index

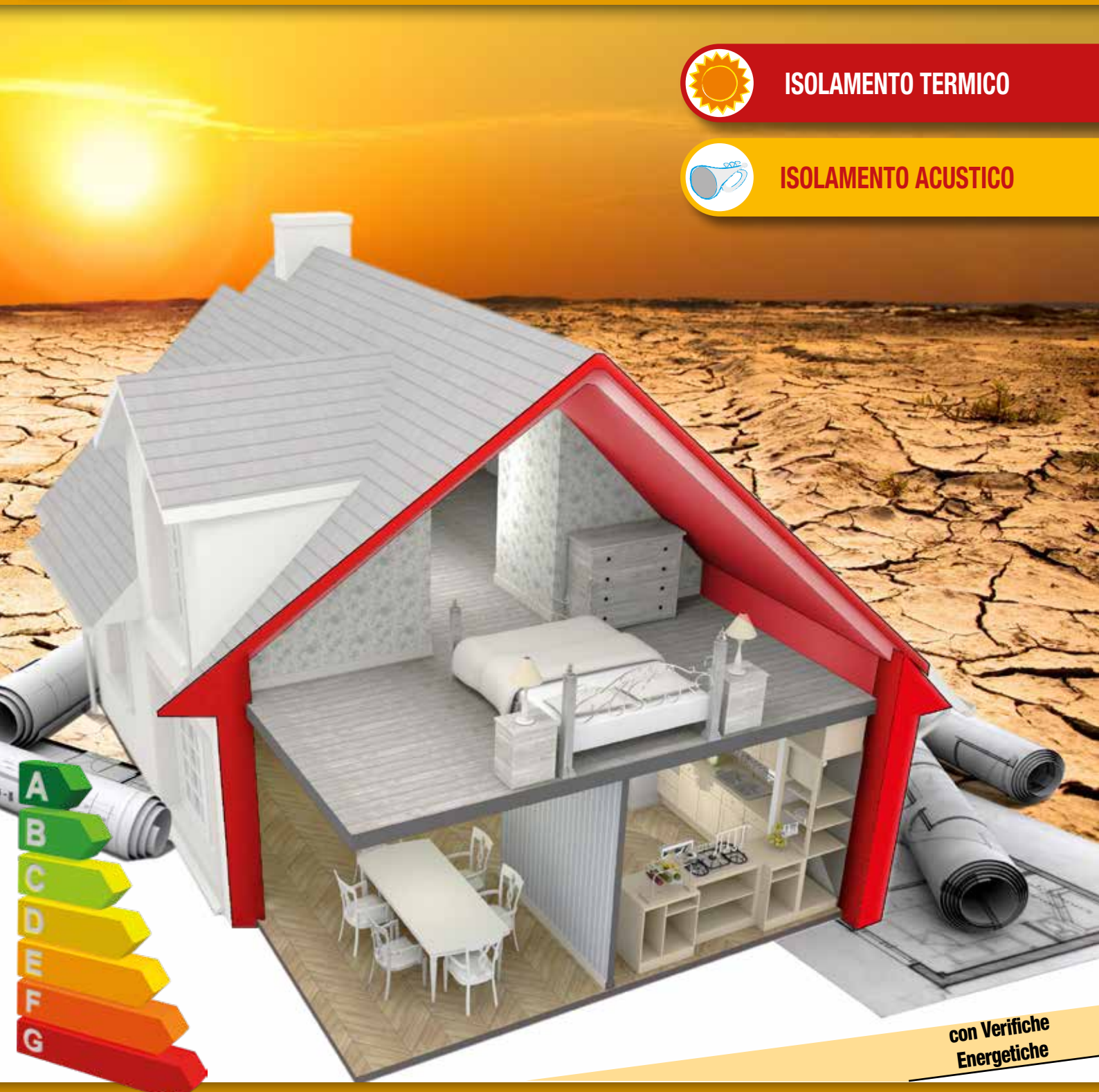
A SIKA COMPANY

GUIDA

Isolamento interno con isolanti termoriflettenti

ISOLAMENTO TERMICO

ISOLAMENTO ACUSTICO



con Verifiche Energetiche

Migliorare il confort acustico e la classificazione energetica degli edifici esistenti

INDICE

IL PROBLEMA 4

LA SOLUZIONE 5

INTRODUZIONE 6

COMPORTAMENTO TERMICO DELL'INTERCAPEDINE 7
Premessa 7
Resistenza termica delle intercapedini 8

LA LINEA REFLECTIVE INSULATION PRODUCTS 17
Campi d'impiego 19
Modalità d'impiego 20
- Contropareti in gesso rivestito 20
- Controsoffitti a doppia intercapedine 24
- Pareti in muratura 32

SCHEDE TECNICHE 35
- ISOBASE BI-REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100 35
- ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100 35
- TOPSILENTECO REFLECTIVE 37
- SILENTROCK REFLECTIVE 39
- REFLECTIVE MAT/6 41
- REFLECTIVE MAT/1 43

ESEMPI DI CALCOLO PER L'ADEGUAMENTO DELL'ISOLAMENTO TERMICO 45
CONTROPARETI SU MURATURA IN LATERIZIO A CASSETTA 46
CONTROPARETI SU MURATURA IN PIETRA 49
NUOVE PARETI DOPPIE IN MURATURA 52

ESEMPI DI CALCOLO PER L'ADEGUAMENTO DELL'ISOLAMENTO TERMICO E DELL'ISOLAMENTO ACUSTICO 57
L'isolamento acustico dall'interno della facciata 57
L'isolamento acustico dall'interno della copertura 57
PARETI IN LATERIZIO ALVEOLATO 58
PARETI IN FORATO LEGGERO 60
PARETI DOPPIE 65
CONTROSOFFITTI 68

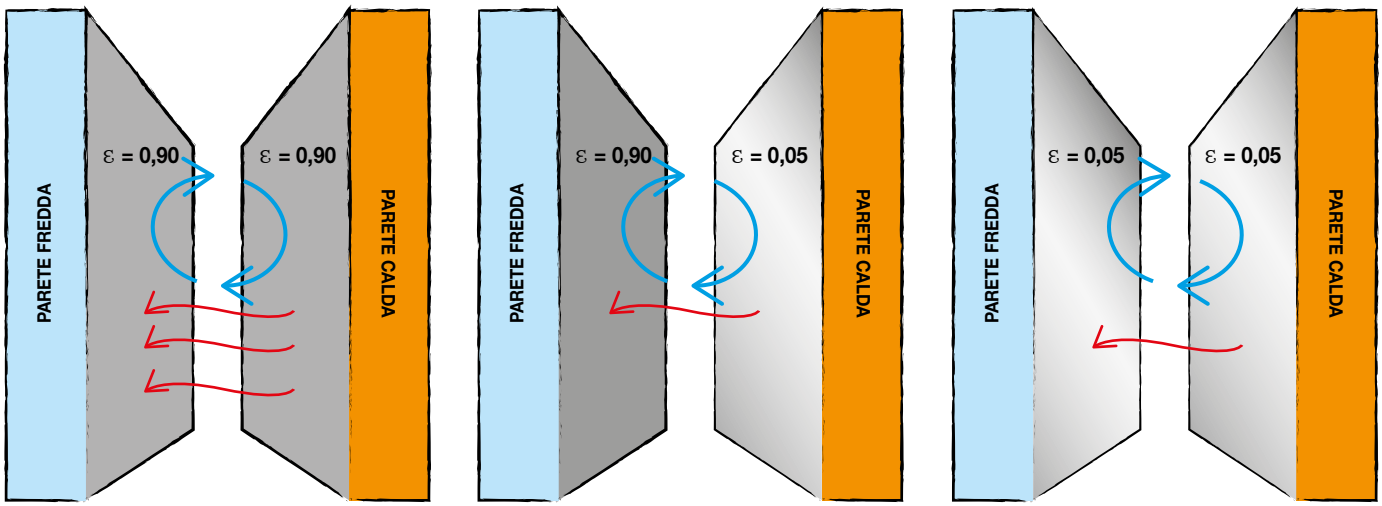
Per qualsiasi necessità o richiesta di consulenza gratuita i nostri Tecnici sono a disposizione.

Contattaci qui:
T. 045 8546201
@ tecom@index-spa.it

IL PROBLEMA

Per un edificio esistente non sempre è possibile isolare la facciata e la copertura dall'esterno. Spesso nei condomini non si raggiunge un accordo per realizzare i lavori di isolamento che quasi sempre interessano unicamente agli abitanti dell'ultimo piano.
I vani abitati posti direttamente sotto il solaio di copertura, specie le mansarde, sono spesso afflitte dal problema del surriscaldamento estivo ma che non riguardano gli abitanti degli altri piani sottostanti ed è proprio in questo caso che gli isolanti termoriflettenti sono i più indicati. Un intervento di **riqualificazione energetica delle facciate dall'esterno spesso non è possibile** come nel caso di facciate di edifici storici o rivestite con elementi decorativi, oppure nel caso non sia ammessa la sporgenza di un isolamento a cappotto o che tale sporgenza superi le norme relative alla distanza dai confini, o ancora nel caso di vincoli paesaggistici che impediscono la trasformazione delle facciate, sono tutti motivo di un intervento di riqualificazione energetica dall'interno.

Da qui la necessità di isolare la parete o il soffitto quasi sempre realizzando contropareti e controsoffitti leggeri con l'obbiettivo di limitare il più possibile lo spessore per evitare di sottrarre spazio agli ambienti abitati. Se nelle controparti si ricavano delle intercapedini vuote o parzialmente riempite con un isolante termico si può approfittare dell'incremento di resistenza termica di queste cavità quando le superfici che si affacciano su di esse sono bassoemissive/riflettenti (emissività/riflettività $\varepsilon \leq 0{,}05$ / $\rho \geq 0{,}95$).



2 superfici altoemissive

1 superficie altoemissiva

1 superficie bassoemissiva/ riflettente

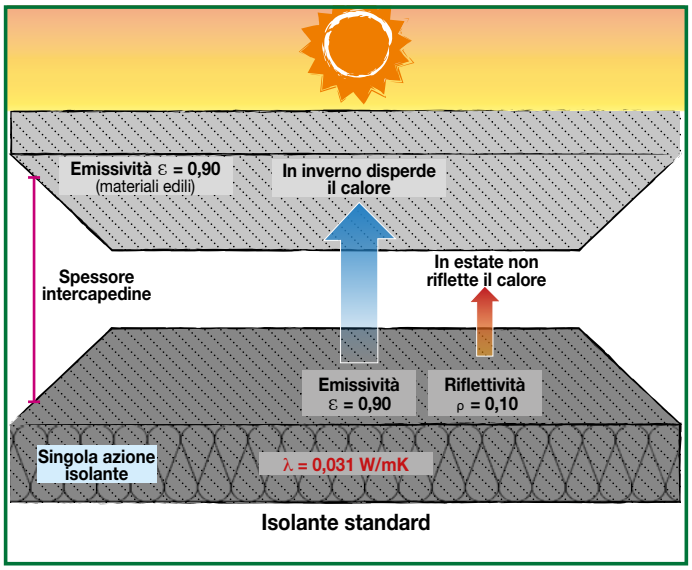
2 superfici bassoemissive/riflettenti

La resistenza termica dell'intercapedine aumenta man mano che diminuisce la radiazione termica

Irraggiamento

Convezione

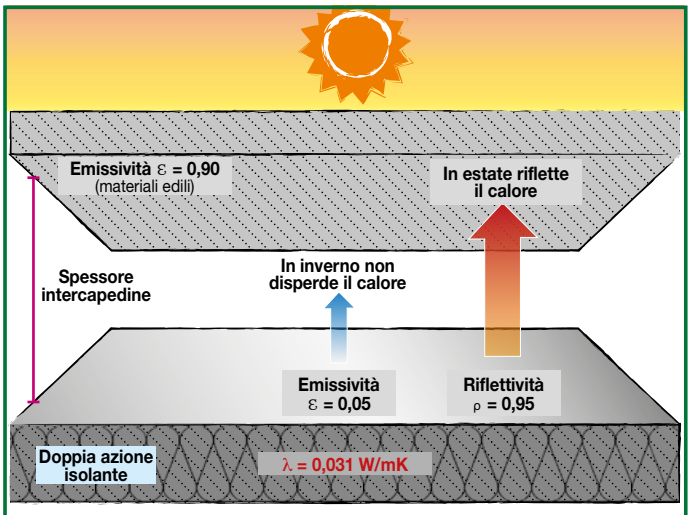
La resistenza termica degli isolanti standard è data solo dalla conducibilità del materiale e dal suo spessore **R=s/λ**, inseriti in una intercapedine la loro superficie in estate non riflette la radiazione termica e in inverno disperde calore per irraggiamento. La resistenza termica **Rg** della intercapedine non viene influenzata.



Isolante standard

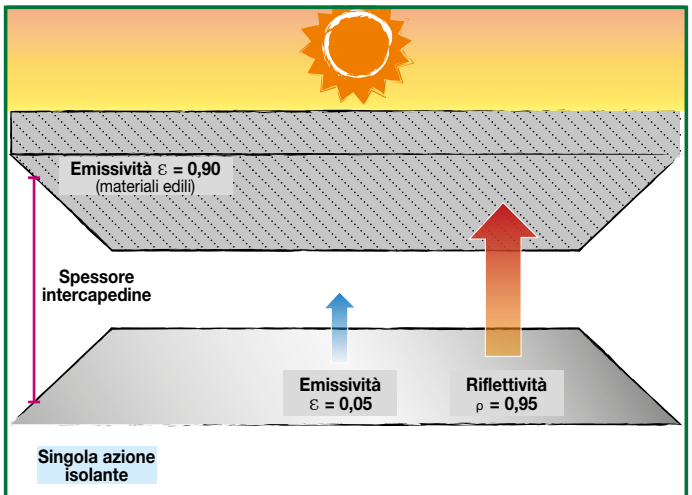
LA SOLUZIONE

La linea di isolanti termoriflettenti denominata **REFLECTIVE INSULATION PRODUCTS** di Index SpA comprende isolanti termoriflettenti del tipo 1 conforme la norma UNI EN 16012:2012 che riducono il **passaggio del calore con una doppia azione**, la prima, come accade con tutti gli isolanti tradizionali usati in edilizia, basata sulla bassa conducibilità termica dell'anima interna del pannello, la seconda è basata sulla elevata riflettività e la bassissima emissività termica del rivestimento composito poliestere/alluminio che ne riveste le facce.
Fanno parte della linea **REFLECTIVE INSULATION PRODUCTS** anche isolanti termoriflettenti del tipo 4 conforme la norma UNI EN 16012:2012 che riducono il **passaggio del calore con una azione singola di termoriflettenza** che possono trasferire a tutti i materiali su cui si appoggiano/incollano.
Entrambi sono particolarmente efficaci nel ridurre il flusso termico estivo discendente dalla copertura dell'edificio. Rispetto ad un pannello tradizionale applicato a parziale riempimento di una intercapedine, la faccia riflettente apporta una resistenza termica aggiuntiva superiore che in alcuni casi può tradursi in un risparmio di spessore del pannello e/o di spazio.



Isolante termoriflettente di tipo 1

Esempio di isolante termoriflettente a facce parallele e a spessore costante di tipo 1 conforme la norma UNI EN 16012:2012 con anima in materiale espanso cellulare a bassa conducibilità termica e con almeno una faccia a bassissima emissività. In una intercapedine la resistenza termica intrinseca del materiale **R=s/λ** si somma a quella della intercapedine **Rg** esaltata dalla superficie riflettente. Resistenza termica del sistema **Rt=R+Rg.**



Isolante termoriflettente di tipo 4

Esempio di isolante termoriflettente di tipo 4 conforme la norma UNI EN 16012:2012, sono fogli di spessore inferiore a 2 mm con una resistenza termica intrinseca trascurabile e con almeno una faccia a bassissima emissività. Riflettono la radiazione termica e trasmettono poco calore per irraggiamento e conferiscono tali proprietà ai materiali su cui vengono appoggiati/incollati. Esaltano la resistenza termica delle intercapedini **Rg** specie in estate con il calore discendente da una copertura

INTRODUZIONE

La guida intende proporre delle soluzioni tecniche di isolamento basate sull'impiego della nuova linea di isolanti termoriflettenti denominata **REFLECTIVE INSULATION PRODUCTS**.

Le proprietà bassoemissive/riflettenti sono dovute ad un particolare rivestimento composito in poliestere/alluminio che ricopre gli isolanti della gamma in grado di ridurre quella parte della trasmissione del calore che avviene per irraggiamento nelle intercapedini.

Si deve sempre tener presente che l'effetto termoriflettente si esplica solo in presenza di una intercapedine d'aria e quindi in mancanza di questa, cioè se si appoggiano direttamente gli strati viciniori sul pannello, si annulla l'azione dello schermo metallico e l'isolamento termico sarà determinato, per i materiali di tipo 1, solo dalla resistenza termica dell'anima in materiale fibroso o espanso, per i materiali di tipo 4, la resistenza termica diventa trascurabile.

Il rivestimento metallico oltre a riflettere le radiazioni termiche IR è in grado di riflettere anche le onde elettromagnetiche ad alta frequenza RF delle antenne radio e dei ripetitori televisivi e possono offrire un alto grado di protezione agli ambienti abitati.

Non è efficace invece per la protezione dai campi elettromagnetici delle linee elettriche ad alta tensione e a bassa frequenza ELF. Le misure eseguite secondo le norme MIL-STD 285 su materiali similari contenenti lo stesso rivestimento composito poliestere/alluminio hanno mostrato i seguenti risultati:

- Potere schermante 100 MHz: 29,00 dB; Percentuale di abbattimento 96,50%
- Potere schermante 900 MHz: 38,00 dB; Percentuale di abbattimento 98,70%
- Potere schermante 30÷1000 MHz: 40 dB che significa ridurre di 95 volte il campo elettromagnetico.

COMPORTAMENTO TERMICO DELL'INTERCAPEDINE

In inverno, in estate, in funzione: dell'inclinazione, dello spessore e dell'emissività delle superfici che si affacciano su di essa

Premessa

Per meglio comprendere come agiscono gli isolanti termoriflettenti nelle intercapedini è necessario fare una premessa e degli esempi sul comportamento termico delle intercapedini.

Alla stessa temperatura i materiali non irradiano la stessa quantità di calore ma in **funzione delle caratteristiche proprie della loro superficie**.
La caratteristica che definisce la capacità di trasmettere calore per irraggiamento è chiamata: "**EMISSIVITÀ**" descritta con la lettera epsilon: ε che è compresa tra 0 e 100% o fra 0 e 1 perché rappresenta il rapporto fra la radiazione emessa da uno specifico materiale rispetto a quella emessa dal «corpo nero ideale», un materiale ipotetico che emette il 100% dell'energia in funzione solo della sua temperatura, **ogni materiale ha una propria emissività**. Il fatto che le pareti che si affacciano sulla intercapedine abbiano una differenza di temperatura relativamente bassa ci consente di fare una importante semplificazione e considerare che l'emissività (ε) del materiale sia il complementare della **riflettività** (ρ) dello stesso:

$$\varepsilon + \rho = 1 \quad \text{ovvero} \quad \rho = 1 - \varepsilon$$

Esempio: Se un materiale ha una emissività del 10% ($\varepsilon = 0{,}1$) avrà una riflettività del 90% ($\rho = 0{,}9$).
I materiali edili in genere hanno una alta emissività e di conseguenza una bassa riflettività i metalli invece sono dotati di bassa emissività ed alta riflettività quindi i materiali basso emissivi come l'Alluminio con $\varepsilon = 0{,}05$ emettono poco calore e riflettono molto il calore ($\rho = 0{,}95$).

EMISSIVITÀ E RIFLETTIVITÀ DEI MATERIALI EDILI

Materiale	Emissività ε	Riflettività ρ
Calcestruzzo	0,88	0,12
Laterizio rosso	0,93	0,07
Marmo bianco	0,95	0,05
Pannelli di gesso rivestito	0,90	0,10
Carta bitumata	0,92	0,08
Pannelli di legno	0,91	0,09
Plastica bianca	0,84	0,16
Film plastici metallizzati	0,20÷0,40	0,80÷0,60
Pittura bianca	0,93	0,07
Acqua	0,98	0,02
Alluminio puro in foglio	0,02÷0,05	0,98÷0,95
Corpo nero ideale (max. emissività)	1,00	0,00

Attenzione al fatto che lo scambio termico per irraggiamento fra due superfici con temperature anche se differenti ma dello stesso ordine di grandezza, come accade nelle intercapedini edili, avviene ad un intervallo di lunghezze d'onda della radiazione termica diverso da quello della radiazione solare per cui, ad esempio, una pittura bianca per i "cool roofs" data sulla faccia di una intercapedine, vedi tabella precedente, non sarebbe efficace e si comporta come un qualsiasi materiale edile.

La resistenza termica delle intercapedini

Per comprendere e quindi usare correttamente gli isolanti con superfici basso emissive termoriflettenti sono di aiuto le tabelle sottostanti che riportano, per diversi spessori, la resistenza termica delle intercapedini **conforme UNI EN 6946**.

Le tabelle sono due, una riguarda il flusso termico orrizzontale che attraversa la parete, l'altra riguarda il flusso ascendente e discendente che attraversa un solaio di copertura.

A loro volta le tabelle sono divise in tre colonne:

- la prima riguarda la resistenza termica della intercapedine su cui si affacciano due superfici non riflettenti (ε= 0,9/0,9);
- la seconda nel caso si affaccino una superficie riflettente e l'altra non riflettente (ε= 0,05/0,9);
- la terza, nel caso si affaccino due superfici entrambe riflettenti (ε= 0,05/0,05).

Il passaggio del calore è influenzato dalla temperatura a cui avviene lo scambio termico e cambia il coefficiente di irraggiamento $\mathbf{h_{ro}}$ da considerare, per questo ogni colonna è ulteriormente divisa in due, la prima riguarda la resistenza termica opposta dall'intercapedine al flusso termico che nel periodo invernale dai vani riscaldati attraversa le pareti e ascende dal solaio di copertura mentre la seconda riguarda la resistenza termica opposta al flusso termico estivo che dall'esterno attraversa le pareti e discende dal solaio di copertura.

RESISTENZA TERMICA DELLE INTERCAPEDINI IN PARETE

Calcoli eseguiti con software PAN realizzato da ANIT)

SPESSORE (mm)		RESISTENZA TERMICA					
		Intercapedine con entrambe le facce non riflettenti (altoemissive ε = 0,9/0,9)		Intercapedine con una faccia riflettente e l'altra non riflettente (basso/altoemissive ε = 0,05/0,9)		Intercapedine con entrambe le facce riflettenti (basso/altoemissive ε = 0,05/0,05)	
		Invernale m²K/W	Estiva m²K/W	Invernale m²K/W	Estiva m²K/W	Invernale m²K/W	Estiva m²K/W
15	Parete	0,17	0,15	0,52	0,507	0,556	0,548
20	Parete	0,183	0,16	0,664	0,643	0,724	0,711
27	Parete	0,183	0,16	0,664	0,643	0,724	0,711
30	Parete	0,183	0,16	0,664	0,643	0,724	0,711
40	Parete	0,183	0,16	0,664	0,643	0,724	0,711
48	Parete	0,183	0,16	0,664	0,643	0,724	0,711
50	Parete	0,183	0,16	0,664	0,643	0,724	0,711
60	Parete	0,183	0,16	0,664	0,643	0,724	0,711
75	Parete	0,183	0,16	0,664	0,643	0,724	0,711
80	Parete	0,183	0,16	0,664	0,643	0,724	0,711
100	Parete	0,183	0,16	0,664	0,643	0,724	0,711

(Continua: Resistenza termica delle intercapedini nel periodo estivo)

RESISTENZA TERMICA DELLE INTERCAPEDINI NEI SOFFITTI DEI VANI ABITATI SOTTOTETTO

Calcoli eseguiti con software PAN realizzato da ANIT)

SPESSORE (mm)		RESISTENZA TERMICA					
		Intercapedine con entrambe le facce non riflettenti (altoemissive ε = 0,9/0,9)		Intercapedine con una faccia riflettente e l'altra non riflettente (basso/altoemissive ε = 0,05/0,9)		Intercapedine con entrambe le facce riflettenti (basso/altoemissive ε = 0,05/0,05)	
		Invernale m²K/W	Estiva m²K/W	Invernale m²K/W	Estiva m²K/W	Invernale m²K/W	Estiva m²K/W
15	Copertura	0,162	0,15	0,453	0,507	0,48	0,548
20	Copertura	0,162	0,16	0,453	0,643	0,48	0,711
27	Copertura	0,162	0,168	0,453	0,813	0,48	0,923
30	Copertura	0,162	0,171	0,453	0,879	0,48	1,01
40	Copertura	0,162	0,177	0,453	1,076	0,48	1,279
48	Copertura	0,162	0,181	0,453	1,22	0,48	1,487
50	Copertura	0,162	0,181	0,453	1,243	0,48	1,522
60	Copertura	0,162	0,184	0,453	1,387	0,48	1,743
75	Copertura	0,162	0,186	0,453	1,471	0,48	1,879
80	Copertura	0,162	0,186	0,453	1,495	0,48	1,917
100	Copertura	0,162	0,187	0,453	1,575	0,48	2,051

Le considerazioni che seguono nel successivo paragrafo, sono state fatte a flusso termico stazionario tenendo conto che i comuni materiali edili (calcestruzzo, intonaci, legno, cartongesso, ecc) hanno una emissività ε = 0,9 mentre le superfici riflettenti degli isolanti della linea **REFLECTIVE INSULATION PRODUCTS** hanno una emissività ε = 0,05.

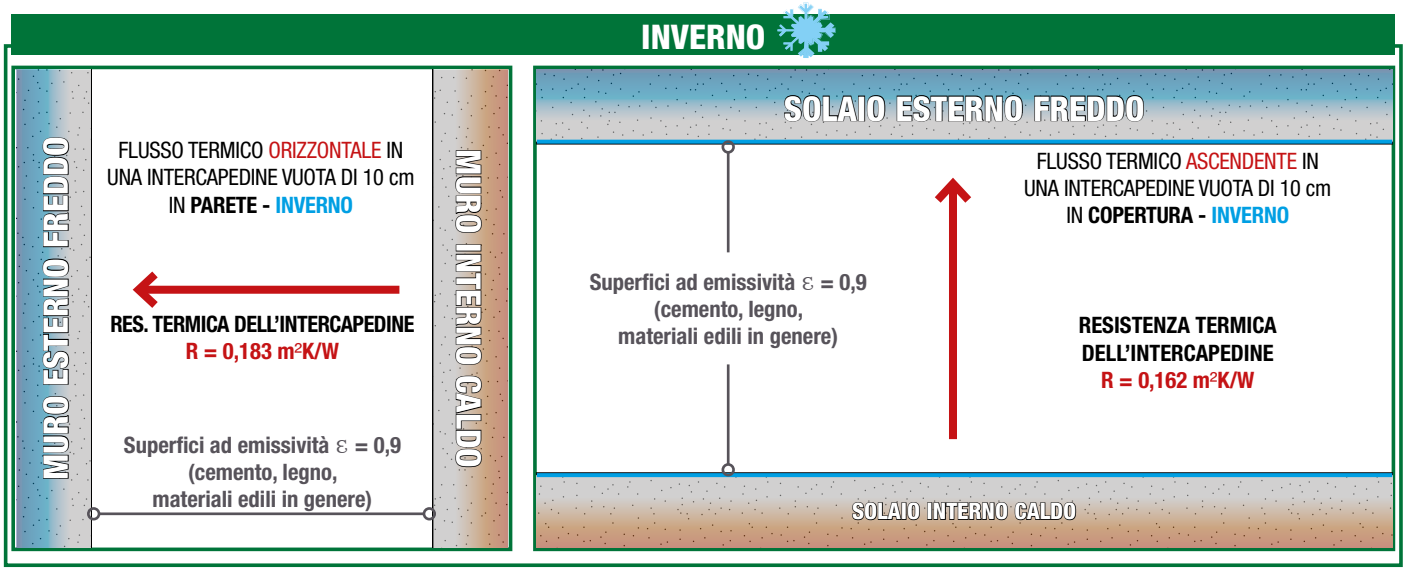
Si tenga presente che il flusso termico che attraversa la copertura si considera ascendente e discendente fino ad una inclinazione di 30° (60% ca.) mentre per inclinazioni superiori si considera un flusso orrizzontale come in parete.

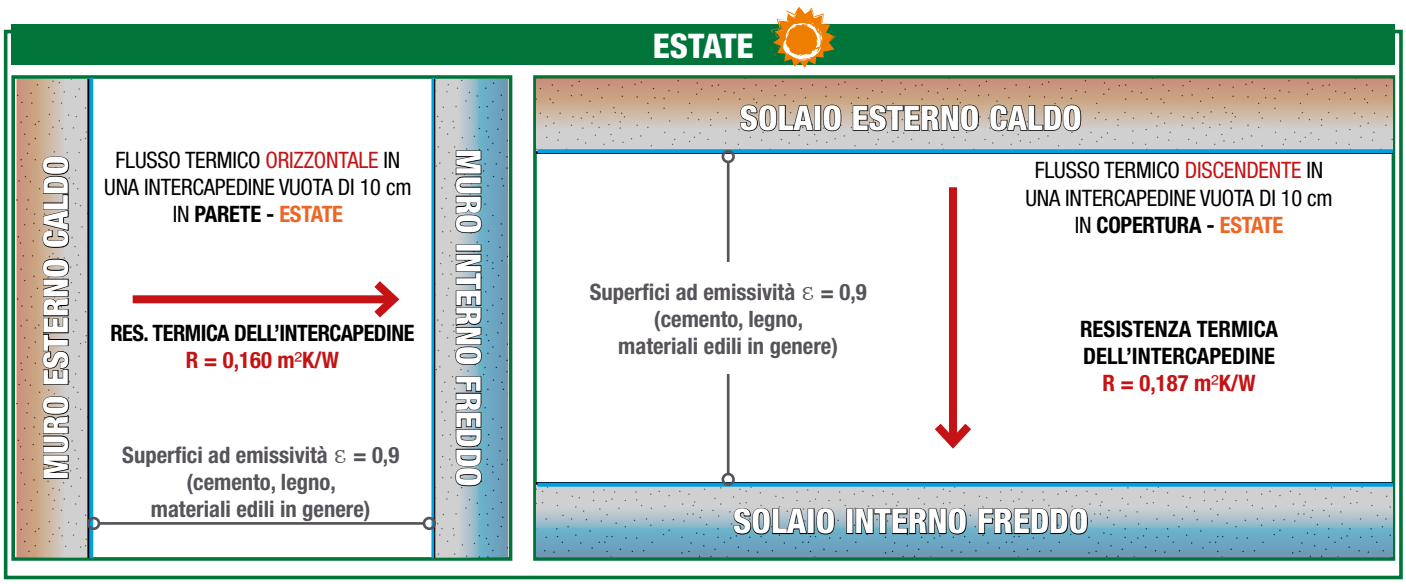
ESEMPI: gli esempi che seguono aiutano a comprendere quali sono i fattori che regolano la trasmissione di calore per irraggiamento nelle intercapedini.

Esempio 1
INTERCAPEDINE CON SUPERFICI NON RIFLETTENTI

Si consideri che una intercapedine da 10 cm, compresa nella stratigrafia di una **copertura piana** o inclinata fino a 30° nella quale si affacciano due superfici murarie o in legno che generalmente hanno una emissività ε = 0,9,
- con **flusso termico discendente estivo** ha una resistenza termica **R** = 0,187 m²K/W;
- in **inverno** con **flusso termico ascendente** la resistenza termica è di **R** = 0,162 m²K/W.

In **parete** invece:
- la resistenza termica **invernale** è di **R** = 0,183 m²K/W;
- la resistenza termica d'**estate** è di **R** = 0,160 m²K/W.





Le differenze di resistenza termica con superfici basso emissive nelle diverse condizioni sono poco evidenti. Tutto cambia quando invece almeno una delle superfici è riflettente.

Esempio 2
INTERCAPEDINE CON ENTRAMBE LE SUPERFICI RIFLETTENTI

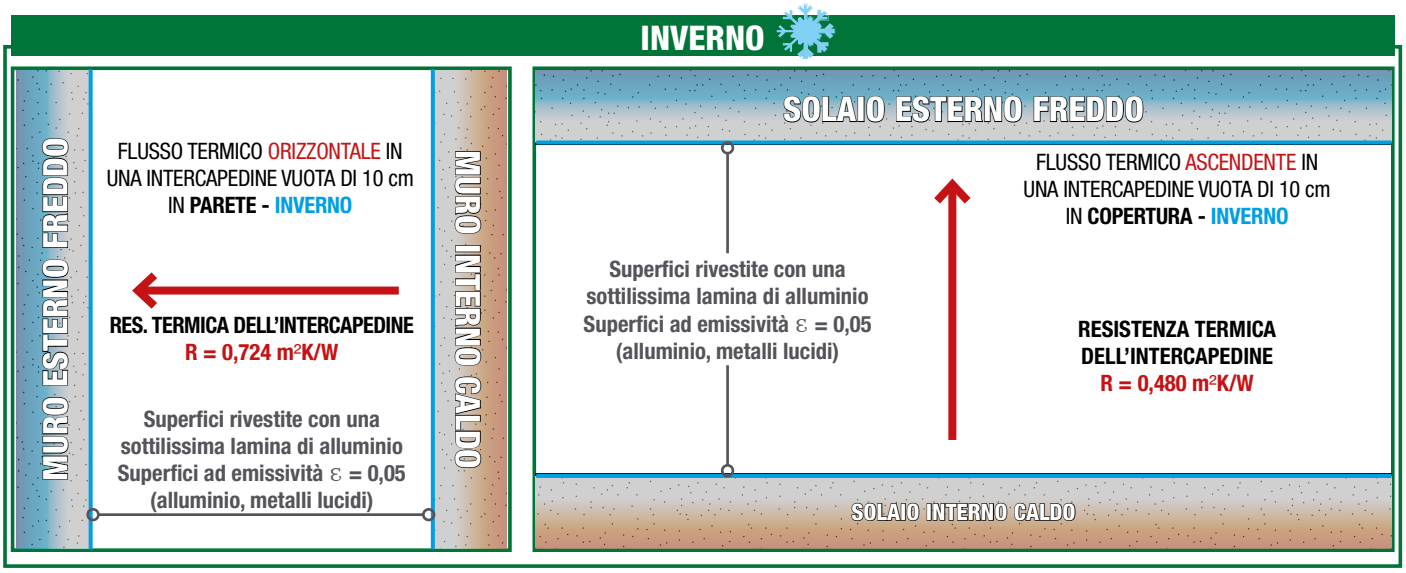
Se le stesse facce murarie fossero rivestite con due fogli sottili di alluminio con emissività ε = 0,05, conforme UNI EN 6946 in **copertura** offriranno una resistenza termica:

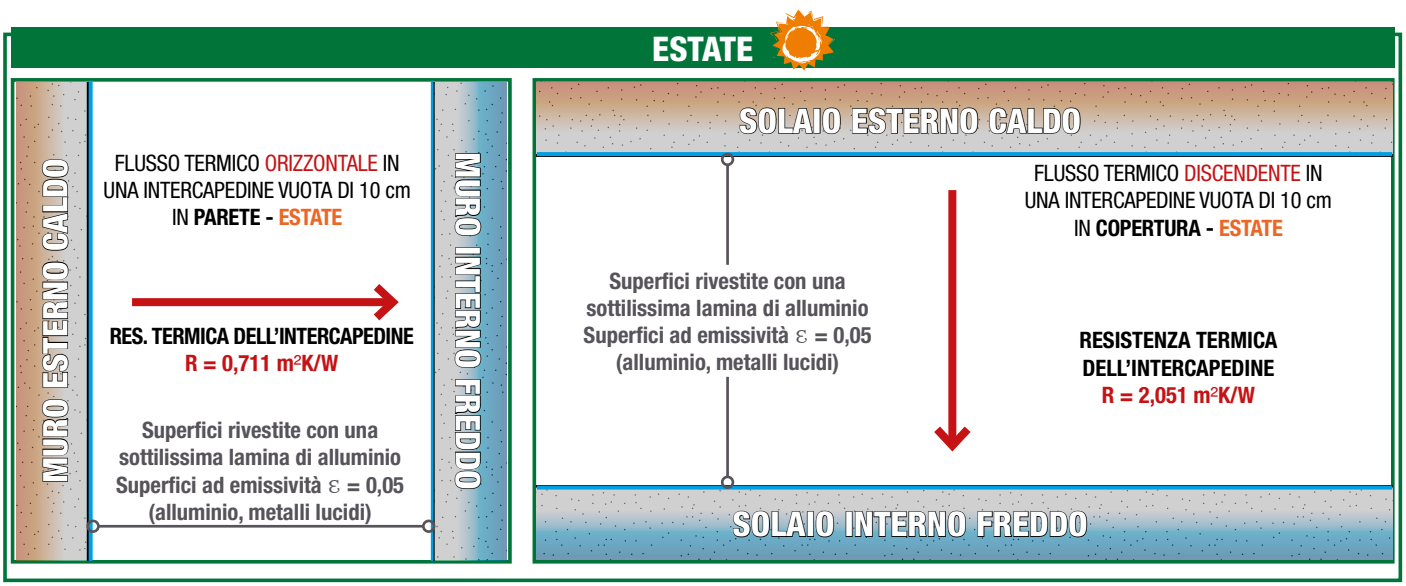
- al **calore estivo entrante (discendente)** di **R** = 2,051 m²K/W che corrisponderebbe all'isolamento di 72 mm di un pannello standard non riflettente con una conducibilità λ = 0,035 W/mK;
- in **inverno** invece con **flusso termico ascendente** la resistenza termica è di **R** = 0,480 m²K/W che corrisponderebbero a 17 mm di un pannello isolante standard non riflettente con una conducibilità λ = 0,035 W/mK.

In **parete** la resistenza termica invernale è di **R** = 0,724 m²K/W mentre quella estiva è di **R** = 0,711 m²K/W corrispondenti entrambi, seppure con una differenza trascurabile, a 25 mm dello stesso pannello standard non riflettente.

Ora con superfici riflettenti si osservano delle notevoli differenze di resistenza termica ai diversi flussi. Il fatto si spiega osservando le tabelle dove si vede che la resistenza termica estiva discendente varia di molto con lo spessore, nel caso di superfici entrambe riflettenti, colonna ε = 0,05/0,05 estiva, si va da **R** =0,548 per uno spessore di 15 mm a **R** =2,051 per uno spessore di 100 mm mentre quella ascendente invernale, colonna ε = 0,05/0,05, non varia e resta costante a **R** =0,48.

Lo stesso per la resistenza termica a flusso orizzontale per la quale si nota che, a parte la resistenza termica della intercapedine da 15 mm, da 20 mm fino a 100 mm sia d'inverno, con **R** = 0,724, sia d'estate, con **R** = 0,711, il valore resta costante. Già si inizia a comprendere che in parete fare intercapedini superiori a 20 mm non conviene, lo stesso sarebbe per il flusso invernale ascendente in copertura dove invece risulta conveniente aumentare lo spessore per offrire una resistenza superiore al passaggio del calore entrante estivo.





Esempio 3
DOPPA INTERCAPEDINE CON UNA SUPERFICIE RIFLETTENTE E L'ALTRA NON RIFLETTENTE

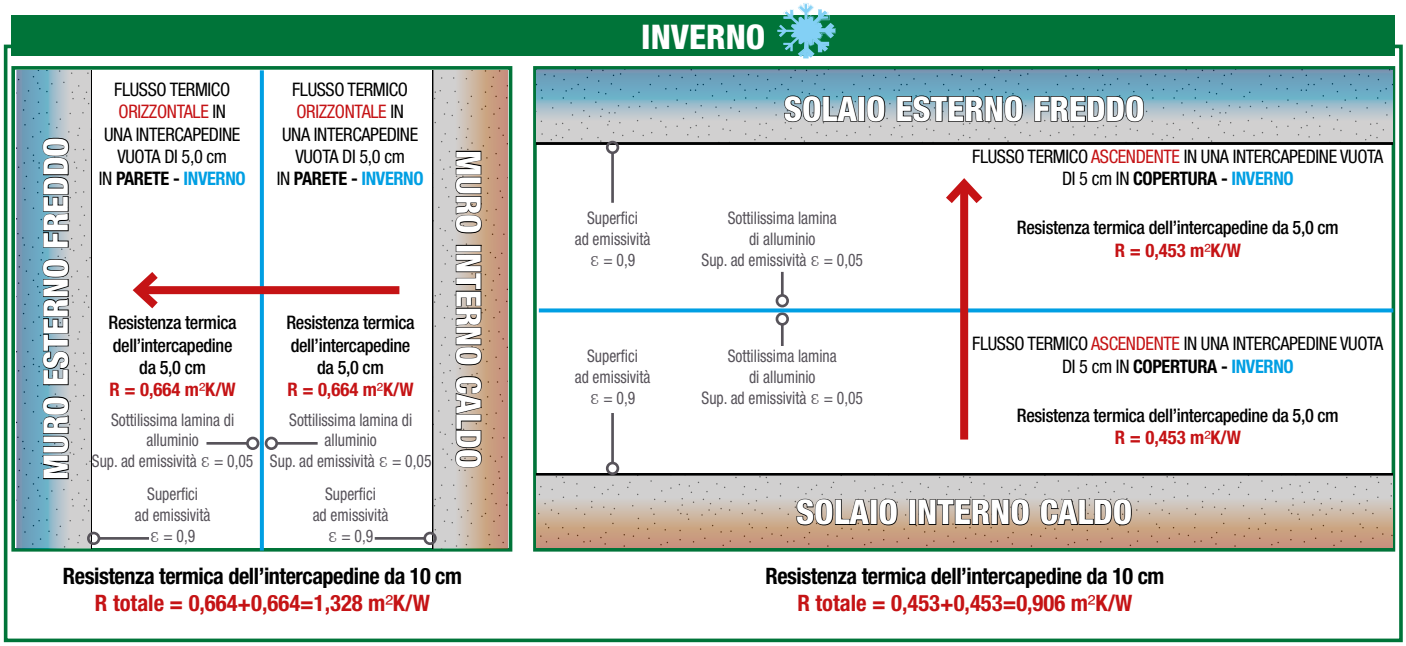
Se invece si divide in due la stessa intercapedine da 10 cm ponendo in mezzo un sottile foglio di alluminio che ha entrambe le facce riflettenti (emissività ε = 0,05) e di cui si trascura l'insignificante resistenza termica, delimitando due intercapedini da 5 cm su cui si affacciano da una parte una superficie muraria con emissività ε = 0,9 e una superficie riflettente ad emissività ε = 0,05 dall'altra, al contrario, una superficie riflettente ad emissività ε = 0,05 e una superficie muraria con emissività ε = 0,9, si ottiene che:

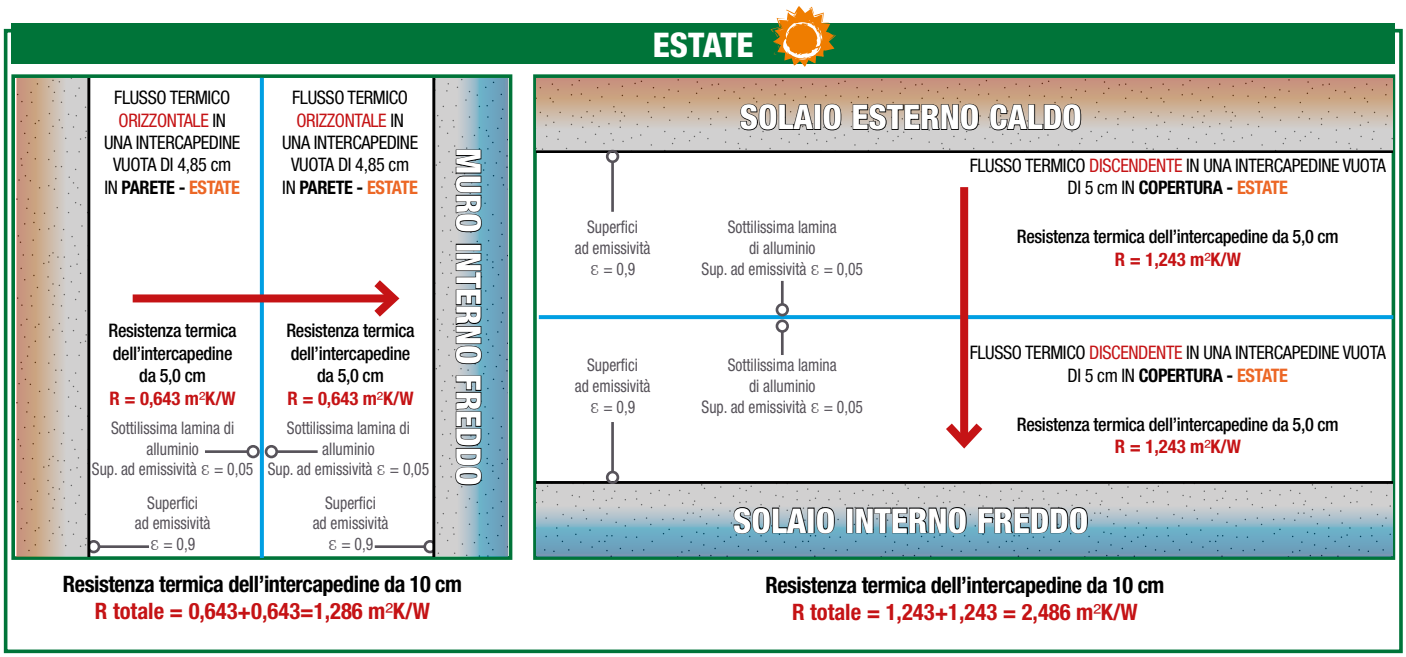
- d'**estate** in **copertura** la resistenza termica con **flusso discendente** è di **R** = 1,243+1,243 = 2,486 m²K/W, somma delle resistenze termiche delle due intercapedini da 5 cm;
- d'**inverno** con **flusso ascendente** la resistenza termica sarà **R** = 0,453+0,453= 0,906 m²K/W;

corrispondenti rispettivamente a 2,486 × 0,035 = 87 mm e 0,906 × 0,035 = 31 mm di un pannello isolante standard non riflettente con una conducibilità λ = 0,035 W/mK.

Si osservi che dividendo in due la stessa intercapedine anche se non ho più due superfici riflettenti che si affacciano, colonna ε = 0,05/0,05, ma ne ho due con una faccia riflettente e l'altra non riflettente, colonna ε = 0,05/0,9, si è aumentata del 20% ca. la resistenza discendente estiva: 2,486 contro i 2,051 del caso precedente, ma si è quasi raddoppiata la resistenza termica con flusso ascedente invernale che da **R** = 0,480 del caso precedente passa a 0,906; da 17 mm, di un pannello isolante standard non riflettente con una conducibilità λ = 0,035 W/mK, precedenti, si arriva a 31 mm dello stesso pannello.

Anche la resistenza termica con **flusso orizzontale** è quasi raddoppiata rispetto all'esempio precedente.



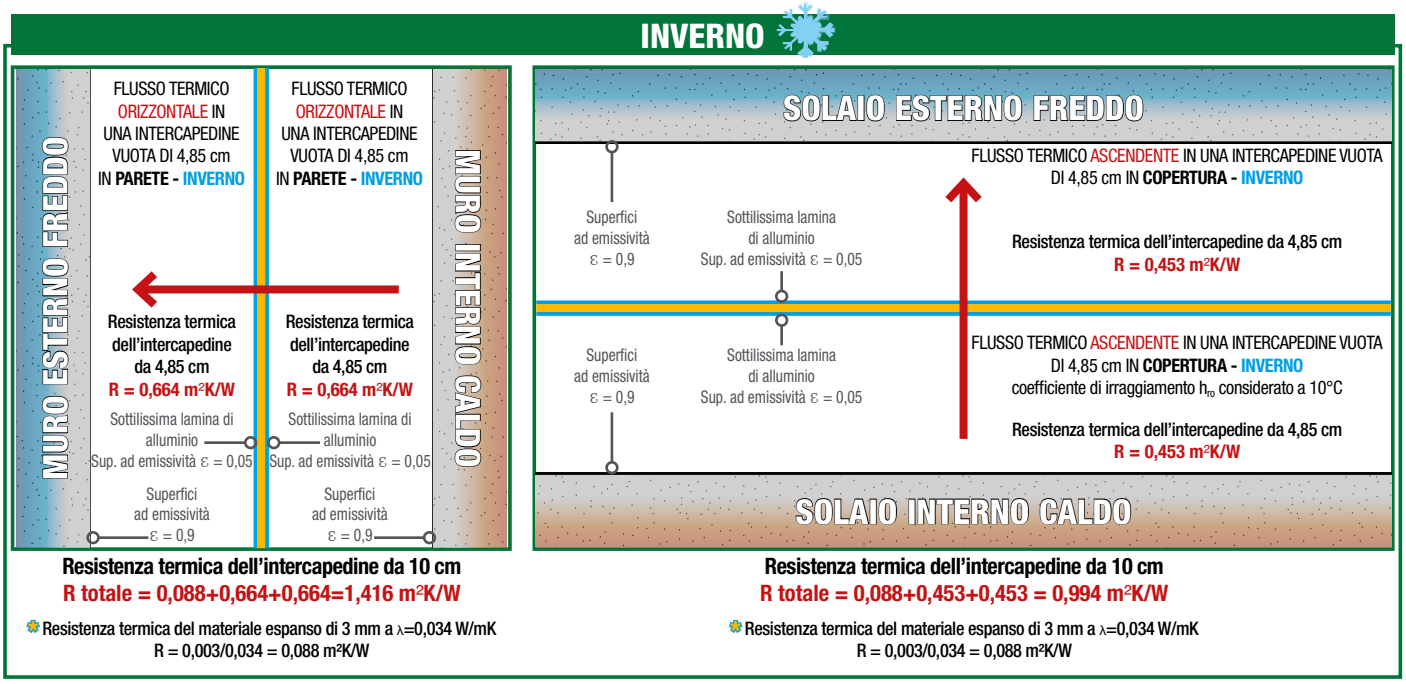


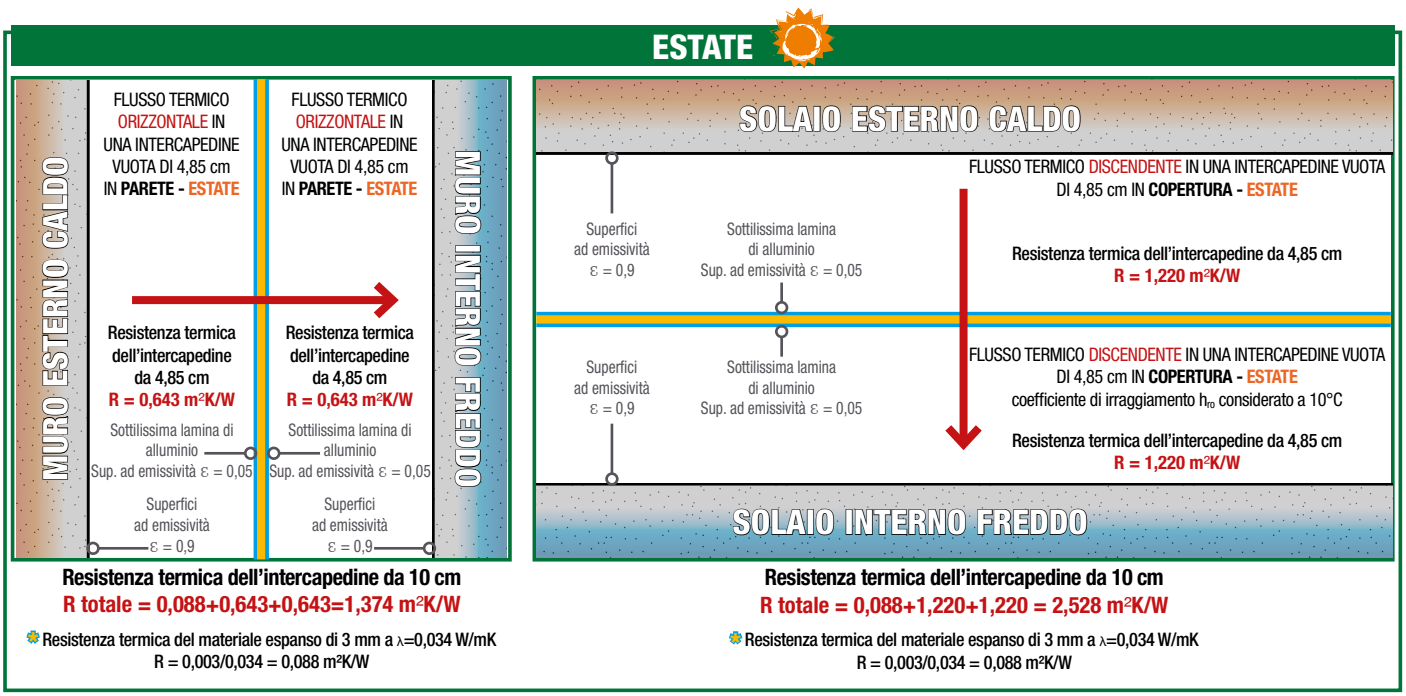
Esempio 4
DOPPIA INTERCAPEDINE DIVISA DA UN MATERIALE ISOLANTE CON ENTRAMBE LE SUPERFICI RIFLETTENTI

Facendo un ultimo esempio, se la divisione in due dell'intercapedine fosse fatta invece che con un foglio di alluminio, con un materiale espanso di 3 mm di spessore con coefficiente di conducibilità λ = 0,034 W/mK la cui resistenza termica sarà di **R** = 0,003/0,034 = 0,088 m²K/W, e che il materiale fosse rivestito su entrambe le facce da un sottilissimo foglio di alluminio con con emissività ε = 0,05 si otterebbero due intercapedini di 48,5 mm su cui si affacciano da una parte una superficie muraria con emissività ε = 0,9 e una superficie riflettente ad emissività ε = 0,05 dall'altra, al contrario, una superficie riflettente ad emissività ε = 0,05 e una superficie muraria con emissività ε = 0,9.
Per la **copertura** la resistenza termica totale, sommatoria della resistenza termica delle intercapedini a cui si aggiunge la resistenza termica del materiale espanso da 3 mm, sarà:
- in **estate**, con **flusso discendente R** = 1,220 + 1,220 + 0,088 = 2,528 m²K/W;
- in **inverno** con **flusso ascendente R** = 0,453 + 0,453 + 0,088 = 0,994 m²K/W.

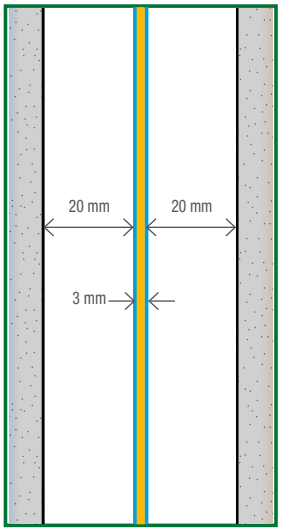
Pari rispettivamente a 2,528 × 0,035 = 88 mm e a 0,994 × 0,035 = 35 mm di un isolante fibroso con λ = 0,035 W/mK.
Per la **parete** sarà:
- in **estate**, con flusso orizzontale **R** = 0,643 + 0,643 + 0,088 = 1,374 m²K/W
- in **inverno**, con flusso orizzontale **R** = 0,664 + 0,664 + 0,088 = 1,416 m²K/W

Pari rispettivamente a 1,374 × 0,035 = 48 mm e a 1,416 × 0,035 = 49 mm di un isolante fibroso con λ = 0,035 W/mK.





Se per l'esempio 4 restringiamo l'intercapedine da 48,5 a 20 mm per parte e si rifanno i conti avremo:



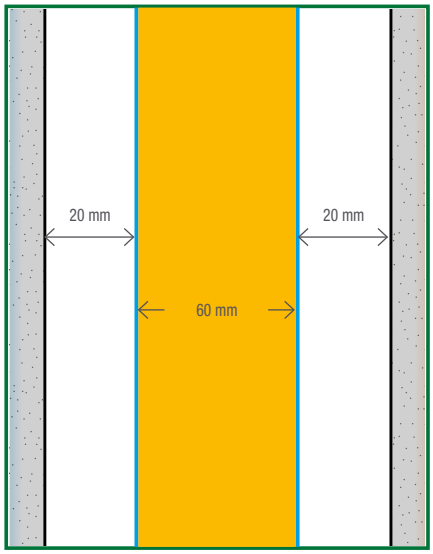
Per la **copertura** la resistenza termica totale, sommatoria della resistenza termica delle intercapedini a cui si aggiunge la resistenza termica del materiale espanso da 3 mm, sarà:
- in **estate**, con **flusso discendente R** = 0,643 + 0,643 + 0,088 = **1,374 m²K/W**;
- in **inverno** con **flusso ascendente R** = 0,453 + 0,453 + 0,088 = **0,994 m²K/W**.

Pari rispettivamente a 1,374 × 0,035= 48 mm e a 0,994 × 0,035 = 35 mm di un isolante fibroso con λ = 0,035 W/mK.
Per la **parete** sarà:
- in **estate**, con flusso orizzontale **R** = 0,643 + 0,643 + 0,088 = **1,374 m²K/W**;
- in **inverno**, con flusso orizzontale **R** = 0,664 + 0,664 + 0,088 = **1,416 m²K/W**.

Pari rispettivamente a 1,374 × 0,035= 48 mm e a 1,416 × 0,035 = 49 mm di un isolante fibroso con λ = 0,035 W/mK.

Si noti come restringendo l'intercapedine per il flusso estivo discendente dalla copertura si sia passati da una R = 2,528 a una R = 1,374, da uno spessore corrispondente di 88 mm a uno di 48 mm.

Se invece aumentiamo lo spessore del materiale isolante espanso fino a 60 mm, che con un coefficiente di conducibilità λ = 0,034 W/mK avrà una resistenza termica sarà di **R** = 0,06/0,034 = 1,76 m²K/W, e lasciamo due intercapedini da 20 mm avremo:



Per la **copertura** la resistenza termica totale, sommatoria della resistenza termica delle intercapedini a cui si aggiunge la resistenza termica del materiale espanso da 60 mm, sarà:
- in **estate**, con **flusso discendente R** = 0,643 + 0,643 + 1,76 = **3,046 m²K/W**
- in **inverno** con **flusso ascendente R** = 0,453 + 0,453 + 1,76 = **2,666 m²K/W**

Pari rispettivamente a 3,046 × 0,035= 106 mm e a 2,666 × 0,035= 93 mm di un isolante fibroso con λ = 0,035 W/mK.
Per la **parete** sarà:
- in **estate**, con flusso orizzontale **R** = 0,643 + 0,643 + 1,76 = **3,046 m²K/W**
- in **inverno**, con flusso orizzontale **R** = 0,664 + 0,664 + 1,76 = **3,088 m²K/W**

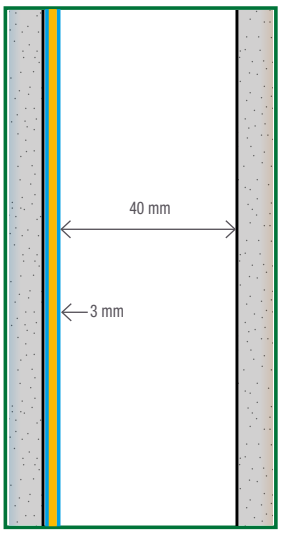
Pari rispettivamente a 3,064 × 0,035 = 106 mm e a 3,088 × 0,035= 108 mm di un isolante fibroso con λ = 0,035

Se invece appoggiamo i due materiali su una o l'altra faccia della intercapedine annullando la riflettività di una faccia (naturalmente quando per vari motivi si sceglie questa soluzione si useranno materiali isolanti con una sola faccia riflettente che costano meno) e determinando una sola intercapedine avremo:

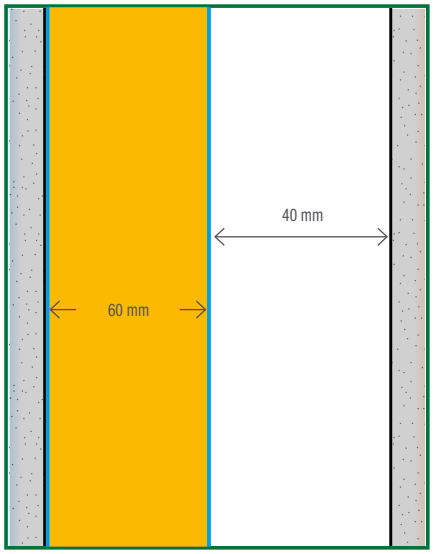
Per la **copertura** la resistenza termica totale, sommatoria della resistenza termica delle intercapedini a cui si aggiunge la resistenza termica del materiale espanso da 3 mm, sarà:
- in **estate**, con **flusso discendente R** = 1,076 + 0,088 = **1,164 m²K/W**;
- in **inverno** con **flusso ascendente R** = 0,453 + 0,088 = **0,541 m²K/W**.

Pari rispettivamente a 1,164 × 0,035 = 40 mm e a 0,541 × 0,035 = 19 mm di un isolante fibroso con λ = 0,035 W/mK.
Per la **parete** sarà:
- in **estate**, con flusso orizzontale **R** = 0,643+0,088 = **0,731 m²K/W**;
- in **inverno**, con flusso orizzontale **R** = 0,664+0,088 = **0,752 m²K/W**

Pari rispettivamente a 0,731 × 0,035 = 25 mm e a 0,752 × 0,035 = 26 mm di un isolante fibroso con λ = 0,035 W/mK.



Nel caso del materiale isolante espanso di 60 mm, che con un coefficiente di conducibilità λ = 0,034 W/mK avrà una resistenza termica sarà di **R** = 0,06/0,034 = 1,76 m²K/W, e lasciamo una intercapedine da 40 mm avremo:



Per la **copertura** la resistenza termica totale, sommatoria della resistenza termica delle intercapedini a cui si aggiunge la resistenza termica del materiale espanso da 60 mm, sarà:
- in **estate**, con flusso discendente **R** = 1,076 + 1,76 = **2,836 m²K/W**
- in **inverno** con flusso ascendente **R** = 0,453 + 1,76 = **2,213 m²K/W**

Pari rispettivamente a 2,836 × 0,035 = 99 mm e a 2,213 × 0,035 = 77 mm di un isolante fibroso con λ = 0,035 W/mK.
Per la **parete** sarà:
- in **estate**, con flusso orizzontale **R** = 0,643 + 1,76 = **2,403 m²K/W**
- in **inverno**, con flusso orizzontale **R** = 0,664 + 1,76 = **2,424 m²K/W**

Pari rispettivamente a 2,403 × 0,035 = 84 mm e a 2,424 × 0,035 = 85 mm di un isolante fibroso con λ = 0,035.

Conclusioni

Con l'aiuto delle tabelle sopraripportate è ora possibile prevedere la resistenza termica di una intercapedine contenenti isolanti termici rivestiti con pellicole riflettenti, se ne può stabilire la posizione, la convenienza o meno di aumentare lo spessore dell'anima cellulare o fibrosa dell'isolante oppure di aumentare lo spessore dell'intercapedine e altro ancora.

Da questi esempi ci si può fare una idea, almeno per quanto riguarda il passaggio di calore in regime stazionario, dell'incidenza termica delle superfici riflettenti nelle intercapedini, del loro spessore in funzione della posizione, parete o copertura, e della stagionalità del flusso.

Quanto sopra per fare chiarezza sul meccanismo dell'isolamento con materiali riflettenti ed è ovvio che vantare risultati di isolamento strabilianti riferendosi a **sperimentazioni in campo fatte in estate sul flusso termico discendente da una copertura, il più vantaggioso, senza precisare lo spessore delle intercapedini** è per lo meno fuorviante sulle reali capacità isolanti del prodotto termoriflettente il cui comportamento va valutato nelle diverse posizioni/stagioni e con diversi spessori delle intercapedini riportando chiaramente tutti i parametri.

Calcolo delle resistenze termiche delle intercapedini
Per chi volesse calcolare la resistenza termica delle intercapedini di spessore diverso dalle tabelle vale la formula di norma **UNI EN 6946 - Appendice B.2** per le intercapedini d'aria non ventilate con larghezza e lunghezza di dimensione dieci volte maggiore dello spessore:
La resistenza termica di un'intercapedine d'aria è data da:

$$R_g = 1/h_a+h_r$$

dove:
R_g è la resistenza termica dell'intercapedine d'aria;
h_a è il coefficiente di conduzione/convezione;
h_r è il coefficiente di irraggiamento.
h_a è calcolato come segue:

- per **flusso termico orizzontale**:
h_a è il più grande tra i due valori 1,25 W/(m² · K) e 0,025/d W/(m² · K);

- per **flusso termico ascendente**:
h_a è il maggiore tra i due valori 1,95 W/(m² · K) e 0,025/d W/(m² · K);

- per **flusso termico discendente**:
$\mathbf{h_a}$ è il maggiore tra i due valori 0,12 d – 0,44 W/(m² · K) e 0,025/d W/(m² · K);

dove **d** è lo spessore dell'intercapedine d'aria (nella direzione del flusso termico).
$\mathbf{h_r}$ è dato da:

$$\mathbf{h_r} = \boldsymbol{E}\ \mathbf{h_{ro}}$$

dove:
E è l'emittanza tra le due superfici;
$\mathbf{h_{ro}}$ è il coefficiente di irraggiamento del corpo nero (vedere tabella a lato) ed

$$\boldsymbol{E} = \frac{\mathbf{1}}{\mathbf{1}/\varepsilon_1 + \mathbf{1}/\varepsilon_2 - \mathbf{1}}$$

dove ε**1** ed ε**2** sono le emissività emisferiche delle superfici che delimitano l'intercapedine d'aria.
Il valore utile dell'emissività dovrebbe prendere in considerazione ogni possibile effetto di opacità delle superfici nel tempo.

VALORI DEL COEFFICIENTE DI IRRAGGIAMENTO h_{ro} DEL CORPO NERO

Temperatura	h_{ro} W/ (m² · K)
–10°C	4,1
–0°C	4,6
10°C	5,1
20°C	5,7
30°C	6,3

LA LINEA
REFLECTIVE INSULATION PRODUCTS

Index Spa produce I seguenti isolanti termoriflettenti:

ISOBASE BI-REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100

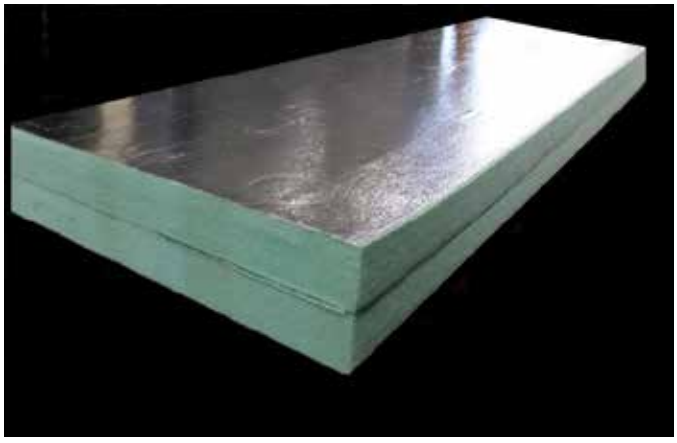
Isolante termico termoriflettente in pannelli di polistirolo espanso additivato con grafite con entrambe le facce rivestite da un foglio composito poliestere/alluminio
Qualificabile come isolante termoriflettente a facce parallele e a spessore costante di tipo1 conforme la norma UNI 16012:2012

ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100

Isolante termico termoriflettente in pannelli di polistirolo espanso additivato con grafite con una faccia rivestita da un foglio composito poliestere/alluminio.
Qualificabile come isolante termoriflettente a facce parallele e a spessore costante di tipo1 conforme la norma UNI 16012:2012

TOPSILENTEco REFLECTIVE

Isolante termoacustico, termoriflettente, in pannelli autoportanti a base di fibre di poliestere, atossiche, termolegate, esenti da collanti, ad alto contenuto in fibre riciclate da PET, preaccoppiate ad un foglio composito poliestere/alluminio qualificabile come un isolante termoriflettente a facce parallele e a spessore costante di tipo1 conforme la norma UNI 16012:2012

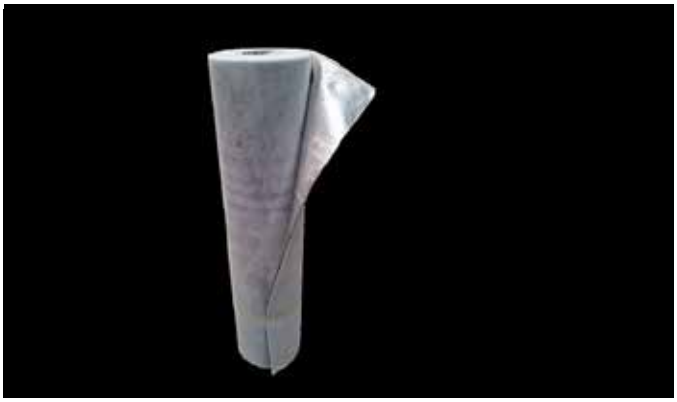


SILENTRock REFLECTIVE

Isolante termoacustico, termoriflettente, in pannelli autoportanti a base di lana di roccia ad alta densità trattata con resine termoindurenti resistente al fuoco, preaccoppiata ad un foglio composito poliestere/alluminio qualificabile come un isolante termoriflettente a facce parallele e a spessore costante di tipo1 conforme la norma UNI 16012:2012.

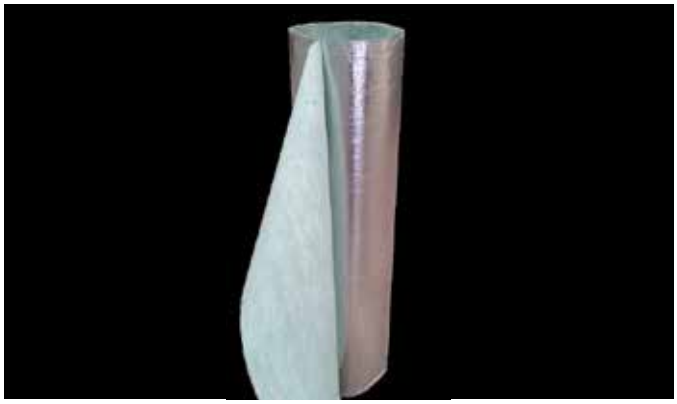
REFLECTIVE MAT/6

Isolante termoacustico, termoriflettente, in rotoli a base di fibre di poliestere, atossiche, termolegate, esenti da collanti, ad alto contenuto in fibre riciclate da PET, preaccoppiate ad un foglio composito poliestere/alluminio, qualificabile come un isolante termoriflettente a facce parallele e a spessore costante di tipo 1 conforme la norma UNI 16012:2012



REFLECTIVE MAT/1

Isolante termoriflettente, in rotoli a base di fibre di poliestere, atossiche, termolegate, esenti da collanti, ad alto contenuto in fibre riciclate da PET, preaccoppiate ad un foglio di alluminio, qualificabile come un isolante termoriflettente a facce parallele e a spessore costante di tipo 4 conforme la norma UNI 16012:2012.



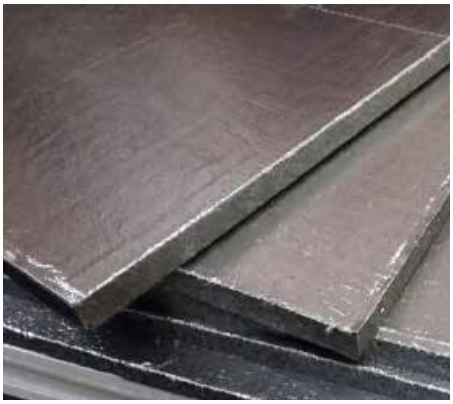
SELFTENE REFLECTIVE

isolante termoriflettente in rotoli costituito da una membrana in bitume distillato polimero, elastomerica, autoadesiva, preaccoppiata ad un foglio composito poliestere/alluminio, qualificabile come un isolante termoriflettente a facce parallele e a spessore costante di tipo 4 conforme la norma UNI 16012:2012 da usare in fasce come sigillante a tenuta di vapore delle linee di accostamento dei pannelli.

Fanno parte della gamma anche i pannelli descritti di seguito che nascono per l'isolamento all'estradosso delle coperture inclinate ma che non fanno parte della presente trattazione.

ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 150

Isolante termico termoriflettente in pannelli di polistirolo espanso additivato con grafite con una faccia rivestita da un foglio composito poliestere/alluminio.



Destinato all'isolamento dei tetti cementizi e in legno e qualificabile come isolante termoriflettente a facce parallele e a spessore costante di tipo 1 conforme la norma UNI 16012:2012.

Campi d'impiego

I pannelli della linea **REFLECTIVE INSULATION PRODUCTS** in genere vengono usati per isolare dall'interno le partizioni edilizie realizzando delle contropareti o dei controsoffiti isolanti leggeri in gesso rivestito efficienti e di basso spessore ma possono vantaggiosamente essere applicati anche nei lavori nuovi o nelle ristrutturazioni per isolare le intercapedini di pareti pesanti in muratura.
I pannelli **BI-REFLECTIVE** hanno entrambe le superfici basso emissive e riflettenti per cui vanno applicati in modo da delimitare due intercapedini mentre le tipologie **REFLECTIVE** verranno posate con il lato riflettente verso l'intercapedine mentre la faccia non riflettente può appoggiarsi agli altri strati viciniori.

Le tipologie a base di isolanti fibrosi come **TOPSILENTEco REFLECTIVE** e **SILENTRock REFLECTIVE** possiedono proprietà intrinseche di isolamento acustico e vengono impiegate per risolvere le problematiche sia di isolamento termico che di isolamento acustico.
ISOBASE REFLECTIVE e **ISOBASE BIREFLECTIVE PSE GRAPHITE 100** da solo, viene usato principalmente per risolvere i problemi di isolamento termico ed assieme alle tipologie **REFLECTIVE MAT/1** e **REFLECTIVE MAT/6** può servire, in abbinamento con gli isolanti fibrosi, per implementare le proprietà di isolamento termico.

MODALITÀ D'IMPIEGO

Lo spessore uniforme dei pannelli autoportanti di tipo 1 consente di realizzare intercapedini a spessore costante riducendo l'influenza dei ponti termici che per gli isolanti compressibili si localizzano in corrispondenza delle listellature.

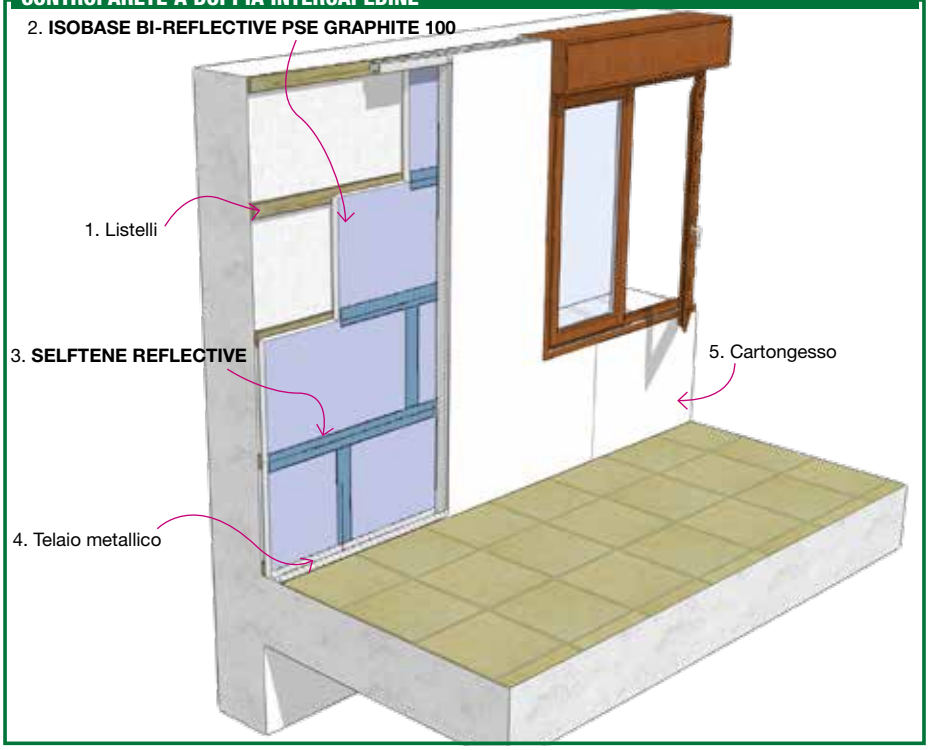
CONTROPARETI IN GESSO RIVESTITO

Nelle pareti lo spessore delle intercapedini sarà di almeno 15 mm ma non c'è alcuna convenienza termica ad innalzare lo spessore oltre i 20 mm perché, come abbiamo visto in precedenza nelle tabelle conforme UNI EN 6946, oltre questa misura, l'influenza delle facce riflettenti per il flusso termico orizzontale che attraversa le pareti resta costante. Per cui se si desidera innalzare la resistenza termica della controparete si dovrà aumentare lo spessore del pannello isolante termoriflettente.

Contropareti a doppia intercapedine

In questo caso si impiega **ISOBASE BI-REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100**; sulle pareti verranno fissati meccanicamente dei listelli in legno e preventivamente il perimetro della superficie da rivestire, comprese porte e finestre, verrà delimitato dalla stessa listellatura.
Nelle pareti si useranno preferibilmente dei listelli di 20 mm di spessore ma nel caso si debba risparmiare spazio si possono usare anche listelli da 15 mm, che saranno disposti parallelamente al pavimento ad un passo di 60 cm ca. e risulteranno disposti in senso ortogonale ai montanti che reggono le lastra di cartongesso.
Sucessivamente per l'orditura metallica che porta il cartongesso, per esigenze termiche sono sufficienti telai da 15 o da 27 mm di spessore, spessori superiori nel caso si voglia rafforzare l'isolamento acustico.
In questo modo si realizza una controparete munita di due intercapedini che delimitano il pannello **ISOBASE BI-REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100**.
Prima della posa delle lastre di gesso rivestito, le linee di accostamento dei pannelli isolanti veranno sigillate con una fascia autoadesiva larga 10 cm di **SELFTENE REFLECTIVE** e le linea perimetrale di accostamento dei pannelli ai muri sarà sigillata con il sigillante adesivo universale **SIGILCOL** al fine di costituire una barriera al vapore a tenuta stagna.

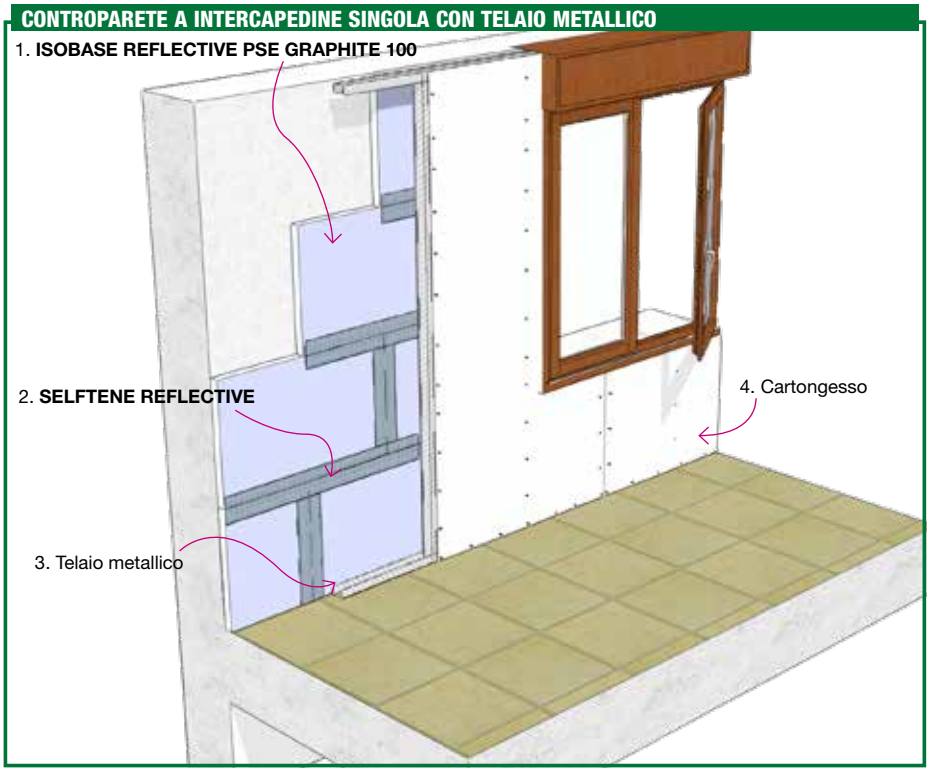
CONTROPARETE A DOPPIA INTERCAPEDINE



Contropareti ad intercapedine singola con telaio metallico addossato all'isolante

ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100 viene usato per quegli interventi dove è richiesto uno spessore il più possibile ridotto eliminando una intercapedine rispetto a quanto precedentemente descritto. In questo caso i pannelli verranno accuratamente accostati fra loro e saranno fissati alla superficie da isolare con il lato non rivestito rivolto verso di essa usando un fissaggio meccanico e/o una colla vinilica o acrilica oppure il collante bituminoso **IDROFIX**. Per assicurare una più efficace barriera al vapore, a cavallo delle linee di accostamento dei pannelli sul lato riflettente, è opportuno incollare una fascetta autoadesiva larga 10 cm di **SELFTENE REFLECTIVE**. Successivamente davanti al pannello verrà montato il telaio metallico sul quale poi si avvitano le lastre di cartongesso. Per esigenze termiche sono sufficienti telai da 15 o da 27 mm di spessore, spessori superiori nel caso si voglia rafforzare l'isolamento acustico.

CONTROPARETE A INTERCAPEDINE SINGOLA CON TELAIO METALLICO

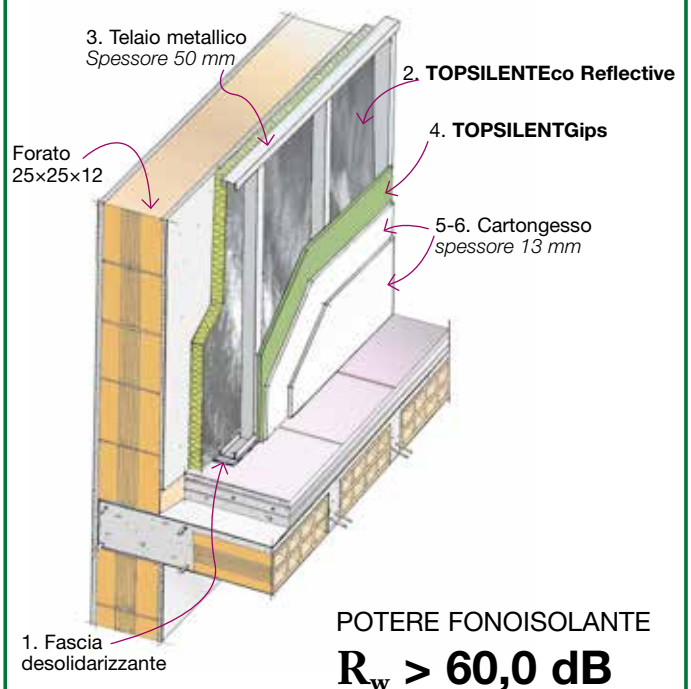


Nel caso di impiego di **TOPSILENTEco REFLECTIVE** che è dotato anche di proprietà di isolamento acustico, si incolla il pannello al muro con la faccia rivestita con la lamina di alluminio rivolta verso l'operatore, è sufficiente stendere sulla faccia fibrosa una striscia di colla **GIPSCOLL** larga 15 cm ca. sull'estremità superiore per sostenere il pannello 100×142 cm mentre ne servirà un'altra nel mezzo per sostenere i pannelli da 100×285 cm.

L'operazione dura pochi minuti, il pannello su cui si è steso l'adesivo viene appoggiato e leggermente pressato sulla parete con un rullo da pittura, si regge subito da solo e l'operatore può procedere con la posa del pannello successivo, infine, per garantire una migliore tenuta all'aria e al vapore acqueo, le linee di accostamento dei pannelli vengono sigillate con una fascia autoadesiva di **SELFTENE REFLECTIVE** larga 10 cm.
La colla si prepara mescolando la polvere **GIPSCOLL** con acqua (ne servono 600 g per striscia) fino ad ottenere una pasta densa, da stendere con la cazzuola o la spatola dentata, che avrà una consistenza e una adesività tale da sostenere immediatamente, ancora allo stato umido, il pannello sul muro senza dover attenderne la presa ed evitando l'uso di sostegni. Nel caso sia necessario tagliare il materiale si dovrà prima incidere la lamina con un cutter e poi tagliare la lana di poliestere con un cutter a lama lunga o con un seghetto alternativo a lama liscia, non sono idonee le lame seghettate. Successivamente davanti al pannello verrà montato il telaio metallico sul quale poi si avvitano le lastre di cartongesso. Per esigenze termiche sono sufficienti telai da 15 o da 27 mm di spessore, spessori superiori nel caso si voglia rafforzare l'isolamento acustico.

Una stratigrafia analoga, addossata ad una parete singola in forati leggeri da 12 cm, usando un telaio metallico sp. 50 mm, certificata (IEN Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris rapporto di prova n. 35561-05), dove al posto di **TOPSILENTEco REFLECTIVE** è stato impiegato un pannello di lana di roccia da 3 cm, è risultato essere dotata di un potere fonoisolante R_w= 61,1 dB per cui è ragionevole ritenere che impiegando il pannello **TOPSILENTEco REFLECTIVE**, già a partire dallo spessore minimo prodotto di 4 cm, si possa raggiungere un potere fonoisolante R_w > **60 dB**.
La resistenza termica della controparete sarà sufficiente a riportare la Trasmittanza di una vecchia muratura a cassetta non isolata fatta con laterizi forati leggeri da 12+8 cm con intercapedine da 4 cm entro i nuovi limiti di legge nella ZONA C a Napoli e garantire nel contempo un ottimo isolamento acustico (vedi negli esempi di calcolo PAN).

CONTROPARETE A INTERCAPEDINE SINGOLA CON TELAIO METALLICO

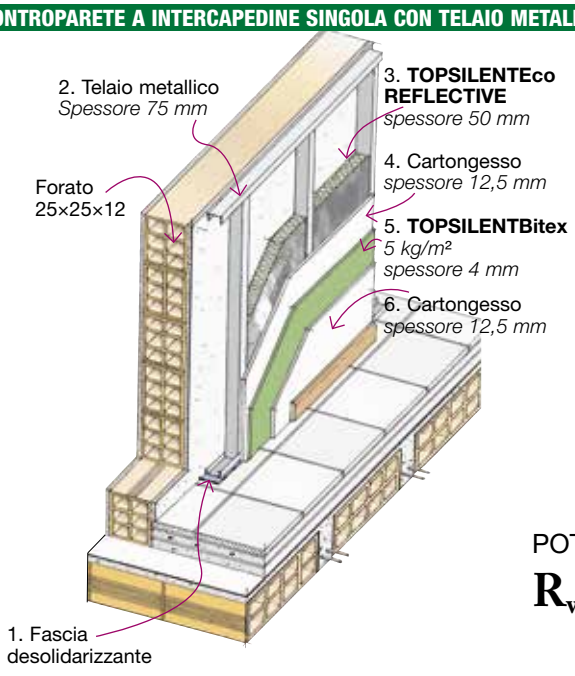


POTERE FONOISOLANTE
R_w > 60,0 dB

Controparete con isolante da 100×60 cm inserito nel telaio

Utilizzando degli spessori in legno o in polistirolo espanso inseriti nel montante del telaio, Il pannello di **TOPSILENTEco REFLECTIVE** da 100×60 cm può essere inserito a parziale riempimento dell'intercapedine determinata dal telaio metallico badando di tenerlo staccato per almeno 20 mm dalla lastra di cartongesso che vi verrà poi montata sopra.

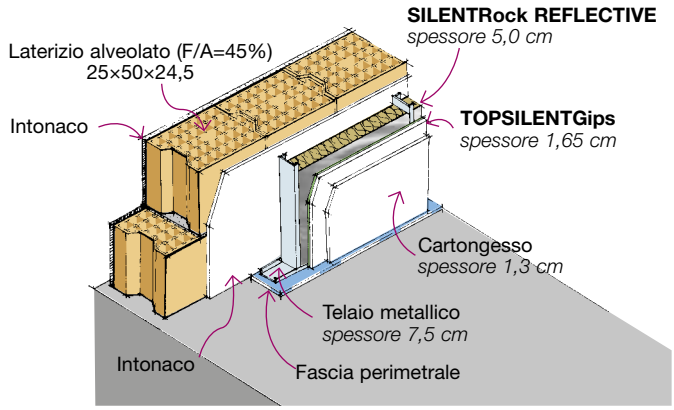
CONTROPARETE A INTERCAPEDINE SINGOLA CON TELAIO METALLICO



POTERE FONOISOLANTE
R_w > 61,0 dB

Una stratigrafia analoga addossata ad una parete singola in forati leggeri da 12 cm certificata (IEN Istituto Elettrotecnico Nazionale Galileo Ferraris rapporto di prova n. 35561-07), dove al posto di **TOPSILENTEco REFLECTIVE** è stato impiegato un pannello di **SILENTEco** da 40 mm di spessore montato in un telaio metallico da 50 mm è risultato essere dotata di un potere fonoisolante R_w= 61,3 dB per cui è ragionevole ritenere che impiegando il pannello **TOPSILENTEco REFLECTIVE** di 5 cm inserito in un telaio da 75 mm, si possa raggiungere un potere fonoisolante R_w > 61 dB.
Lo stesso risultato acustico è sicuramente ottenibile impiegando **SILENTRock REFLECTIVE** dello stesso spessore che è dotato di una Rigidità dinamica **s'** < 2 MN/m³ e una Resistività al flusso d'aria r = 14.9 KPas/m².
La resistenza termica della controparete sarà sufficiente a riportare una vecchia muratura a cassetta non isolata fatta con laterizi forati leggeri da 12+8 cm con intercapedine da 4 cm entro i nuovi limiti di legge nella ZONA D a Roma e garantire nel contempo un ottimo isolamento acustico (vedi negli esempi di calcolo PAN).
La stessa procedura può essere eseguita anche con i pannelli di **ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100** ma, mentre i pannelli di **TOPSILENTEco REFLECTIVE** e **SILENTRock REFLECTIVE** sono già disponibili in 60 cm di larghezza, i pannelli di **ISOBASE REFLECTIVE** devono essere tagliati a piè d'opera.

Lo stesso si può dire della parete seguente certificata a R_w = 69 dB con un telaio da 50 mm riempito con **SILENTRock** standard da 50 mm. Aumentando lo spessore del telaio a 75 mm e riempiendolo parzialmente con **SILENTRock REFLECTIVE** da 50 mm, l'isolamento acustico risulterà sicuramente superiore.



POTERE FONOISOLANTE

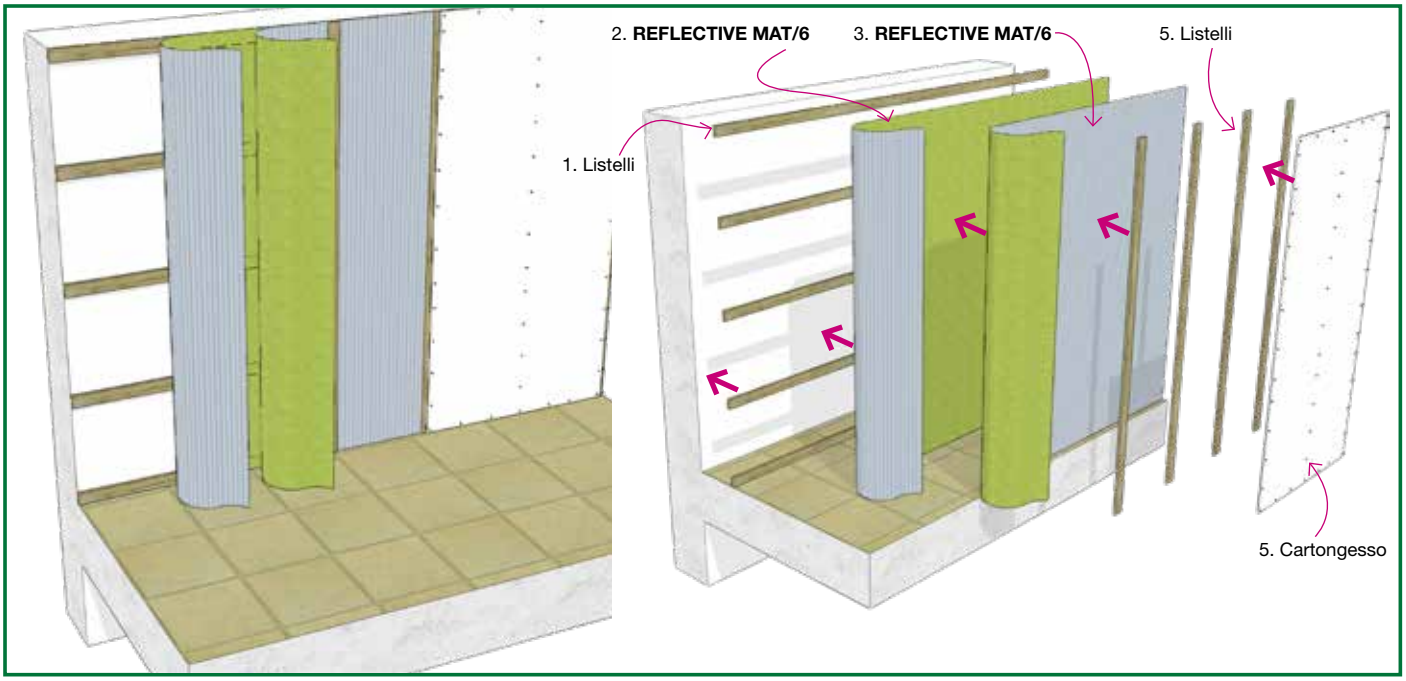
R_w > 69,0 dB

Controparete minimale

Anche con materiali sottili come il **REFLECTIVE MAT/6** si può realizzare un isolamento efficace.
La soluzione descritta di seguito sarebbe in grado di riportare una vecchia muratura a cassetta degli anni 50÷60 da 12+8 con intercapedine da 4 cm vuota con
Trasmittanza **U** = 1,09 W/m²K ad una Trasmittanza **U** = 0,38 W/m²K (1/1,09 + 1,678 = **R** = 2,59
U = 1/2,59 = 0,38 W/m²K)
sufficiente per rispettare i limiti della ZONA C.
Come se, tolta la resistenza termica della lastra di cartongesso, in inverno si fosse isolata l'intercapedine con 57 mm ca. di un isolante con una
conducibilità termica λ = 0,035 W/mK
(inverno:1,678-0,05x0,035 = 0,057 m)
e d'estate con 55 mm ca. dello stesso isolante
(estate:1,636-0,05x0,035 = 0,055 m).

CONTROPARETE MINIMALE

Strato	Spessore (mm)	Resistenza termica (m²K/W)	
		Inverno	Estate
Intercapedine	20	0,664	0,643
REFLECTIVE MAT/6	6	0,150	
REFLECTIVE MAT/6 contrapposto	6	0,150	
Intercapedine	20	0,664	0,643
Lastra di cartongesso	12,5	0,05	
TOTALE	**65,5**	**1,678**	**1,636**



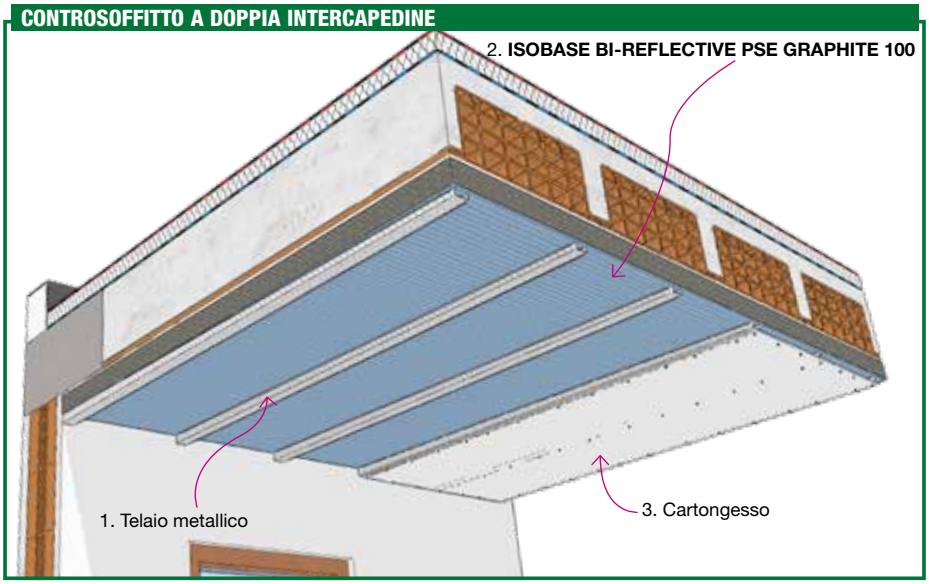
CONTROSOFFITTI IN GESSO RIVESTITO

Nei controsoffitti le facce riflettenti e lo spessore dell'intercapedine hanno una grande influenza termica sul flusso di calore discendente estivo, meno su quello ascendente invernale, per questo a seconda dello spazio disponibile, quando è possibile, converrà agire su questi due parametri.
Si rammenta che mentre nelle contropareti dove il flusso termico è orizzontale non è conveniente aumentare lo spessore della intercapedine oltre i 20 mm, nei controsoffitti si può aumentare ulteriormente la resistenza termica estiva delle intercapedini aumentandone lo spessore.
La **resistenza termica della sola intercapedine** con flusso di calore discendente (estate) da **R = 0,643 m²K/W**, della intercapedine da 2 cm sale a 1,076 m²K/W nel caso che lo spessore sia aumentato a 4 cm.
Nei controsoffitti dove è difficoltoso realizzare la continuità della barriera al vapore sull'isolante è opportuno impiegare lastre di cartongesso con barriera al vapore in alluminio incorporata.

Controsoffitti a doppia intercapedine

Per i controsoffitti in funzione delle diverse tipologie di ancoraggio si seguiranno le indicazioni dei fabbricanti del cartongesso. tenendo presente che il pannello di **ISOBASE BI-REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100** dovrà risultare distanziato per almeno 20 mm sia dal soffitto sia dalle lastre di cartongesso.

CONTROSOFFITTO A DOPPIA INTERCAPEDINE

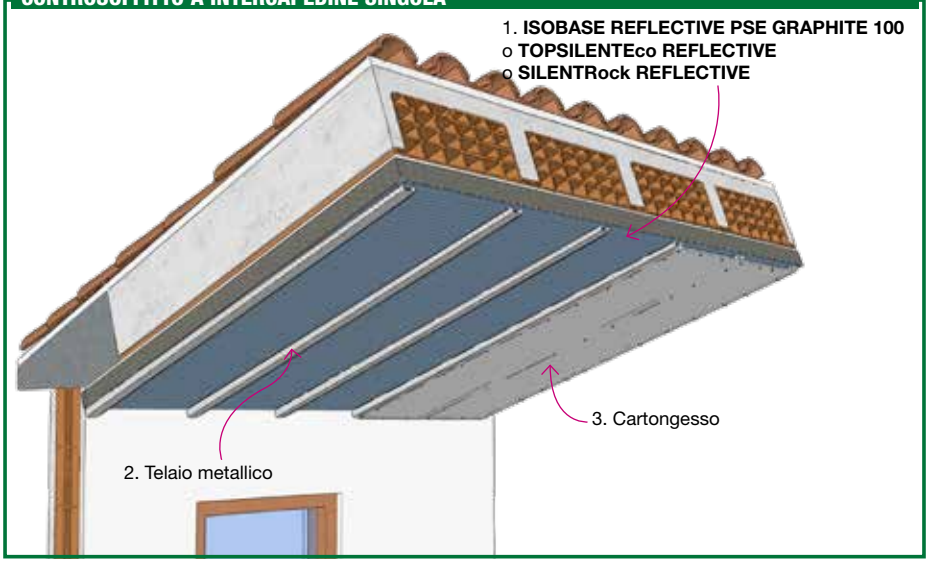


Controsoffitto in aderenza con telaio metallico addossato ai pannelli termoriflettenti

Pannelli: **TOPSILENTEco REFLECTIVE** o a **ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100** oppure a **SILENTRock REFLECTIVE**

I pannelli possono essere impiegati nei controsoffitti in aderenza in abbinamento ai telai metallici su cui si montano le lastre di gesso rivestito con l'accortezza di tenerli distanziati per almeno 20 mm dalla lastra di cartongesso che vi verrà poi montata sopra. Si seguiranno le disposizioni di montaggio del produttore del telaio e delle lastre di cartongesso.
Per un solaio da 300 kg/m² su pareti da 250 kg/m² controsoffittato in aderenza, isolato con 5 cm di **TOPSILENTEco REFLECTIVE** o di **SILENTRock REFLECTIVE** si può ragionevolmente stimare un miglioramento del potere fonoisolante ΔR_w di almeno 6 dB mentre l'attenuazione del livello del rumore di calpestio ΔLn_w può variare da 4 a 6 dB, entrambi in funzione del peso delle pareti sottostanti il solaio.

CONTROSOFFITTO A INTERCAPEDINE SINGOLA

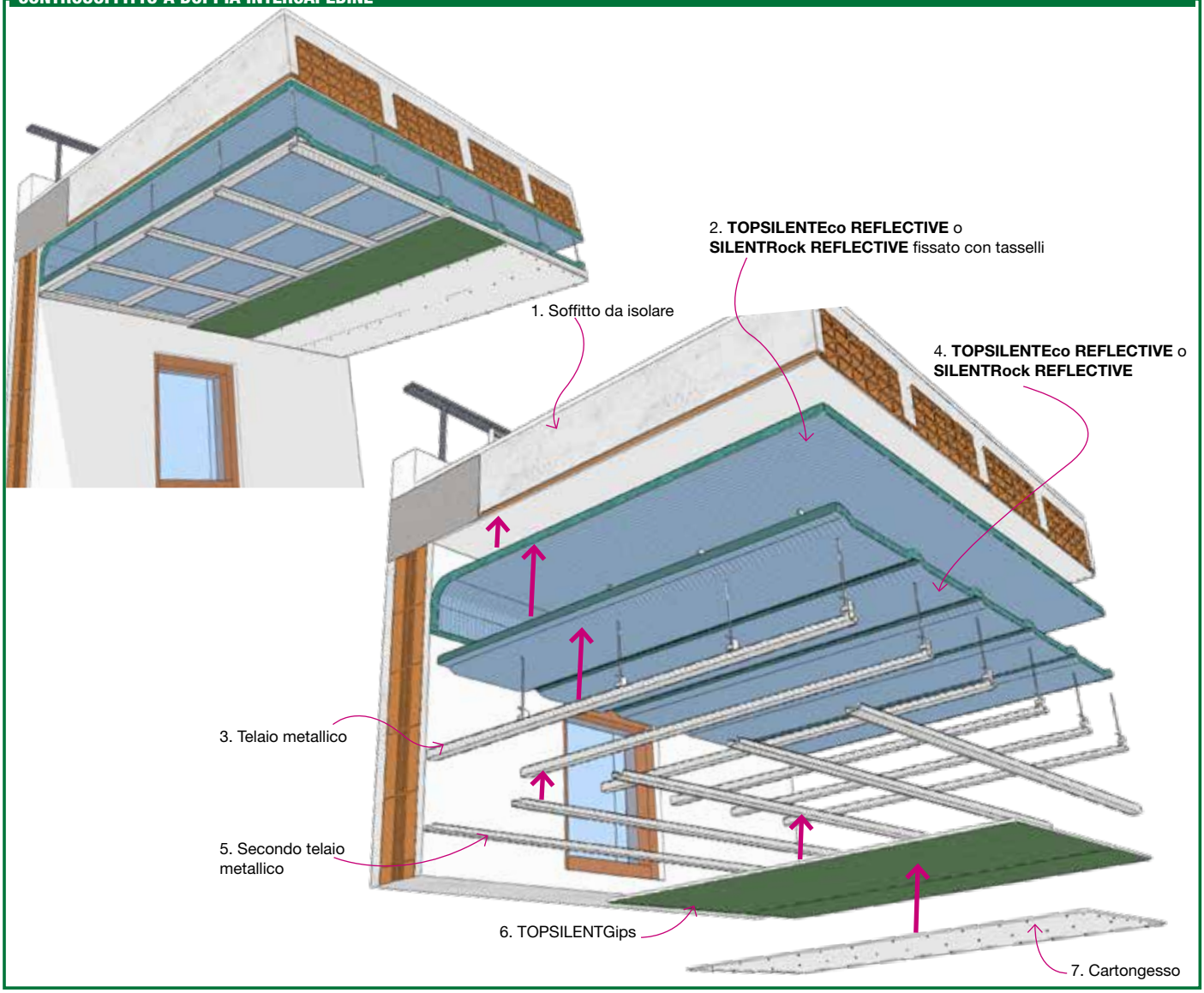


Controsoffitto con telaio sospeso e doppio isolamento

Pannelli: **TOPSILENTEco REFLECTIVE** o a **SILENTRock REFLECTIVE**

Nel caso si usi **TOPSILENTEco REFLECTIVE** in grandi dimensioni, questo verrà fissato meccanicamente al solaio da isolare con la faccia riflettente rivolta verso l'interno mentre i pannelli da 100×60 cm sia di **TOPSILENTEco REFLECTIVE** sia di **SILENTRock REFLECTIVE** si possono appoggiare sulla prima orditura.
Per un solaio da 300 kg/m² su pareti da 250 kg/m², controsoffittato con intercapedini di 20 cm isolate con 5 cm di **TOPSILENTEco REFLECTIVE** e 5 cm di **SILENTRock REFLECTIVE**, si può ragionevolmente stimare un miglioramento del potere fonoisolante ΔR_w di almeno 10÷12 dB mentre l'attenuazione del livello del rumore di calpestio ΔLnw può variare da 4 a 8 dB in funzione del peso delle pareti sottostanti il solaio.

CONTROSOFFITTO A DOPPIA INTERCAPEDINE



Anche se più laboriosa, la configurazione a doppio isolamento è conveniente per aumentare l'efficienza estiva del controsoffitto quando il calore è discendente.
Per dare una idea e consultando le tabelle riportate nel capitolo riguardante la resistenza termica dell'intercapedine, si vedrà come nel caso di un ribassamento di 20÷30 cm fissando anche al soffitto un isolante riflettente si realizza una doppia intercapedine con una faccia riflettente di cui una di grande spessore mentre se si appoggiano i pannelli solo sulla prima orditura l'intercapedine risultante è unica e meno spessa.
Si rammenta che la trasformazione dell'intercapedine più grande in riflettente può essere realizzata con un semplice foglio di **REFLECTIVE MAT/1** o **REFLECTIVE MAT/6** e una intercapedine da 15 cm che con facce non riflettenti ha una resistenza termica estiva di **R** = 0,187 m²K/W passa a **R** = 1,575 m²K/W quando una faccia diventa riflettente, 8 volte di più, corrispondente a 55 mm di un isolante standard con λ = 0,035 W/mK.
L'isolamento invernale con flusso ascendente sarà regolato principalmente dallo spessore dell'isolante posto sulla prima orditura del telaio che regge le lastre di cartongesso.

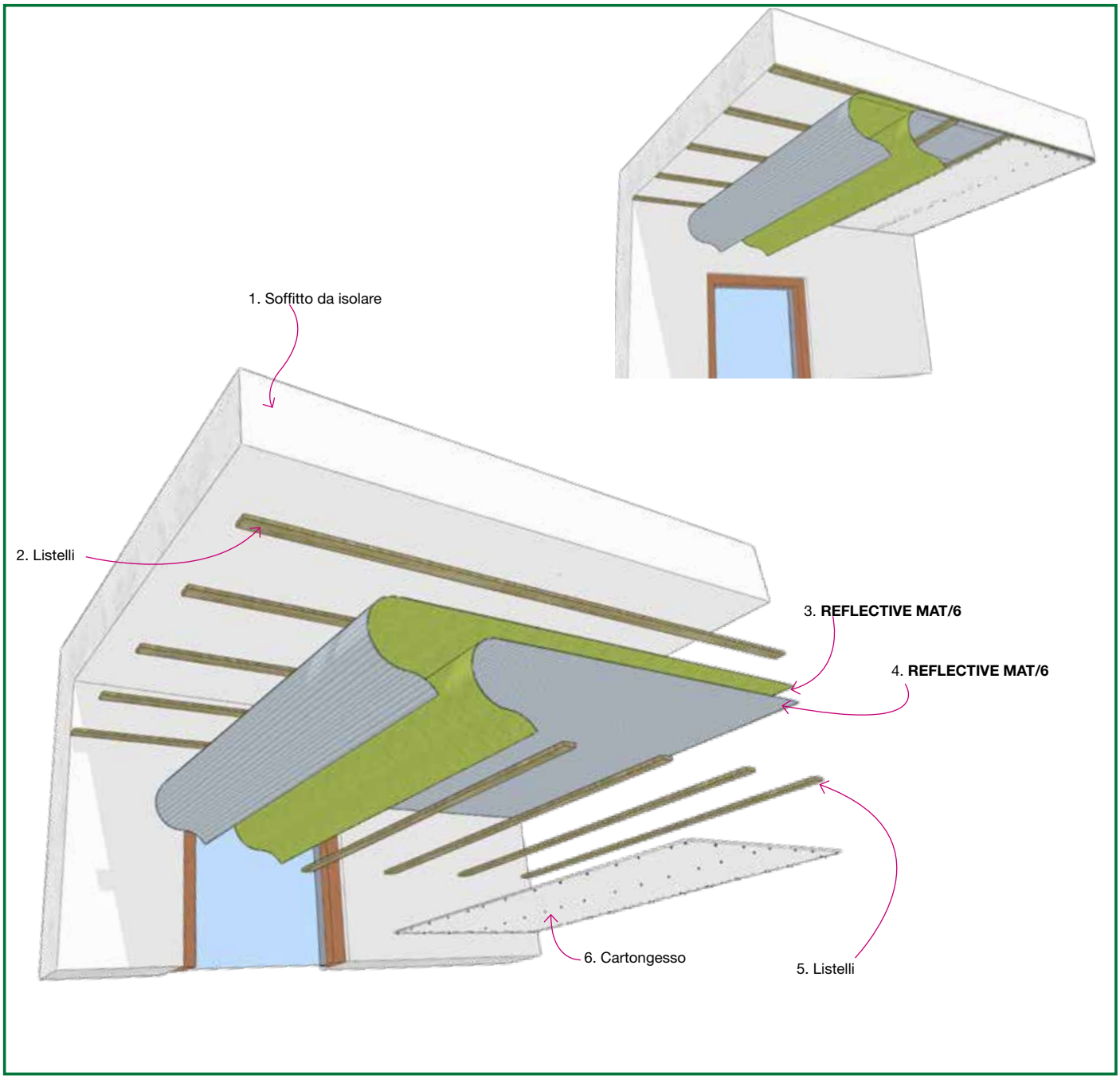
Controsoffitto minimale

Si può realizzare un isolamento efficace con uno spessore isolante di 12 mm costuito da **REFLECTIVE MAT/6** aggrafato in doppio strato contrapposto su di una listellatura in legno.

Come se, tolta la resistenza termica della lastra di cartongesso, in inverno si fosse isolata l'intercapedine con 42 mm ca. di un isolante con una conducibilità termica λ = 0,035 W/mK (inverno:1,256 – 0,05 × 0,035 = 0,042 m) e d'estate con 55 mm ca. dello stesso isolante (estate: 1,636 – 0,05 × 0,035 = 0,055 m).

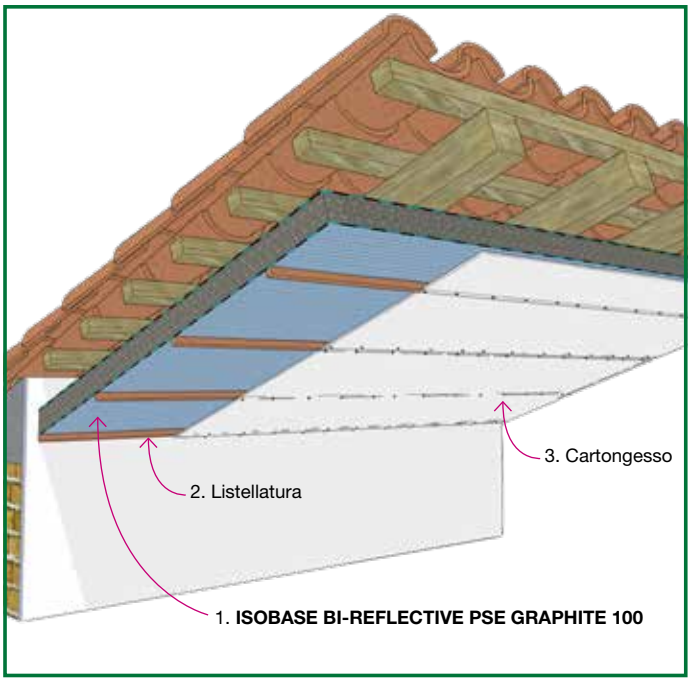
CONTROSOFFITTO MINIMALE

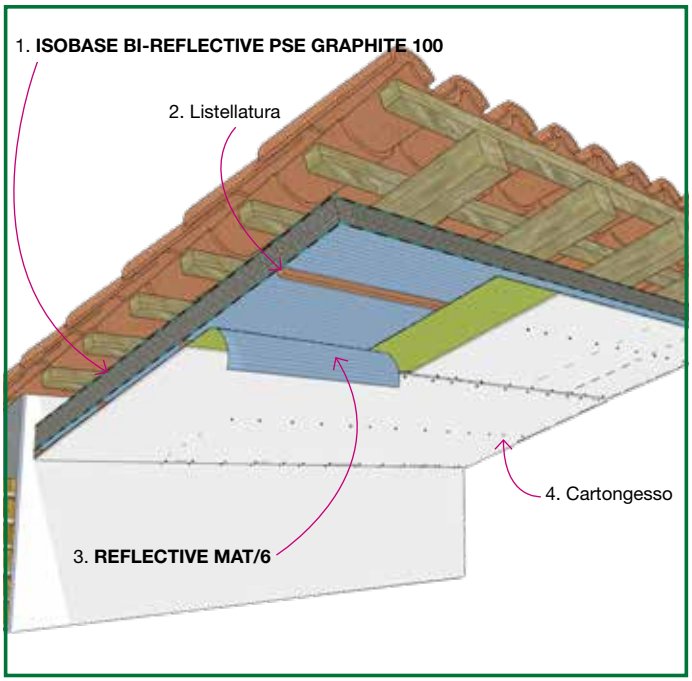
Strato	Spessore (mm)	Resistenza termica (m^2K/W)	
		Inverno	Estate
Intercapedine	20	0,453	0,643
REFLECTIVE MAT/6	6	0,150	
REFLECTIVE MAT/6 contrapposto	6	0,150	
Intercapedine	20	0,453	0,643
Lastra di cartongesso	12,5	0,05	
TOTALE	**65,5**	**1,256**	**1,636**



Controsoffitto di una copertura in legno

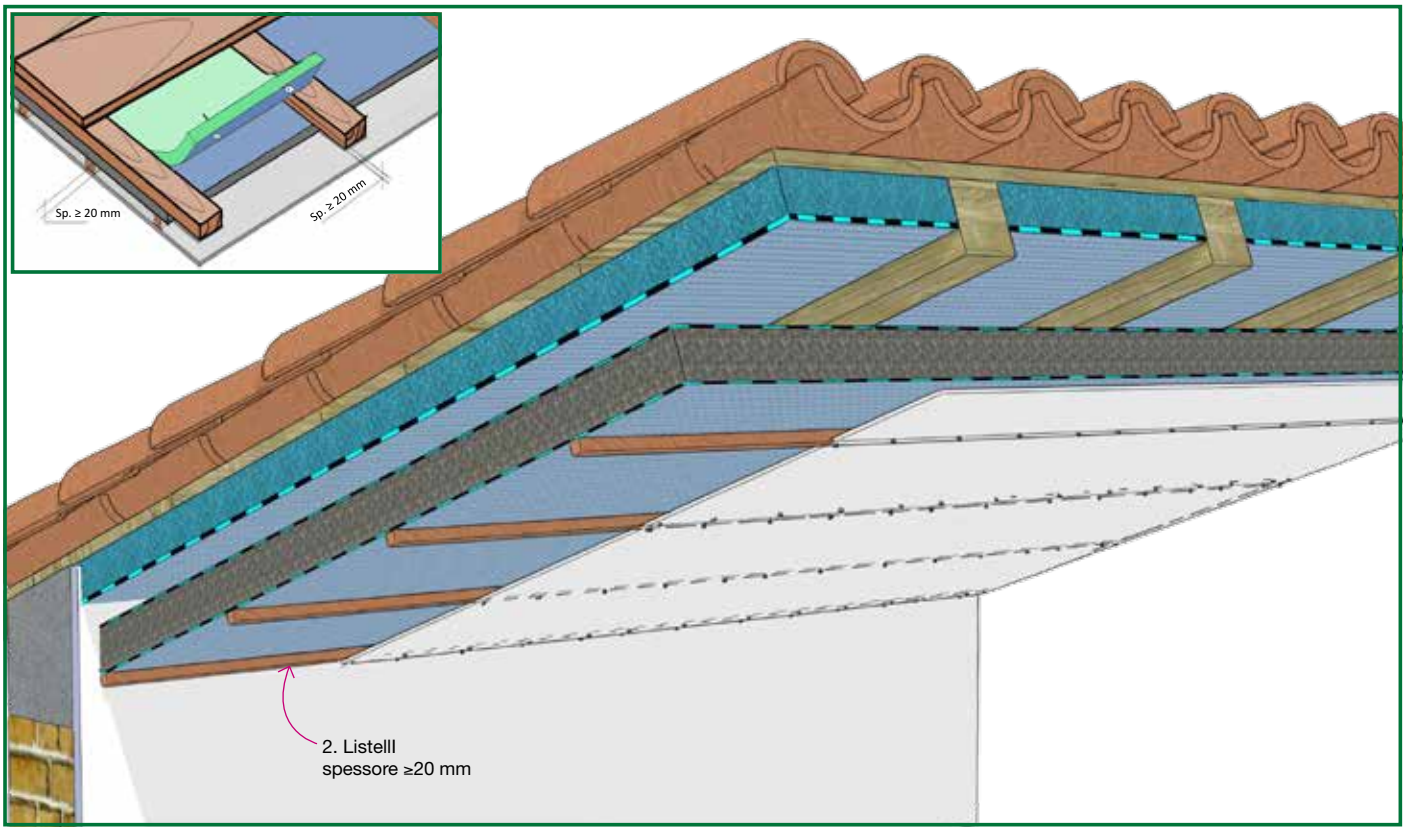
Una copertura in legno può essere isolata tamponando il soffitto con pannelli di cartongesso o di legno dietro ai quali, come rappresentato in figura, si sarà previsto una stratigrafia di isolamento utilizzando **ISOBASE BIREFLECTIVE PSE GRAPHITE 100**.





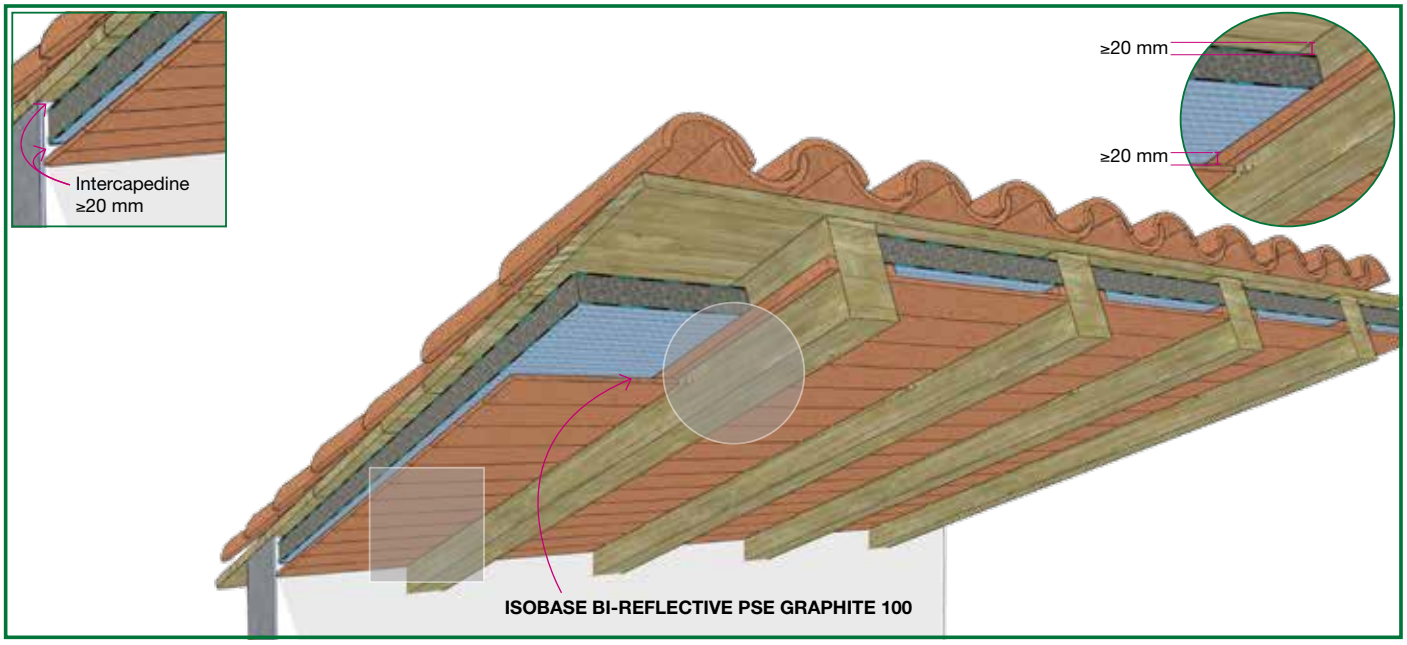
Se prima di chiodare le lastre di cartongesso, con una graffatrice, si fissano sui listelli i fogli termoriflettenti **REFLECTIVE MAT/1** o il **REFLECTIVE MAT/6** con la faccia riflettente rivolta verso l'interno dell'intercapedine, si potenzia ulteriormente l'isolamento perché su di essa si affacciano due superfici riflettenti invece che una sola. Inoltre i fogli fungono anche da barriera al vapore.

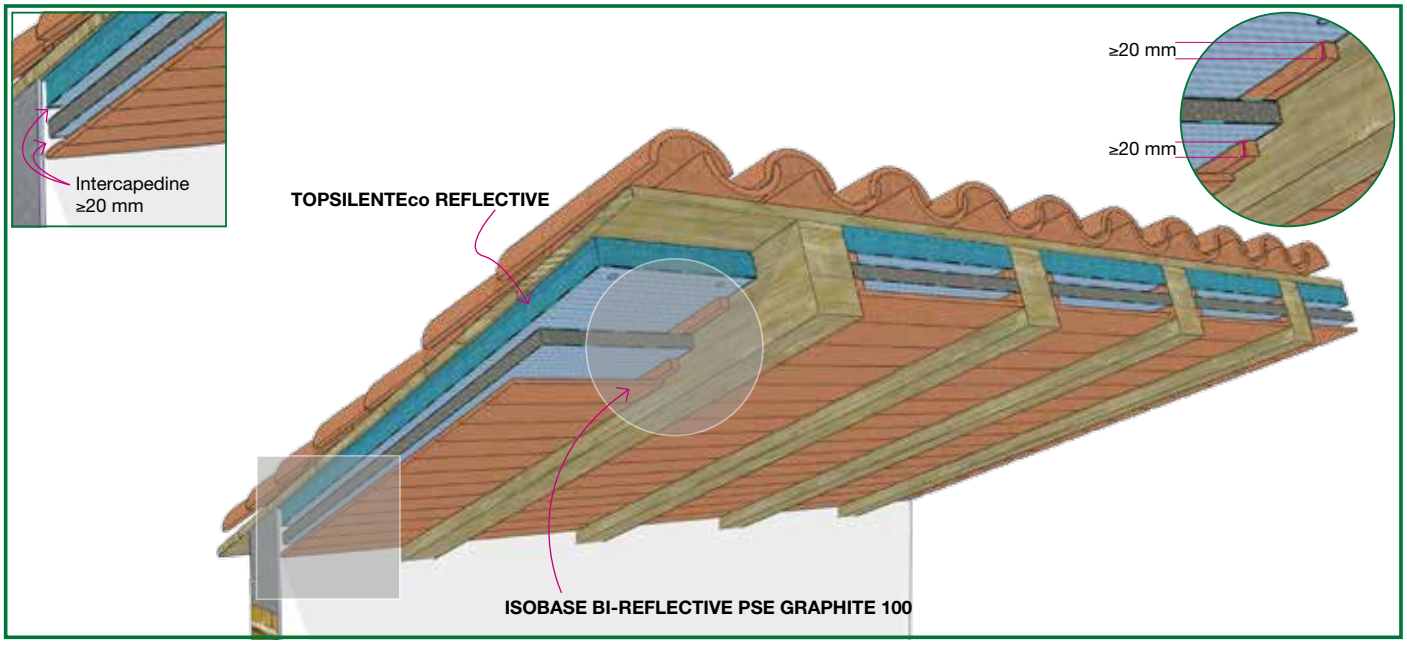
Per ridurre il ponte termico dovuto alle travi a queste si possono fissare delle lastre di **ISOBASE BIREFLECTIVE GRAPHITE 100** le cui linee di accostamento verranno sigillate con delle fasce di **SELFTENE REFLECTIVE** larghe 10 cm. Il rivestimento continuo sotto le travi servirà a ridurre i ponti termici determinati dalle stesse. Infine si chiodano dei listelli di legno spessi almeno 20 mm sui quali si avvitano le lastre di cartongesso.

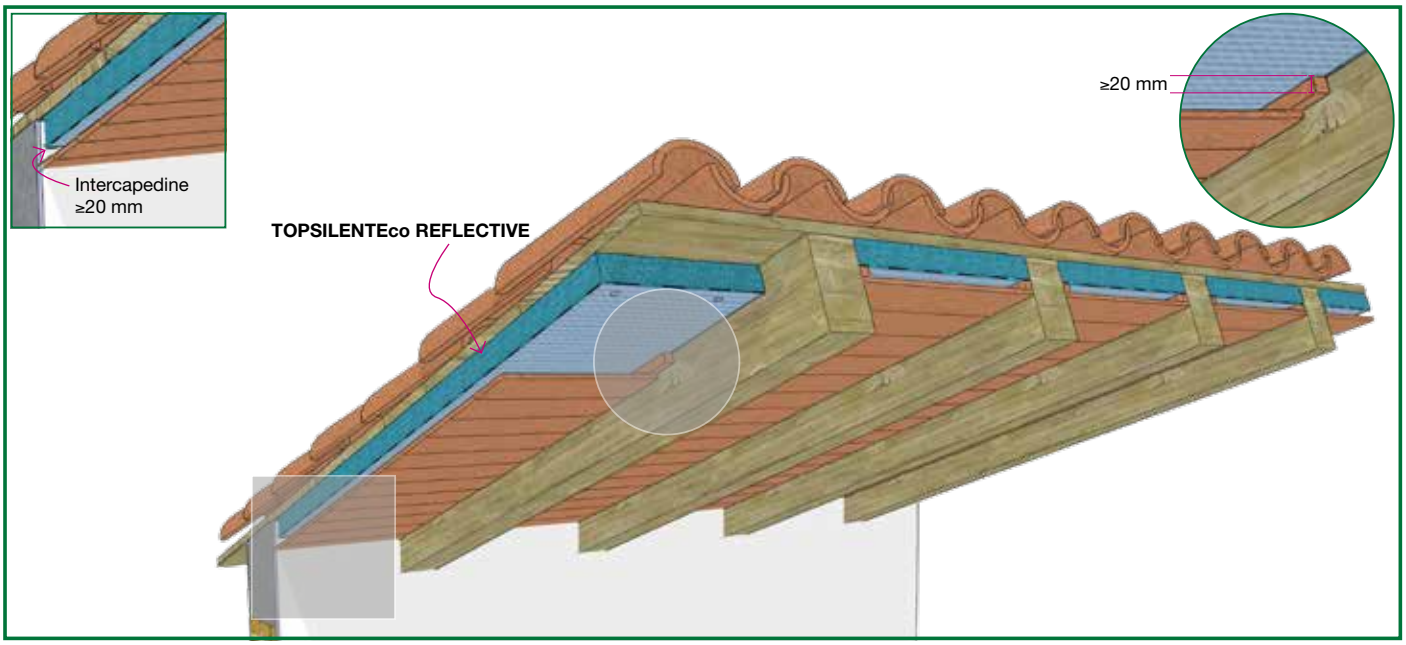


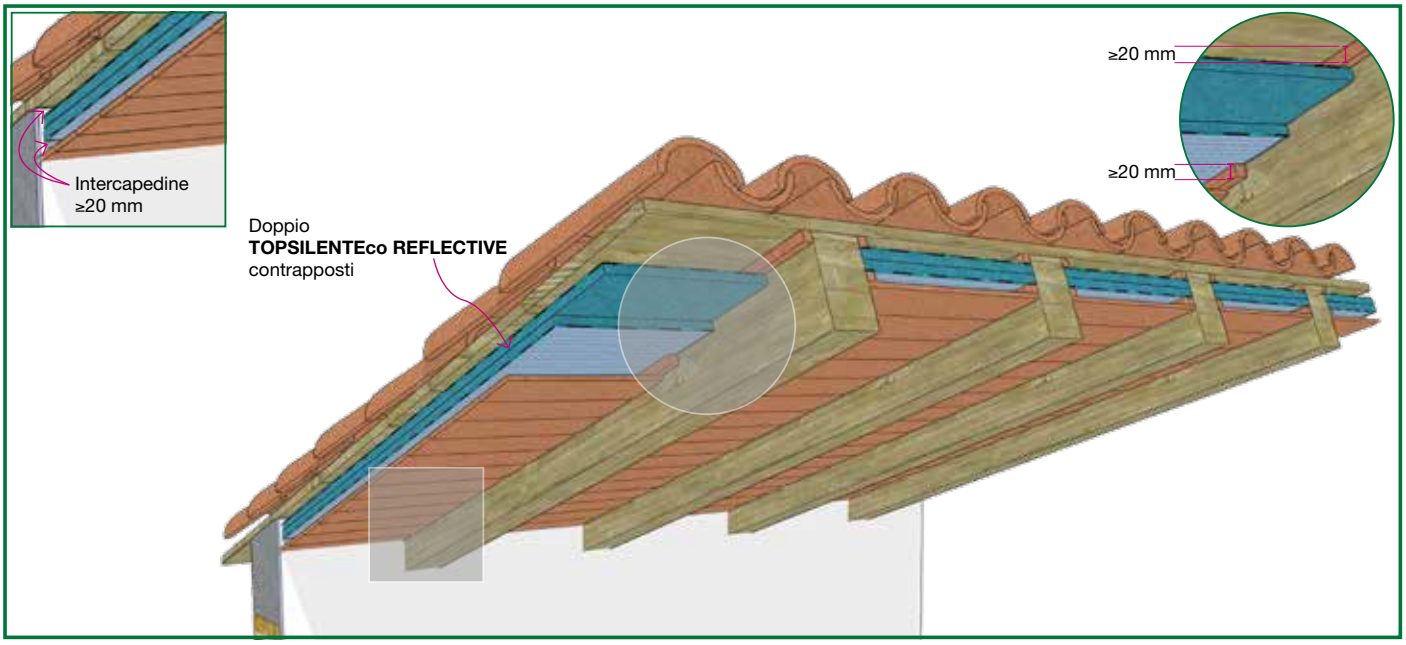
Nel caso si voglia mantenere l'estetica di un soffitto di una copertura in legno con travi a vista, l'isolamento verrà inserito fra le travi tenendo presente che fra la faccia riflettente ed il tamponamento sottostante si deve sempre prevedere una distanza di almeno 20 mm.

Il pannello verrà tagliato a misura e fissato al tavolato oppure, approfittando dell'autoportanza del materiale, questo potrà essere appoggiato su due listelli di legno che saranno stati fissati ai lati di ogni trave ad una distanza dal tavolato sovrastante pari allo spessore del pannello isolante e, convenientemente, di spessore ≥ 20 mm, pari alla distanza da mantenere dalla pelle riflettente, su cui poi fissare le perline di tamponamento.
Si può incrementare l'isolamento aggraffando preventivamente sul tavolato un foglio di **REFLECTIVE MAT/1** e posando il **TOPSILENTEco REFLECTIVE** ad una distanza di 20 mm, determinando in tal modo due intercapedini da 20 mm.
Si veda dal disegno sottostante come si può economizzare sullo spessore dell'isolamento se al posto di impiegare un **TOPSILENTEco REFLECTIVE** da 100 mm con una sola intercapedine con una faccia riflettente se ne posano due da 40 mm a facce contrapposte im modo da determinare due intercapedini con una faccia riflettente, la resistenza termica rimane praticamente invariata.






Intercapedine
≥20 mm
TOPSILENTEco REFLECTIVE
≥20 mm

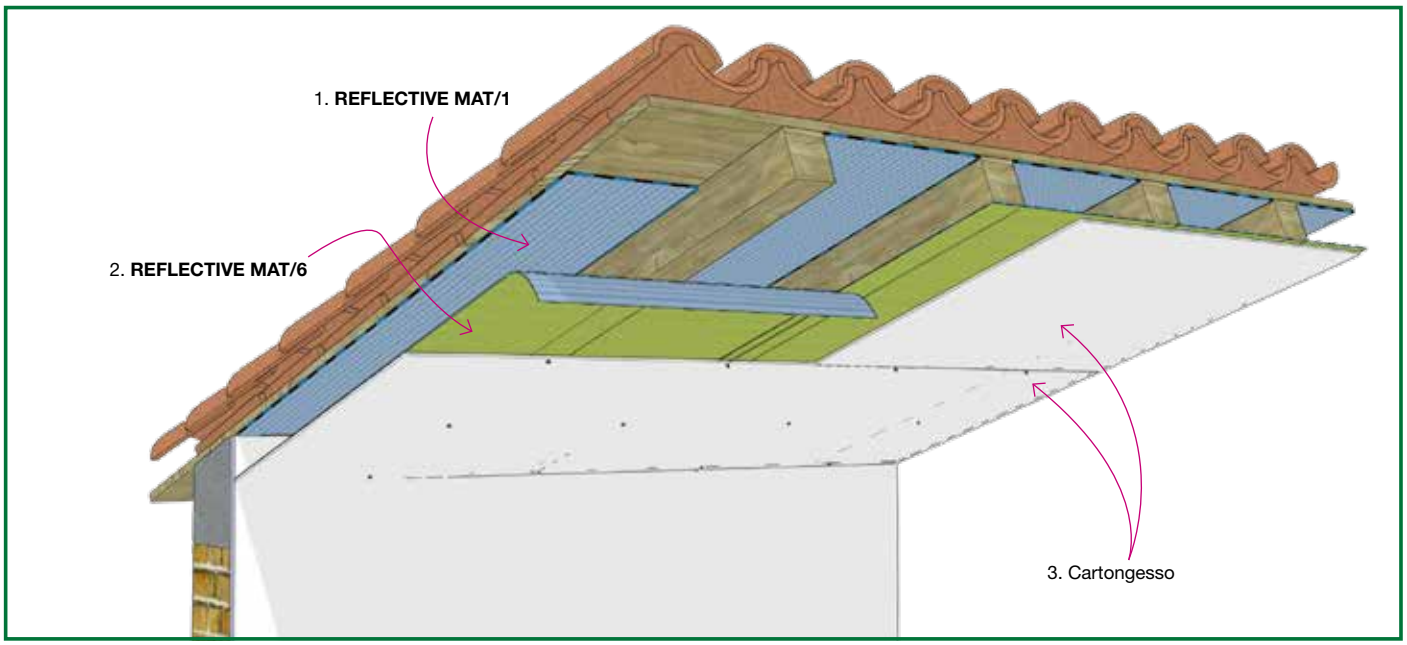

Intercapedine
≥20 mm
Doppio
TOPSILENTEco REFLECTIVE
contrapposti
≥20 mm
≥20 mm

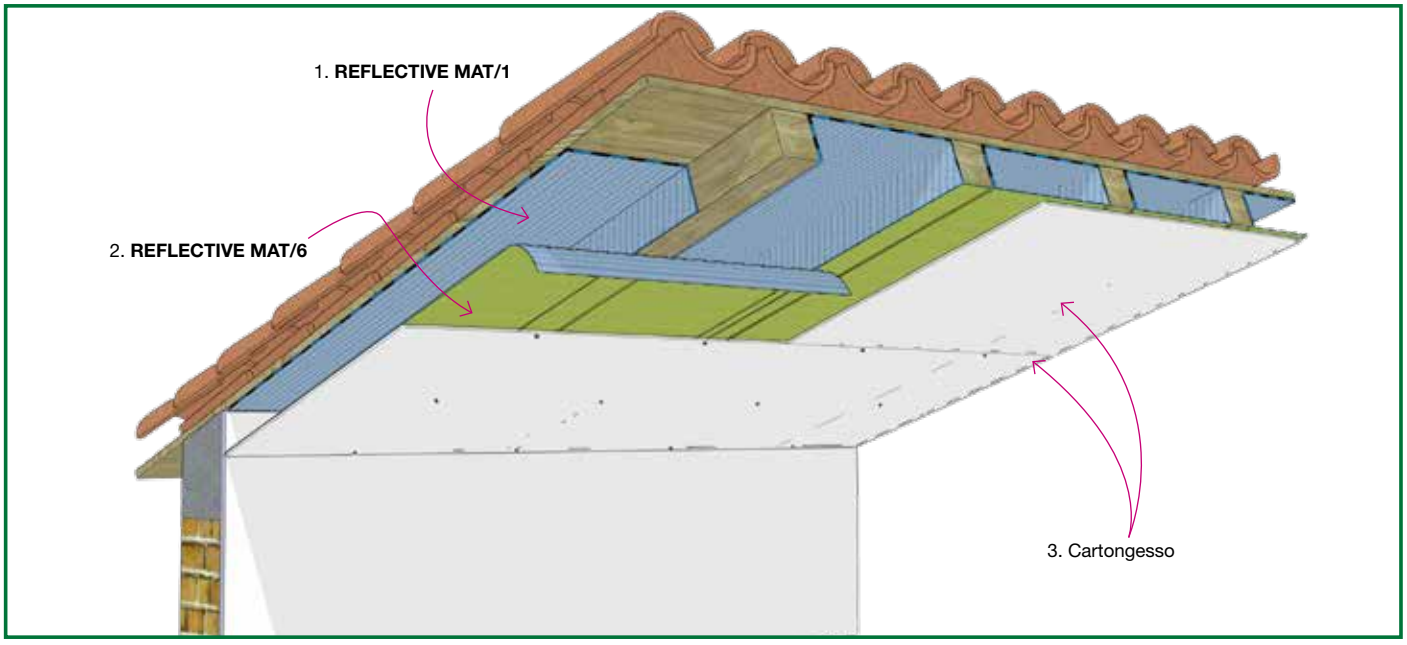
Sottotetti di coperture in legno non abitati

In un sottotetto non abitato può essere mitigato il flusso termico estivo che lo surriscalda, in modo economico aggraffando il foglio composito riflettente **REFLECTIVE MAT/1** sul tavolato superiore, più efficace se lo si rigira anche sulle travi, poi tendendo un altro foglio dello stesso tipo o il **REFLECTIVE MAT/6** sulle travi lo si fissa sulle stesse con una gaffratrice delimitando una intercapedine con due facce riflettenti. Infine il tutto viene tamponato con le lastre di cartongesso o di OSB chiodate sulla travatura.

REFLECTIVE MAT/6 accostato al cartongesso serve a creare un legame più elastico di questo all'ossatura di legno per un miglior comportamento acustico e contemporaneamente funge da barriera al vapore.

Per un soffitto con le travi di 10 cm tamponato come sopradescritto si avrà il seguente beneficio termico.

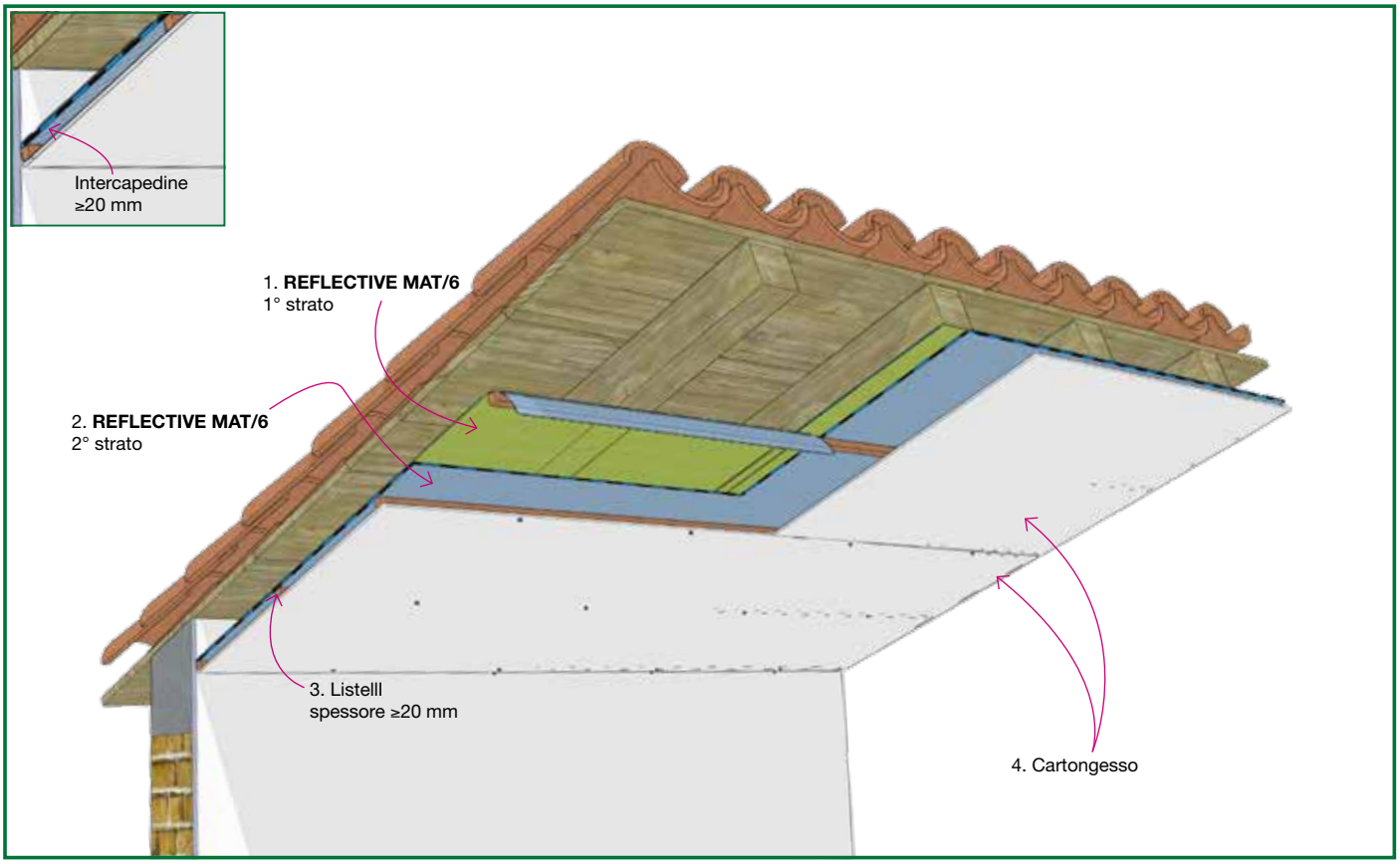




Strato	Spessore (mm)	Resistenza termica (m^2K/W)	
		Inverno	Estate
REFLECTIVE MAT/1	0,5	0,01	
Intercapedine	100	0,480	2,051
REFLECTIVE MAT/6	6	0,150	
Lastra di cartongesso	12,5	0,05	
TOTALE	**Ribassamento: 18,5**	**0,690**	**2,261**

Come se, tolta la resistenza termica della lastra di cartongesso, d'inverno si fosse isolata l'intercapedine con 22 mm ca. di un isolante con una conducibilità termica $\lambda = 0{,}035$ W/mK (0,690 – 0,05 × 0,035 = 0,022 m) e d'estate con 77 mm ca. dello stesso isolante (2,261 – 0,05 × 0,035 = 0,077 m).

Sempre nello stesso ambito si può intervenire con due **REFLECTIVE MAT/6**, il primo graffettato sulle travi con la faccia riflettente rivolta verso il tavolato, il secondo chiodato al contrario e sfalsato, in modo da coprire le linee di accostamento del primo.
Sulle travi poi si chiodano dei listelli di almeno 20 mm di spessore sui quali si avvitano i pannelli di cartongesso.
Il risultato è più performante specie nella stagione invernale.



Come se, tolta la resistenza termica della lastra di cartongesso, d'inverno si fosse isolata l'intercapedine con 42 mm ca. di un isolante con una conducibilità termica λ = 0,035 W/mK (1,256 – 0,05 × 0,035 = 0,042 m) e d'estate con 88 mm ca. dello stesso isolante (2,568 – 0,05 × 0,035 = 0,088 m).

Strato	Spessore (mm)	Resistenza termica (m^2K/W)	
		Inverno	Estate
Intercapedine	100	0,453	1,575
REFLECTIVE MAT/6	6	0,150	
REFLECTIVE MAT/6 contrapposto	6	0,150	
Intercapedine	20	0,453	0,643
Lastra di cartongesso	12,5	0,05	
TOTALE	**Ribassamento: 44,5**	**1,256**	**2,568**

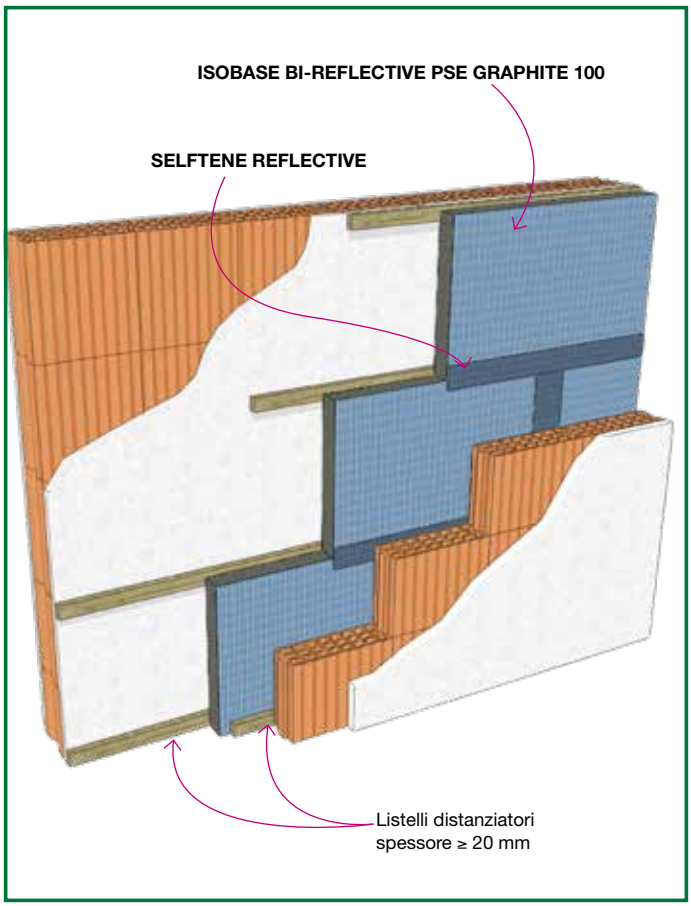
PARETI IN MURATURA

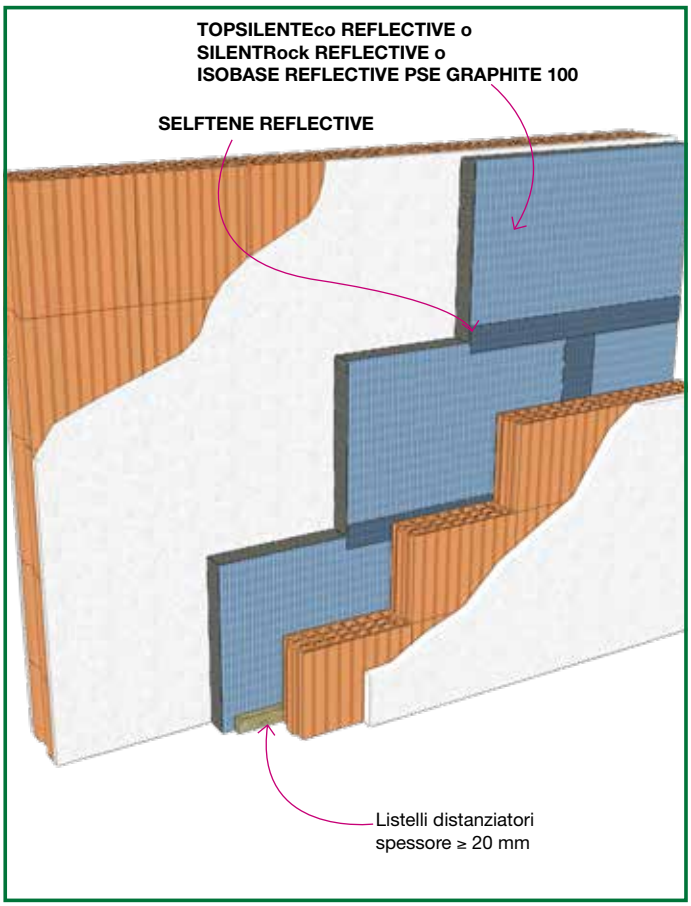
I pannelli possono essere impiegati nelle murature doppie a cassetta, delimitando due intercapedini, nel caso di **ISOBASE BI-REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100**, una solamente, nel caso si preveda l'uso di **ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100**, di **TOPSILENTEco REFLECTIVE** e di **SILENTRock REFLECTIVE**.

In questa tipologia stratigrafica si apprezza la proprietà di autoportanza dei pannelli che non si afflosciano nell'intercapedine e ne delimitano uno spessore costante.

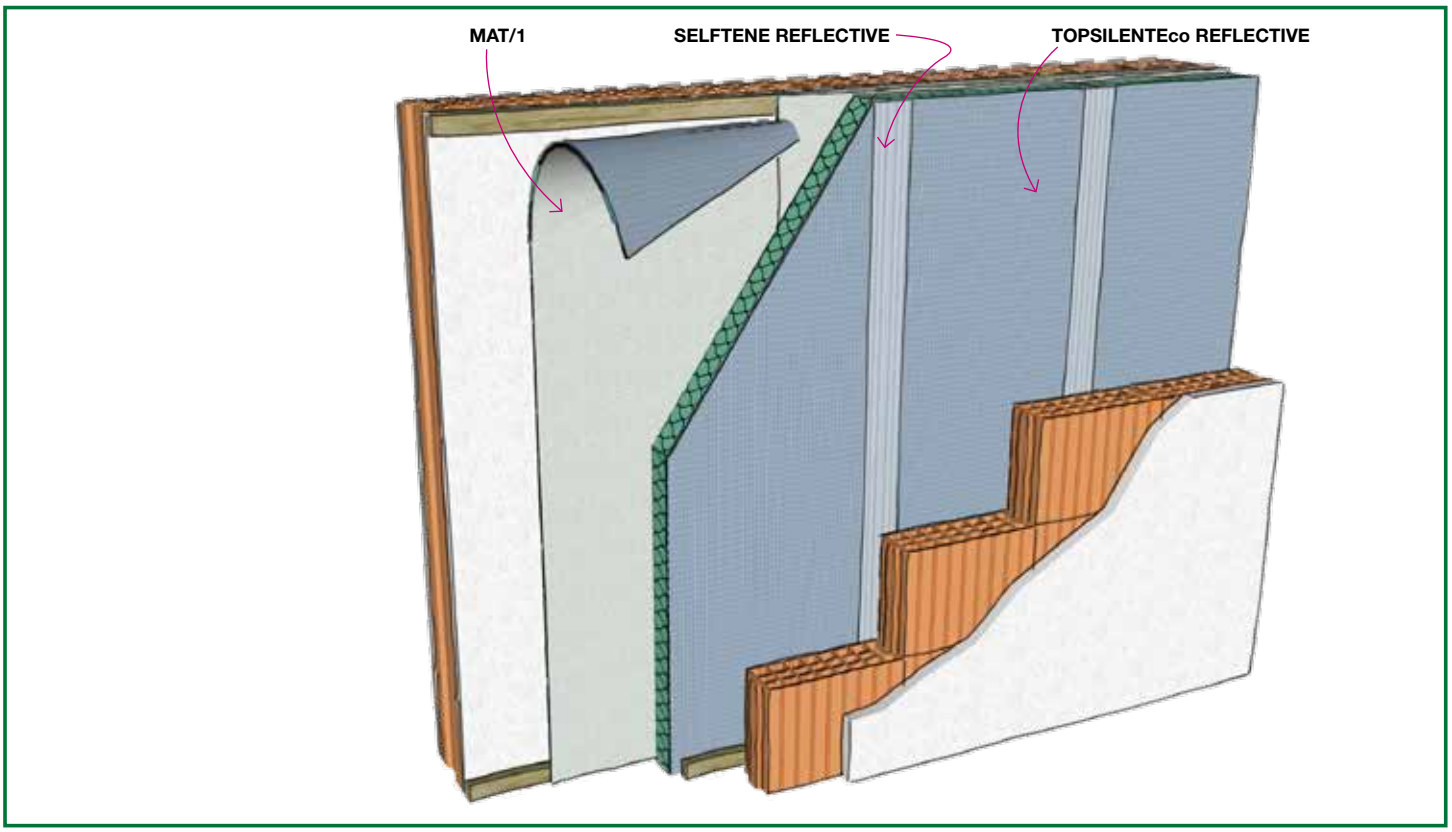
ISOBASE BI-REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100 basta fissarlo su dei listelli di legno posti alla sommità, al piede ed in mezzo alla muratura e poi sigillare le linee di accostamento con una fascia autoadesiva di **SELFTENE REFLECTIVE** larga 10 cm.

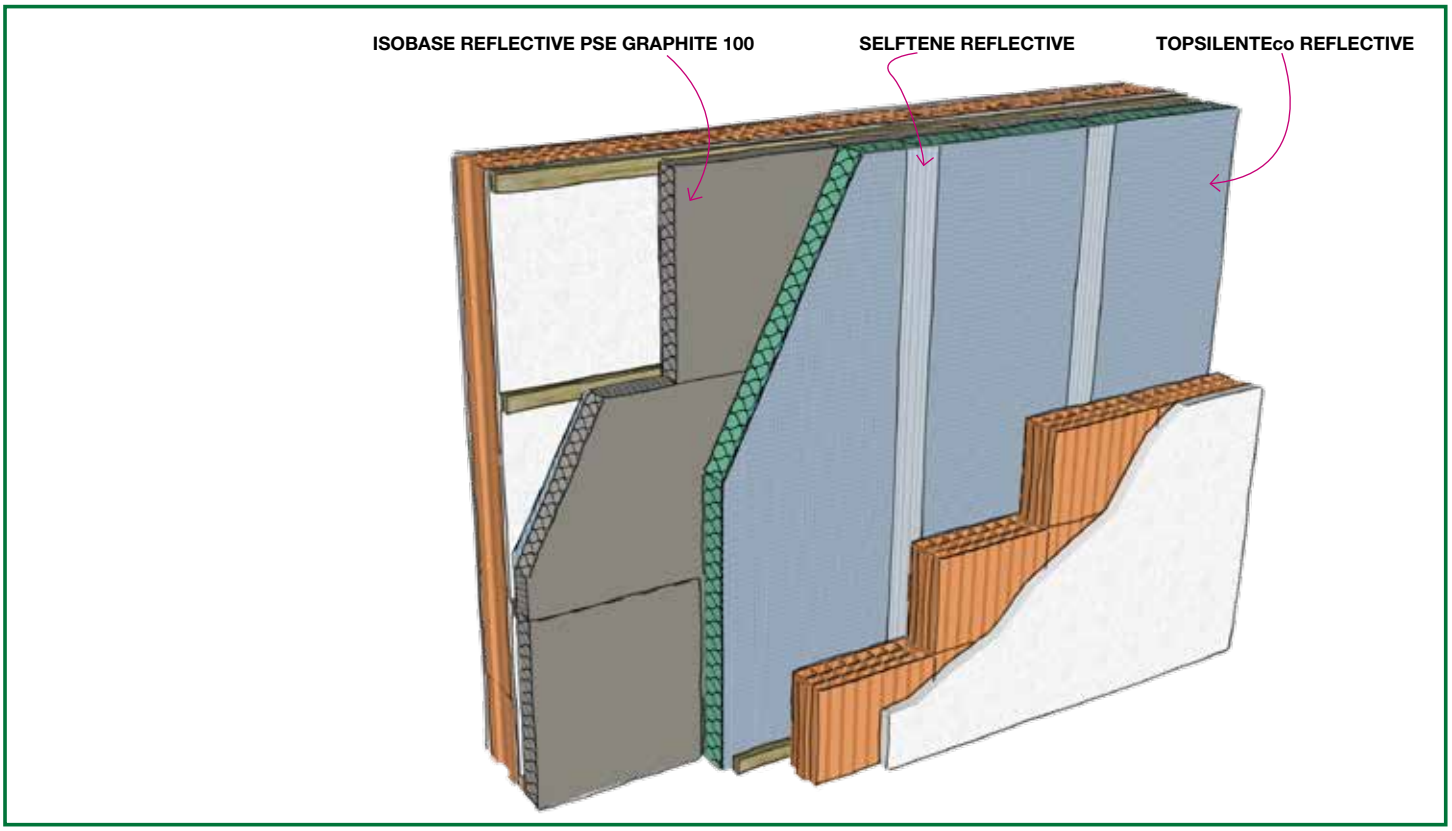
ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100, **TOPSILENTEco REFLECTIVE** e **SILENTRock REFLECTIVE** vanno preferibilmente incollati alla prima muratura e poi davanti si innalza la seconda. **ISOBASE REFLECTIVE** si incolla con **IDROFIX**, **TOPSILENTEco REFLECTIVE** e **SILENTRock REFLECTIVE** con **GIPSCOLL**, come illustrato in precedenza.





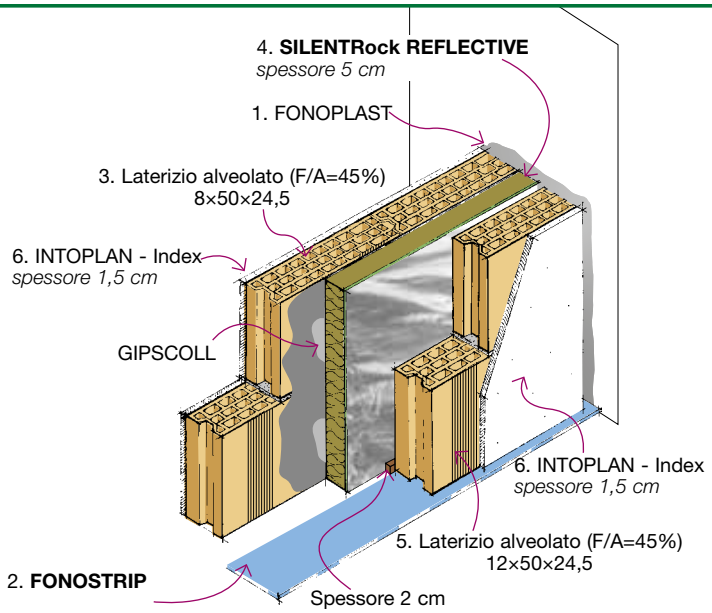
Utilizzando il foglio **REFLECTIVE MAT/1** si possono trasformare in biriflettenti sia **TOPSILENTEco REFLECTIVE** che **SILENTRock REFLECTIVE**, è sufficiente graffettare sui listelli, posti al piede e alla sommità della parete, l'isolante **REFLECTIVE MAT/1**, con la faccia riflettente rivolta verso la parete esterna che verrà poi rivestito con l'isolante acustico, preferibilmente **TOPSILENTEco REFLECTIVE** disponibile in pannelli di grandi dimensioni, che verrà fissato sui listelli con la faccia riflettente rivolta verso l'ambiente interno e con le linee di accostamento sigillate con una fascia autoadesiva di **SELFTENE REFLECTIVE** larga 10 cm.
Nel caso sia necessario un forte incremento della resistenza termica della controparete isolata con l'isolante acustico, al posto di **REFLECTIVE MAT/1** sui listelli si incollano con una striscia di sigillante al silicone i pannelli di **ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100** con la faccia riflettente rivolta verso la parete esterna.





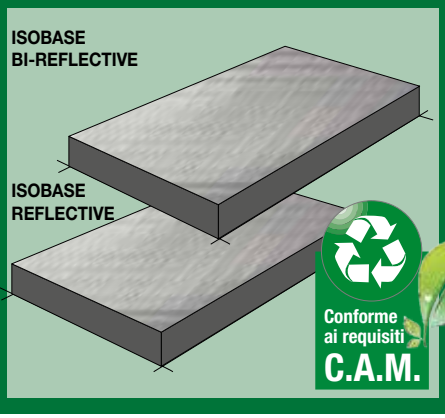
Parete doppia in muratura con isolamento termoacustico

La stratigrafia descritta nel disegno, nata per le pareti perimetrali interne, era costituita da una doppia parete in laterizio “porizzato” 12+8 cm con intercapedine da 5 cm riempita con il pannello standard **TOPSILENTRock** da 5 cm ed è stata certificata (certificato ITC-CNR n.4167/RP/06) con un potere fonoisolante $\mathbf{R_w}$ = 57,0 dB.
È evidente, vedi il caso seguente, che per la stessa parete doppia con una intercapedine da 7 cm riempita parzialmente con 5 cm di **SILENTRock REFLECTIVE** si possa assumere che sia dotata di un potere fonoisolante eguale o superiore $\mathbf{R_w \geq 57,0\ dB}$. La trasmittanza della doppia parete isolata con **SILENTRock REFLECTIVE** è stata calcolata con il software PAN negli esempi allegati.



POTERE FONOISOLANTE

$\mathbf{R_w \geq 57,0\ dB}$

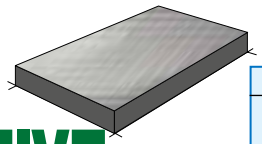


ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100

PER CONTROPARETI E CONTROSOFFITTI IN GESSO RIVESTITO E DELLE PARETI DOPPIE IN MURATURA

ISOLANTI TERMORIFLETTENTI IN PANNELLI DI POLISTIROLO ESPANSO ADDITIVATO CON GRAFITE, CON UNA OD ENTRAMBE LE FACCE RIVESTITE DA UN FOGLIO COMPOSITO POLIESTERE/ALLUMINIO BASSOEMISSIVO, RIFLETTENTE LE RADIAZIONI TERMICHE IR ED ELETTROMAGNETICHE RF

CONFERISCE CREDITI *LEED*

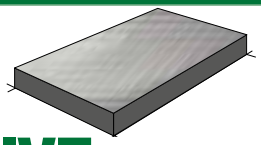


ISOBASE BI-REFLECTIVE PSE GRAPHITE

Marcatura

CE

Norma di riferimento
EN13163



ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE

Descrizione

Gli isolanti termici della linea **ISOBASE REFLECTIVE 100** vengono prodotti in due tipologie:

- **ISOBASE BI-REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100**
- **ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100**

Sono qualificabili come isolanti termoriflettenti a facce parallele e a spessore costante di tipo 1 conforme la norma UNI 16012:2012 e sono particolarmente indicati per i lavori di riqualificazione energetica delle pareti e dei soffitti dei vani abitati direttamente sotto la copertura. Entrambi sono costituiti da un'anima in polistirene espanso sinterizzato autoestinguente additivato con grafite, a bassa conducibilità termica e con almeno una faccia rivestita da un foglio composito poliestere/alluminio a bassissima emissività, accoppiato a caldo, che in inverno riduce la dispersione del calore dagli ambienti riscaldati verso la faccia fredda della intercapedine ed in estate riflette la radiazione termica IR della faccia calda dell'intercapedine. Il pannello è autoportante, si posa con facilità delimitando spessori regolari dell'intercapedine. Il rivestimento composito riveste entrambe le facce di **ISOBASE BI-REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100** mentre **ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100** è rivestito solo su di una faccia.

Il polistirene espanso sinterizzato è un isolante economico collaudato da decenni in edilizia, la cui già bassa conducibilità termica è stata ulteriormente migliorata con l'additivazione di grafite e che in sinergia col rivestimento termoriflettente consente di ridurre lo spessore dell'isolamento termico. L'anima in espanso cellulare di **ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100**, rispetto ad altri prodotti riflettenti, non si schiaccia sotto la listellatura e mantenendo costante lo spessore isolante limita i ponti termici. Si taglia con facilità con un cutter a lama liscia. I pannelli possono essere incollati alla muratura esistente con una colla vinilica o acrilica oppure con il collante bituminoso IDROFIX.

Dimensioni pannello:
- 2.000×1.000 mm

VANTAGGI

- Il rivestimento riflettente aumenta l'isolamento delle intercapedini e funziona da barriera al vapore.
- Elimina i ponti termici perché il pannello non si schiaccia sotto la listellatura.
- Il pannello non si affloscia, è autoportante, delimitando spessori di intercapedine certi ed uniformi.
- Protegge dalle onde elettromagnetiche ad alta frequenza RF.

CARATTERISTICHE TECNICHE

	Normativa	ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100
Destinazioni d'uso		ThIB (intercapedini)
Codice di designazione	**EN 13163**	EPS-EN 13163-T(2)-L(3)-W(3)-S(5)-P(10)-DS(N)5-BS200-CS(10)100
Res. a compressione al 10% di compressione	**EN 826**	≥100 KPa **[** CS(10)100 **]**
Stabilità dimensionale 48 h a 23°C a 90% U.R.	**EN 1604**	±0,5% **[** DS(N)5 **]**
Resistenza a flessione	**EN 12089**	≥200 KPa **[** BS200 **]**
Resistenza trazione perpendicolare delle facce	**EN 1607**	NPD
Conducibilità termica λ_D	**EN 12667**	0.031 W/mK
Assorbimento d'acqua a lungo periodo	**EN 12087**	<5%
Trasmissione del vapore	**EN 12086**	μ = 30÷70
Reazione al fuoco	**EN 13501-1**	Euroclasse F

Spessore **T(1)** (mm)	**25**		**30**		**40**		**50**		**60**		**80**		**100**		**120**		**140**		**160**	
Resistenza termica intrinseca del PSE R_D (m^2K/W) (**EN 6946**) (*)	0.80		0.95		1.25		1.6		1.9		2.55		3.2		3.85		4.5		5.15	
PARETE INVERNALE	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**
Res. termica R_D**+1** lama d'aria fusso termico orizzontale (m^2K/W) (**EN 6946**) (**)	1,464	2,128	1,614	2,278	1,914	2,578	2,264	2,928	2,564	3,228	3,214	3,878	3,864	4,528	4,514	5,178	5,164	5,828	5,814	6,478
PARETE ESTIVA	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**
Res. termica R_D**+1** lama d'aria fusso termico orizzontale (m^2K/W) (**EN 6946**) (**)	1,443	2,086	1,593	2,236	1,893	2,536	2,243	2,886	2,543	3,186	3,193	3,836	3,843	4,486	4,493	5,136	5,143	5,786	5,793	6,436
COPERTURA INVERNALE	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**
Res. termica R_D**+1** lama d'aria fusso termico ascendente (m^2K/W) (**EN 6946**) (**)	1,253	1,706	1,403	1,856	1,703	2,156	2,053	2,506	2,353	2,806	3,003	3,456	3,653	4,106	4,303	4,756	4,953	5,406	5,603	6,056
COPERTURA ESTIVA	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**	**Refl.**	**Bi-R.**
Res. termica R_D**+1** lama d'aria fusso termico discendente (m^2K/W) (**EN 6946**) (**)	1,443	2,086	1,593	2,236	1,893	2,536	2,243	2,886	2,543	3,186	3,193	3,836	3,843	4,486	4,493	5,136	5,143	5,786	5,793	6,436
Capacità termica ($KJ/K{\cdot}m^2$)	0.54		0.68		0.91		1.14		1.37		1.82		2.28		2.74		3.19		3.65	

Caratteristiche specifiche della finitura delle facce	Normativa	versione BI-REFLECTIVE		versione ISOBASE REFLECTIVE
		Faccia superiore	**Faccia inferiore**	**Faccia superiore**
Impermeabilità	**EN 1928-B**	W2	W2	W2
Permeabilità al vapore	**EN 1931**	μ = 100 000	μ = 100 000	μ = 100 000
Conducibilità termica	**EN 12667**	0.2 W/mK	0.2 W/mK	0.2 W/mK
Emissività	**ASTM 1371.15**	0.05	0.05	0.05
Spessore		0.1 mm	0.1 mm	0.1 mm

(*) La resistenza termica del sistema deve essere calcolata considerando che la faccia superiore presenta una bassa emissività e quindi permette di sfruttare al meglio l'intercapedine adiacente. (**) Calcolo della Resistenza termica comprensiva di una intercapedine non ventilata da 20 mm conforme UNI EN 6946, con flusso termico, applicabile alle coperture con inclinazione fino a 30° e calcolata conforme software PAN ANIT 7,0:
A parete: Flusso termico periodo invernale **Rg = 0.664**; Flusso termico periodo estivo **Rg = 0,643**.
In copertura: Flusso termico periodo invernale **Rg= 0,453**; Flusso termico periodo estivo **Rg = 0,643.**
Resistenza termica: **Refl.** = ISOBASE REFLECTIVE; **Bi-R.** = ISOBASE BI-REFLECTIVE
Indice di isolamento acustico. Indice di assorbimento acustico. Indice di trasmissione del rumore di impatto. Durabilità della reazione al fuoco, della resistenza termica, della resistenza a compressione. **NPD**

VOCI DI CAPITOLATO

ISOBASE REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100.

Isolante termico termoriflettente di tipo 1 conforme UNI EN 16012 in pannelli a facce piane parallele di spessore uniforme, a base di polistirene espanso sinterizzato autoestinguente additivato con grafite, con resistenza al 10% di compressione (EN 826) ≥100 Kpa, resistenza a flessione (EN 12089) ≥200 Kpa, trasmissione del vapore (EN 12086) μ = 30÷70, conducibilità termica (EN 12667) λ_D = 0.031 W/mK, classificato in Euroclasse F di reazione al fuoco (EN 13501-1) con una faccia del pannello accoppiata ad un foglio composito poliestere/ alluminio bassoemissivo spesso 0,1 mm, riflettente le radiazioni termiche IR ed elettromagnetiche RF, con permeabilità al vapore (EN 1931) μ = 100 000 ed emissività ε ≤ 0,05 (conforme ASTM 1371.15).

ISOBASE BI-REFLECTIVE PSE GRAPHITE 100.

Isolante termico termoriflettente di tipo 1 conforme UNI EN 16012 in pannelli a facce piane parallele di spessore uniforme, a base di polistirene espanso sinterizzato autoestinguente additivato con grafite, con resistenza al 10% di compressione (EN 826) ≥100 Kpa, resistenza a flessione (EN 12089) ≥200 Kpa, trasmissione del vapore (EN 12086) μ = 30÷70, conducibilità termica (EN 12667) λ_D = 0.031 W/mK, classificato in Euroclasse F di reazione al fuoco (EN 13501-1) con entrambe le facce del pannello accoppiate ad un foglio composito poliestere/ alluminio bassoemissivo spesso 0,1 mm, riflettente le radiazioni termiche IR ed elettromagnetiche RF, con permeabilità al vapore (EN 1931) μ = 100 000 ed emissività ε ≤ 0,05 (conforme ASTM 1371.15).

I dati esposti sono dati medi indicativi relativi alla produzione attuale e possono essere cambiati e aggiornati dalla INDEX S.p.A. in qualsiasi momento senza preavviso e a sua disposizione. I suggerimenti e le informazioni tecniche fornite rappresentano le nostre migliori conoscenze riguardo le proprietà e le utilizzazioni del prodotto. Considerate le numerose possibilità d'impiego e la possibile interferenza di elementi da noi non dipendenti, non ci assumiamo responsabilità in ordine ai risultati. L'Acquirente è tenuto a stabilire sotto la propria responsabilità l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

index
A SIKA COMPANY
INDEX Construction Systems and Products S.p.A.
Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - T. +39 045 8546201 - Fax +39 045 518390

www.indexspa.it
Informazioni Tecniche Commerciali: tecom@indexspa.it
Amministrazione e Segreteria: index@indexspa.it
Index Export Dept.: index.export@indexspa.it

8/2022ita

© INDEX

TOPSILENTECO REFLECTIVE

PER CONTROPARETI E CONTROSOFFITTI IN GESSO RIVESTITO E DELLE PARETI DOPPIE IN MURATURA

ISOLANTE TERMOACUSTICO, TERMORIFLETTENTE, IN PANNELLI AUTOPORTANTI, A BASE DI FIBRE DI POLIESTERE, ATOSSICHE, TERMOLEGATE, ESENTI DA COLLANTI, PREACCOPPIATE AD UN FOGLIO COMPOSITO POLIESTERE/ALLUMINIO BASSOEMISSIVO, RIFLETTENTE LE RADIAZIONI TERMICHE IR ED ELETTROMAGNETICHE RF, IMPERMEABILE ALL'ARIA E AL VAPORE

CONFERISCE CREDITI *LEED*

Descrizione

TOPSILENTEco REFLECTIVE è qualificabile come un isolante termoriflettente a facce parallele e a spessore costante di tipo 1 conforme la norma UNI 16012:2012 ed è particolarmente indicato per i lavori di riqualificazione energetica e di isolamento acustico delle pareti e dei soffitti dei vani abitati direttamente sotto la copertura. È un pannello autoportante prodotto anche in grandi dimensioni costituito da una anima isolante in fibre di poliestere, con un contenuto in fibre riciclate da PET= 80% conforme i requisiti minimi del Decreto 11 gennaio 2017- CAM del PAN GPP, Allegato 2 al punto 2.4.2.8 Isolanti termici ed acustici. Il pannello è rivestito su di una faccia con un foglio composito poliestere/alluminio a bassissima emissività, accoppiato a caldo, che in inverno riduce la dispersione del calore dagli ambienti riscaldati verso la faccia fredda della intercapedine ed in estate riflette la radiazione termica IR della faccia calda dell'intercapedine.

Le fibre di poliestere provengono dalla raccolta differenziata delle bottiglie delle bevande gassate e delle acque minerali dei rifiuti urbani. La fibra così ottenuta va considerata come un materiale doppiamente ecologico, sia perché sottrae all'ambiente un volume elevato di rifiuti sia perché il prodotto ottenuto attraverso un processo termico esente da collanti non irrita la pelle e non punge. Inoltre il ciclo produttivo delle fibre di **TOPSILENTEco REFLECTIVE**, essendo un processo di riciclo, ha un impatto ambientale ed un consumo energetico estremamente ridotto rispetto a quello di altri materiali isolanti che derivano da materie prime vergini.
Le fibre di TOPSILENTEco non irritano la pelle degli operatori nemmeno durante il taglio dei pannelli usando un cutter a lama lunga o un seghetto alternativo a lama liscia, per questo i pannelli non sono imbustati in sacchi di plastica.
I pannelli possono essere incollati alla muratura esistente con la colla GIPSCOLL distribuita sul pannello.

Dimensioni del pannello:
- 1000 × 1420 mm
- 1000 × 2850 mm
- 1000 × 600 mm

VANTAGGI
- È un isolante termoacustico, ecologico, esente da fibre irritanti.
- Il rivestimento riflettente aumenta l'isolamento delle intercapedini e funziona da barriera al vapore.
- Il pannello non si affloscia, è autoportante, delimitando spessori di intercapedine certi ed uniformi.
- Protegge dalle onde elettromagnetiche ad alta frequenza RF.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Normativa	TOPSILENTEco REFLECTIVE						
Spessore **T(1)** (mm)	**30**	**40**	**50**	**60**	**80**	**100**	**120**
Massa areica	1.0 kg/m²	1.3 kg/m²	1.6 kg/m²	1.9 kg/m²	2.5 kg/m²	3.1 kg/m²	3.7 kg/m²
Resistenza termica intrinseca (m²K/W) (**EN 6946**) (*)	0.8	1.05	1.35	1.6	2.15	2.7	3.2
PARETE INVERNALE							
Res. termica R_0+**1** lama d'aria fusso termico orizzontale (m²K/W) (**EN 6946**) (**)	1.464	1.714	2.014	2.264	2.814	3.364	3.864
PARETE ESTIVA							
Res. termica R_0+**1** lama d'aria fusso termico orizzontale (m²K/W) (**EN 6946**) (**)	1.443	1.693	1.993	2.243	2.793	3.343	3.843
COPERTURA INVERNALE							
Res. termica R_0+**1** lama d'aria fusso termico ascendente (m²K/W) (**EN 6946**) (**)	1.253	1.503	1.803	2.053	2.603	3.153	3.653
COPERTURA ESTIVA							
Res. termica R_0+**1** lama d'aria fusso termico discendente (m²K/W) (**EN 6946**) (**)	1.443	1.693	1.993	2.243	2.793	3.343	3.843
Capacità termica (KJ/K·m²)	0.68	0.91	1.14	1.37	1.82	2.28	2.74

Dimensione		1.00×0.60 m 1.00×1.42 m 1.00×2.85 m
Classificazione di reazione al fuoco	**EN 13501-1**	**Euroclasse F**
Elemento costituente: pannello fibra di poliestere		
Rigidità dinamica	**UNI EN 29052/1**	s' < 30 MN/m³
Resistività al flusso d'aria r		3.90 KPas/m²
Densità	**UNI 9947**	30 kg/m³
Conducibilità termica λ.	**EN 12667**	0.037 W/mK
Calore specifico		1.20 KJ/kgK
Coefficiente diffusione al vapore acqueo		μ 1
Elemento costituente: foglio composito poliestere/alluminio		
Permeabilità al vapore	**EN 1931**	μ = 100 000
Conducibilità termica	**EN 12667**	0.2 W/mK
Emissività	**ASTM 1371.15**	0.05
Diffusione del vapore d'acqua spess. dello strato equivalente	**EN 1931**	Sd = 10 m
Spessore		0.1 mm

(*) La resistenza termica del sistema deve essere calcolata considerando che la faccia superiore presenta una bassa emissività e quindi permette di sfruttare al meglio l'intercapedine adiacente. (**) Calcolo della Resistenza termica comprensiva di una intercapedine non ventilata da 20 mm conforme UNI EN 6946, con flusso termico, applicabile alle coperture con inclinazione fino a 30° e calcolata conforme software PAN ANIT 7,0:
A parete: Flusso termico periodo invernale **Rg = 0.664**; Flusso termico periodo estivo **Rg = 0,643**.
In copertura: Flusso termico periodo invernale **Rg= 0,453**; Flusso termico periodo estivo **Rg = 0,643.**
Indice di isolamento acustico. Indice di assorbimento acustico. Indice di trasmissione del rumore di impatto. Durabilità della reazione al fuoco, della resistenza termica, della resistenza a compressione. **NPD**

VOCI DI CAPITOLATO

TOPSILENTECO REFLECTIVE

Isolante termoacustico termoriflettente di tipo 1 conforme UNI EN 16012, in pannelli autoportanti a facce piane parallele di spessore uniforme, a base di fibre di poliestere, atossiche, termolegate, esenti da collanti, con un contenuto in fibre riciclate da PET= 80% conforme i requisiti minimi del Decreto 11 gennaio 2017- CAM del PAN GPP, Allegato 2 al punto 2.4.2.8 Isolanti termici ed acustici, di densità (UNI 9947) d= 30 kg/m³, con conducibilità termica (EN 12667) λ_D = 0.037 W/mK, rigidità dinamica UNI EN 29052/1 s' < 30 MN/m³, Resistività al flusso d'aria r = 3.90 KPas/m², trasmissione del vapore (EN 12086) μ = 1, classificato in Euroclasse F di reazione al fuoco (EN 13501-1) e con una faccia del pannello accoppiata ad un foglio composito poliestere/alluminio bassoemissivo spesso 0,1 mm, riflettente le radiazioni termiche IR ed elettromagnetiche RF dotato di una permeabilità al vapore (EN 1931) μ = 100 000 e con emissività ε ≤ 0,05 (conforme ASTM 1371.15).

e le utilizzazioni del prodotto. Considerate le numerose possibilità d'impiego e la possibile interferenza di elementi da noi non dipendenti, non ci assumiamo responsabilità in ordine ai risultati. L'Acquirente è tenuto a stabilire sotto la propria responsabilità l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

I dati esposti sono dati medi indicativi relativi alla produzione attuale e possono essere cambiati e aggiornati dalla INDEX S.p.A. in qualsiasi momento senza preavviso e a sua disposizione. I suggerimenti e le informazioni tecniche fornite rappresentano le nostre migliori conoscenze riguardo le proprietà

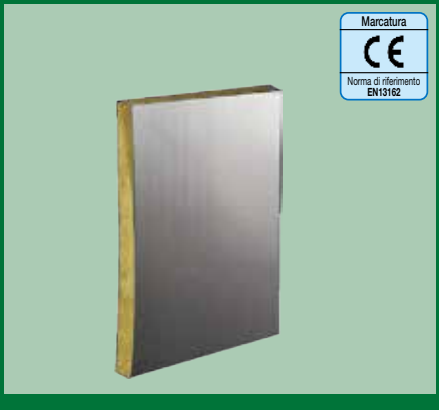
index
A SIKA COMPANY
INDEX Construction Systems and Products S.p.A.
Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - T. +39 045 8546201 - Fax +39 045 518390

www.indexspa.it
Informazioni Tecniche Commerciali: tecom@indexspa.it
Amministrazione e Segreteria: index@indexspa.it
Index Export Dept.: index.export@indexspa.it

TOTAL QUALITY index UNI EN ISO 9001
Environmental Management Systems index UNI EN ISO 14001
index socio del GBC Italia

4/2019ita

© INDEX



SILENTROCK REFLECTIVE

PER CONTROPARETI E CONTROSOFFITTI IN GESSO RIVESTITO E DELLE PARETI DOPPIE IN MURATURA

ISOLANTE TERMOACUSTICO, TERMORIFLETTENTE, IN PANNELLI AUTOPORTANTI, A BASE DI DI LANA DI ROCCIA AD ALTA DENSITÀ TRATTATA CON RESINE TERMOINDURENTI RESISTENTE AL FUOCO, PREACCOPPIATA AD UN FOGLIO COMPOSITO POLIESTERE/ALLUMINIO BASSOEMISSIVO, RIFLETTENTE LE RADIAZIONI TERMICHE IR ED ELETTROMAGNETICHE RF, IMPERMEABILE ALL'ARIA E AL VAPORE

CONFERISCE CREDITI *LEED*

Descrizione

SILENTRock REFLECTIVE è qualificabile come un isolante termoriflettente a facce parallele e a spessore costante di tipo 1 conforme la norma UNI 16012:2012 ed è particolarmente indicato per i lavori di riqualificazione energetica e di isolamento acustico delle pareti e dei soffitti dei vani abitati direttamente sotto la copertura. È un pannello autoportante costituito da una anima isolante incombustibile in lana di roccia ad alta densità trattata con resine termoindurenti. La lana minerale è resistente al fuoco ed è classificato A1 conforme la norma EN 13501-1 e classe 0 conforme la norma italiana.
La fibra di roccia di SILENTRock è insensibile all'umidità e il pannello rimane stabile al variare della temperatura. Si taglia con facilità con un segaccio da legno. I pannelli possono anche essere incollati alla muratura esistente con la colla GIPSCOLL distribuita sul pannello.

Dimensioni del pannello:
• 1.000 × 600 mm

VANTAGGI

- La lana di roccia è resistente al fuoco
- Il rivestimento riflettente aumenta l'isolamento delle intercapedini e funziona da barriera al vapore
- Il pannello non si affloscia, è autoportante, delimitando spessori di intercapedine certi ed uniformi
- Protegge dalle onde elettromagnetiche ad alta frequenza RF

CARATTERISTICHE TECNICHE

Normativa	SILENTRock REFLECTIVE				
Spessore **T(1)** (mm)	**30**	**40**	**50**	**60**	**80**
Massa areica	1.90 kg/m²	2,50 kg/m²	3,10 kg/m²	3,70 kg/m²	4,90 kg/m²
Resistenza termica intrinseca (m^2K/W) (**EN 6946**) (*)	0.85	1.1	1.4	1.7	2.25
PARETE INVERNALE					
Res. termica R_D**+1** lama d'aria fusso termico orizzontale (m^2K/W) (**EN 6946**) (**)	1.514	1.764	2.064	2.364	2.914
PARETE ESTIVA					
Res. termica R_D**+1** lama d'aria fusso termico orizzontale (m^2K/W) (**EN 6946**) (**)	1.493	1.743	2.043	2.343	2.893
COPERTURA INVERNALE					
Res. termica R_D**+1** lama d'aria fusso termico ascendente (m^2K/W) (**EN 6946**) (**)	1.303	1.553	1.853	2.153	2.703
COPERTURA ESTIVA					
Res. termica R_D**+1** lama d'aria fusso termico discendente (m^2K/W) (**EN 6946**) (**)	1.493	1.743	2.043	2.343	2.893
Capacità termica ($KJ/K{\cdot}m^2$)	2.28	3.00	3.72	4.44	5.88

Dimensione		1.00×0.60 m
Classificazione di reaz. al fuoco	**EN 13501-1**	**Euroclasse F**
Elemento costituente: pannello lana di roccia		
Densità	**UNI 9947**	60 kg/m³
Conducibilità termica λ.	**EN 12667**	0.035 W/mK
Rigidità dinamica	**UNI EN 29052/1**	s' < 2 MN/m³
Resistività al flusso d'aria r		14.9 KPas/m²
Coefficiente diffusione al vapore acqueo		μ 1
Calore specifico		1.03 KJ/kgK
Marcatura CE — Norma di riferimento EN13163 — Codice di designazione CE per l'isolamento termico	**EN 13162**	MW-EN13162-T4-WS-WL(P)-MU1-AW-Afr35
Elemento costituente: foglio composito poliestere/alluminio		
Permeabilità al vapore	**EN 1931**	μ = 100 000
Conducibilità termica	**EN 12667**	0.2 W/mK
Emissività	**ASTM 1371.15**	0.05
Diffusione del vapore d'acqua spess. dello strato equivalente	**EN 1931**	Sd = 10 m
Spessore		0.1 mm

(*) La resistenza termica del sistema deve essere calcolata considerando che la faccia superiore presenta una bassa emissività e quindi permette di sfruttare al meglio l'intercapedine adiacente. (**) Calcolo della Resistenza termica comprensiva di una intercapedine non ventilata da 20 mm conforme UNI EN 6946, con flusso termico, applicabile alle coperture con inclinazione fino a 30° e calcolata conforme software PAN ANIT 7,0:
A parete: Flusso termico periodo invernale **Rg = 0.664**; Flusso termico periodo estivo **Rg = 0,643**.
In copertura: Flusso termico periodo invernale **Rg= 0,453**; Flusso termico periodo estivo **Rg = 0,643.**
Indice di isolamento acustico. Indice di assorbimento acustico. Indice di trasmissione del rumore di impatto. Durabilità della reazione al fuoco, della resistenza termica, della resistenza a compressione. **NPD**

VOCI DI CAPITOLATO

SILENTROCK REFLECTIVE

Isolante termoacustico termoriflettente di tipo 1 conforme UNI EN 16012, in pannelli autoportanti a facce piane parallele di spessore uniforme, a base di lana di roccia ad alta densità trattata con resine termoindurenti resistente al fuoco in classe A1 conforme la norma EN 13501-1 e in classe 0 conforme la norma italiana, di densità (UNI 9947) d= 60 kg/m³, con conducibilità termica (EN 12667) λ_D = 0.035 W/mK, rigidità dinamica UNI EN 29052/1 s' < 2 MN/m³, Resistività al flusso d'aria r = 14,9 KPas/m², trasmissione del vapore (EN 12086) μ = 1, e con una faccia del pannello accoppiata ad un foglio composito poliestere/alluminio bassoemissivo spesso 0,1 mm, riflettente le radiazioni termiche IR ed elettromagnetiche RF dotato di una permeabilità al vapore (EN 1931) μ = 100 000 e con emissività ε ≤ 0,05 (conforme ASTM 1371.15).

e le utilizzazioni del prodotto. Considerate le numerose possibilità d'impiego e la possibile interferenza di elementi da noi non dipendenti, non ci assumiamo responsabilità in ordine ai risultati. L'Acquirente è tenuto a stabilire sotto la propria responsabilità l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

I dati esposti sono dati medi indicativi relativi alla produzione attuale e possono essere cambiati e aggiornati dalla INDEX S.p.A. in qualsiasi momento senza preavviso e a sua disposizione. I suggerimenti e le informazioni tecniche fornite rappresentano le nostre migliori conoscenze riguardo le proprietà

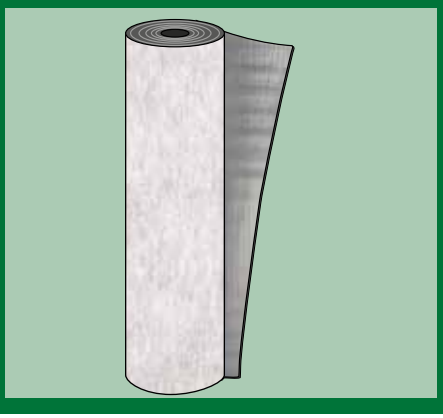
index
A SIKA COMPANY
INDEX Construction Systems and Products S.p.A.
Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - T. +39 045 8546201 - Fax +39 045 518390

www.indexspa.it
Informazioni Tecniche Commerciali: tecom@indexspa.it
Amministrazione e Segreteria: index@indexspa.it
Index Export Dept.: index.export@indexspa.it

TOTAL QUALITY index UNI EN ISO 9001
Environmental Management Systems index UNI EN ISO 14001
index socio del GBC Italia

4/2019ita

© INDEX



REFLECTIVE MAT/6

PER CONTROPARETI E CONTROSOFFITTI IN GESSO RIVESTITO

ISOLANTE TERMOACUSTICO, TERMORIFLETTENTE, IN ROTOLI,
A BASE DI FIBRE DI POLIESTERE, ATOSSICHE, TERMOLEGATE,
ESENTI DA COLLANTI, PREACCOPPIATE AD UN FOGLIO COMPOSITO
POLIESTERE/ALLUMINIO BASSOEMISSIVO, RIFLETTENTE LE RADIAZIONI TERMICHE
IR ED ELETTROMAGNETICHE RF, IMPERMEABILE ALL'ARIA E AL VAPORE

CONFERISCE CREDITI *LEED*

Descrizione

REFLECTIVE MAT/6 è qualificabile come un isolante termoriflettente a facce parallele e a spessore costante di tipo 1 conforme la norma UNI 16012:2012 ed è particolarmente indicato per i lavori di riqualificazione energetica e di isolamento acustico delle pareti e dei soffitti dei vani abitati direttamente sotto la copertura. Il basso spessore che lo caratterizza, lo rende idoneo per quegli interventi di isolamento minimali che non occupano spazio abitato e può essere usato in abbinamento agli altri isolanti della linea REFLECTIVE INSULATION PRODUCTS come accessorio prima della posa delle lastre di tamponamento delle contropareti o dei controsoffitti per determinare una ulteriore superficie riflettente, creare una barriera al vapore e smorzare le vibrazioni delle lastre che vi vengono avvitate sopra.
È un feltro avvolto in rotoli di basso spessore, costituito da una anima isolante in fibre di poliestere, con un contenuto in fibre riciclate da PET= 80% conforme i requisiti minimi del Decreto 11 gennaio 2017- CAM del PAN GPP, Allegato 2 al punto 2.4.2.8 Isolanti termici ed acustici. Il feltro è rivestito su di una faccia con un foglio composito poliestere/alluminio a bassissima emissività, accoppiato a caldo, che in inverno riduce la dispersione del calore dagli ambienti riscaldati verso la faccia fredda della intercapedine ed in estate riflette la radiazione termica IR della faccia calda dell'intercapedine. Le fibre di poliestere provengono dalla raccolta differenziata delle bottiglie delle bevande gassate e delle acque minerali dei rifiuti urbani. La fibra così ottenuta va considerata come un materiale doppiamente ecologico, sia perché sottrae all'ambiente un volume elevato di rifiuti sia perché il prodotto ottenuto attraverso un processo termico esente da collanti non irrita la pelle e non punge. Inoltre il ciclo produttivo delle fibre di **REFLECTIVE MAT/6**, essendo un processo di riciclo, ha un impatto ambientale ed un consumo energetico estremamente ridotto rispetto a quello di altri materiali isolanti che derivano da materie prime vergini. Le fibre di **REFLECTIVE MAT/6** non irritano la pelle degli operatori nemmeno durante il taglio del feltro che avviene usando un cutter a lama liscia.

Dimensioni dei rotoli
- 1 x 15 m

VANTAGGI

- È un isolante termoacustico, ecologico, esente da fibre irritanti
- Il rivestimento riflettente aumenta l'isolamento delle intercapedini e funziona da barriera al vapore
- Ha un basso spessore che si presta ad interventi di isolamento minimali che non occupano spazio abitato
- Protegge dalle onde elettromagnetiche ad alta frequenza RF

CARATTERISTICHE TECNICHE

	Normativa	REFLECTIVE MAT/6
Spessore medio sotto carico di 200 kg/m²	**UNI 9947**	6 mm ca.
Dimensione rotoli		1 x 15.0 m
Massa areica		1.5 kg/m²
Impermeabilità all'acqua	**EN 1928**	impermeabile
Conducibilità termica λ.	**EN 12667**	0.038 W/mK
Resistenza termica intrinseca (m²K/W) (**EN 6946**) (*)		0.15
PARETE INVERNALE		
Res. termica R_D+1 lama d'aria fusso termico orizzontale (m²K/W) (**EN 6946**) (**)		0.81
PARETE ESTIVA		
Res. termica R_D+1 lama d'aria fusso termico orizzontale (m²K/W) (**EN 6946**) (**)		0.79
COPERTURA INVERNALE		
Res. termica R_D+1 lama d'aria fusso termico ascendente (m²K/W) (**EN 6946**) (**)		0.60
COPERTURA ESTIVA		
Res. termica R_D+1 lama d'aria fusso termico discendente (m²K/W) (**EN 6946**) (**)		0.79
Calore specifico		1.30 KJ/kgK
Rigidità dinamica carico 200 kg/m²	**UNI EN 29052 p. 1°**	Rig. dinam. apparente **s't** = 4 MN/m³
Classe di reazione al fuoco	**EN 13501-1**	**Euroclasse F**
Elemento costituente: foglio composito poliestere/alluminio		
Permeabilità al vapore	**EN 1931**	μ = 100 000
Conducibilità termica	**EN 12667**	0.2 W/mK
Emissività	**ASTM 1371.15**	0.05
Diffusione del vapore d'acqua spess. dello strato equivalente	**EN 1931**	Sd = 10 m
Spessore		0.1 mm

(*) La resistenza termica del sistema deve essere calcolata considerando che la faccia superiore presenta una bassa emissività e quindi permette di sfruttare al meglio l'intercapedine adiacente. (**) Calcolo della Resistenza termica comprensiva di una intercapedine non ventilata da 20 mm conforme UNI EN 6946, con flusso termico, applicabile alle coperture con inclinazione fino a 30° e calcolata conforme software PAN ANIT 7,0:
A parete: Flusso termico periodo invernale **Rg = 0.664**; Flusso termico periodo estivo **Rg = 0,643**.
In copertura: Flusso termico periodo invernale **Rg= 0,453**; Flusso termico periodo estivo **Rg = 0,643.**
Indice di isolamento acustico. Indice di assorbimento acustico. Indice di trasmissione del rumore di impatto. Durabilità della reazione al fuoco, della resistenza termica, della resistenza a compressione. **NPD**

VOCI DI CAPITOLATO

REFLECTIVE MAT/6.

Isolante termoacustico termoriflettente di tipo 1 conforme UNI EN 16012, in rotoli a facce piane parallele di ca. 6 mm di spessore, a base di fibre di poliestere, atossiche, termolegate, esenti da collanti, con un contenuto in fibre riciclate da PET= 80% conforme i requisiti minimi del Decreto 11 gennaio 2017- CAM del PAN GPP, Allegato 2 al punto 2.4.2.8 Isolanti termici ed acustici, con conducibilità termica (EN 12667) λ_D = 0.038 W/mK, resistenza termica R = 0.15 m²K/W, rigidità dinamica UNI EN 29052/1 s' < 4 MN/m³, Resistività al flusso d'aria r = 3.90 KPas/m², e con una faccia del pannello accoppiata ad un foglio composito poliestere/alluminio bassoemissivo spesso 0,1 mm, riflettente le radiazioni termiche IR ed elettromagnetiche RF dotato di una permeabilità al vapore (EN 1931) μ = 100 000 e con emissività ε ≤ 0,05 (conforme ASTM 1371.15).

e le utilizzazioni del prodotto. Considerate le numerose possibilità d'impiego e la possibile interferenza di elementi da noi non dipendenti, non ci assumiamo responsabilità in ordine ai risultati. L'Acquirente è tenuto a stabilire sotto la propria responsabilità l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

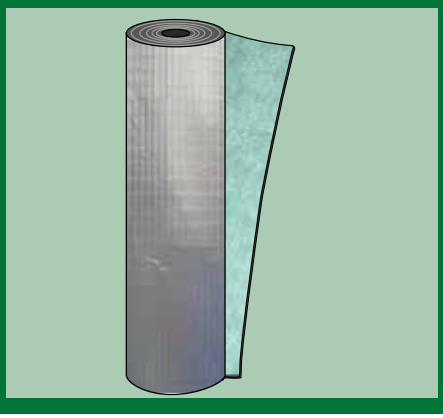
I dati esposti sono dati medi indicativi relativi alla produzione attuale e possono essere cambiati e aggiornati dalla INDEX S.p.A. in qualsiasi momento senza preavviso e a sua disposizione. I suggerimenti e le informazioni tecniche fornite rappresentano le nostre migliori conoscenze riguardo le proprietà

index
A SIKA COMPANY
INDEX Construction Systems and Products S.p.A.
Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - T. +39 045 8546201 - Fax +39 045 518390

www.indexspa.it
Informazioni Tecniche Commerciali: tecom@indexspa.it
Amministrazione e Segreteria: index@indexspa.it
Index Export Dept.: index.export@indexspa.it

4/2019ita

© INDEX



REFLECTIVE MAT/1

PER CONTROPARETI E CONTROSOFFITTI IN GESSO RIVESTITO

ISOLANTE TERMORIFLETTENTE, IN ROTOLI A BASE DI FIBRE DI POLIESTERE, ATOSSICHE, TERMOLEGATE, ESENTI DA COLLANTI, PREACCOPPIATE AD UN FOGLIO COMPOSITO POLIESTERE/ALLUMINIO BASSOEMISSIVO, RIFLETTENTE LE RADIAZIONI TERMICHE IR ED ELETTROMAGNETICHE RF, IMPERMEABILE ALL'ARIA E AL VAPORE

CONFERISCE CREDITI *LEED*

Descrizione

REFLECTIVE MAT/1 è qualificabile come un isolante termoriflettente sottile a facce parallele e a spessore costante di tipo 4 conforme la norma UNI 16012:2012 ed è particolarmente indicato per i lavori di riqualificazione energetica e di isolamento acustico delle pareti e dei soffitti dei vani abitati direttamente sotto la copertura. Per lo spessore ridotto che lo caratterizza non è dotato di una resistenza termica intrinseca ma ciò lo rende idoneo in abbinamento agli altri isolanti della linea REFLECTIVE INSULATION PRODUCTS come accessorio per trasferire la termoriflettenza alle superfici su cui viene appoggiato/incollato.
È un foglio sottile avvolto in rotoli, costituito da un tessuto non tessuto in fibre di poliestere, con un contenuto in fibre riciclate da PET= 80% conforme i requisiti minimi del Decreto 11 gennaio 2017- CAM del PAN GPP, Allegato 2 al punto 2.4.2.8 Isolanti termici ed acustici. Il tessuto è rivestito su di una faccia con un foglio composito poliestere/alluminio a bassissima emissività, accoppiato a caldo, che in inverno riduce la dispersione del calore dagli ambienti riscaldati verso la faccia fredda della intercapedine ed in estate riflette la radiazione termica IR della faccia calda dell'intercapedine.
Le fibre di poliestere provengono dalla raccolta differenziata delle bottiglie delle bevande gassate e delle acque minerali dei rifiuti urbani. La fibra così ottenuta va considerata come un materiale doppiamente ecologico, sia perché sottrae all'ambiente un volume elevato di rifiuti sia perché il prodotto ottenuto attraverso un processo termico esente da collanti non irrita la pelle e non punge. Inoltre il ciclo produttivo delle fibre di **REFLECTIVE MAT/1** , essendo un processo di riciclo, ha un impatto ambientale ed un consumo energetico estremamente ridotto rispetto a quello di altri materiali isolanti che derivano da materie prime vergini. Le fibre di **REFLECTIVE MAT/1** non irritano la pelle degli operatori nemmeno durante il taglio dei fogli che avviene usando un cutter a lama liscia.

Dimensioni dei rotoli
- 1 x 15 m

VANTAGGI
- È un isolante termoriflettente, ecologico, esente da fibre irritanti.
- Il rivestimento riflettente aumenta l'isolamento delle intercapedini e funziona da barriera al vapore.
- Trasferisce le proprietà termoriflettenti ai materiali a cui viene accoppiato.
- Protegge dalle onde elettromagnetiche ad alta frequenza RF.

CARATTERISTICHE TECNICHE

	Normativa	REFLECTIVE MAT/1
Spessore	**UNI 9947**	0.5 mm
Dimensione rotoli		1 x 15.0 m
Massa areica		0.11 kg/m²
Conducibilità termica λ	**EN 12667**	0.050 W/mK
Resistenza termica intrinseca (m²K/W) (**EN 6946**) (*)		0.01
PARETE INVERNALE		
Res. termica R_D+**1** lama d'aria flusso termico orizzontale (m²K/W) (**EN 6946**) (**)		0.67
PARETE ESTIVA		
Res. termica R_D+**1** lama d'aria flusso termico orizzontale (m²K/W) (**EN 6946**) (**)		0.65
COPERTURA INVERNALE		
Res. termica R_D+**1** lama d'aria flusso termico ascendente (m²K/W) (**EN 6946**) (**)		0.46
COPERTURA ESTIVA		
Res. termica R_D+**1** lama d'aria flusso termico discendente (m²K/W) (**EN 6946**) (**)		0.65
Calore specifico		1.10 KJ/kgK
Classe di reazione al fuoco	**EN 13501-1**	**Euroclasse F**
Elemento costituente: foglio composito poliestere/alluminio		
Permeabilità al vapore	**EN 1931**	μ = 100 000
Conducibilità termica	**EN 12667**	0.2 W/mK
Emissività	**ASTM 1371.15**	0.05
Diffusione del vapore d'acqua spess. dello strato equivalente	**EN 1931**	Sd = 10 m
Spessore		0.1 mm

(*) La resistenza termica del sistema deve essere calcolata considerando che la faccia superiore presenta una bassa emissività e quindi permette di sfruttare al meglio l'intercapedine adiacente. (**) Calcolo della Resistenza termica comprensiva di una intercapedine non ventilata da 20 mm conforme UNI EN 6946, con flusso termico, applicabile alle coperture con inclinazione fino a 30° e calcolata conforme software PAN ANIT 7,0:
A parete: Flusso termico periodo invernale **Rg = 0.664**; Flusso termico periodo estivo **Rg = 0,643**.
In copertura: Flusso termico periodo invernale **Rg= 0,453**; Flusso termico periodo estivo **Rg = 0,643.**
Indice di isolamento acustico. Indice di assorbimento acustico. Indice di trasmissione del rumore di impatto. Durabilità della reazione al fuoco, della resistenza termica, della resistenza a compressione. **NPD**

e le utilizzazioni del prodotto. Considerate le numerose possibilità d'impiego e la possibile interferenza di elementi da noi non dipendenti, non ci assumiamo responsabilità in ordine ai risultati. L'Acquirente è tenuto a stabilire sotto la propria responsabilità l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

VOCI DI CAPITOLATO

REFLECTIVE MAT/1.

Isolante termoriflettente di tipo 1 conforme UNI EN 16012 in rotoli a facce piane parallele di ca. 0,5 mm di spessore, costituito da un tessuto non tessuto di fibre di poliestere, atossiche, termolegate, con un contenuto in fibre riciclate da PET= 80% conforme i requisiti minimi del Decreto 11 gennaio 2017- CAM del PAN GPP, Allegato 2 al punto 2.4.2.8 Isolanti termici ed acustici, con conducibilità termica (EN 12667) λ_D = 0.050 W/mK, resistenza termica R = 0.01 m²K/W, e con una faccia del pannello accoppiata ad un foglio composito poliestere/alluminio bassoemissivo spesso 0,1 mm, riflettente le radiazioni termiche IR ed elettromagnetiche RF dotato di una permeabilità al vapore (EN 1931) μ = 100 000 e con emissività ε ≤ 0,05 (conforme ASTM 1371.15).

I dati esposti sono dati medi indicativi relativi alla produzione attuale e possono essere cambiati e aggiornati dalla INDEX S.p.A. in qualsiasi momento senza preavviso e a sua disposizione. I suggerimenti e le informazioni tecniche fornite rappresentano le nostre migliori conoscenze riguardo le proprietà

index
A SIKA COMPANY
INDEX Construction Systems and Products S.p.A.
Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - T. +39 045 8546201 - Fax +39 045 518390

www.indexspa.it
Informazioni Tecniche Commerciali: tecom@indexspa.it
Amministrazione e Segreteria: index@indexspa.it
Index Export Dept.: index.export@indexspa.it

4/2019ta

© INDEX

Esempi di calcolo per l'adeguamento dell'isolamento termico delle pareti perimetrali e delle coperture nella riqualificazione energetica degli edifici dall'interno

Di seguito vengono ipotizzate delle stratigrafie di contropareti e controsoffitti di vecchi edifici da riqualificare, isolate con l'isolante plastico cellulare termoriflettente:
- ISOBASE REFLECTIVE
- ISOBASE BIREFLECTIVE PSE GRAPHITE 100,

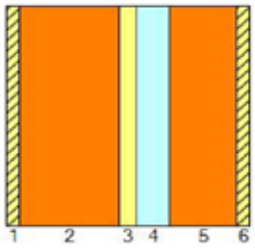
di cui si verifica la Trasmittanza con il software PAN 7.0 di ANIT.
Lo stesso per alcune tipologie di nuove pareti doppie a cassetta

CONTROPARETI SU MURATURA IN LATERIZIO A CASSETTA

Sono pareti perimetrali doppie con intercapedine vuota tipiche dell'edilizia degli anni 50 ÷ 60 dello scorso secolo che, come si vede dal primo calcolo, oggi non rispettano i limiti di legge.
Di seguito si identificano delle contropareti per riportarle entro i limiti delle diverse zone climatiche.

MURATURA IN LATERIZIO A CASSETTA CON INTERCAPEDINE NON ISOLATA

Descrizione struttura



MILANO
ZONA E

1	**Intonaco**	**Malta di calce e cemento**
2	**Muro**	**Laterizi forati sp. 12 cm rif. 1.1.21**
3	intonaco	**Malta di cemento**
4	intercapedine	Camera non ventilata sp. 4 cm
5	**Muro**	**Laterizi forati sp. 8 cm rif. 1.1.19**
6	**Intonaco**	**Malta di calce e cemento**

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,020	2000,0	1,400	1000,0	1,0	40,0	0,01	0,02	0,700
4	0,040	1,0	0,218	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,04	0,000
5	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
6	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Elenco simboli
s Spessore
ρ Densità
λ Conduttività
c Calore specifico
μ Fattore di resistenza al vapore
M_s Massa superficiale
R Resistenza termica
S_D Spessore equivalente d'aria
a Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,290	m
Massa superficiale	231,6	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	148,1	kg/m²
Resistenza	0,92	m²K/W
Trasmittanza U	1,09	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,56	W/m²K	0,53	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,52		0,49	
Sfasamento	7h 1'		7h 15'	
Capacità interna	50,9	kJ/m²K	51,5	kJ/m²K
Capacità esterna	66,4	kJ/m²K	59,7	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,25	W/m²K	3,31	W/m²K
Ammettenza esterna	4,34	W/m²K	3,89	W/m²K

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

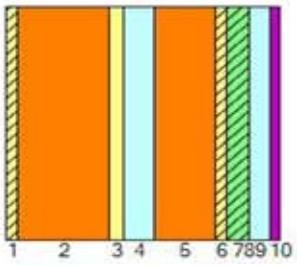
Trasmittanza	1,090 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m²K

Verifica non superata

Verifica estiva
Irradianza media del mese di massima insolazione: 269,6 W/m² < 290 W/m²
Verifica inerziale non richiesta

CONTROPARETE SU MURATURA IN LATERIZIO A CASSETTA CON INTERCAPEDINE NON ISOLATA

Descrizione struttura



PALERMO
ZONA B

1÷6	**Muratura**	**a cassetta**
7	isolante	**ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 30 mm**
8	Faccia riflettente	Rivestimento di ISOBASE
9	Telaio vuoto da 15 mm	Camera non ventilata
10	LASTRA	cartongesso (densità 900 kg/m3)

Spessore controparete: 58 mm

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,020	2000,0	1,400	1000,0	1,0	40,0	0,01	0,02	0,700
4	0,040	1,0	0,218	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,04	0,000
5	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
6	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
7	0,030	20,0	0,031	1255,2	60,0	0,6	0,97	1,80	1,235
8	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
9	0,015	1,0	0,029	1004,2	1,0	0,0	0,52	0,02	0,000
10	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Elenco simboli
s Spessore
ρ Densità
λ Conduttività
c Calore specifico
μ Fattore di resistenza al vapore
M_s Massa superficiale
R Resistenza termica
S_D Spessore equivalente d'aria
a Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,348	m
Massa superficiale	243,5	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	160,0	kg/m²
Resistenza	2,46	m²K/W
Trasmittanza U	0,41	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,09	W/m²K	0,09	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,23		0,22	
Sfasamento	9h 30'		9h 42'	
Capacità interna	14,7	kJ/m²K	14,7	kJ/m²K
Capacità esterna	60,7	kJ/m²K	54,5	kJ/m²K
Ammettenza interna	0,98	W/m²K	0,98	W/m²K
Ammettenza esterna	4,32	W/m²K	3,87	W/m²K

Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali:
VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale:
VERIFICA SUPERATA

Provincia PALERMO
Comune Palermo
Gradi giorno 751
Zona B

Verifica invernale

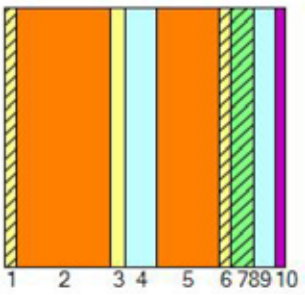
Trasmittanza	0,407 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,45 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,45 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva
Irradianza media del mese di massima insolazione: 285,1 W/m² < 290 W/m²
Verifica inerziale non richiesta

CONTROPARETE SU MURATURA IN LATERIZIO A CASSETTA CON INTERCAPEDINE NON ISOLATA

Descrizione struttura



NAPOLI
ZONA C

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

1÷6	Muratura	a cassetta
7	isolante	**ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 30 mm**
8	Faccia riflettente	Rivestimento di ISOBASE
9	Telaio vuoto da 27 mm	Camera non ventilata
10	LASTRA	cartongesso (densità 900 kg/m3)

Spessore controparete: 70 mm

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,020	2000,0	1,400	1000,0	1,0	40,0	0,01	0,02	0,700
4	0,040	1,0	0,218	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,04	0,000
5	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
6	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
7	0,030	20,0	0,031	1255,2	60,0	0,6	0,97	1,80	1,235
8	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
9	0,027	1,0	0,041	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,03	0,000
10	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,360	m
Massa superficiale	243,6	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	160,1	kg/m²
Resistenza	2,60	m²K/W
Trasmittanza U	0,38	W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Yie	0,09 W/m²K	0,08 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,23	0,22
Sfasamento	9h 32'	9h 44'
Capacità interna	14,3 kJ/m²K	14,3 kJ/m²K
Capacità esterna	60,6 kJ/m²K	54,4 kJ/m²K
Ammettenza interna	0,95 W/m²K	0,96 W/m²K
Ammettenza esterna	4,32 W/m²K	3,87 W/m²K

Verifica trasmittanza

Provincia	NAPOLI
Comune	Napoli
Gradi giorno	1034
Zona	C

Verifica invernale

Trasmittanza	0,385 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,38 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,4 W/m²K

Verifica superata

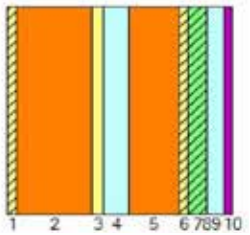
Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	283,0 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali:
VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale:
VERIFICA SUPERATA

Descrizione struttura



ROMA
ZONA D

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

1÷6	Muratura	a cassetta
7	isolante	**ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 60 mm**
8	Faccia riflettente	Rivestimento di ISOBASE
9	Telaio vuoto da 15 mm	Camera non ventilata
10	LASTRA	cartongesso (densità 900 kg/m3)

Spessore controparete: 88 mm

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,020	2000,0	1,400	1000,0	1,0	40,0	0,01	0,02	0,700
4	0,040	1,0	0,218	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,04	0,000
5	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
6	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
7	0,060	20,0	0,031	1255,2	60,0	1,2	1,94	3,60	1,235
8	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
9	0,015	1,0	0,029	1004,2	1,0	0,0	0,52	0,02	0,000
10	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,378	m
Massa superficiale	244,1	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	160,6	kg/m²
Resistenza	3,42	m²K/W
Trasmittanza U	0,29	W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Yie	0,06 W/m²K	0,06 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,21	0,20
Sfasamento	9h 48'	9h 60'
Capacità interna	13,0 kJ/m²K	13,0 kJ/m²K
Capacità esterna	60,2 kJ/m²K	54,0 kJ/m²K
Ammettenza interna	0,89 W/m²K	0,89 W/m²K
Ammettenza esterna	4,32 W/m²K	3,87 W/m²K

Verifica trasmittanza

Provincia	ROMA
Comune	Roma
Gradi giorno	1415
Zona	D

Verifica invernale

Trasmittanza	0,292 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,34 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,36 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	321,0 W/m² > 290 W/m²

Verifica inerziale richiesta

Massa superficiale esclusi intonaci	160,6 kg/m² < 230 kg/m²

Verifica trasmittanza periodica necessaria

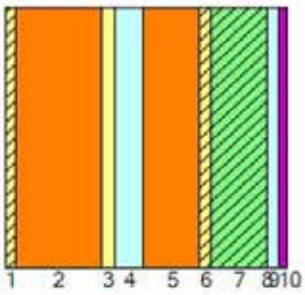
Trasmittanza periodica	0,062 W/m²K
Trasmittanza periodica limite	0,1 W/m²K

Verifica superata

Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali:
VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale:
VERIFICA SUPERATA

CONTROPARETE SU MURATURA IN LATERIZIO A CASSETTA CON INTERCAPEDINE NON ISOLATA

Descrizione struttura



Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

MILANO
ZONA E

1÷6	Muratura	a cassetta
7	isolante	**ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 80 mm**
8	Faccia riflettente	Rivestimento di ISOBASE
9	Telaio vuoto da 15 mm	Camera non ventilata
10	LASTRA	cartongesso (densità 900 kg/m3)

Spessore controparete: 108 mm

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,020	2000,0	1,400	1000,0	1,0	40,0	0,01	0,02	0,700
4	0,040	1,0	0,218	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,04	0,000
5	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
6	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
7	0,080	20,0	0,031	1255,2	60,0	1,6	2,58	4,80	1,235
8	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
9	0,015	1,0	0,029	1004,2	1,0	0,0	0,52	0,02	0,000
10	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Verifica trasmittanza

Provincia MILANO
Comune Milano
Gradi giorno 2404
Zona E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,246 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

Parametri stazionari

Spessore totale	0,398	m
Massa superficiale	244,5	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	161,0	kg/m²
Resistenza	4,07	m²K/W
Trasmittanza U	0,25	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,05	W/m²K	0,05	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,20		0,19	
Sfasamento	9h 59'		10h 11'	
Capacità interna	12,6	kJ/m²K	12,6	kJ/m²K
Capacità esterna	60,0	kJ/m²K	53,8	kJ/m²K
Ammettenza interna	0,88	W/m²K	0,88	W/m²K
Ammettenza esterna	4,32	W/m²K	3,87	W/m²K

Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali:
VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale:
VERIFICA SUPERATA

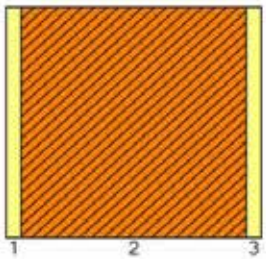
REGOLAMENTO COMUNE DI MILANO.
Soluzione **sufficiente per Livello 1 OB** per pareti con orientamento in un intorno di ±90° rispetto alla direzione Sud

CONTROPARETI SU MURATURA IN PIETRA

La muratura in pietra di un vecchio palazzo storico non rispetta i limiti di legge e una ristrutturazione dall'interno con controparete staccata di almeno 20 mm oltre a raggiungere i limiti di legge consente il passaggio dei nuovi impianti e di regolarizzare la superficie muraria interna.

MURATURA IN PIETRA NON ISOLATA

Descrizione struttura



MILANO
ZONA E

1	intonaco	malta di cemento
2	muro	Muratura in pietrame
3	**intonaco**	malta di cemento

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,035	2000,0	1,400	1000,0	1,0	70,0	0,03	0,04	0,700
2	0,500	2600,0	1,000	800,0	2,0	1300,0	0,50	1,00	0,481
3	0,035	2000,0	1,400	1000,0	1,0	70,0	0,03	0,04	0,700
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali — **Verifica non superata**

	Rischio condensa	Rischio formazione muffe
Mese critico	gennaio	gennaio
Fattore di temperatura	0,464	0,678
Resistenza minima accettabile	0,47 m²K/W	0,78 m²K/W
Resistenza dell'elemento	0,72 m²K/W	

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	1,389 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m²K

Verifica non superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

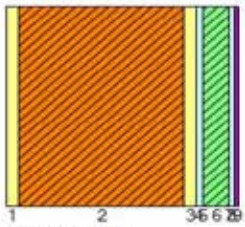
Parametri stazionari

Spessore totale	0,570	m
Massa superficiale	1440,0	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	1300,0	kg/m²
Resistenza	0,72	m²K/W
Trasmittanza U	1,39	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,06	W/m²K	0,05	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,04		0,03	
Sfasamento	18h 28'		18h 56'	
Capacità interna	72,2	kJ/m²K	74,1	kJ/m²K
Capacità esterna	128,1	kJ/m²K	99,9	kJ/m²K
Ammettenza interna	5,27	W/m²K	5,41	W/m²K
Ammettenza esterna	9,35	W/m²K	7,29	W/m²K

CONTROPARETE SU MURATURA IN PIETRA

Descrizione struttura



MILANO
ZONA E

1÷3	**Muratura**	**In pietra**
4	Intercapedine 20 mm	Camera non ventilata
5	Faccia riflettente	Rivestimento di ISOBASE
6	isolante	**ISOBASE BI-REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 80 mm**
7	Faccia riflettente	Rivestimento di ISOBASE
8	Telaio vuoto da 15 mm	Camera non ventilata
9	LASTRA	cartongesso (densità 900 kg/m3)

Spessore controparete: 128 mm

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,035	2000,0	1,400	1000,0	1,0	70,0	0,03	0,04	0,700
2	0,500	2600,0	1,000	800,0	2,0	1300,0	0,50	1,00	0,481
3	0,035	2000,0	1,400	1000,0	1,0	70,0	0,03	0,04	0,700
4	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,080	25,0	0,031	1255,2	60,0	2,0	2,58	4,80	0,988
7	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
8	0,015	1,0	0,029	1004,2	1,0	0,0	0,52	0,02	0,000
9	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,220 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

Parametri stazionari

Spessore totale	0,698	m
Massa superficiale	1453,5	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	1313,5	kg/m²
Resistenza	4,54	m²K/W
Trasmittanza U	0,22	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,00	W/m²K	0,00	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,01		0,01	
Sfasamento	20h 39'		21h 7'	
Capacità interna	12,0	kJ/m²K	12,1	kJ/m²K
Capacità esterna	128,5	kJ/m²K	100,3	kJ/m²K
Ammettenza interna	0,88	W/m²K	0,88	W/m²K
Ammettenza esterna	9,35	W/m²K	7,29	W/m²K

Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali:
VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale:
VERIFICA SUPERATA

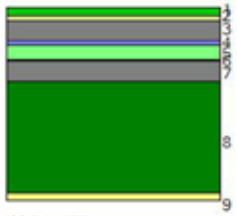
REGOLAMENTO COMUNE DI MILANO.
Soluzione **sufficiente per Livello 1 N** per pareti con orientamento in un intorno di ±90° rispetto alla direzione Sud

CONTROSOFFITTI

Accadeva spesso che l'isolamento di una terrazza fosse di ridotto spessore ma non è più adeguata ai nuovi limiti e l'intervento dall'interno con controsoffitto risolve il problema

TERRAZZA ESISTENTE INSUFFICIENTEMENTE ISOLATA

Descrizione struttura



MILANO
ZONA E

1	pavimentazione	gres
2	Malta di cemento	Malta di allettamento
3	massetto	calcestruzzo
4	Manto impermeabile	Due membrane bitume polimero sp. 8 mm
5	Isolante termico	Pannello di poliuretano sp. 30 mm
6	Barriera al vapore	Membrana con lamina di alluminio sp. 3 mm
7	massetto	calcestruzzo
8	solaio	laterocemento sp. 22 cm rif. 2.1.03
9	Intonaco	Intonaco di calce e cemento

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1700,0	1,470	1000,0	1,0	25,5	0,01	0,02	0,865
2	0,010	2000,0	1,400	1000,0	1,0	20,0	0,01	0,01	0,700
3	0,040	2000,0	1,060	1000,0	1,0	80,0	0,04	0,04	0,530
4	0,008	1200,0	0,170	1000,0	1,0	9,6	0,05	0,01	0,142
5	0,030	42,0	0,028	1380,7	60,0	1,3	1,07	1,80	0,483
6	0,003	1100,0	0,170	1297,0	1500000,0	3,3	0,02	4500,00	0,119
7	0,040	2000,0	1,060	1000,0	1,0	80,0	0,04	0,04	0,530
8	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
9	0,015	1400,0	0,700	1000,0	1,0	21,0	0,02	0,02	0,500
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Parametri stazionari

Spessore totale	0,381	m
Massa superficiale	507,7	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	466,7	kg/m²
Resistenza	1,72	m²K/W
Trasmittanza U	0,58	W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali		Valori estivi	
Trasmittanza periodica Yie	0,08	W/m²K	0,06	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,14		0,10	
Sfasamento	11h 53'		13h 2'	
Capacità interna	64,1	kJ/m²K	50,8	kJ/m²K
Capacità esterna	112,8	kJ/m²K	95,8	kJ/m²K
Ammettenza interna	4,59	W/m²K	3,65	W/m²K
Ammettenza esterna	8,15	W/m²K	6,94	W/m²K

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,581 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,22 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,24 W/m²K

Verifica non superata

Verifica estiva

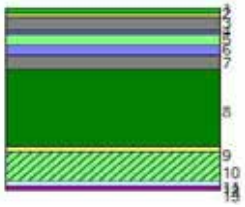
Irradianza media del mese di massima insolazione: 269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali:
VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale:
VERIFICA SUPERATA

CONTROSOFFITTATURA DELLA COPERTURA A TERRAZZA

Descrizione struttura



MILANO
ZONA E

1÷9	Copertura esistente	a terrazza
10	isolante	**ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 80 mm**
11	Faccia riflettente	Rivestimento di ISOBASE
12	Telaio vuoto da 15 mm	Camera non ventilata
13	LASTRA	cartongesso (densità 900 kg/m3)

Ribassamento 108 mm

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1700,0	1,470	1000,0	1,0	25,5	0,01	0,02	0,865
2	0,010	2000,0	1,400	1000,0	1,0	20,0	0,01	0,01	0,700
3	0,040	2000,0	1,060	1000,0	1,0	80,0	0,04	0,04	0,530
4	0,008	1200,0	0,170	1000,0	1,0	9,6	0,05	0,01	0,142
5	0,030	42,0	0,028	1380,7	60,0	1,3	1,07	1,80	0,483
6	0,030	1200,0	0,170	1000,0	1,0	36,0	0,18	0,03	0,142
7	0,040	2000,0	1,060	1000,0	1,0	80,0	0,04	0,04	0,530
8	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
9	0,015	1400,0	0,700	1000,0	1,0	21,0	0,02	0,02	0,500
10	0,080	20,0	0,031	1255,2	60,0	1,6	2,58	4,80	1,235
11	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
12	0,015	1,0	0,033	1004,2	1,0	0,0	0,45	0,02	0,000
13	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,201 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,22 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,24 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione: 269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

Parametri stazionari

Spessore totale	0,516	m
Massa superficiale	553,3	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	512,3	kg/m²
Resistenza	4,96	m²K/W
Trasmittanza U	0,20	W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali		Valori estivi	
Trasmittanza periodica Yie	0,00	W/m²K	0,00	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,02		0,02	
Sfasamento	15h 26'		16h 23'	
Capacità interna	12,1	kJ/m²K	11,8	kJ/m²K
Capacità esterna	112,5	kJ/m²K	95,8	kJ/m²K
Ammettenza interna	0,88	W/m²K	0,86	W/m²K
Ammettenza esterna	8,18	W/m²K	6,97	W/m²K

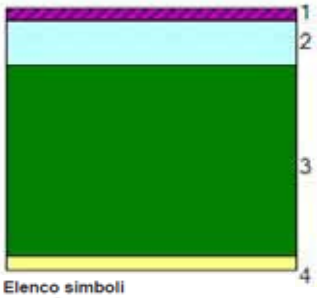
Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali:
VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale:
VERIFICA SUPERATA

REGOLAMENTO COMUNE DI MILANO.
Soluzione **sufficiente per Livello 1 N** per coperture della superficie abitabile dell'ultimo piano.

Negli anni scorsi era raro che il solaio inclinato in laterocemento venisse isolato e d'estate i vani abitati in assenza di climatizzazione sono dei veri e propri forni. Per recuperare a vano abitato il sottotetto un controsoffitto riporta entro i limiti di legge la copertura, rallenta l'entrata dell'onda termica estiva e soprattutto consente di ridurre le spese del condizionamento.

COPERTURA INCLINATA ESISTENTE NON ISOLATA

Descrizione struttura



1	Copertura discontinua	Tegole in laterizio
2	Listellatura in legno	Camera non ventilata
3	solaio	laterocemento sp. 22 cm rif. 2.1.03
4	Intonaco	Intonaco di calce e cemento

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	2000,0	1,000	799,0	30,0	30,0	0,02	0,45	0,626
2	0,050	1,0	0,110	1004,2	1,0	0,1	0,45	0,05	0,000
3	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
4	0,015	2000,0	1,400	1000,0	1,0	30,0	0,01	0,02	0,700
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

MILANO
ZONA E

Parametri stazionari

Spessore totale	0,300	m
Massa superficiale	327,1	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	297,1	kg/m²
Resistenza	0,95	m²K/W
Trasmittanza U	1,05	W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali		Valori estivi	
Trasmittanza periodica Yie	0,36	W/m²K	0,12	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,35		0,11	
Sfasamento	7h 44'		8h 46'	
Capacità interna	74,9	kJ/m²K	56,6	kJ/m²K
Capacità esterna	38,8	kJ/m²K	26,6	kJ/m²K
Ammettenza interna	5,14	W/m²K	4,01	W/m²K
Ammettenza esterna	2,47	W/m²K	1,81	W/m²K

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale: VERIFICA SUPERATA

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	1,054 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,22 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,24 W/m²K

Verifica non superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

CONTROSOFFITTATURA DELLA COPERTURA INCLINATA

Descrizione struttura

1÷4	Copertura esistente	Inclinata con tegole
10	isolante	**ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 100 mm**
11	Faccia riflettente	Rivestimento di ISOBASE
12	Telaio vuoto da 15 mm	Camera non ventilata
13	LASTRA	cartongesso (densità 900 kg/m3)

Ribassamento 128 mm

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	2000,0	1,000	799,0	30,0	30,0	0,02	0,45	0,626
2	0,050	1,0	0,110	1004,2	1,0	0,1	0,45	0,05	0,000
3	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
4	0,015	2000,0	1,400	1000,0	1,0	30,0	0,01	0,02	0,700
5	0,100	20,0	0,031	1255,2	60,0	2,0	3,23	6,00	1,235
6	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
7	0,015	1,0	0,033	1004,2	1,0	0,0	0,45	0,02	0,000
8	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,10		

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

MILANO
ZONA E

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,214 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,22 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,24 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

Parametri stazionari

Spessore totale	0,428	m
Massa superficiale	340,4	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	310,4	kg/m²
Resistenza	4,68	m²K/W
Trasmittanza U	0,21	W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali		Valori estivi	
Trasmittanza periodica Yie	0,02	W/m²K	0,01	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,08		0,03	
Sfasamento	10h 26'		11h 11'	
Capacità interna	12,3	kJ/m²K	11,9	kJ/m²K
Capacità esterna	34,0	kJ/m²K	25,0	kJ/m²K
Ammettenza interna	0,88	W/m²K	0,86	W/m²K
Ammettenza esterna	2,46	W/m²K	1,81	W/m²K

Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali: VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale: VERIFICA SUPERATA

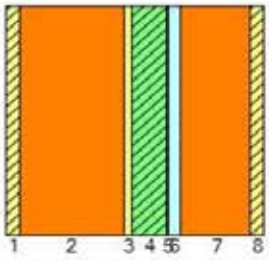
REGOLAMENTO COMUNE DI MILANO.
Soluzione **sufficiente per Livello 1 OB** per coperture della superficie abitabile dell'ultimo piano.

NUOVE PARETI DOPPIE IN MURATURA

PARETE DOPPIE IN LATERIZIO FORATO 12+8

ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 40mm + 1 intercapedine da 15 mm

Descrizione struttura



PALERMO
ZONA B

1	intonaco	INTOPLAN
2	Muro	Laterizi forati sp. 12 cm rif. 1.1.21
3	Intonaco	Malta di cemento
4	Isolante	ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 40mm
5	Faccia riflettente	rivestimento di ISOBASE
6	Intercapedine	camera non ventilata
7	Muro	Laterizi forati sp. 8 cm rif. 1.1.19
8	Intonaco	INTOPLAN

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
Sp	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	Sp [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,010	2000,0	1,400	1000,0	1,0	20,0	0,01	0,01	0,700
4	0,040	25,0	0,031	1255,2	60,0	1,0	1,29	2,40	0,988
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,015	1,0	0,029	1004,2	1,0	0,0	0,52	0,02	0,000
7	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
8	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,295	m
Massa superficiale	212,7	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	149,2	kg/m²
Resistenza	2,54	m²K/W
Trasmittanza U	0,39	W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali		Valori estivi	
Trasmittanza periodica Yie	0,18	W/m²K	0,17	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,47		0,43	
Sfasamento	8h 1'		8h 22'	
Capacità interna	50,2	kJ/m²K	50,6	kJ/m²K
Capacità esterna	66,8	kJ/m²K	60,0	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,47	W/m²K	3,51	W/m²K
Ammettenza esterna	4,68	W/m²K	4,20	W/m²K

Verifica trasmittanza

Provincia	PALERMO
Comune	Palermo
Gradi giorno	751
Zona	B

Verifica invernale

Trasmittanza	0,394 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,45 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,45 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

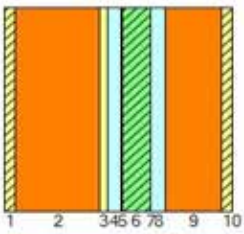
Irradianza media del mese di massima insolazione	285,1 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale: VERIFICA SUPERATA

ISOBASE BI-REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 40mm + 2 intercapedini da 20 mm

Descrizione struttura



NAPOLI
ZONA C

1	intonaco	INTOPLAN
2	Muro	Laterizi forati sp. 12 cm rif. 1.1.21
3	Intonaco	Malta di cemento
4	Intercapedine	Camera non ventilata
5	Faccia riflettente	1° rivestimento di ISOBASE
6	Isolante	ISOBASE BI-REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 40mm
7	Faccia riflettente	2° rivestimento di ISOBASE
8	Intercapedine	camera non ventilata
9	Muro	Laterizi forati sp. 8 cm rif. 1.1.19
10	Intonaco	INTOPLAN

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
Sp	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	Sp [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,010	2000,0	1,400	1000,0	1,0	20,0	0,01	0,01	0,700
4	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,040	25,0	0,031	1255,2	60,0	1,0	1,29	2,40	0,988
7	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
8	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
9	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
10	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,320	m
Massa superficiale	212,8	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	149,3	kg/m²
Resistenza	3,35	m²K/W
Trasmittanza U	0,30	W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali		Valori estivi	
Trasmittanza periodica Yie	0,14	W/m²K	0,12	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,45		0,42	
Sfasamento	8h 16'		8h 37'	
Capacità interna	50,3	kJ/m²K	50,7	kJ/m²K
Capacità esterna	66,7	kJ/m²K	59,9	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,52	W/m²K	3,56	W/m²K
Ammettenza esterna	4,71	W/m²K	4,23	W/m²K

Verifica trasmit

Provincia	NAPOLI
Comune	Napoli
Gradi giorno	1034
Zona	C

Verifica invernale

Trasmittanza	0,299 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,38 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,4 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	283,0 W/m² < 290 W/m²

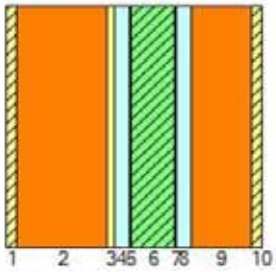
Verifica inerziale non richiesta

Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali: VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale: VERIFICA SUPERATA

PARETE DOPPIE IN LATERIZIO FORATO 12+8

ISOBASE BI-REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 60mm + 2 intercapedini da 20 mm

Descrizione struttura



Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

MILANO
ZONA E

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,251 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

1	intonaco	INTOPLAN
2	Muro	Laterizi forati sp. 12 cm rif. 1.1.21
3	Intonaco	Malta di cemento
4	Intercapedine	Camera non ventilata
5	Faccia riflettente	1° rivestimento di ISOBASE
6	Isolante	ISOBASE BI-REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 60 mm
7	Faccia riflettente	2° rivestimento di ISOBASE
8	Intercapedine	camera non ventilata
9	Muro	Laterizi forati sp. 8 cm rif. 1.1.19
10	Intonaco	INTOPLAN

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,010	2000,0	1,400	1000,0	1,0	20,0	0,01	0,01	0,700
4	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,060	25,0	0,031	1255,2	60,0	1,5	1,94	3,60	0,988
7	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
8	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
9	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
10	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,340	m
Massa superficiale	213,3	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	149,8	kg/m²
Resistenza	3,99	m²K/W
Trasmittanza U	0,25	W/m²K

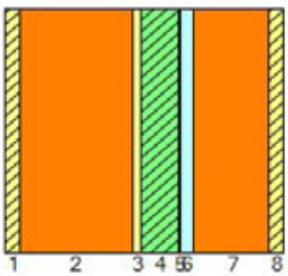
Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,11	W/m²K	0,10	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,44		0,41	
Sfasamento	8h 31'		8h 52'	
Capacità interna	50,3	kJ/m²K	50,8	kJ/m²K
Capacità esterna	66,6	kJ/m²K	59,8	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,55	W/m²K	3,59	W/m²K
Ammettenza esterna	4,73	W/m²K	4,24	W/m²K

Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale: VERIFICA SUPERATA

REGOLAMENTO COMUNE DI MILANO.
Soluzione **non sufficiente per Livello 1 OB** per pareti con orientamento in un intorno di ±90° rispetto alla direzione Sud

ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 80mm + 1 intercapedine da 20 mm

Descrizione struttura



Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

MILANO
ZONA E

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,252 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

1	intonaco	INTOPLAN
2	Muro	Laterizi forati sp. 12 cm rif. 1.1.21
3	Intonaco	Malta di cemento
4	Isolante	ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 80 mm
5	Faccia riflettente	rivestimento di ISOBASE
6	Intercapedine	camera non ventilata
7	Muro	Laterizi forati sp. 8 cm rif. 1.1.19
8	Intonaco	INTOPLAN

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,010	2000,0	1,400	1000,0	1,0	20,0	0,01	0,01	0,700
4	0,080	20,0	0,031	1255,2	60,0	1,6	2,58	4,80	1,235
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
7	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
8	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,340	m
Massa superficiale	213,3	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	149,8	kg/m²
Resistenza	3,97	m²K/W
Trasmittanza U	0,25	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,11	W/m²K	0,10	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,44		0,40	
Sfasamento	8h 28'		8h 50'	
Capacità interna	50,3	kJ/m²K	50,8	kJ/m²K
Capacità esterna	66,6	kJ/m²K	59,7	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,55	W/m²K	3,59	W/m²K
Ammettenza esterna	4,73	W/m²K	4,24	W/m²K

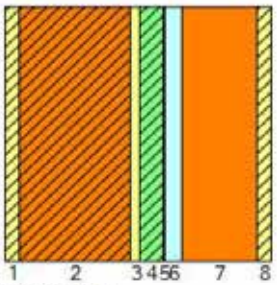
Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali: VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale: VERIFICA SUPERATA

REGOLAMENTO COMUNE DI MILANO.
Soluzione **non sufficiente per Livello 1 OB** per pareti con orientamento in un intorno di ±90° rispetto alla direzione Sud

PARETE DOPPIE IN LATERIZIO PORIZZATO DA 12 E FORATO DA 8

ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 25 mm + 1 intercapedine da 20 mm

Descrizione struttura



PALERMO
ZONA B

1	intonaco	INTOPLAN
2	Muro	Blocco Poroton 12.19.50
3	Intonaco	Malta di cemento
4	Isolante	ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 25mm
5	Faccia riflettente	rivestimento di ISOBASE
6	Intercapedine	camera non ventilata
7	Muro	Laterizi forati sp. 8 cm rif. 1.1.19
8	Intonaco	INTOPLAN

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	1011,7	0,222	1000,0	5,0	121,4	0,54	0,60	0,220
3	0,010	2000,0	1,400	1000,0	1,0	20,0	0,01	0,01	0,700
4	0,025	20,0	0,031	1255,2	60,0	0,5	0,81	1,50	1,235
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
7	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
8	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Verifica trasmittanza

Provincia	PALERMO
Comune	Palermo
Gradi giorno	751
Zona	B

Verifica invernale

Trasmittanza	0,412 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,45 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,45 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	285,1 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

Parametri stazionari

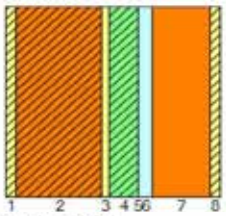
Spessore totale	0,285	m
Massa superficiale	247,5	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	184,0	kg/m²
Resistenza	2,43	m²K/W
Trasmittanza U	0,41	W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali		Valori estivi	
Trasmittanza periodica Yie	0,11	W/m²K	0,10	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,27		0,25	
Sfasamento	10h 27'		10h 44'	
Capacità interna	48,7	kJ/m²K	49,1	kJ/m²K
Capacità esterna	60,7	kJ/m²K	54,7	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,44	W/m²K	3,48	W/m²K
Ammettenza esterna	4,31	W/m²K	3,88	W/m²K

Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali:
VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale:
VERIFICA SUPERATA

ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 40 mm + 1 intercapedine da 20 mm

Descrizione struttura



ROMA
ZONA D

1	intonaco	INTOPLAN
2	Muro	Blocco Poroton 12.19.50
3	Intonaco	Malta di cemento
4	Isolante	ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 40mm
5	Faccia riflettente	rivestimento di ISOBASE
6	Intercapedine	camera non ventilata
7	Muro	Laterizi forati sp. 8 cm rif. 1.1.19
8	Intonaco	INTOPLAN

Elenco simboli

s	Spessore
ρ	Densità
λ	Conduttività
c	Calore specifico
μ	Fattore di resistenza al vapore
M_s	Massa superficiale
R	Resistenza termica
S_D	Spessore equivalente d'aria
a	Diffusività

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	1011,7	0,222	1000,0	5,0	121,4	0,54	0,60	0,220
3	0,010	2000,0	1,400	1000,0	1,0	20,0	0,01	0,01	0,700
4	0,040	20,0	0,031	1255,2	60,0	0,8	1,29	2,40	1,235
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
7	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
8	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Verifica trasmittanza

Provincia	ROMA
Comune	ROMA
Gradi giorno	1415
Zona	D

Verifica invernale

Trasmittanza	0,343 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,34 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,36 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	321,0 W/m² > 290 W/m²

Verifica inerziale richiesta

Massa superficiale esclusi intonaci	184,3 kg/m² < 230 kg/m²

Verifica trasmittanza periodica necessaria

Trasmittanza periodica	0,088 W/m²K
Trasmittanza periodica limite	0,1 W/m²K

Verifica superata

Parametri stazionari

Spessore totale	0,300	m
Massa superficiale	247,8	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	184,3	kg/m²
Resistenza	2,91	m²K/W
Trasmittanza U	0,34	W/m²K

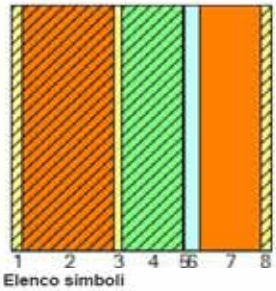
Parametri dinamici	Valori invernali		Valori estivi	
Trasmittanza periodica Yie	0,09	W/m²K	0,08	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,26		0,24	
Sfasamento	10h 39'		10h 57'	
Capacità interna	48,9	kJ/m²K	49,4	kJ/m²K
Capacità esterna	60,4	kJ/m²K	54,4	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,48	W/m²K	3,52	W/m²K
Ammettenza esterna	4,31	W/m²K	3,88	W/m²K

Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali:
VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale:
VERIFICA SUPERATA

PARETE DOPPIE IN LATERIZIO PORIZZATO DA 12 E FORATO DA 8

ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 80mm + 1 intercapedine da 20 mm

Descrizione struttura



MILANO
ZONA E

Elenco simboli
s Spessore
ρ Densità
λ Conduttività
c Calore specifico
μ Fattore di resistenza al vapore
M_s Massa superficiale
R Resistenza termica
S_D Spessore equivalente d'aria
a Diffusività

1	intonaco	INTOPLAN
2	Muro	Blocco Poroton 12.19.50
3	Intonaco	Malta di cemento
4	Isolante	ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 80mm
5	Faccia riflettente	rivestimento di ISOBASE
6	Intercapedine	camera non ventilata
7	Muro	Laterizi forati sp. 8 cm rif. 1.1.19
8	Intonaco	INTOPLAN

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	1011,7	0,222	1000,0	5,0	121,4	0,54	0,60	0,220
3	0,010	2000,0	1,400	1000,0	1,0	20,0	0,01	0,01	0,700
4	0,080	20,0	0,031	1255,2	60,0	1,6	2,58	4,80	1,235
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
7	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
8	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Verifica trasmittanza

Provincia	MILANO
Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,238 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

Parametri stazionari

Spessore totale	0,340	m
Massa superficiale	248,6	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	185,1	kg/m²
Resistenza	4,20	m²K/W
Trasmittanza U	0,24	W/m²K

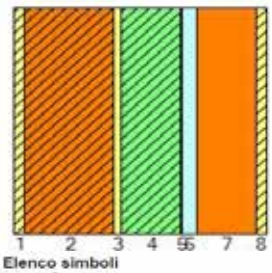
Parametri dinamici	Valori invernali		Valori estivi	
Trasmittanza periodica Yie	0,06	W/m²K	0,05	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,24		0,22	
Sfasamento	11h 6'		11h 24'	
Capacità interna	49,4	kJ/m²K	49,9	kJ/m²K
Capacità esterna	60,0	kJ/m²K	54,0	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,55	W/m²K	3,59	W/m²K
Ammettenza esterna	4,31	W/m²K	3,88	W/m²K

Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali:
VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale:
VERIFICA SUPERATA

REGOLAMENTO COMUNE DI MILANO.
Soluzione **sufficiente per Livello 1 OB** per pareti con orientamento in un intorno di ±90° rispetto alla direzione Sud

ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 80mm + 1 intercapedine da 20 mm

Descrizione struttura



CORTINA
D'AMPEZZO
ZONA F

Elenco simboli
s Spessore
ρ Densità
λ Conduttività
c Calore specifico
μ Fattore di resistenza al vapore
M_s Massa superficiale
R Resistenza termica
S_D Spessore equivalente d'aria
a Diffusività

1	intonaco	INTOPLAN
2	Muro	Blocco Poroton 12.19.50
3	Intonaco	Malta di cemento
4	Isolante	ISOBASE REFLECTIVE GRAPHITE 100 sp. 80mm
5	Faccia riflettente	rivestimento di ISOBASE
6	Intercapedine	camera non ventilata
7	Muro	Laterizi forati sp. 8 cm rif. 1.1.19
8	Intonaco	INTOPLAN

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	1011,7	0,222	1000,0	5,0	121,4	0,54	0,60	0,220
3	0,010	2000,0	1,400	1000,0	1,0	20,0	0,01	0,01	0,700
4	0,080	20,0	0,031	1255,2	60,0	1,6	2,58	4,80	1,235
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
7	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
8	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Verifica trasmittanza

Provincia	BELLUNO
Comune	Cortina d'Ampezzo
Gradi giorno	4433
Zona	F

Verifica invernale

Trasmittanza	0,238 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,28 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	228,4 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

Parametri stazionari

Spessore totale	0,340	m
Massa superficiale	248,6	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	185,1	kg/m²
Resistenza	4,20	m²K/W
Trasmittanza U	0,24	W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali		Valori estivi	
Trasmittanza periodica Yie	0,06	W/m²K	0,05	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,24		0,22	
Sfasamento	11h 6'		11h 24'	
Capacità interna	49,4	kJ/m²K	49,9	kJ/m²K
Capacità esterna	60,0	kJ/m²K	54,0	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,55	W/m²K	3,59	W/m²K
Ammettenza esterna	4,31	W/m²K	3,88	W/m²K

Verifica del rischio di Formazione di muffe superficiali:
VERIFICA SUPERATA
Verifica della condensa Interstiziale:
VERIFICA SUPERATA

ISOLAMENTO TERMICO

ISOLAMENTO ACUSTICO

Esempi di calcolo per l'adeguamento dell'isolamento termico e dell'isolamento acustico delle pareti perimetrali e delle coperture nella riqualificazione energetica e acustica degli edifici dall'interno

Sulla scorta dell'isolamento acustico conosciuto delle partizioni edilizie sia misurato in laboratorio, sia valutato per calcolo previsionale o in bibliografia o per stima di modelli simili, di seguito vengono ipotizzate delle stratigrafie di contropareti e controsoffitti di vecchi edifici da riqualificare, isolate con gli isolanti fibrosi termoriflettenti:
- TOPSILENTEco REFLECTIVE
- SILENTRock REFLECTIVE

di cui si valuta il Potere Fonoisolante e si verifica la Trasmittanza con il software PAN 7.0 di ANIT.
Lo stesso per alcune tipologie di nuove pareti doppie a cassetta.

L'ISOLAMENTO ACUSTICO DALL'INTERNO DELLA FACCIATA

Mentre il potere fonoisolante delle pareti divisorie interne misurato in opera, richiamato dal DPCM del 5/12/97, è identificato dal simbolo $\mathbf{R'_w}$, per le pareti perimetrali di facciata la legge prevede che l'isolamento acustico sia identificato dalla grandezza $\mathbf{D_{2m,nTW}}$ che si misura con un indice diverso da quello usato per le pareti interne.

Il potere fonoisolante $\mathbf{R_w}$ (misurato in laboratorio o calcolato) della muratura, la parte "opaca" della facciata, influisce solo parzialmente sull'isolamento $\mathbf{D_{2m,nTW}}$ che è condizionato principalmente dalle parti trasparenti, le finestre, e dalla presenza di quelli che sono definiti "piccoli elementi", prese d'aria, cassonetti delle tapparelle, ecc.

È opinione comune, fra i tecnici acustici, che la parte opaca, la muratura, dotata di un potere fonoisolante, stimato o misurato, $\mathbf{R_w}$ >50 dB sia sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per $\mathbf{D_{2m,nTW}}$ di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G) e che tutta l'attenzione vada rivolta sulla scelta oculata di finestrature e serramenti ad isolamento elevato, sulla predisposizione di prese d'aria opportunamente isolate esistenti in commercio, ecc. che dovranno poi essere montate con particolare cura per evitare di lasciare fessure aperte da cui possa passare il rumore.

L'ISOLAMENTO ACUSTICO DALL'INTERNO DELLA COPERTURA

La normativa sui requisiti acustici passivi degli edifici non ha imposto limiti per il rumore proveniente dall'esterno attraverso la copertura, ma solo della facciata.

Se possiamo considerare come assodato che una stratigrafia di copertura tradizionale in calcestruzzo o in laterocemento sia quasi sempre sufficientemente pesante da garantire livelli di $\mathbf{D_{2m,nTW}}$ superiori a 45 dB e nel caso delle terrazze, perché maggiormente pesanti, anche di 55 dB, ciò non risulta così scontato quando la copertura è più leggera come nel caso delle coperture in legno o derivati del legno come i pannelli OSB o altro.

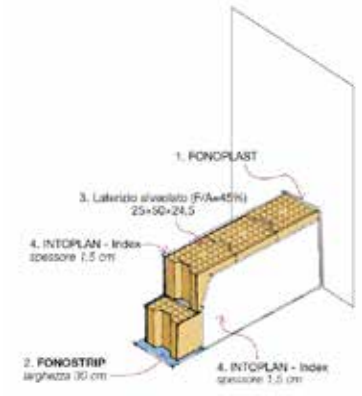
Le problematiche acustiche da cui le coperture lignee possono essere affette sono fondamentalmente due e sono riconducibili alle scelte effettuate dal progettista ed alla natura stessa del materiale.

L'eccessiva leggerezza del materiale, in contrasto con l'esigenza di una massa adeguata per l'isolamento acustico, unita alla presenza di innumerevoli discontinuità nei piani di copertura, costituiti dalle linee di accostamento delle tavole o dei pannelli, rende le coperture lignee potenzialmente inadeguate a garantire un buon livello di confort acustico.

Da qui la necessità di intervenire ulteriormente dall'interno con opportuni controsoffitti impiegando materiali isolanti di natura e spessore adeguati alle esigenze sia termiche che acustiche come **TOPSILENTEco REFLECTIVE** e **SILENTRock REFLECTIVE**.

Isolamento termoacustico di una parete in laterizio alveolato da 25 cm con controparete in cartongesso su telaio metallico autoportante

PARETE NUDA



verifica acustica

Certificazione ITC-CNR

POTERE FONOISOLANTE

R_w = 53,0 dB

Certificazione n. 4215/RP/06

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m²]	R [m²K/W]	Sp [m]	a [m²MN]
							0,04		
1	0,015	1800,0	0,900	1000,0	1,0	27,0	0,02	0,02	0,500
2	0,250	924,0	0,167	1000,0	5,0	231,0	1,50	1,25	0,190
3	0,015	1400,0	0,700	1000,0	1,0	21,0	0,02	0,02	0,500
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,280	m
Massa superficiale	279,0	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	231,0	kg/m²
Resistenza	1,71	m²K/W
Trasmittanza U	0,59	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,11	W/m²K	0,10	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,19		0,18	
Sfasamento	12h 52'		13h 14'	
Capacità interna	43,7	kJ/m²K	44,1	kJ/m²K
Capacità esterna	59,6	kJ/m²K	54,3	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,10	W/m²K	3,14	W/m²K
Ammettenza esterna	4,28	W/m²K	3,90	W/m²K

COMMENTI
È opinione comune, fra i tecnici acustici, che la parte opaca, la muratura, dotata di un potere fonoisolante, stimato o misurato, Rw>50 dB sia sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico è invece carente (U= 0,59 W/m^{2}K), non è sufficiente nemmeno per la Zona B.

Comune Milano
Gradi giorno 2404
Zona E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,585 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m²K

Verifica non superata

Verifica estiva

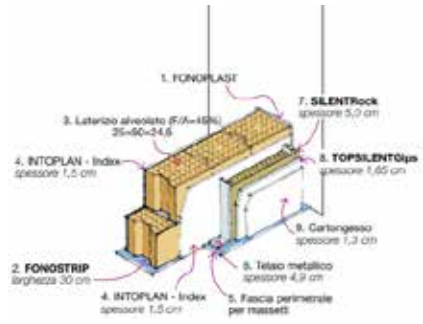
Irradianza media del mese di massima insolazione: 269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia MILANO

- **Verifica della trasmittanza U: NON SUPERATA**
- **Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA**
- **Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA**

PARETE ISOLATA CON SILENTRock "STANDARD" da 50 mm in TELAIO da 50 mm



verifica acustica

Certificazione ITC-CNR

POTERE FONOISOLANTE

R_w = 69,0 dB

Certificazione n. 4213/RP/06

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m²]	R [m²K/W]	Sp [m]	a [m²MN]
							0,04		
1	0,015	1800,0	0,900	1000,0	1,0	27,0	0,02	0,02	0,500
2	0,250	924,0	0,167	1000,0	5,0	231,0	1,50	1,25	0,190
3	0,015	1400,0	0,700	1000,0	1,0	21,0	0,02	0,02	0,500
4	0,050	60,0	0,035	1030,0	1,0	3,0	1,43	0,05	0,566
5	0,016	1220,0	0,141	1129,7	100000,0	19,5	0,11	1600,00	0,102
6	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,359	m
Massa superficiale	312,8	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	264,8	kg/m²
Resistenza	3,30	m²K/W
Trasmittanza U	0,30	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,02	W/m²K	0,02	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,06		0,05	
Sfasamento	16h 50'		17h 12'	
Capacità interna	29,1	kJ/m²K	29,3	kJ/m²K
Capacità esterna	58,7	kJ/m²K	53,5	kJ/m²K
Ammettenza interna	2,13	W/m²K	2,14	W/m²K
Ammettenza esterna	4,28	W/m²K	3,90	W/m²K

COMMENTI
Il potere fonoisolante misurato, Rw=69 dB è ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico (U= 0,30 W/m^{2}K) rispetta i criteri della Zona D (Roma).

Comune ROMA
Gradi giorno 1415
Zona D

Verifica invernale

Trasmittanza	0,303 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,34 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,36 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione: 321,0 W/m² > 290 W/m²

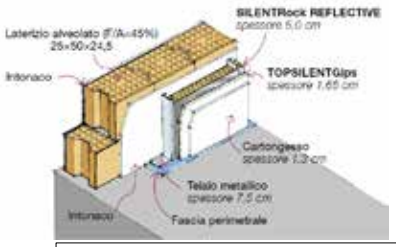
Verifica inerziale richiesta

Massa superficiale esclusi intonaci: 264,8 kg/m² > 230 kg/m²

Verifica della trasmittanza
Provincia ROMA

- **Verifica della Trasmittanza U: SUPERATA**
- **Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA**
- **Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA**

PARETE ISOLATA CON SILENTRock REFLECTIVE da 50 mm in TELAIO da 75 mm



verifica acustica (stima)

POTERE FONOISOLANTE
R_w > 69,0 dB

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M$_s$ [kg/m²]	R [m²K/W]	S$_d$ [m]	e [m²/Ns]
							0,04		
1	0,015	1800,0	0,900	1000,0	1,0	27,0	0,02	0,02	0,500
2	0,250	924,0	0,167	1000,0	5,0	231,0	1,50	1,25	0,180
3	0,015	1400,0	0,700	1000,0	1,0	21,0	0,02	0,02	0,500
4	0,050	60,0	0,035	1030,0	1,0	3,0	1,43	0,05	0,566
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	1000000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,025	1,0	0,035	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,03	0,000
7	0,016	1220,0	0,141	1129,7	1000000,0	19,5	0,11	1600,00	0,102
8	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,384	m
Massa superficiale	312,9	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	264,9	kg/m²
Resistenza	3,96	m²K/W
Trasmittanza U	0,25	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,01	W/m²K	0,01	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,05		0,05	
Sfasamento	17h 7'		17h 28'	
Capacità interna	29,0	kJ/m²K	29,1	kJ/m²K
Capacità esterna	58,8	kJ/m²K	53,5	kJ/m²K
Ammettenza interna	2,12	W/m²K	2,13	W/m²K
Ammettenza esterna	4,28	W/m²K	3,90	W/m²K

Soluzione sufficiente per accedere ai due livelli premiali in volume sul costruito del Comune di Milano per pareti con orientamento in un intorno di ± 90° rispetto alla direzione Sud:
Livello 1 N =
- sfasamento > 12 ore
- fattore di attenuazione fa < 0,15

CONCLUSIONI
L'isolamento acustico di una parete in laterizio alveolato da 25 cm già di livello sufficiente ma carente come isolamento termico viene ulteriormente migliorata con una controparete in cartongesso su telaio metallico da 50 mm con l'intercapedine riempita con 50 mm di SILENTRock per uno spessore totale di 79 mm, ma l'isolamento termico raggiunto si limita a rispettare la Trasmittanza U della Zona D di Roma. Se si devono rispettare i limiti di Trasmittanza della Zona E di Milano, compresi i livelli premiali del Comune di Milano, si deve impiegare lo stesso spessore di isolante nella versione SILENTRock REFLECTIVE inserito a parziale riempimento di un telaio da 75 mm per uno spessore totale della controparete di 104 mm che si può sicuramente stimare essere dotata di un potere fonoisolante Rw>69 dB.

Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,252 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m²K
Verifica superata	

Verifica estiva

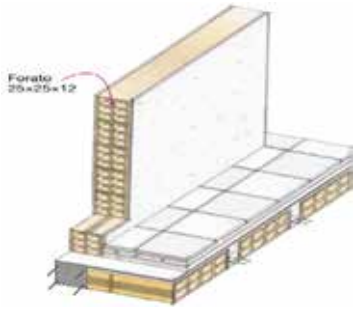
Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²
Verifica inerziale non richiesta	

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA

Provincia MILANO
- Verifica della Trasmittanza U: SUPERATA
- Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA
- Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA

Isolamento di una parete in laterizio forato leggero da 12 cm con controparete in cartongesso su telaio metallico autoportante con isolante addossato alla parete

PARETE NUDA



verifica acustica

Certificazione IEN G. Ferraris

POTERE FONOISOLANTE

R_w = 44,9 dB

Certificazione n. 35561/04

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m²]	R [m²K/W]	Sc [m]	u [m²/MNs]
							0,04		
1	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,150	m
Massa superficiale	146,0	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	86,0	kg/m²
Resistenza	0,50	m²K/W
Trasmittanza U	1,99	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	1,76	W/m²K	1,61	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,88		0,81	
Sfasamento	2h 56'		3h 17'	
Capacità interna	44,7	kJ/m²K	48,0	kJ/m²K
Capacità esterna	65,3	kJ/m²K	58,7	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,22	W/m²K	3,32	W/m²K
Ammettenza esterna	4,38	W/m²K	3,95	W/m²K

COMMENTI
la muratura, dotata di un potere fonoisolante Rw=44,9 dB non è sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico è carente (U= 1,99 W/m^{2}K), non è sufficiente nemmeno per la Zona A.

Comune	Napoli
Gradi giorno	1034
Zona	C

Verifica invernale

Trasmittanza	1,994 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,38 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,4 W/m²K

Verifica non superata

Verifica estiva

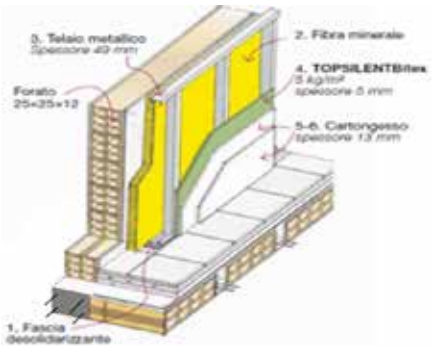
Irradianza media del mese di massima insolazione	283,0 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia NAPOLI

- **Verifica della trasmittanza U: NON SUPERATA**
- **Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: NON SUPERATA**
- **Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA**

PARETE ISOLATA CON PANNELLO DI FIBRA DI VETRO d=100 kg/m³ da 30 mm e TELAIO da 50 mm



verifica acustica

Certificazione IEN G. Ferraris

POTERE FONOISOLANTE

R_w = 61,1 dB

Certificazione n. 35561/05

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m²]	R [m²K/W]	Sc [m]	u [m²/MNs]
							0,04		
1	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
4	0,030	100,0	0,038	836,8	1,2	3,0	0,79	0,04	0,454
5	0,050	1,0	0,075	1004,2	1,0	0,1	0,66	0,05	0,000
6	0,004	1200,0	0,170	1200,0	100000,0	4,8	0,02	400,00	0,116
7	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
8	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,259	m
Massa superficiale	176,4	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	116,4	kg/m²
Resistenza	2,08	m²K/W
Trasmittanza U	0,48	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,28	W/m²K	0,25	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,57		0,52	
Sfasamento	6h 14'		6h 39'	
Capacità interna	29,0	kJ/m²K	29,0	kJ/m²K
Capacità esterna	74,0	kJ/m²K	65,9	kJ/m²K
Ammettenza interna	1,87	W/m²K	1,88	W/m²K
Ammettenza esterna	5,16	W/m²K	4,59	W/m²K

COMMENTI
Il potere fonoisolante misurato, Rw=61,1 dB è ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico è invece carente (U= 0,48 W/m^{2}K), non è sufficiente nemmeno per la Zona B.

Comune	Napoli
Gradi giorno	1034
Zona	C

Verifica invernale

Trasmittanza	0,481 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,38 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,4 W/m²K

Verifica non superata

Verifica estiva

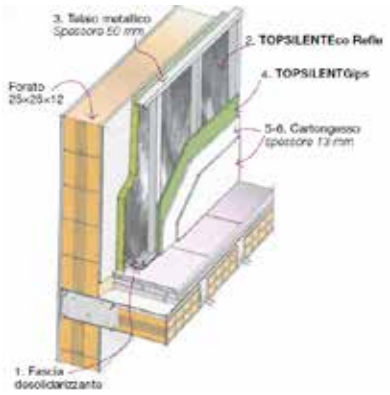
Irradianza media del mese di massima insolazione	283,0 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia NAPOLI

- **Verifica della trasmittanza U: NON SUPERATA**
- **Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA**
- **Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA**

PARETE ISOLATA CON PANNELLO TOPSILENTEco REFLECTIVE da 50 mm e TELAIO da 50 mm



verifica acustica (stima)

POTERE FONOISOLANTE
R_w > 60,0 dB

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	s_d [m]	e [m²MNs]
							0,04		
1	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
2	0,120	717,5	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,015	2000,5	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
4	0,050	30,0	0,037	1200,0	1,0	1,5	1,35	0,05	1,026
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,050	1,9	0,075	1004,2	1,0	0,1	0,66	0,05	0,099
7	0,004	1200,0	0,170	1200,0	100000,0	4,8	0,02	400,00	0,158
8	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,276
9	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,276
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,279	m
Massa superficiale	175,0	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	115,0	kg/m²
Resistenza	2,64	m²K/W
Trasmittanza U	0,38	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,21	W/m²K	0,19	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,56		0,51	
Sfasamento	6h 22'		6h 47'	
Capacità interna	28,4	kJ/m²K	28,3	kJ/m²K
Capacità esterna	73,9	kJ/m²K	65,8	kJ/m²K
Ammettenza interna	1,87	W/m²K	1,88	W/m²K

COMMENTI
Il potere fonoisolante stimato, Rw>60 dB è ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico (U= 0,38 W/m^{2}K) rispetta i criteri della Zona C (Napoli)

Comune	Napoli
Gradi giorno	1034
Zona	C

Verifica invernale

Trasmittanza	0,379 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,38 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,4 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

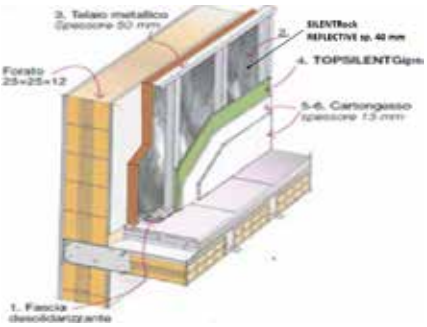
Irradianza media del mese di massima insolazione	283,0 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia NAPOLI

- **Verifica della trasmittanza U: SUPERATA**
- **Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA**
- **Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA**

PARETE ISOLATA CON PANNELLO SILENTRock REFLECTIVE da 50 mm e TELAIO da 50 mm



verifica acustica (stima)

POTERE FONOISOLANTE
R_w > 60,0 dB

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	s_d [m]	e [m²MNs]
							0,04		
1	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
2	0,120	717,5	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
4	0,050	60,0	0,035	1030,6	1,0	3,0	1,43	0,05	0,566
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,050	1,9	0,075	1004,2	1,0	0,1	0,66	0,05	0,099
7	0,004	1200,0	0,170	1200,0	100000,0	4,8	0,02	400,00	0,158
8	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,276
9	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,276
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,279	m
Massa superficiale	176,5	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	116,5	kg/m²
Resistenza	2,72	m²K/W
Trasmittanza U	0,37	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,20	W/m²K	0,18	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,55		0,50	
Sfasamento	6h 33'		6h 58'	
Capacità interna	28,5	kJ/m²K	28,4	kJ/m²K
Capacità esterna	73,9	kJ/m²K	65,7	kJ/m²K
Ammettenza interna	1,88	W/m²K	1,89	W/m²K

COMMENTI
Il potere fonoisolante stimato, Rw>60 dB è ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico (U= 0,37 W/m^{2}K) rispetta i criteri della Zona C (Napoli).

Comune	Napoli
Gradi giorno	1034
Zona	C

Verifica invernale

Trasmittanza	0,379 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,38 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,4 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	283,0 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

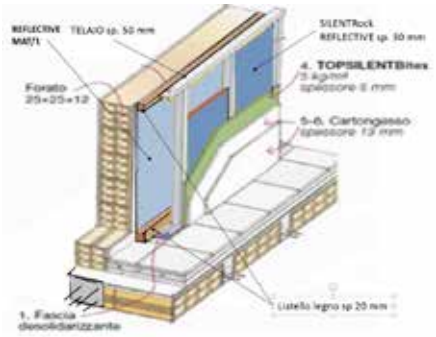
VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia NAPOLI

- **Verifica della trasmittanza U: SUPERATA**
- **Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA**
- **Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA**

Isolamento di una parete in laterizio forato leggero da 12 cm con controparete in cartongesso su telaio metallico autoportante con isolante addossato alla parete

PARETE ISOLATA CON REFLECTIVE MAT/1 e SILENTRock REFLECTIVE da 30 mm INSERITO NEL TELAIO da 50 mm

inserito nel telaio da 50 mm



verifica acustica (stima)

POTERE FONOISOLANTE
R_w > 60,0 dB

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
4	0,001	220,0	0,050	1100,0	100000,0	0,1	0,01	50,00	0,207
5	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
6	0,030	60,0	0,035	1030,0	1,0	1,8	0,86	0,03	0,566
7	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
8	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
9	0,004	1200,0	0,170	1200,0	100000,0	4,8	0,02	400,00	0,118
10	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
11	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,250	m
Massa superficiale	175,4	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	115,4	kg/m²
Resistenza	2,82	m²K/W
Trasmittanza U	0,35	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,20	W/m²K	0,18	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,56		0,51	
Sfasamento	6h 28'		6h 53'	
Capacità interna	28,4	kJ/m²K	28,4	kJ/m²K
Capacità esterna	73,9	kJ/m²K	65,8	kJ/m²K
Ammettenza interna	1,88	W/m²K	1,89	W/m²K
Ammettenza esterna	5,21	W/m²K	4,63	W/m²K

COMMENTI
Il potere fonoisolante stimato, Rw>60 dB è ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico (U= 0,35 W/m²K) rispetta i criteri della Zona C (Napoli) con uno spessore totale ed uno spessore di SILENTRock inferiore alle due soluzioni precedenti.

Comune	Napoli
Gradi giorno	1034
Zona	C

Verifica invernale

Trasmittanza	0,354 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,38 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,4 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

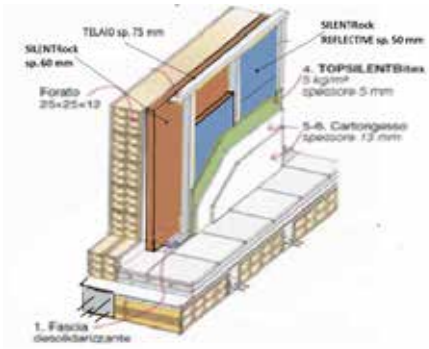
Irradianza media del mese di massima insolazione	283,0 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia NAPOLI

- **Verifica della trasmittanza U: SUPERATA**
- **Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA**
- **Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA**

PARETE ISOLATA CON SILENTRock "STANDARD" da 60 mm ADDOSSATO ALLA PARETE E SILENTRock REFLECTIVE da 50 mm INSERITO NEL TELAIO da 75 mm



verifica acustica (stima)

POTERE FONOISOLANTE
RW >> 61,0 dB

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
4	0,060	60,0	0,035	1030,0	1,0	3,6	1,71	0,06	0,566
5	0,050	60,0	0,035	1030,0	1,0	3,0	1,43	0,05	0,566
6	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
7	0,025	1,0	0,031	1004,2	1,0	0,0	0,80	0,03	0,000
8	0,004	1200,0	0,170	1200,0	100000,0	4,8	0,02	400,00	0,118
9	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
10	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,314	m
Massa superficiale	180,1	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	120,1	kg/m²
Resistenza	4,56	m²K/W
Trasmittanza U	0,22	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,11	W/m²K	0,10	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,51		0,45	
Sfasamento	7h 50'		8h 14'	
Capacità interna	28,2	kJ/m²K	28,2	kJ/m²K
Capacità esterna	73,4	kJ/m²K	65,3	kJ/m²K
Ammettenza interna	1,94	W/m²K	1,95	W/m²K

COMMENTI
Il potere fonoisolante stimato, Rw >> 61,0 dB è ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento acustico di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico (U= 0,22 W/m²K) rispetta ampiamente i criteri della Zona D (Roma) con uno spessore totale di soli 3 cm superiore a quello di una parete a cassetta 12+4+8, anchessa oggi termicamente insufficiente, che era usuale costruire inoltre rispetta il limite di 0,1 W/m²K previsto per la Trasmittanza periodica Yie delle pareti esposte a Est, Ovest, Sud, Sud Est e Sud Ovest delle aree geografiche con irradianza $I_{m,s} \geq$ 290 W/m².

Comune	ROMA
Gradi giorno	1415
Zona	D

Verifica invernale

Trasmittanza	0,219 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,34 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,36 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	321,0 W/m² > 290 W/m²

Verifica inerziale richiesta

Massa superficiale esclusi intonaci	120,1 kg/m² < 230 kg/m²

Verifica trasmittanza periodica necessaria

Trasmittanza periodica	0,10 W/m²K
Trasmittanza periodica limite	0,1 W/m²K

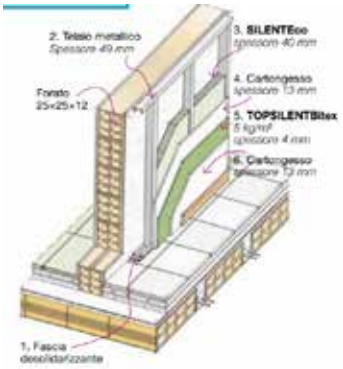
Verifica superata

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia ROMA

- **Verifica della trasmittanza U: SUPERATA**
- **Verifica della trasmittanza periodica Yie: SUPERATA**
- **Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA**
- **Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA**

Isolamento di una parete in laterizio forato leggero da 12 cm con controparete in cartongesso su telaio metallico autoportante con isolante inserito nel telaio

PARETE ISOLATA CON SILENTEco "STANDARD" da 40 mm INSERITO NEL TELAIO da 50 mm



verifica acustica

Certificazione IEN G. Ferraris

POTERE FONOISOLANTE

R_w = 61,3 dB

Certificazione n. 35561/07

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	w [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
2	0,120	717,0	0,367	836,8	5,0	86,0	0,33	0,60	0,645
3	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
4	0,040	20,0	0,040	1200,0	1,0	0,8	1,00	0,04	1,667
5	0,010	1,0	0,067	1004,2	1,0	0,0	0,15	0,01	0,000
6	0,004	1200,0	0,170	1200,0	100000,0	4,8	0,02	400,00	0,118
7	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
8	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,229	m
Massa superficiale	174,2	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	114,2	kg/m²
Resistenza	1,77	m²K/W
Trasmittanza U	0,56	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,33	W/m²K	0,30	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,59		0,54	
Sfasamento	5h 59'		6h 24'	
Capacità interna	29,6	kJ/m²K	29,7	kJ/m²K
Capacità esterna	74,1	kJ/m²K	66,1	kJ/m²K
Ammettenza interna	1,88	W/m²K	1,89	W/m²K
Ammettenza esterna	5,13	W/m²K	4,57	W/m²K

COMMENTI

Il potere fonoisolante misurato, Rw=61,3 dB è ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico è invece carente (U= 0,56 W/m^{2}K), non è sufficiente nemmeno per la Zona B.

Comune	Napoli
Gradi giorno	1034
Zona	C

Verifica invernale

Trasmittanza	0,564 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,38 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,4 W/m²K

Verifica non superata

Verifica estiva

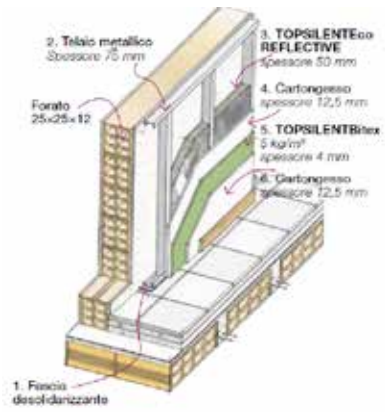
Irradianza media del mese di massima insolazione: 283,0 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia NAPOLI

- **Verifica della trasmittanza U: NON SUPERATA**
- **Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA**
- **Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA**

PARETE ISOLATA CON TOPSILENTEco REFLECTIVE da 50 mm INSERITO NEL TELAIO da 75 mm



(stima)

POTERE FONOISOLANTE

R_w > 61,0 dB

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	w [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
2	0,120	717,0	0,367	836,8	5,0	86,0	0,33	0,60	0,645
3	0,015	2000,0	1,400	836,8	30,0	30,0	0,01	0,45	0,837
4	0,050	30,0	0,037	1200,0	1,0	1,5	1,35	0,05	1,028
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,025	1,0	0,038	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,03	0,000
7	0,004	1200,0	0,170	1200,0	100000,0	4,8	0,02	400,00	0,118
8	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
9	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,254	m
Massa superficiale	175,0	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	115,0	kg/m²
Resistenza	2,64	m²K/W
Trasmittanza U	0,38	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,21	W/m²K	0,19	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,56		0,51	
Sfasamento	6h 22'		6h 47'	
Capacità interna	28,4	kJ/m²K	28,3	kJ/m²K
Capacità esterna	73,9	kJ/m²K	65,8	kJ/m²K
Ammettenza interna	1,87	W/m²K	1,88	W/m²K
Ammettenza esterna	5,20	W/m²K	4,63	W/m²K

COMMENTI

Il potere fonoisolante stimato, Rw≥61,0 dB è ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico (U= 0,38 W/m^{2}K) rispetta i criteri della Zona C (Napoli).

Comune	Napoli
Gradi giorno	1034
Zona	C

Verifica invernale

Trasmittanza	0,379 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,38 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,4 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione: 283,0 W/m² < 290 W/m²

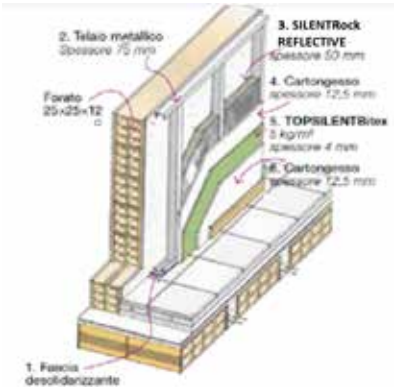
Verifica inerziale non richiesta

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia NAPOLI

- **Verifica della trasmittanza U: SUPERATA**
- **Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA**
- **Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA**

Isolamento di una parete in laterizio forato leggero da 12 cm con controparete in cartongesso su telaio metallico autoportante con isolante inserito nel telaio

PARETE ISOLATA CON TOPSILENTRock REFLECTIVE da 50 mm INSERITO NEL TELAIO da 75 mm



verifica acustica (stima)

POTERE FONOISOLANTE
R_w > 61,0 dB

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m²]	R [m²K/W]	Sp [m]	s' [m²kg]
							0.04		
1	0.015	2000.0	1.400	836.8	30.0	30.0	0.01	0.45	0.837
2	0.120	717.0	0.387	836.8	5.0	86.0	0.31	0.60	0.645
3	0.015	2000.0	1.400	836.8	30.0	30.0	0.01	0.45	0.837
4	0.050	60.0	0.035	1030.0	1.0	3.0	1.43	0.05	0.566
5	0.000	1000.0	0.200	1004.2	100000.0	0.1	0.00	10.00	0.199
6	0.025	1.0	0.038	1004.2	1.0	0.0	0.66	0.03	0.000
7	0.004	1200.0	0.170	1200.0	100000.0	4.8	0.02	400.00	0.118
8	0.013	900.0	0.250	1000.0	4.0	11.3	0.05	0.05	0.270
9	0.013	900.0	0.250	1000.0	4.0	11.3	0.05	0.05	0.270
							0.13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,254	m
Massa superficiale	176,5	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	116,5	kg/m²
Resistenza	2,72	m²K/W
Trasmittanza U	0,37	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**	**Valori estivi**
Trasmittanza periodica Yie	0,20 W/m²K	0,18 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,55	0,50
Sfasamento	6h 33'	6h 58'
Capacità interna	28,5 kJ/m²K	28,4 kJ/m²K
Capacità esterna	73,9 kJ/m²K	65,7 kJ/m²K
Ammettenza interna	1,88 W/m²K	1,89 W/m²K
Ammettenza esterna	5,20 W/m²K	4,63 W/m²K

COMMENTI
Il potere fonoisolante stimato, Rw≥61,0 dB è ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico (U= 0,37 W/m^{2}K) rispetta i criteri della Zona C (Napoli).

Comune	Napoli
Gradi giorno	1034
Zona	C

Verifica invernale

Trasmittanza	0,368 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,38 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,4 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	283,0 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

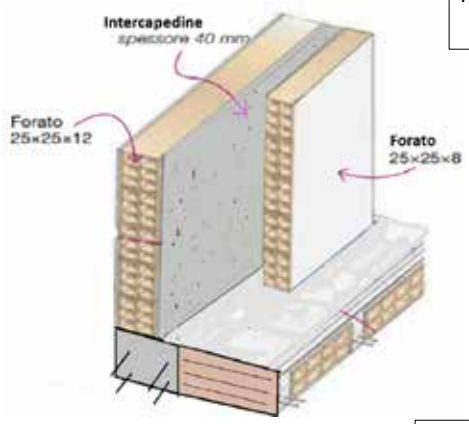
VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia NAPOLI

- Verifica della trasmittanza U: SUPERATA
- Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA
- Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA

Isolamento di una parete doppia in laterizio forato leggero da 12+8 cm con controparete in cartongesso su telaio metallico autoportante

PARETE DOPPIA 12+8 cm + INTERCAPEDINE VUOTA da 4 cm

verifica acustica (calcolo e misura ANDIL)



POTERE FONOISOLANTE
Rw = 47 dB

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m²]	R [m²K/W]	Sp [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,700	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,020	2000,0	1,400	1000,0	1,0	40,0	0,01	0,02	0,700
4	0,040	1,0	0,218	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,04	0,000
5	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
6	0,015	1450,0	0,700	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,290	m
Massa superficiale	231,6	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	148,1	kg/m²
Resistenza	0,92	m²K/W
Trasmittanza U	1,09	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,56	W/m²K	0,53	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,52		0,49	
Sfasamento	7h 1'		7h 15'	
Capacità interna	50,9	kJ/m²K	51,5	kJ/m²K
Capacità esterna	66,4	kJ/m²K	59,7	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,25	W/m²K	3,31	W/m²K
Ammettenza esterna	4,34	W/m²K	3,89	W/m²K

COMMENTI
Il calcolo previsionale del potere fonoisolante indica un livello insufficiente per garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G).
Sono pareti perimetrali doppie con intercapedine vuota tipiche dell'edilizia degli anni 50 ÷ 60 dello scorso secolo che, come si vede dal primo calcolo, oggi non rispettano i limiti di legge.
Di seguito si identificano delle contropareti per riportarle entro i limiti della Zona E.

Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	1,090 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m²K

Verifica non superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²

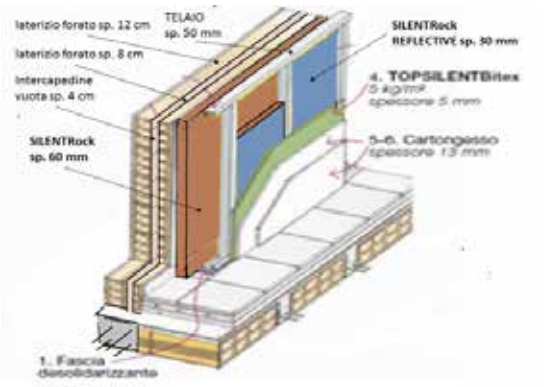
Verifica inerziale non richiesta

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia MILANO

- Verifica della trasmittanza U: NON SUPERATA
- Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA
- Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA

PARETE DOPPIA 12+8 cm + INTERCAPEDINE VUOTA da 4 cm + SILENTRock "STANDARD" da 60 mm ADDOSSATO ALLA PARETE + SILENTRock REFLECTIVE da 30 mm INSERITO NEL TELAIO METALLICO da 50 mm

verifica acustica



POTERE FONOISOLANTE
Rw >> 62 dB

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m²]	R [m²K/W]	Sp [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1450,0	0,700	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
2	0,120	717,0	0,387	836,8	5,0	86,0	0,31	0,60	0,645
3	0,020	2000,0	1,400	1000,0	1,0	40,0	0,01	0,02	0,700
4	0,040	1,0	0,218	1004,2	1,0	0,0	0,18	0,04	0,000
5	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
6	0,015	1450,0	0,700	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
7	0,060	60,0	0,035	1030,0	1,0	3,6	1,71	0,06	0,560
8	0,030	60,0	0,035	1030,0	1,0	1,8	0,86	0,03	0,560
9	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
10	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
11	0,004	1200,0	0,170	1200,0	100000,0	4,8	0,02	400,00	0,118
12	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,7	0,05	0,05	0,278
13	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,7	0,05	0,05	0,278
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,430	m
Massa superficiale	265,3	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	181,8	kg/m²
Resistenza	4,26	m²K/W
Trasmittanza U	0,23	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,04	W/m²K	0,04	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,18		0,17	
Sfasamento	11h 40'		11h 51'	
Capacità interna	27,5	kJ/m²K	27,5	kJ/m²K
Capacità esterna	59,8	kJ/m²K	53,6	kJ/m²K
Ammettenza interna	1,97	W/m²K	1,98	W/m²K
Ammettenza esterna	4,31	W/m²K	3,87	W/m²K

COMMENTI
Il potere fonoisolante è stato stimato, riferendosi alla certificazione n. 35561/07 del IEN G. Ferraris, su quanto misurato (61,3 dB) sulla controparete della singola parete di 12 cm per cui è ragionevole ritenere un potere fonoisolante superiore a 62 dB, livello sufficiente per garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico (U= 0,23 W/m^{2}K) rispetta i criteri della Zona E (MILANO) come pure quello della zona F (CORTINA D'AMPEZZO). Inoltre soddisfa il livello di prestazione obbligatorio del Comune di Milano per le pareti con rientamento a Sud ± 90°.

Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,234 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,26 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,28 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²

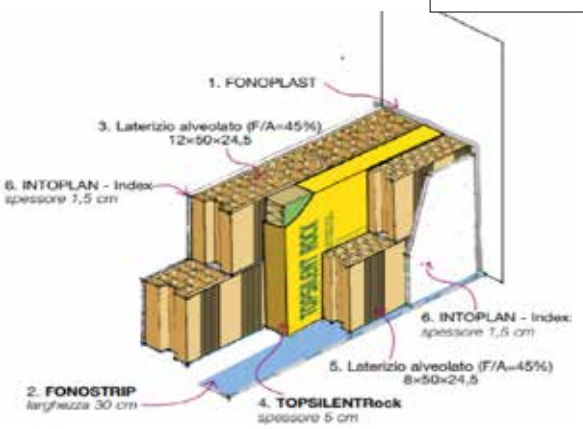
Verifica inerziale non richiesta

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia MILANO Zona E
Provincia di BELLUNO Zona F
- Verifica della trasmittanza U: SUPERATA - Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA
- Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA
Soddisfa il livello di prestazione obbligatorio del Comune di Milano per pareti con orientamento in un intorno di ± 90° rispetto alla direzione Sud: Livello 1 OB =
- sfasamento > 10 ore
- fattore di attenuazione fa < 0,3

NUOVE PARETI DOPPIE A CASSETTA IN LATERIZIO PORIZZATO da 12+8 cm
PARETE DOPPIA CON INTERCAPEDINE da 50 mm
ISOLATA CON TOPSILENTRock da 50 mm

verifica acustica

POTERE FONOISOLANTE
R_w = 57,0 dB
Certificazione n. 4167/RP/06



verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m²]	R [m²K/W]	Sp [m]	a [m²Ms]
							0,04		
1	0,015	1800,0	0,900	1000,0	1,0	27,0	0,02	0,02	0,500
2	0,120	1000,0	0,203	1000,0	5,0	120,0	0,59	0,60	0,203
3	0,015	1400,0	0,700	1000,0	1,0	21,0	0,02	0,02	0,500
4	0,050	90,0	0,037	1087,8	20000,0	4,5	1,35	1000,00	0,378
5	0,080	1037,5	0,195	1000,0	5,0	83,0	0,41	0,40	0,188
6	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,295	m
Massa superficiale	277,3	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	207,5	kg/m²
Resistenza	2,58	m²K/W
Trasmittanza U	0,39	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**	**Valori estivi**
Trasmittanza periodica Yie	0,07 W/m²K	0,06 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,17	0,16
Sfasamento	13h 13'	13h 35'
Capacità interna	47,4 kJ/m²K	47,9 kJ/m²K
Capacità esterna	64,4 kJ/m²K	57,8 kJ/m²K
Ammettenza interna	3,41 W/m²K	3,46 W/m²K
Ammettenza esterna	4,65 W/m²K	4,18 W/m²K

COMMENTI
Il potere fonoisolante certificato, Rw=57,0 dB è ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico (U= 0,39 W/m^{2}K) rispetta i criteri della Zona C (Napoli).

Comune	NAPOLI
Gradi giorno	1034
Zona	C

Verifica invernale

Trasmittanza	0,388 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,38 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,4 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	283,0 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

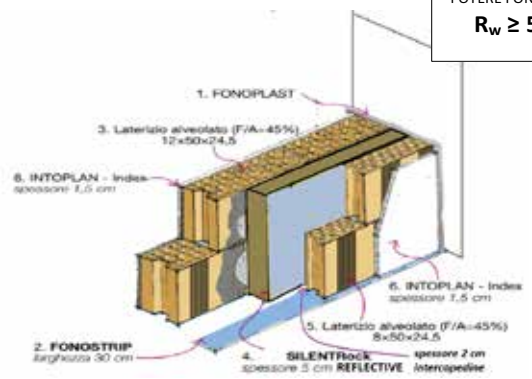
VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia NAPOLI

- **Verifica della trasmittanza U: SUPERATA**
- **Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA**
- **Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA**

NUOVE PARETI DOPPIE A CASSETTA IN LATERIZIO PORIZZATO da 12+8 cm
PARETE DOPPIA CON INTERCAPEDINE da 70 mm + ISOLATA CON SILENTRock REFLECTIVE da 50 mm

verifica acustica (STIMA)

POTERE FONOISOLANTE
$R_w \geq 57$ dB



verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m²]	R [m²K/W]	Sp [m]	a [m²Ms]
							0,04		
1	0,015	1800,0	0,900	1000,0	1,0	27,0	0,02	0,02	0,500
2	0,120	1000,0	0,203	1000,0	5,0	120,0	0,59	0,60	0,203
3	0,015	1400,0	0,700	1000,0	1,0	21,0	0,02	0,02	0,500
4	0,050	60,0	0,035	1030,0	1,0	3,0	1,43	0,05	0,566
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
7	0,080	1037,5	0,195	1000,0	5,0	83,0	0,41	0,40	0,188
8	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,315	m
Massa superficiale	275,9	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	206,1	kg/m²
Resistenza	3,32	m²K/W
Trasmittanza U	0,30	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**	**Valori estivi**
Trasmittanza periodica Yie	0,05 W/m²K	0,04 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,16	0,14
Sfasamento	13h 27'	13h 48'
Capacità interna	47,8 kJ/m²K	48,4 kJ/m²K
Capacità esterna	64,2 kJ/m²K	57,7 kJ/m²K
Ammettenza interna	3,45 W/m²K	3,50 W/m²K
Ammettenza esterna	4,65 W/m²K	4,18 W/m²K

COMMENTI
Il potere fonoisolante stimato, Rw≥57,0 dB, è ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). Rispetto al caso precedente con lo stesso spessore e con lo stesso prodotto nella versione REFLECTIVE si rispetta il limite per la Zona D di Roma. L'isolamento termico (U= 0,30 W/m^{2}K) è superiore al caso precedente per l'apporto della intercapedine di 20 mm su cui si affaccia la pelle riflettente di SILENTRock REFLECTIVE.

Comune	ROMA
Gradi giorno	1415
Zona	D

Verifica invernale

Trasmittanza	0,301 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,34 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,36 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	321,0 W/m² > 290 W/m²

Verifica inerziale richiesta

Massa superficiale esclusi intonaci	206,1 kg/m² < 230 kg/m²

Verifica trasmittanza periodica necessaria

Trasmittanza periodica	0,047 W/m²K
Trasmittanza periodica limite	0,1 W/m²K

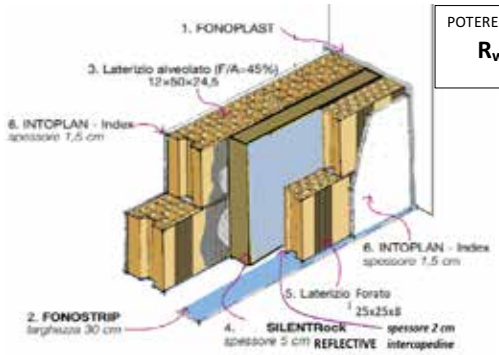
Verifica superata

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia ROMA

- **Verifica della trasmittanza U: SUPERATA**
- **Verifica della trasmittanza periodica Yie: SUPERATA**
- **Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA**
- **Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA**

NUOVE PARETI DOPPIE A CASSETTA IN LATERIZIO PORIZZATO da 12 + LATERIZIO FORATO da 8 cm
PARETE DOPPIA CON INTERCAPEDINE da 70 mm
ISOLATA CON SILENTRock REFLECTIVE da 50 mm

verifica acustica (STIMA)



POTERE FONOISOLANTE

$R_w \geq 57$ dB

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m²]	R [m²K/W]	Sd [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	1800,0	0,900	1000,0	1,0	27,0	0,02	0,02	0,500
2	0,120	1000,0	0,203	1000,0	5,0	120,0	0,59	0,60	0,203
3	0,015	1400,0	0,700	1000,0	1,0	21,0	0,02	0,02	0,500
4	0,050	60,0	0,035	1030,0	1,0	3,0	1,43	0,05	0,566
5	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
6	0,020	1,0	0,030	1004,2	1,0	0,0	0,66	0,02	0,000
7	0,080	775,0	0,400	836,8	5,0	62,0	0,20	0,40	0,617
8	0,015	1450,0	0,760	800,0	12,0	21,8	0,02	0,18	0,655
							0,13		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,315	m
Massa superficiale	254,9	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	185,1	kg/m²
Resistenza	3,11	m²K/W
Trasmittanza U	0,32	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,08	W/m²K	0,07	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,23		0,21	
Sfasamento	11h 20'		11h 41'	
Capacità interna	48,9	kJ/m²K	49,3	kJ/m²K
Capacità esterna	64,8	kJ/m²K	58,2	kJ/m²K
Ammettenza interna	3,49	W/m²K	3,53	W/m²K
Ammettenza esterna	4,66	W/m²K	4,18	W/m²K

COMMENTI

Il potere fonoisolante stimato, Rw≥57,0 dB, è ampiamente sufficiente a garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). Rispetto al caso precedente, anche sostituendo la parete interna in laterizio alveolato da 8 cm con una in laterizio forato dello stesso spessore ma più leggera, si rispetta sia il limite della Trasmittanza (U= 0,32 W/m^{2}K) sia il limite per la Trasmittanza periodica (Yie= 0,07 W/m^{2}K) per la Zona D di Roma.

Comune	ROMA
Gradi giorno	1415
Zona	D

Verifica invernale

Trasmittanza	0,321 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,34 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,36 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	321,0 W/m² > 290 W/m²

Verifica inerziale richiesta

Massa superficiale esclusi intonaci	185,1 kg/m² < 230 kg/m²

Verifica trasmittanza periodica necessaria

Trasmittanza periodica	0,075 W/m²K
Trasmittanza periodica limite	0,1 W/m²K

Verifica superata

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia ROMA

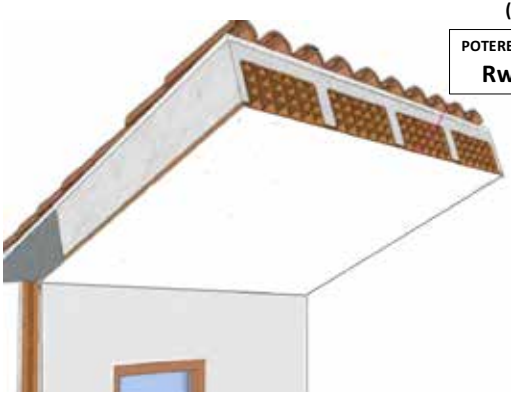
- Verifica della trasmittanza U: SUPERATA
- Verifica della trasmittanza periodica Yie: SUPERATA
- Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA
- Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA

Riqualificazione termoacustica con controsoffito in aderenza di una copertura inclinata

SOLAIO LATERO CEMENTO sp. 22 cm - NON ISOLATO

verifica acustica (calcolo)

POTERE FONOISOLANTE
Rw = 50 dB



1	VAR	Tegole in argilla
2	INA	Camera non ventilata
3	SOL	Laterocemento sp.22 cm.rif.2.1.03
4	INT	Malta di cemento

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	2000,0	1,000	799,0	30,0	30,0	0,02	0,45	0,626
2	0,050	1,0	0,110	1004,2	1,0	0,1	0,45	0,05	0,000
3	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
4	0,015	2000,0	1,400	1000,0	1,0	30,0	0,01	0,02	0,700
							0,10		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,300 m
Massa superficiale	327,1 kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	297,1 kg/m²
Resistenza	0,95 m²K/W
Trasmittanza U	1,05 W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Yie	0,36 W/m²K	0,12 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,35	0,11
Sfasamento	7h 44'	8h 46'
Capacità interna	74,9 kJ/m²K	56,6 kJ/m²K
Capacità esterna	38,8 kJ/m²K	26,6 kJ/m²K
Ammettenza interna	5,14 W/m²K	4,01 W/m²K
Ammettenza esterna	2,47 W/m²K	1,81 W/m²K

COMMENTI
Il calcolo previsionale del potere fonoisolante indica un livello appena sufficiente per garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G).
È un solaio tipico dell'edilizia degli anni 50 ÷ 60 il cui vano sottostante si vuole recuperare a locale abitato.
Di seguito si identifica un controsoffitto per riportarlo entro i limiti della Zona E.

Comune Milano
Gradi giorno 2404
Zona E

Verifica invernale

Trasmittanza	1,054 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,22 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,24 W/m²K

Verifica non superata

Verifica estiva
Irradianza media del mese di massima insolazione: 269,6 W/m² < 290 W/m²
Verifica inerziale non richiesta

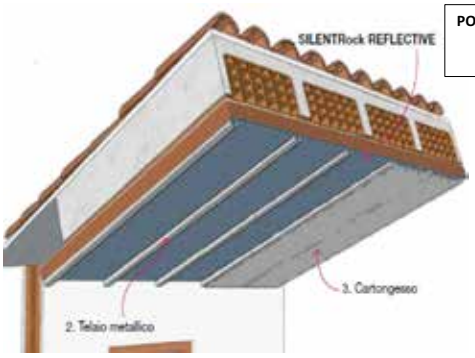
VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia MILANO

- Verifica della trasmittanza U: NON SUPERATA
- Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA
- Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA

SOLAIO ISOLATO con 100 mm DI SILENTRock REFLECTIVE SU TELAIO METALLICO da 15 mm IN ADERENZA

verifica acustica (STIMA)

POTERE FONOISOLANTE
Rw > > 60 dB



verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	M_s [kg/m²]	R [m²K/W]	S_D [m]	a [m²/Ms]
							0,04		
1	0,015	2000,0	1,000	799,0	30,0	30,0	0,02	0,45	0,626
2	0,050	1,0	0,075	1004,2	1,0	0,1	0,66	0,05	0,000
3	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
4	0,015	2000,0	1,400	1000,0	1,0	30,0	0,01	0,02	0,700
5	0,100	60,0	0,035	1030,0	1,0	6,0	2,86	0,10	0,566
6	0,000	8000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
7	0,015	1,0	0,029	1004,2	1,0	0,0	0,52	0,02	0,000
8	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,10		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,428 m
Massa superficiale	344,4 kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	314,4 kg/m²
Resistenza	4,59 m²K/W
Trasmittanza U	0,22 W/m²K

Parametri dinamici	Valori invernali	Valori estivi
Trasmittanza periodica Yie	0,01 W/m²K	0,01 W/m²K
Fattore di attenuazione	0,06	0,06
Sfasamento	11h 14'	11h 31'
Capacità interna	13,1 kJ/m²K	12,9 kJ/m²K
Capacità esterna	29,7 kJ/m²K	28,6 kJ/m²K
Ammettenza interna	0,94 W/m²K	0,93 W/m²K
Ammettenza esterna	2,15 W/m²K	2,07 W/m²K

COMMENTI
La stima del potere fonoisolante si basa sul certificato IEN G. Ferraris n. 35561/05 di una controparete su muratura in laterizio forato da 12 cm molto più leggera del solaio considerato sufficiente per garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G). L'isolamento termico (U= 0,22 W/m^{2}K) rispetta i criteri della Zona E (MILANO) come pure quello della zona F (CORTINA D'AMPEZZO - U< 0,22 W/m^{2}K). Inoltre soddisfa il livello di prestazione obbligatorio del Comune di Milano per le coperture della superficie abitabile dell'ultimo piano.

Comune Milano
Gradi giorno 2404
Zona E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,218 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,22 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,24 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva
Irradianza media del mese di massima insolazione: 269,6 W/m² < 290 W/m²
Verifica inerziale non richiesta

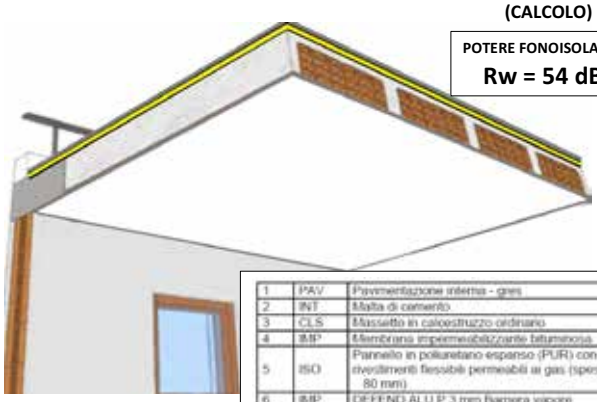
VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia MILANO Zona E
Provincia di BELLUNO Zona F
- Verifica della trasmittanza U: SUPERATA - Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA
- Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA
Soddisfa il livello di prestazione obbligatorio del Comune di Milano per le coperture della superficie abitabile dell'ultimo piano
Livello 1 OB =
- sfasamento > 10 ore
- fattore di attenuazione fa < 0,3

Riqualificazione termoacustica con controsoffito in aderenza di una copertura piana a terrazza insufficientemente isolata

SOLAIO LATERO CEMENTO sp. 22 cm - ISOLATO CON 30 mm DI POLIURETANO ESPANSO

verifica acustica (CALCOLO)

POTERE FONOISOLANTE
Rw = 54 dB



1	PAV	Pavimentazione interna - gres
2	INT	Malta di cemento
3	CLS	Massetto in calcestruzzo ordinario
4	IMP	Membrana impermeabilizzante bituminosa
5	ISO	Pannello in poliuretano espanso (PUR) con rivestimenti flessibili permeabili ai gas (spessore 80 mm)
6	IMP	DEFEND ALU P 3 mm Barriera vapore
7	CLS	Massetto in calcestruzzo ordinario
8	SOL	Laterocemento sp.22 cm rif.2.1.03
9	INT	Intonaco interno

verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m²]	R [m²K/W]	Sd [m]	a [m²/Ms]
							0.04		
1	0,015	1700,0	1,470	1000,0	1,0	25,5	0,01	0,02	0,865
2	0,010	2000,0	1,400	1000,0	1,0	20,0	0,01	0,01	0,700
3	0,040	2000,0	1,060	1000,0	1,0	80,0	0,04	0,04	0,530
4	0,008	1200,0	0,170	1000,0	1,0	9,6	0,05	0,01	0,142
5	0,030	42,0	0,028	1380,7	60,0	1,3	1,07	1,80	0,483
6	0,003	1100,0	0,170	1297,0	1500000,0	3,3	0,02	4500,00	0,119
7	0,040	2000,0	1,060	1000,0	1,0	80,0	0,04	0,04	0,530
8	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
9	0,015	1400,0	0,700	1000,0	1,0	21,0	0,02	0,02	0,500
							0,10		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,381	m
Massa superficiale	507,7	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	466,7	kg/m²
Resistenza	1,72	m²K/W
Trasmittanza U	0,58	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,08	W/m²K	0,06	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,14		0,10	
Sfasamento	11h 53'		13h 2'	
Capacità interna	64,1	kJ/m²K	50,8	kJ/m²K
Capacità esterna	112,8	kJ/m²K	95,8	kJ/m²K
Ammettenza interna	4,59	W/m²K	3,65	W/m²K
Ammettenza esterna	8,15	W/m²K	6,94	W/m²K

COMMENTI
Il calcolo previsionale del potere fonoisolante indica un livello sufficiente per garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G).
È una terrazza isolata con 3 cm di poliuretano espanso, spessore usulale dell'edilizia degli anni 60 ÷ 70, che si vuole riqualificare.
Di seguito si identifica un controsoffitto per riportarlo entro i limiti della Zona E.

Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,581 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,22 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,24 W/m²K

Verifica non superata

Verifica estiva

Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

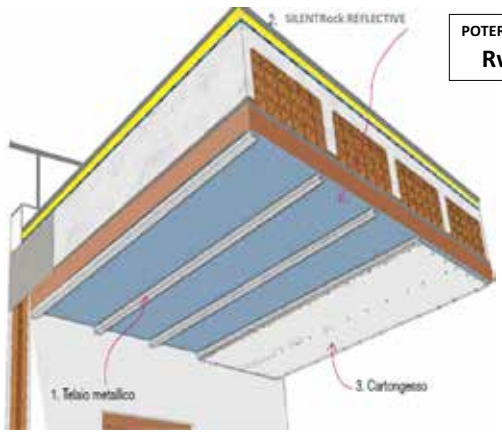
VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia MILANO

- Verifica della trasmittanza U: NON SUPERATA
- Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA
- Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA

SOLAIO ISOLATO CON 80 mm di SILENTRock REFLECTIVE SU TELAIO METALLICO DA 15 mm IN ADERENZA

verifica acustica (STIMA)

POTERE FONOISOLANTE
Rw > > 60 dB



verifica energetica

	s [m]	ρ [kg/m³]	λ [W/mK]	c [J/kgK]	μ [-]	Ms [kg/m²]	R [m²K/W]	Sd [m]	a [m²/Ms]
							0.04		
1	0,015	1700,0	1,470	1000,0	1,0	25,5	0,01	0,02	0,865
2	0,010	2000,0	1,400	1000,0	1,0	20,0	0,01	0,01	0,700
3	0,040	2000,0	1,060	1000,0	1,0	80,0	0,04	0,04	0,530
4	0,008	1200,0	0,170	1000,0	1,0	9,6	0,05	0,01	0,142
5	0,030	42,0	0,028	1380,7	60,0	1,3	1,07	1,80	0,483
6	0,030	1200,0	0,170	1000,0	1,0	36,0	0,18	0,03	0,142
7	0,040	2000,0	1,060	1000,0	1,0	80,0	0,04	0,04	0,530
8	0,220	1213,6	0,667	836,8	15,0	267,0	0,33	3,30	0,656
9	0,015	1400,0	0,700	1000,0	1,0	21,0	0,02	0,02	0,500
10	0,080	60,0	0,035	1030,0	1,0	4,8	2,29	0,08	0,566
11	0,000	1000,0	0,200	1004,2	100000,0	0,1	0,00	10,00	0,199
12	0,015	1,0	0,029	1004,2	1,0	0,0	0,52	0,02	0,000
13	0,013	900,0	0,250	1000,0	4,0	11,3	0,05	0,05	0,278
							0,10		

Parametri stazionari

Spessore totale	0,516	m
Massa superficiale	556,5	kg/m²
Massa superficiale esclusi intonaci	515,5	kg/m²
Resistenza	4,74	m²K/W
Trasmittanza U	0,21	W/m²K

Parametri dinamici	**Valori invernali**		**Valori estivi**	
Trasmittanza periodica Yie	0,00	W/m²K	0,00	W/m²K
Fattore di attenuazione	0,02		0,02	
Sfasamento	15h 53'		16h 43'	
Capacità interna	12,8	kJ/m²K	12,7	kJ/m²K
Capacità esterna	112,5	kJ/m²K	95,8	kJ/m²K
Ammettenza interna	0,93	W/m²K	0,92	W/m²K
Ammettenza esterna	8,18	W/m²K	6,97	W/m²K

COMMENTI
La stima del potere fonoisolante si basa sul certificato IEN G. Ferraris n. 35561/05 di una controparete su muratura in laterizio forato da 12 cm molto più leggera del solaio considerato sufficiente per garantire il rispetto dei limiti imposti dalla legge per l'isolamento di facciata D2m,nTW di 40 e 42 dB (edifici di categoria A, C, B, F, G).
L'isolamento termico (U= 0,21 W/m^{2}K) rispetta i criteri della Zona E (MILANO) Inoltre raggiungeil livello di prestazione premiale del Comune di Milano per le coperture della superficie abitabile dell'ultimo piano.

Comune	Milano
Gradi giorno	2404
Zona	E

Verifica invernale

Trasmittanza	0,211 W/m²K
Trasmittanza di riferimento	0,22 W/m²K
Trasmittanza limite per edifici esistenti	0,24 W/m²K

Verifica superata

Verifica estiva

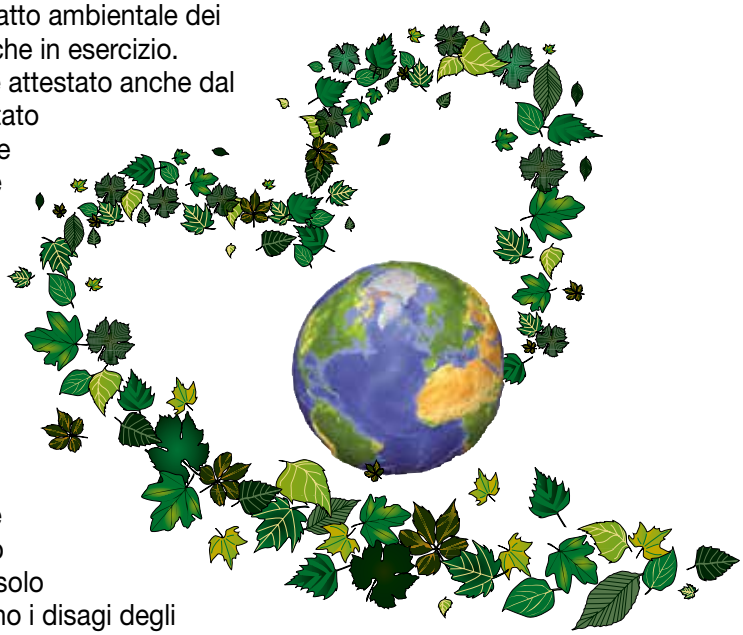
Irradianza media del mese di massima insolazione	269,6 W/m² < 290 W/m²

Verifica inerziale non richiesta

VERIFICA DELLA TRASMITTANZA
Provincia MILANO Zona E
- Verifica della trasmittanza U: SUPERATA - Verifica del rischio di formazione di muffe superficiali: SUPERATA
- Verifica della condensa interstiziale: SUPERATA
Soddisfa il livello di prestazione premiale del Comune di Milano per le coperture della superficie abitabile dell'ultimo piano
Livello 1 N =
- sfasamento > 12 ore
- fattore di attenuazione fa < 0,15

Politica ambientale

INDEX produce una vasta gamma di prodotti e sistemi per l'impermeabilizzazione ed il contenimento energetico dell'edificio nel tempo, per la sicurezza e per il comfort dell'ambiente abitativo.
INDEX ha avviato da lungo tempo una intensa campagna di ricerca e sviluppo di nuovi materiali e sistemi che potessero ridurre l'impatto ambientale dei prodotti sia in fase di posa in opera che in esercizio.
L'impegno di INDEX per l'ambiente è attestato anche dal sistema di gestione ambientale adottato dall'azienda per ridurre l'impatto delle proprie attività produttive sulla salute dei lavoratori e della comunità.
Unitamente allo sviluppo di prodotti che non emettono sostanze inquinanti, nel ciclo produttivo si è sempre più privilegiato l'impiego di materiali da riciclo mantenendo inalterate le prestazioni e la durata dei prodotti. L'attenzione alla soddisfazione delle esigenze dei clienti e alla salvaguardia della salute dei lavoratori ha portato allo sviluppo di nuovi materiali innovativi che non solo rispettano l'ambiente ma che riducono i disagi degli utilizzatori e contribuiscono a ridurre i rischi di incidenti nei cantieri.



socio del GBC Italia

INDEX e l'edilizia sostenibile

Cosa significa "sviluppo sostenibile" nel settore edile?
Green Building, edificio verde, edilizia sostenibile, bioedilizia, bioarchitettura, progettazione ecocompatibile, sono sinonimi di attività di progettazione, costruzione e gestione degli edifici, consapevoli che una decisione presa ora e in questo luogo avrà una conseguenza domani e altrove. L'obiettivo è la riduzione dell'impatto sull'ambiente.
Il GBC Italia, a cui INDEX è associata, ha il compito di sviluppare, secondo le linee guida comuni a tutti gli aderenti alla comunità internazionale Times, le caratteristiche del sistema Times Italia, che dovrà tener presenti le specificità climatiche, edilizie e normative del nostro Paese.
Il ***LEED*** opta per una visione della sostenibilità sfruttando ogni possibilità di ridurre impatti ambientali di vario genere ed emissioni nocive degli edifici in costruzione. Gli standard Times (Leadership in Energy and Environmental Design) sono parametri per l'edilizia sostenibile, sviluppati negli Stati Uniti e applicati in 40 paesi nel mondo.
Per una corretta scelta progettuale sensibile alla problematica ambientale, INDEX produce materiali e suggerisce sistemi per una edilizia sostenibile conforme i criteri del Green Building Council rivolti:

- alla riduzione dell'impatto ambientale dei materiali da costruzione sia in fase di posa in opera che in esercizio
- alla riduzione dell'inquinamento indoor
- al riutilizzo di materiali di recupero da pre e post consumo nei prodotti da costruzione
- al contenimento energetico dell'edificio
- alla riduzione delle "isole di calore urbane"
- alla riduzione dell'emissione di gas serra
- al progresso del confort abitativo, eliminando le problematiche di umidità, isolamento termico ed isolamento acustico dell'edificio.

Esportiamo in più di 100 paesi al mondo

We export to more than 100 countries around the world

CHI SIAMO

Ricerca, Innovazione e Formazione sono le basi su cui si è concentrato l'impegno della INDEX fin dall'inizio della sua attività.
Fondata nel 1978, in breve tempo diventa una delle Aziende più importanti al mondo per la produzione di materiali impermeabilizzanti tecnologicamente avanzati destinati alla protezione di Edifici Residenziali, Commerciali, Industriali, Grandi Opere e Ingegneria Civile. Agli inizi degli anni '80, diversifica questa produzione introducendo nel mercato nuovi sistemi e prodotti come isolanti termici, isolanti acustici, deumidificanti e adesivi per piastrelle.

Nel maggio 2019, è entrata a far parte di Sika, azienda chimica specializzata con una posizione di leadership nello sviluppo e nella produzione di sistemi e prodotti per incollaggio, sigillatura, smorzamento, rinforzo e protezione nel settore dell'edilizia e dell'industria automobilistica.

Scansiona il Qr Code
per accedere a nostro sito
www.indexspa.it

INDEX S.p.A.
Società del Gruppo Sika soggetta a direzione e coordinamento di SIKA AG (Svizzera)

via G. Rossini, 22
37060 Castel d'Azzano (VR) - Italy

Contatti
T. **+39 45 8546201**
Fax **+39 045 518390**
email **index@index-spa.it**

index
A SIKA COMPANY

La presente documentazione annulla e sostituisce la precedente. I dati in essa contenuti hanno lo scopo di descrivere i prodotti. È quindi compito e responsabilità dell'utilizzatore assicurarsi che il prodotto e la relativa posa in opera sia in conformità alla legislazione vigente e alle normative europee, nazionali e regionali. INDEX si riserva in qualsiasi momento e senza preavviso la facoltà di effettuare modifiche alle caratteristiche dei propri prodotti. Data aggiornamento: luglio 2022

7/2022ita
G.C./Dpg - 500