



POSA DELL'ISOLAMENTO TERMICO SULLE FACCIATE VENTILATE

Il tema di questo opuscolo tratta dell'isolamento termico inteso quale strat fondamentale della stratigrafia della facciata ventilata. In esso ne sono trattati tutti gli aspetti rilevanti, dalla sua funzione, alla scelta del materiale adatto, fino alle indicazioni di posa e di fissaggio.

1 Prescrizioni, norme e regolamenti

L'impiego degli isolamenti termici è ampiamente descritto nelle normative.

Le norme SIA 180, SIA 232/2 e SIA 380 contengono indicazioni importanti sulla tipologia e l'impiego degli isolamenti termici. Ulteriori informazioni sugli odierni standard di isolamento sono contenute nel MoPEC 2008 (Modello di prescrizioni energetiche dei cantoni), che ne prescrive gli spessori minimi, e nel regolamento del Programma Edifici, che definisce gli standard di isolamento necessari per poter richiedere delle sovvenzioni ai rispettivi Cantoni.

Il testo tecnico «progettazione ed esecuzione di facciate ventilate» contiene pure temi interessanti sul tema dell'isolamento termico. Non da ultimo, si devono ricordare anche le numerose direttive per la posa fornite delle varie aziende concernenti i propri prodotti termoisolanti.

MATERIALI ISOLANTI IMPIEGATI



2 Materiali isolanti impiegati

Impiego in facciata

Gli isolanti in lana di vetro o in lana di roccia sono inorganici ed in grado di adattarsi ottimamente al sottofondo. Essi sono facilmente deformabili e non combustibili, e non richiedono quindi misure di protezione antincendio supplementari. Il loro coefficiente Lambda molto basso li predispone ad un impiego ricorrente in facciata.

Ultimamente sul mercato si sono affermati materiali termoisolanti in polistirolo/EPS (sistema Vento); anche se la loro deformabilità è minore di quella delle fibre minerali, essi si fanno molto apprezzare per un ottimo valore Lambda. Tuttavia, data la loro combustibilità, in edifici di 4 piani o più, sono richieste delle misure supplementari di protezione antincendio (vedi opuscolo «Protezione antincendio per facciate ventilate» di Involucro edilizio Svizzera). Sono invece meno adatti per i sottofondi molto ruvidi poichè tra l'isolamento termico e la struttura portante si potrebbero formare intercapedini indesiderate che comporterebbero un maggior rischio di intrusione di aria esterna (vedi opuscolo «Sanierung Kompaktfassade mit einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade VHF» risanamento di facciata compatta con una facciata ventilata).

In casi speciali, si impiegano anche isolanti in schiuma di vetro e di poliuretano (PUR).

L'isolamento perimetrale

Per l'isolamento perimetrale delle pareti interrato si impiegano lastre in XPS (polistirolo espanso estruso) o prodotti in schiuma di vetro. Esse infatti devono essere a pori chiusi poichè non devono assorbire nè acqua di spruzzo nè acqua proveniente dal suolo. Impiegando «lastre perimetrali in EPS» si dovrà quindi verificare la loro idoneità e la loro certificazione.

L'isolamento dello zoccolo

Per l'isolamento di questa zona, sono richiesti materiali termoisolanti che non assorbano umidità. Sono disponibili lastre concepite appositamente per questo tipo di utilizzo in polistirolo espanso (EPS), polistirolo estruso (XPS) o schiuma di vetro. La scelta tra i vari prodotti dipende dalla struttura del basamento e dalla corretta possibilità di posa.



Fig. 1: isolamento dello zoccolo con lastre di XPS

LA SCELTA DEL MATERIALE



3 La scelta del materiale

Scelta del materiale in funzione del sottofondo

La qualità del sottofondo riveste un ruolo subordinato. La sua pianeità invece comporta attenzioni particolari.

- Calcestruzzo, strutture in muratura senza intonaco e intonaci fini consentono l'utilizzo di tutti gli isolanti possibili.
- Nel caso di intonaci grossolani o non piani, se si impiegano lastre rigide in polistirolo o poliuretano, ci si deve accertare che i prodotti siano idonei e omologati per questo tipo di applicazione in modo da escludere flussi di aria provenienti dall'interno dell'edificio con relativi fenomeni di condensa
- Le strutture con traverse (Riegelbau), richiedono preferibilmente isolanti in lana minerale poichè quasi sempre il piano delle traverse è diverso da quello dei tamponamenti.

Scelta del materiale in funzione del sistema di sottostruttura

Per quanto riguarda la sottostruttura impiegata, si sono rivelati idonei i seguenti isolanti.

- Con una sottostruttura in legno ad uno o più strati, si dovrebbero impiegare isolanti in lana minerale poichè si possono inserire meglio tra le listonature, evitando sacche di aria. Lo stesso vale per le sottostrutture in legno-metallo.

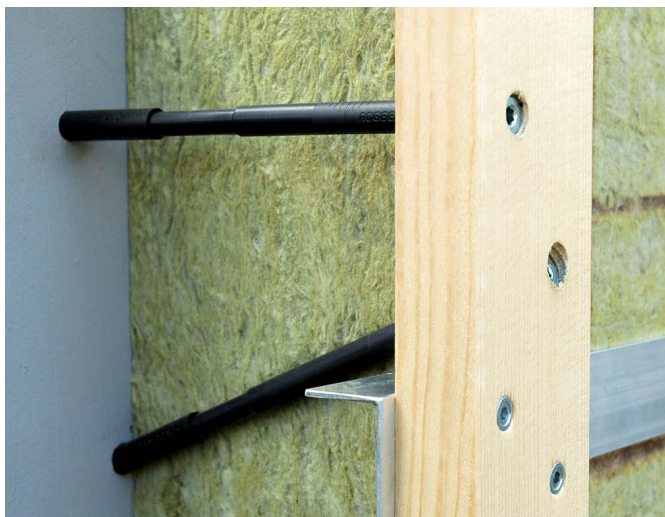


Fig. 2: sistema con viti distanziatrici (Rogger)

- Con i sistemi a mensole, si possono impiegare sia lastre espanse che lastre in lana minerale. Con queste ultime, il ritaglio in corrispondenza delle mensole riesce però più facile.
- I sistemi con le viti distanziatrici consentono l'impiego indifferenziato di ogni tipo di isolante.

4 La posa dell'isolamento termico

Per la posa delle lastre si deve assolutamente evitare la formazione di intercapedini tra il sottofondo e le lastre dell'isolamento termico, poichè vi può penetrare aria fredda esterna con relativi problemi di condensa.

Nell'esecuzione dei ritagli su misura delle lastre, per evitare i giunti aperti con conseguenti ponti termici, si deve curare il taglio in modo molto preciso in modo che le testate delle lastre combacino perfettamente.



Fig. 3: tavolo di taglio per lastre di materiale espanso

IL FISSAGGIO DELL'ISOLAMENTO TERMICO



5 Il fissaggio dell'isolamento termico

Il fissaggio dell'isolamento termico deve essere concepito in modo da reggere il peso proprio delle lastre e da poter resistere alle forze dinamiche di pressione e risucchio causate dall'azione del vento. Va ricordato che nelle zone perimetrali della facciata il risucchio del vento è sempre maggiore che all'interno della stessa. Il dimensionamento esatto degli elementi di fissaggio deve venir fornito dai rispettivi produttori di sistema.

Possibili tipi di elementi di fissaggio

La scelta del tipo di fissaggio per l'isolamento termico dipende dal sottofondo, dal sistema di sottostruttura e tipo di materiale previsto.

L'isolamento termico infatti, dovrà essere assicurato in modo da evitare lo scivolamento, lo spostamento e il risucchio del vento.

Si possono impiegare::

- graffe
- tasselli
- colle (a punti o a strisce)
- fissaggi meccanici

In assenza di certificazioni relative alla funzionalità, si devono sempre impiegare contemporaneamente due diversi metodi di fissaggio.

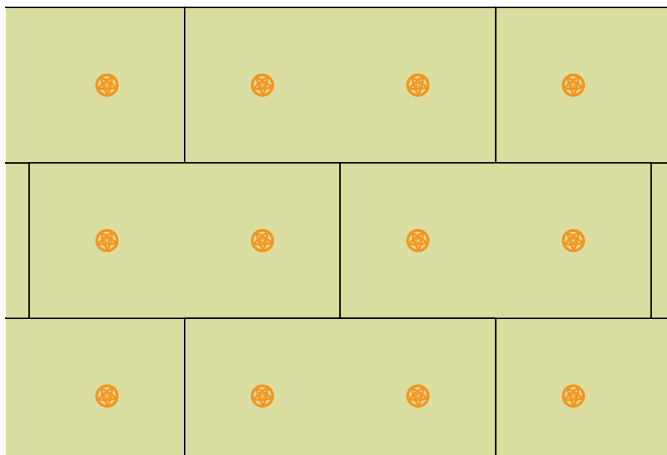


Fig. 4: disegno di un esempio di configurazione dei mezzi di fissaggio

Fissaggio con tasselli a chiodo

L'isolamento termico può essere fissato al sottofondo con tasselli a chiodo di varia conformazione.

Il numero dei tasselli dipende sia dallo spessore e dal peso dell'isolamento che dal tipo di sottofondo. Inoltre anche la pressione e il risucchio del vento possono influire sul loro numero. Il numero e la disposizione dei tasselli a chiodo dipende dal peso dell'isolamento e dal supporto: è consigliabile definirlo in uno schema di fissaggio (vedi fig. 4).

Per la scelta dei due tipi di fissaggio complementari si può ricorrere ai seguenti elementi di fissaggio in commercio.

Tasselli a chiodo disponibili:

- **Completamente in materiale sintetico**
Questi supporti, realizzati interamente in materiale sintetico, vengono inseriti in fori precedentemente praticati nel sottofondo e sono i più economici. Taluni prodotti, sono disponibili e utilizzabili solo con uno spessore dello strato termoisolante non superiore a 220 mm., a causa della possibile deformazione dello stelo durante l'inserimento del chiodo.
- **Con stelo metallico**
Questi tasselli sono più stabili di quelli totalmente sintetici, poichè il rischio di deformazione del loro stelo durante l'inserimento è inferiore. Per questo possono essere impiegati anche con isolanti di maggiore spessore. Lo stelo metallico genera però delle perdite di calore di cui si deve tenere conto nel calcolo del valore U.
- **Tasselli a chiodo con testa sintetica e stelo metallico**
Questo supporto è impiegato in modo simile a quello con spina metallica.
- **Tasselli a vite RDH**
Per l'ulteriore isolamento di pareti a cappotto esistenti, questo tipo di tasselli a vite permette di fissare direttamente le nuove lastre isolanti all'isolamento preesistente



IL FISSAGGIO DELL' ISOLAMENTO TERMICO



Fissaggio sulla listonatura o sui profili portanti

L'isolamento termico può anche venir pressato sul sottofondo fissando delle squadrette alla listonatura verticale. Per le listonature di legno, si fissano lateralmente sui listoni, per i profilati metallici verticali si rivettano lateralmente sull'anima del profilo.

Alcune sottostrutture in alluminio possiedono inoltre propri elementi di fissaggio specifici.



Fig. 5: fissaggio su listonatura o profilo portante

Fissaggio a colla

L'isolamento termico può essere fissato al sottofondo anche tramite colle specifiche quali collanti a base di schiume, collanti sintetici, collanti a base di malta e colle bicomponenti.

La tecnica d'incollaggio richiede una accurata preparazione del sottofondo. Alcuni prodotti, oltre alla normale pulizia, richiedono pure un trattamento preliminare del sottofondo che deve essere normalmente asciutto!

L'efficacia dell'incollaggio dipende inoltre dalla temperatura e dall'umidità ambientale. È necessario pertanto attenersi a quanto indicato dal produttore in merito alla temperatura minima e ad un'eventuale umidità massima dell'aria.

La quantità di colla necessaria dipende dal peso proprio dell'isolamento termico e dal tipo di sottofondo. Queste indicazioni sono fornite dal produttore del collante.

Fissaggio a incastro

Una modalità ricorrente consiste pure nell'incastro tra i profili verticali di sottostrutture in legno-metallo o tra i listoni di sottostrutture ad uno o a due strati. In questo caso, la distanza tra i profili o tra i listoni viene prevalentemente definita dalle dimensioni delle lastre impiegate. L'effetto di incastro, viene spesso ulteriormente rafforzato dalla listonatura verticale montata successivamente.

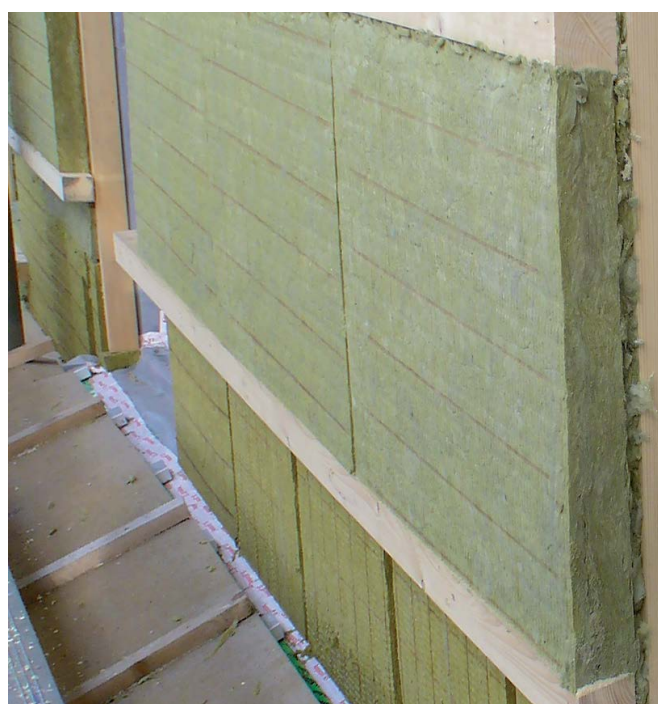


Fig. 6: fissaggio a incastro

Fissaggio con viti

Sui sottofondi di legno, le lastre termoisolanti possono essere fissate direttamente anche mediante viti mordenti con rispettive rondelle isolanti. Per sottofondi di murature isolanti, sono disponibili sul mercato delle viti specifiche che permettono il fissaggio a vite dell'isolamento termico al sottofondo in maniera rapida ed efficace.



LA SCELTA DELLA MODALITÀ DI FISSAGGIO



6 Scelta della modalità di fissaggio

La scelta della modalità di fissaggio in funzione dell'isolamento termico

A dipendenza delle caratteristiche del materiale previsto per l'isolamento termico occorre porre attenzione a quanto segue:

- Gli isolamenti in lana minerale sono adatti in linea di massima a tutti i tipi di fissaggio descritti salvo per il fissaggio a colla in cui si deve prestare attenzione a che la lastra abbia una rigidità sufficiente. Si deve evitare che, con spessori importanti, la lastra si deformi o si disgreghi a causa dell'elevato peso proprio.
- Gli isolamenti di lastre espanse vengono prevalentemente incollati o fissati con supporti appositi. Il loro incastro è possibile solo in casi speciali.

La scelta della modalità di fissaggio in funzione del sottofondo della facciata

- Sui sottofondi in calcestruzzo o in murature prive di intonaco sono possibili tutti i tipi di fissaggio precedentemente descritti. Per le murature isolanti, occorre accertare preventivamente con il produttore, quale modalità si possa impiegare per il sottofondo specifico così da soddisfare i requisiti di resistenza antistrappo.
- Su murature rivestite con intonaco fine sono possibili tutti i tipi di fissaggio. Per il fissaggio a colla, si deve però fare in modo che il collante sia applicato in modo sufficientemente abbondante così da colmare la rugosità dell'intonaco.
- Per murature con intonaco grossolano, la maggior parte dei collanti non è adatta poiché la superficie di contatto è spesso insufficiente. Se tuttavia, le lastre devono essere ugualmente incollate, si dovranno impiegare schiume o malte. Altrimenti, anche in questo caso, sono possibili tutti gli altri tipi di fissaggio.
- Per strutture intelaiate (Riegelbau), il metodo più efficace è l'incastro o il fissaggio sulle listonature o i profili portanti. I tasselli a chiodo sono adatti solo se il sottofondo in corrispondenza dei tamponamenti garantisce una presa sufficientemente.
- Per le murature a cappotto, si possono pure prevedere tutte le modalità di fissaggio. Con l'impiego di tasselli a chiodo, si dovrà però prestare attenzione che siano ancorati sulla muratura retrostante. Possono essere ancorati direttamente

nel cappotto solo i tasselli a vite (RDH) a condizione che si possa garantire la tenuta statica della stessa (vedi opuscolo «Sanierung Kompaktfassade mit einer vorgehängten hinterlüfteten Fassade VHF» (risanamento di facciate a cappotto tramite facciate ventilate)).

La scelta della modalità di fissaggio in funzione del tipo di zoccolo o basamento

In linea di massima, le lastre per zoccolo vengono incollate con del bitume a freddo (monocomponente o bicomponente). Per permettere l'incollaggio, è necessario che l'impermeabilizzazione retrostante (ad es. un telo al bitume polimero) sia ardesiata. Se le lastre perimetrali non poggiano sulla soletta in calcestruzzo sottostante, si dovrà montare un profilato angolare in alluminio sotto la loro prima fila in modo da evitare il loro slittamento.

Nella zona dello zoccolo fino a 200 - 300 mm fuori terra, le lastre possono essere tassellate sopra l'impermeabilizzazione. Tuttavia, se queste vengono anteposte a zone impermeabilizzate si devono evitare i tasselli poiché i fori danneggerebbero l'efficacia dell'impermeabilizzazione. Poiché inferiormente si trova perlopiù il bauletto di ghiaia, esso, congiuntamente all'incollaggio, è sufficiente a mantenere le lastre in posizione corretta, a condizione che la lastra sia convenientemente appoggiata.

La scelta della modalità di fissaggio in funzione del sistema di sottostruttura

Anche i diversi tipi di sottostruttura impiegati richiedono fissaggi specifici. L'obiettivo primario consiste sempre nel fare in modo che, con la sottostruttura data ed il tipo di fissaggio previsto per l'isolamento termico, quest'ultimo non subisca nessuno spostamento.

- Per sottostrutture in legno (ad uno o più strati) o in legno-metallo, il modo più adatto per fissare l'isolamento termico è l'incastro ma è pure adatto il fissaggio sulla listonatura portante.
- Nei sistemi a mensole sono possibili tutte le modalità di fissaggio.
- Per i sistemi con viti distanziatrici, l'isolamento termico viene tenuto in posizione con tasselli a chiodo, mediante incollaggio, incastro o fissaggio alla listonatura portante.



PARTICOLARITÀ



7 Particolarità

Conseguenze del tipo di fissaggio sul coefficiente U

Nei calcoli del coefficiente U di stratigrafie di facciata, il tipo di fissaggio dell'isolamento termico non veniva quasi mai considerato. Dei test specifici hanno però dimostrato chiaramente che i tasselli con stelo metallico peggiorano fortemente il valore del coefficiente U.

Se si impiegano quindi tasselli con stelo metallico, essi devono assolutamente essere tenuti in conto nel calcolo del coefficiente U in modo da evitare che verifiche successive mettano in evidenza dei valori molto peggiori di quelli promessi contrattualmente al cliente.

Problematiche con isolamenti di spessore superiore a 200 mm

La crescente attenzione agli aspetti ecologici, richiede isolamenti sempre più spessi. A partire da spessori superiori ai 200 mm, possono insorgere alcuni problemi:

- i tasselli a chiodo totalmente in materiale sintetico presentano una stabilità insufficiente; il gambo eccessivamente lungo anziché penetrare nel sottofondo rischia di piegarsi a causa della pressoflessione
- i collanti tradizionali non offrono sufficiente tenuta per poter reggere il peso proprio delle lastre;
- nei casi di fissaggio con colla, a causa dell'elevato peso proprio delle lastre, e poiché il fissaggio è dato solo sulla faccia interna, le lastre stesse devono presentare una sufficiente stabilità propria (specialmente quelle in lana minerale) onde evitare deformazioni o cedimenti.

Per questo motivo i produttori in futuro dovranno sviluppare prodotti adatti a sopportare spessori sempre crescenti.

Nota bene!

Questo opuscolo informativo è uno documento ausiliario che espone delle direttive generali. Ogni singolo oggetto richiede quindi soluzioni di fissaggio individuali, adattate alle specificità del caso. Di questo va tenuto conto già in fase di pianificazione. Generalmente, inoltre, i fornitori dei fissaggi forniscono le necessarie indicazioni per il calcolo e la messa in opera degli stessi.



NOTE EDITORIALI

Direzione progetto

Commissione tecnica Costruzione di facciate di Involucro edilizio Svizzera,
indenstrasse 4, 9240 Uzwil

Sahli Hansueli, responsabile tecnico, Involucro edilizio Svizzera, 8312 Winterberg

Dürlewanger Reto, CT Costruzione di facciate Involucro edilizio Svizzera, 9200 Gossau SG

Gruppo di lavoro/autori

Commissione tecnica Costruzione di facciate, Involucro edilizio Svizzera

Grafica

Peter Stoller, Grafitext, 3226 Treiten

Traduttore

INTERSERV AG

Riletture

Claudio Mudry, CPT Trevano Lugano

La pubblicazione è stata realizzata con il sostegno della Confederazione

Editore

INVOLUCRO EDILIZIO SVIZZERA

Associazione aziende svizzere involucro edilizio

Commissione Sicurezza sul lavoro

Lindenstrasse 4

9240 Uzwil

T 0041 (0)71 955 70 30

F 0041 (0)71 955 70 40

info@involucro-edilizio.swiss

involucro-edilizio.swiss

