

# I MATERIALI E I PRODOTTI COMMERCIALI PER L'ISOLAMENTO TERMICO E IL RISPARMIO ENERGETICO

(Isolamento del tetto e delle pareti)

## PREMESSA

L'isolamento termico degli immobili è una grande opportunità da sfruttare in caso di manutenzioni o ristrutturazioni parziali perché con poca spesa in più rispetto alle tradizionali opere si ottiene sia un efficace e conveniente risparmio economico che un aumento del comfort abitativo in condizioni invernali ed estive.

In commercio c'è una grande proliferazione di prodotti in lastre/pannelli ed è difficile per il profano valutarne le differenze e operare una scelta corretta. Non è infatti intenzione del mercato esporsi troppo nel chiarire le differenze e rendere trasparente le caratteristiche lasciando una certa confusione che facilita la collocazione di certi prodotti anche quando non opportuni. Troverete infatti nella rete una moltitudine di siti che descrivono ciascun prodotto esaltandone le doti di isolante ideale e performante per tutti gli usi, ma con difficoltà troverete invece delle esposizioni al di sopra delle parti con lo scopo di confrontare i materiali e chiarire il corretto uso.

Al fine di evitare grandi cantonate con una scelta sbagliata la prima cosa da approfondire è la conoscenza dei materiali e anche il sistema di produzione per valutarne la biocompatibilità.

I materiali isolanti sono classificati in base alla loro **origine minerale, vegetale o sintetica**. Caratteristica comune è quella di contenere del gas imprigionato tra le particelle della struttura. Tale gas, aria o gas inerte, fornisce la caratteristica di isolante al materiale. Sono anche classificati secondo la loro **struttura interna**: fibrosa o cellulare, quest'ultima a celle chiuse o aperte.

Le caratteristiche da valutare per la scelta sono in funzione della loro collocazione e dello scopo a cui sono destinati. Queste caratteristiche sono:

1. La capacità d'isolamento termico;
2. La massa (indice di capacità termica e quindi l'isolamento estivo, sfasamento del flusso di calore estivo);
3. La permeabilità al vapore (traspirabilità);
4. La assorbimento dell'acqua (perdita delle caratteristiche di isolamento con l'umidità);
5. La resistenza alla compressione (in caso d'impiego nelle coperture o nelle pavimentazioni);
6. Il comportamento al fuoco (contenuto di prodotti chimici dannosi per la salute);
7. Emissione di CO<sub>2</sub> durante la produzione (prodotto biologico, possibilità riciclo in caso di smaltimento).

## GLI ISOLANTI SINTETICI

Sono spesso usati per la maggiore economicità, ma non sempre in modo appropriato alle loro caratteristiche. Sono polimeri (derivati del petrolio) prodotti con l'espansione a caldo di gas iniettati CFC, H-CFC o con espansione derivante da processi chimici. Presentano una struttura cellulare e sono usati sotto forma di pannelli rigidi (EPS polistirolo espanso, XPS polistirene espanso) oppure sotto forma di schiuma espansa (Poliuretano). Sono caratterizzati da valori della densità bassi (scarsa inerzia termica) e da basso valore di  $\lambda$  (buona capacità isolante). Per queste caratteristiche sono prestanti nei confronti del freddo (isolamento invernale) ma altrettanto carenti nel garantire una adeguata protezione nei confronti dell'irraggiamento estivo. Hanno in generale una bassa resistenza a compressione e quindi non vanno usati sotto carico statico. Hanno anche bassa permeabilità al vapore che comporta una difficoltà di asciugatura quando l'isolante si bagna o s'inumidisce (sottotetti).

L'EPS (polistirolo) è un isolante sintetico a *cella aperta* e quando si bagna, assorbe e trattiene l'acqua all'interno delle celle che, sostituendosi all'aria (l'isolante), perde quasi interamente le sue caratteristiche. (Essendo il valore della conduttività termica legato alla microporosità, cioè la presenza di aria all'interno delle celle, hanno un crollo delle prestazioni quando si inumidiscono).

Il *Polistirene estruso* (XPS) subisce un processo di estrusione dopo l'espansione e raggiunge una più alta densità. E' un isolante a cella chiusa per il 95 % e quindi assorbe molta meno acqua. Può quindi essere usato sia nelle coperture sia, con certe caratteristiche, come isolante sottofondazione. Mantiene invece scarse caratteristiche sia come isolante per il caldo che come isolante acustico.

Il *Poliuretano espanso* è un prodotto derivato da scarti petroliferi addizionato con composti chimici. Per quanto riguarda l'espansione si ricorre a propellenti come H-CFC e CO<sub>2</sub>. Sotto l'azione di una fiamma subisce decomposizione e brucia con emissioni nocive a causa dei prodotti contenuti. Il coefficiente di conducibilità  $\lambda$  è basso (buon isolante) ma per contro, essendo caratterizzato da scarsa densità e altrettanto scarsa capacità termica, è inadatto alla protezione termica estiva. Ha anche tendenza a perdere le sue caratteristiche d'isolante con l'invecchiamento se esposto a temperatura elevata o lasciato alle intemperie. Il calo delle prestazioni è dovuto alla tendenza del gas racchiuso negli alveoli a scambiarsi con l'aria e perciò per ovviare, viene prodotto in pannelli sandwich con supporto metallico (acciaio, alluminio o rame a seconda dell'uso). Per contro è un prodotto tra i più economici.

## GLI ISOLANTI MINERALI

Si parla di isolanti minerali quando essi si ottengono per es. da frantumazione e selezione di granuli di una roccia di origine vulcanica (*Pomice*) oppure dalla espansione di roccia vulcanica in forni a circa 1000 gradi. Dopo la macinazione, la vagliatura ed essiccazione della roccia a bassa temperatura per una asciugatura superficiale, si procede alla espansione ad alta temperatura grazie all'acqua di cristallizzazione che, trasformandosi in vapore, permette l'aumento di volume dei granuli con la conseguente formazione di celle d'aria con caratteristica di isolante.

Il prodotto si presenta in granuli o lamelle sfusi e può essere utilizzato nelle intercapedini di murature a cassa vuota o nella formazione di sottotetti come riempimento. La *Perlite* è chimicamente inerte e non assorbe umidità ed è completamente incombustibile; la *Vermiculite* espansa ha caratteristiche simili ma con l'acqua tende ad assorbire umidità e, una volta bagnata, asciuga lentamente.

C'è poi l'*argilla espansa*: si tratta di granuli rotondeggianti di colore bruno costituiti da una superficie esterna dura. All'interno il materiale ha una struttura alveolare a cellule chiuse, il che le rende impermeabili all'acqua. E' leggera e indeformabile, resiste ottimamente agli agenti chimici e biologici ed è inoltre completamente incombustibile.

## GLI ISOLANTI IN FIBRA

Lana di roccia / lana di vetro.

Si ottengono mediante la fusione e la filatura di rocce naturali, di scorie di altoforno e di miscele vetrificabili. Essendo composti di fibre essi traggono la loro caratteristica d'isolante dall'imprigionare l'aria tra le fibre e nelle resine cui spesso sono legate e in caso di acqua o umidità la assorbono e la trattengono con il crollo delle prestazioni. Ecco perché sono spesso confezionati accoppiati a supporti di resina o di cartone catramato per cui sono incombustibili, anche se le fibre di per sé non lo sono. Sono preferibilmente usati come isolanti acustici nelle pareti divisorie data la loro elasticità e leggerezza e per lo stesso motivo non vanno usati come isolanti nei tetti o nelle terrazze.

## GLI ISOLANTI VEGETALI

Sono i pannelli in *fibra di legno* ottenuti dal legno di abete rosso o di pino o altra fibra naturale (canapa). Ciascuna fibra contiene al suo interno dell'aria imprigionata con caratteristica naturale di isolante a cella chiusa. Mantengono buone caratteristiche isolanti anche se occasionalmente inumiditi ma richiedono di avere la possibilità di cedere in breve tempo l'umidità accumulata pena la marcescenza delle fibre di legno. Vanno quindi posati con una membrana freno al vapore all'intradosso e con una guaina impermeabile traspirante sottocoppo all'estradosso per permettere la fuoriuscita del vapore accumulato. Tale pacchetto frena l'accumulo del vapore nei mesi invernali, e ne permette lo smaltimento nei mesi estivi. Molta cura va tenuta nel sigillare con nastratura le fessure tra gli elementi strutturali per impedire il flusso di aria umida all'interno del pacchetto isolante. Ciò crea un ambiente asciutto che permette lunga durata ai pannelli.

La materia prima viene prima sfibrata mediante una lavorazione termo-meccanica e poi pressata e infeltrita. Non servono leganti aggiunti o colle perché durante la lavorazione si ha sia l'intreccio delle fibre sia un incollaggio ottenuto mediante la secrezione di una resina naturale. Il materiale risponde in tutto ai criteri della *bioedilizia*: è molto traspirante, come conducibilità termica è allineato a quello dei comuni isolanti, mentre rispetto a questi dimostra una massa e una capacità termica nettamente superiore che lo rende idoneo all'isolamento estivo e acustico. Va rilevata l'elevata prestazione per la protezione termica estiva legata alla massa dei pannelli e alla capacità termica del materiale. Questo è uno dei motivi per i quali i pannelli in fibra di legno si stanno affermando come soluzione ideale d'isolamento dei tetti di legno con sottotetto abitabile, anche al di fuori di un contesto di bioedilizia. Per quanto riguarda l'acustica, i pannelli in fibra di legno uniscono massa ed elasticità per cui sono utilizzati per l'isolamento acustico di solai e pareti divisorie.

I pannelli in *fibra di canapa* sono più soffici, essendo il materiale meno compatto e quindi molto più deformabile. Sono adatti all'isolamento di sottotetti dall'interno, perché i pannelli si possono facilmente incastrare tra le travi adattandoli tra gli spazi tra una trave e l'altra.

Testo a cura di  
Ing. Mario Giuliani  
giuliani.mario0@gmail.com