

Isolante Termico

Isolare termicamente la propria abitazione ha un'importanza fondamentale perché permette di godere di un maggior comfort ambientale e allo stesso tempo di risparmiare sulle spese per il riscaldamento.

Per scegliere il miglior isolante è importante considerare le sue **proprietà** ma anche le **caratteristiche della struttura da isolare e le prestazioni** che si desiderano ottenere.

Il primo fattore che contribuisce all'isolamento termico è lo **spessore del materiale**: ad uno spessore maggiore inevitabilmente corrisponde una maggiore coibentazione. Nei casi in cui è possibile sarebbe preferibile scegliere, indipendentemente dal materiale, spessori consistenti.

Il potere coibente dei materiali termoisolanti è **legato al valore della 'conducibilità termica'** (λ); più piccolo è il valore della λ maggiore sarà il potere isolante del materiale. Di conseguenza per isolare bene la propria casa conviene optare per materiali con una bassa conducibilità termica.

Un altro fattore da considerare è lo **sfasamento termico**, ovvero il tempo (in ore) impiegato dal calore per passare attraverso un materiale e raggiungere conseguentemente l'interno dell'abitazione. I materiali ad elevato sfasamento termico permettono, soprattutto durante il periodo estivo, che il picco di calore esterno possa giungere all'interno dell'abitazione dopo molte ore (verso sera) in modo tale che per rinfrescare l'ambiente basti aprire le finestre.

Bisogna anche considerare anche il potere traspirante del materiale, ovvero la **'resistenza di diffusione al vapore'** (μ); come per la conduttività termica, tanto più piccolo è questo valore, tanto più il materiale è traspirante.

Un materiale traspirante migliora l'isolamento termico in quanto riduce **la possibilità che si crei condensa**; l'aria infatti in assenza di convezione è un buon isolante termico ma perderebbe queste sue proprietà in presenza di acqua liquida (condensa sul muro).

Infine, a parità di caratteristiche fondamentali, si potrebbe optare per **coibenti atossici, durevoli** (ad esempio immuni da muffe o parassiti) e **resistenti al fuoco**.

Tipologie di materiali

Possiamo suddividere i coibenti in tre macro gruppi: gli isolanti sintetici, quelli minerali e quelli vegetali. A seconda del tipo di coibente che si sceglie si potranno avere una **serie di vantaggi e di specifiche applicazioni**; ad esempio gli isolanti sintetici sono molto vantaggiosi, sia dal punto di vista economico, sia dal punto di vista isolante perché hanno valori di λ molto bassi ($\lambda < 0,031$), però sono poco sostenibili. Gli isolanti vegetali, come ad esempio la fibra di legno, hanno invece valori di λ più alti (λ sui 0,040) e sono più costosi ma hanno un miglior sfasamento termico e una maggiore traspirabilità, oltre ad essere sostenibili e atossici.

Isolanti sintetici:

Gli isolanti sintetici sono quei materiali chimici, generalmente derivanti dal processo di lavorazione del petrolio. Tra questi materiali troviamo: la fibra di **poliestere**, il **polistirene** espanso sinterizzato (**EPS**) o estruso, il **poliuretano** espanso, il **polietilene** espanso, le schiume e diversi altri. Tali coibenti sono molto diffusi, in quanto molto convenienti dal punto di vista economico.

Isolanti di origine vegetale:

Gli isolanti vegetali sono **materiali di origine naturale**, ovvero non presentano componenti di origine sintetica e petrolchimica ma provengono da materie prime rinnovabili, con processi di produzione e installazione non dannosi per l'ambiente e per l'uomo. Sono inoltre riciclabili e biodegradabili e richiedono un basso contenuto di energia per il loro ciclo di vita.

Tra questi ci sono la **fibra di legno**, la fibra di legno mineralizzato, la fibra di **cellulosa**, la fibra di canapa, la fibra di lino, il **sughero** ecc. Sono molto utilizzati in edilizia e hanno un elevato potere isolante, sia dal punto di vista termico che acustico.

Isolanti di origine minerale:

Anche gli isolanti minerali sono di origine naturale, quindi rinnovabili e riciclabili. Questa tipologia, di solito ricavata dalle rocce è molto usata in edilizia in quanto generalmente ha elevate **prestazioni anche in presenza di umidità**, è resistente alle muffe e non è combustibile.

Fanno parte degli isolanti minerali la **lana di vetro**, la **lana di roccia**, l'**argilla** espansa, la perlite espansa, la vermiculite espansa, i feltri, ecc.

Tabelle

al migliore



ISOLANTE	DENSITÀ ρ [kg/m ³]	CALORE SPECIFICO c_p [J/kg.K]	CONDUCIBILITÀ TERMICA λ [W/m.K]	DIFFUSIVITÀ TERMICA α (m ² /s)	RESISTENZA ALLA DIFFUSIONE DI VAPORE μ
Fibra di legno	150	2080	0,04	1,28205E-07	10
Pannelli in lana di legno con leganti inorganici	300	2080	0,085	1,36218E-07	10-20
Sughero espanso	110	1560	0,04	2,331E-07	10
Fibra di legno	80	2080	0,04	2,40385E-07	10
Lana di roccia ad alta densità	100	1030	0,035	3,39806E-07	1
Lana di vetro	80	1030	0,035	4,24757E-07	12
Perlite espansa in granuli	150	900	0,066	4,88889E-07	1
Poliuretano espanso rigido	35	1260	0,028	6,34921E-07	30-70
Cellulosa	30	2088	0,04	6,3857E-07	1
Lana di pecora in materassino	30	1700	0,04	7,84314E-07	1-3
Polistirene estruso	35	1260	0,035	7,93651E-07	80-200
Lino	30	1600	0,04	8,33333E-07	1
Lana di roccia a bassa densità	30	1030	0,035	1,13269E-06	1
Polistirene espanso con grafite	20	1260	0,031	1,23016E-06	30-70
Polistirene espanso sinterizzato	15	1260	0,036	1,90476E-06	40

Dal peggiore

Ciò che isola bene in inverno non è detto che faccia altrettanto in estate. Uno dei parametri che descrive il comportamento estivo dell'isolante è la "**DIFFUSIVITÀ TERMICA**" α [m²/s] che rappresenta la velocità alla quale il calore si diffonde dalla superficie esterna verso quella interna del materiale e mette in relazione la λ con la capacità termica. Più bassa è la diffusività termica più lentamente il calore attraversa il materiale e quindi migliore è il comportamento estivo.

Materiale	Densità ρ (kg/m ³)	Conduttività termica ¹ λ (W/mK)	Capacità termica ² c (J/kgK)	INVERNO	ESTATE
				Spessore utile per raggiungere una trasmittanza ³ di $U=0,4$ w/m ² K (cm)	Spessore utile per ottenere uno sfasamento ⁴ di 10 ore (cm)
Lana di legno minerale	350	0,090	2100	21	15
Lana di vetro	17	0,045	900	10	75
Lana di roccia	30	0,040	830	9	55
Fibra di legno	150	0,038	2100	9	15
Lana di lino	30	0,040	1300	9	44
Fiocchi di cellulosa	55	0,040	1940	9	26
Sughero esp.	110	0,045	1700	10	21
Polistirene esp.	20	0,040	1480	9	50
Poliuretano	30	0,030	1480	7	36

* **Sfasamento**: maggiori sono le ore, maggiore sarà l'intervallo di tempo tra l'ora in cui si ha la massima temperatura all'esterno e l'ora in cui si ha la massima temperatura all'interno. Per un buon comfort ambientale interno, lo sfasamento non deve essere inferiore alle 8/12 ore, in modo che il picco di temperatura sulla superficie interna si verifichi nelle ore notturne. In questo modo si possono ventilare gli ambienti con l'aria esterna diminuendo così i consumi per la climatizzazione.