

**Proprietà**

Geom. Bega Ubaldo

**Committente**

Wienerberger S.P.A.  
Via Ringhiera 1, frazione di Bubano (BO)

**Oggetto**

Verifica termoflussimetrica in opera su  
edificio di recente realizzazione



**ArchLiving**  
LABORATORIO di PROGETTAZIONE

via G. Caselli 13/b - 44124 Ferrara  
tel.: 0532 733683 - 692607 - fax: 0532 692608  
www.archliving.it  
info@archliving.it - posta@pec.archliving.it  
p.iva: 01835300383  
Capitale sociale: € 10.000,00  
Registro Imprese di Ferrara: n. 202136

**Direttore tecnico**

Ing. Vincenzo Loffredo

**Responsabile dell'Integrazione**

Ing. Gianluca Loffredo

**Progettazione Architettonica**

Arch. Mario Loffredo  
Arch. Caterina Villani

**Progettazione Strutture**

Ing. Pasquale Staropoli

**Progettazione Energetica**

Ing. Cristiano Bignozzi

**Progettazione Acustica**

Ing. Gianluca Loffredo  
Dott. Marco Pavan

**Misure in situ**

Ing. Gianluca Loffredo  
Dott. Marco Pavan  
Dott. Filippo Nobili

**Layout Grafico**

Geom. Luca Borgatti

**Sito**

Via Casoni di Sopra, 6 - Finale Emilia (MO)

**Fase**

Progetto Esecutivo

**Descrizione**

RELAZIONE

**Data**

20 gennaio 2012

**N. Elaborato**

A01

**Scala**

-

**Emissione**

A001R001

**Codice Pratica**

2011-0055

**Responsabile di Progetto**

Ing. Gianluca Loffredo

**Collaboratori Progetto**

Dott. Filippo Nobili

**Timbro e Firma Progettista**

Ing. Gianluca Loffredo

**Note**

**File**

2011-0055\_ED\_IT00x\_Relazione.doc



## Introduzione

### Scopo

Attraverso un'indagine termoflussimetrica è possibile misurare la trasmittanza termica in sito di una struttura opaca verticale. Il fine del presente lavoro è la presentazione dei risultati inerenti le prove termoflussimetriche realizzate su una parete di un edificio di recente costruzione. L'intervallo temporale delle misure va dal 10 al 14 Gennaio 2012. Il posizionamento delle sonde di misura della potenza termica e della temperatura è stato eseguito con l'ausilio di una termocamera della FLIR modello B400 con lo scopo di assicurare omogeneità all'area della parete oggetto di indagine.

### Ambiente

La prova termoflussimetrica è stata eseguita sulla parete Nord dell'unità abitativa sita in via Casoni di Sopra 6 di proprietà del Geom. Ubaldo Bega. La muratura portante è stata realizzata con laterizi BIO PLAN 45-25/19,9 (spessore 45 cm) oltre 2 cm di intonaco termico BIO CALCE sia sulla superficie interna sia esterna. La sonda termoflussimetrica LSI ESR240 insieme ai sensori di temperatura superficiale LSI EST124 sono stati collocati nel locale soggiorno lontano da fonti di calore dirette.

Il gradiente termico tra superficie interna ed esterna si è mantenuto superiore ai 10°C durante tutta la durata delle misure.

L'autore ha, inoltre, verificato adeguatamente l'assenza di interferenze radiative con altre fonti (solare, caminetti, radiatori, etc..)

### Riassunto

Una valutazione in opera del flusso termico deve tenere conto della variabilità della temperatura, soprattutto quella esterna, e dell'incertezza dell'esatta composizione stratigrafica della parete oggetto di misura. I dati finali risultano in ogni caso comparabili con il valore di trasmittanza Termica U dichiarato dal produttore secondo la Uni En 1745.



## Sommario

<i>Caratteristiche muratura</i>	Parete portante di spessore complessivo 49 cm
<i>Materiale costruttivo</i>	Laterizio BIO PLAN 45-25/19,9 (45 cm) e intonaco termico BIO CALCE (4 cm, 2 cm interni e 2 cm esterni)
<i>Periodo di misurazione</i>	Dal 10 al 14 Gennaio 2012
<i>Temperatura superficiale interna media</i>	20,038°C
<i>Temperatura superficiale esterna media</i>	1,701°C
<i>Numero di misurazioni</i>	320 (rate temporale 15')

## Verifica termografica preliminare

Attraverso una breve indagine con termocamera è stata verificata l'uniformità dell'isolamento termico della parete oggetto di misura.



*Immagine 1: Veduta complessiva della superficie esterna della parete. La componente infrarossa dell'immagine mette in evidenza l'eccellente omogeneità della parete. In basso si nota il dispositivo di taratura della temperatura riflessa dell'ambiente esterno (riflette la temperatura del cielo).*

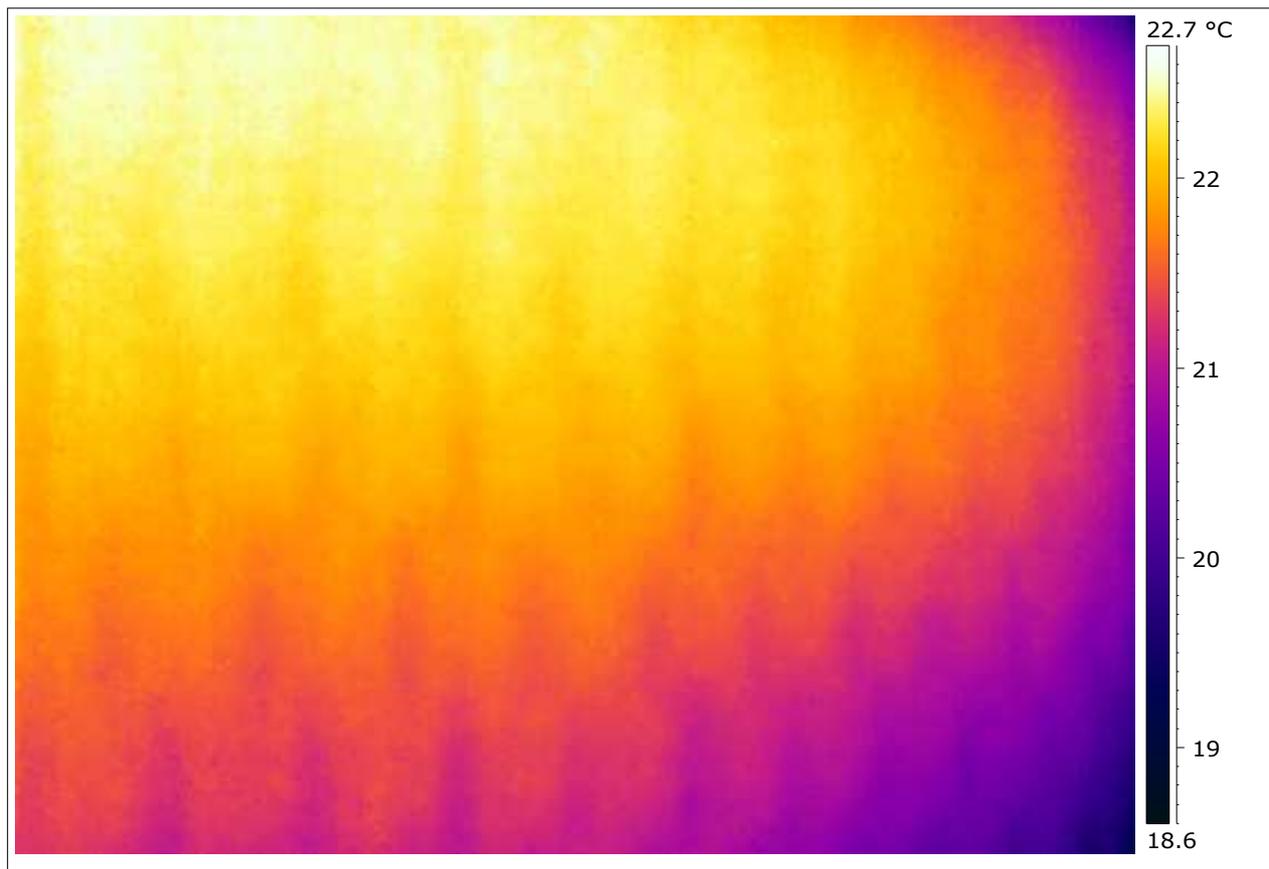


Immagine 2: Temperatura superficiale della faccia interna della parete. Ottima omogeneità.

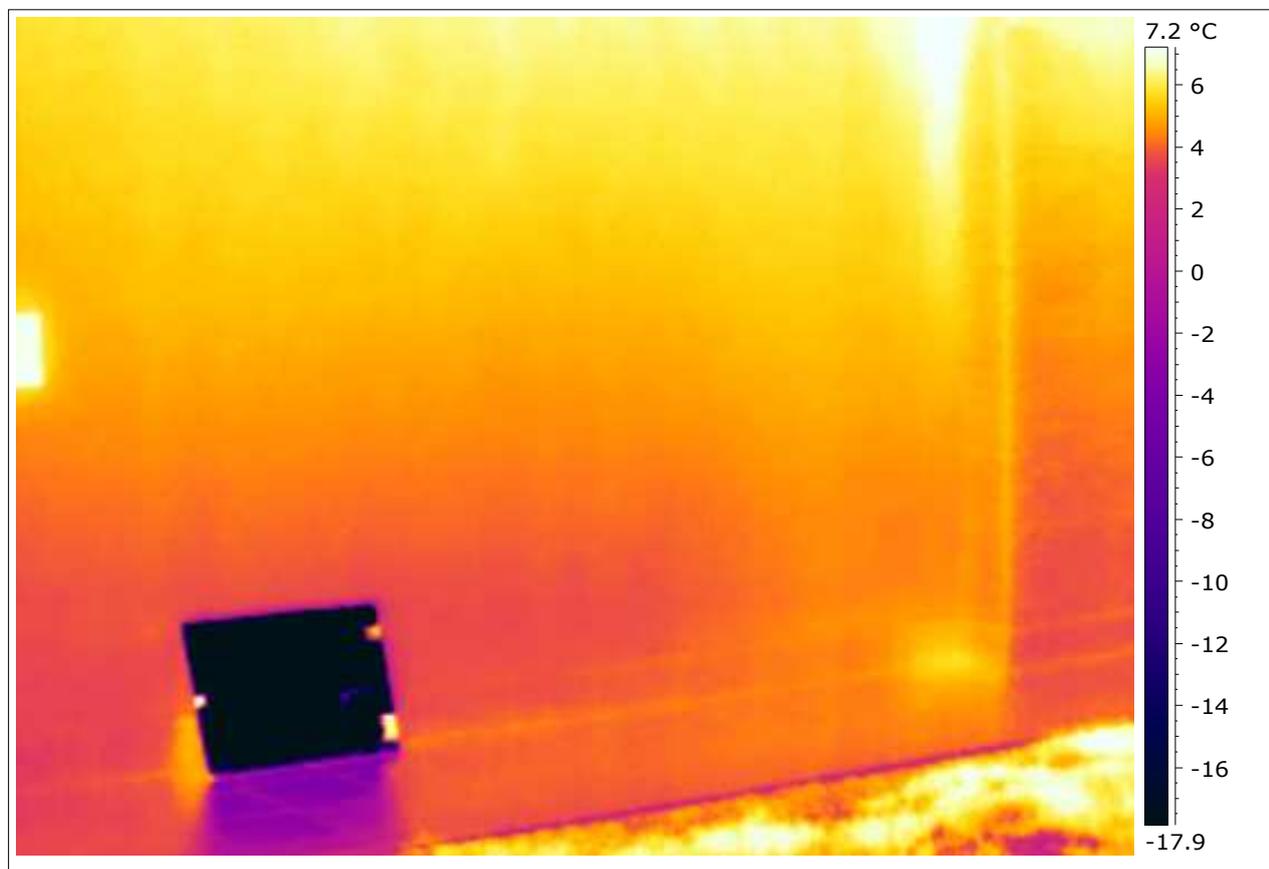
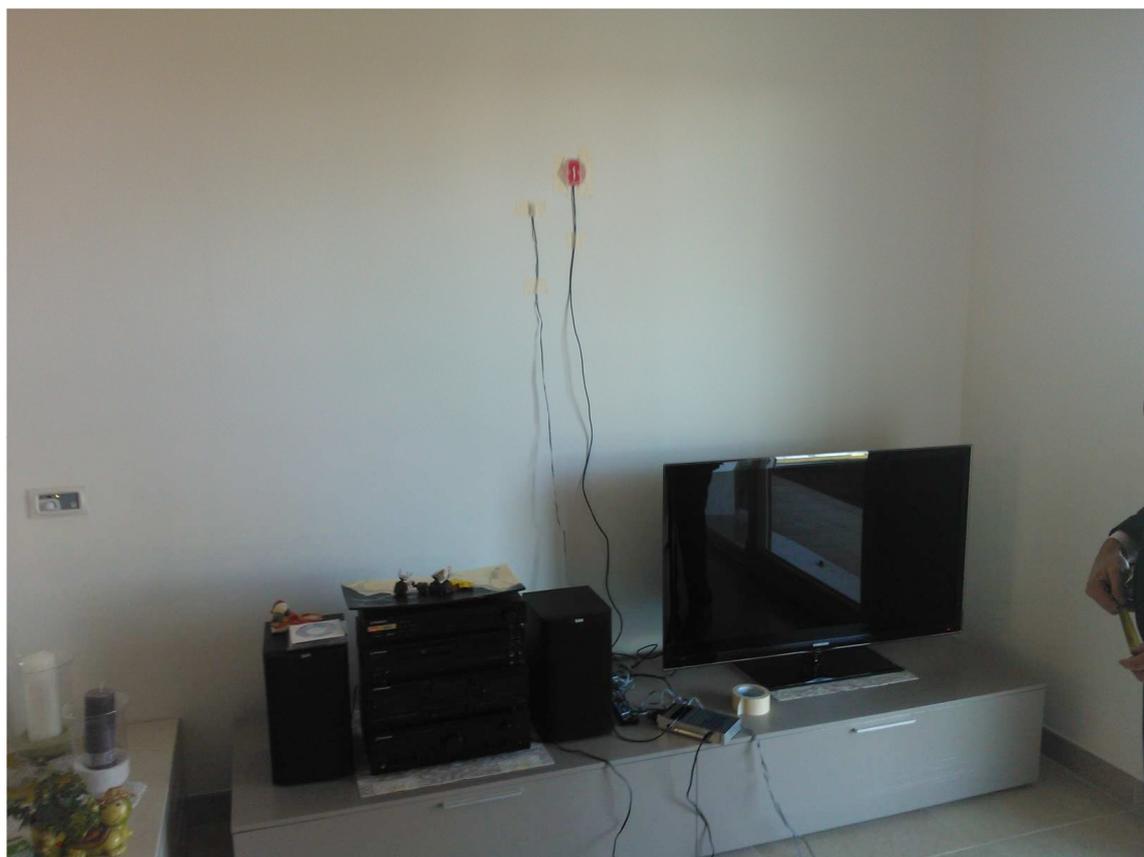


Immagine 3: Fase di taratura della macchina termografica. Ottima omogeneità della temperatura superficiale esterna. In basso a sinistra il dispositivo di taratura.



*Immagine 4: L'immagine mostra la posizione delle due sonde di temperatura esterna.*



*Immagine 5: L'immagine mostra la posizione della sonda di flusso termico (quella di colore rosso e di maggiore diametro) e la PT100, ovvero la sonda di temperatura superficiale.*

### **Indagine Termoflussimetrica**

I valori relativi al flusso termico e alla temperatura superficiale interna ed esterna sono stati raccolti ad intervalli di 15' totalizzando 320 acquisizioni.



Wienerberger

TeSUpeRFIC. (4) °C - Ist  
FLUX TERMICO (2) W/m2 - Ist  
TeSUpeRFIC. (1) °C - Ist  
TeSUpeRFIC. (3) °C - Ist

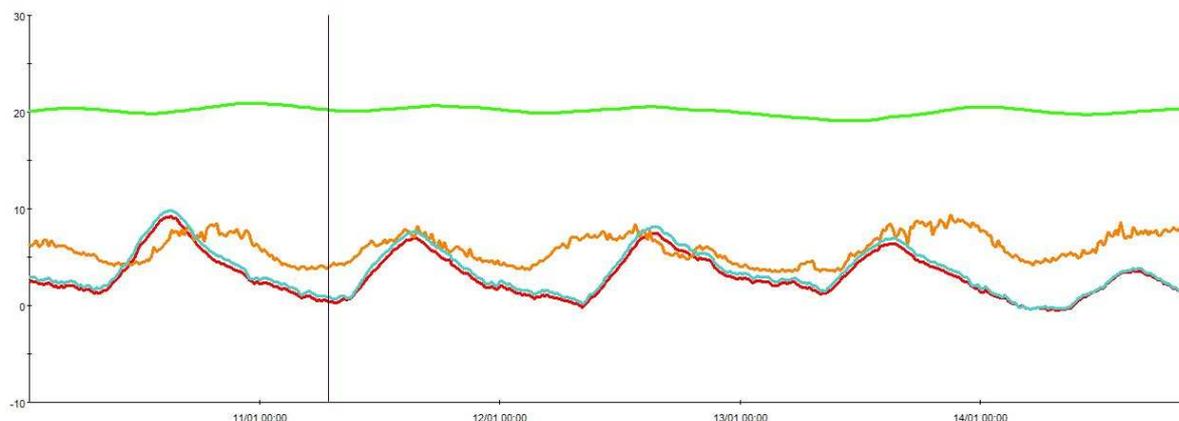


Immagine 6: Valori di flusso termico (arancione), temperatura interna (verde) e temperatura esterna (rosso e ciano) misurati.

Attraverso il metodo delle medie progressive si è calcolato il valore di conduttanza e quindi, attraverso la resistenza superficiale interna ed esterna, della trasmittanza termica della parete in esame. La figura 7 mostra senza dubbio che il metodo delle medie progressive è usato correttamente dal momento che la conduttanza tende asintoticamente ad un valore definito.

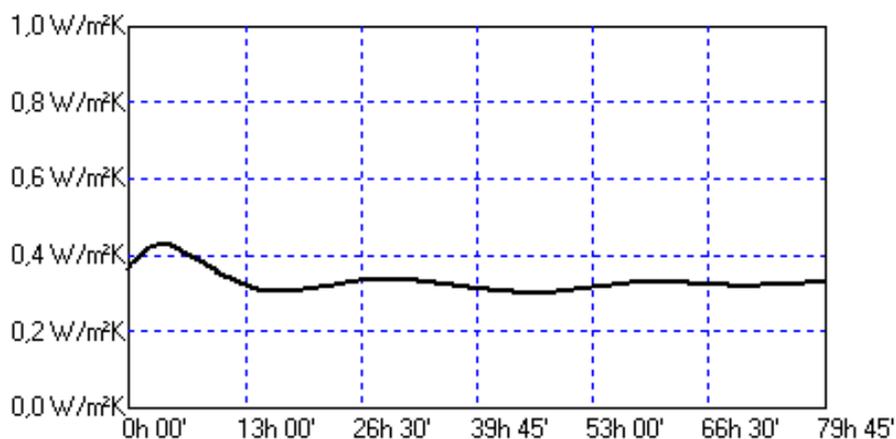


Immagine 7: Andamento nel tempo della conduttanza media. Si vede come la conduttanza tenda asintoticamente ad un prefissato valore.

**Valori Finali**

Flusso	6,0228 W/m <sup>2</sup>
Temperatura interna	20,038°C
Temperatura esterna	1,699°C
Conduttanza (±1%)	0,328 W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza (±1%)	0,311 W/m <sup>2</sup> K



## Conclusioni

La parete esaminata, con Wienerberger BIO PLAN 45-25/19,9 ed intonaco BIO CALCE con spessore complessivo di 49 cm, è caratterizzata da trasmittanza termica totale di 0,311 W/m<sup>2</sup>K.

Ferrara, 10/02/2012

Ing. Gianluca Loffredo

