

Sistema massiccio MHM

Il sistema costruttivo in legno massiccio non trattato MHM (Massiv-Holz-Mauer) utilizza elementi realizzati con tavole incrociate collegate tra di loro con chiodi grippati in alluminio.

Le tavole che compongono gli elementi parietali, e che derivano dal materiale rimanente una volta ricavate le travi dal tronco, vengono lavorate con tante piccole scanalature a formare un cuscinetto d'aria.

Questi strati d'aria aumentano la capacità isolante degli elementi di parete di ca. il 30% rispetto al legno massiccio semplice.

A integrazione degli elementi verticali MHM, è stato brevettato un sistema di chiusure orizzontali PHE (Profil-Holz-Elemente) in cui le tavole che compongono l'elemento orizzontale sono accostate di taglio e giuntate con chiodi grippati in alluminio.

La costruzione che ne deriva, essendo composta da legno massiccio, ha il vantaggio di creare un accumulo di calore maggiore rispetto ad altri sistemi costruttivi, con un isolamento migliorato dalla presenza dei cuscinetti d'aria creati dalle scanalature delle singole tavole e soprattutto uno sfasamento termico eccezionale per via della grande massa.

Ai vantaggi di un sistema prefabbricato, in cui tutti gli elementi sono gestiti da macchinari CNC, si aggiunge il risparmio economico dovuto anche all'accorciamento dei tempi di montaggio.

sistemi

MHM e PHE: pannelli massicci per pareti e solai

Sotto, Klaus Fuchs DA Sanspareil Weinberg. Nella pagina a fianco, in alto, edificio residenziale a Monaco di Baviera (arch. Uwe Klose); in basso, dettaglio di un edificio residenziale nella zona di Rhön (Germania).

Legno massiccio per pareti con sistema MHM (Massiv-Holz-Mauer)

Il sistema costruttivo Massiv-Holz-Mauer® è caratterizzato da pareti portanti costituite da strati incrociati di tavole di legno connesse da chiodi in alluminio. Le tavole sono dotate di profili a incastro laterali e lavorate su una faccia con molte piccole scanalature a formare una sorta di cuscinetto d'aria, grazie al quale il potere isolante aumenta del 30% ca. rispetto a una parete di legno massiccio. Grazie a questa particolarità lo spessore della parete può essere ridotto a parità di prestazioni.

Il materiale di base è il legno 'laterale' del tronco di conifera, prodotto in grandi quantità nelle segherie come materiale residuo della lavorazione di travi; ciò consente un'ottimizzazione del materiale dei tronchi riducendo la necessità di abbattere ulteriori alberi.

Le tavole di legno, una volta giunte in fabbrica, vengono modellate in modo automatico, poste in maniera incrociata le une sulle altre e collegate tra di loro, strato dopo strato, con chiodi grippati in alluminio. A ogni incrocio di tavole vengono inseriti due chiodi in alluminio, sempre in diagonale e quanto più possibile distanti. Questi chiodi permettono una lavorazione senza problemi dell'elemento parete, senza elevata usura degli strumenti di lavoro e senza pregiudicare le caratteristiche statiche. Con una percentuale di alluminio di solo lo 0,04%, la quantità di metallo presente nella parete è ridottissima. Grazie alla traspirabilità di cui godono le pareti così realizzate, è possibile rinunciare totalmente ai freni o alle barriere a vapore.

Per quanto riguarda la protezione degli elementi, negli ambienti interni non è necessario alcun trattamento chimico poiché, attraverso l'essiccazione, il legno è stabile dal punto di vista della forma e resistente ai parassiti. Negli ambienti esterni, invece, soluzioni costruttive ad hoc della struttura possono limitare al minimo l'utilizzo di sostanze di protezione.

Una volta realizzati gli elementi parete al grezzo, essi vengono lavorati tramite macchinari a controllo numerico



La Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH, con sede a Hawangen in Baviera (D), è attiva da decenni nel mondo del legno; la ditta originaria, la Hans Hundegger AG, produceva infatti già alla fine degli anni '70 macchinari per la lavorazione del legno.

Dal 2004 si costruiscono edifici con sistema MHM, integrati dal 2009 con elementi PHE.

Tutte le immagini e i disegni di queste e delle prossime pagine sono stati forniti dalla ditta Massiv-Holz-Mauer Entwicklungs GmbH.

effettuando i ritagli di porte e finestre, tutte le scanalature delle installazioni per gli impianti elettrico e sanitario, così come incassi e fori particolari, oltre ai fori necessari per la movimentazione. Il sistema permette di realizzare anche in seguito, con semplici macchinari e attrezzi, intagli e prese per la corrente, così che ulteriori vani per le installazioni (per es. contropareti) risultano superflui. Il livello di prefabbricazione e l'elevata precisione dei pezzi consentono una riduzione dei tempi di montaggio, con conseguenti risparmi economici.

Legno massiccio per solai con sistema PHE (Profil-Holz-Elemente)

I "Profil-Holz-Elemente" (PHE) completano il sistema MHM relativamente ai solai e alle coperture e permettono di realizzare un edificio al grezzo totalmente in legno massiccio.

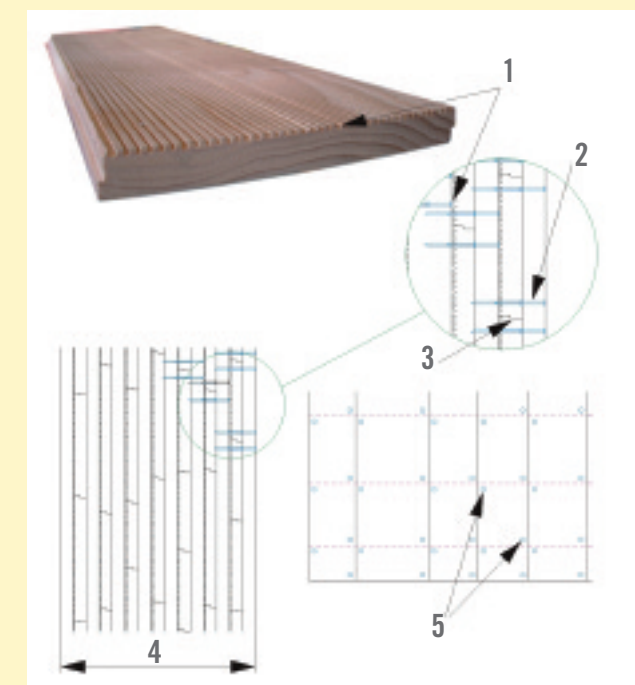
Gli elementi PHE sono costituiti da tavole di legno di conifera affiancate di taglio e collegate le une alle altre con chiodi grippati in alluminio. Per non dipendere da una lunghezza minima o massima, le tavole possono essere unite tra di loro in una lunghezza predefinita liberamente e, a scelta, variabile. Grazie a questo, elementi massicci piani e a pannelli verticali possono essere realizzati praticamente con larghezza e lunghezza a piacere. L'impiego dei chiodi di alluminio grippati come elementi di collegamento crea la premessa affinché gli elementi possano essere lavorati facilmente e in modo pulito in ogni momento, con normali attrezzi e senza grandi scarti.

Il software dei macchinari comunica le lunghezze richieste per garantire una sistemazione ottimale degli incastri delle lamelle e minimizzare lo scarto. Le tavole grezze spesse 24 mm (lunghezze possibili dai 2 ai 5 m) vengono lavorate di testa con il macchinario per le giunzioni, dopodiché i denti vengono incollati e pressati. In questo modo, senza particolare impegno, è possibile lavorare una tavola in un unico passaggio.

Gli elementi impiegabili, massicci, a elevata resistenza, di molteplice uso, possono essere realizzati con spessori da 7,5 a 25 cm, larghezza fino a 1,2 m e lunghezza dai 4 ai 12 m.

L'essiccazione tecnica delle tavole grezze di ca. 8 ore a 65 °C sostituisce la protezione chimica del legno di conifera utilizzato per la loro realizzazione. Con una variazione di umidità del legno di +/- 1%, la lamella in legno dell'elemento PHE si ritira, e si gonfia, nella direzione della lunghezza dello 0,01%, nella direzione radiale (larghezza dell'elemento) dello 0,16%. Queste variazioni sono consentite dal fatto che gli elementi non sono incollati e ogni singola lamella può lavorare. Le larghezze degli elementi rimangono comunque molto costanti.

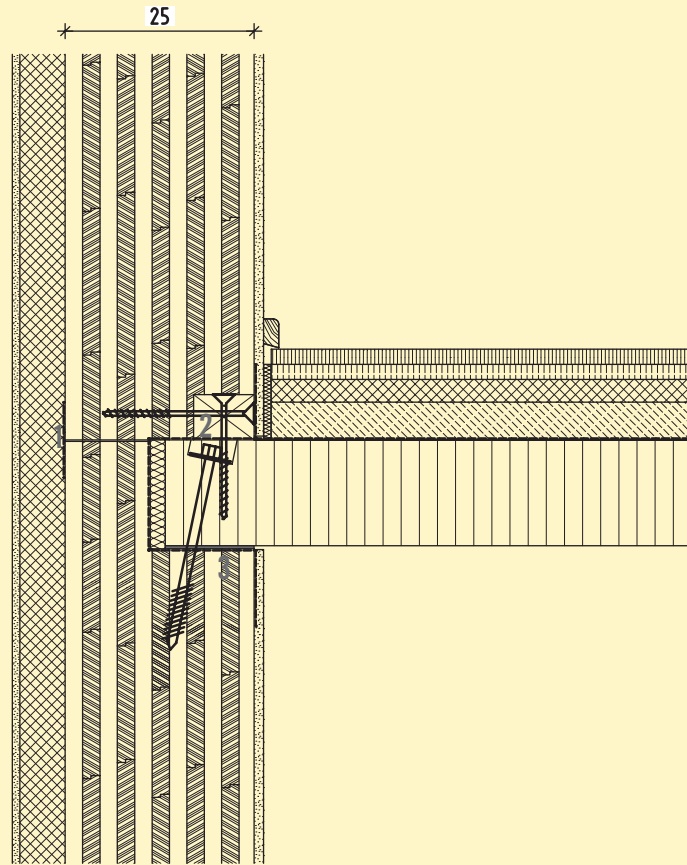
A differenza degli elementi in legno massiccio MHM, gli elementi PHE, a causa della loro costruzione, non sono in grado di garantire una sufficiente tenuta all'aria e al vento. Quindi, se questi vengono utilizzati come elementi verticali (cosa possibile) per l'involucro esterno, è necessario adottare misure supplementari per la tenuta all'aria e al vento.



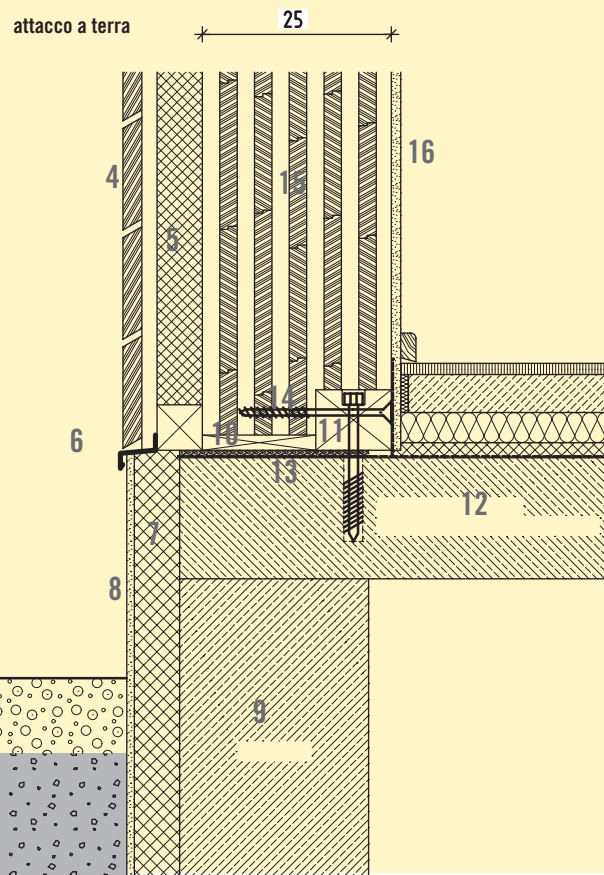
1 - le scanalature servono per creare un cuscinetto d'aria che migliora il valore λ della tavola; 2 - chiodi grippati in alluminio; 3 - profili a incastro, se necessario; 4 - 15 strati; 5 - disponendo diagonalmente i chiodi di alluminio, si raggiunge un'elevata stabilità dell'elemento.



sistema massiccio_pareti esterne



parete esterna



attacco a terra



In alto, a partire dall'elaborazione del progetto con un programma 3D-CAD, le superfici delle pareti vengono suddivise in singoli elementi su cui realizzare, tramite macchinari CNC, le aperture previste per finestre o porte, frontoni o le scanalature per l'impiantistica.

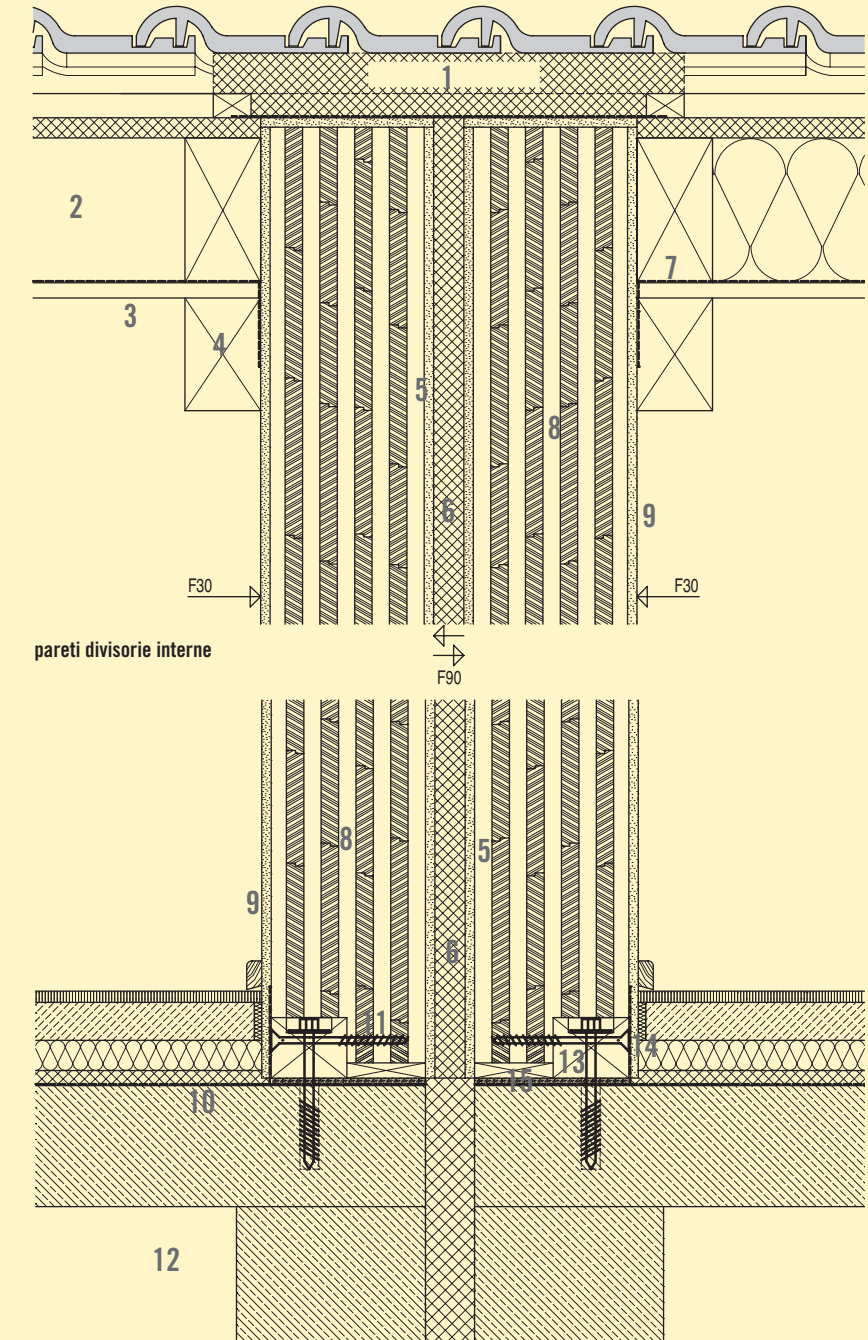
Qui sopra, un dettaglio del solaio PHE e delle tavole accostate che lo compongono.

Solaio PHE interpiano, dall'estradosso:

- pavimentazione in legno o piastrelle
- pannello per sottofondo a secco
- isolamento dai rumori di calpestio
- massetto in cemento
- solaio in PHE con intradosso a vista

- 1 nastratura di tenuta all'aria
- 2 elemento ligneo di aiuto per il montaggio
- 3 membrana di tenuta all'aria aperta al vapore da collocare sotto la struttura del solaio
- 4 rivestimento esterno in legno
- 5 pannello isolante in fibra di legno morbida (6 cm)
- 6 letto di malta per formazione di attrito
- 7 isolamento perimetrale dello zoccolo
- 8 intonaco sullo zoccolo (altezza min. 30 cm)
- 9 muratura della cantina
- 10 soglia in durame di legno (per es. larice)
- 11 soglia di orientamento della parete da durame di legno (10-8 cm)
- 12 solaio della cantina in c.a.
- 13 membrana di tenuta all'aria
- 14 fissaggio secondo statica
- 15 parete esterna MHM (25 cm)
- 16 rivestimento interno in cartongesso o pannello in argilla

sistema massiccio_pareti divisorie interne



pareti divisorie interne

Un'impresa specializzata, con pochi di operai, non ha bisogno di più di 2-3 giorni per una casa unifamiliare incluso il tetto, a partire dalle fondamenta o dalla cantina. Un camion trasporta gli elementi massicci delle pareti fino al cantiere; i singoli elementi parietali grezzi vengono quindi montati in base alla loro numerazione e collegati tra di loro. In questo modo la casa viene protetta dal suo stesso tetto già dopo 2-3 giorni e si può dare inizio alle lavorazioni interne. La velocità dei tempi di costruzione è dovuta al fatto che le parti di parete vengono fornite già pronte e con un'elevata precisione delle misure, grazie alla gestione tramite macchinari CNC.

- 1 isolamento ignifugo
- 2 cavità da riempire con isolante, per es. fiocchi di cellulosa
- 3 perlinatura a vista
- 4 falso puntone a vista
- 5 pannello in gessofibra
- 6 isolamento in fibra di legno morbida
- 7 freno al vapore
- 8 parete MHM (20,5 cm)
- 9 rivestimento interno in cartongesso o pannello in argilla
- 10 impermeabilizzazione da fare in cantiere
- 11 fissaggio secondo statica
- 12 cantina
- 13 soglia di orientamento della parete da durame di legno (10-8 cm)
- 14 nastratura di tenuta all'aria
- 15 letto di malta per formazione di attrito

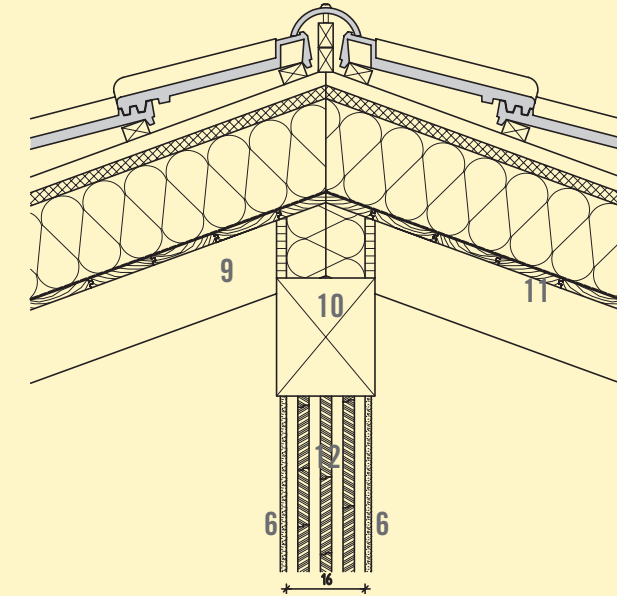
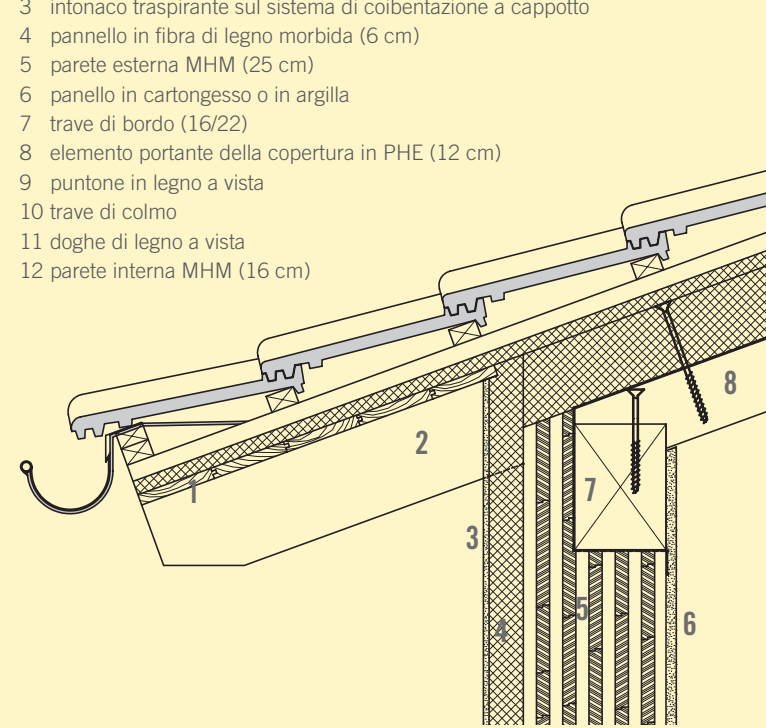


In questa pagina, alcune fasi di posa e montaggio di elementi PHE di un solaio interpiano di forma tonda. Grazie alla superficie profilata, gli elementi PHE riducono il tempo di riverbero, migliorando così l'acustica della stanza. Nella pagina accanto, in basso a destra, la posa di elementi rettangolari.

In basso, due immagini della posa di una struttura in PHE utilizzata come solaio del piano terra, direttamente su travetti in acciaio.

I vari elementi possono essere utilizzati anche indipendentemente dal sistema MHM in tutti gli ambiti di una costruzione in legno, non solo come elementi per tetti e solai, ma anche per pareti. Gli elementi vengono prodotti a partire da tavole di 24 mm di spessore e collegate tra di loro con chiodi grippati di alluminio a formare gli elementi. Il brevetto per gli elementi PHE esiste da marzo 2009.

- 1 rivestimento in doghe di legno a vista sotto lo sporto del tetto
- 2 falso puntone dello sporto, avvitato alla struttura
- 3 intonaco traspirante sul sistema di coibentazione a cappotto
- 4 pannello in fibra di legno morbida (6 cm)
- 5 parete esterna MHM (25 cm)
- 6 pannello in cartongesso o in argilla
- 7 trave di bordo (16/22)
- 8 elemento portante della copertura in PHE (12 cm)
- 9 puntone in legno a vista
- 10 trave di colmo
- 11 doghe di legno a vista
- 12 parete interna MHM (16 cm)



Copertura con struttura in PHE, dall'estradosso:

- rivestimento esterno in tegole
- listellatura per tetto
- controlistellatura
- pannello isolante in fibra di legno morbida
- isolamento in fibra di legno morbida
- freno al vapore
- struttura portante in PHE a vista

Copertura con struttura in travi di legno, dall'estradosso:

- rivestimento esterno in tegole
- listellatura per tetto
- controlistellatura
- pannello isolante in fibra di legno morbida
- isolamento in fibra di legno morbida
- struttura portante in travi di legno a vista con interposto isolamento (per es. fiocchi di cellulosa)
- freno al vapore
- doghe di legno a vista
- puntone a vista

