

IL PARERE DELL'ESPERTO



ISOLAMENTO TERMICO PER IL RISPARMIO ENERGETICO

L'IMPORTANZA DI UNA CORRETTA VALUTAZIONE DEI SISTEMI PRESENTI SUL MERCATO



Il mercato dei materiali per l'isolamento termico degli edifici ha visto nell'ultimo periodo un incremento di proposte innovative per tecnologia di prodotto e posa in opera.

Con il presente articolo si vuole fare il punto su come valutare l'efficacia di materiali e sistemi per l'isolamento termico e per il comfort invernale, in accordo con la normativa vigente, con l'obiettivo di sensibilizzare i consumatori verso scelte consapevoli da un punto di vista "tecnico" e non affidate a indicazioni pubblicitarie "miracolose" (un esempio su tutti riguarda la commercializzazione di rivestimenti superficiali atti al contenimento dei consumi energetici).

Spiegheremo come la percezione di caldo o freddo dell'espe-

rienza del "toccare con mano" non sia un indicatore di comfort generale e di risparmio energetico e suggeriremo come scegliere adeguatamente una soluzione di isolamento termico sulla base di adeguati parametri.

Ricordiamo infine che il commercio dei materiali e dei prodotti isolanti è soggetto a regole che favoriscono l'uniformità dell'informazione e di conseguenza il confronto tra i prodotti. Quando si esce volontariamente da queste regole non si rende più confrontabile la propria soluzione con le altre e quindi si alterano le regole del mercato. Crediamo sia fondamentale la conoscenza di queste regole per un mercato sano e per un'effettiva riduzione dei consumi energetici.

TABELLA 1

PROPRIETÀ DI DIVERSI RIVESTIMENTI SUPERFICIALI					
Materiale di rivestimento	Temperatura della mano	Temperatura delle superfici di parete	Conduttività termica λ [W/mK]	Sensazione	Energia dispersa dalla struttura durante il giorno (su 10 m ²)
Marmo	35 °C	16 °C	3,5	Freddo	4,8 kWh
Intonaco	35 °C	16 °C	0,9	Abbastanza freddo	4,8 kWh
Legno	35 °C	16 °C	0,13	Caldo	4,8 kWh

NON TOCCARE CON MANO L'ISOLAMENTO TERMICO!

L'espressione "toccare con mano" è, nel caso degli interventi di isolamento termico, impropria. L'isolamento termico non si tocca con mano, ma si tocca "con il portafoglio".

Perché? Spieghiamolo con un esempio (vedi figura 1): se ho tre pareti con trasmittanza termica identica ($U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$) non isolate termicamente (le classiche pareti di edifici costruiti prima del 1991), la quantità di energia che le attraversa in inverno con il riscaldamento acceso è identica, poiché identico è il parametro di trasmittanza U . Immaginiamo però che i rivestimenti interni delle pareti siano differenti: intonaco tradizionale, marmo e legno. La temperatura superficiale delle tre strutture è uguale, circa 17°C (con all'interno la temperatura dell'aria pari a 20°C e all'esterno pari a 0°C).

Ipotizziamo che la temperatura superficiale delle dita delle mani sia prossima ai 35°C . Quando tocco con le dita l'intonaco, il marmo o il legno, pur avendo i tre rivestimenti la stessa tem-



peratura, 17°C , la sensazione che percepisco con le dita è profondamente differente. L'energia sotto forma di calore fluirà infatti per mezzo del meccanismo di trasmissione del calore per conduzione dal corpo più caldo, le dita della mia mano, al corpo più freddo, la superficie delle pareti.

Le sensazione di freddo che percepisco con il marmo e che non percepisco con il legno deriva dal fatto che quando tocco il marmo esso mi sottrae molta più energia che il legno. Il parametro fisico che spiega questa differente capacità di sottrarmi energia è la conduttività termica λ , che si esprime in W/mK .

Riassumiamo quindi cosa accade alla mia mano che tocca una parete non isolata con rivestimenti differenti:

- L'energia, sotto forma di calore, si trasferisce per conduzione dalle dita alla superficie.
- La sensazione di freddo accompagna il rivestimento ad elevata conducibilità.
- L'impianto di riscaldamento fornisce all'ambiente la stessa quantità di energia indipendentemente dal tipo di rivestimento e in relazione al valore di trasmittanza termica.

Quindi la sensazione che percepisco con il rivestimento in legno è di essere al caldo, ma l'energia che consumo con quella parete non isolata è comunque molta a causa dello scarso isolamento termico della parte nel suo complesso. Il risparmio energetico non si tocca con mano!

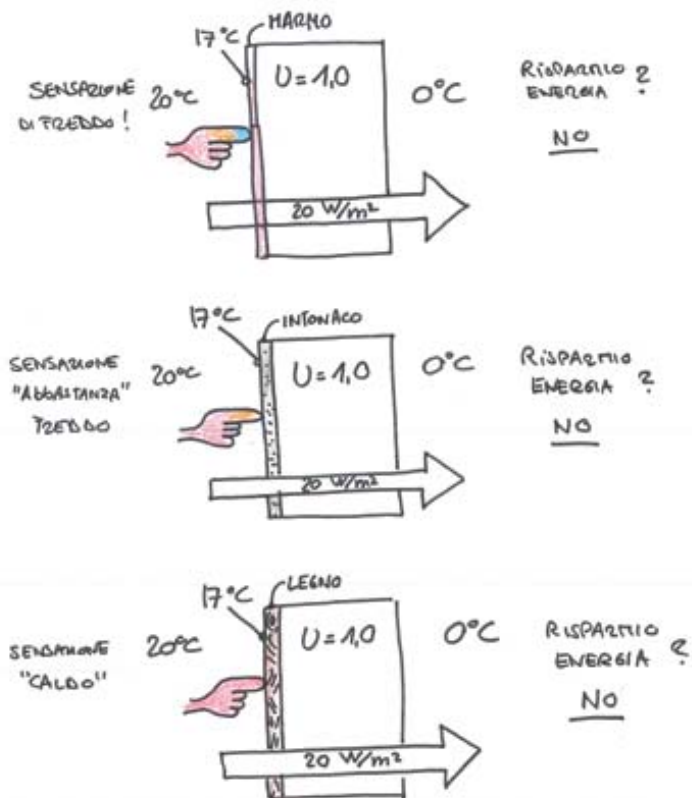


FIGURA 1. Se ho tre pareti non isolate termicamente e con trasmittanza identica, proverò sensazioni di caldo o di freddo a seconda del rivestimento interno della parete, ma in tutti i casi non avrò alcun risparmio energetico.

L'esperienza che si vive con pavimenti in legno o in marmo o in piastrelle in inverno e in estate (in assenza di pavimenti radianti) è legata ai meccanismi descritti. Un pavimento in marmo, durante il periodo estivo, trasmette la sensazione di "fresco" poiché sottrae energia alla nostra pianta dei piedi efficacemente. In inverno, con il parquet percepiamo il pavimento caldo proprio grazie alla capacità del legno di avere una conduttività bassa. Attenzione, in entrambi i casi non è detto che stiamo consumando poca energia, il consumo infatti dipende da tutta la struttura e dal suo valore di trasmittanza.

OK, NON RISPARMIO MA IL COMFORT MIGLIORA?

La percezione di benessere all'interno di un ambiente (fatta eccezione del contatto come nel caso del piede nudo sul pavimento) in inverno durante il periodo di riscaldamento è legata a diversi parametri: temperatura dell'aria interna (generalmente intorno ai 20°C), movimento dell'aria (in inverno si predilige una velocità ridotta), umidità relativa e temperatura media radiante delle superfici di scambio termico radiativo.

Quest'ultimo parametro è molto importante per il comfort invernale. La figura 2 mostra nella parte di sinistra l'influenza di superfici fredde sul benessere delle persone: la sensazione di freddo deriva dal fatto che al mio corpo viene sottratta energia termica sotto forma di radiazione; più fredda è la superficie che il mio corpo vede, maggiore è la quantità di energia che mi sottrae, peggiore la sensazione di non comfort. Come si evince dall'immagine, per avere un livello di comfort migliore è necessario avere temperature superficiali superiori. Queste si raggiungono con adeguati livelli di isolamento termico della struttura (ovvero con valori di trasmittanza termica U adeguati) e non con rivestimenti superficiali differenti, come mostra l'immagine di destra dove non si indica il tipo di rivestimento ma i valori di trasmittanza.

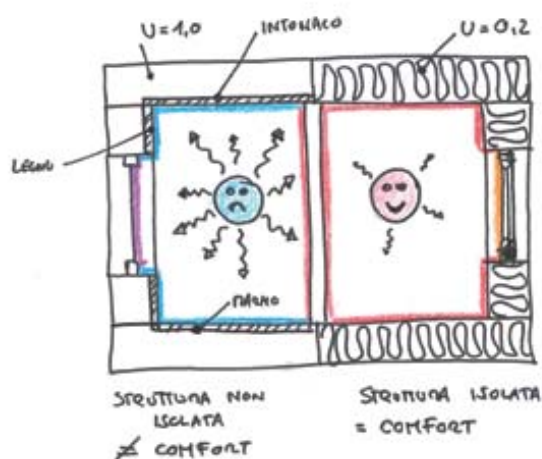


FIGURA 2. Il comfort radiativo non dipende dal rivestimento superficiale.

COME SCELGO UNA SOLUZIONE DI ISOLAMENTO TERMICO?

Quando si interviene isolando termicamente una struttura esistente si hanno due possibili benefici: riduzione delle dispersioni energetiche, e quindi dei consumi, e aumento della temperatura superficiale interna e miglioramento del comfort interno. Come valutare una proposta di isolamento termico? La figura 3 mostra nel caso A un esempio di parete esistente non isolata termicamente con una trasmittanza termica pari a $U = 1 \text{ W/m}^2\text{K}$; la struttura disperde molta energia (20 W/m^2) e ha una temperatura superficiale ridotta di $17 \text{ }^\circ\text{C}$. Una proposta che

migliori il comfort e riduca le dispersioni deve indicare come il materiale proposto aumenti la resistenza termica della struttura esistente, come nel caso B dove alla struttura esistente viene aggiunta una resistenza termica R_T pari a $3 \text{ m}^2\text{K/W}$, che porta la struttura a una riduzione del 75% delle dispersioni e a un aumento della temperatura superficiale interna: riduzione dei consumi quantificata e aumento del comfort.

Il caso C mostra come valutare una proposta innovativa di risparmio energetico e isolamento termico. È necessario che il prodotto commercializzato dichiari un valore di resistenza termica. La resistenza termica dipende dalla conducibilità termica (bassi valori alta resistenza) del materiale proposto e dallo spessore (alti valori alta resistenza) del materiale applicato. Conoscendo il valore della resistenza termica è possibile quantificare il beneficio in termini di consumo e di comfort. Senza quel valore non è possibile stimare tali benefici in modo ingegneristico.

Tutte le regole introdotte a livello comunitario per il mercato delle costruzioni, a partire dalla direttiva 106 del 1989, hanno come obiettivo il poter confrontare i dati di prodotti differenti. Quando un produttore dichiara prestazioni di resistenza termica che non seguono le regole delle normative europee e nazionali, non rende più confrontabile il proprio prodotto con gli altri e in sostanza cambia le regole del gioco. Se il prodotto ha delle caratteristiche di isolamento termico appare chiaro che queste debbano presentarsi sotto forma di un aumento della resistenza termica e che quindi possano essere impiegate le vigenti regole per misurarla.

CONCLUSIONI

La percezione di comfort legata al tocco non è un indicatore di risparmio energetico, né di comfort generale dell'ambiente. Il risparmio energetico generato da un intervento di isolamento termico si progetta e realizza sulla base di valori di trasmittanza termica e di resistenza termica.

Il comfort radiativo di un ambiente è fortemente condizionato dalle temperature superficiali interne delle strutture che costituiscono l'ambiente. Se le strutture non sono isolate termicamente, anche con rivestimenti a ridotta conduttività termica non si ha una sensazione di comfort.

Il rivestimento superficiale e la conduttività termica del rivestimento trasmettono o meno sensazioni di comfort solo nel caso del "tocco" e quindi ne facciamo esperienza solo se camminiamo a piedi nudi o se gattoniamo su un pavimento. Ma la sensazione di caldo non corrisponde al risparmio energetico.

L'efficacia di una soluzione di isolamento termico si progetta e si verifica sulla base della resistenza termica $R_T \text{ m}^2\text{K/W}$ della soluzione proposta. Il produttore della soluzione per rendere la propria proposta - innovativa o meno - confrontabile, usa la normativa europea e nazionale vigente.

Se il produttore non dichiara resistenze termiche o non dichiara altri parametri che possono essere impiegati per valutare la resistenza termica (conduttività o emissività), la sua proposta di isolamento non può essere ingegneristicamente presa in considerazione.

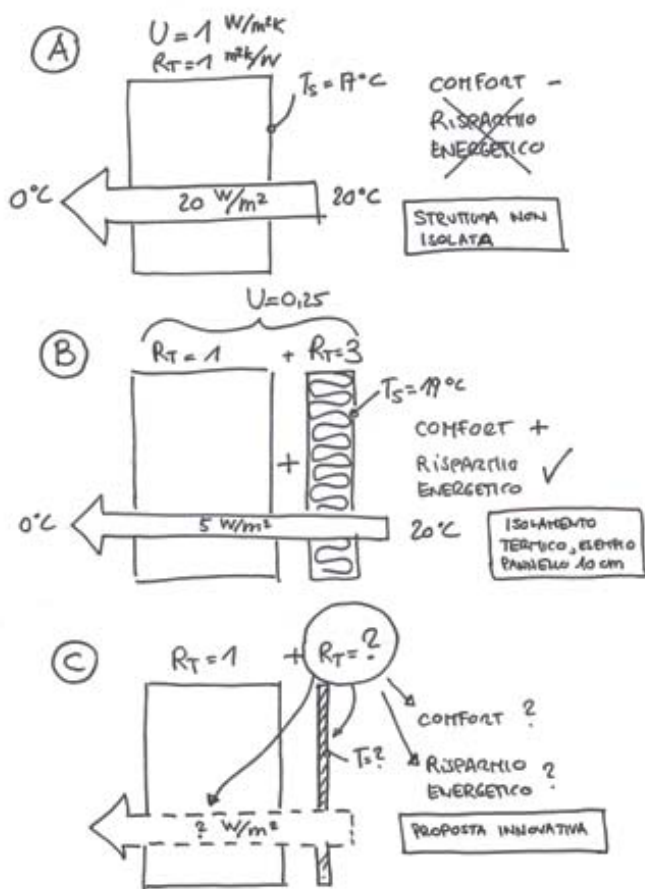


FIGURA 3. Valutazione di una proposta di isolamento termico e di comfort. È necessario che il prodotto possa essere riassunto in un valore di resistenza termica, per poterlo confrontare con altri presenti sul mercato.

Ing. Alessandro Panzeri. R&S ANIT
Ing. Valeria Erba. Presidente ANIT