
Proprietà

Committente

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

Oggetto

Verifica termoflussimetrica in opera su
edificio di recente realizzazione



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
Arch. Sara Maccapani

Progettazione Strutture

Ing. Pasquale Staropoli
Ing. Andrea Musacchi
Ing. Adriano De Francisci

Progettazione Energetica

Ing. Cristiano Bignozzi
Ing. Enrico Lodo
Ing. Francesco Gandolfi

Progettazione Acustica

Ing. Gianluca Loffredo
Dott. Marco Pavan

Misure in situ

Ing. Gianluca Loffredo
Dott. Filippo Nobili

Layout Grafico

Geom. Luca Borgatti
Geom. Nicola Furini

Segreteria

Natascia Toselli

Sito

Via Berlinguer 72 - Castel Bolognese (RA)

Fase

AS BUILT

Descrizione

RELAZIONE

Data

09 Aprile 2013

N. Elaborato

A01

Scala

-

Emissione

A001R001

Codice Pratica

2012-0051-1

Responsabile di Progetto

Ing. Gianluca Loffredo

Collaboratori Progetto

Dott. Filippo Nobili
Geom. Luca Borgatti

Timbro e Firma Progettista

Ing. Gianluca Loffredo

Note

Seconda serie di misure

File

2012-0051_1_ES_CT01A_Relazione termoflussimetrica.doc



Premessa

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 si estende nell'intervallo 2-8 Febbraio 2013. Il posizionamento delle sonde di misura della potenza termica e della temperatura superficiale è stato eseguito con l'ausilio di una termocamera della FLIR modello B400 con lo scopo di verificare l'omogeneità dell'area della parete oggetto di indagine.

Tipologia di struttura indagata

La prova termoflussimetrica è stata eseguita sulla parete Nord dell'unità abitativa sita via E. Berlinguer n° 72, a Castel Bolognese (RA) di proprietà del Sig. Gentilini Giampietro ed identificata al catasto al foglio 25, mapp. 559, sub. 1, 2, 3. La struttura portante è costituita da un telaio in c.c.a. Le pareti esterne sono realizzate con un tamponamento in muratura di blocchi di laterizio Porotherm Bio-Plan T 38T, spessore cm 38 con intonaco tradizionale su entrambi i lati (Fassa Bortolo KC1 cm 1,5 per interno, Fassa Bortolo KI7 cm 1,5 per esterno).

La sonda termoflussimetrica LSI ESR240 insieme ai sensori di temperatura superficiale LSI EST124 sono stati collocati nella camera da letto matrimoniale sita al piano primo lontano da fonti di calore dirette ed indirette. In particolare è stata posizionata una sonda di temperatura superficiale all'interno e due all'esterno.

Il gradiente termico medio tra superficie interna ed esterna è risultato circa 16°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..)

Considerazioni preliminari delle misure effettuate

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.

Rispetto alle misurazioni effettuate nel marzo 2012 sulla stessa parete, il divario tra temperatura esterna ed interna superiore a 10°C ha permesso una stima del valore di trasmittanza termica con maggior accuratezza.



Sommario

| | |
|---|--|
| <i>Caratteristiche muratura</i> | Muratura di laterizio intonacata da ambo i lati per uno spessore totale di cm 41 |
| <i>Materiale costruttivo</i> | Blocchi di laterizio Porotherm Bio-Plan T 38T |
| <i>Periodo di misurazione</i> | Dal 2 al 8 Febbraio 2013 |
| <i>Temperatura superficiale interna media</i> | 20,48°C |
| <i>Temperatura superficiale esterna media</i> | 4,79°C |
| <i>Numero di misurazioni</i> | 498 (rate temporale 15') |



Immagine 1: Veduta complessiva della parete Nord dell'edificio in esame con evidenziata la posizione delle sonde (piano primo, stanza da letto matrimoniale).

Verifica termografica preliminare

Attraverso l'indagine termografica è stata verificata l'uniformità dell'isolamento termico della parete oggetto di misura e contemporaneamente è stato identificato il punto in cui posizionare la sonda. In tal modo è stata accertata l'assenza di cavedi o anomale disomogeneità in corrispondenza dei punti di indagine.

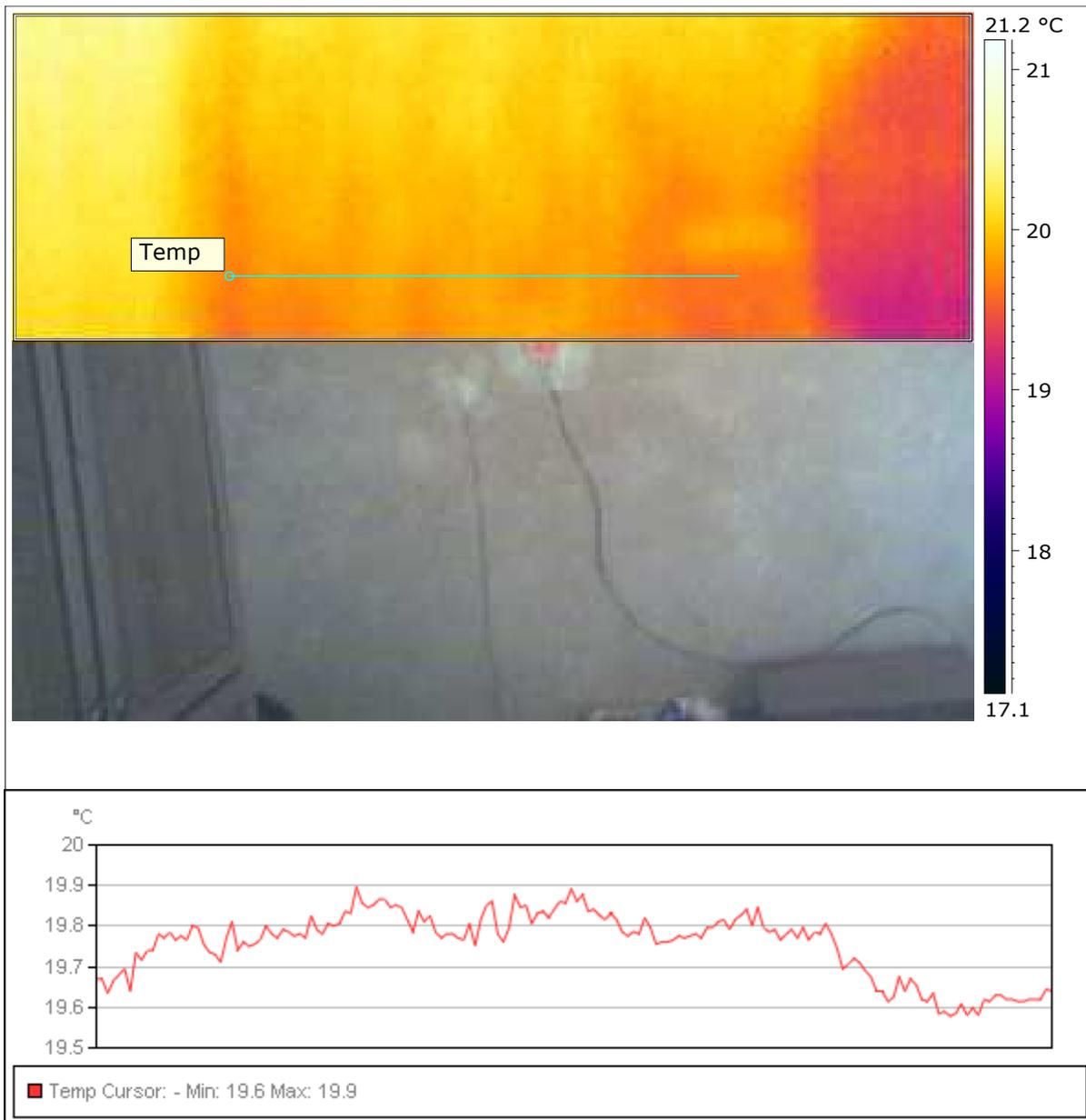


Immagine 2: Parete interna della stanza da letto matrimoniale oggetto di misura. L'immagine è ottenuta attraverso la sovrapposizione pixel to pixel della stessa ripresa nel campo ottico ed infrarosso. Si apprezza l'ottima uniformità termica superficiale come evidenziato dal grafico relativo alle temperature sottostanti la linea "Temp".

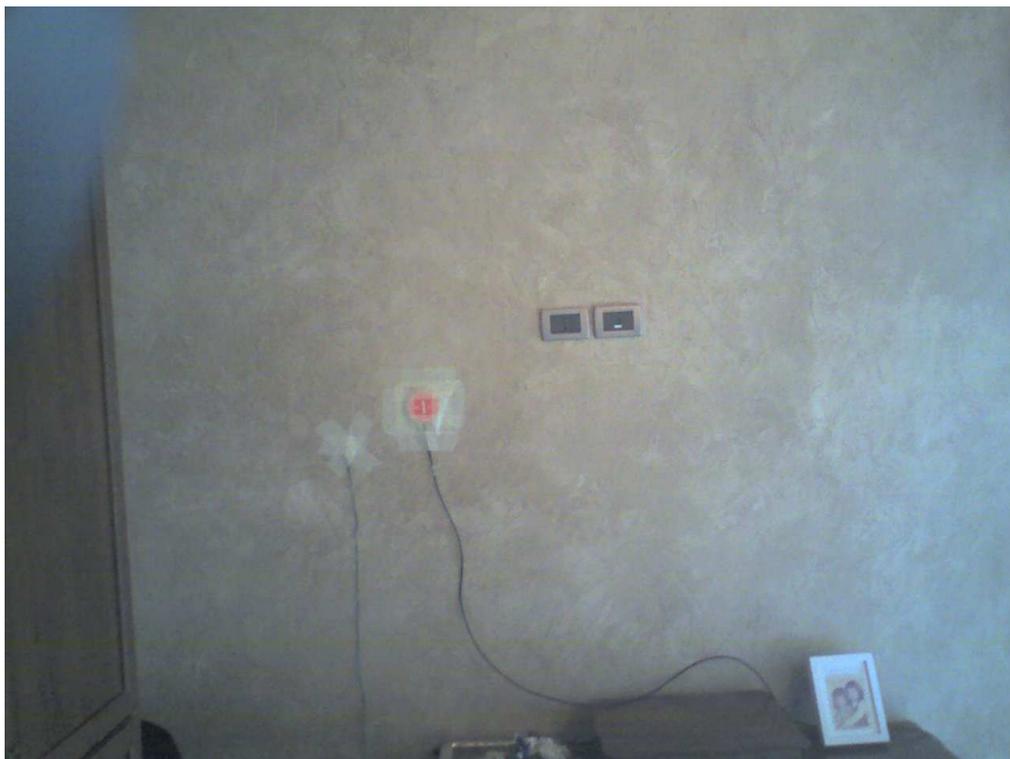


Immagine 3: L'immagine mostra la posizione della sonda termoflussimetrica e di temperatura superficiale interna.

Indagine Termoflussimetrica

I valori relativi al flusso termico e alla temperatura superficiale interna ed esterna sono stati raccolti ad intervalli di 15' totalizzando 498 acquisizioni. La figura mostra chiaramente le forti oscillazioni diurne che la temperatura esterna ha subito durante l'intero periodo di indagine.

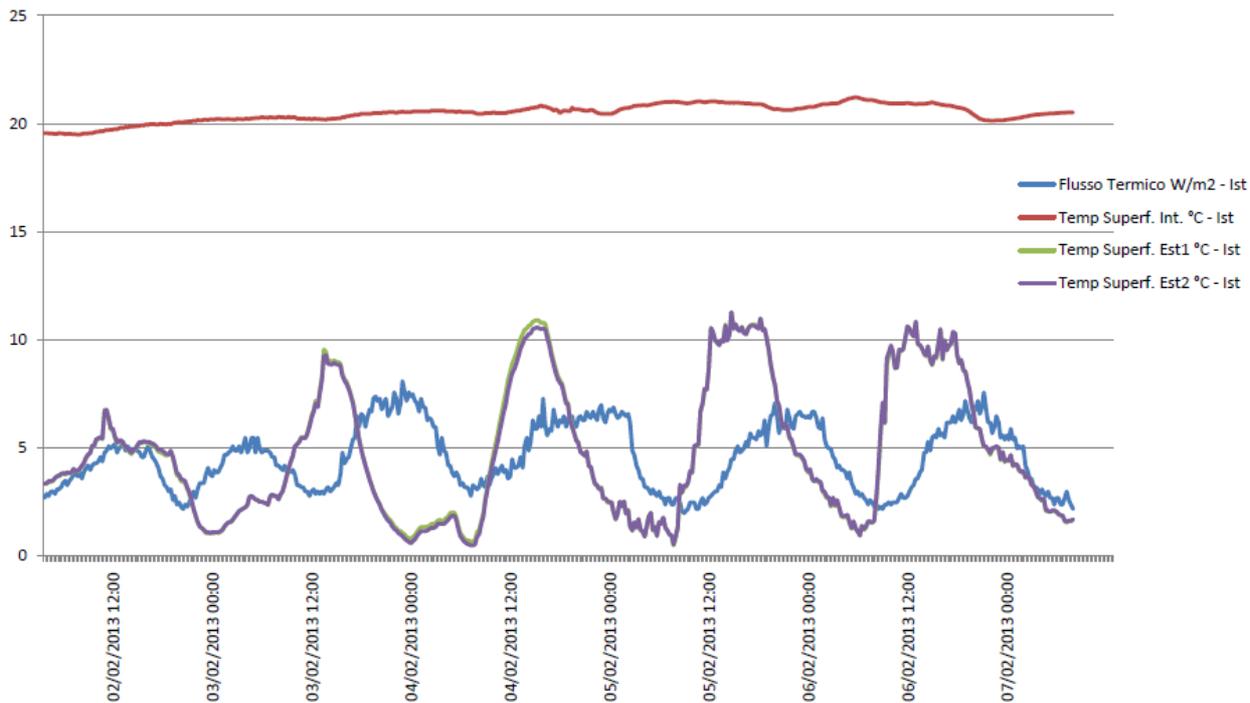


Immagine 4: Valori di flusso termico (blu), temperatura interna (amaranto) e temperatura esterna (verde e viola) misurati.



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 5 mostra senza dubbio che il metodo delle medie progressive è usato correttamente dal momento che la conduttanza tende asintoticamente ad un valore definito.

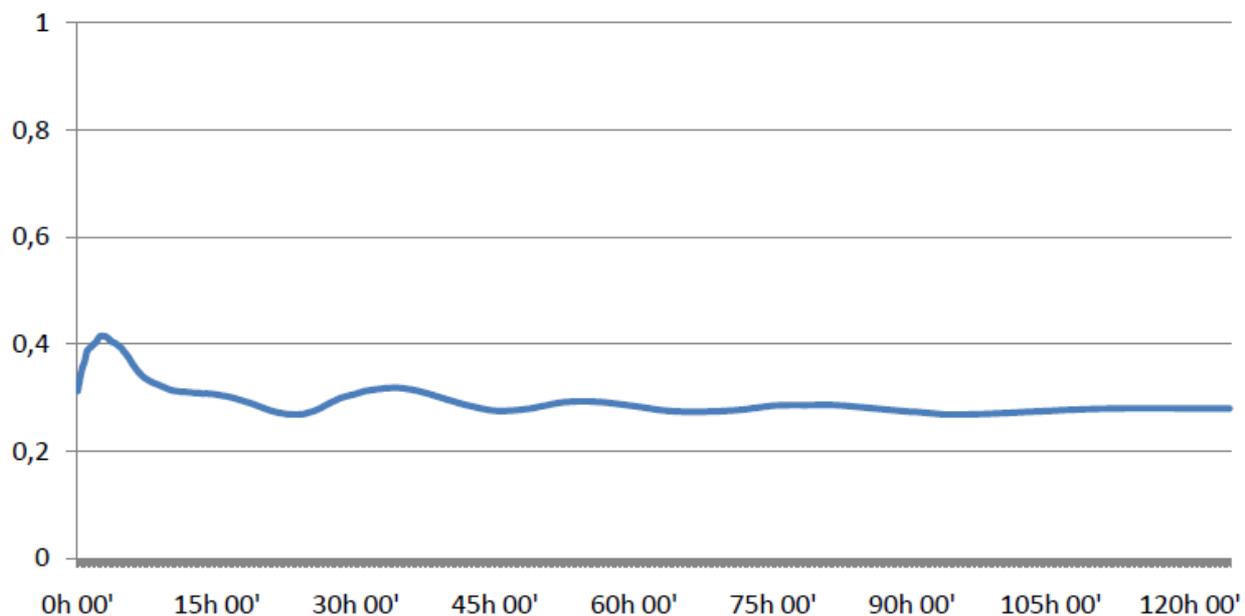


Immagine 5: Andamento nel tempo della conduttanza media. Si vede come la conduttanza tenda asintoticamente ad un prefissato valore.

Valori Finali

| | |
|---------------------|----------------------------------|
| Flusso | 4,555 W/m ² |
| Temperatura interna | 20,484 °C |
| Temperatura esterna | 4,792 °C |
| Conduttanza | 0,291 ± 0.005 W/m ² K |
| Trasmittanza | 0,276 ± 0.005 W/m ² K |



Indagine termografica

L'operatore ha verificato, attraverso analisi termografica, eventuali discontinuità termiche in prossimità dei principali ponti termici dell'abitazione in oggetto. In tutti i casi esaminati si sono rivelate differenze di temperatura di circa 1-2° C e quindi non superiori alla tollerabilità.



Immagine 6: Veduta esterna lato Nord – Piano primo



Immagine 7: Veduta esterna lato Nord – Piano terra

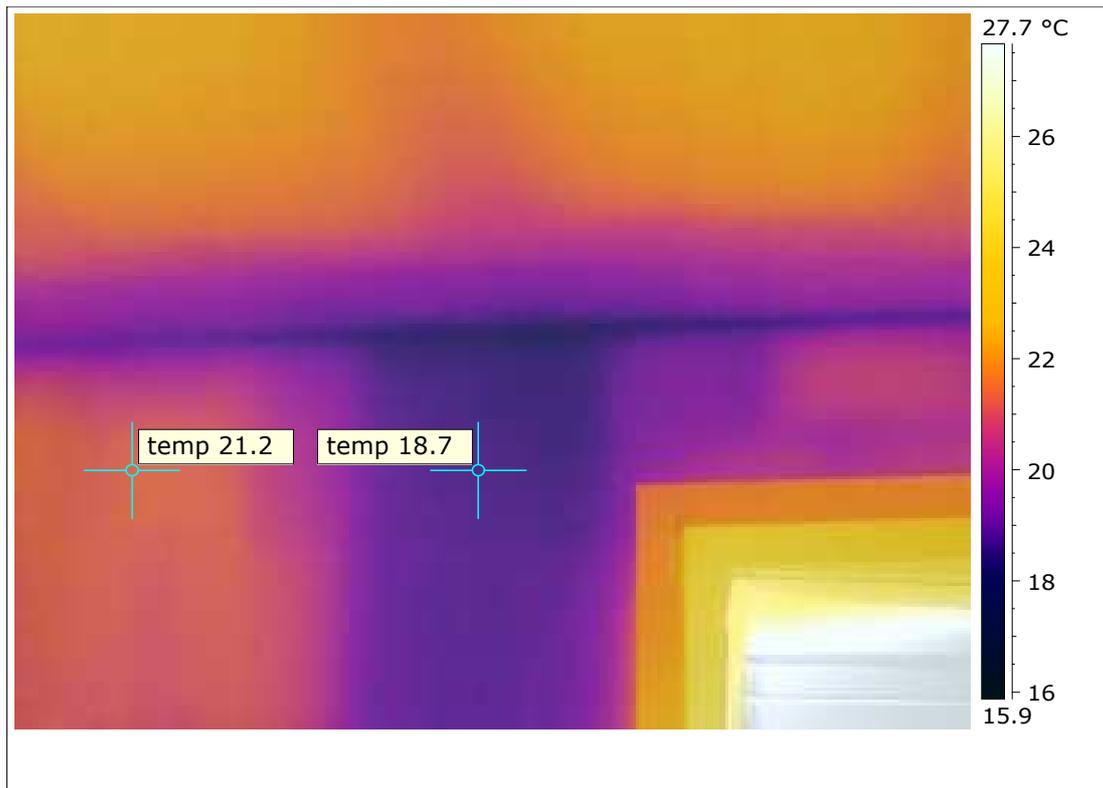


Immagine 8: Veduta interna lato Sud - Cucina



Immagine 9: Veduta esterna lato Nord - Piano terra



Conclusioni

La parete esaminata è caratterizzata da trasmittanza termica di $0,276 \text{ W/m}^2\text{K}$.
Le schede tecniche di prodotto indicano per una muratura di questo tipo (laterizio Porotherm Bio-Plan T 38T e intonaco tradizionale da 1,5 cm da ambo i lati) un valore di trasmittanza termica di $0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$ (relativo all'utilizzo di malta speciale). Tale valore risulta quindi in accordo con la scheda tecnica e da ritenersi relativo alle condizioni ambientali (temperatura, umidità, flusso ambientale) ed alla ubicazione delle sonde utilizzate durante la misura.

Ferrara, 10/04/2013

Ing. Gianluca Loffredo

