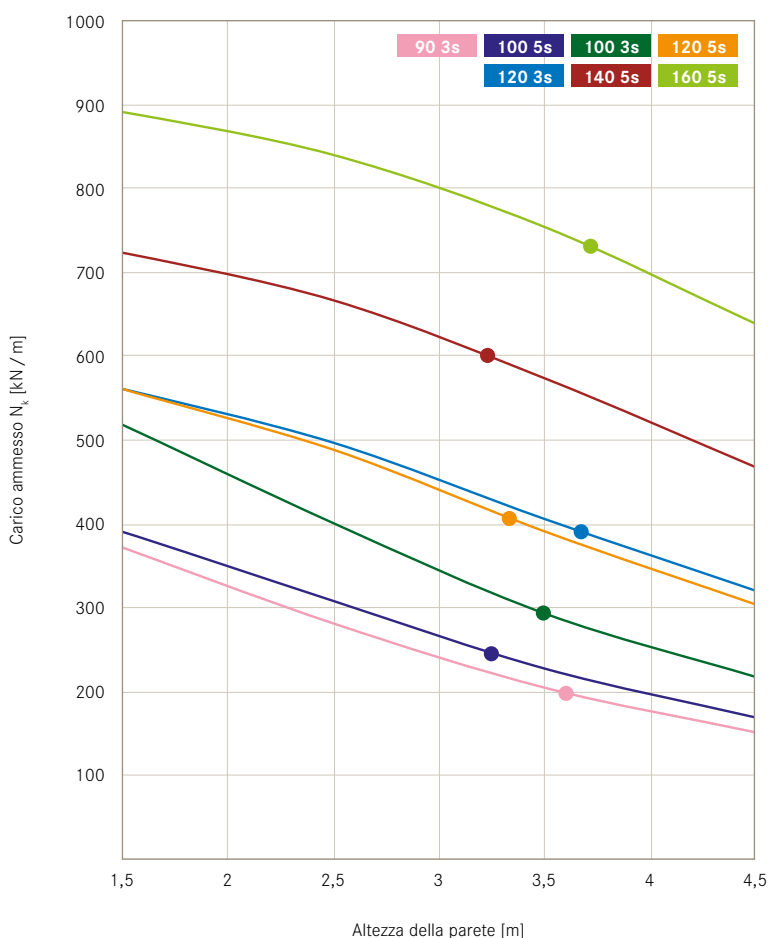
Supposizioni per la determinazione del carico verticale ammesso

- Rilevamento del carico verticale ammesso N riferito ad una larghezza di parete di 1,0 m
- Pilastri parete da considerarsi separatamente
- Assunzioni di carico – carico vento: 1,0 kN / m
- REI secondo le classificazioni

Sistema statico parete

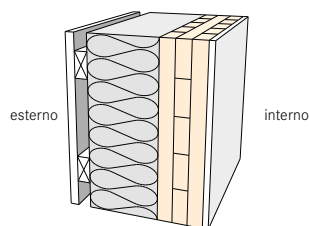


Parete MMcrosslam sotto carico verticale; un lato



Catalogo Elementi Pareti

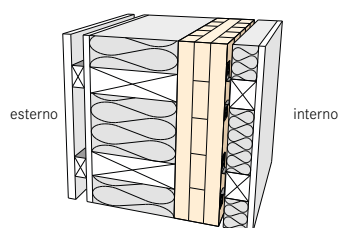
AW 01



Parete esterna / Con facciata in legno / Non retroventilata / Senza intercapedine per l'impiantistica

Struttura sistema dall'esterno verso l'interno	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Legno di larice	20,0	323	REI 90*	Suono in aria $R_w > 12$ dB	Valore U 0,21 W / m ² K
Listellatura in abete rosso 30/60	30,0				
Pellicola aperta alla diffusione SD ≤ 0,3 m	-				
Pannello isolante di fibra di legno	160,0				
MM crosslam 3s od. 5s	100				
Cartongesso ignifugo (12,5 mm)	12,5				

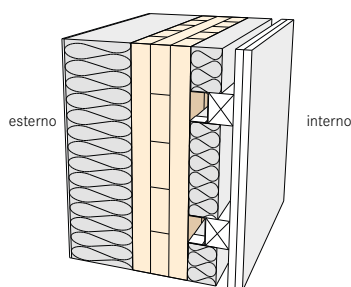
AW 02



Parete esterna / Con facciata in legno / Non retroventilata / Con intercapedine per l'impiantistica

Struttura sistema dall'esterno verso l'interno	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Legno di larice	20,0	330 senza pannello in fibra di gesso	REI 90*	Suono in aria R_w 53 DB	Valore U 0,19 W / m ² K
Listellatura in abete rosso 30/50	30,0				
Pellicola aperta alla diffusione SD ≤ 0,3 m	-				
Ev. pannello in gesso	15,0				
Insonorizzazione fibra di legno [0,039]	200,0				
MM crosslam 3s o 5s	100				
Listellatura in legno 60 / 60 abete su staffe Lana mineral 50	70,0				
GKF (12,5 mm) oppure pannello in fibra di gesso (10 mm)	12,5				

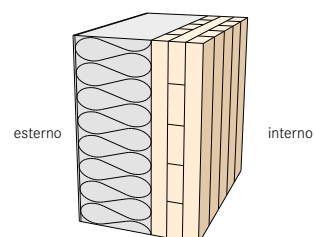
AW 03



Parete esterna / Con facciata intonacata / Non retroventilata / Con intercapedine per l'impiantistica

Struttura sistema dall'esterno verso l'interno	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Intonaco	4,0	319	REI 120*	Suono in aria R_w 53 DB	Valore U 0,20 W / m ² K
Lana minerale MW-PT	-				
Pannello porta-intonaco	120,0				
MM crosslam 3s o 5s	100				
Listellatura in abete rosso (40 / 50) Su staffe elastiche Lana di vetro [0,040; R = 16] D = 50 mm	70,0				
Cartongesso ignifugo (2 × 12,5 mm) o Pannello di fibra gessato (2 × 10 mm)	25,0				

AW 04



Parete esterna / Con facciata intonacata / Non retroventilata / Senza intercapedine per l'impiantistica

Struttura sistema dall'esterno verso l'interno	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Intonaco	4,0	264	REI 60*	Suono in aria $R_w > 38$ dB	Valore U 0,20 W / m ² K
Lana minerale MW-PT	160,0				
Pannello porta-intonaco	100				

Fonte: www.dataholz.com, Catalogo «Bauphysikalisch geprüfter Bauteile für den Holzbau»

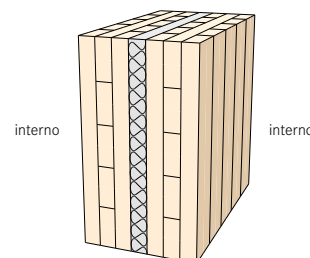
*Secondo rapporto di classificazione dell'istituto Holz Forschung Austria, „EN 13501-2:REI 30 - REI 120

Catalogo Elementi Pareti

Parete divisoria tra unità immobiliari / Senza intercapedine per l'impiantistica

Struttura sistema da sinistra a destra	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
MMcrosslam 3s o 5s	100	230	REI 60*	Intonaco R_w 48 dB	Valore U 0,39 W / m ² K
Pannello isolante da rumore di calpestio MW-T	30,0				
MMcrosslam 3s o 5s	100				

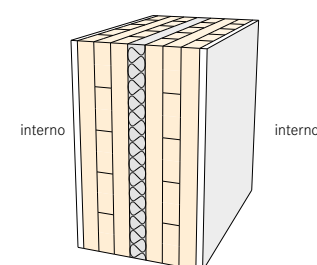
WTW 01



Parete divisoria tra unità immobiliari / Senza intercapedine per l'impiantistica

Struttura sistema da sinistra a destra	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Cartongesso ignifugo 12,5 mm	12,5	255	REI 90*	Intonaco R_w 56 dB	Valore U 0,38 W / m ² K
MMcrosslam 3s o 5s	100				
Pannello isolante da rumore di calpestio MW-T	30,0				
MMcrosslam 3s o 5s	100				
Cartongesso ignifugo 12,5 mm	12,5	230	REI 60*	48 dB	0,39 W / m ² K
Struttura senza pannelli di cartongesso ignifugo					

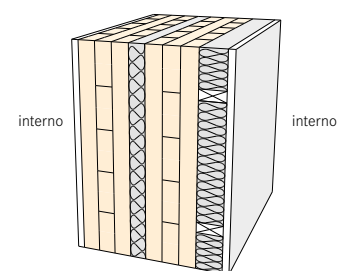
WTW 02



Parete divisoria tra unità immobiliari / Con intercapedine per l'impiantistica

Struttura sistema da sinistra a destra	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Cartongesso ignifugo 12,5 mm	12,5	305	REI 90*	Intonaco R_w 62 DB	Valore U 0,27 W / m ² K
MMcrosslam 3s o 5s	100				
Pannello isolante da rumore di calpestio MW-T	30,0				
MMcrosslam 3s o 5s	100				
Listellatura in abete rosso 40 / 50 Su staffe elastiche Lana di vetro [0,040; R = 16] D = 50 mm	50,0				
Cartongesso ignifugo 12,5 mm	12,5				

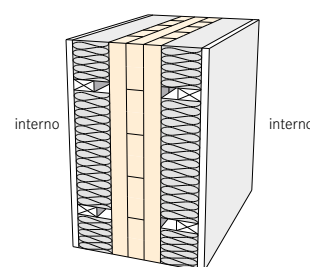
WTW 03



Parete divisoria tra unità immobiliari / Con intercapedine per l'impiantistica

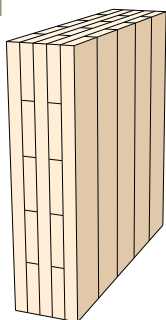
Struttura sistema da sinistra a destra	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Cartongesso ignifugo 12,5 mm	12,5	265	REI 90*	Intonaco R_w 58 DB	Valore U 0,25 W / m ² K
Lana minerale [0,04; R = 27] D = 60 mm Listellatura in abete rosso 40 / 50 su staffe elastiche	70,0				
MMcrosslam 3s o 5s	100				
Listellatura in abete rosso 40 / 50 su staffe elastiche Lana minerale [0,04; R = 27] D = 60 mm	70,0				
Cartongesso ignifugo 12,5 mm	12,5				

WTW 04



Catalogo Elementi Pareti

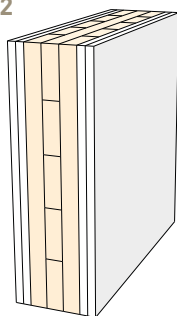
IW 01



Parete interna / Senza intercapedine per l'impiantistica

Struttura sistema dall'esterno verso l'interno	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
MM crosslam 3s o 5s	100	100	REI 60*	Intonaco R_w 33 dB	Valore U 1,1 W / m ² K

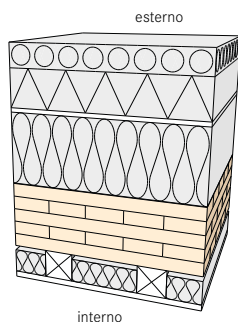
IW 02



Parete interna / Senza intercapedine per l'impiantistica

Struttura sistema dall'esterno verso l'interno	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Cartongesso ignifugo 2 x 12,5 mm	25,0	130	REI 60*	Intonaco R_w 38 dB	Valore U 0,87 W / m ² K
MM crosslam 3s	80				
Cartongesso ignifugo 2 x 12,5 mm	25,0				

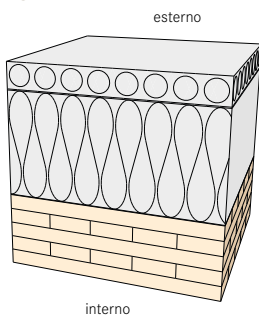
FD 01



Tetto piano / Sospeso / Senza retroventilazione

Struttura sistema dall'esterno verso l'interno	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Gettata di pietrisco	50,0	512	REI 90*	Intonaco R_w 47 dB	Valore U 0,12 W / m ² K
Tessuto-non-tessuto [SD ≤ 0,2M]	-				
Polistirene estruso	80,0				
Cartone bituminoso	9,0				
Lana minerale [0,040; R = 16]	150,0				
Barriera al vapore SD ≥ I500M	-				
Pannello per solai MM crosslam o secondo esigenze statiche	140				
Listellatura di abete rosso, sospesa Lana di vetro [0,040; R = 16] D = 50 mm	70,0				
Pannello cartongesso ignifugo	12,5				

FD 02



Tetto piano / Sospeso / Senza retroventilazione

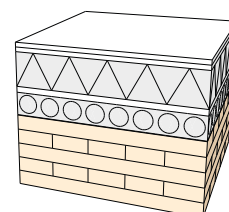
Struttura sistema dall'esterno verso l'interno	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Gettata di pietrisci 16/32	50,0	392	REI 60*	Intonaco R_w 44 dB	Valore U 0,18 W / m ² K
Tessuto-non-tessuto	-				
Cartone catramato	2,0				
Pannello in fibra minerale 2 x 100 mm (λ = 0,045)	200				
Barriera vapore	-				
MM crosslam 5s	140				

Catalogo Elementi Pareti

Solaio / Asciutto / Non sospeso

Struttura sistema da sopra a sotto	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Cartone di fibra gessato	10,0	318	REI 90*	Intonaco R _w 65 dB Rumore da calpestio L'nTw 50 dB	Valore U 0,38 W / m²K
Heraklith-Floor (Cartone di fibra gessato)	10,0				
Heraklith-Floor (pannello leggero di lana di legno)	75,0				
Heralan TPS 15 / 13	13,0				
Pannello isolante da rumore di calpestio					
Gettata di pietrisco (sciolto)					
Protezione antiscorrimento	–				
MMcrosslam o secondo esigenze statiche	160				

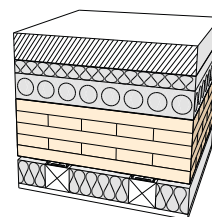
GD 01



Solaio / Umido / Sospeso

Struttura sistema dall'esterno verso l'interno	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Pavimento grezzo in cemento	60,0	373	REI 90*	Intonaco R_w 62 dB Rumore da calpestio L'_{nTw} 46 dB	Valore U 0,25 W / m ² K
Pellicola PE (strato div.)	-				
Isolamento anticalpestio TDPS 30	30,0				
Gettata di pietrisco sciolto (2/4)	30,0				
Pellicola PE (protezione irrigaz.)	-				
MMcrosslam 5s	≥140				
Soffitto appeso Profilo CD 60 x 27 Luce 10 mm MW 60 mm	70,0	12,5			
Pannello cartongesso	12,5				

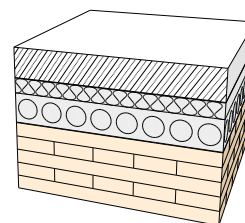
GD 02



Solaio / Umido / Non sospeso

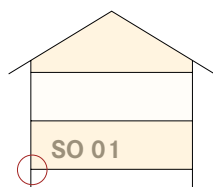
Struttura sistema dall'esterno verso l'interno	Spessore [mm]	Spessore tot. [mm]	Fisica delle costruzioni		
			Classe antincendio	Isolamento acustico	Isolamento termico
Pavimento grezzo in cemento	60,0	290	REI 60*	Intonaco R_w 60 dB Rumore da calpestio L'_{nTw} 57 dB	Valore U 0,44 W / m ² K
Pellicola PE (strato div.)	-				
Isolamento anticalpestio TPS	30,0				
Gettata di pietrisco sciolto (xy 2/4)	60,0				
Pellicola PE (protezione irrigaz.)	-				
MMcrosslam 5s	≥140				

GD 03



Giunzione degli elementi

Giunzione parete esterna, zoccolo



Struttura parete vedere elemento AW02

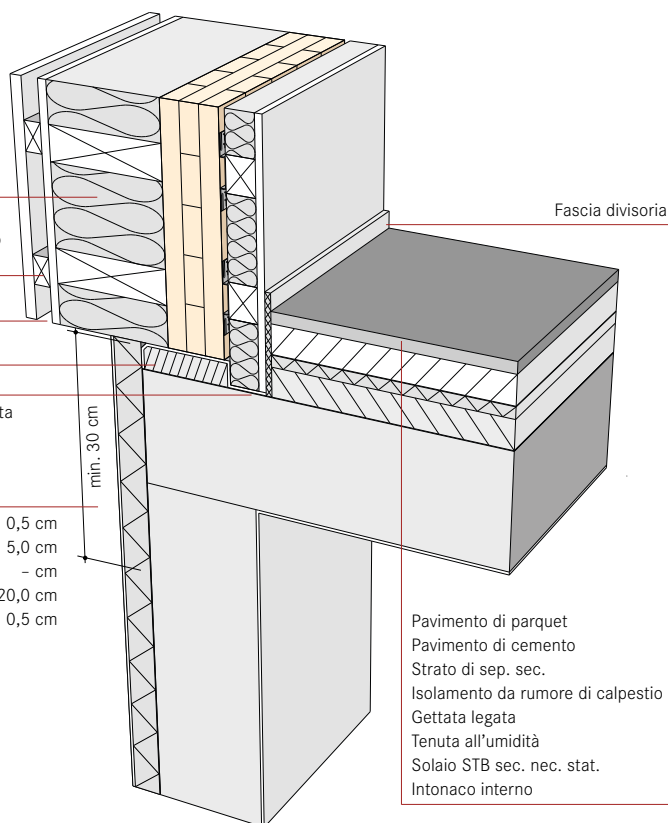
Fissaggio facciata secondo necessità statiche

Rete antiuccelli

Riempimento di malta

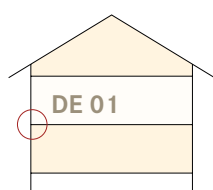
Incollaggio dei giunti di testa a tenuta di convezione

Intonaco zoccolo	0,5 cm
Pannello XPS	5,0 cm
Tenuta all'umidità	- cm
Parete STB sec. nec. stat.	20,0 cm
Intonaco interno	0,5 cm



Pavimento di parquet	2.0 cm
Pavimento di cemento	5.0 cm
Strato di sep. sec.	- cm
Isolamento da rumore di calpestio	2.0 cm
Gettata legata	5.0 cm
Tenuta all'umidità	- cm
Solaio STB sec. nec. stat.	20.0 cm
Intonaco interno	0,5 cm

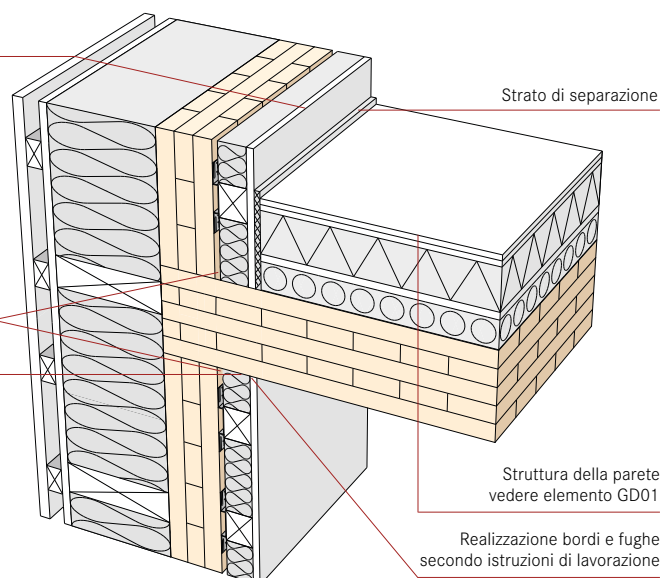
Giunzione parete esterna, solaio di separazione



Struttura parete vedere elemento AW 02

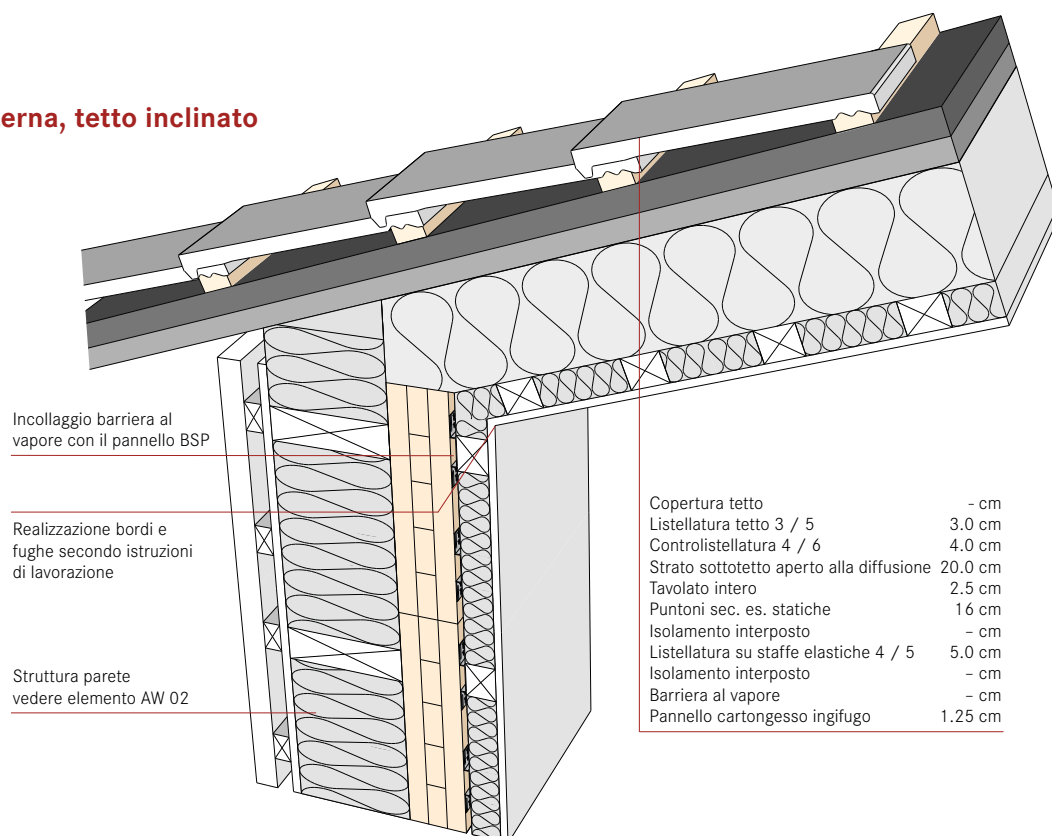
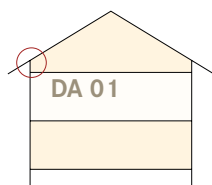
Incollaggio dei giunti di testa a tenuta di convezione

Separazione acustica

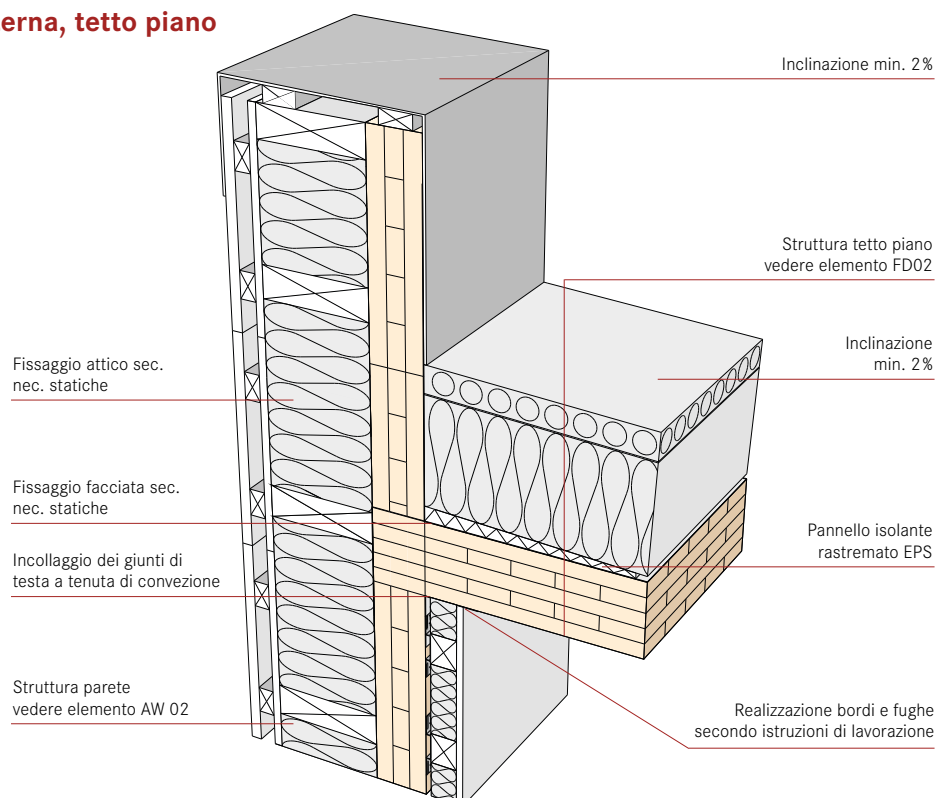
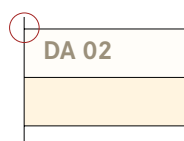


Giunzione degli elementi

Giunzione parete esterna, tetto inclinato



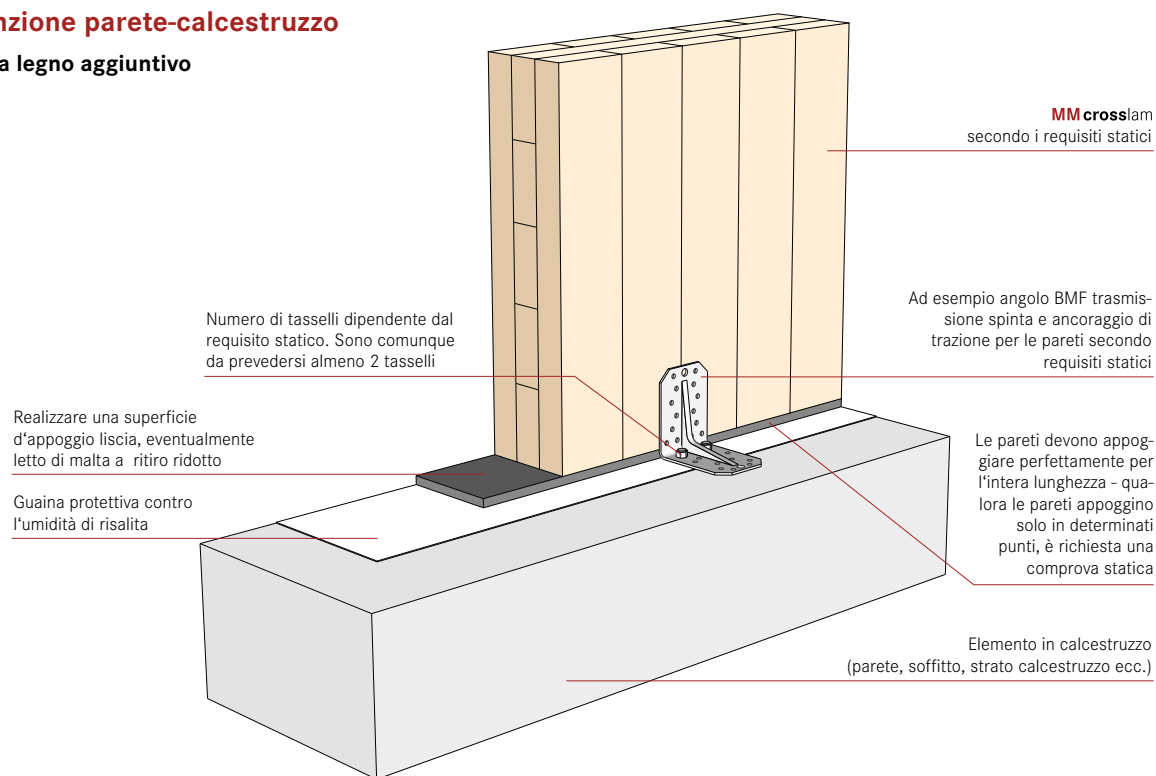
Giunzione parete esterna, tetto piano



Tecnica di giunzione

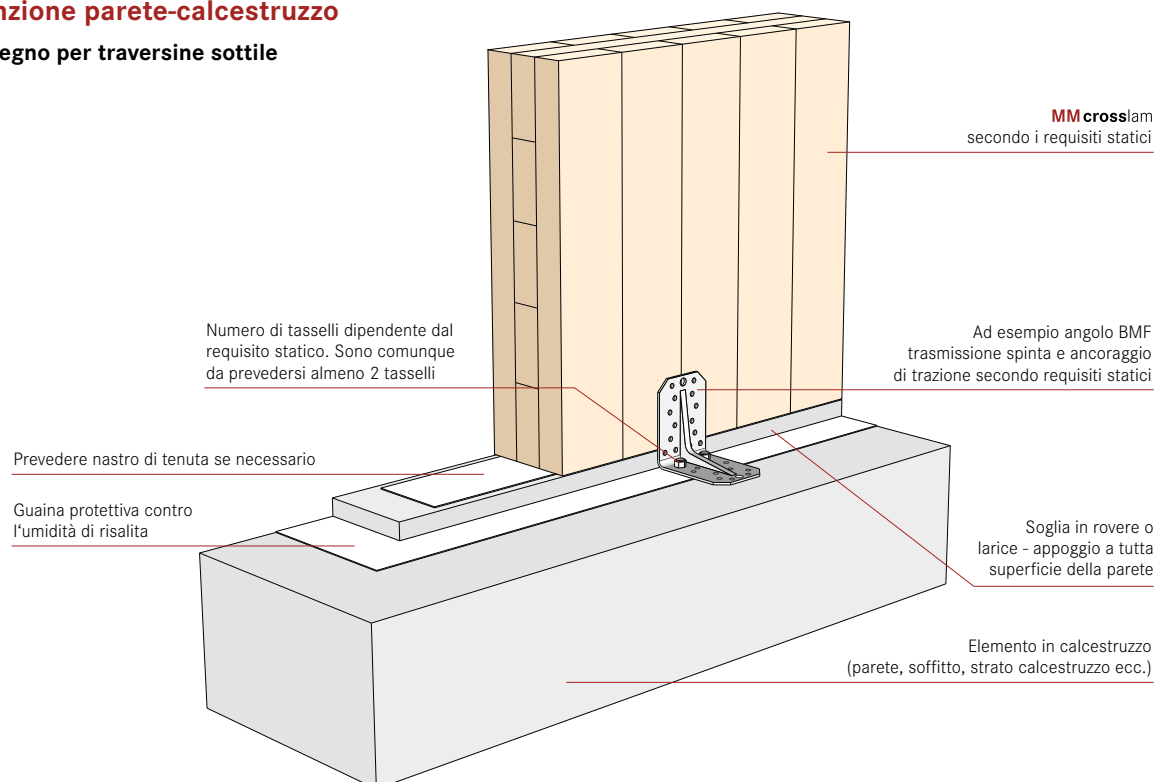
Giunzione parete-calcestruzzo

Senza legno aggiuntivo



Giunzione parete-calcestruzzo

con legno per traversine sottile

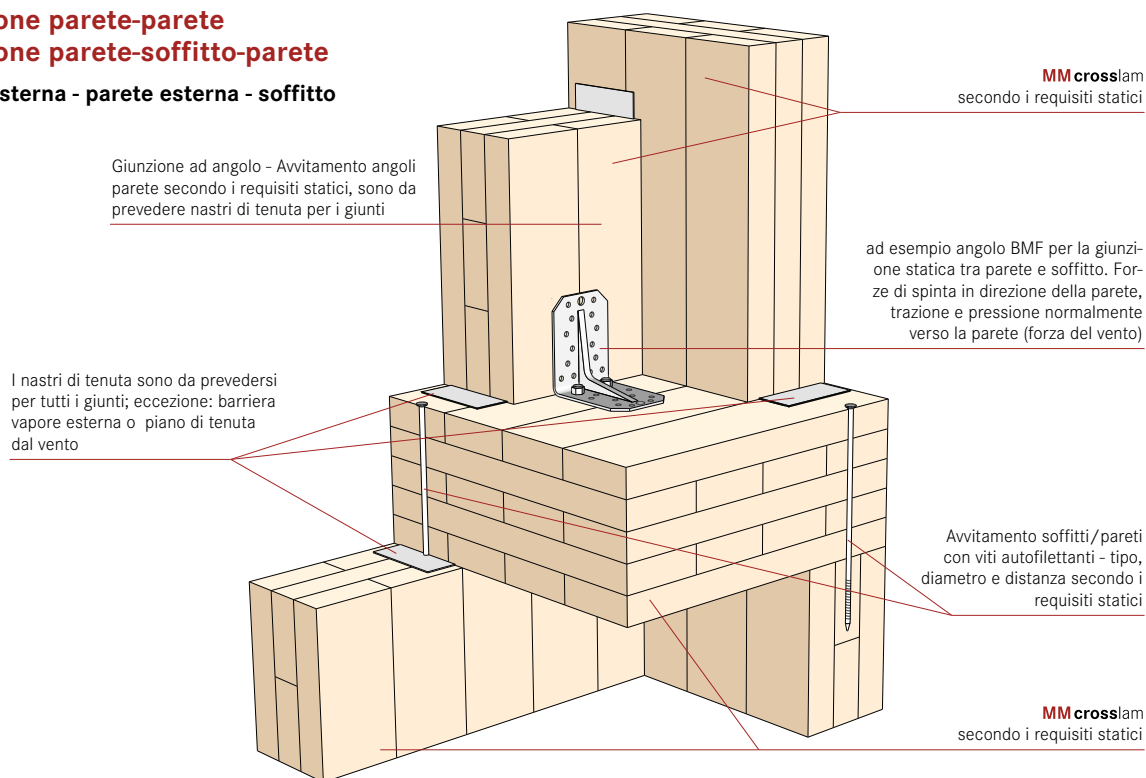


Tecnica di giunzione

Giunzione parete-parete

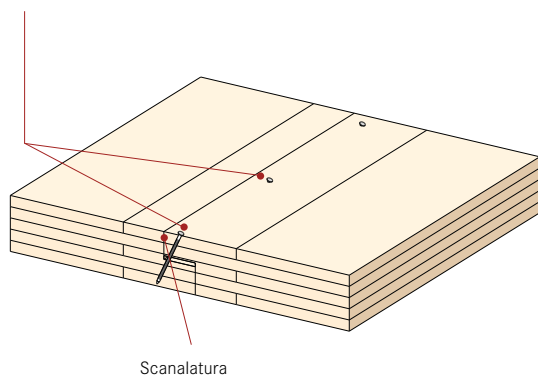
Giunzione parete-soffitto-parete

Parete esterna - parete esterna - soffitto

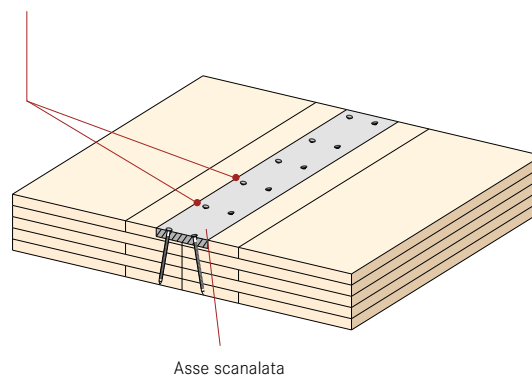


Unione degli elementi

Viti da legno autofilettanti
M8/e = 25 cm o secondo i requisiti statici



Viti da legno autofilettanti
M8/e = 25 cm o secondo i requisiti statici



8 Sedi

4 Segherie
4 Fabbriche di semilavorati
2 produzioni di pellets
3 produzioni di brichetti

