

I.P.



ISOLARE SENZA DIFETTI



*ASSOCIAZIONE NAZIONALE PER L'ISOLAMENTO
TERMICO E ACUSTICO*

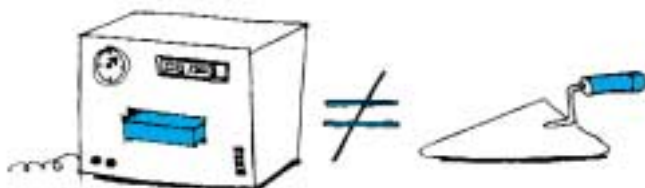
Via Matteo Civitali, 77 20148 Milano - Tel. 02/40070208- Fax. 02/40070201
e-mail: anit@anit.it - internet: www.anit.it



Le prestazioni dei materiali isolanti

ISOLAMENTO TERMICO

La conduttività termica λ è il parametro che caratterizza i materiali isolanti: più è bassa, più è efficace. La norma UNI 10351 riporta i valori da adottare nei calcoli per i diversi materiali, tenendo conto delle inevitabili disomogeneità delle produzioni. Valori di λ migliori di quelli in tabella possono essere adottati solo se la produzione a cui si riferiscono è controllata con un sistema di qualità certificato (il λ ricavato da un singolo rapporto di prova non è significativo).



In base al DM 2/4/98 tutti i prodotti isolanti devono essere certificati e il valore λ da adottare è quello “dichiarato dal produttore se certificato ISO 9000. Negli altri casi il valore λ dovrà essere desunto da prove effettuate in laboratori accreditati. Il dato è significativo del 90% della produzione, col 90% di affidabilità e quindi rappresenta con buona probabilità il prodotto che viene acquistato.

È comunque sempre meglio adottare adeguati coefficienti di sicurezza perchè vi è differenza tra i valori ottenuti in laboratorio e quelli realizzabili in cantiere.

Il rapporto $R = s/\lambda$ (spessore diviso conduttività) è la resistenza termica. Per ottenere uguale isolamento termico non bisogna riferirsi ad uno spessore uguale, ma ad uguale R. La conformità del prodotto viene riferita alle norme specifiche europee EN.

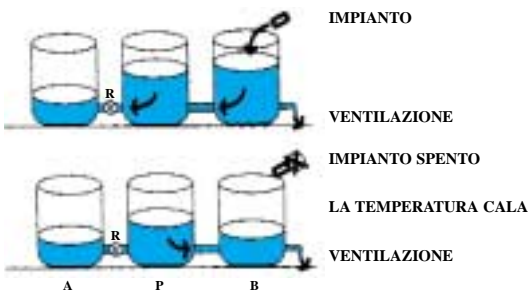
EN 13162 - Prodotti in lana minerale (MW)	NOME COMMERCIALE	
EN 13163 - Prodotti in polistirene espanso (EPS)	Legge 10/91 art. 32 D.M. 2.4.98	
EN 13164 - Prodotti in polistirene estruso (XPS)	Rif. UNI 7891 T media 10°C ISO 10456: frat 90% conf 90% Spessore nominale cm.4 Lotto 3/98	R= 1m ² K/W
EN 13165 - Prodotti in poliuretano (PUR)	Altre informazioni	
EN 13168 - Prodotti in lana di legno (WW)		
EN 13171 - Prodotti in fibra di legno (WF)		

Per i materiali eterogenei, come i pannelli isolanti sagomati, è necessario conoscere R cioè la resistenza termica che va calcolata in base a λ : l'isolamento termico limita le perdite di calore. L'edificio però può accumulare il calore con la sua capacità termica che dipende dalla massa delle strutture. La massa delle pareti esterne è poco importante. Infatti, la massa è concentrata per il 75% nelle strutture interne e solo per il 25% in quelle esterne e poco cambia se utilizziamo una muratura a blocchi: i muri pesanti isolano ben poco e non fanno risparmiare energia.

Esemplifichiamo le pareti con dei recipienti contenenti acqua: A e B rappresentano rispettivamente l'ambiente esterno e quello interno, P è la parete ed i recipienti sono collegati tra loro da una resistenza termica (rubinetto); e il livello del liquido è la temperatura. Il caso 1 è l'isolamento concentrato all'esterno (cappotto) il caso 2 è l'isolamento ripartito (es. blocchi alleggeriti).

Durante il funzionamento dell'impianto, il calore viene accumulato nella parete. Quando l'impianto si spegne, la temperatura nell'ambiente diminuisce, il calore accumulato dalla parete viene ceduto nel 1° caso, dove c'è una resistenza termica verso l'esterno, all'ambiente interno; nel 2° caso invece in assenza di isolamento concentrato, il calore fluisce dove il salto termico è maggiore: vale a dire verso l'esterno.

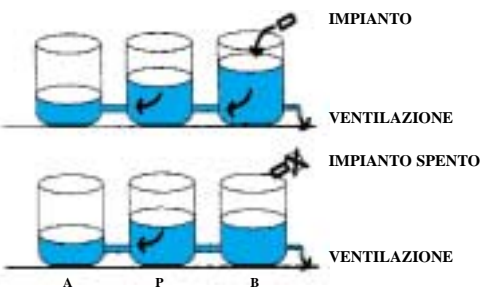
1 - Isolamento concentrato



L'energia fluisce dall'ambiente verso l'esterno

L'energia accumulata dalla parete P in parte è restituita all'ambiente

2 - Isolamento ripartito



Tutta l'energia accumulata viene persa perchè il calore va verso il salto termico maggiore

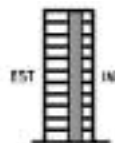
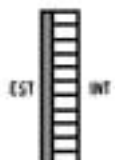
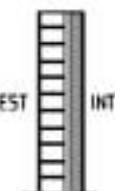
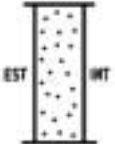
Scelta del tipo di isolamento

Idoneità all'impiego dei materiali isolanti

Accanto alla prestazione fondamentale di isolamento, i materiali isolanti devono possedere altre caratteristiche che li rendono più o meno idonei allo specifico impiego:

- **Resistenza alla compressione:** necessaria per impiego sotto pavimento o sottotegola (se il materiale si schiaccia si riduce R e possono esserci problemi di fessurazione);
- **Fuoco:** la classificazione di reazione al fuoco dei materiali è un requisito essenziale che deve essere posseduto già al momento della consegna in cantiere dove è necessario conoscere le caratteristiche del materiale per la sicurezza dei lavoratori.

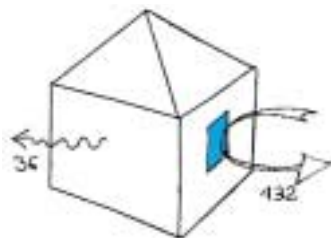
Di solito poi l'isolante è posato non in vista, all'interno delle strutture e quindi la sua pericolosità in opera è minima.

	INVERNO	ESTATE	CONFRONTO
	Velocità della messa a regime moderata	Risposta inerziale moderata	
	Elevato isolamento Elevata capacità termica Messa a regime lenta Debole escursione termica nel funzionamento con attenuazione notturna	Risposta inerziale massima	Massimo risparmio nel caso di utilizzo continuo con attenuazione
	Rapidità di messa a regime Rapidità di raffreddamento ambientale	Rapidità di messa a regime Risposta inerziale	Massimo risparmio in caso di utilizzo non continuativo
	Basso isolamento Capacità termica media		Risparmio nel caso di utilizzo continuo con debole attenuazione

Il vapore d'acqua presente nell'aria attraversa le murature. Vi sono materiali isolanti assolutamente permeabili al vapore, altri meno. In ogni caso la parete va sempre verificata rispetto al rischio di condensazione (il metodo di verifica è descritto nella norma UNI 10350 e un apposito software applicativo è disponibile all'ANIT).

Attenzione perchè un muro traspirante non serve per ricambiare l'aria: infatti esso può evacuare al massimo il 10% del vapore che è necessario rimuovere dalle case; compito questo della ventilazione, non della permeabilità della muratura. Attenzione però anche al corretto impiego delle barriere vapore, cioè di strati che servono per rendere impermeabile la parete. Essa è necessaria se all'esterno vi è uno strato impermeabile. Da verificare se sull'edificio è presente un impianto di condizionamento.

TRASPIRABILITÀ



Le caratteristiche acustiche dei materiali si devono sempre considerare associate alle strutture e al tipo di problema:

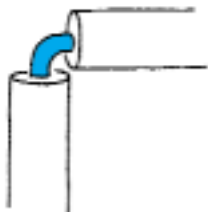
- nel fonoassorbimento (correzione acustica del rumore o suono ambientale) è importante la porosità del materiale (A)
- nel fonoisolamento di rumori aerei, è importante come è realizzata la struttura (B)
- nel fonoisolamento dei rumori impattivi è importante lo schema funzionale della realizzazione (C)

ACUSTICA





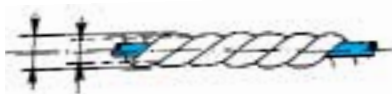
Errori comuni nell'applicazione dei materiali isolanti



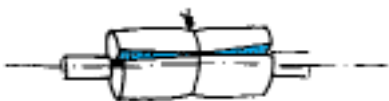
L'isolamento delle tubazioni calde e fredde deve essere continuo, senza interruzioni



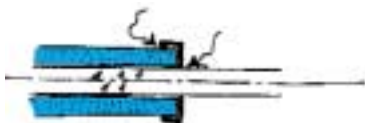
La strozzatura degli isolanti comporta una riduzione del potere isolante. Si possono impiegare supporti metallici precoibentati.



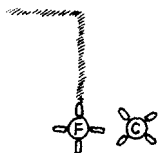
L'isolamento a "salsiccia" non garantisce uno spessore d'isolante costante, come previsto dalla Legge 10



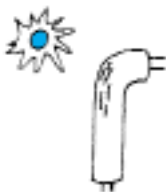
I tagli longitudinali devono essere sempre sigillati per evitare la circolazione dell'aria



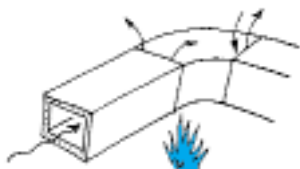
I terminali dell'isolamento devono essere sigillati per evitare possibili e pericolosi formazioni di condensa



Anche le tubazioni d'acquedotto devono essere coibentate per evitare condense interne alle murature e corrosione.



Gli isolanti possono essere soggetti a degrado se esposti alla luce del sole ed alle intemperie: verificare sempre il tipo di protezione necessario



Gli isolanti da impiegare nelle condotte devono avere un buon comportamento al fuoco per evitare la trasmissione dell'incendio. Le condotte devono essere ben sigillate per evitare perdite o infiltrazioni d'aria



Le vibrazioni dovute al passaggio dell'acqua possono provocare rumori fastidiosi nelle strutture. Tutti gli attraversamenti delle tubazioni devono essere coibentati



L'isolante deve essere ben aderente alle tubazioni per evitare condense interne, circolazione d'aria e perdita d'isolamento



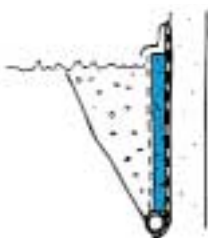
Le protezioni devono essere adeguate alla resistenza a compressione per evitare perdita di impermeabilità del rivestimento nel caso di urto o compressione



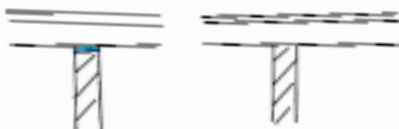
Nei sottotetti non ventilati e con l'isolamento a "pavimento" si può creare condensa per effetto notturno e bagnamento dell'isolante



Se l'isolante è sottotegola bisogna ventilare bene l'intercapedine per evitare condensa nelle tegole e cicli termici pericolosi



La struttura controterra deve essere protetta, drenata e munita di impermeabilizzazione e barriera al vapore. L'isolante deve possedere caratteristiche adeguate d'impermeabilità



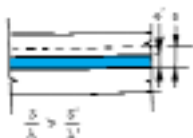
I tramezzi collegati al solaio dovrebbero essere desolidarizzati per evitare fessurazioni. L'inserimento di una striscia di materiale isolante giova anche all'isolamento acustico

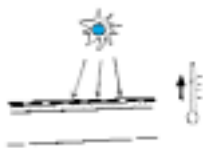


Nella realizzazione del "tetto rovescio" bisogna utilizzare materiali isolanti con minimo assorbimento d'acqua perchè l'acqua piovana penetra i materiali. Bisogna anche considerare un adeguato fattore di riduzione di λ per tener conto dell'umidità

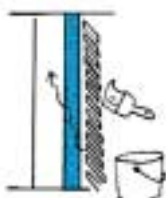


La riduzione dello spessore isolante sottoposto ad un carico comporta una riduzione del potere isolante R





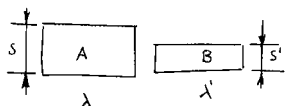
L'impermeabilizzazione sopra l'isolamento è sottoposta a notevoli stress per i cicli termici e va quindi protetta



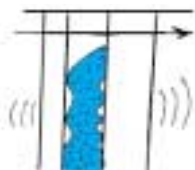
L'impiego di vernici o collanti ai solventi può danneggiare gli isolanti



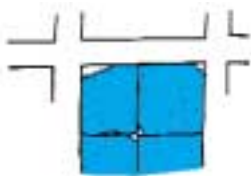
Nella protezione al fuoco di una struttura l'isolante posato sul lato freddo peggiora le prestazioni di Resistenza al fuoco aumentando la temperatura della struttura



I materiali isolanti non vanno mai confrontati a pari spessore ma solo a pari resistenza $R = s/\lambda$



I materiali di non buona qualità all'interno delle intercapedini possono subire processi di invecchiamento e insaccamento con perdite dell'isolamento



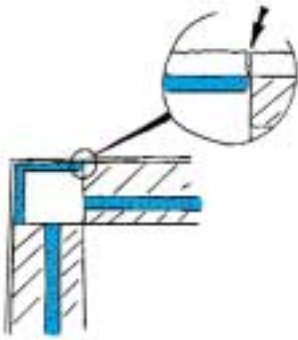
I pannelli devono essere posati in modo continuo senza lasciare spazi vuoti



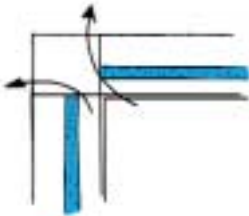
Per i materiali soggetti a variazioni dimensionali bisogna prevedere appositi sistemi di posa con battentature



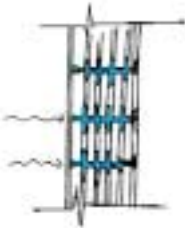
Se l'isolamento in intercapedine non è continuo, l'aria può circolare "cortocircuitando" l'isolante. È sempre meglio fissare o incollare i pannelli alle pareti



La posa di materiali diversi contigui e, con diverso modulo elastico e coefficiente di dilatazione può portare a fessurazioni. Per evitarle seguire sempre gli schemi di posa dei produttori e utilizzare reti di vetro stabilizzanti



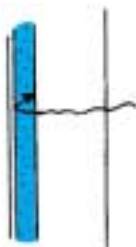
La presenza di ponti termici costituiti da eterogeneità e il mancato isolamento di travi e pilastri comporta il rischio di patologie da condensa



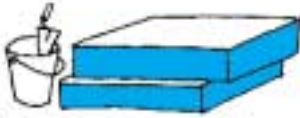
Nelle strutture monostrato a blocchi lo spessore delle malte di allettamento deve essere minimo e bisogna fare attenzione che non penetri nei fori riducendo in tal modo il potere isolante della parete



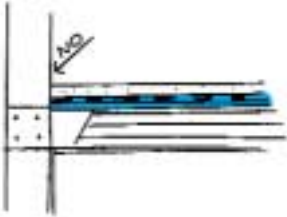
La barriera vapore deve essere continua per essere efficace. Le sigillature debbono essere “durature” e complete, anche sui bordi



Nell'isolamento a cappotto il rivestimento esterno di un materiale isolante deve essere impermeabile all'aria, ma di spessore ridotto ed omogeneo per evitare problemi di fessurazione e di condensa interstiziale.



$R=s/\lambda$. Il costo della posa è sempre prevalente rispetto a quello dell'isolante: non conviene dunque economizzare sulla qualità del materiale e sul suo spessore.



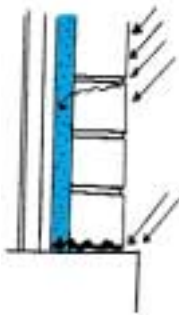
L'isolamento acustico di un pavimento deve essere realizzato in modo da desolidizzare completamente il pavimento dalla struttura



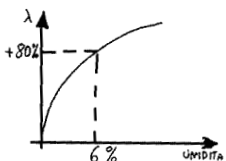
La barriera vapore su una copertura impermeabilizzata deve essere più efficace dell'impermeabilizzazione stessa (da 5 a 7 volte). La resistenza termica degli strati inferiori non deve superare il 20% della R globale



L'assenza di barriera vapore su una copertura impermeabilizzata porta al rischio sicuro di condensa



I giunti di una muratura facciata-vista possono essere permeabili all'acqua e provocare infiltrazioni. Cordoli e travi di bordo possono convogliare l'acqua nelle intercapedini



La conduttività aumenta con l'umidità. Un materiale dimezza le sue caratteristiche isolanti già con un contenuto del 5-6% di umidità