

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

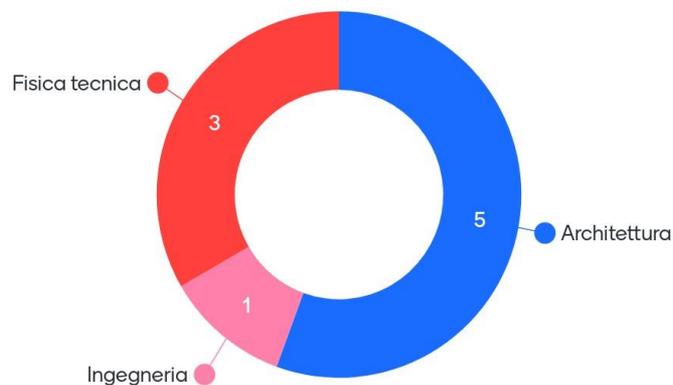
- Ristrutturazione:
  - Edifici storici (sotto tutela)
  - Ristrutturazioni parziali
  - Ristrutturazione di locali interrati
- Scelta architettonica:
  - Elementi strutturali visibili in facciata (es. calcestruzzo a vista)

*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

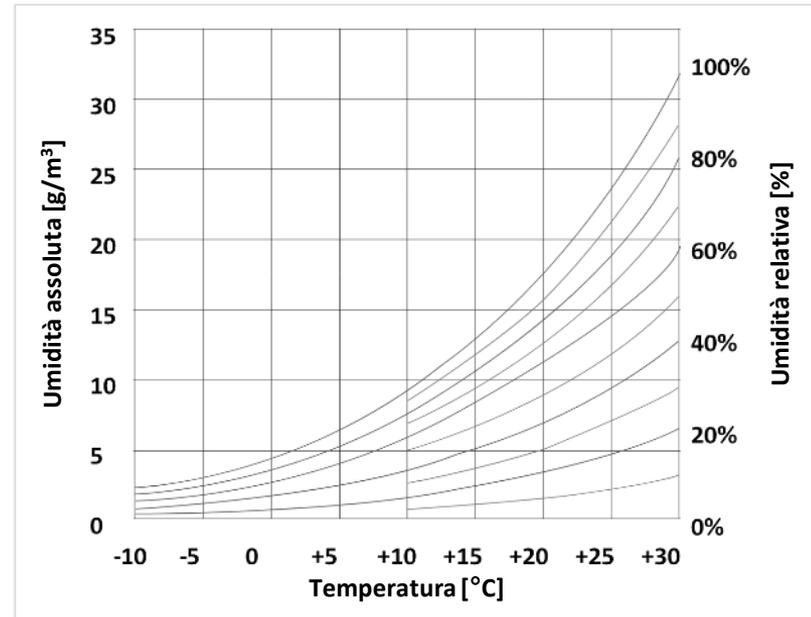
# Umidità

- 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)

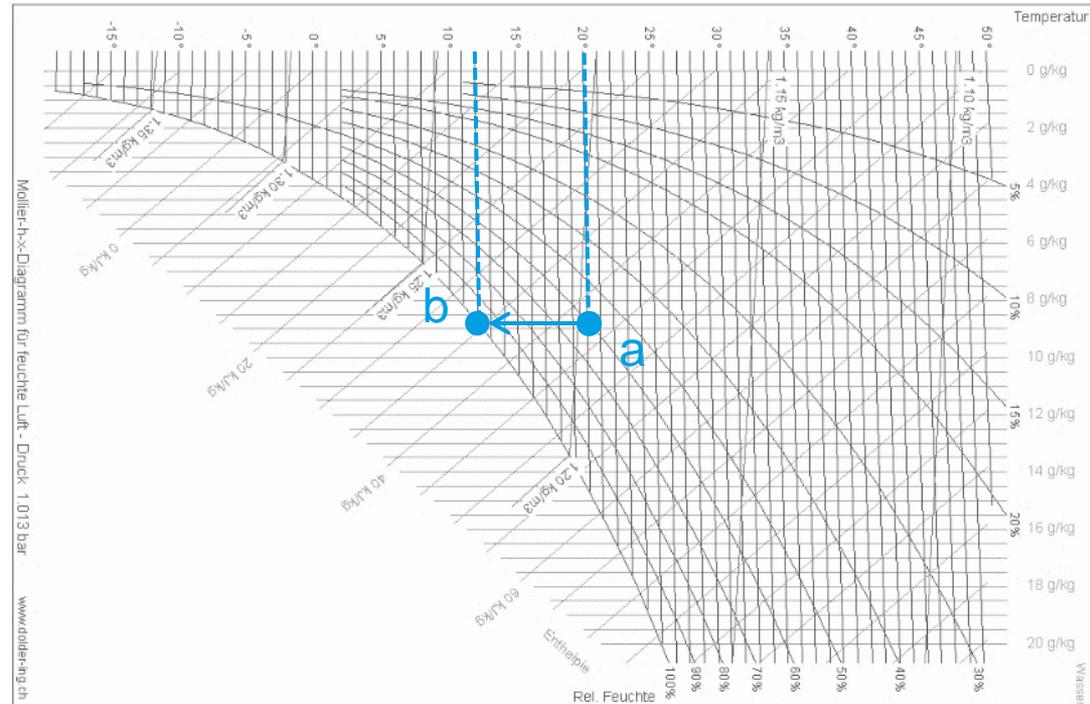


# Umidità

Il diagramma di Mollier mostra i limiti

Esempio:

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



# Umidità

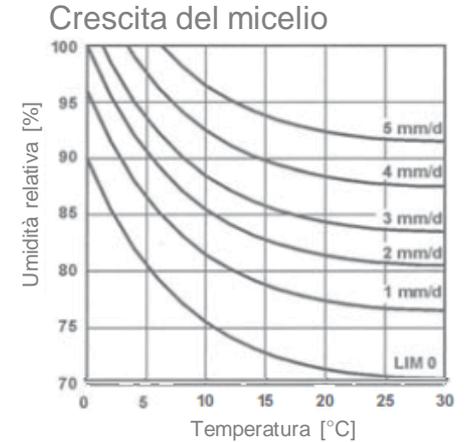
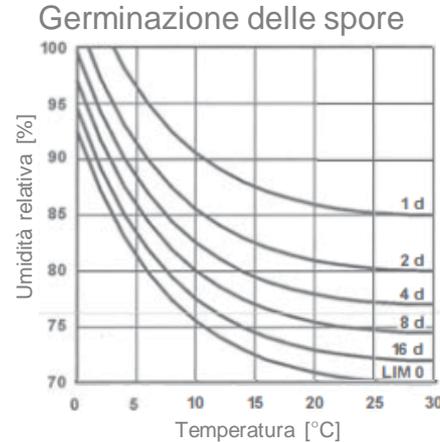
- Il processo è lo stesso per l'involucro edilizio

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



# Umidità

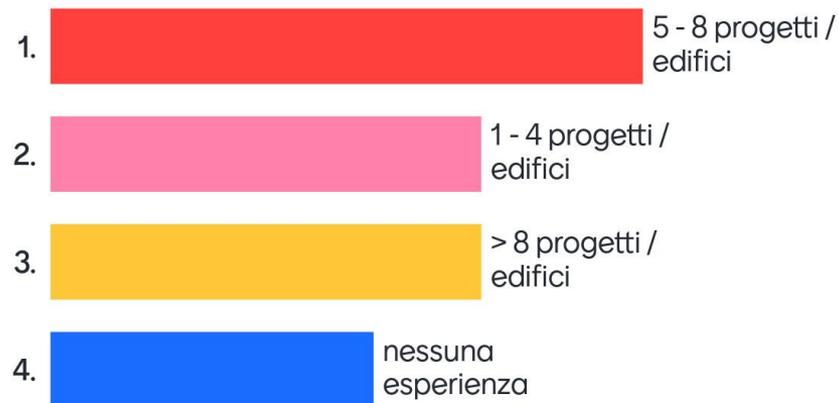
- I seguenti presupposti sono necessari per la formazione di muffa:
  - Condizioni idrotermiche
    - Umidità relativa alla superficie ( $\geq 80\%$ )
    - Temperatura
  - Ambiente / materiale superficiale idoneo
  - Persistenza del fenomeno nel tempo



## 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

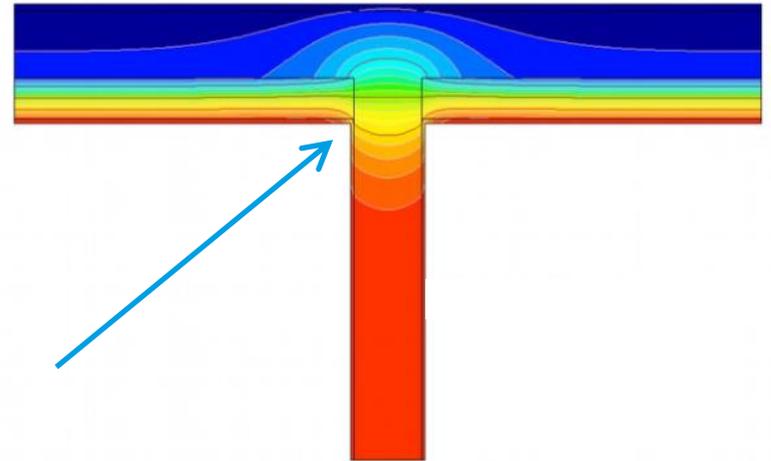


# Indice

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

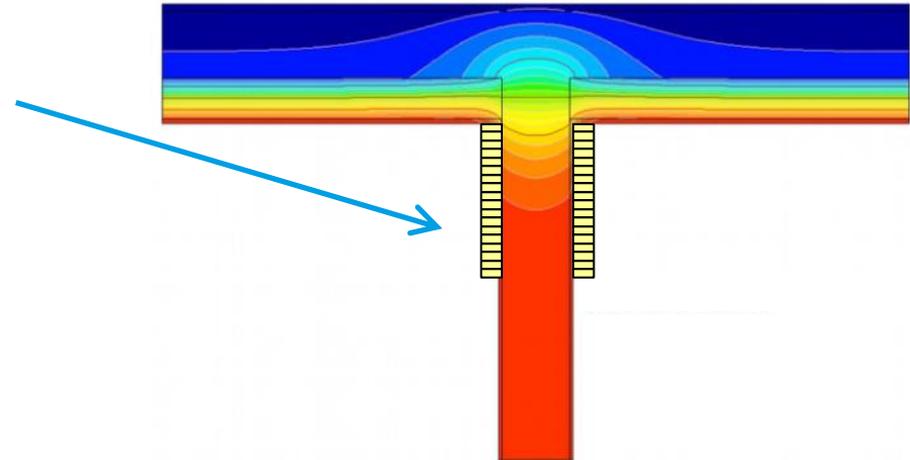
# Difficoltà dell'isolamento interno: nodi

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





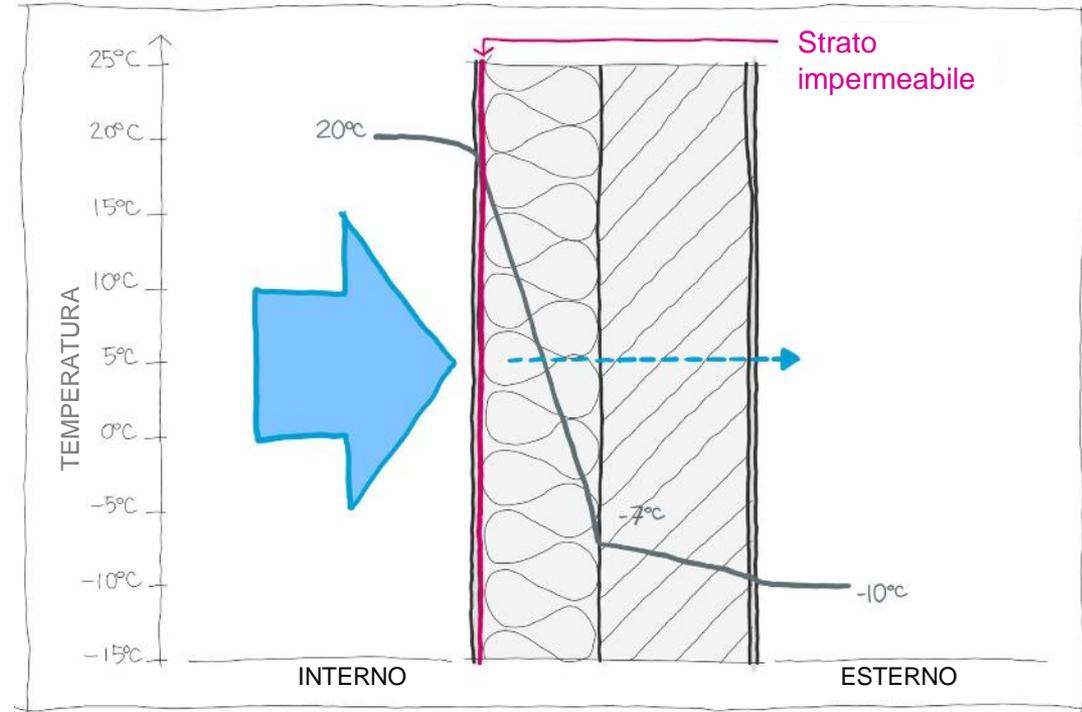
# Soluzioni per l'isolamento interno: costruzione

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)

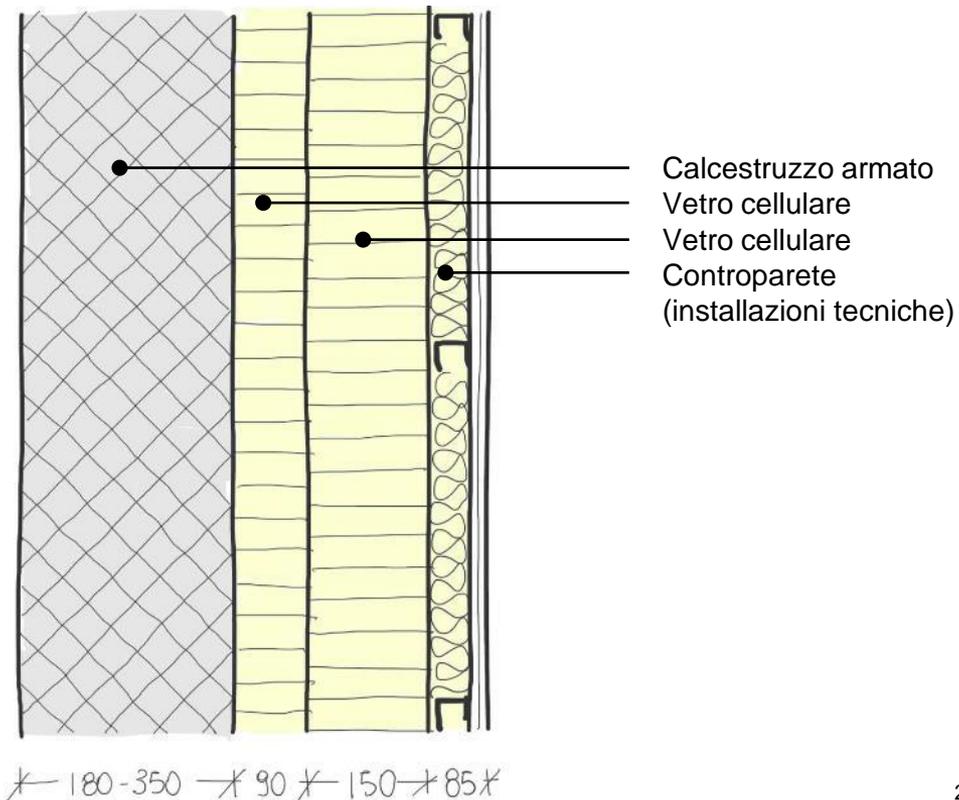
# Sistema I: impermeabile

Architettura: Dürig AG

Foto: Ruedi Walti



# Sistema I: impermeabile





## Sistema II: frenante

- 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)

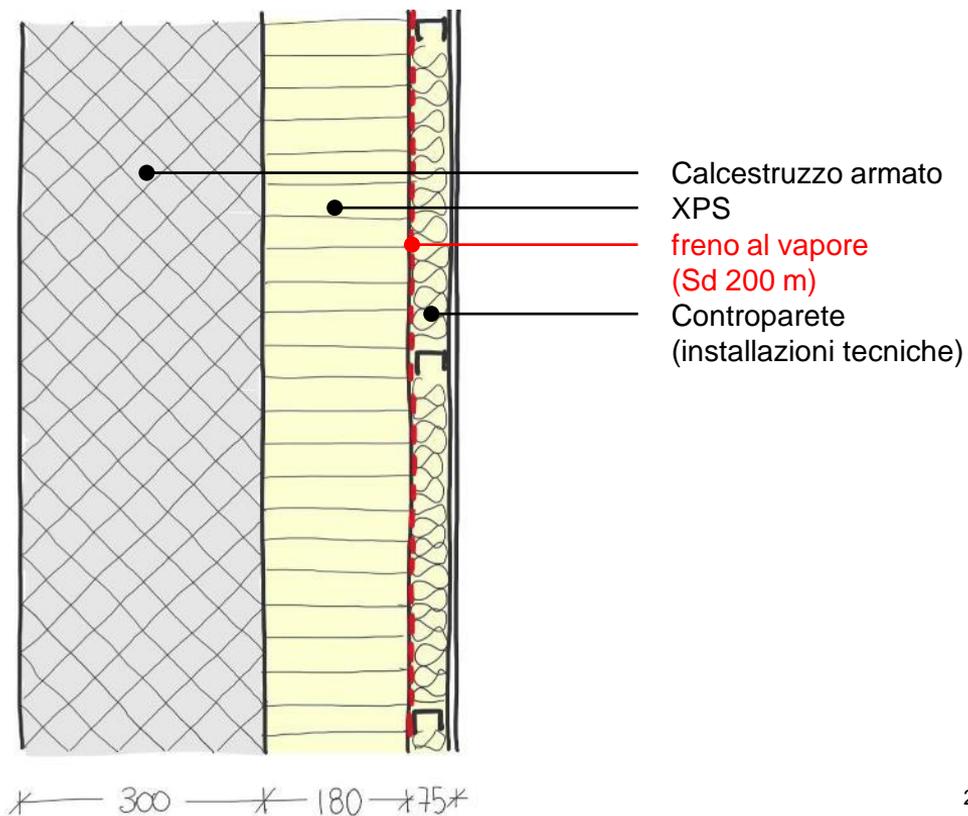
# Sistema II: frenante

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

Foto: Tonatiuh Ambrosetti

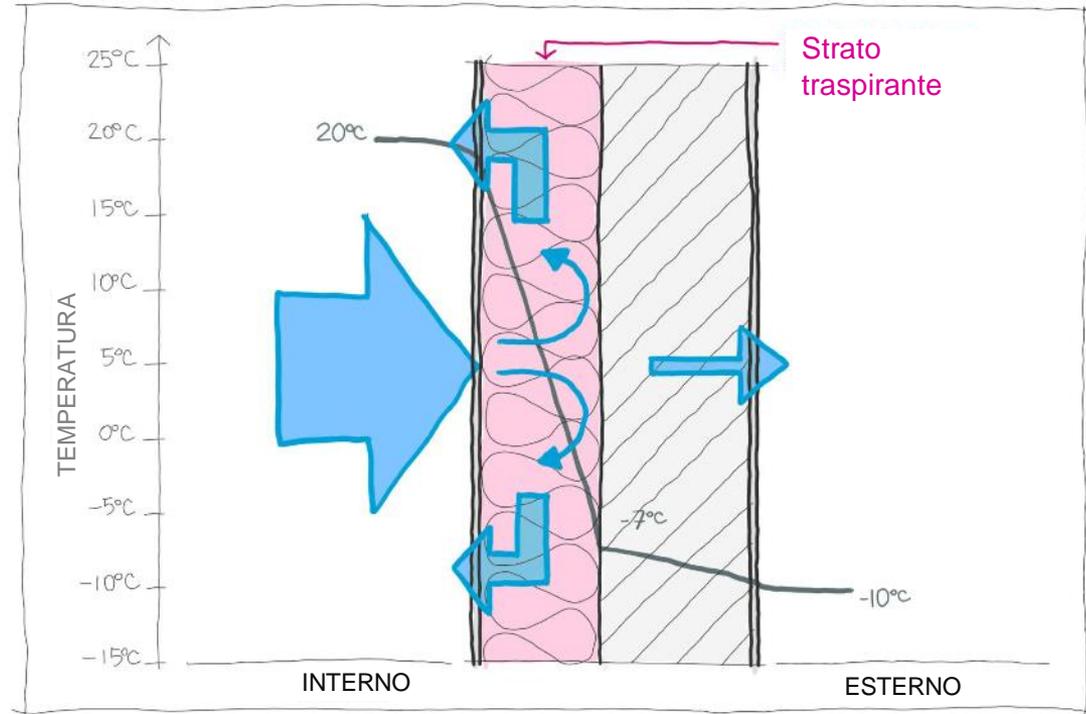


# Sistema II: frenante



# 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

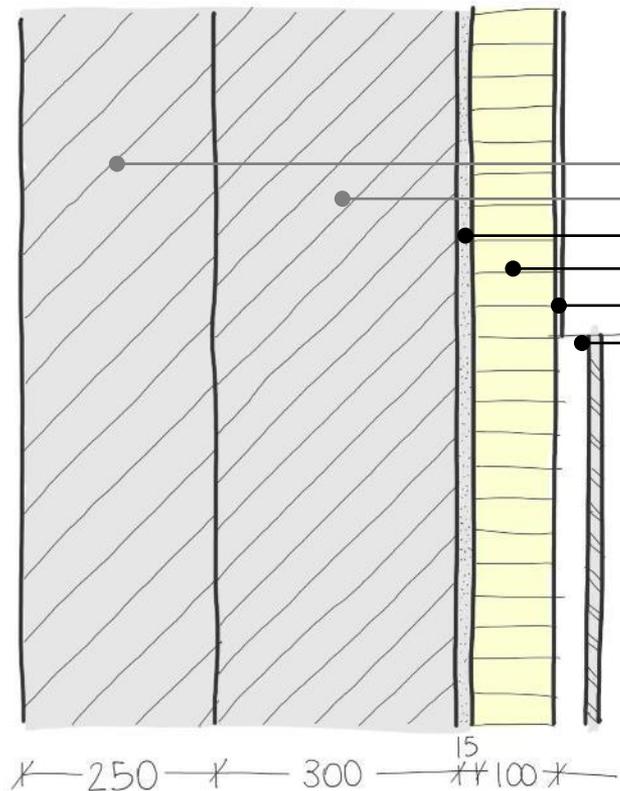


Foto: Wolfgang Rossbauer Architekt GmbH

# 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



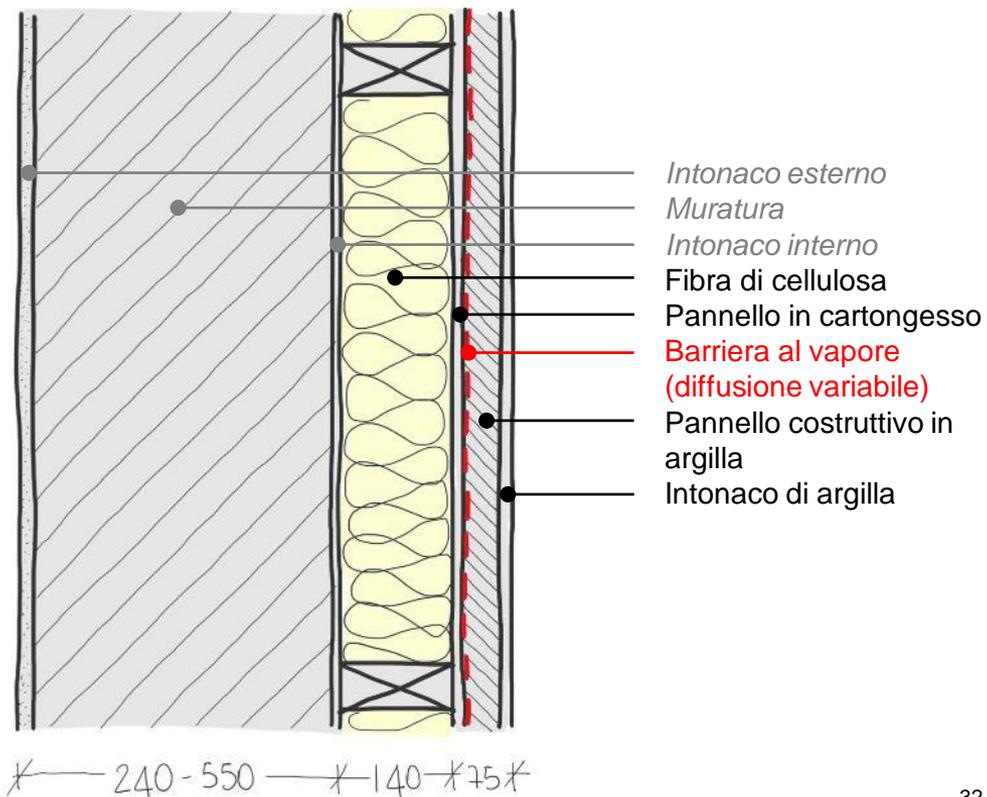
Architettura: Metron AG



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

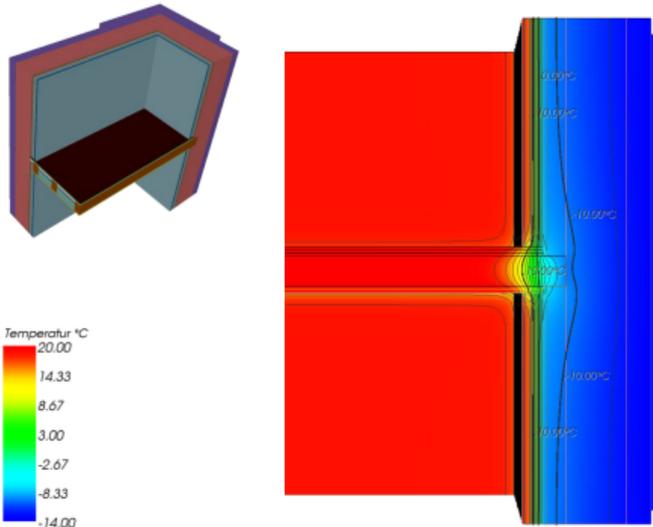
1. Basi teoriche (umidità)
2. Difficoltà e soluzioni per l'isolamento interno:  
materiali, dettagli costruttivi, utilizzi ed esmpi
3. Aspetti importanti per
  - a. Progettazione
  - b. Realizzazione
4. Sintesi

# 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)

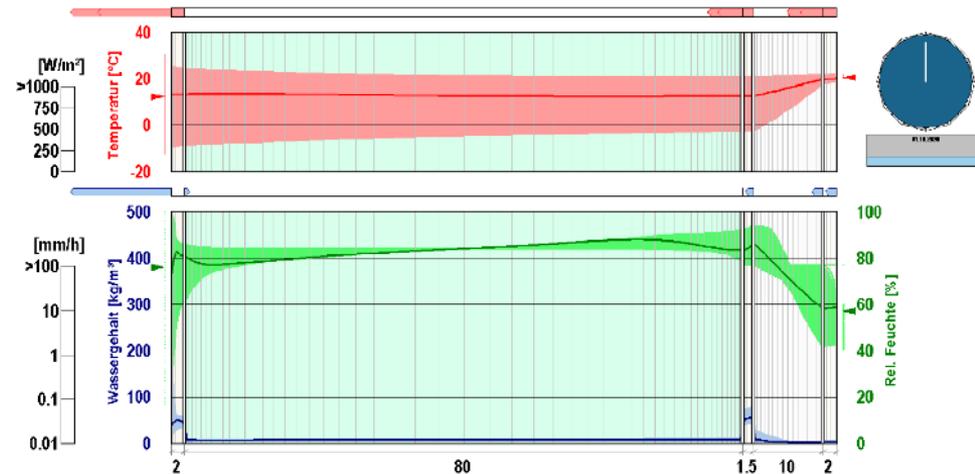
# Progettazione

- Umidità superficiale (ponti termici)



Pro e contro dell'isolamento interno

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



# Progettazione

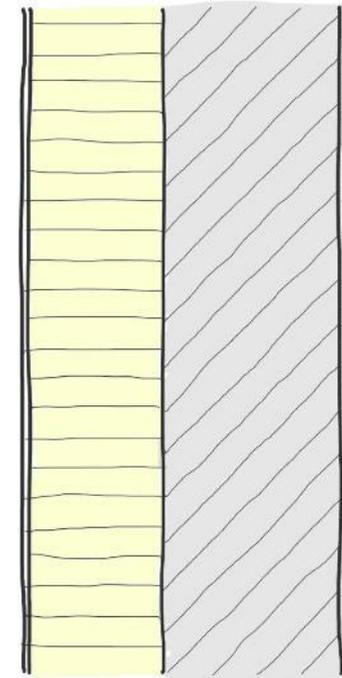
Considerare le reali condizioni al contorno con le quali l'edificio dovrà confrontarsi:

- 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

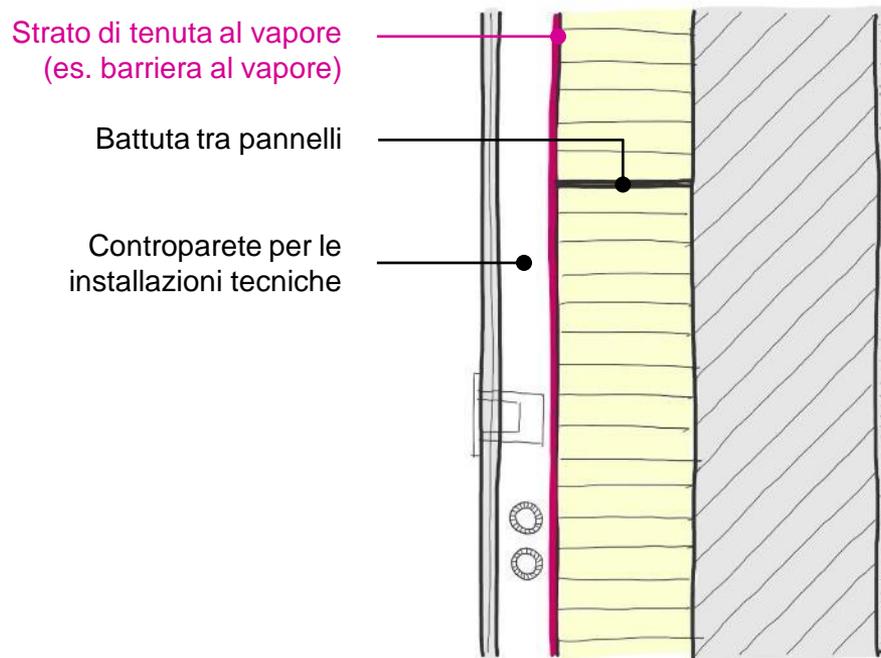


Temperatura e umidità dell'aria



# Progettazione

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



# 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

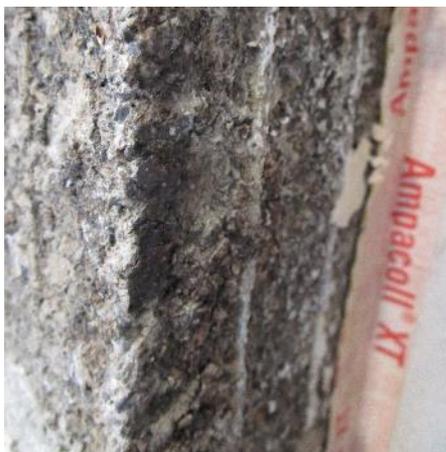
- Considerare il tempo di asciugatura dei materiali (specialmente del calcestruzzo)



# Realizzazione

## Evitare cavità / sacche d'aria dietro l'isolamento

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



# Realizzazione

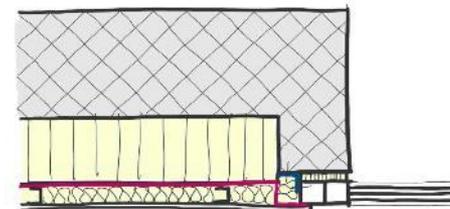
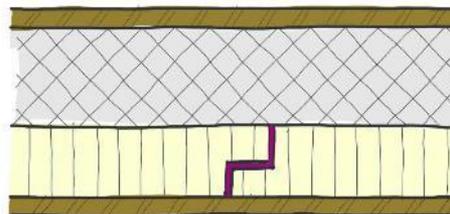
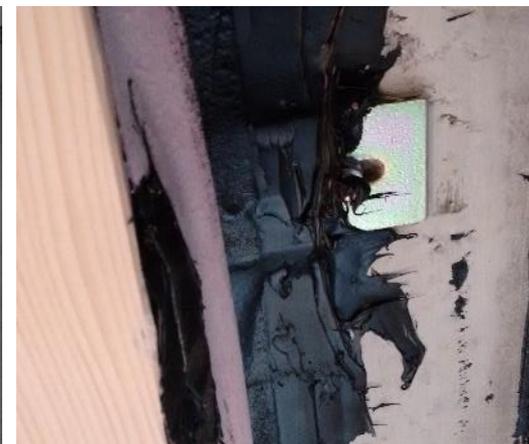
Evitare cavità / sacche d'aria dietro l'isolamento

- 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