

CertiMaC
soc.cons. a r.l.
Via Granarolo, 62
48018 Faenza RA
Italy
tel. +39 0546 670363
fax +39 0546 670399
www.certimac.it
info@certimac.it

R.I. RA,
partita iva e
codice fiscale
02200460398
R.E.A. RA
180280
capitale sociale
€ 84.000
interamente versato

Sperimentazione eseguita

Ing. Jacopo Francisconi



Redatto

Ing. Mattia Morganti



Approvato

Ing. Luca Laghi



RAPPORTO DI PROVA

120220-R-4239

DETERMINAZIONE SPERIMENTALE DELLA CONDUCIBILITA' TERMICA (NORMA ASTM E1530) DI UN MATERIALE A BASE SUGHERO DENOMINATO "SUBER", DELLA DITTA "PDG S.N.C. DI PICA NICOLA & C.", STABILIMENTO DI PONTE (BN).

LUOGO E DATA DI EMISSIONE: Faenza, 01/10/2014

COMMITTENTE: PDG S.n.C. di Pica Nicola & C.

STABILIMENTO: Contrada Piana, Zona Industriale - 82030 Ponte (BN)

TIPO DI PRODOTTO: Materiale a base Sughero

NORMATIVE APPLICATE: ASTM E 1530

DATA RICEVIMENTO CAMPIONI: 22/09/2014

DATA ESECUZIONE PROVE: Settembre 2014

PROVE ESEGUITE PRESSO: CertiMaC, Faenza

NOTA: I risultati contenuti nel presente rapporto di prova si riferiscono esclusivamente ai campioni sottoposti alle prove di seguito descritte.
E' inoltre ad uso esclusivo del Committente nell'ambito dei limiti previsti dalla normativa cogente e non può essere riprodotto (in forma cartacea o digitale) parzialmente, senza l'approvazione scritta del laboratorio.

Revisione -	Il presente Rapporto di Prova è composto da n.5 pagine	Pagina 1 di 5	
Classificazione:	Prog. CNT	Ris. III	Arch. +5

1. Introduzione

Il presente rapporto descrive la prova di:

- *determinazione della conducibilità termica,*

effettuata su una tipologia di prodotto inviata al laboratorio CertiMaC di Faenza dalla Ditta "PDG s.n.c. di Pica Nicola &C.", stabilimento di Ponte (BN) (Rif. 2-a, 2-b). La prova è stata effettuata in accordo con le norme riportate nei Rif. 2-c, Rif. 2-d.

2. Riferimenti

- Preventivo: Prot. 14242/lab del 18/09/2014.
- Conferma d'ordine: mail del 18/09/2014.
- Norma UNI EN 12664:2002. Prestazione Termica dei materiali e dei prodotti per edilizia. Determinazione della resistenza termica con il metodo della piastra calda con anello di guardia e con il metodo del termoflussimetro. Prodotti secchi e umidi con media e bassa resistenza termica.
- Norma ASTM E1530:2006. Standard Test Method for Evaluating the Resistance to Thermal Transmission of Materials by the Guarded Heat Flow Meter Technique.
- Rapporto 090220-C-29 sulla calibrazione di una metodologia sperimentale per la determinazione della conducibilità termica di materiali per l'involucro edilizio.
- Rapporto 090220-C-30 sulle norme procedurali messe a punto per la determinazione della conducibilità termica di materiali per l'involucro edilizio.
- Rapporto Tecnico del 17/01/2011: Experimental tests with 2022 Unitherm™ Heat Flow Meter: Uncertainty Analysis in Thermal Conductivity measurements.

3. Oggetto della prova

La prova è stata eseguita sul prodotto fatto pervenire al laboratorio sotto forma di:

- *N° 5 campioni di prodotto "Suber" di dimensioni approssimativamente pari a 150x150x5mm (Fig. 1).*

La prova è stata eseguita su tre provini ricavati a partire dai cinque campioni a disposizione, così come richiesto dalla norma al Rif. 2-c,d. In Fig. 1 è riportata la fotografia di uno dei campioni inviati.

	Sperimentazione eseguita	Redatto	Approvato	Pagina 2 di 5
	Ing. Jacopo Francisconi	Ing. Mattia Morganti	Ing. Luca Laghi	120220 - R - 4239

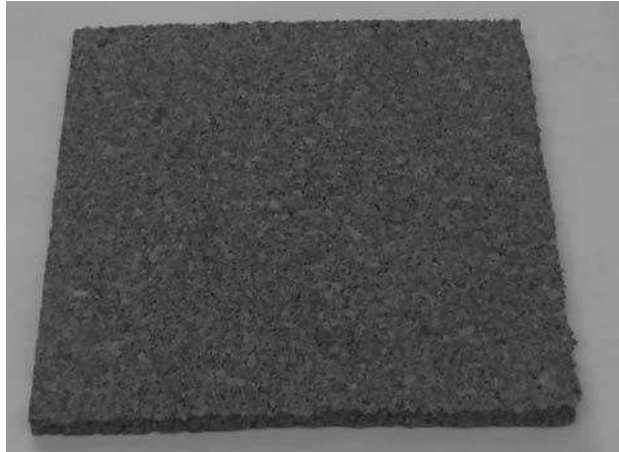


Figura 1. Esempio di campione consegnato presso il laboratorio.

4. Esecuzione della prova e descrizione dei risultati

4.1. Metodologia di prova

La prova è stata eseguita nel pieno rispetto della norma 2-c e 2-d che fissa i metodi per determinare i valori termici di progetto e della norma 2-d, su cui si basa il principio di funzionamento dell'apparato di misura utilizzato. Quest'ultimo implementa il metodo con termoflussimetro e anello di guardia che consente la determinazione, in via indiretta e previa procedura di taratura dello strumento, della conducibilità termica.

La determinazione è indiretta poiché si perviene alla conducibilità passando attraverso la rilevazione diretta del flusso termico lungo uno stack di prova, all'interno del quale viene inserito il provino, che ricrea le condizioni ideali, stazionarie e monodimensionali di scambio termico. Il flusso, a sua volta, viene determinato grazie alla misura dei salti termici sul provino e su di un materiale di riferimento che costituisce il termoflussimetro (sensore di flusso termico). La taratura invece, viene realizzata su una serie di provini di riferimento di caratteristiche termiche note e certificate e consente di risalire alla conducibilità incognita del materiale che si sta testando sfruttando la definizione di resistenza termica R_s (m^2K/W), come riportato nell'equazione (1), la quale è funzione appunto dello spessore s del provino e della conducibilità termica λ (W/mK):

$$R_s = \frac{s}{\lambda} \quad (1)$$

La procedura di prova standard messa a punto prevede i seguenti passi, illustrati nei paragrafi che seguono. Per maggiori informazioni in merito al principio metodologico utilizzato per la sperimentazione si faccia riferimento ai documenti di cui al Rif. 2-e e 2-f. A valle della sperimentazione è stato poi valutato il budget di incertezza legato alla misurazione attraverso l'implementazione del modello di analisi definito al Rif. 2-g che consente di estrapolare l'incertezza tipo legata alla misura.

	Sperimentazione eseguita	Redatto	Approvato	Pagina 3 di 5
	Ing. Jacopo Francisconi	Ing. Mattia Morganti	Ing. Luca Laghi	120220 - R - 4239

Questi valori di massa volumica, ottenuti sui campioni di diametro di 50.8 mm, costituiscono il termine di paragone per la correlazione con le misure di conducibilità termica.

4.3. Determinazione della conducibilità termica

In accordo con le norme 2-c e 2-d e sulla base della metodologia sperimentale messa a punto in 2-e e 2-f, si sono realizzate le prove per la determinazione della conducibilità termica a 10°C sfruttando la retta di taratura precedentemente elaborata e verificata.

4.4. Risultati

Il risultato scaturito dall'analisi sperimentale è stato ulteriormente verificato con la ripetizione di alcune prove e la realizzazione di ulteriori misurazioni sui materiali di taratura per confermare quanto precedentemente ottenuto. Inoltre si è implementato su di essi il modello di analisi statistica per la definizione dell'incertezza tipo (Rif. 2-g).

Dal grafico elaborato in Figura 3 è stato possibile pervenire al valore di conducibilità $\lambda_{10, dry}$, come riportato in Tabella 4:

Materiale	Spessore (m)	Resistenza Termica (m ² K/W)	Conducibilità Termica (W/mK)	Densità (kg/m ³)
CMT1135	0.00179	3.510E-02	0.051 ± 0.002	205.6
CMT1136	0.00225	4.509E-02	0.050 ± 0.002	198.2
CMT1137	0.00191	3.723E-02	0.051 ± 0.002	200.3

Tabella 4. Valori di conducibilità ottenuti sperimentalmente

5. Analisi dei risultati

Dalla sperimentazione fatta, si ottengono valori di conducibilità termica prossimi a 0.051 W/mK.

6. Lista di distribuzione

ENEA	Archivio	1 copia
CertiMaC	Archivio	1 copia
Committente	PDG S.n.C. di Pica Nicola & C.	1 copia

	Sperimentazione eseguita	Redatto	Approvato	Pagina 5 di 5
	Ing. Jacopo Francisconi	Ing. Mattia Morganti	Ing. Luca Laghi	120220 - R - 4239