



Vernici isolanti per risparmio energetico?

ANIT, Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico, pubblica periodicamente documenti di approfondimento o chiarimento sulla normativa di efficienza energetica e acustica degli edifici. I contenuti di questo documento sono curati dallo Staff ANIT. Si raccomanda di riferirsi sempre anche ai testi di legge ufficiali e di verificare eventuali aggiornamenti sul sito www.anit.it.

Il mercato dei materiali per l'isolamento termico ha visto nell'ultimo periodo un incremento di proposte "innovative" per tecnologia di prodotto e posa in opera che promuovono l'isolamento termico e il risparmio energetico con minimi spessori (ovvero con mm di spessore). Per la valutazione dell'efficacia dell'isolamento termico invernale è necessario che ogni produttore descriva tecnicamente l'efficacia dei propri prodotti con i seguenti dati tecnici:

- **Conduttività termica** λ espressa in W/mK [-]
- **Resistenza termica** R_t del prodotto o del sistema in m^2K/W [-]

Ricordiamo che si calcola come rapporto tra lo spessore e la conduttività

O, se il prodotto vanta capacità di riflettere l'energia termica radiante, (nella frequenza della radiazione termica)

- **Emissività** ϵ [-]

I materiali isolanti oggi in commercio sono caratterizzati da conduttività termiche dichiarate λ_D che variano:

- tra 0.09 e 0.031 W/mK per materiali tradizionali;
- fino 0.026 W/m K per materiali che sfruttano gas diversi dall'aria (ad esempio il poliuretano);
- fino a 0.020 W/m K per materiali innovativi con nanotecnologie atte a creare micropori senza molecole d'aria o atte a intrappolare in modo più efficace la molecole di gas (ad esempio l'aerogel).

Tuttavia per valutare correttamente l'isolamento termico di uno strato è indispensabile calcolare la sua resistenza termica. Per dare un'idea una struttura opaca in zona E si può indicativamente considerare isolata, per la legislazione vigente, quando ha una resistenza termica maggiore di $3 m^2K/W$.

Lo spessore dei pannelli isolanti comunemente utilizzati negli anni '80 e '90, dopo le prime leggi sull'efficienza energetica (Legge 373 del '73 e Legge 90 del '91) era di pochi cm. Dal 2005, con il DLgs 192 e s.m.i. gli spessori sono cresciuti arrivando mediamente sopra i 10 cm.

Pertanto un materiale con una conduttività termica di $0,08 \text{ W/mK}$, per di più posato con spessore inferiore a 1 mm, offre una resistenza termica inferiore ai livelli in uso degli anni '80 e ha un potere di isolamento termico almeno 10 volte inferiore a 1 cm di materiale isolante tradizionale.

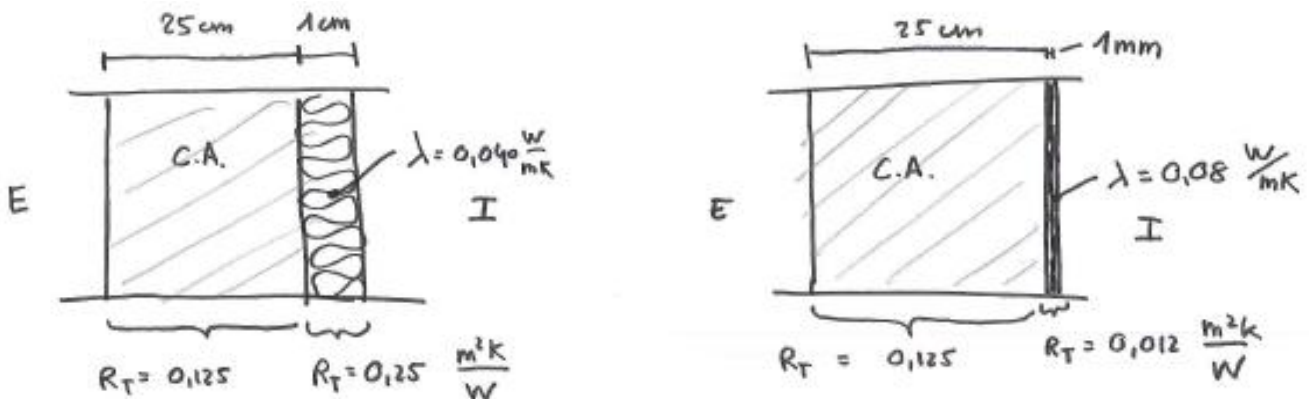
Riportiamo di seguito un esempio di intervento su una parete senza alcuna proprietà di isolamento termico in cemento armato da 25 cm. Si ipotizzano due opere differenti:

- 1) isolamento di 1 cm di materiale isolante con conduttività termica pari a $0,04 \text{ W/mK}$
- 2) vernice di 1 mm con conduttività termica pari a $0,08 \text{ W/mK}$

Nel primo caso si ottiene una resistenza termica pari a $0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$, mentre nel secondo è pari a $0,0125 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Il valore quindi di resistenza termica di 1 cm di isolante corrisponde a 20 volte il valore di **resistenza termica** di una vernice con queste caratteristiche posata in basso spessore (1mm).

L'esempio è descritto anche dalle seguenti immagini:



Caso 1: un materiale isolante da 1 cm con conduttività termica $0,04 \text{ W/mK}$ ha una resistenza termica pari a $R_t = 0,25 \text{ m}^2\text{K/W}$

Caso 2: Uno strato di vernice da 1 mm con conduttività termica $0,08 \text{ W/mK}$ ha una resistenza termica pari a $R_t = 0,0125 \text{ m}^2\text{K/W}$. Un valore 20 volte inferiore a 1 cm di materiale isolante con $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$.

I materiali isolanti che hanno ottime capacità di riflessione dell'energia termica per irraggiamento hanno ridotti valori di **emissività** nel campo della radiazione termica, per esempio $\epsilon = 0,10$. Sono materiali le cui superfici emettono solo il 10% dell'energia che potrebbero emettere per effetto della loro temperatura. Prodotti di questa natura sono in commercio da diversi anni, sono i materiali isolanti riflettenti, e sono regolati dalla norma UNI EN 16012.

Se una vernice ha un'emissività di 0.85, per esempio, non può essere una barriera termica nei confronti della radiazione termica incidente. Al contrario è una superficie alto assorbente e quindi non può vantare caratteristiche di isolamento termico poiché si comporta come una normale tinteggiatura o intonaco.

Sulla base di quanto indicato, le vernici alto emissive e, in quanto vernici, di ridottissimo spessore, non possono essere considerate prodotti per l'isolamento termico degli edifici per il comportamento invernale.

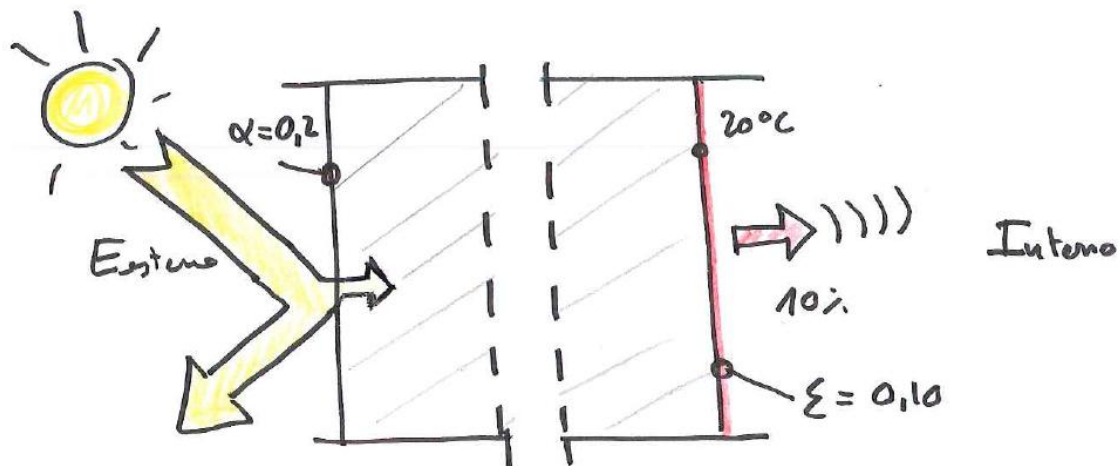
La commercializzazione di tali vernici è oggetto di molta confusione. E' infatti corretto indicare che una vernice può comportare risparmi energetici legati al consumo di energia per il condizionamento estivo, nel momento in cui tali rivestimenti superficiali hanno un buon valore di SRI (indice di riflessione solare) e vengono applicati all'esterno (es. vernici comunemente denominate "Cool roof"). Questi rivestimenti sono studiati per avere:

- Ridotto valore di assorbimento solare α [-] rispetto alla radiazione solare
- Elevato valore di emissività ϵ [-] nel campo della radiazione termica

Le due caratteristiche assieme consentono alla superficie oggetto di irraggiamento solare di non surriscaldarsi e disperdere molta energia per irraggiamento.

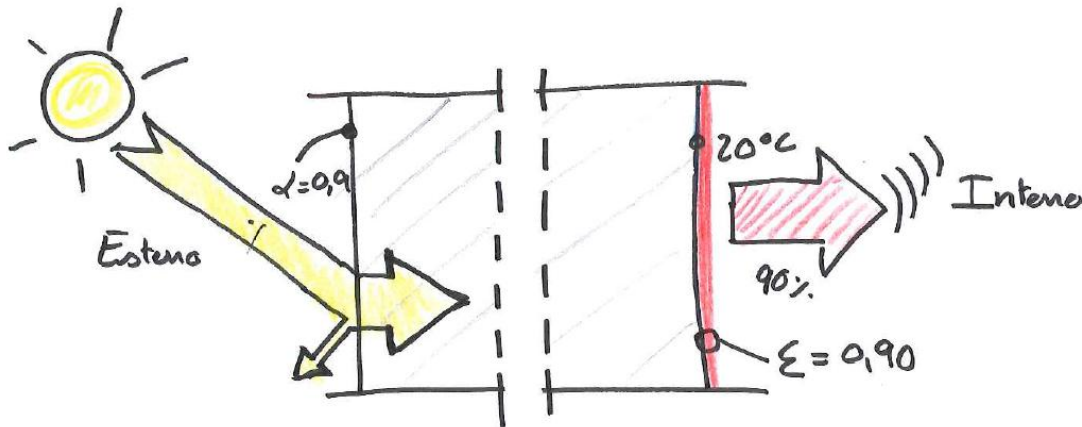
Nell'esempio di seguito si evidenziano i meccanismi di assorbimento solare e di emissione di radiazione termica al variare delle caratteristiche superficiali del rivestimento:

- all'esterno rivestimento superficiale alto riflettente SRI = 106% e/o $\alpha = 0.2$ rispetto alla radiazione solare
- all'interno rivestimento superficiale basso emissivi $\epsilon = 0.10$ rispetto alla radiazione termica



Caso 3. rivestimento esterno basso assorbente rispetto al campo della radiazione solare ($\alpha = 0.2$) e rivestimento interno basso emissivo rispetto al campo della radiazione termica: all'esterno la parete si scalda poco poiché riflette gran parte dell'energia solare incidente e all'interno la parete a 20°C scambia poca energia sotto forma di radiazione termica (solo il 10%) con l'ambiente interno (questa riduzione di scambio è una forma di isolamento termico).

Variando i rivestimenti interni ed esterni, si evidenzia il caso 4, dove la superficie esterna è molto assorbente rispetto alla radiazione solare (ad esempio parete verniciata di nero) e quella interna è alto emissiva, ovvero scambia molta energia con l'ambiente circostante.



Caso 4. Rivestimento esterno alto assorbente rispetto al campo della radiazione solare ($\alpha = 0.9$) e rivestimento interno alto emissivo rispetto al campo della radiazione termica: all'esterno la parete si scalda molto e all'interno la parete a 20°C scambia molta energia sotto forma di radiazione termica (il 90%) con l'ambiente interno (questa forma di scambio non è una forma di isolamento termico).

NOTA: Se applico all'interno un rivestimento basso assorbente rispetto alla radiazione solare, aumento la prestazione di isolamento termico? NO

Resta poi il problema di produttori che dichiarano λ equivalenti molto bassi. Spesso questi valori sono ricavati in base a calcoli analitici e non misurati in base a prove effettuate secondo le normative vigenti.

Uno dei principali errori è quello di descrivere la riflessione solare in termini di resistenza termica o di conduttività termica equivalente, poiché per definizione un aumento di questo parametro riduce il flusso termico in entrambe le direzioni, mentre la riflessione solare riduce il solo flusso termico entrante nell'ambiente.

Qualsiasi valutazione del λ o calcolo della resistenza termica effettuati in maniera difforme dalle prove o dalle norme vigenti non può essere accettato per la valutazione dell'isolamento termico di un prodotto, né tantomeno per la validazione dei requisiti di efficienza energetica di un edificio.

Riassumendo:

- **Ad oggi non esistono in commercio prodotti con λ_D dichiarati inferiori a 0,015 W/mK.**
- **Anche i materiali più prestazionali (con $\lambda_D = 0,015$ W/mK) se posati in pochi millimetri non possono essere considerati strati isolanti per il comportamento invernale.**
- **Per riflettere la radiazione termica infrarossa un rivestimento deve avere proprietà basso emissive.**

Il presente documento affronta in modo sintetico temi approfonditi e presenti nel manuale "Corretta progettazione dell'isolamento termico". Per scaricare [clicca qui](#).

Come valutare l'efficacia di un prodotto per l'isolamento termico?

Per valutare l'efficacia di un prodotto commercializzato è indispensabile richiedere al produttore le caratteristiche seguenti.

Se il prodotto vanta proprietà di isolamento termico				
Parametro	Simbolo	Unità di misura		Significato
Conduktività termica	λ	W/mK	Richiedere i certificati di prova in base alle normative UNI EN vigenti in materia o in base alla DOP laddove obbligatoria	Minore il valore, migliore la sua capacità di isolare. Il valore di per sé non comporta che il prodotto in opera isoli in maniera idonea. La conduttività va infatti associata ad uno spessore per determinare la resistenza termica
Resistenza termica	R_t	m ² K/W	Valutato secondo i calcoli analitici in base alla UNI EN 6946 o misurata secondo prove normate.	Maggiore è il valore, migliore è la prestazione.
Se il prodotto vanta proprietà di riflessione della radiazione termica				
Parametro	Simbolo	Unità di misura	Valori indicativi per poter isolare termicamente in inverno	Significato
Emissività	ϵ	[-]	Richiedere i certificati di prova in base alle normative UNI EN vigenti in materia	Minore è il valore, più alta è la capacità di riflessione della radiazione termica infrarossa

Per dubbi sulla corretta dichiarazione delle prestazioni isolanti ANIT è disponibile a verificare i dati proposti sul mercato.

Nel caso è sufficiente inviarci la tabella con l'indicazione dei valori delle caratteristiche di cui sopra e eventuali riferimenti alle norme di prova o di calcolo utilizzate dal fornitore a: associazione@anit.it

ANIT, Associazione Nazionale per l'Isolamento Termico e acustico, ha tra gli obiettivi generali la diffusione, la promozione e lo sviluppo dell'isolamento termico ed acustico nell'edilizia e nell'industria come mezzo per salvaguardare l'ambiente e il benessere delle persone.

ANIT

- diffonde la corretta informazione sull'isolamento termico e acustico degli edifici
- promuove la normativa legislativa e tecnica
- raccoglie, verifica e diffonde le informazioni scientifiche relative all'isolamento termico ed acustico
- promuove ricerche e studi di carattere tecnico, normativo, economico e di mercato.

I soci **ANIT** si dividono nelle categorie

- **SOCI INDIVIDUALI:** Professionisti e studi di progettazione
- **SOCI AZIENDA:** Produttori di materiali e sistemi per l'isolamento termico e acustico
- **SOCI IMPRESA:** Imprese di costruzione
- **SOCI ONORARI:** Enti pubblici e privati, Università e Scuole Edili, Ordini e Collegi professionali