

**CIRIAF**

Centro Interuniversitario  
di Ricerca sull'Inquinamento  
da Agenti Fisici - "Mauro Felli"

**Laboratorio di Termotecnica**  
Determinazione della resistenza  
termica ai sensi della  
UNI EN ISO 8990:1999

**Università degli Studi di Perugia**  
Via G. Duranti, 67 - 06125 - Perugia  
tel. 075.585.3717 - fax 075.585.3697  
P. IVA 00448820548

## Rapporto di Prova n° T046/09

**Determinazione della resistenza termica ai sensi della  
UNI EN ISO 8990:1999**

**di un pannello in alluminio puro più due strati di PE a bolle d'aria**

Committente

**SA.M.E. S.r.l.**

**Via Ferriera, 68 - 06089 Torgiano (PG)**

**Tel. 075-5996528 - Fax 075-5976846**

**sito internet: www.samesrl.com**

Denominazione del campione:  
(secondo le indicazioni fornite dal committente)

**ISOLIVING**

**Data dell'esecuzione della prova: 15/07/2009**

**Data di emissione: 02/10/2009**

**Luogo: Perugia**

L'operatore: *F. Pisoni*

Rilasciato da: *PA*

Il Responsabile del  
Laboratorio: *FB*



Rapporto di Prova n° T046/09

Il presente rapporto di prova è composto da 6 fogli

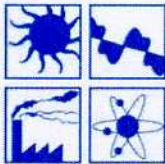
Foglio 1 di 6



**CIRIAF** Direzione e Amministrazione  
c/o Facoltà di Ingegneria  
Via G. Duranti, 67  
06125 Perugia

**Tel:** +39 075 585 3717-3844  
**Fax:** +39 075 585 3697  
**E.mail:** ciriaf@unipg.it

**Web Site:** www.ciriaf.it



# CIRIAF

Centro Interuniversitario  
di Ricerca sull'Inquinamento  
da Agenti Fisici - "Mauro Felli"

## Riferimenti normativi

- **UNI EN ISO 8990:1999** – Isolamento termico – Determinazione delle proprietà di trasmissione termica in regime stazionario – Metodo della doppia camera calibrata e della doppia camera con anello di guardia

## Descrizione del prodotto

L'ISOLIVING è un materiale termoisolante riflettente.

E' costituito da due strati di polietilene a bolle d'aria rivestiti esternamente da film di alluminio a bassa emissività (Figura 1), termosaldati in continuo, aventi le seguenti caratteristiche:

- film in polietilene, spessore 80  $\mu\text{m}$  (bolla);
- film in polietilene, spessore 60  $\mu\text{m}$  (base);
- film in alluminio puro, spessore 25  $\mu\text{m}$ .

Lo spessore nominale di tutto il pannello semirigido è pari a 8 mm, per una massa superficiale di 500  $\text{g}/\text{m}^2$ .

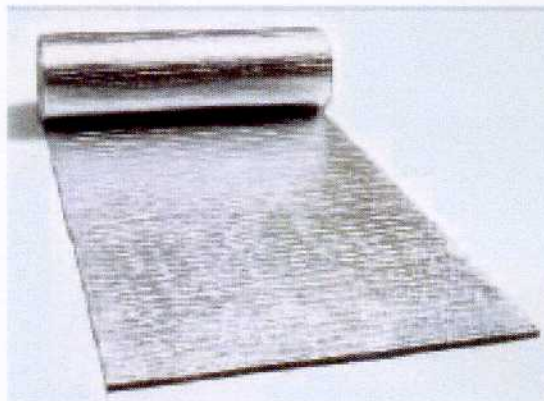


Figura 1 – Immagine del pannello Isolving



Rapporto di Prova n° T046/09

Il presente rapporto di prova è composto da 6 fogli

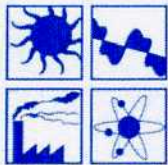
Foglio 2 di 6



**CIRIAF** Direzione e Amministrazione  
c/o Facoltà di Ingegneria  
Via G. Duranti, 67  
06125 Perugia

**Tel:** +39 075 585 3717-3844  
**Fax:** +39 075 585 3697  
**E.mail:** [ciriaf@unipg.it](mailto:ciriaf@unipg.it)

**Web Site:** [www.ciriaf.it](http://www.ciriaf.it)



## Descrizione dell'apparato di misura

Le misure di resistenza termica sono state eseguite nella doppia camera calibrata (Calibrated Hot-Box), dei laboratori del CIRIAF (Centro Interuniversitario di Ricerca sull'Inquinamento da Agenti Fisici) presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Perugia. L'apparato (Figura 2) è stato costruito sulla base delle raccomandazioni dettate dalla norma UNI EN ISO 8990:1999. Di seguito sono riportate alcune caratteristiche principali dei vari componenti:

- Camere climatizzate

Le camere calda e fredda hanno un volume interno pari a  $4,8 \text{ m}^3$  ciascuna; sono di forma parallelepipedica, con le seguenti dimensioni:

esterne  $2,50 \times 1,18 \times 3,20 \text{ m}$ ;

interne  $1,98 \times 0,90 \times 2,68 \text{ m}$ .

Le camere sono formate da pannelli in legno di 19 mm di spessore, isolate internamente da 240 mm di polistirene espanso.

- Struttura di supporto

Il campione è posto e serrato nella struttura di supporto grazie ad un sistema di spinta operata da pistoni ad aria compressa, che effettuano una spinta verticale ed orizzontale sul perimetro del campione in prova. L'intera struttura è composta da un pacchetto di legno-polistirene espanso-legno.

- Il sistema scaldante in camera calda, è costituito da un filo ricoperto esternamente da silicone speciale di sezione pari a 2,5 mm, al cui interno è inserita la parte resistiva in nichel-cromo spiralato. Il cavo ha una lunghezza complessiva di 50 m per una potenza massima erogabile pari a 500 W. La resistenza è controllata da un regolatore PID (Pixsys elettronica) che mantiene la temperatura ambiente della camera al valore impostato.

- L'impianto frigorifero completo di unità condensatrice, è del tipo a evaporatore ventilato. Il sistema è controllato da un regolatore studiato appositamente per il controllo di unità frigorifere stand-alone.

- Le termocoppie di tipo T (Cu-Ni) installate nell'intero apparato sono 94 (47 per ogni camera) con le seguenti caratteristiche:

- Range di temperatura:  $-200^\circ\text{C} + 350^\circ\text{C}$
- Tolleranza:  $1,5^\circ\text{C}$  o  $0,004 \times T$  ( $^\circ\text{C}$ )
- Sezione e diametro del filo:  $0,03 \text{ mm}^2/0,2 \text{ mm}$
- Isolamento dei conduttori: PTFE



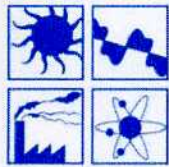


Figura 2 – Apparato di misura

## Costruzione del campione di prova

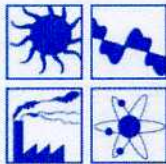
La posa in opera del prodotto in prova prevede specifiche disposizioni, al fine di ottenere le migliori prestazioni termoisolanti. E' fondamentale infatti che il pannello sia circondato da entrambi i lati da un'intercapedine d'aria dello spessore di circa 2,0 – 2,5 cm.

Per valutare le prestazioni del prodotto si è agito creando due intercapedini d'aria, ponendo il pannello tra due supporti in legno (5 mm).

Per garantire uno spessore costante dell'intercapedine d'aria (2,0 cm) si sono disposti dei tasselli in polistirolo tra il pannello di legno e il campione. Inoltre, per evitare il passaggio d'aria tra le due intercapedini si sono isolati i lati di ogni cavità con del nastro d'alluminio (Figura 3).

Per valutare l'effetto di resistenza termica del pacchetto formato da intercapedine d'aria – pannello – intercapedine d'aria, si sono posizionate le sonde di temperatura superficiale nelle parti interne dei pannelli di legno, escludendo così la resistenza termica di quest'ultimo (Figura 4).





# CIRIAF

Centro Interuniversitario  
di Ricerca sull'Inquinamento  
da Agenti Fisici - "Mauro Felli"



Figura 3 – Preparazione del campione di prova



Figura 4 – Campione di prova installato nell'apparato di misura



Rapporto di Prova n° T046/09

Il presente rapporto di prova è composto da 6 fogli

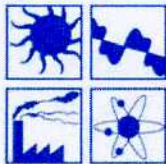
Foglio 5 di 6



**CIRIAF** Direzione e Amministrazione  
c/o Facoltà di Ingegneria  
Via G. Duranti, 67  
06125 Perugia

**Tel:** +39 075 585 3717-3844  
**Fax:** +39 075 585 3697  
**E.mail:** [ciriaf@unipg.it](mailto:ciriaf@unipg.it)

**Web Site:** [www.ciriaf.it](http://www.ciriaf.it)



## Calcolo della resistenza termica

Prima di avviare la misura, le camere sono state climatizzate e portate in condizioni stazionarie. La prova ha avuto una durata pari a 60 minuti; in tabella 1 si riportano i valori delle grandezze misurate durante il test.

Tabella 1 – Grandezze rilevate durante la prova

<b>Dimensioni del provino</b>		
Larghezza	123	cm
Altezza	148	cm
Spessore	4,80	cm
<b>Valori misurati lato caldo</b>		
Temperatura dell'aria	23,86	°C
Temperatura superficiale all'interno dell'intercapedine	22,05	°C
Temperatura superficiale schermo radiativo	23,58	°C
Potenza immessa in camera calda	49,70	W
<b>Valori misurati lato freddo</b>		
Temperatura dell'aria	3,99	°C
Temperatura superficiale all'interno dell'intercapedine	5,84	°C
Temperatura superficiale schermo radiativo	4,77	°C
<b>Valori calcolati</b>		
Flusso attraverso il provino	10,06	W/m <sup>2</sup>
Differenza di temperatura superficiale del campione di prova	16,21	°C
Temperatura media del campione di prova	13,95	°C

Il valore della resistenza termica è pari a:

$$R = 1,61 \text{ m}^2\text{K/W}$$

(secondo norma UNI EN ISO 8990)

Il valore calcolato fa riferimento alla resistenza termica complessiva di un pacchetto formato da intercapedine d'aria – pannello – intercapedine d'aria.

L'incertezza totale di misurazione è stimato a  $\pm 6\%$  sulla base di incertezza standard moltiplicato per un fattore di copertura  $k = 2$ , che prevede un livello di confidenza del 95%.

Rapporto di Prova n° T046/09

L'operatore: *F. Felli*

Data dell'esecuzione della prova: 15/07/2009

Il Responsabile del Laboratorio: *F. Felli*



Rapporto di Prova n° T046/09

Il presente rapporto di prova è composto da 6 fogli

Foglio 6 di 6

