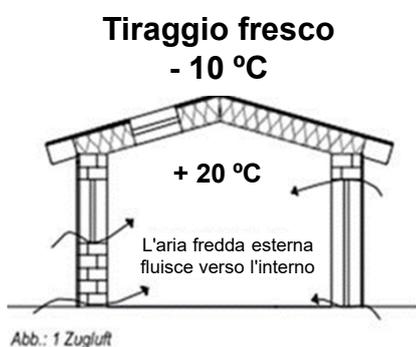


Proposta / Suggerimento all'impermeabilità/ tenuta all'aria, LENO® – X-LAM/CLT

Contenuto

1. L'uomo ha bisogno di aria.
2. LENO® e l'impermeabilità all'aria.
3. LENO® metodi costruttivi.
4. Suggerimenti per la costruzione / costruttivi.



1. L'uomo ha bisogno di aria.

L'aria di una stanza dovrebbe essere cambiata per ogni persona ogni due ore, a causa della necessità di aria fresca ma anche per ragioni igieniche. Questo corrisponde a un tasso di scambio d'aria pari a 0,5 1/ora.

.... ma senza che si sente le correnti d'aria.

Questo scambio d'aria non deve essere lasciato alle perdite accidentali dell'involucro dell'edificio. Secondo gli attuali standard di tenuta d'aria degli involucri edilizi, la ventilazione controllata è un prerequisito per un clima interno confortevole.

Un involucro edilizio a tenuta d'aria:

- riduce le perdite di calore dall'areazione, che rappresentano più della metà di tutte le perdite di energia
- impedisce la condensazione nella zona di costruzione fredda, che non solo porta ad un aumento della perdita di calore, ma può provocare anche un'infestazione di muffe
- garantisce che i componenti di costruzione abbiano l'effetto d'isolamento termico richiesto
- riduce le correnti d'aria e il rischio che si sente il freddo al livello dei piedi nel piano terra.
- Costituisce un requisito per il funzionamento efficiente di un sistema di ventilazione

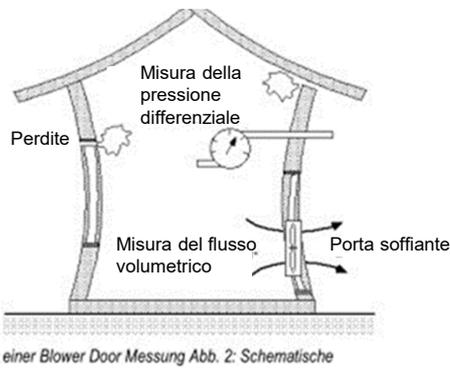
Regola d'arte.

E dal 1991 con la legge n. 10 del 9 gennaio con i decreti legislativi e ministeriali che l'installazione di un strato impermeabile all'aria su tutta la superficie/involucro dell'edificio è lo stato dell'arte. Ciò significa che una costruzione ermetica è implicitamente assunta, e che la sua assenza o difetto funzionale costituisce un reato minore per il quale per il quale il produttore e la direzione dei lavori devono/dovrebbero assumersi la responsabilità.

Test Blower-Door.

Il metodo "Blower-Door" permette di misurare la tenuta all'aria dell'edificio /involucro. Una ventola d'aria crea una sovrappressione e una sottopressione nell'edificio. La quantità di aria della stanza che fuoriesce o di aria esterna che penetra all'ora viene registrata ad una differenza di pressione di 50 Pascal. Il risultato (n50) è una caratteristica di qualità importante per l'edificio. I requisiti minimi per ogni classe energetica sono pubblicati nei protocolli/disposizioni energetici delle singole regioni.





Requisiti.

Il valore n_{l50} secondo DIN 4108 parte 7 dipendono dal sistema di ventilazione dell'edificio:

- n_{l50} - valore < 3 1/h per gli edifici con ventilazione a finestra
- n_{l50} - valore $< 1,5$ 1/h per gli edifici con sistema di ventilazione forzata

Precisazione.

Ogni edificio termicamente isolato dev'essere dotato di due livelli di tenuta:

- 1 Tenuta all'aria: ermeticità dell'involucro al flusso d'aria calda che lo attraversa dall'interno verso l'esterno
- 2 Tenuta al vento: ermeticità dell'involucro al passaggio dell'aria fredda dall'esterno verso l'interno

Il telo di controllo del vapore interno detto anche "barriera al vapore" impedisce il trasporto dell'umidità attraverso l'aria, e quindi la formazione d'acqua da condensazione negli strati interni dell'elemento costruttivo. **Nel caso che gli angoli e le giunture vengono nastrate adeguatamente il pannello CLT in LENO® (a partire da 4 strati) può fungere come strato impermeabile all'aria.**

A) Tenuta al vento:

Funzione: impedisce il flusso di aria fredda attraverso l'isolamento termico, assicura la sua efficienza, protegge dall'umidità esterna, dev'essere aperto alla diffusione del vapore acqueo

Impiego: sul lato esterno dell'elemento costruttivo

Esecuzione: p.es telo a diffusione aperta, pannelli in fibra di legno idrorepellenti

B) Tenuta all'aria:

Funzione: riduce le perdite di calore dall'areazione

Impiego: sul lato interno dell'elemento costruttivo

Esecuzione: p.es CLT-LENO® da 4 o più strati, OSB

2. LENO® e L'IMPERMEABILITÀ ALL'ARIA

Misurazioni di volumi d'aria su elementi di parete LENO® da parte del laboratorio di "fisica per costruzioni Rosenheim" hanno dato i seguenti risultati:

Oggetto	Tipo dell'elemento	Misurazione elemento (V(50pa) su 1m ²	Conversione a valore n50 Casa Monofamiliare
		m ³ /(hm ²)	1/h
Elemento parete	90mm (4-strati), IQ	*0,21	0,19
Elemento parete	85mm (5-strati), IQ	**0,77	0,68
Elemento parete	85mm (5-strati), IQ Lastra di cartongesso sul lato interno	**0,72	0,64

Misurazione Blower Door di una casa costruito con X-LAM LENO®:

L'esperienza pratica dimostra che una casa in legno massiccio LENO® può soddisfare i requisiti di tenuta all'aria di una casa a basso consumo energetico senza bisogno di misure particolari:

- La misurazione è stata svolta senza tavolato interno
- Gli angoli e le aperture delle finestre sono stati sigillati
- All'esterno erano già stati applicati lana minerale e un telo a diffusione aperta.

Risultato:

Con un volume ventilato di 714 m³, è stato raggiunto il valore n50 a 1,5 1/h, soddisfacendo così i requisiti richiesti per un involucro edilizio a tenuta d'aria secondo DIN 4108 parte 7.



3. Sistema costruttivo LENO®

LENO® e sufficientemente impermeabile a partire da 4 strati.

Le misure di tenuta all'aria (secondo DIN 18055 / DIN EN 42) su diversi elementi di prova e le misurazioni della porta soffiante hanno dimostrato che il materiale LENO® è sufficientemente impermeabile alla tenuta d'aria, sia con che senza i soliti rivestimenti e freni o barriere al vapore. I valori sono paragonabili a quelli del cartongesso e del legno massiccio, che sono considerati praticamente ermetici.

Le differenze nei risultati di misurazione in superficie con e senza rivestimento con cartongesso sono molto piccoli, quindi anche il loro effetto sul valore n_1 50.

Le sigillature nella zona dei giunti hanno un effetto molto più significativo. In alcuni casi i valori sono migliorati del 30%. Questo conferma ciò che la pratica edilizia mostra molto spesso:

La superficie dell'elemento costruttivo gioca un ruolo subordinato. Le perdite sono causate da giunti aperti o connessioni di altri componenti che non sono stati adeguatamente sigillati.

La stabilità e precisione dimensionale degli elementi LENO® permettono di eseguire le sigillature in modo molto semplice ed economico.

Esecuzione delle connessioni tra componenti costruttivi.

I giunti, le penetrazioni e le connessioni dei componenti devono essere resi ermetici con mezzi adeguati (vedi sotto) in qualsiasi metodo costruttivo. **Per cui il progettista e l'installatore devono prestare particolare attenzione e lavorare in modo preciso ed accurato!** Per assicurare il funzionamento dello strato impermeabile all'aria sono proprio le "piccole" perdite a cui bisogna prestare particolarmente attenzione.

Connessione	Esecuzione
porte e finestre	sigillare con nastri e guarnizioni
penetrazioni delle travature o impianti	sigillare con nastri
attacco alla fondazione	sigillare con nastri, impermeabilizzare, sottomurazione con malte idonee
connessione ad angolo o giunture tra gli elementi costruttivi	sigillare con nastri
prese elettriche nelle pareti esterne	usare frutti per prese impermeabili
fori derivati da sistemi di aggancio	riempire con tapi in legno e successivamente sigillare con nastri
connessioni fra pareti e solai nonché pareti e tetto	sigillare con nastri



4. Suggerimenti e proposte all'esecuzione costruttiva

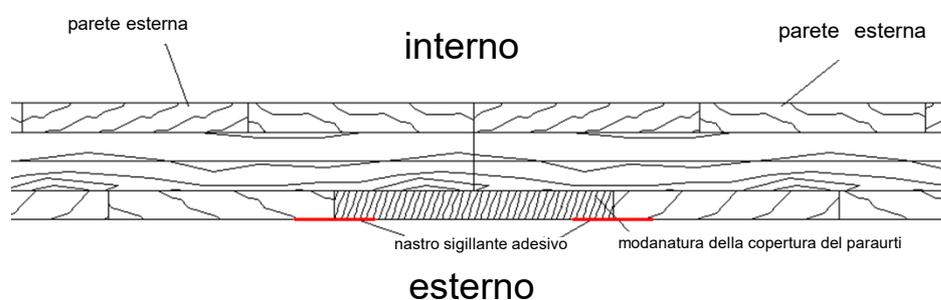
Di seguito elenchiamo diversi provvedimenti che dovrebbero essere presi in considerazione nella progettazione nonché nell'installazione perché possono soddisfare, con poco impegno economico, anche i requisiti di costruzioni altamente efficaci.

Queste misure sono sempre legate a prerequisiti individuali, e devono essere interpretate come un esempio per l'esecuzione. In ogni caso, la consapevolezza del progettista e dell'installatore per una corretta esecuzione è sempre necessaria.

Giuntura degli elementi a parete:

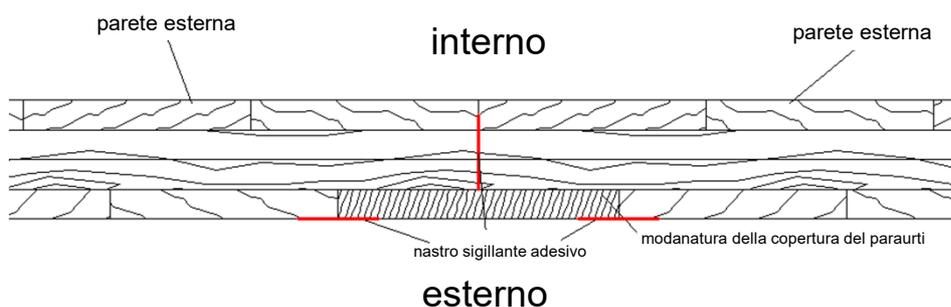
A) Considerazione Importante:

Sigillare il coprigiunto longitudinale con nastro adatto (per esempio: Ampack, Siga da 60-75mm).



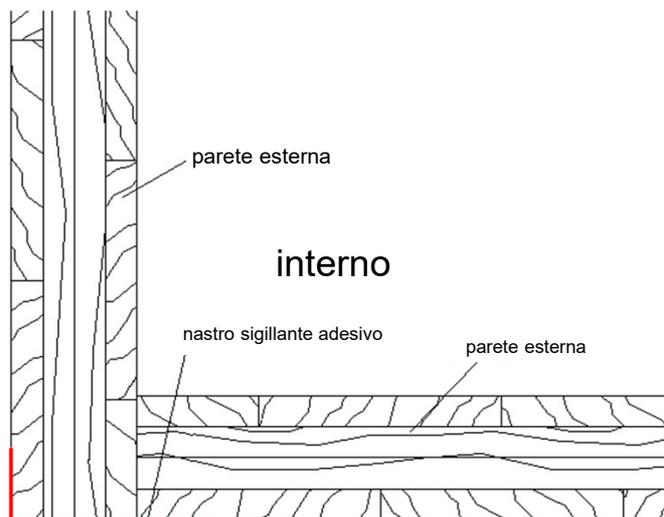
B) Per requisiti più elevati:

Sigillare la testata dei pannelli con nastro sigillante.



Giunzione elementi ad angolo:**A) Considerazione Importante:**

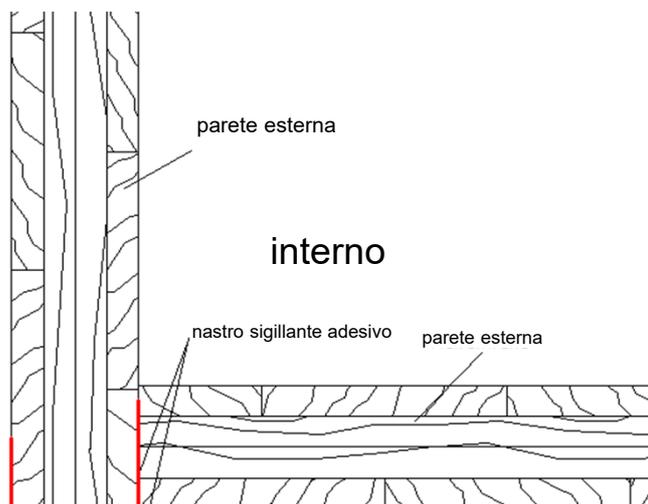
Nastrare il lato frontale con un nastro adesivo largo (p. es.: 150mm) in modo che si accavalli sufficientemente sull'elemento adiacente e oltre l'angolo.



esterno

B) Per requisiti più elevati:

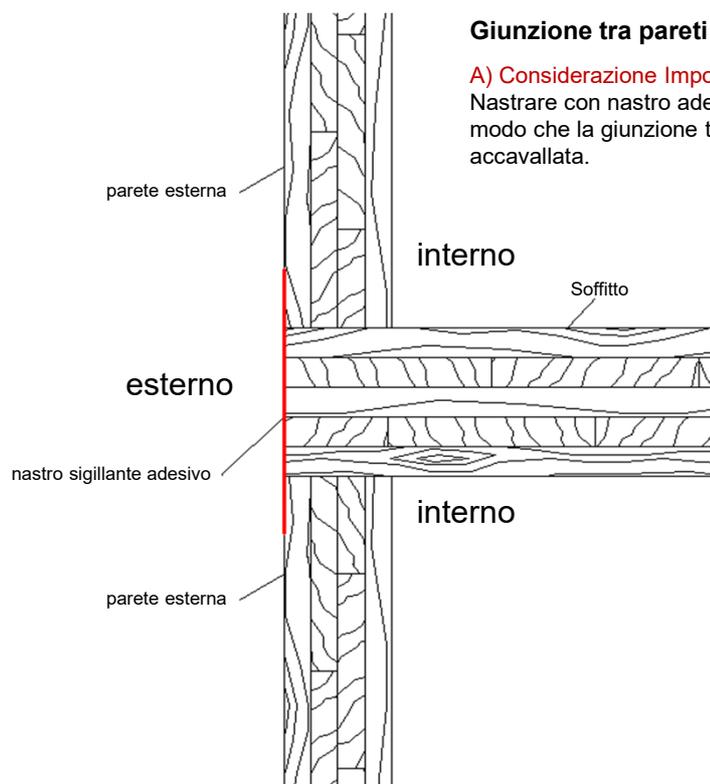
Oltre al nastro adesivo esterno, sigillare anche la testata dei pannelli con nastro sigillante.



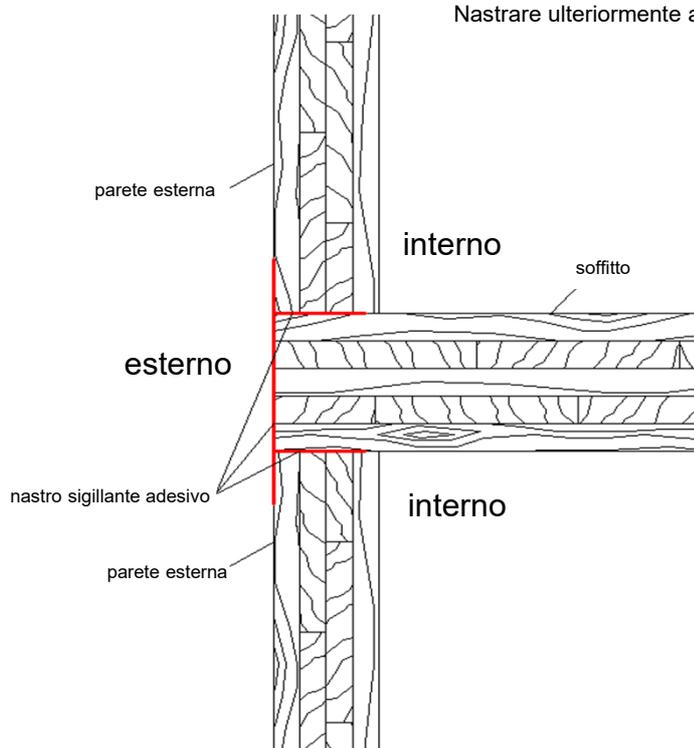
esterno

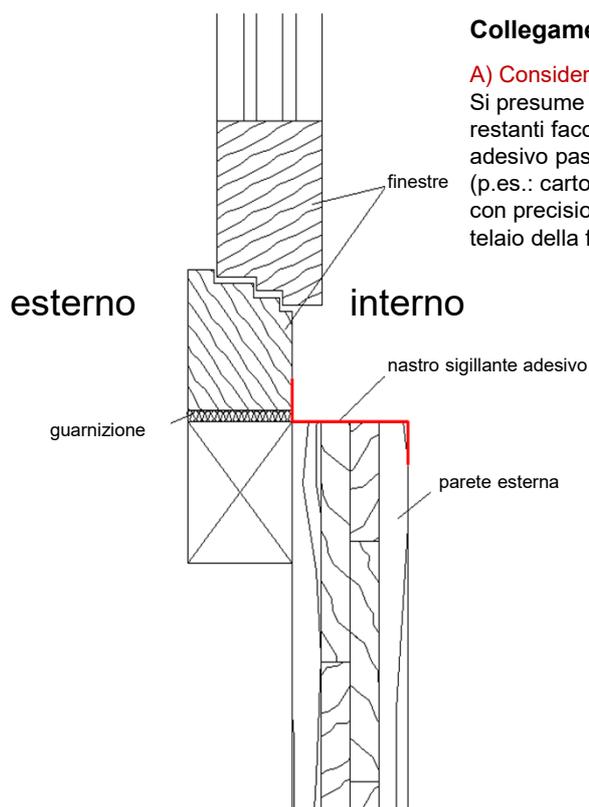
Giunzione tra pareti e solai:**A) Considerazione Importante:**

Nastrare con nastro adesivo il lato frontale dell'elemento di solaio su tutto il perimetro in modo che la giunzione tra gli elementi di solaio e gli elementi della parete ampiamente accavallata.

**B) Per requisiti più elevati:**

Nastrare ulteriormente anche i lati frontali degli elementi a parete





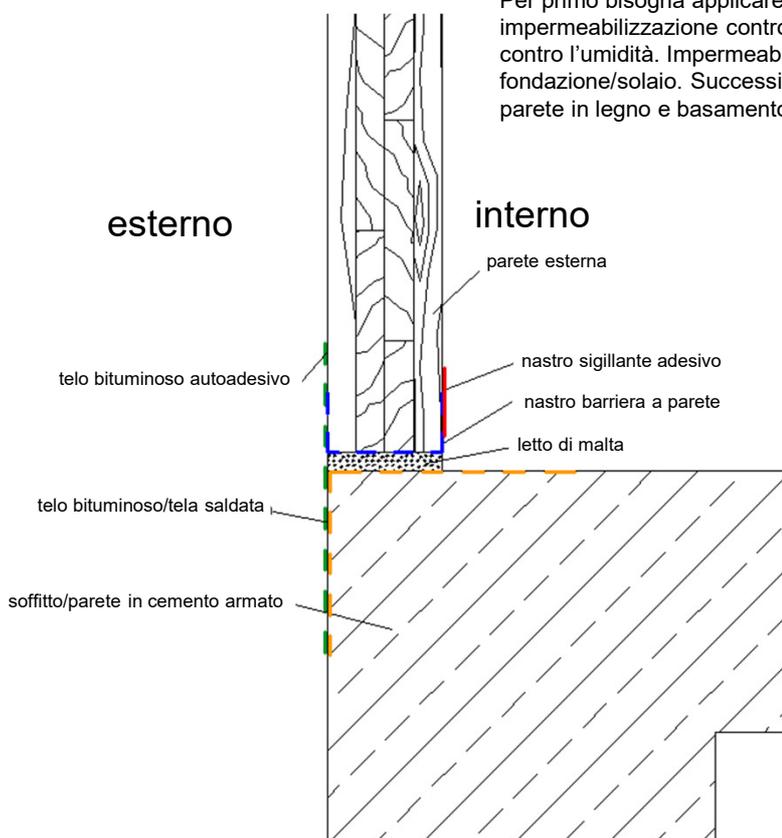
Collegamento alla finestra:

A) Considerazione Importante:

Si presume che la finestra sia inserita a regola d'arte nell'apertura dell'elemento ligneo. Le restanti facce frontali dell'elemento a parete dev'essere nastrato in modo che il nastro adesivo passi per ca. 1 cm sul telaio della finestra e generosamente sotto al placcaggio (p.es.: cartongesso) del lato interno. Con due nastri adesivi sovrapposti è possibile farlo con precisione anche negli angoli. Inoltre, sarebbe opportuno applicare una guarnizione sul telaio della finestra.

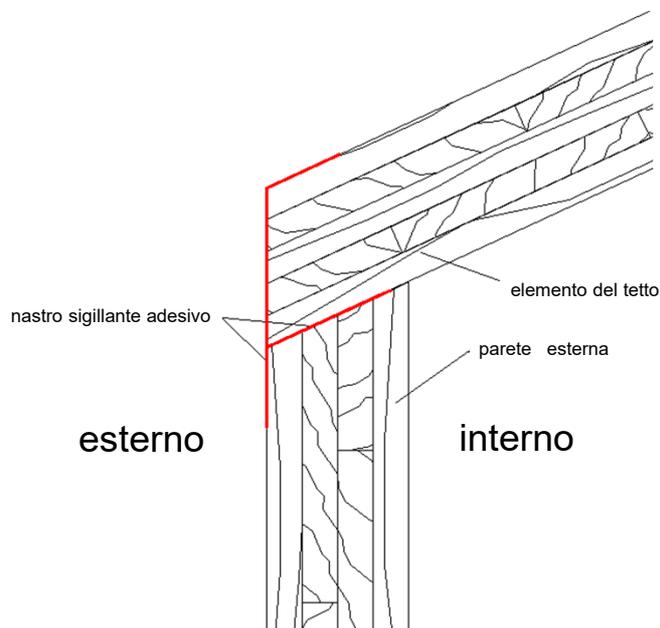
Giunzione al basamento:

Per primo bisogna applicare una guaina bituminosa sulla fondazione/solaio per impermeabilizzazione contro l'umidità salente. Applicare sulla parete LENO® und barriera contro l'umidità. Impermeabilizzare con telo bituminoso adesivo il giunto tra parete lignea e fondazione/solaio. Successivamente va creato l'appoggio continuo con malta espansiva tra parete in legno e basamento.

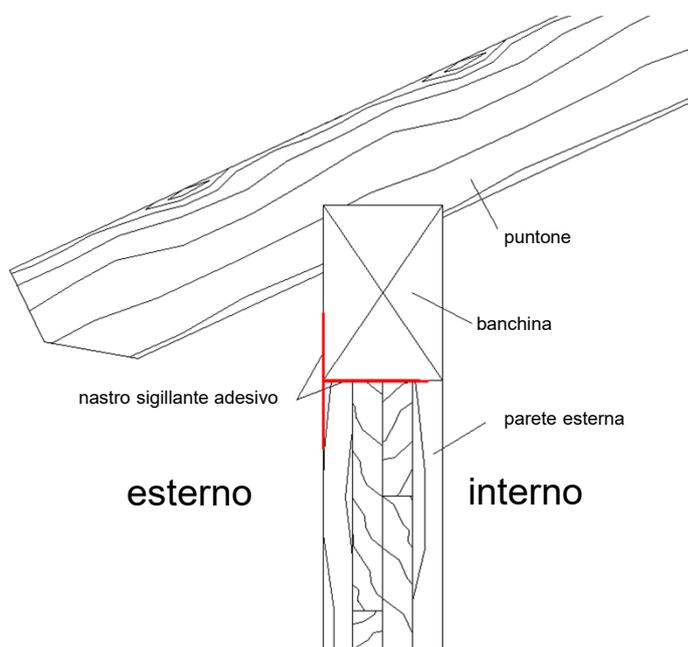


Giunzione al tetto:**1) Tetto e pareti in CLT-LENO®**

Nastrare la testata della parete LENO® e sigillare con nastro adesivo il giunto tra parete e tetto nonché la testata del pannello del tetto.

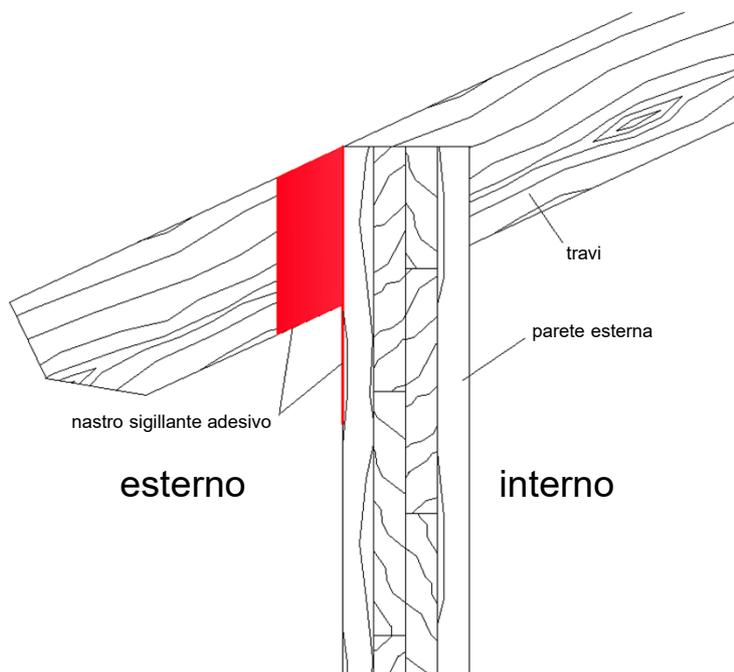
**2) Tetto a travatura con banchina:**

Nastrare la testata della parete LENO® e sigillare con nastro adesivo il giunto tra parete e tetto nonché la testata del pannello del tetto.



3) Travi che attraversano le pareti esterne

Sigillare i giunti tra i travetti e l'elemento a parete LENO® con un nastro adesivo, preferibilmente con strisce divisorie su tutto il perimetro.



Schizzi: Spiegazioni

Colore	Denominazione	Funzione	Größen
● (rosso)	nastro adesivo, nastro adesivo sigillante	per creare la tenuta all'aria, consigliata per il collegamento/nastramento legno-legno	60 mm 100 mm 150 mm
● (arancione)	guaina bituminosa/guaina bituminosa saldata	protezione contro umidità di risalita	-
● (blu)	guaina taglia muro	protezione del legno contro l'umidità fissaggio con graffe	-
● (verde)	guaina bituminosa adesiva / telo	per creare lo strato di tenuta all'aria	-
	sottomurazione con malta espansiva	livellamento	

Tutte le istruzioni, le informazioni tecniche e grafiche corrispondono allo stato tecnico attuale (11/2020) e alla nostra esperienza. Le applicazioni descritte sono esempi e devono essere verificate dal cliente per il rispettivo ambito di applicazione. La nostra responsabilità è esclusa. Ciò vale anche per gli errori di stampa e le successive modifiche alle specifiche tecniche.

