

Campione di muratura
con intercapedine

**Misurazione della trasmittanza
termica in laboratorio
prima e dopo insufflaggio
fibra di cellulosa
“Greenfiber”**



Data: 28/06/13

Committente:
BONDED di Marchesini Enrico
Via Cà Mugara, 4
36011 Arsiero (VICENZA) Italy



INDICE

INDICE	2
1. PREMESSA	3
2. INTRODUZIONE – LA MISURA DELLA TRASMITTANZA TERMICA IN LABORATORIO	3
4. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA	5
5. RISULTATI DI PROVA	8
6. RAPPORTI DI PROVA	9



1. PREMESSA

La presente relazione riporta i risultati delle misurazioni di trasmittanza termica effettuate in laboratorio su di un campione di muratura con intercapedine per verificare l'efficacia di un trattamento di isolamento termico per mezzo di insufflaggio di un isolante termo-acustico naturale in fibra di cellulosa stabilizzata "Greenfiber".

A tale scopo è stata effettuata una prima misurazione della trasmittanza per verificare lo stato di una tipica muratura degli anni '70 tal quale e una seconda misurazione dopo l'intervento al fine di valutare il grado di isolamento raggiunto.

2. INTRODUZIONE – LA MISURA DELLA TRASMITTANZA TERMICA IN LABORATORIO

Il fabbisogno termico di un fabbricato sia in termini di valori di picco che in termini di fabbisogno annuo dipende dall'isolamento termico del fabbricato stesso in rapporto alle condizioni climatiche della località in cui il fabbricato è sito. Nel calcolo dell'isolamento termico entrano in gioco le geometrie dei fabbricati stessi ed i relativi ponti termici oltre al valore di trasmittanza delle singole pareti o superfici vetrate che compongono l'involucro esterno del fabbricato.

La trasmittanza termica U rappresenta il coefficiente di trasferimento del calore ed è una misura del flusso termico che per una differenza di temperatura di 1 Kelvin fluisce attraverso 1 m² di materiale (unità di misura: W/m²K).

Più è piccolo il valore U del componente e minori sono le dispersioni.

La trasmittanza termica può essere quindi determinata sperimentalmente misurando il flusso termico che attraversa una parete e la differenza di temperatura che si ha ai due lati della parete stessa.

La misura in laboratorio viene realizzata, in conformità alla norma UNI EN 1934:2000, mediante l'installazione di una serie di sonde di temperatura e flusso termico applicate ai due lati del provino di muratura da analizzare e collegate ad un sistema di registrazione dati. La differenza di temperatura tra i due lati viene realizzata mediante una camera calda e una camera fredda in grado di mantenere temperature costanti sui due lati del provino. Le camere di prova e il provino vengono collocati all'interno di una camera climatica in grado di mantenere costanti le condizioni climatiche al contorno.

Il provino di muratura viene accuratamente isolato ai bordi al fine di limitare le perdite di flusso laterali.

La misura viene effettuata in un tempo di circa 4 giorni.



3. CARATTERISTICHE STRUMENTALI

Le indagini sono state condotte con l'utilizzo della seguente strumentazione:

Sistema di acquisizione: Multiacquisitore a 11 ingressi, 20.000 campioni di memoria (64 Kb) Babuc A – LSI Lastem

Sonde di temperatura:

Range misura:	-50...+80°C
Elemento sensibile:	Pt100 DIN-A
Accuratezza nominale	±0,15°C (a 0°C)
Tempo di risposta (T90)	10 sec

Sonda termoflussimetrica:

Range misura:	-50÷+50W/m ²
Conduttività termica sensore	0,8 W/m K
Resistenza termica sensore	<6.25 10 ⁻³ K m ² /W
Accuratezza nominale	±5% su 12hr di flusso su un muro
Tempo di risposta	±3 min

4. DOCUMENTAZIONE FOTOGRAFICA





La parte superiore della muratura è stata sigillata con isolante per effettuare la prova con intercapedine vuota



Dopo il primo test si è proceduto con la fase di insufflaggio del materiale Greenfiber



Particolari delle fasi di insufflaggio



Il campione in camera climatica in fase di prova



5. RISULTATI DI PROVA

Le prove svolte hanno dato i seguenti risultati:

MISURAZIONE CON INTERCAPEDINE VUOTA

Resistenza termica da superficie a superficie R ($\text{m}^2 \text{ K/W}$):		
R =	1,07	$\text{m}^2 \text{ K/W}$
Conduttanza termica da superficie a superficie Λ ($\text{W/ m}^2 \text{ K}$) :		
Λ =	0,94	$\text{W/ m}^2 \text{ K}$
Resistenza termica totale RT ($\text{m}^2 \text{ K/W}$):		
RT =	1,24	$\text{m}^2 \text{ K/W}$
Trasmittanza da ambiente ad ambiente U ($\text{W/ m}^2 \text{ K}$):		
U =	0,81	$\text{W/ m}^2 \text{ K}$

MISURAZIONE CON INTERCAPEDINE RIEMPITA CON SISTEMA "GREENFIBER"

Resistenza termica da superficie a superficie R ($\text{m}^2 \text{ K/W}$):		
R =	4,65	$\text{m}^2 \text{ K/W}$
Conduttanza termica da superficie a superficie Λ ($\text{W/ m}^2 \text{ K}$) :		
Λ =	0,21	$\text{W/ m}^2 \text{ K}$
Resistenza termica totale RT ($\text{m}^2 \text{ K/W}$):		
RT =	4,82	$\text{m}^2 \text{ K/W}$
Trasmittanza da ambiente ad ambiente U ($\text{W/ m}^2 \text{ K}$):		
U =	0,21	$\text{W/ m}^2 \text{ K}$

Le misurazioni effettuate hanno rilevato che a seguito dell'intervento di insufflaggio di un isolante termo-acustico naturale in fibra di cellulosa stabilizzata "Greenfiber" la trasmittanza termica U della parete oggetto di misurazione si è ridotta a circa 1/4 rispetto al valore iniziale, con un conseguente aumento del potere isolante.

CMR srl

Dr.ssa Roberta Giorio

Il Responsabile del Laboratorio

Dr. Geol. Francesco Rizzi



6. RAPPORTI DI PROVA



RAPPORTO DI PROVA N° 545-1-13

Il presente rapporto di prova consta di: 5 pagine

Data di emissione:	28/06/13
Cliente:	BONDED di Marchesini Enrico Via Cà Mugara, 4 36011 Arsiero (VICENZA) Italy
Luogo di svolgimento della prova:	Schio, Via Lago di Costanza 55
Metodo di prova:	- UNI EN 1934:2000 - Prestazione termica degli edifici. Determinazione della resistenza termica per mezzo del metodo della camera calda con termo flussimetro. Muratura
Oggetto:	Muratura in laterizio composta da due blocchi Doppio UNI spessore 12 cm e intercapedine d'aria spessore 12 cm
Campione n°:	545-1-13
Descrizione:	Campione di muratura di dimensioni 120x120 cm
Scopo della prova:	Verifica delle prestazioni termiche del pacchetto

Operatore
Dr.ssa Roberta Giorio

Resp. Laboratorio
Dr. Geologo Francesco Rizzi



Il presente Rapporto di Prova si riferisce solamente agli oggetti sottoposti alle prove. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio.



RAPPORTO DI PROVA N° 545-1-13

Dati iniziali:

Apparecchiatura

Apparecchiatura a camera calda costituita da:
n.01 camera calda completa di sensori, dim. 1x1x0,5 m3
n.01 camera fredda completa di sensori
emissività delle superfici interne: 0,9

Descrizione dettagliata del provino:

Muratura composta da:

- Blocco Doppio UNI (LXPXH): 25x12x25 cm
- Intercapedine d'aria non ventilata spessore 12 cm
- Blocco Doppio UNI (LXPXH): 25x12x25 cm
- Malta di allettamento a base cemento 5 mm
- rasatura spessore 0,5 cm a base calce su entrambi i lati della muratura

Condizionamento:

24 ore a 50% UR, 20 °C prima dell'inizio della prova

Sensori utilizzati

STS-029 termoflussimetro
STS-021 sonda Pt100 a contatto lato caldo
STS-010 sonda Pt100 a contatto lato freddo
Acquisitore BABUC A

Metodo di fissaggio:

Pasta termica

Collocazione sensori:

Al centro del campione, al centro di un blocco

Contenuto di umidità del provino

<2%

Orientazione del provino

Verticale

Direzione del flusso termico durante la prova

Orizzontale



RAPPORTO DI PROVA N° 545-1-13

DATI DI PROVA

Temperatura dell'aria lato caldo	30,0°C	
Temperatura dell'aria lato freddo	5°C	
Temperatura media del provino	16,2°C	
Temperatura sup. lato caldo	26,7° C	
Temperatura sup. lato freddo	5,7° C	
Densità del flusso termico	19,8 W/m ²	
Resistenza termica superficiale convenzionale	Rsi: 0,13 m2 K/W	Rse: 0,04 m2 K/W
Data e ora inizio prova	09/06/13 ore 12.00	
Data e ora fine prova	13/06/13 ore 12.00	



RAPPORTO DI PROVA N° 545-1-13

Grafico Flusso

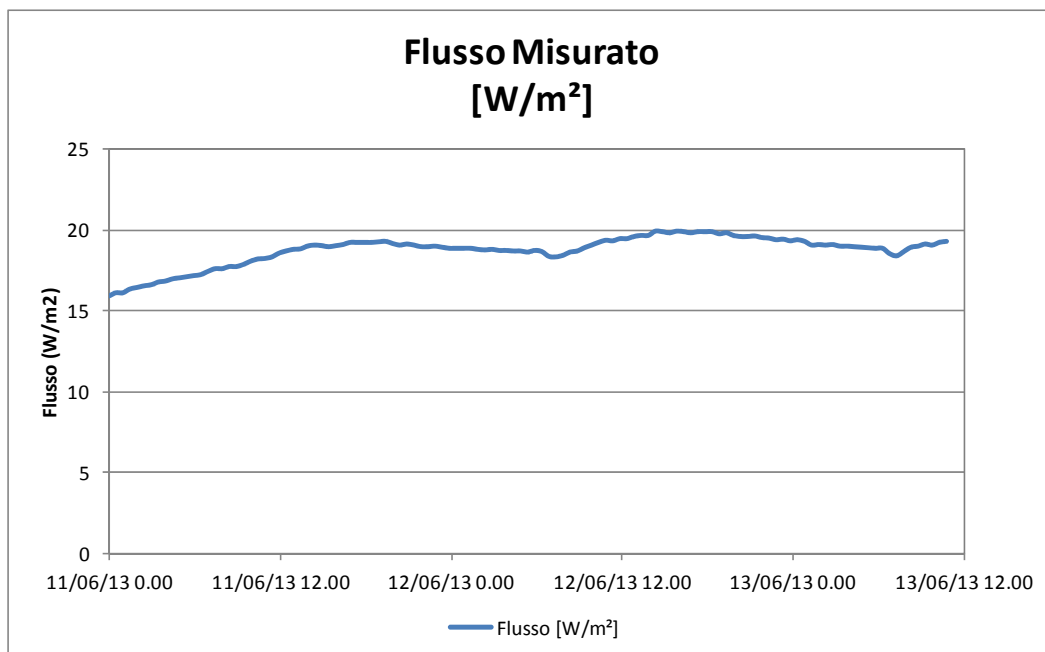
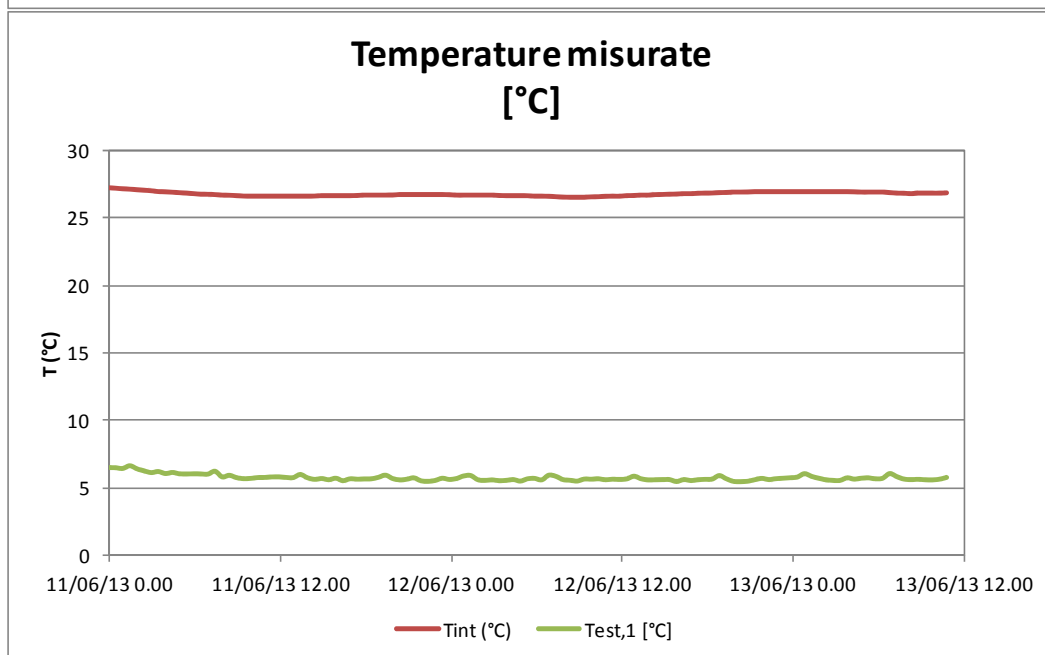


Grafico temperature





RAPPORTO DI PROVA N° 545-1-13

RISULTATI DI PROVA

Resistenza termica da superficie a superficie R ($m^2 K/W$):		
$R=$	1,07	$m^2 K/W$
Conduttanza termica da superficie a superficie Λ ($W/ m^2 K$)		
$\Lambda =$	0,94	$W/ m^2 K$
Resistenza termica totale R_T ($m^2 K/W$):		
$R_T=$	1,24	$m^2 K/W$
Trasmittanza da ambiente ad ambiente U ($W/ m^2 K$)		
$U =$	0,81	$W/ m^2 K$

Note: --

Eventuali misure supplementari: --



RAPPORTO DI PROVA N° 545-2-13

Il presente rapporto di prova consta di: 5 pagine

Data di emissione:	28/06/13
Cliente:	BONDED di Marchesini Enrico Via Cà Mugara, 4 36011 Arsiero (VICENZA) Italy
Luogo di svolgimento della prova:	Schio, Via Lago di Costanza 55
Metodo di prova:	- UNI EN 1934:2000 - Prestazione termica degli edifici. Determinazione della resistenza termica per mezzo del metodo della camera calda con termo flussimetro. Muratura Muratura in laterizio composta da due blocchi Doppio UNI spessore 12 cm e intercapedine di spessore 12 cm riempita con isolante termo-acustico naturale in fibra di cellulosa stabilizzata "Greenfiber".
Oggetto:	
Campione n°:	545-2-13
Descrizione:	Campione di muratura di dimensioni 120x120 cm
Scopo della prova:	Verifica delle prestazioni termiche del pacchetto dopo insufflaggio fibra di cellulosa

Operatore
Dr.ssa Roberta Giorio

Resp. Laboratorio
Dr. Geologo Francesco Rizzi



Il presente Rapporto di Prova si riferisce solamente agli oggetti sottoposti alle prove. La riproduzione parziale del Rapporto di Prova deve essere autorizzata per iscritto dal Laboratorio.



RAPPORTO DI PROVA N° 545-2-13

Dati iniziali:

Apparecchiatura

Apparecchiatura a camera calda costituita da:
n.01 camera calda completa di sensori, dim. 1x1x0,5 m3
n.01 camera fredda completa di sensori
emissività delle superfici interne: 0,9

Descrizione dettagliata del provino:

Muratura composta da:

- Blocco Doppio UNI (LXPXH): 25x12x25 cm
- Intercapedine spessore 12 cm riempita con isolante termo-acustico naturale in fibra di cellulosa stabilizzata "Greenfiber".
- Blocco Doppio UNI (LXPXH): 25x12x25 cm
- Malta di allettamento a base cemento 5 mm
- rasatura spessore 0,5 cm a base calce su entrambi i lati della muratura

Condizionamento:

24 ore a 50% UR, 20 °C prima dell'inizio della prova

Sensori utilizzati

STS-029 termoflussimetro
STS-021 sonda Pt100 a contatto lato caldo
STS-010 sonda Pt100 a contatto lato freddo
Acquisitore BABUC A

Metodo di fissaggio:

Pasta termica

Collocazione sensori:

Al centro del campione, al centro di un blocco

Contenuto di umidità del provino

<2%

Orientazione del provino

Verticale

Direzione del flusso termico durante la prova

Orizzontale



RAPPORTO DI PROVA N° 545-2-13

DATI DI PROVA

Temperatura dell'aria lato caldo	30,0°C	
Temperatura dell'aria lato freddo	5°C	
Temperatura media del provino	16,3°C	
Temperatura sup. lato caldo	27,8° C	
Temperatura sup. lato freddo	4,9° C	
Densità del flusso termico	5,6 W/m ²	
Resistenza termica superficiale convenzionale	Rsi: 0,13 m2 K/W	Rse: 0,04 m2 K/W
Data e ora inizio prova	14/06/13 ore 12.00	
Data e ora fine prova	19/06/13 ore 12.00	



RAPPORTO DI PROVA N° 545-2-13

Grafico Flusso

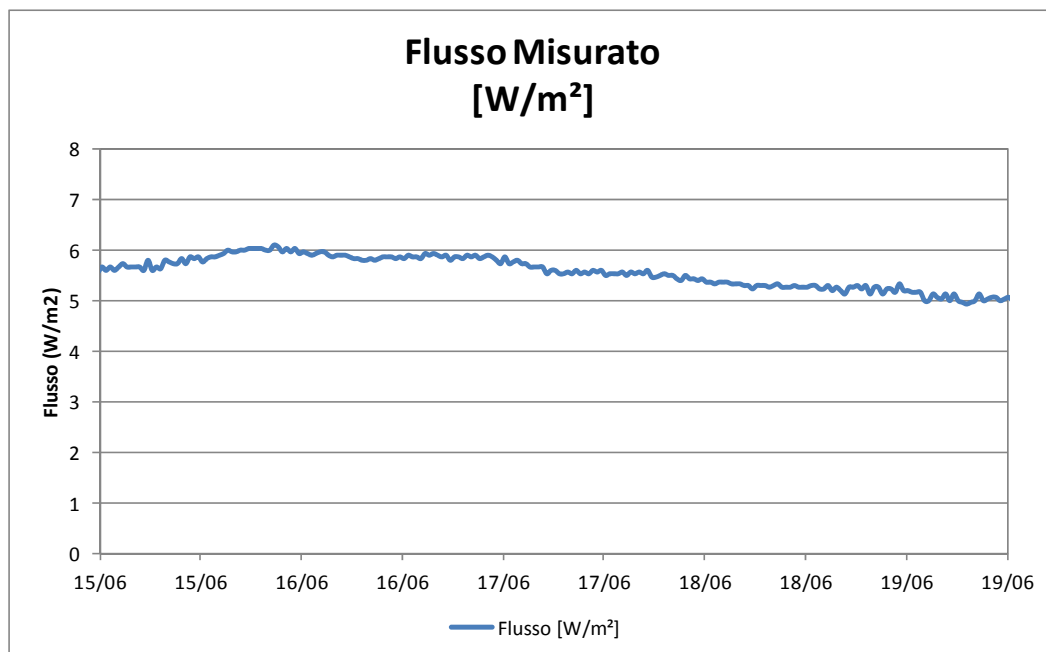
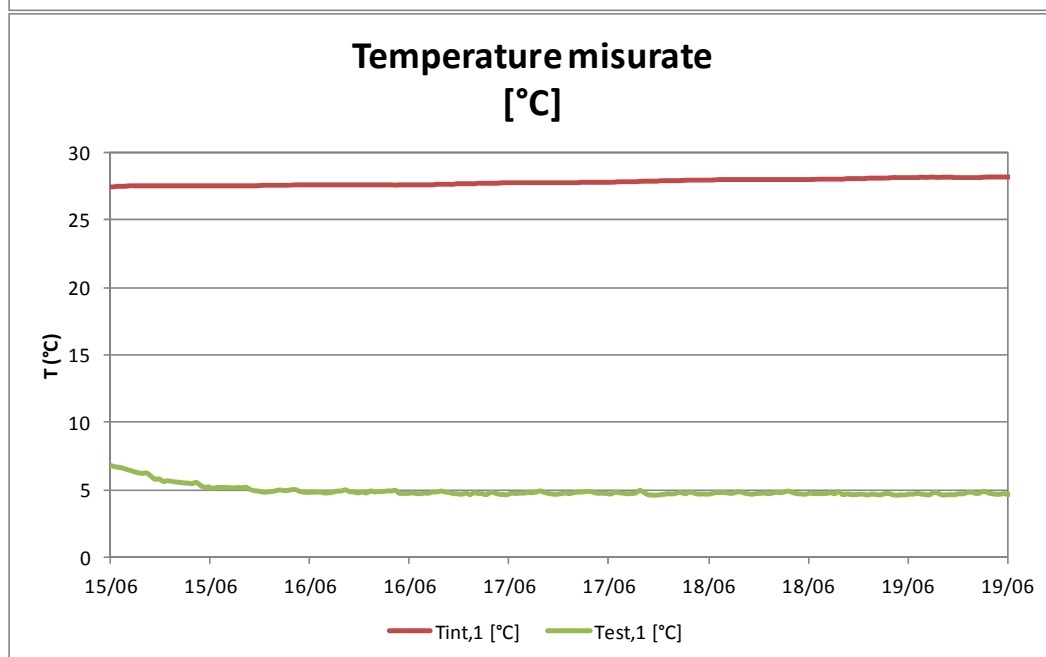


Grafico temperature





RAPPORTO DI PROVA N° 545-2-13

RISULTATI DI PROVA

Resistenza termica da superficie a superficie R ($m^2 K/W$):		
$R=$	4,65	$m^2 K/W$
Conduttanza termica da superficie a superficie Λ ($W/ m^2 K$)		
$\Lambda =$	0,21	$W/ m^2 K$
Resistenza termica totale R_T ($m^2 K/W$):		
$R_T=$	4,82	$m^2 K/W$
Trasmittanza da ambiente ad ambiente U ($W/ m^2 K$)		
$U =$	0,21	$W/ m^2 K$

Note: --

Eventuali misure supplementari: --