

Seminario online «Soluzione sicura per l'isolamento interno», 24.06.2021

Pro e contro dell'isolamento interno



Perla Colamesta

Amstein + Walthert Lausanne SA
perla.colamesta@amstein-walthert.ch



Valentina Zanotto

Amstein + Walthert AG, Zürich
valentina.zanotto@amstein-walthert.ch

Quando un'isolamento interno è l'unica soluzione

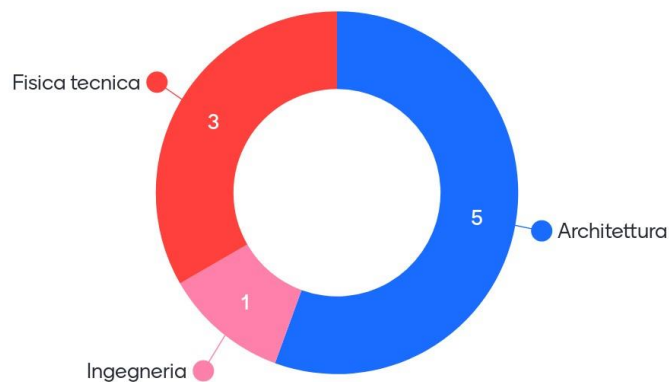
- Ristrutturazione:
 - Edifici storici (sotto tutela)
 - Ristrutturazioni parziali
 - Ristrutturazione di locali interrati
- Scelta architettonica:
 - Elementi strutturali visibili in facciata (es. calcestruzzo a vista)

La soluzione più sicura da un punto di vista della fisica della costruzione è sempre quella di isolare dall'esterno

Sondaggio Nr. 1

Qual è il vostro settore professionale?

Mentimeter



Sondaggio Nr. 1

Cosa vi aspettate da questo seminario?

Mentimeter



Indice

1. Basi teoriche (umidità)
2. Difficoltà e soluzioni per l'isolamento interno:
materiali, dettagli costruttivi, utilizzi ed esempi
3. Aspetti importanti per
 - a. Progettazione
 - b. Realizzazione
4. Sintesi

Indice

1. Basi teoriche (umidità)
2. Difficoltà e soluzioni per l'isolamento interno:
materiali, dettagli costruttivi, utilizzi ed esmpi
3. Aspetti importanti per
 - a. Progettazione
 - b. Realizzazione
4. Sintesi

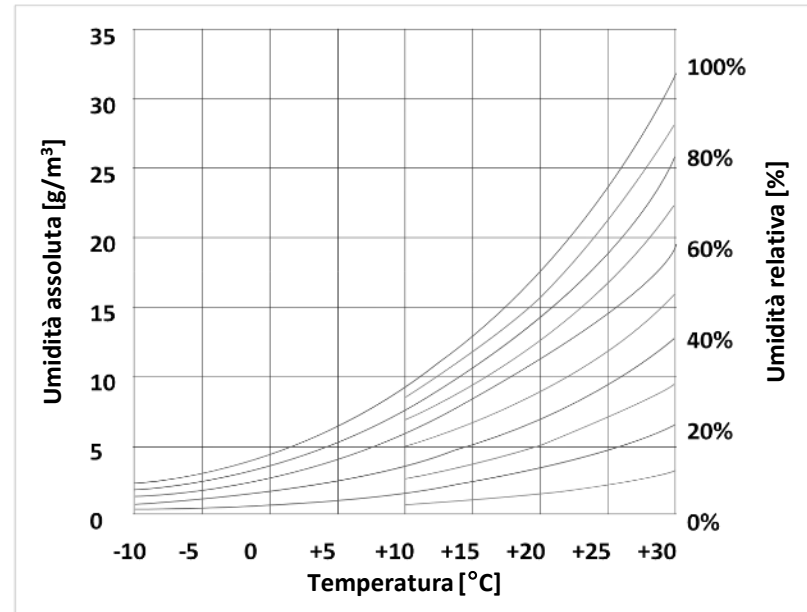
Umidità

- Come mai le lattine sono bagnate, quando le tiriamo fuori dal frigorifero?



Umidità

- L'aria contiene vapore acqueo
- L'aria calda è in grado di trattenere una maggiore quantità di vapore acqueo rispetto all'aria fredda
- Quando aria calda / umida viene in contatto con una superficie fredda (es. Lattine), si raffredda
- L'eccesso di vapore acqueo diventa liquido (→ rugiada)

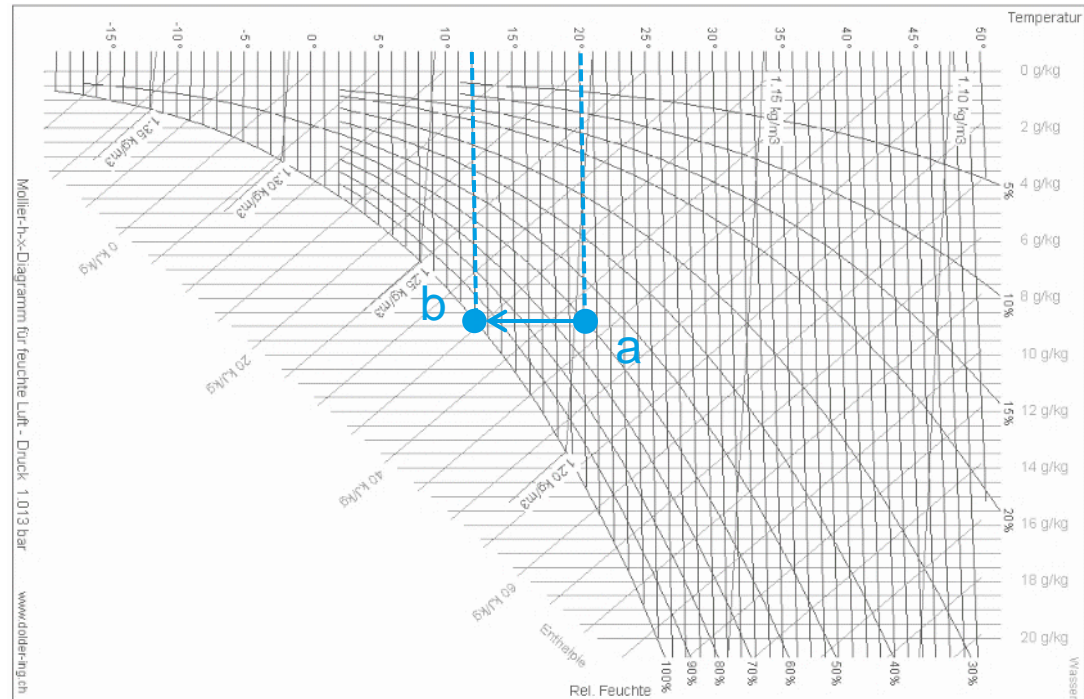


Umidità

Il diagramma di Mollier mostra i limiti

Esempio:

- a. Aria → 20°C / 60% UR
- b. Condensa → 12°C



Umidità

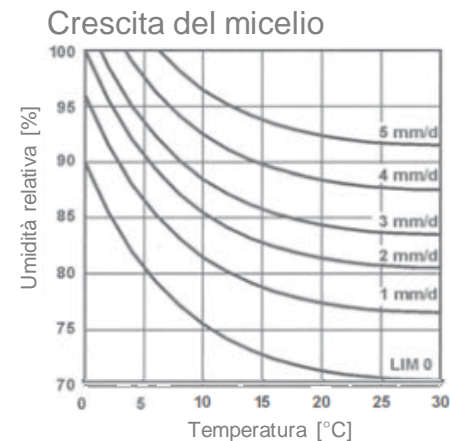
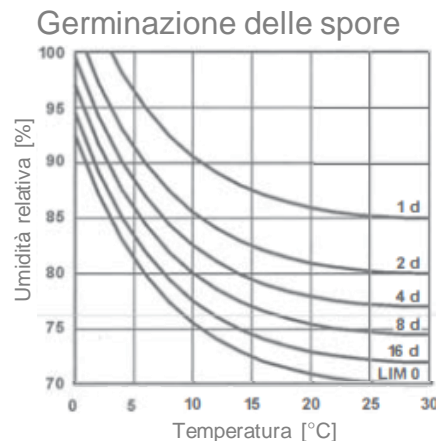
- Il processo è lo stesso per l'involucro edilizio

Se l'aria calda/umida tocca una superficie fredda, sussiste un rischio di condensazione



Umidità

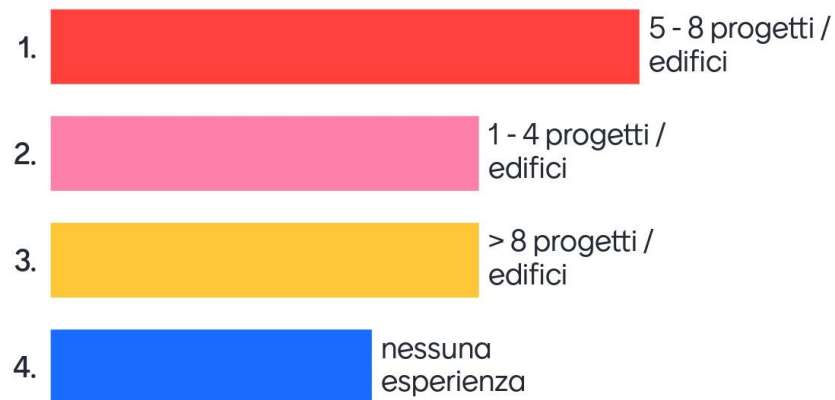
- I seguenti presupposti sono necessari per la formazione di muffa:
 - Condizioni idrotermiche
 - Umidità relativa alla superficie ($\geq 80\%$)
 - Temperatura
 - Ambiente / materiale superficiale idoneo
 - Persistenza del fenomeno nel tempo



Sondaggio Nr. 2

Quanta esperienza avete con l'isolamento interno?

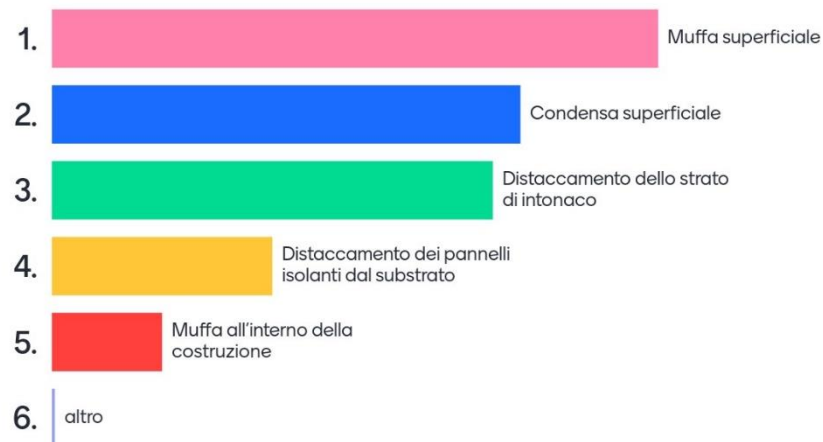
Mentimeter



Sondaggio Nr. 2

Quali di questi possibili danni da umidità avete già incontrato?

Mentimeter

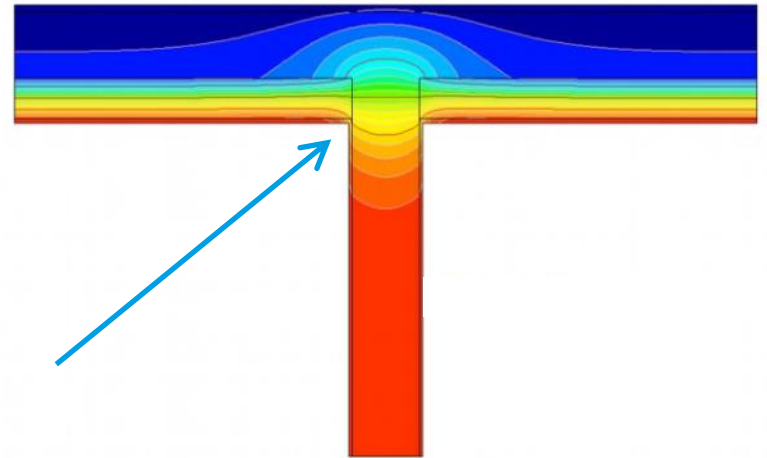


Indice

1. Basi teoriche (umidità)
2. Difficoltà e soluzioni per l'isolamento interno:
materiali, dettagli costruttivi, utilizzi ed esempi
3. Aspetti importanti per
 - a. Progettazione
 - b. Realizzazione
4. Sintesi

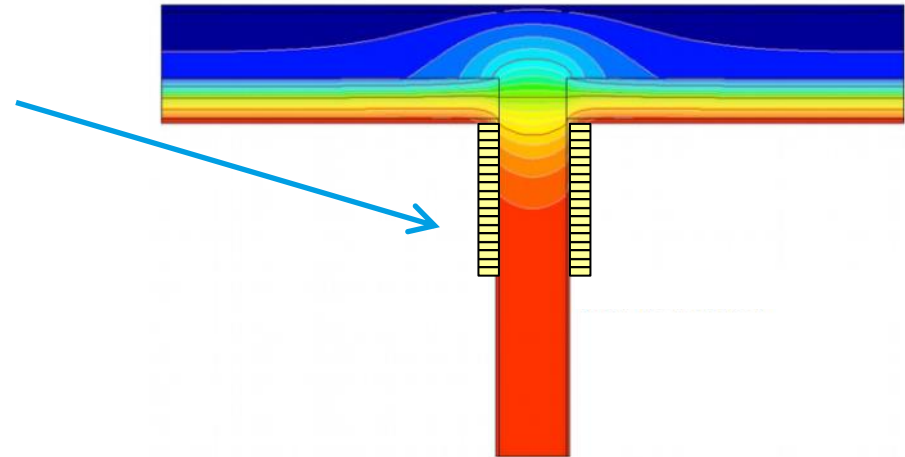
Difficoltà dell'isolamento interno: nodi

1. Ponti termici ai nodi con gli elementi costruttivi interni (superfici fredde)



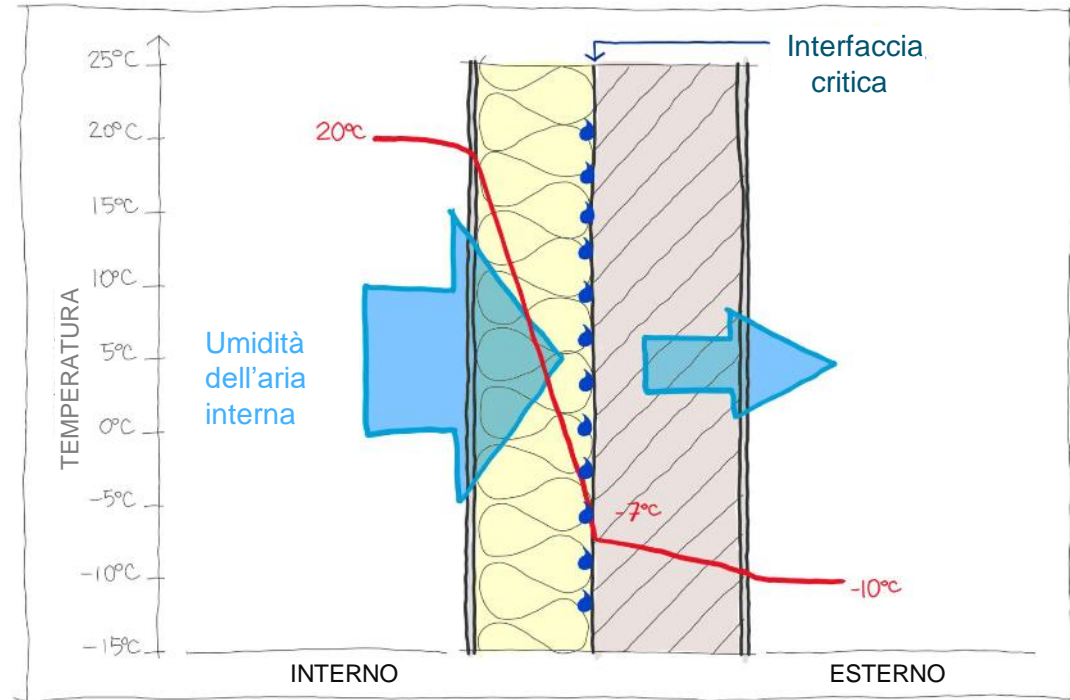
Soluzioni per l'isolamento interno: nodi

- a) Isolamento continuo
- b) Isolamento interno ai giunti (60 – 100 cm)
- c) In caso di necessità deumidificazione dell'aria interna (es. ventilazione) o innalzamento locale della temperatura



Difficoltà dell'isolamento interno: costruzione

2. Rischio di condensazione interstiziale



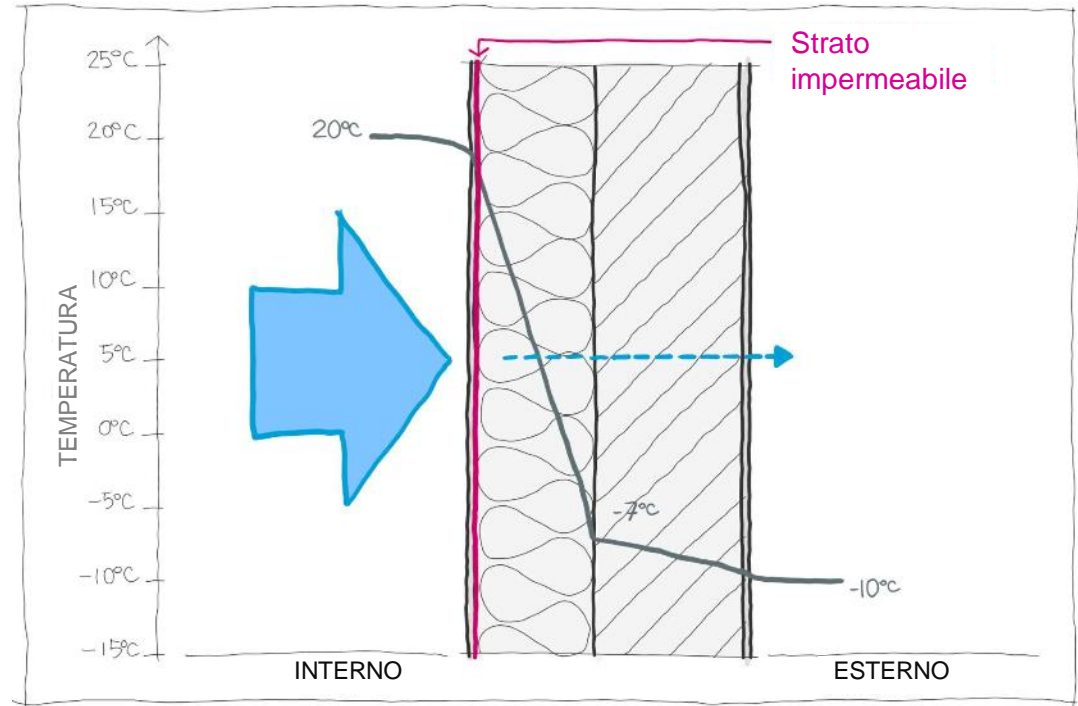
Soluzioni per l'isolamento interno: costruzione

Sistemi di gestione del vapore:

- I. Impermeabile
- II. Frenante
- III. Attivo

Sistema I: impermeabile

- Barriera al vapore (Sd > 1'500 m)
- Vetro / metalli
- Vetro cellulare



Sistema I: impermeabile

- Pro:
- L'umidità interna rimane nei locali interni (riscaldati)
- Contro:
- Eventuale umidità presente nella costruzione non può asciugarsi verso l'interno e può portare a danni
 - Generalmente costoso
- Consigliato:
- Anche lo strato esterno è impermeabile al vapore e un processo di asciugatura verso l'interno non è possibile (l'elemento non è esposto alla radiazione solare)
 - Inversione della direzione del processo di diffusione del vapore possibile (es. edificio con un clima interno freddo)

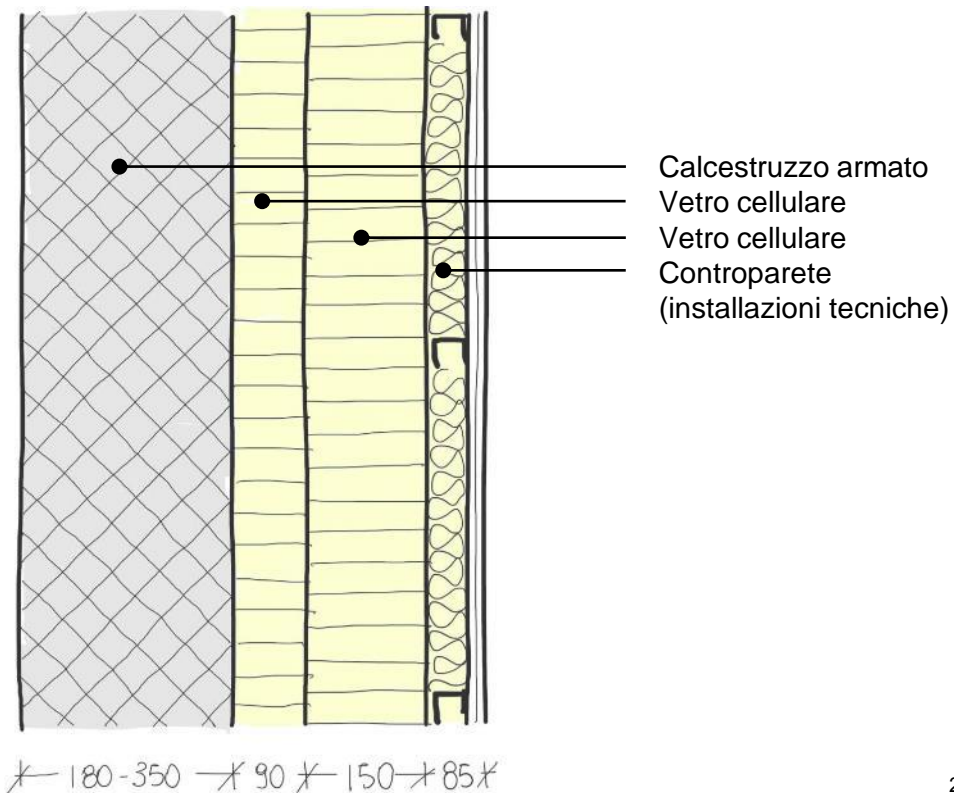
Sistema I: impermeabile

Architettura: Dürig AG

Foto: Ruedi Walti

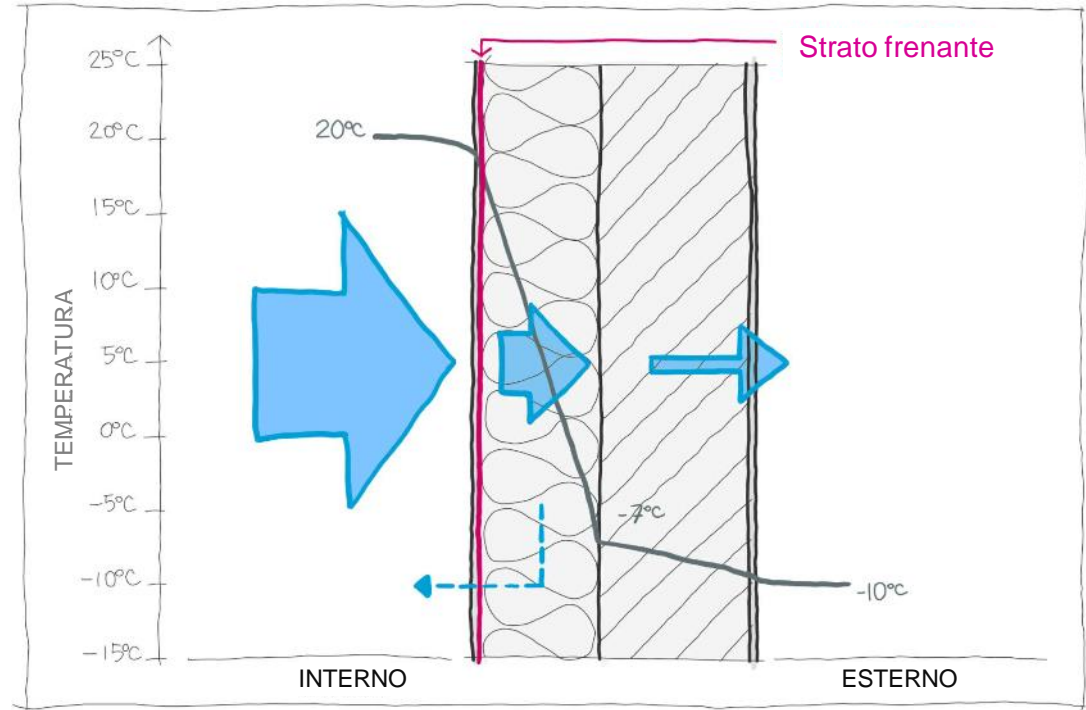


Sistema I: impermeabile



Sistema II: frenante

- Freno al vapore (Sd ca. 10 – 100 m)
- Isolante a celle chiuse (XPS)
- Isolamento a celle aperte + freno al vapore



Sistema II: frenante

- Pro:
- Bilancio positivo se l'umidità in ingresso e il potenziale di evaporazione sono dimensionali correttamente
 - Generalmente poco costoso
- Contro:
- Alta possibilità di errori
- Consigliato:
- Strato di isolante non molto spesso (es. fino a 8 – 10 cm)
 - All'interno della costruzione sono presenti materiali sensibili all'umidità (es. legno)

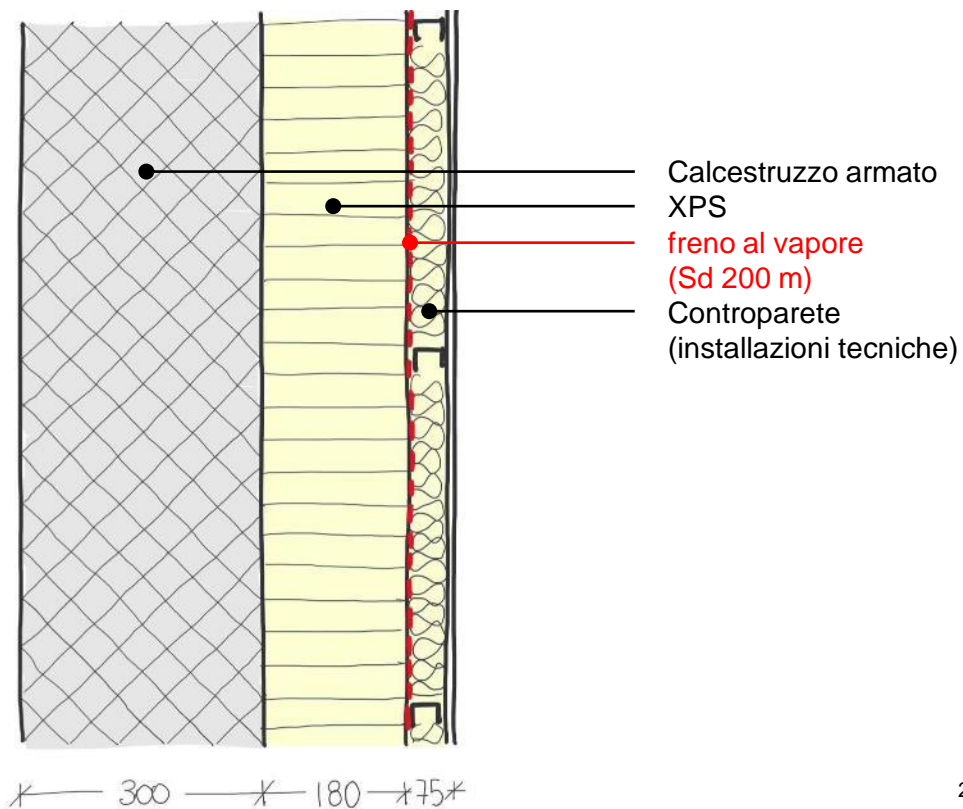
Sistema II: frenante

Architettura: Bearth & Deplazes AG / Durisch + Nolli Architetti Sagl

Foto: Tonatiuh Ambrosetti

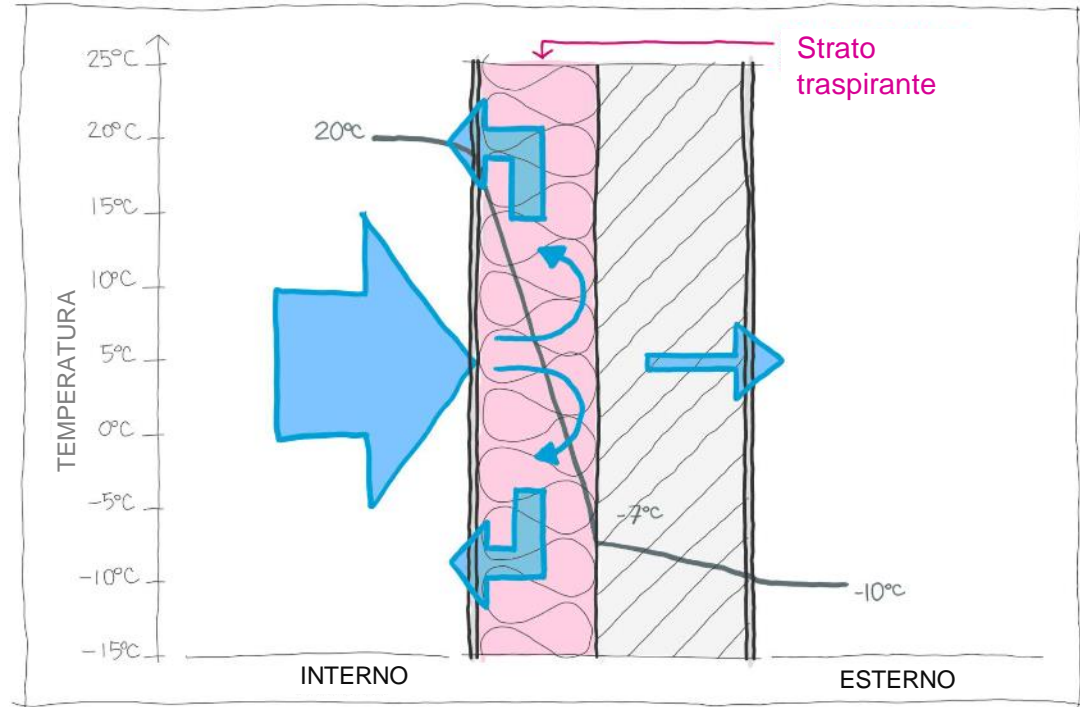


Sistema II: frenante



Sistema III: attivo

- Traspirante ($S_d < 1 \text{ m}$)
- Materiali con capacità di gestione dell'umidità:
 - Pannelli in silicato di calcio
 - Pannelli isolanti minerali
 - Intonaci a malta isolante
 - Fibra di cellulosa con barriera al vapore a diffusione variabile



Sistema III: attivo

- Pro:
- Tollerante agli errori (entro i limiti del sistema)
- Contro:
- La quantità di umidità gestibile è limitata
- Consigliato:
- Non si può escludere che l'umidità esterna penetri nella costruzione (es. ristrutturazione)
 - All'interno della costruzione sono presenti materiali sensibili all'umidità (es. legno, muratura storica)

Sistema III: attivo / 1



Architetto: Wolfgang Rossbauer Architekt GmbH

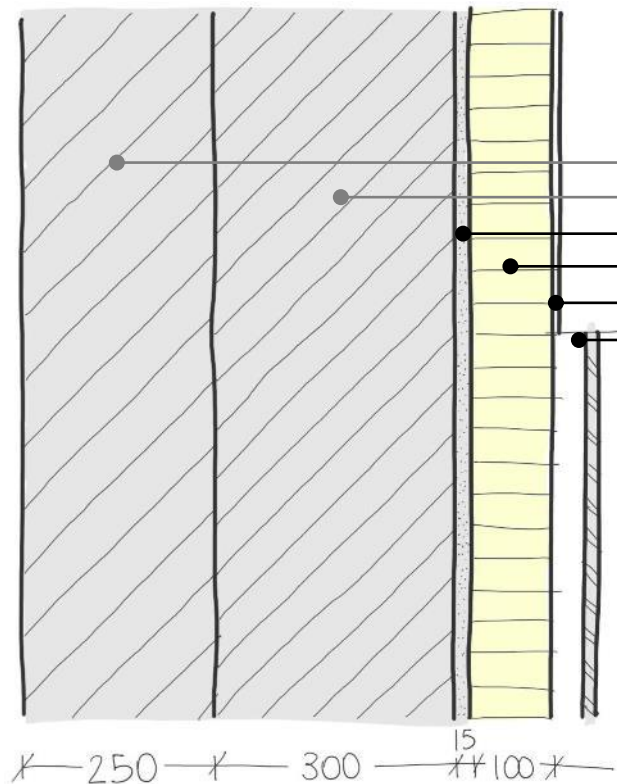


Foto: Wolfgang Rossbauer Architekt GmbH

Sistema III: attivo / 1



Pro e contro dell'isolamento interno



Pietra arenaria a vista
Muratura in pietra mista
 Intonaco a malta isolante
 Pannelli isolanti minerali
 Intonaco interno
 Pannellatura in legno
 (installazioni tecniche)

Sistema III: attivo / 2



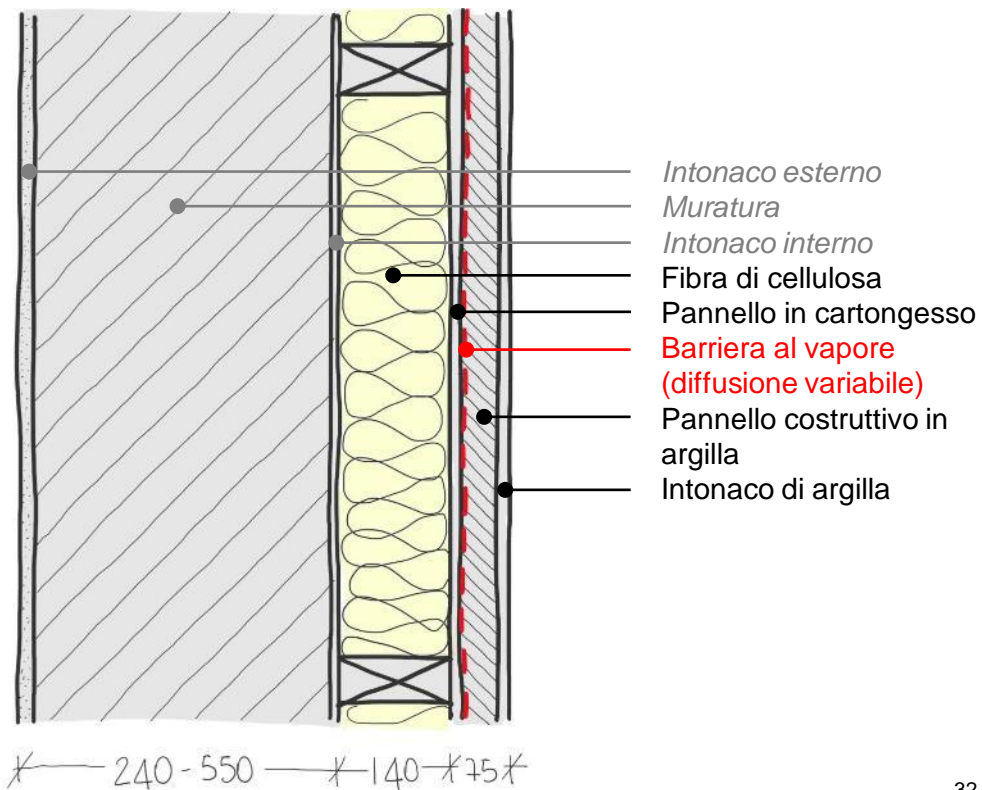
Architettura: Metron AG



Foto: Metron AG

Sistema III: attivo / 2

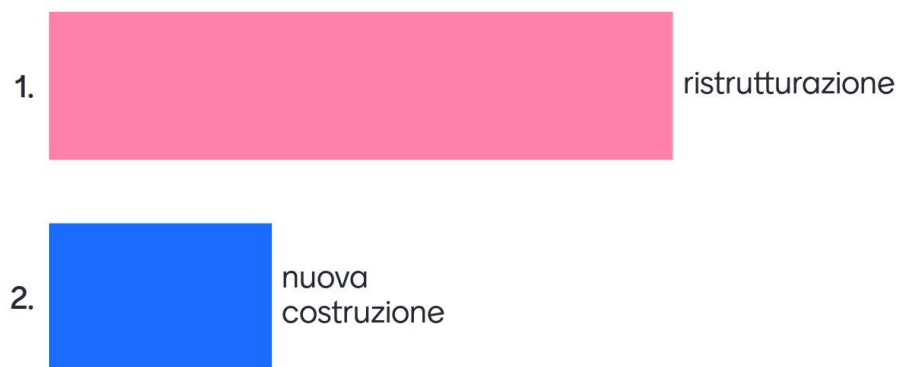
Foto: Peter Studer Holzbau AG



Sondaggio Nr. 3

In che tipo di progetti / edifici avete avuto occasione di usare isolamento interno?

Mentimeter



Sondaggio Nr. 3

Con quale sistema avete già fatto esperienza?

Mentimeter



Indice

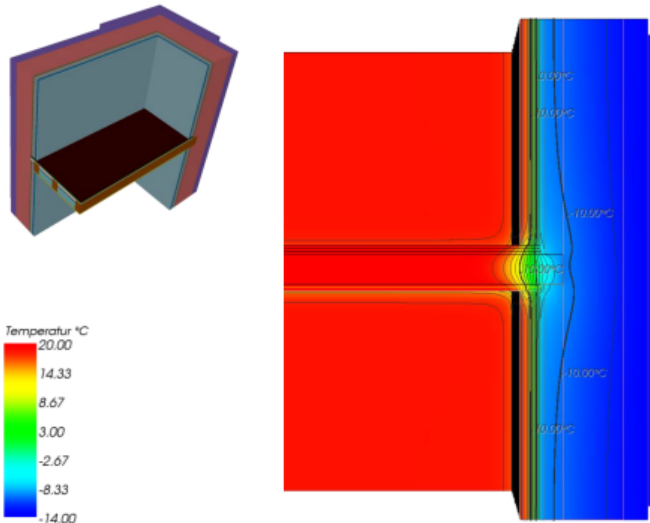
1. Basi teoriche (umidità)
2. Difficoltà e soluzioni per l'isolamento interno:
materiali, dettagli costruttivi, utilizzi ed esmpi
3. Aspetti importanti per
 - a. Progettazione
 - b. Realizzazione
4. Sintesi

Risorse importanti

- Norme tecniche SIA
 - SIA 180:2014 «Isolamento termico, protezione contro l'umidità e clima interno degli edifici»
 - SIA 271:2007 «Impermeabilizzazione di edifici»
 - SIA 274:2010 «Abdichtung von Fugen in Bauten - Projektierung und Ausführung»
- Indicazioni e linee guida
 - WTA (Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege)
 - CSTB (Centre Scientifique et Technique du Bâtiment)

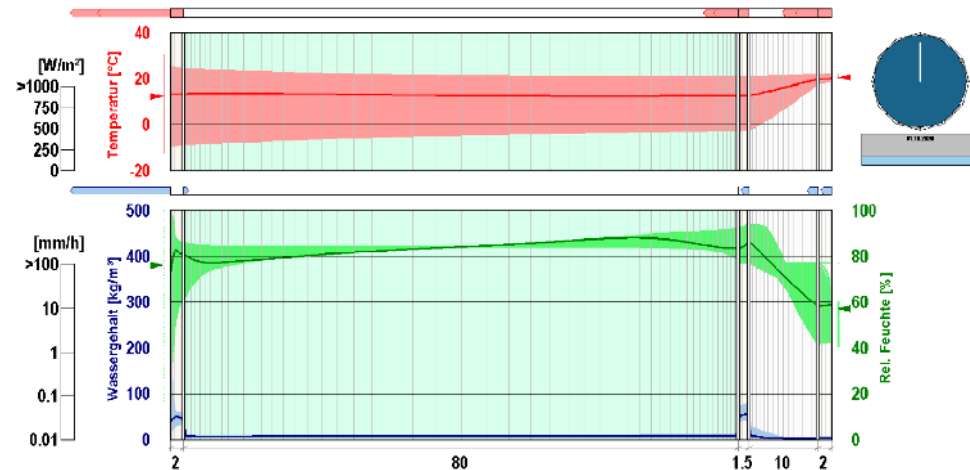
Progettazione

- Umidità superficiale (ponti termici)



Pro e contro dell'isolamento interno

- Umidità interstiziale
 - Metodo statico (Glaser)
 - Metodo dinamico (WUFI)



Progettazione

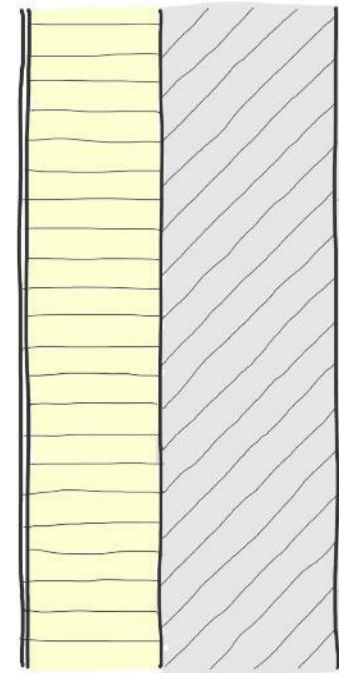
Considerare le reali condizioni al contorno con le quali l'edificio dovrà confrontarsi:

- Destinazione d'uso
 - Clima interno (temperatura / umidità)
- Clima esterno
 - Radiazione solare, precipitazioni, vento

Destinazione d'uso:

- Carichi termici
- Ventilazione
- Riscaldamento e raffreddamento

Temperatura e umidità dell'aria



Proprietà dei materiali

Pioggia battente



Radiazione solare



Vento



Temperatura e umidità dell'aria



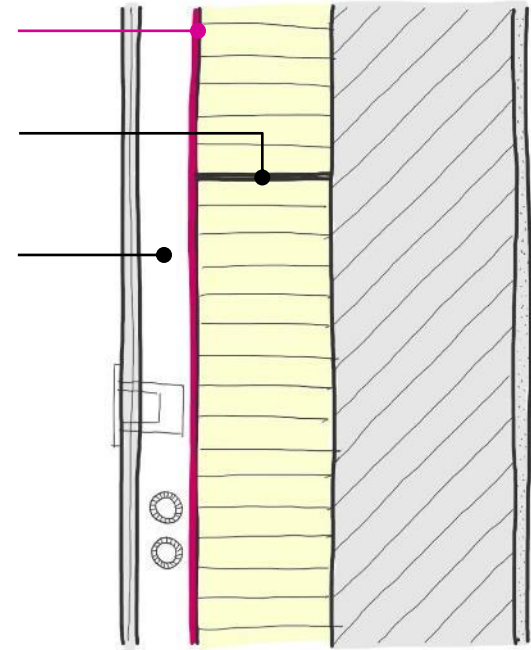
Progettazione

- Proteggere la barriera al vapore
- Possibili punti deboli
 - Interruzioni puntuali dello strato di tenuta al vapore
 - Minima permeabilità all'aria

Strato di tenuta al vapore
(es. barriera al vapore)

Battuta tra pannelli

Controparete per le
installazioni tecniche



Realizzazione

Tutte le soluzioni per l'isolamento interno sono «sensibili» alle condizioni al contorno

Le condizioni in opera devono rispecchiare quelle considerate nella fase di progettazione.

→ In caso contrario sussiste un rischio di danni dovuti all'umidità.

Realizzazione

Evitare un'eccessiva umidità iniziale nella costruzione

- Stoccaggio del materiale in aree asciutte appropriate



Realizzazione

Evitare un'eccessiva umidità iniziale nella costruzione

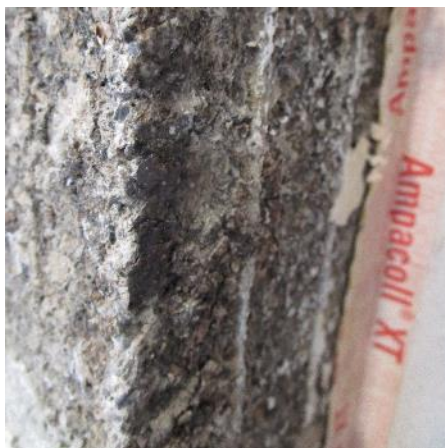
- Considerare il tempo di asciugatura dei materiali (specialmente del calcestruzzo)



Realizzazione

Evitare cavità / sacche d'aria dietro l'isolamento

- I pannelli isolanti vanno applicati su una superficie piana
- L'isolamento ad insuflaggio può riempire porzioni irregolari



Realizzazione

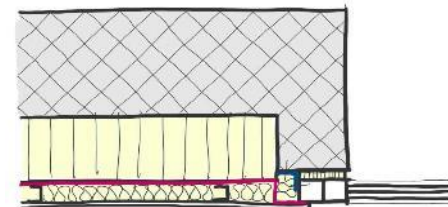
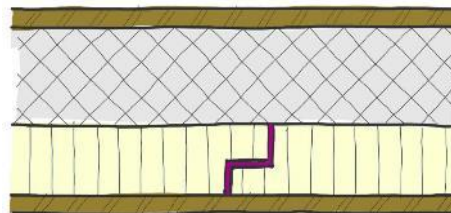
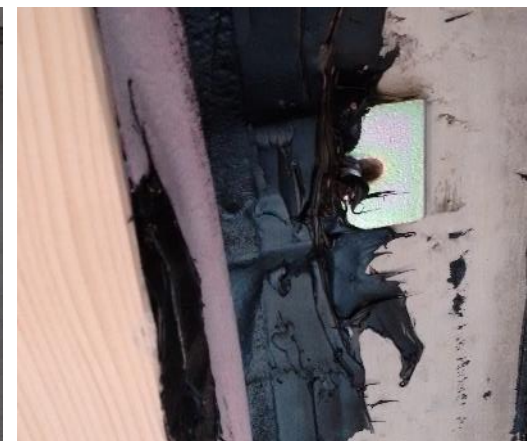
Evitare cavità / sacche d'aria dietro l'isolamento

- Adesivo applicato sull'intera superficie dei pannelli
- Adesivo applicato in modo da non creare spessore



Realizzazione

- Evitare interruzioni dello strato isolante:
 - Eliminare i residui di costruzione
 - Trattare i giunti tra pannelli d'isolante
 - Garantire la continuità dell'isolante nei dettagli



Realizzazione

- Interruzione dello strato di tenuta all'aria / al vapore, specialmente in corrispondenza dei nodi e di installazioni tecniche



Realizzazione

- Utilizzo degli stessi prodotti previsti in progettazione
 - Barriera al vapore
 - Adesivo
 - Ogni cambiamento deve essere verificato dal progettista / esperto (fisico tecnico)
- Rispettare le raccomandazioni e le linee guide per la realizzazione indicate dal fornitore / produttore
 - In caso di dubbio è consigliabile consultare il progettista / esperto (fisico tecnico) o il fornitore / produttore

Indice

1. Basi teoriche (umidità)
2. Difficoltà e soluzioni per l'isolamento interno:
materiali, dettagli costruttivi, utilizzi ed esmpi
3. Aspetti importanti per
 - a. Progettazione
 - b. Realizzazione
4. Sintesi

Sondaggio Nr. 4

Quali sono i punti principali esposti in questo seminario, a vostro parere?

 Mentimeter

Basi di fisica della costruzione (condensa e diffusione vapore), esempi di realizzazioni con diverse soluzioni, alcuni dettagli tipo

Criticità isolamento interno

Impermeabilità o meno verso parete esterna, sigillature, posizione barriera vapore, dettagli concreti, controllo dalla progettazione alla realizzazione

Ponte termico, indicazione di utilizzo di materiale, alcuni dettagli tipo e eventuali elementi critici

Non dimenticare

I sistemi per l'isolamento interno possono presentare delle difficoltà, ma una progettazione e una realizzazione corrette sono possibili.

A questo scopo si consiglia di:

- Consultare un esperto durante la fase progettuale (fisico tecnico)
- Impiegare imprese che abbiano già esperienza con il sistema / prodotto scelto (es. formazione degli operai)
- Usufruire del supporto tecnico fornito dal fornitore / produttore, quando disponibile

Grazie per l'attenzione



Perla Colamesta

Amstein + Walthert Lausanne SA
perla.colamesta@amstein-walthert.ch



Valentina Zanotto

Amstein + Walthert AG, Zürich
valentina.zanotto@amstein-walthert.ch