

COMUNE DI SALERNO

PROVINCIA DI SALERNO

**RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO
TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA
TERMICA DI STRUTTURA DI CONTROPARETE
ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI
EDIFICI BREVETTATA IN DATA 29/12/2017 N.
102017000151233 , DENOMINATO
"ISOLAREFLEX"**

COMMITTENTE

Michele Farina

Via G.B. Amendola n.91 - SALERNO

PROGETTAZIONE

Ing. Gabriele Tedesco

Via Oreste Granzio,44 - Giffoni Valle Piana - 84090 Salerno
tedescogabriele@ordingsa.it



REV.	DATA	DESCRIZIONE MODIFICA
0	MAGGIO 2018	
1		
2		

TEST REPORT

SOMMARIO

1. PREMESSA.....	2
2. DATI DEGLI ELEMENTI MISURATI	2
3. DATI DELLA MISURA	3
4. ANALISI TERMOFLUSSIMETRICA.....	6
5. MISURAZIONE IN SITU – PARETE ANTE INTERVENTO	10
6. MISURAZIONE IN SITU – PARETE POST INTERVENTO – CON STRUTTURA "ISOLAREFLEX"	23
7. VALUTAZIONE DELLA CONDUTTANZA DEL SISTEMA ISOLAREFLEX.....	35

1. PREMESSA

Scopo della prova è misurare la trasmittanza termica di una parete di compagno di note caratteristiche termiche, isolata dall'esterno mediante il sistema brevettato "Isolareflex" le cui caratteristiche sono note e descritte nel rapporto di brevetto depositato in data 29.12.2017 presso la CCIAA di Salerno al n. 102017000151233, il cui titolare è il Sig. Michele Farina C.F. FRNMHL72R20H703V residente in Salerno alla Via G.B. Amendola,91, committente della prova stessa. Per quanto attiene alle caratteristiche della parete su cui viene condotta la prova, si fa riferimento alla documentazione fornita dal committente ed agli atti della CILA deposita presso il SUAP di Salerno protocollo E n. 0151443 del 12.09.2017. In tali documenti sono altresì riportate le caratteristiche tecniche e termoigrometriche dei materiali componenti la parete e la struttura termoisolante oggetto di prova.

La prova è stata condotta nel rispetto della norma UNI ISO 9869-1:2015 *"Elementi per l'edilizia – Misurazione in situ della resistenza termica e della trasmittanza termica – Parte 1: Metodo del termoflussimetro"*. I dati sono stati trattati secondo il metodo della media di cui al par.7.1 della norma citata e comparati, come previsto al par.7.3 della norma citata, con il calcolo teorico condotto secondo la norma ISO 6946.

2. DATI DEGLI ELEMENTI MISURATI

La prova è stata condotta col metodo del termoflussimetro applicato alla parete esposta a Sud-Ovest dell'edificio "Hotel Mediterranea" sito in Salerno alla via Gen. Clarck,54, in corrispondenza della camera n.201 di detto Hotel.

La prova viene condotta prima e dopo l'applicazione del suddetto sistema di isolamento, al fine di determinare la conduttanza complessiva della struttura termoisolante Isolareflex. A tal proposito, si precisa che, non essendo una struttura omogenea ma composta da più strati e materiali, non viene determinata la conduttività unitaria bensì la conduttanza espressa in W/mqK.

Per quanto attiene alla composizione e spessore degli strati della parete nonché della struttura termoisolante a controparete esterna, si rimanda a quanto dettagliatamente descritto nei paragrafi 5 e 6 seguenti. I dati esposti ed i relativi parametri sono stati ricavati dalla documentazione tecnica agli atti della CILA deposita presso il SUAP di Salerno protocollo E n. 0151443 del 12.09.2017.

3. DATI DELLA MISURA

La prova di cui al presente report è stata effettuata mediante analisi termoflussimetrica dallo Studio Tecnico d'Ingegneria Ing. Gabriele Tedesco, con sede in Giffoni Valle Piana alla via Vignadonica,42.

Per la misura in situ è stato impiegato un termoflussimetro a piastra con sonda di temperatura interna aria, sonda di temperatura di superficie integrata nella piastra calda e sonda di temperatura esterna aria, di marca Testo modello 435-2 dotato di sonda di temperatura come di seguito riportati:



Dati tecnici	
Campo di misura temp.	-20..50 °C
Precisione termoflussimetro	+/- 5%
Precisione di sistema valore U	+/- 12% del v.m. a una differenza di temperatura di 15K (in assenza di errori di applicazione e utilizzando le sonde e gli strumenti di misura sopra descritti)
Risoluzione	0,00 W/m ² K; 0,1 °C; 0,1 %UR
Visualizzazione display	valore istantaneo in W/m ² K
Temp. stoccaggio	da -20 a + 70 °C
Tipo batteria	3 x AA
Durata batteria	200h circa
Dimensioni	225 x 74 x 46 mm
Garanzia	2 anni
Durata sonda wireless	200h (frequenza 0,5s); 6 mesi (frequenza 10s)
Copertura radio	20m

di cui si riportano anche i certificati ed i parametri di calibrazione, relativi alla sonda di temperatura esterna aria ed al termoflussimetro con relativo data-logger e sonda a piastra:

 Committing to the future

Kalibrierprotokoll / Calibration protocol /
Protocollo di collaudo

Fühler / Probe type / 0600 1635
Tipo sonda

Messbereich / Measuring
range / Campo di misura Temperature: -20...50°C

Serien-Nr. / Serial no. / 01785749
Numero di serie

Messwert / Measured value / Valore misurato
Sensitivity
61.3 $\mu\text{V} / (\text{W m}^{-2})$

Traceability of calibration is to the "guarded hot plate" of
Nationality Physical Laboratory (NPL) of the UK. Applicable
standards are ISO 830 (EN 12664:2001) and ASTM C177.

D.J. Pijpers

Prüfer / Inspector / Addetto controllo

testo **Kalibrier-Protokoll**
 Certificate of conformity • Protocole d'étalonnage
 Certificato di taratura • Informe de calibración

Gerät / Module type /
 Modèle / Modelo:
 Serien-Nr. / Serial no. /
 No. de série / Número de serie:

testo 435-2
02347678

Segmenttest / Display test /
 Test d'affichage / Test del visualizador:

ok

Messwerte ohne externe Messfühler /
 Measured values without external probe /
 Valeurs mesurées sans sonde de mesure externe /
 Valores medidos sin sonda externa:

Sollwert / Reference / Référence / Referencia:	Toleranz / Tolerance / Tolérance / Tolerancia:	Istwert / Actual Value / Valeur réelle / Valor medido:
Temperatur / Temperature / Température / Temperatura (TE)		
-50.0 °C	± 0.3 °C	-50.0 °C
0.0 °C	± 0.3 °C	-0.0 °C
500.0 °C	± 2.0 °C	500.0 °C
Strömung/Velocity/Vitesse d'air/Velocidad		
40.0 m/s	± 1 Digit	40.0 m/s

03.05.2012
 Datum / Date /
 Date / Fecha

(426)
 Prüfer / Inspector /
 Vérificateur / Verificador

4. ANALISI TERMOFLUSSIMETRICA

La valutazione della trasmittanza termica U, può essere generalmente condotta secondo uno dei seguenti 4 diversi scenari:

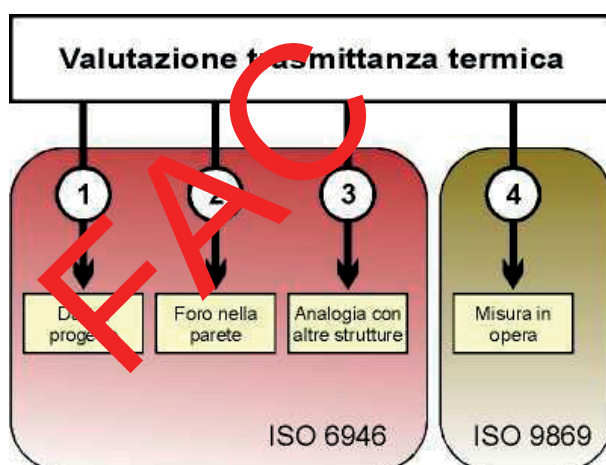
1) La stratigrafia della struttura è conosciuta (si hanno i disegni aggiornati del progetto architettonico o della relazione legge 10/91 e impianti); la trasmittanza viene calcolata in accordo con la norma EN ISO 6946.

2) La stratigrafia non è conosciuta e quindi si procede a eseguire un foro per stabilire tipo di materiale e spessore. Il foro può essere di piccole dimensioni e quindi si utilizza un endoscopio, oppure può essere di maggiori dimensioni, il carotaggio e le caratteristiche del materiale vengono stabilite direttamente. L'esperienza del professionista gioca un ruolo fondamentale. Una volta stabilita la stratigrafia della parete la trasmittanza viene calcolata in accordo con la norma EN ISO 6946.

3) L'edificio riconducibile a una determinata e caratterizzata tipologia edilizia e di cui si conoscono le stratigrafie, è possibile agire per analogia stimando la trasmittanza dei componenti. Le raccomandazioni del CTI contengono un esempio di abaco di questo genere.

4) La trasmittanza della struttura viene misurata in opera in accordo con la norma ISO 9869.

Lo schema seguente sintetizza le diverse strategie:



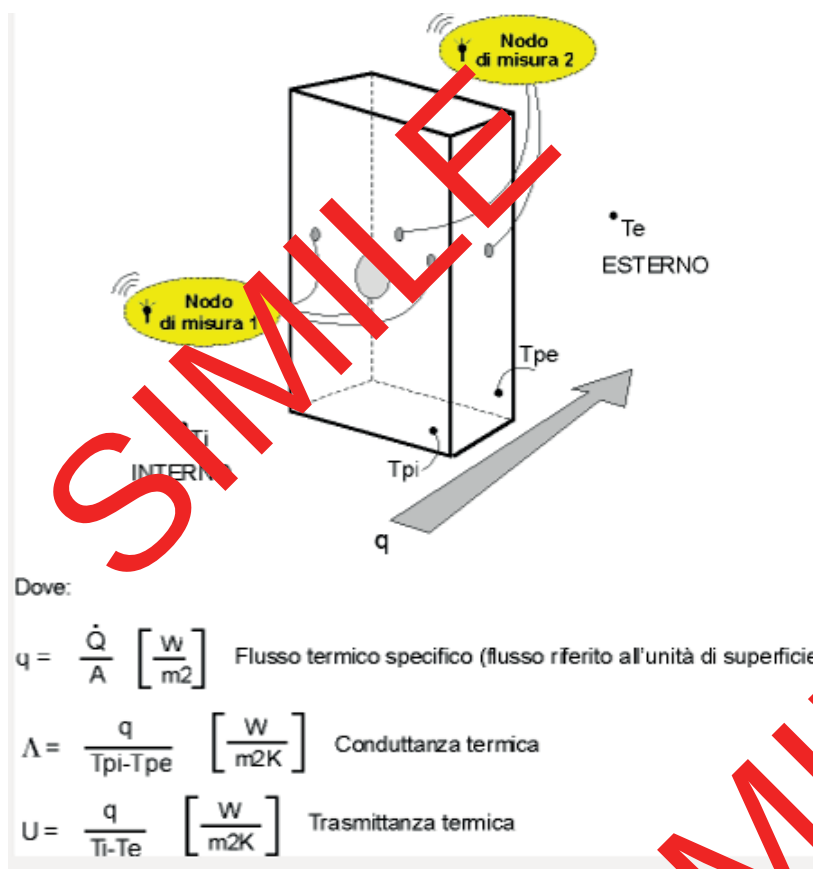
Da esperienze provenienti dalla letteratura tecnica si è riscontrato che generalmente i valori di trasmittanza misurata sono superiori a quelli della trasmittanza calcolata (anche dell'ordine del 20%). I motivi alla base di questa differenza vanno ricercati fra:

- Messa in opera non conforme al progetto.
- Degradazione delle prestazioni isolanti dei materiali nel corso del tempo.
- Condizioni ambientali diverse da quelle di progetto (es. umidità negli strati isolanti).

Nel caso di specie, la messa in opera della controparete isolante esterna ha seguito le disposizioni dello stesso sistema brevettato ed è stato eseguito sotto il diretto controllo del committente detentore della titolarità del brevetto stesso. Considerata, la recentissima epoca di installazione (Marzo-Aprile 2018) non vi è alcun degrado delle prestazioni dei materiali impiegati nella struttura isolante. Infine, essendo stata eseguita l'installazione dopo la fine del periodo invernale e con temperature esterne decisamente miti, non si presume presenza di umidità negli strati isolanti e comunque non in maniera discordante dalle condizioni teoriche di calcolo.

Si è pertanto proceduto a misurare la trasmittanza della parete, sia prima dell'applicazione dell'isolamento esterno denominato "Isolareflex", sia dopo la sua applicazione. La strumentazione di cui sopra è stata installata in una camera dell'edificio adibito ad albergo, sgombra da persone e mantenuta a temperatura pressochè costante senza perturbazioni di sorta (accensioni di luci, aperture e chiusura di infissi e porte, accessi di persone ecc.). La sonda a piastra è stata installata a parete montando da ponti termici con l'ausilio di nastro e pasta conduttrice: in essa sono integrati il rilevatore di flusso e la sonda di temperatura superficiale interna. La sonda di temperatura dell'aria interna risulta integrata nel data-logger ed è stata disposta a circa 1m dalla sonda a piastra, mentre la sonda di temperatura dell'aria esterna è stata disposta in prossimità del paramento esterno della parete in corrispondenza della sonda a piastra. Il data-logger ha provveduto a registrare in automatico le misure istantanee di trasmittanza ogni 10 minuti per tutta la durata della prova sia prima che dopo l'applicazione della controparete isolante. La durata della prova è stata estesa ad oltre 72 ore. I dati raccolti sono stati successivamente processati al PC per scartare le misure affette da errori dovuti ad improvvisi sbalzi di temperatura e accessi all'ambiente (operati dal personale dello Studio per la verifica delle misure in itinere).

La prova e le analisi dei dati registrati segue i principi della termoflussimetria. La termoflussimetria è il metodo che permette di determinare il valore di trasmittanza delle chiusure opache delle quali non si conoscono le caratteristiche termofisiche. La termoflussimetria è l'unica analisi di tipo non distruttivo che permette di misurare in opera il valore di trasmittanza termica in maniera quantitativa, cioè il grado di isolamento termico del componente opaco di un edificio.



Se le condizioni termiche alle quali è sottoposta la parete fossero di regime stazionario, C ed U potrebbero essere ricavati per via sperimentale semplicemente attraverso la misura istantanea del flusso specifico e delle temperature interna ed esterna. Questa condizione è relativamente facile da riprodurre in laboratorio, ma non è mai, praticamente, verificata nel caso di pareti in opera. Infatti, gli edifici nelle condizioni operative reali, sono soggetti a condizioni al contorno fortemente variabili nel tempo.

Le procedure di misura adottate in campo dovranno di conseguenza prevedere una opportuna elaborazione dei dati sperimentali in modo da restituire correttamente gli effetti transitori (accumulo e rilascio di energia) indotti nella parete dal regime termico variabile. Ciò nella pratica si traduce nell'utilizzare al posto delle grandezze istantanee i corrispondenti valori medi, valutati su un periodo sufficientemente lungo:

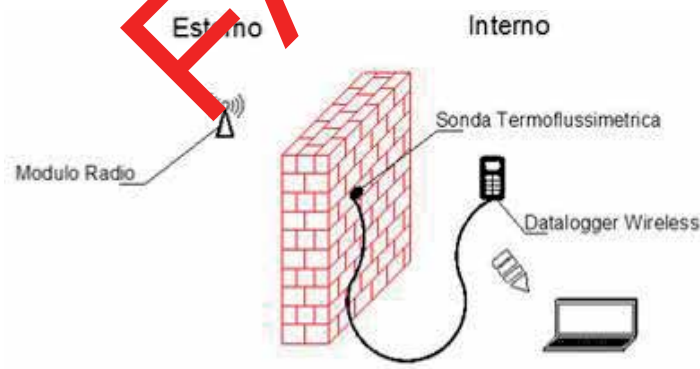
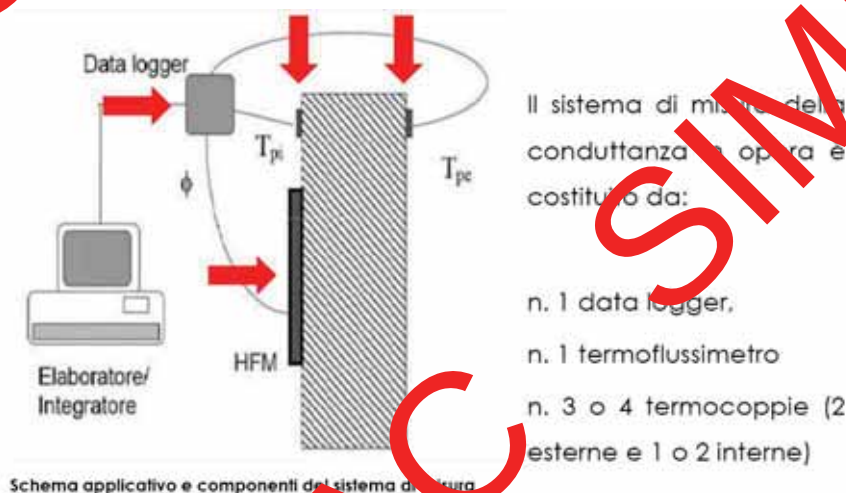
$$U = \frac{\int q \, dt}{\int (T_i - T_e) \, dt} \approx \frac{\sum q_i}{\sum (T_i - T_e)}$$

In pratica è poi più agevole e affidabile effettuare il rilievo in opera della conduttanza della parete edilizia piuttosto che la misura della trasmittanza, adottando per la determinazione del valore assunto dai coefficienti liminari di scambio interno ed esterno i valori normati (UNI ISO 6946).

Il termoflussimetro è un dispositivo contenente un trasduttore che genera un segnale elettrico in funzione del flusso di calore che lo attraversa. La strumentazione si compone di:

- strumento con funzioni di data logging;
- sonde di temperatura, tra cui una sonda wireless da posizionare oltre la parete sotto analisi;
- piastra termoflussimetrica a norma ISO 9869;

Le misure vengono poi scritte su PC ed elaborate tramite un apposito software che effettua il calcolo diretto del coefficiente di trasmittanza U mediante il metodo delle medie progressive o mediante un metodo numerico tipo "black box". I risultati ottenibili con l'utilizzo di un termoflussimetro sono in genere buoni, i dati riportati in bibliografia collocano il valore degli errori tra l'1% e il 15%, con un valore medio dell'8%



5. MISURAZIONE IN SITU – PARETE ANTE INTERVENTO

L'analisi è stata effettuata dal giorno 01/03/2018 al giorno 04/03/2018, a partire dalle ore 18,00, al secondo piano della struttura oggetto d'intervento nella camera 201, sulla parete esposta a Sud-Ovest. Relativamente alle condizioni ambientali si è notato che la temperatura esterna era di circa 15°C, l'umidità relativa era pari al 75% e il cielo si presentava sereno in assenza di vento. La strumentazione è stata collocata sulla facciata esposta a sud-ovest del MEDITERRANEA HOTEL. La misurazione è stata portata avanti per oltre 72 ore (con precisione per 92) come da disposizioni da normativa ISO 9869 con acquisizione ogni 10 minuti e i dati raccolti sono stati elaborati con metodo delle medie progressive.



Di seguito l'immagine relativa alla strumentazione applicata alla parete oggetto d'intervento



Si riporta, in forma tabellare, la misurazione effettuata con il termoflussimetro e relativi valori della
 trasmittanza al variare della temperatura interna ed esterna.

MEDITERRANEA HOTEL - VIA GENERALE CLARK 37 (SALERNO) ANALISI TERMOFLUSSIMETRICA - ANTE INTERVENTO dal 01/03/2018 al 04/03/2018					
02 Prot. 1	DATE	TIME	U W/m²K	Ti °C	Te °C
1	01.03.2018	17:44:50	4,134	22,29	15,67
2	01.03.2018	17:54:50	2,566	22,21	15,42
3	01.03.2018	18:04:50	2,305	22,08	15,49
4	01.03.2018	18:14:50	4,487	22,10	15,25
5	01.03.2018	18:24:50	2,529	22,26	15,46
6	01.03.2018	18:34:50	2,454	22,26	15,21
7	01.03.2018	18:44:50	2,501	22,28	15,11
8	01.03.2018	18:54:50	2,110	22,28	14,94
9	01.03.2018	19:04:50	1,390	22,03	14,90
10	01.03.2018	19:14:50	3,823	21,84	15,99
11	01.03.2018	19:24:50	1,784	21,85	15,46
12	01.03.2018	19:34:50	1,324	21,68	14,76
13	01.03.2018	19:44:50	3,143	21,69	14,76
14	01.03.2018	19:54:50	1,638	21,67	15,38
15	01.03.2018	20:04:50	1,437	21,54	15,52
16	01.03.2018	20:14:50	2,647	21,64	15,46
17	01.03.2018	20:24:50	1,671	21,61	15,95
18	01.03.2018	20:34:50	1,444	21,49	15,74
19	01.03.2018	20:44:50	2,513	21,61	15,46
20	01.03.2018	20:54:50	1,511	21,59	15,19
21	01.03.2018	21:04:50	1,327	21,49	15,24
22	01.03.2018	21:14:50	2,708	21,60	15,37
23	01.03.2018	21:24:50	1,424	21,56	14,96

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANOZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

24	01.03.2018	21:34:50	1,311	21,44	15,05
25	01.03.2018	21:44:50	3,045	21,51	14,84
26	01.03.2018	21:54:50	1,475	21,52	14,89
27	01.03.2018	22:04:50	1,271	21,41	14,63
28	01.03.2018	22:14:50	3,151	21,42	14,22
29	01.03.2018	22:24:50	1,415	21,55	14,11
30	01.03.2018	22:34:50	1,124	21,49	14,04
31	01.03.2018	22:44:50	1,247	21,42	14,04
32	01.03.2018	22:54:50	1,787	21,60	14,07
33	01.03.2018	23:04:50	1,201	21,58	13,99
34	01.03.2018	23:14:50	1,063	21,50	13,88
35	01.03.2018	23:24:50	2,550	21,49	13,83
36	01.03.2018	23:34:50	1,441	21,65	14,02
37	01.03.2018	23:44:50	1,277	21,59	14,91
38	01.03.2018	23:54:50	1,267	21,51	15,21
39	02.03.2018	00:04:50	3,819	21,56	15,36
40	02.03.2018	00:14:50	1,575	21,63	15,40
41	02.03.2018	00:24:50	1,385	21,57	15,60
42	02.03.2018	00:34:50	1,417	21,51	15,73
43	02.03.2018	00:44:50	4,236	21,60	15,92
44	02.03.2018	00:54:50	1,536	21,70	15,28
45	02.03.2018	01:04:50	1,182	21,64	14,42
46	02.03.2018	01:14:50	1,114	21,57	14,36
47	02.03.2018	01:24:50	3,232	21,63	14,11
48	02.03.2018	01:34:50	1,295	21,73	13,87
49	02.03.2018	01:44:50	1,076	21,67	13,67
50	02.03.2018	01:54:50	1,000	21,60	13,73
51	02.03.2018	02:04:50	2,663	21,61	13,51
52	02.03.2018	02:14:50	1,312	21,77	13,55
53	02.03.2018	02:24:50	1,144	21,72	14,19
54	02.03.2018	02:34:50	1,063	21,64	14,07
55	02.03.2018	02:44:50	2,031	21,58	14,07
56	02.03.2018	02:54:50	1,532	21,78	13,71
57	02.03.2018	03:04:50	1,102	21,75	13,68
58	02.03.2018	03:14:50	1,021	21,67	13,74
59	02.03.2018	03:24:50	0,993	21,59	13,79
60	02.03.2018	03:34:50	2,108	21,74	14,50
61	02.03.2018	03:44:50	1,188	21,75	13,84
62	02.03.2018	03:54:50	1,076	21,68	13,86
63	02.03.2018	04:04:50	0,997	21,61	13,80
64	02.03.2018	04:14:50	2,630	21,65	13,36
65	02.03.2018	04:24:50	1,225	21,78	13,30
66	02.03.2018	04:34:50	0,980	21,71	13,28
67	02.03.2018	04:44:50	0,947	21,63	13,28
68	02.03.2018	04:54:50	1,095	21,56	13,34
69	02.03.2018	05:04:50	1,661	21,75	13,43
70	02.03.2018	05:14:50	1,078	21,74	13,30
71	02.03.2018	05:24:50	0,974	21,67	13,31
72	02.03.2018	05:34:50	0,942	21,60	13,25
73	02.03.2018	05:44:50	2,654	21,63	13,28
74	02.03.2018	05:54:50	1,269	21,78	13,48
75	02.03.2018	06:04:50	1,036	21,73	13,48
76	02.03.2018	06:14:50	0,989	21,65	13,66
77	02.03.2018	06:24:50	0,983	21,59	13,66
78	02.03.2018	06:34:50	2,185	21,72	13,63
79	02.03.2018	06:44:50	1,185	21,77	13,54
80	02.03.2018	06:54:50	1,008	21,72	13,34

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANOZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

81	02.03.2018	07:04:50	0,988	21,66	13,48
82	02.03.2018	07:14:50	0,974	21,61	13,62
83	02.03.2018	07:24:50	2,056	21,79	13,75
84	02.03.2018	07:34:50	1,202	21,83	13,85
85	02.03.2018	07:44:50	1,157	21,79	14,32
86	02.03.2018	07:54:50	1,078	21,74	14,40
87	02.03.2018	08:04:50	1,091	21,70	14,24
88	02.03.2018	08:14:50	3,083	21,83	15,00
89	02.03.2018	08:24:50	1,507	21,93	15,31
90	02.03.2018	08:34:50	1,346	21,89	15,37
91	02.03.2018	08:44:50	1,359	21,83	15,81
92	02.03.2018	08:54:50	1,486	21,78	16,30
93	02.03.2018	09:04:50	5,110	21,85	17,37
94	02.03.2018	09:14:50	3,609	22,04	18,91
95	02.03.2018	09:24:50	5,171	22,10	20,14
96	02.03.2018	09:34:50	4,848	22,13	20,20
97	02.03.2018	09:44:50	2,971	22,12	18,79
98	02.03.2018	09:54:50	2,695	22,16	18,57
99	02.03.2018	10:04:50	3,621	22,17	19,41
100	02.03.2018	10:14:50	1,857	22,20	17,35
101	02.03.2018	10:24:50	1,704	22,13	17,25
102	02.03.2018	10:34:50	3,349	22,14	16,45
103	02.03.2018	10:44:50	1,770	22,25	16,23
104	02.03.2018	10:54:50	1,358	22,10	15,87
105	02.03.2018	11:04:50	1,331	22,01	15,89
106	02.03.2018	11:14:50	1,270	21,97	15,83
107	02.03.2018	11:24:50	1,265	21,93	15,68
108	02.03.2018	11:34:50	2,531	21,91	15,40
109	02.03.2018	11:44:50	1,594	22,04	15,58
110	02.03.2018	11:54:50	1,244	21,92	15,39
111	02.03.2018	12:04:50	1,421	21,85	16,54
112	02.03.2018	12:14:50	1,586	21,81	16,92
113	02.03.2018	12:24:50	1,256	21,77	16,35
114	02.03.2018	12:34:50	2,794	21,86	15,96
115	02.03.2018	12:44:50	1,362	21,82	15,82
116	02.03.2018	12:54:50	1,119	21,70	15,51
117	02.03.2018	13:04:50	1,193	21,63	15,86
118	02.03.2018	13:14:50	1,178	21,57	15,86
119	02.03.2018	13:24:50	3,081	21,61	15,77
120	02.03.2018	13:34:50	1,327	21,60	16,17
121	02.03.2018	13:44:50	1,195	21,52	16,24
122	02.03.2018	13:54:50	1,291	21,45	16,60
123	02.03.2018	14:04:50	1,301	21,48	16,33
124	02.03.2018	14:14:50	3,457	21,61	16,48
125	02.03.2018	14:24:50	1,525	21,72	16,06
126	02.03.2018	14:34:50	1,249	21,71	15,85
127	02.03.2018	14:44:50	1,254	21,65	16,07
128	02.03.2018	14:54:50	1,235	21,60	16,08
129	02.03.2018	15:04:50	1,445	21,52	15,91
130	02.03.2018	15:14:50	1,886	21,70	15,91
131	02.03.2018	15:24:50	1,028	21,59	15,73
132	02.03.2018	15:34:50	0,994	21,46	15,59
133	02.03.2018	15:44:50	1,099	21,38	15,68
134	02.03.2018	15:54:50	1,205	21,40	16,07
135	02.03.2018	16:04:50	2,625	21,62	15,72
136	02.03.2018	16:14:50	1,255	21,64	15,46
137	02.03.2018	16:24:50	1,061	21,53	15,37

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANOZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

138	02.03.2018	16:34:50	1,076	21,44	15,30
139	02.03.2018	16:44:50	1,057	21,37	15,35
140	02.03.2018	16:54:50	2,542	21,45	15,28
141	02.03.2018	17:04:50	1,572	21,77	15,25
142	02.03.2018	17:14:50	1,119	21,74	15,20
143	02.03.2018	17:24:50	0,951	21,61	15,14
144	02.03.2018	17:34:50	1,886	21,46	15,10
145	02.03.2018	17:44:50	2,552	21,42	15,07
146	02.03.2018	17:54:50	1,315	21,54	14,96
147	02.03.2018	18:04:50	1,054	21,49	14,95
148	02.03.2018	18:14:50	1,012	21,42	14,84
149	02.03.2018	18:24:50	1,021	21,42	14,94
150	02.03.2018	18:34:50	1,194	21,49	15,62
151	02.03.2018	18:44:50	1,326	21,55	16,08
152	02.03.2018	18:54:50	1,325	21,59	16,01
153	02.03.2018	19:04:50	2,423	21,84	15,83
154	02.03.2018	19:14:50	1,498	21,90	15,84
155	02.03.2018	19:24:50	1,224	21,88	15,45
156	02.03.2018	19:34:50	1,185	21,86	15,45
157	02.03.2018	19:44:50	1,151	21,83	15,26
158	02.03.2018	19:54:50	1,126	21,78	15,18
159	02.03.2018	20:04:50	1,167	21,77	15,16
160	02.03.2018	20:14:50	1,238	21,77	15,57
161	02.03.2018	20:24:50	1,288	21,77	15,45
162	02.03.2018	20:34:50	1,701	21,78	15,45
163	02.03.2018	20:44:50	1,952	22,04	15,52
164	02.03.2018	20:54:50	1,336	22,05	15,43
165	02.03.2018	21:04:50	1,189	21,99	15,24
166	02.03.2018	21:14:50	1,195	21,95	15,35
167	02.03.2018	21:24:50	1,209	21,92	15,29
168	02.03.2018	21:34:50	1,134	21,89	15,05
169	02.03.2018	21:44:50	1,175	21,87	15,14
170	02.03.2018	21:54:50	1,242	21,87	15,31
171	02.03.2018	22:04:50	2,676	21,91	15,26
172	02.03.2018	22:14:50	1,571	22,13	15,05
173	02.03.2018	22:24:50	1,270	22,12	15,03
174	02.03.2018	22:34:50	1,229	22,08	15,20
175	02.03.2018	22:44:50	1,183	22,03	15,12
176	02.03.2018	22:54:50	1,185	22,00	15,09
177	02.03.2018	23:04:50	1,217	21,98	15,13
178	02.03.2018	23:14:50	1,108	21,96	14,58
179	02.03.2018	23:24:50	1,104	21,94	14,56
180	02.03.2018	23:34:50	2,104	21,95	14,84
181	02.03.2018	23:44:50	1,528	22,17	14,61
182	02.03.2018	23:54:50	1,190	22,15	14,37
183	03.03.2018	00:04:50	1,100	22,11	14,35
184	03.03.2018	00:14:50	1,057	22,06	14,14
185	03.03.2018	00:24:50	1,056	22,02	14,17
186	03.03.2018	00:34:50	1,034	21,99	14,08
187	03.03.2018	00:44:50	1,006	21,97	13,87
188	03.03.2018	00:54:50	1,001	21,94	13,79
189	03.03.2018	01:04:50	2,482	22,01	13,67
190	03.03.2018	01:14:50	1,263	22,17	13,56
191	03.03.2018	01:24:50	1,046	22,12	13,52
192	03.03.2018	01:34:50	0,949	22,04	13,29
193	03.03.2018	01:44:50	0,954	21,98	13,24
194	03.03.2018	01:54:50	0,916	21,92	12,95

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANOZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

195	03.03.2018	02:04:50	0,908	21,90	12,98
196	03.03.2018	02:14:50	0,909	21,88	12,95
197	03.03.2018	02:24:50	1,044	21,86	13,11
198	03.03.2018	02:34:50	1,452	22,09	12,79
199	03.03.2018	02:44:50	0,981	22,06	12,37
200	03.03.2018	02:54:50	0,904	21,97	12,68
201	03.03.2018	03:04:50	0,870	21,91	12,51
202	03.03.2018	03:14:50	0,851	21,89	12,12
203	03.03.2018	03:24:50	0,835	21,84	11,90
204	03.03.2018	03:34:50	0,828	21,82	11,75
205	03.03.2018	03:44:50	0,783	21,81	11,31
206	03.03.2018	03:54:50	2,039	21,97	11,29
207	03.03.2018	04:04:50	0,960	22,06	11,30
208	03.03.2018	04:14:50	0,856	22,01	11,54
209	03.03.2018	04:24:50	0,839	21,95	11,69
210	03.03.2018	04:34:50	0,826	21,89	11,70
211	03.03.2018	04:44:50	0,833	21,84	11,60
212	03.03.2018	04:54:50	0,819	21,79	11,79
213	03.03.2018	05:04:50	0,880	21,74	11,99
214	03.03.2018	05:14:50	2,061	21,86	12,06
215	03.03.2018	05:24:50	1,067	21,99	12,01
216	03.03.2018	05:34:50	0,946	21,92	12,07
217	03.03.2018	05:44:50	0,890	21,87	12,16
218	03.03.2018	05:54:50	0,908	21,84	12,19
219	03.03.2018	06:04:50	0,879	21,80	12,10
220	03.03.2018	06:14:50	0,903	21,78	12,13
221	03.03.2018	06:24:50	0,914	21,75	12,16
222	03.03.2018	06:34:50	1,628	21,75	12,38
223	03.03.2018	06:44:50	1,410	22,01	12,52
224	03.03.2018	06:54:50	1,016	22,01	12,72
225	03.03.2018	07:04:50	0,945	21,99	12,05
226	03.03.2018	07:14:50	0,966	21,85	12,40
227	03.03.2018	07:24:50	0,961	21,93	12,56
228	03.03.2018	07:34:50	0,978	21,91	12,54
229	03.03.2018	07:44:50	1,010	21,89	12,83
230	03.03.2018	07:54:50	0,980	21,86	12,74
231	03.03.2018	08:04:50	0,966	21,48	12,93
232	03.03.2018	08:14:50	1,588	21,56	13,17
233	03.03.2018	08:24:50	0,981	21,54	12,84
234	03.03.2018	08:34:50	1,023	21,46	13,01
235	03.03.2018	08:44:50	1,004	21,48	12,92
236	03.03.2018	08:54:50	0,975	21,47	12,65
237	03.03.2018	09:04:50	1,900	21,52	12,82
238	03.03.2018	09:14:50	1,115	21,60	12,96
239	03.03.2018	09:24:50	1,002	21,54	12,77
240	03.03.2018	09:34:50	0,977	21,38	12,72
241	03.03.2018	09:44:50	0,987	21,25	12,92
242	03.03.2018	09:54:50	2,134	21,13	12,64
243	03.03.2018	10:04:50	0,728	20,91	12,14
244	03.03.2018	10:14:50	0,215	20,49	12,11
245	03.03.2018	10:24:50	2,036	20,52	12,26
246	03.03.2018	10:34:50	1,087	21,16	11,98
247	03.03.2018	10:44:50	0,924	21,34	11,79
248	03.03.2018	10:54:50	0,877	21,39	11,69
249	03.03.2018	11:04:50	0,690	21,20	11,45
250	03.03.2018	11:14:50	1,313	21,48	11,56
251	03.03.2018	11:24:50	0,805	21,19	11,70

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANOZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

252	03.03.2018	11:34:50	0,604	20,79	11,78
253	03.03.2018	11:44:50	1,704	20,73	11,80
254	03.03.2018	11:54:50	0,454	20,08	11,73
255	03.03.2018	12:04:50	2,008	19,54	11,59
256	03.03.2018	12:14:50	0,793	20,13	11,79
257	03.03.2018	12:24:50	0,603	20,26	11,89
258	03.03.2018	12:34:50	0,023	20,38	12,04
259	03.03.2018	12:44:50	0,966	20,56	12,30
260	03.03.2018	12:54:50	0,831	20,58	12,57
261	03.03.2018	13:04:50	1,249	20,56	12,50
262	03.03.2018	13:14:50	1,479	20,75	12,33
263	03.03.2018	13:24:50	1,161	21,09	12,42
264	03.03.2018	13:34:50	1,132	21,24	12,63
265	03.03.2018	13:44:50	0,949	21,24	12,74
266	03.03.2018	13:54:50	1,139	21,28	12,82
267	03.03.2018	14:04:50	1,170	21,36	12,93
268	03.03.2018	14:14:50	2,248	21,43	13,22
269	03.03.2018	14:24:50	1,396	21,70	13,07
270	03.03.2018	14:34:50	1,266	21,68	13,09
271	03.03.2018	14:44:50	1,191	21,63	13,22
272	03.03.2018	14:54:50	1,127	21,44	13,52
273	03.03.2018	15:04:50	2,099	21,26	13,99
274	03.03.2018	15:14:50	1,444	21,38	13,95
275	03.03.2018	15:24:50	1,083	20,99	14,49
276	03.03.2018	15:34:50	2,549	20,80	14,38
277	03.03.2018	15:44:50	1,277	20,97	14,36
278	03.03.2018	15:54:50	0,958	20,55	14,30
279	03.03.2018	16:04:50	1,772	20,73	14,33
280	03.03.2018	16:14:50	0,972	20,55	14,36
281	03.03.2018	16:24:50	1,994	20,45	14,40
282	03.03.2018	16:34:50	1,445	20,82	14,37
283	03.03.2018	16:44:50	1,107	20,68	14,33
284	03.03.2018	16:54:50	1,047	20,62	14,34
285	03.03.2018	17:04:50	2,686	20,84	14,79
286	03.03.2018	17:14:50	1,359	20,84	14,94
287	03.03.2018	17:24:50	1,217	20,71	14,95
288	03.03.2018	17:34:50	2,714	20,74	14,86
289	03.03.2018	17:44:50	1,449	21,02	14,86
290	03.03.2018	17:54:50	1,300	20,87	14,82
291	03.03.2018	18:04:50	1,104	20,79	15,01
292	03.03.2018	18:14:50	3,232	20,90	15,12
293	03.03.2018	18:24:50	1,913	21,37	14,93
294	03.03.2018	18:34:50	1,574	21,49	14,73
295	03.03.2018	18:44:50	1,587	21,52	14,88
296	03.03.2018	18:54:50	1,530	21,52	14,87
297	03.03.2018	19:04:50	1,529	21,51	14,89
298	03.03.2018	19:14:50	1,536	21,55	14,87
299	03.03.2018	19:24:50	1,525	21,54	14,89
300	03.03.2018	19:34:50	1,552	21,54	15,08
301	03.03.2018	19:44:50	2,468	21,59	14,99
302	03.03.2018	19:54:50	2,113	21,90	15,03
303	03.03.2018	20:04:50	1,604	21,87	14,94
304	03.03.2018	20:14:50	1,504	21,80	15,00
305	03.03.2018	20:24:50	1,508	21,77	15,05
306	03.03.2018	20:34:50	1,528	21,76	14,98
307	03.03.2018	20:44:50	1,562	21,74	15,34
308	03.03.2018	20:54:50	1,463	21,74	14,92

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANOZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

309	03.03.2018	21:04:50	1,826	21,70	14,97
310	03.03.2018	21:14:50	1,964	21,97	14,95
311	03.03.2018	21:24:50	1,609	21,80	15,21
312	03.03.2018	21:34:50	1,586	21,74	15,45
313	03.03.2018	21:44:50	1,614	21,75	15,62
314	03.03.2018	21:54:50	1,412	21,74	15,14
315	03.03.2018	22:04:50	1,503	21,74	14,89
316	03.03.2018	22:14:50	1,494	21,71	15,36
317	03.03.2018	22:24:50	3,007	21,99	16,08
318	03.03.2018	22:34:50	1,731	22,15	15,45
319	03.03.2018	22:44:50	1,596	22,09	15,72
320	03.03.2018	22:54:50	1,412	22,05	15,29
321	03.03.2018	23:04:50	1,378	22,01	15,02
322	03.03.2018	23:14:50	1,367	21,98	14,82
323	03.03.2018	23:24:50	1,323	21,96	14,75
324	03.03.2018	23:34:50	1,605	21,94	14,72
325	03.03.2018	23:44:50	2,001	22,11	15,06
326	03.03.2018	23:54:50	1,539	22,14	15,20
327	04.03.2018	00:04:50	1,344	22,12	14,90
328	04.03.2018	00:14:50	1,266	22,10	14,59
329	04.03.2018	00:24:50	1,261	22,08	14,56
330	04.03.2018	00:34:50	1,271	22,06	14,61
331	04.03.2018	00:44:50	1,261	22,04	14,47
332	04.03.2018	00:54:50	1,266	22,02	14,57
333	04.03.2018	01:04:50	1,635	22,01	14,62
334	04.03.2018	01:14:50	1,898	22,18	14,84
335	04.03.2018	01:24:50	1,394	22,19	14,72
336	04.03.2018	01:34:50	1,278	22,15	14,64
337	04.03.2018	01:44:50	1,261	22,13	14,68
338	04.03.2018	01:54:50	1,236	22,10	14,70
339	04.03.2018	02:04:50	1,249	22,08	14,81
340	04.03.2018	02:14:50	1,224	22,05	14,60
341	04.03.2018	02:24:50	1,275	22,04	14,88
342	04.03.2018	02:34:50	2,116	22,02	14,81
343	04.03.2018	02:44:50	1,820	22,21	14,75
344	04.03.2018	02:54:50	1,240	22,23	14,22
345	04.03.2018	03:04:50	1,111	22,18	13,84
346	04.03.2018	03:14:50	1,189	22,17	14,53
347	04.03.2018	03:24:50	1,150	22,14	14,21
348	04.03.2018	03:34:50	1,064	22,12	13,59
349	04.03.2018	03:44:50	1,033	22,11	13,39
350	04.03.2018	03:54:50	1,039	22,09	13,26
351	04.03.2018	04:04:50	0,990	22,08	13,06
352	04.03.2018	04:14:50	1,013	22,07	13,11
353	04.03.2018	04:24:50	1,025	22,06	13,28
354	04.03.2018	04:34:50	2,314	22,18	13,45
355	04.03.2018	04:44:50	1,254	22,27	13,50
356	04.03.2018	04:54:50	1,125	22,24	13,81
357	04.03.2018	05:04:50	1,007	22,21	13,25
358	04.03.2018	05:14:50	1,005	22,18	13,22
359	04.03.2018	05:24:50	0,886	22,15	12,17
360	04.03.2018	05:34:50	0,909	22,10	12,37
361	04.03.2018	05:44:50	0,929	22,09	12,53
362	04.03.2018	05:54:50	0,953	22,08	12,63
363	04.03.2018	06:04:50	0,943	22,06	12,56
364	04.03.2018	06:14:50	0,931	22,06	12,37
365	04.03.2018	06:24:50	1,775	22,20	12,08

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANOZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

366	04.03.2018	06:34:50	1,069	22,28	12,25
367	04.03.2018	06:44:50	0,966	22,26	12,26
368	04.03.2018	06:54:50	0,981	22,24	12,43
369	04.03.2018	07:04:50	0,904	22,23	12,05
370	04.03.2018	07:14:50	0,942	22,20	12,51
371	04.03.2018	07:24:50	1,072	22,18	12,92
372	04.03.2018	07:34:50	1,082	22,17	13,28
373	04.03.2018	07:44:50	1,193	22,15	14,40
374	04.03.2018	07:54:50	1,277	22,15	14,76
375	04.03.2018	08:04:50	1,408	22,17	15,45
376	04.03.2018	08:14:50	1,833	22,20	16,76
377	04.03.2018	08:24:50	1,994	22,24	17,29
378	04.03.2018	08:34:50	2,042	22,29	17,05
379	04.03.2018	08:44:50	2,270	22,34	17,77
380	04.03.2018	08:54:50	2,729	22,38	18,59
381	04.03.2018	09:04:50	3,285	22,42	19,24
382	04.03.2018	09:14:50	2,703	22,48	18,60
383	04.03.2018	09:24:50	2,863	22,53	18,79
384	04.03.2018	09:34:50	3,480	22,59	19,40
385	04.03.2018	09:44:50	2,048	22,62	17,53
386	04.03.2018	09:54:50	1,785	22,59	17,09
387	04.03.2018	10:04:50	1,665	22,53	17,04
388	04.03.2018	10:14:50	1,353	22,48	16,26
389	04.03.2018	10:24:50	2,883	22,43	16,42
390	04.03.2018	10:34:50	2,064	22,61	16,75
391	04.03.2018	10:44:50	1,540	22,58	16,42
392	04.03.2018	10:54:50	1,125	22,49	16,16
393	04.03.2018	11:04:50	1,377	22,42	16,51
394	04.03.2018	11:14:50	1,277	22,40	16,79
395	04.03.2018	11:24:50	1,298	22,36	16,71
396	04.03.2018	11:34:50	1,422	22,34	16,73
397	04.03.2018	11:44:50	1,460	22,31	16,60
398	04.03.2018	11:54:50	1,397	22,34	16,54
399	04.03.2018	12:04:50	1,416	22,35	16,55
400	04.03.2018	12:14:50	1,582	22,36	17,16
401	04.03.2018	12:24:50	1,407	22,37	16,86
402	04.03.2018	12:34:50	1,349	22,37	16,63
403	04.03.2018	12:44:50	1,309	22,37	16,39
404	04.03.2018	12:54:50	1,227	22,37	16,09
405	04.03.2018	13:04:50	1,244	22,36	16,13
406	04.03.2018	13:14:50	1,140	22,36	15,94
407	04.03.2018	13:24:50	1,099	22,35	15,62
408	04.03.2018	13:34:50	1,088	22,34	15,72
409	04.03.2018	13:44:50	1,083	22,33	15,58
410	04.03.2018	13:54:50	1,089	22,32	15,74
411	04.03.2018	14:04:50	1,114	22,31	15,84
412	04.03.2018	14:14:50	1,138	22,30	16,01
413	04.03.2018	14:24:50	2,318	22,44	15,96
414	04.03.2018	14:34:50	1,300	22,49	15,99
415	04.03.2018	14:44:50	1,136	22,47	16,05
416	04.03.2018	14:54:50	1,108	22,44	15,91
417	04.03.2018	15:04:50	1,078	22,42	15,89
418	04.03.2018	15:14:50	1,162	22,40	16,34
419	04.03.2018	15:24:50	1,179	22,40	16,39
420	04.03.2018	15:34:50	1,214	22,41	16,57
421	04.03.2018	15:44:50	1,207	22,41	16,51
422	04.03.2018	15:54:50	1,206	22,41	16,51

423	04.03.2018	16:04:50	1,321	22,40	17,04
424	04.03.2018	16:14:50	1,237	22,39	16,79
425	04.03.2018	16:24:50	1,246	22,37	16,78
426	04.03.2018	16:34:50	1,187	22,37	16,53
427	04.03.2018	16:44:50	1,084	22,34	16,10
428	04.03.2018	16:54:50	0,873	22,25	15,36
429	04.03.2018	17:04:50	0,721	22,38	15,10
430	04.03.2018	17:14:50	1,035	22,40	14,92
431	04.03.2018	17:24:50	0,919	22,39	14,85
432	04.03.2018	17:34:50	0,952	22,38	14,96
433	04.03.2018	17:44:50	0,939	22,38	14,95
434	04.03.2018	17:54:50	0,911	22,36	14,89
435	04.03.2018	18:04:50	0,926	22,35	15,00
436	04.03.2018	18:14:50	0,927	22,34	14,87
437	04.03.2018	18:24:50	0,919	22,34	14,80
438	04.03.2018	18:34:50	0,926	22,34	14,86
439	04.03.2018	18:44:50	0,915	22,34	14,67
440	04.03.2018	18:54:50	0,905	22,33	14,55
441	04.03.2018	19:04:50	0,917	22,32	14,72
442	04.03.2018	19:14:50	0,891	22,31	14,53
443	04.03.2018	19:24:50	0,855	22,29	14,28
444	04.03.2018	19:34:50	0,875	22,26	14,37
445	04.03.2018	19:44:50	0,871	22,24	14,47
446	04.03.2018	19:54:50	0,881	22,23	14,52



Fig.1 – Diagramma U in funzione del tempo

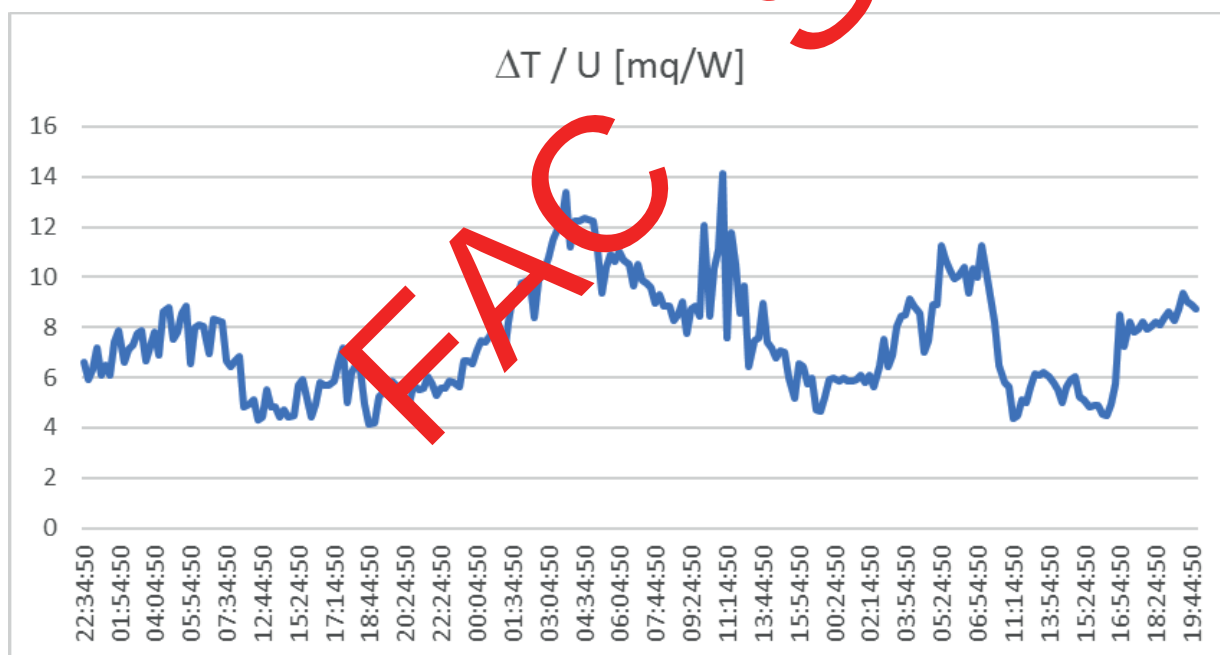


Fig.2 – Diagramma T_e e T_i in funzione del tempo

Scartando i valori del transitorio iniziale (assestamento del flusso) ed eliminando in corrispondenza degli sbalzi di temperatura esterna, si selezionano i seguenti 250 valori di T_e e T_i registrati, sulla scorta dei quali si ottiene il valore medio di $U_{ante} = 1,070 \text{ W/m}^2\text{K}$ con un errore quadratico medio del 13%, valore ampiamente contenuto nei limiti di precisione stabiliti dal par.9 della ISO 9869-1:2015



Fig.1bis – Diagramma U in funzione del tempo (valori estrapolati)

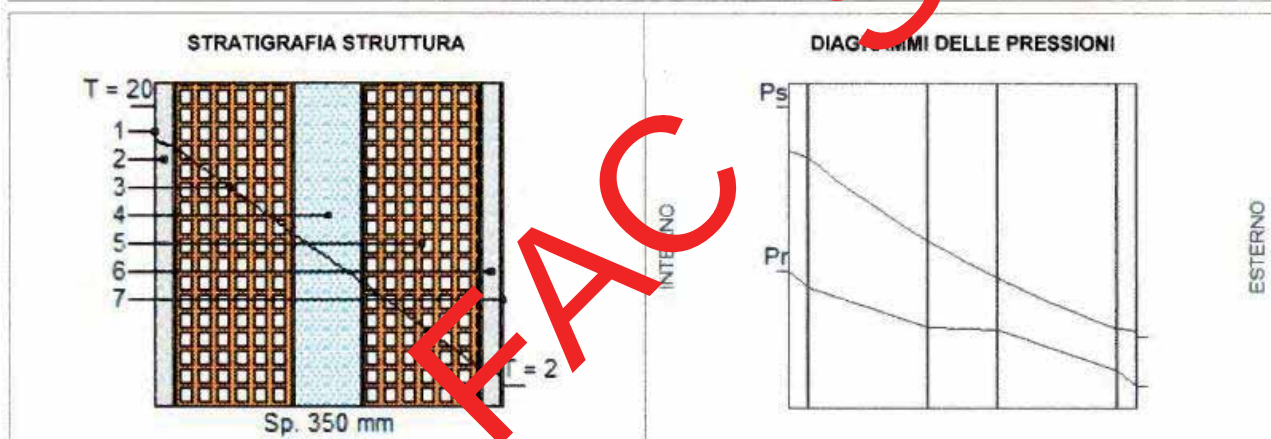


Si riporta di seguito il calcolo teorico del valore della trasmittanza della parete ante-operam (ossia in assenza del sistema isolante "Isolareflex"), basato sulle caratteristiche dei materiali così come desunti dalla documentazione tecnica agli atti della CILA deposita presso il SUAP di Salerno protocollo E n. 0151443 del 12.09.2017, effettuato in accodo alla norma ISO 6946.

CARATTERISTICHE TERMICHE E FONOLOGICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: P.1.3.A
 Descrizione Struttura: P.1.3 - 35 CM PARETE ESTERNA - ANTE OPERAM

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
3	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
4	Strato d'aria verticale da 7 cm	70	0.389	5.556	0.09	193.000	1008	0.180
5	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
6	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
7	Adduttanza Esterna	0		25.000				0.040
RESISTENZA = 1.014 m²K/W						TRASMITTANZA = 0.986 W/m²K		
SPESSORE = 350 mm		CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 59.763 kJ/m²K				MASSA SUPERFICIALE = 172 kg/m²		
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.53 W/m²K		FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.53				SFASAMENTO = 7.49 h		
FRS - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.6294								
s = Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10 ¹² = Permeabilità al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmittanza = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come composto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.i..								



Riassumendo, la misura presenta uno scarto inferiore al 7% dal valore teorico:

MEDITERRANEA HOTEL - VIA GENERALE CLARK, 54 (SALERNO) PARETE ANTE INTERVENTO	
Trasmittanza metodo analitico - VALORI TABELLARI	U= 0.986 [W/m²K]
Trasmittanza da prova in loco - MEDIA VALORI ATTENDIBILI	U= 1.070 [W/m²K]

6. MISURAZIONE IN SITU – PARETE POST INTERVENTO – CON STRUTTURA "ISOLAREFLEX"

L'analisi è stata effettuata dal giorno 09/04/2018 al giorno 12/04/2018, a partire dalle ore 12,00 sempre al secondo piano della struttura oggetto d'intervento nella camera 201. Relativamente alle condizioni ambientali si sottolinea che la temperatura esterna era di circa 18°C, l'umidità relativa era pari al 63% e il cielo si presentava sereno in assenza di vento. La strumentazione è stata collocata sempre nella medesima posizione sulla facciata esposta a sud-ovest della MEDITERRANEA HOTEL. La misurazione è stata portata avanti per oltre 72 ore come da disposizioni della normativa ISO 9869 con acquisizione ogni 10minuti e i dati raccolti sono stati elaborati col metodo delle medie progressive.

Si riporta, in forma tabellare, la misurazione effettuata con il termoflussimetro e i relativi valori della trasmittanza e variazioni della temperatura interna ed esterna.

MEDITERRANEA HOTEL - VIA GENERALE CLARK, 54 (SALERNO)					
ANALISI TERMOFLUSSIMETRICA - POST INTERVENTO					
dal 09/04/2018 al 12/04/2018					
02 Prot. 5	DATE	TIME	U W/m²K	Ti °C	Ta °C
1	09.04.2018	12:06:02	2,550	27,15	18,22
2	09.04.2018	12:16:02	0,879	27,04	18,15
3	09.04.2018	12:26:02	0,624	27,21	18,61
4	09.04.2018	12:36:02	1,026	27,26	18,54
5	09.04.2018	12:46:02	0,948	27,48	18,51
6	09.04.2018	12:56:02	0,877	27,56	18,55
7	09.04.2018	13:06:02	0,852	27,63	18,29
8	09.04.2018	13:16:02	0,800	27,69	18,30
9	09.04.2018	13:26:02	0,752	27,74	18,34
10	09.04.2018	13:36:02	0,758	27,79	17,90
11	09.04.2018	13:46:02	0,744	27,85	17,98
12	09.04.2018	13:56:02	0,664	27,88	17,70
13	09.04.2018	14:06:02	0,722	27,95	18,67
14	09.04.2018	14:16:02	0,664	27,99	17,78
15	09.04.2018	14:26:02	0,625	28,02	17,89
16	09.04.2018	14:36:02	0,620	28,07	18,07
17	09.04.2018	14:46:02	0,620	28,09	17,99
18	09.04.2018	14:56:02	0,590	28,12	17,85
19	09.04.2018	15:06:02	0,589	28,15	18,00
20	09.04.2018	15:16:02	0,580	28,17	17,85
21	09.04.2018	15:26:02	0,534	28,18	17,76
22	09.04.2018	15:36:02	0,564	28,21	17,91
23	09.04.2018	15:46:02	0,496	28,23	17,58
24	09.04.2018	15:56:02	0,471	28,24	17,48
25	09.04.2018	16:06:02	0,460	28,26	17,26
26	09.04.2018	16:16:02	0,442	28,26	17,51
27	09.04.2018	16:26:02	0,442	28,28	17,29

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANIZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

28	09.04.2018	16:36:02	0,417	28,29	17,13
29	09.04.2018	16:46:02	0,415	28,32	16,85
30	09.04.2018	16:56:02	0,323	28,34	16,99
31	09.04.2018	17:06:02	0,347	28,37	17,13
32	09.04.2018	17:16:02	0,343	28,40	17,04
33	09.04.2018	17:26:02	0,322	28,42	16,94
34	09.04.2018	17:36:02	0,321	28,45	16,66
35	09.04.2018	17:46:02	0,301	28,46	16,57
36	09.04.2018	17:56:02	0,287	28,47	16,52
37	09.04.2018	18:06:02	0,339	28,47	16,35
38	09.04.2018	18:16:02	0,680	28,73	16,16
39	09.04.2018	18:26:02	0,226	28,65	16,14
40	09.04.2018	18:36:02	0,231	28,63	16,10
41	09.04.2018	18:46:02	0,226	28,62	16,10
42	09.04.2018	18:56:02	0,214	28,63	16,04
43	09.04.2018	19:06:02	0,217	28,63	15,92
44	09.04.2018	19:16:02	0,199	28,64	15,93
45	09.04.2018	19:26:02	0,220	28,67	15,95
46	09.04.2018	19:36:02	0,207	28,68	15,90
47	09.04.2018	19:46:02	0,211	28,70	15,92
48	09.04.2018	19:56:02	0,211	28,72	15,82
49	09.04.2018	20:06:02	0,254	28,74	15,71
50	09.04.2018	20:16:02	0,251	28,75	15,25
51	09.04.2018	20:26:02	0,252	28,77	15,39
52	09.04.2018	20:36:02	0,256	28,78	15,46
53	09.04.2018	20:46:02	0,243	28,80	15,36
54	09.04.2018	20:56:02	0,233	28,80	15,25
55	09.04.2018	21:06:02	0,233	28,82	15,50
56	09.04.2018	21:16:02	0,236	28,83	15,34
57	09.04.2018	21:26:02	0,228	28,84	15,28
58	09.04.2018	21:36:02	0,225	28,86	15,60
59	09.04.2018	21:46:02	0,238	28,88	15,68
60	09.04.2018	21:56:02	0,244	28,89	15,09
61	09.04.2018	22:06:02	0,221	28,91	15,23
62	09.04.2018	22:16:02	0,222	28,92	15,30
63	09.04.2018	22:26:02	0,235	28,93	15,44
64	09.04.2018	22:36:02	0,213	28,95	15,15
65	09.04.2018	22:46:02	0,241	28,96	15,46
66	09.04.2018	22:56:02	0,228	28,98	15,30
67	09.04.2018	23:06:02	0,223	28,99	15,55
68	09.04.2018	23:16:02	0,238	29,02	15,33
69	09.04.2018	23:26:02	0,217	29,03	15,11
70	09.04.2018	23:36:02	0,192	29,03	15,00
71	09.04.2018	23:46:02	0,207	29,04	14,95
72	09.04.2018	23:56:02	0,195	29,04	14,95
73	10.04.2018	00:06:02	0,193	29,06	14,90
74	10.04.2018	00:16:02	0,204	29,06	15,45
75	10.04.2018	00:26:02	0,213	29,07	15,52
76	10.04.2018	00:36:02	0,218	29,09	15,53
77	10.04.2018	00:46:02	0,216	29,10	15,42
78	10.04.2018	00:56:02	0,217	29,11	15,49
79	10.04.2018	01:06:02	0,203	29,12	15,56
80	10.04.2018	01:16:02	0,221	29,14	15,45
81	10.04.2018	01:26:02	0,229	29,17	15,54
82	10.04.2018	01:36:02	0,239	29,20	15,50
83	10.04.2018	01:46:02	0,232	29,22	15,53
84	10.04.2018	01:56:02	0,228	29,24	15,43

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANIZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

85	10.04.2018	02:06:02	0,231	29,26	15,51
86	10.04.2018	02:16:02	0,242	29,28	15,46
87	10.04.2018	02:26:02	0,240	29,30	15,25
88	10.04.2018	02:36:02	0,212	29,30	15,03
89	10.04.2018	02:46:02	0,210	29,30	14,73
90	10.04.2018	02:56:02	0,194	29,30	14,31
91	10.04.2018	03:06:02	0,202	29,31	14,86
92	10.04.2018	03:16:02	0,214	29,32	14,63
93	10.04.2018	03:26:02	0,207	29,33	14,52
94	10.04.2018	03:36:02	0,196	29,33	14,47
95	10.04.2018	03:46:02	0,193	29,33	14,47
96	10.04.2018	03:56:02	0,195	29,34	14,41
97	10.04.2018	04:06:02	0,188	29,33	14,36
98	10.04.2018	04:16:02	0,194	29,33	14,12
99	10.04.2018	04:26:02	0,186	29,34	13,94
100	10.04.2018	04:36:02	0,179	29,35	14,01
101	10.04.2018	04:46:02	0,197	29,36	14,14
102	10.04.2018	04:56:02	0,188	29,37	14,15
103	10.04.2018	05:06:02	0,194	29,38	14,57
104	10.04.2018	05:16:02	0,183	29,39	14,17
105	10.04.2018	05:26:02	0,200	29,41	14,48
106	10.04.2018	05:36:02	0,198	29,43	14,31
107	10.04.2018	05:46:02	0,187	29,44	14,21
108	10.04.2018	05:56:02	0,212	29,46	14,64
109	10.04.2018	06:06:02	0,203	29,48	14,24
110	10.04.2018	06:16:02	0,207	29,50	14,50
111	10.04.2018	06:26:02	0,199	29,51	14,33
112	10.04.2018	06:36:02	0,215	29,53	14,71
113	10.04.2018	06:46:02	0,219	29,55	15,21
114	10.04.2018	06:56:02	0,224	29,58	15,75
115	10.04.2018	07:06:02	0,237	29,61	15,85
116	10.04.2018	07:16:02	0,255	29,65	16,12
117	10.04.2018	07:26:02	0,220	29,70	16,76
118	10.04.2018	07:36:02	0,234	29,75	16,75
119	10.04.2018	07:46:02	0,272	29,82	17,04
120	10.04.2018	07:56:02	0,271	29,86	17,51
121	10.04.2018	08:06:02	0,279	29,97	17,52
122	10.04.2018	08:16:02	0,271	29,98	17,04
123	10.04.2018	08:26:02	0,281	30,01	17,97
124	10.04.2018	08:36:02	0,299	30,07	18,07
125	10.04.2018	08:46:02	0,327	30,12	17,95
126	10.04.2018	08:56:02	0,308	30,08	18,68
127	10.04.2018	09:06:02	0,368	30,26	19,58
128	10.04.2018	09:16:02	0,467	30,43	20,61
129	10.04.2018	09:26:02	0,426	30,45	19,09
130	10.04.2018	09:36:02	0,372	30,43	18,29
131	10.04.2018	09:46:02	0,393	30,41	19,84
132	10.04.2018	09:56:02	0,639	30,55	23,16
133	10.04.2018	10:06:02	0,479	30,63	20,41
134	10.04.2018	10:16:02	0,747	30,75	23,16
135	10.04.2018	10:26:02	0,722	30,97	23,54
136	10.04.2018	10:36:02	0,590	30,94	22,02
137	10.04.2018	10:46:02	1,335	31,10	27,48
138	10.04.2018	10:56:02	0,513	31,15	20,91
139	10.04.2018	11:06:02	0,592	31,16	22,33
140	10.04.2018	11:16:02	1,102	31,23	26,52
141	10.04.2018	11:26:02	0,676	31,28	23,51

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANOZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

142	10.04.2018	11:36:02	0,733	31,22	23,88
143	10.04.2018	11:46:02	1,436	31,22	27,48
144	10.04.2018	11:56:02	0,837	31,30	25,11
145	10.04.2018	12:06:02	0,848	31,37	25,16
146	10.04.2018	12:16:02	0,498	31,38	21,11
147	10.04.2018	12:26:02	0,499	31,42	20,19
148	10.04.2018	12:36:02	0,568	31,39	19,37
149	10.04.2018	12:46:02	0,590	31,36	18,58
150	10.04.2018	12:56:02	0,599	31,32	18,92
151	10.04.2018	13:06:02	0,600	31,28	18,59
152	10.04.2018	13:16:02	0,552	31,25	18,74
153	10.04.2018	13:26:02	0,497	31,24	17,95
154	10.04.2018	13:36:02	0,490	31,19	18,04
155	10.04.2018	13:46:02	0,465	31,15	17,95
156	10.04.2018	13:56:02	0,433	31,10	17,66
157	10.04.2018	14:06:02	0,426	31,06	17,86
158	10.04.2018	14:16:02	0,406	31,03	17,77
159	10.04.2018	14:26:02	0,410	31,01	18,15
160	10.04.2018	14:36:02	0,411	30,98	18,05
161	10.04.2018	14:46:02	0,409	30,96	18,26
162	10.04.2018	14:56:02	0,412	30,94	18,36
163	10.04.2018	15:06:02	0,393	30,94	18,22
164	10.04.2018	15:16:02	0,383	30,92	18,09
165	10.04.2018	15:26:02	0,374	30,92	18,02
166	10.04.2018	15:36:02	0,363	30,91	18,13
167	10.04.2018	15:46:02	0,363	30,90	18,23
168	10.04.2018	15:56:02	0,356	30,90	18,17
169	10.04.2018	16:06:02	0,358	30,91	18,17
170	10.04.2018	16:16:02	0,282	30,90	17,86
171	10.04.2018	16:26:02	0,302	30,90	17,73
172	10.04.2018	16:36:02	0,282	30,90	17,62
173	10.04.2018	16:46:02	0,259	30,89	17,43
174	10.04.2018	16:56:02	0,257	30,89	17,48
175	10.04.2018	17:06:02	0,270	30,88	17,54
176	10.04.2018	17:16:02	0,258	30,88	17,24
177	10.04.2018	17:26:02	0,253	30,87	17,11
178	10.04.2018	17:36:02	0,226	30,85	16,98
179	10.04.2018	17:46:02	0,208	30,83	16,97
180	10.04.2018	17:56:02	0,210	30,81	16,83
181	10.04.2018	18:06:02	0,209	30,80	16,99
182	10.04.2018	18:16:02	0,254	30,79	16,68
183	10.04.2018	18:26:02	0,232	30,76	16,66
184	10.04.2018	18:36:02	0,248	30,74	16,52
185	10.04.2018	18:46:02	0,233	30,73	16,80
186	10.04.2018	18:56:02	0,306	30,69	16,53
187	10.04.2018	19:06:02	0,488	30,83	16,51
188	10.04.2018	19:16:02	0,272	30,39	16,21
189	10.04.2018	19:26:02	0,310	29,91	16,21
190	10.04.2018	19:36:02	0,266	29,50	15,79
191	10.04.2018	19:46:02	0,232	29,25	15,36
192	10.04.2018	19:56:02	0,224	29,01	15,52
193	10.04.2018	20:06:02	0,216	28,81	15,65
194	10.04.2018	20:16:02	0,202	28,65	15,39
195	10.04.2018	20:26:02	0,193	28,51	14,91
196	10.04.2018	20:36:02	0,186	28,38	14,87
197	10.04.2018	20:46:02	0,196	28,27	14,86
198	10.04.2018	20:56:02	0,197	28,18	15,09

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANOZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

199	10.04.2018	21:06:02	0,198	28,08	14,98
200	10.04.2018	21:16:02	0,201	28,01	14,94
201	10.04.2018	21:26:02	0,207	27,93	15,20
202	10.04.2018	21:36:02	0,211	27,86	15,41
203	10.04.2018	21:46:02	0,216	27,80	15,28
204	10.04.2018	21:56:02	0,219	27,74	15,57
205	10.04.2018	22:06:02	0,226	27,69	15,38
206	10.04.2018	22:16:02	0,213	27,64	15,62
207	10.04.2018	22:26:02	0,218	27,59	15,32
208	10.04.2018	22:36:02	0,218	27,54	15,27
209	10.04.2018	22:46:02	0,227	27,49	15,40
210	10.04.2018	22:56:02	0,229	27,45	15,23
211	10.04.2018	23:06:02	0,239	27,41	15,25
212	10.04.2018	23:16:02	0,241	27,37	15,32
213	10.04.2018	23:26:02	0,242	27,34	15,10
214	10.04.2018	23:36:02	0,204	27,30	15,30
215	10.04.2018	23:46:02	0,202	27,26	15,32
216	10.04.2018	23:56:02	0,209	27,23	15,16
217	11.04.2018	00:06:02	0,220	27,20	15,30
218	11.04.2018	00:16:02	0,218	27,16	15,15
219	11.04.2018	00:26:02	0,227	27,13	15,12
220	11.04.2018	00:36:02	0,235	27,10	15,38
221	11.04.2018	00:46:02	0,238	27,07	15,29
222	11.04.2018	00:56:02	0,248	27,05	15,44
223	11.04.2018	01:06:02	0,257	27,01	15,83
224	11.04.2018	01:16:02	0,246	26,98	15,26
225	11.04.2018	01:26:02	0,262	26,95	15,59
226	11.04.2018	01:36:02	0,264	26,93	15,20
227	11.04.2018	01:46:02	0,270	26,90	15,18
228	11.04.2018	01:56:02	0,263	26,88	15,12
229	11.04.2018	02:06:02	0,246	26,84	14,64
230	11.04.2018	02:16:02	0,256	26,80	14,79
231	11.04.2018	02:26:02	0,247	26,77	14,09
232	11.04.2018	02:36:02	0,256	26,74	14,60
233	11.04.2018	02:46:02	0,268	26,71	14,74
234	11.04.2018	02:56:02	0,280	26,68	15,02
235	11.04.2018	03:06:02	0,228	26,66	14,99
236	11.04.2018	03:16:02	0,236	26,64	15,08
237	11.04.2018	03:26:02	0,246	26,63	15,18
238	11.04.2018	03:36:02	0,239	26,61	14,68
239	11.04.2018	03:46:02	0,245	26,59	14,67
240	11.04.2018	03:56:02	0,248	26,57	14,89
241	11.04.2018	04:06:02	0,258	26,55	14,99
242	11.04.2018	04:16:02	0,257	26,54	14,79
243	11.04.2018	04:26:02	0,264	26,51	14,95
244	11.04.2018	04:36:02	0,260	26,50	14,63
245	11.04.2018	04:46:02	0,272	26,48	14,73
246	11.04.2018	04:56:02	0,270	26,46	14,83
247	11.04.2018	05:06:02	0,272	26,44	14,69
248	11.04.2018	05:16:02	0,244	26,43	14,85
249	11.04.2018	05:26:02	0,258	26,41	15,08
250	11.04.2018	05:36:02	0,251	26,40	14,76
251	11.04.2018	05:46:02	0,258	26,38	15,04
252	11.04.2018	05:56:02	0,269	26,37	15,14
253	11.04.2018	06:06:02	0,254	26,35	15,13
254	11.04.2018	06:16:02	0,257	26,34	15,18
255	11.04.2018	06:26:02	0,278	26,35	15,65

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANOZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

256	11.04.2018	06:36:02	0,290	26,36	15,77
257	11.04.2018	06:46:02	0,311	26,38	16,14
258	11.04.2018	06:56:02	0,342	26,40	16,64
259	11.04.2018	07:06:02	0,391	26,45	17,62
260	11.04.2018	07:16:02	0,469	26,52	18,50
261	11.04.2018	07:26:02	0,479	26,55	17,88
262	11.04.2018	07:36:02	0,548	26,60	19,29
263	11.04.2018	07:46:02	0,677	26,67	20,47
264	11.04.2018	07:56:02	1,200	26,77	22,97
265	11.04.2018	08:06:02	5,000	26,90	26,38
266	11.04.2018	08:16:02	2,460	27,09	24,97
267	11.04.2018	08:26:02	-3,089	27,21	28,28
268	11.04.2018	08:36:02	2,849	27,27	25,31
269	11.04.2018	08:46:02	5,000	27,30	27,21
270	11.04.2018	08:53:43	2,814	27,79	25,27
271	11.04.2018	09:03:43	0,968	27,49	23,74
272	11.04.2018	09:13:43	0,715	27,47	22,66
273	11.04.2018	09:23:43	0,598	27,43	23,06
274	11.04.2018	09:33:43	0,671	27,57	23,46
275	11.04.2018	09:43:43	0,595	27,55	23,20
276	11.04.2018	09:53:43	0,676	27,73	23,21
277	11.04.2018	10:03:43	0,426	27,91	23,47
278	11.04.2018	10:13:43	0,522	28,03	24,02
279	11.04.2018	10:23:43	0,719	27,96	25,02
280	11.04.2018	10:33:43	0,473	27,94	23,81
281	11.04.2018	10:43:43	0,326	27,71	23,32
282	11.04.2018	10:53:43	0,522	27,56	22,26
283	11.04.2018	11:03:43	0,337	27,38	21,84
284	11.04.2018	11:13:43	0,378	27,34	21,62
285	11.04.2018	11:23:43	0,485	27,34	22,32
286	11.04.2018	11:33:43	0,711	27,32	24,27
287	11.04.2018	11:43:43	1,134	27,37	23,21
288	11.04.2018	11:53:43	2,064	27,46	26,18
289	11.04.2018	12:03:43	1,491	27,54	25,65
290	11.04.2018	12:13:43	1,469	27,56	25,63
291	11.04.2018	12:23:43	0,783	27,52	24,34
292	11.04.2018	12:33:43	0,650	27,47	23,49
293	11.04.2018	12:43:43	0,781	27,43	24,35
294	11.04.2018	12:53:43	0,722	27,40	24,38
295	11.04.2018	13:03:43	1,045	27,37	24,70
296	11.04.2018	13:13:43	0,593	27,29	23,97
297	11.04.2018	13:23:43	0,636	27,21	24,44
298	11.04.2018	13:33:43	0,630	27,15	24,52
299	11.04.2018	13:43:43	1,209	27,11	25,50
300	11.04.2018	13:53:43	0,876	27,08	25,12
301	11.04.2018	14:03:43	0,697	27,05	24,86
302	11.04.2018	14:13:43	0,445	27,01	23,82
303	11.04.2018	14:23:43	0,360	26,98	23,44
304	11.04.2018	14:33:43	0,316	26,95	23,29
305	11.04.2018	14:43:43	0,535	26,93	22,67
306	11.04.2018	14:53:43	0,526	26,91	22,65
307	11.04.2018	15:03:43	0,450	26,88	22,39
308	11.04.2018	15:13:43	0,377	26,86	21,65
309	11.04.2018	15:23:43	0,262	26,84	20,07
310	11.04.2018	15:33:43	0,299	26,81	21,29
311	11.04.2018	15:43:43	0,307	26,78	21,91
312	11.04.2018	15:53:43	0,303	26,75	21,82

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANOZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

313	11.04.2018	16:03:43	0,230	26,73	20,90
314	11.04.2018	16:13:43	0,284	26,70	22,12
315	11.04.2018	16:23:43	0,525	26,68	22,15
316	11.04.2018	16:33:43	0,510	26,66	22,07
317	11.04.2018	16:43:43	0,550	26,63	22,47
318	11.04.2018	16:53:43	0,407	26,62	21,97
319	11.04.2018	17:03:43	0,446	26,60	21,72
320	11.04.2018	17:13:43	0,521	26,58	22,47
321	11.04.2018	17:23:43	0,478	26,56	22,33
322	11.04.2018	17:33:43	0,434	26,54	21,95
323	11.04.2018	17:43:43	0,378	26,52	21,69
324	11.04.2018	17:53:43	0,361	26,49	21,54
325	11.04.2018	18:03:43	0,330	26,47	21,27
326	11.04.2018	18:13:43	0,248	26,44	21,24
327	11.04.2018	18:23:43	0,255	26,41	21,51
328	11.04.2018	18:33:43	0,229	26,39	21,60
329	11.04.2018	18:43:43	0,227	26,36	21,39
330	11.04.2018	18:53:43	0,222	26,34	21,25
331	11.04.2018	19:03:43	0,246	26,32	21,11
332	11.04.2018	19:13:43	0,256	26,30	21,15
333	11.04.2018	19:23:43	0,229	26,28	20,83
334	11.04.2018	19:33:43	0,206	26,26	20,75
335	11.04.2018	19:43:43	0,234	26,24	20,62
336	11.04.2018	19:53:43	0,217	26,23	20,48
337	11.04.2018	20:03:43	0,206	26,21	20,04
338	11.04.2018	20:13:43	0,205	26,19	20,15
339	11.04.2018	20:23:43	0,249	26,17	20,13
340	11.04.2018	20:33:43	0,237	26,16	20,05
341	11.04.2018	20:43:43	0,236	26,14	20,10
342	11.04.2018	20:53:43	0,235	26,13	20,02
343	11.04.2018	21:03:43	0,232	26,11	20,01
344	11.04.2018	21:13:43	0,225	26,10	19,94
345	11.04.2018	21:23:43	0,257	26,08	19,62
346	11.04.2018	21:33:43	0,241	26,07	19,49
347	11.04.2018	21:43:43	0,208	26,03	18,99
348	11.04.2018	21:53:43	0,201	25,99	18,72
349	11.04.2018	22:03:43	0,210	25,98	18,63
350	11.04.2018	22:13:43	0,217	25,97	18,85
351	11.04.2018	22:23:43	0,217	25,96	18,84
352	11.04.2018	22:33:43	0,212	25,95	18,95
353	11.04.2018	22:43:43	0,228	25,94	19,00
354	11.04.2018	22:53:43	0,226	25,94	18,94
355	11.04.2018	23:03:43	0,220	25,93	18,93
356	11.04.2018	23:13:43	0,230	25,93	19,17
357	11.04.2018	23:23:43	0,216	25,92	18,80
358	11.04.2018	23:33:43	0,227	25,91	18,85
359	11.04.2018	23:43:43	0,202	25,90	18,49
360	11.04.2018	23:53:43	0,204	25,90	18,30
361	12.04.2018	00:03:43	0,193	25,88	18,11
362	12.04.2018	00:13:43	0,208	25,87	17,92
363	12.04.2018	00:23:43	0,213	25,86	17,91
364	12.04.2018	00:33:43	0,210	25,85	18,02
365	12.04.2018	00:43:43	0,213	25,84	18,07
366	12.04.2018	00:53:43	0,215	25,83	18,12
367	12.04.2018	01:03:43	0,216	25,82	18,17
368	12.04.2018	01:13:43	0,221	25,81	18,16
369	12.04.2018	01:23:43	0,213	25,80	18,03

STUDIO TECNICO ING. GABRIELE TEDESCO – VIA O.GRANOZIO,44 – GIFFONI VALLE PIANA (SA)
 RAPPORTO DI PROVA 1/2018 - METODO TERMOFLUSSIMETRICO IN SITU: CONDUTTANZA TERMICA DI
 STRUTTURA DI CONTROPARETE ESTERNA PER ISOLAMENTO TERMOACUSTICO DI EDIFICI BREVETTATA IN DATA
 29/12/2017 N. 102017000151233 , DENOMINATO "ISOLAREFLEX"

370	12.04.2018	01:33:43	0,213	25,79	17,84
371	12.04.2018	01:43:43	0,225	25,79	18,07
372	12.04.2018	01:53:43	0,220	25,78	18,07
373	12.04.2018	02:03:43	0,228	25,77	17,88
374	12.04.2018	02:13:43	0,217	25,77	17,58
375	12.04.2018	02:23:43	0,213	25,76	17,81
376	12.04.2018	02:33:43	0,220	25,75	17,68
377	12.04.2018	02:43:43	0,214	25,74	17,37
378	12.04.2018	02:53:43	0,222	25,73	17,54
379	12.04.2018	03:03:43	0,208	25,72	17,18
380	12.04.2018	03:13:43	0,207	25,71	17,10
381	12.04.2018	03:23:43	0,212	25,70	17,16
382	12.04.2018	03:33:43	0,204	25,69	16,96
383	12.04.2018	03:43:43	0,210	25,67	16,95
384	12.04.2018	03:53:43	0,208	25,66	17,12
385	12.04.2018	04:03:43	0,211	25,65	17,05
386	12.04.2018	04:13:43	0,209	25,65	16,75
387	12.04.2018	04:23:43	0,209	25,64	16,86
388	12.04.2018	04:33:43	0,215	25,63	16,85
389	12.04.2018	04:43:43	0,216	25,62	17,14
390	12.04.2018	04:53:43	0,223	25,61	16,95
391	12.04.2018	05:03:43	0,217	25,60	16,88
392	12.04.2018	05:13:43	0,218	25,60	16,81
393	12.04.2018	05:23:43	0,232	25,59	16,99
394	12.04.2018	05:33:43	0,223	25,58	16,92
395	12.04.2018	05:43:43	0,224	25,58	16,85
396	12.04.2018	05:53:43	0,223	25,58	16,49
397	12.04.2018	06:03:43	0,228	25,58	16,61
398	12.04.2018	06:13:43	0,240	25,59	16,74
399	12.04.2018	06:23:43	0,264	25,60	17,20
400	12.04.2018	06:33:43	0,283	25,61	17,60
401	12.04.2018	06:43:43	0,306	25,62	18,03
402	12.04.2018	06:53:43	0,325	25,63	18,11
403	12.04.2018	07:03:43	0,358	25,65	18,61
404	12.04.2018	07:13:43	0,353	25,68	18,11
405	12.04.2018	07:23:43	0,393	25,69	18,91
406	12.04.2018	07:33:43	0,466	25,72	19,65
407	12.04.2018	07:43:43	0,622	25,75	20,82
408	12.04.2018	07:53:43	1,296	25,79	23,24
409	12.04.2018	08:03:43	5,032	25,82	25,13
410	12.04.2018	08:13:43	0,467	25,88	22,99
411	12.04.2018	08:23:43	1,374	25,91	23,16
412	12.04.2018	08:33:43	1,129	25,96	22,24
413	12.04.2018	08:43:43	1,561	26,04	23,12
414	12.04.2018	08:53:43	1,629	26,14	23,12
415	12.04.2018	09:03:43	1,928	26,24	23,55
416	12.04.2018	09:13:43	2,012	26,35	23,74
417	12.04.2018	09:23:43	2,127	26,45	23,86
418	12.04.2018	09:33:43	2,415	26,55	24,20
419	12.04.2018	09:43:43	2,855	26,64	24,55
420	12.04.2018	09:53:43	2,002	26,72	23,70
421	12.04.2018	10:03:43	1,967	26,80	23,73
422	12.04.2018	10:13:43	2,294	26,87	24,22
423	12.04.2018	10:23:43	3,034	26,94	24,89
424	12.04.2018	10:33:43	2,581	26,99	24,59
425	12.04.2018	10:43:43	4,256	27,05	25,59
426	12.04.2018	10:53:43	3,612	27,09	25,34



Scartando i valori del transitorio iniziale (assestamento del flusso) ed i picchi in corrispondenza degli sbalzi di temperatura esterna, si selezionano i seguenti 271 valori di U , T_e e T_i registrati, sulla scorta dei quali si ottiene il valore medio di $U_{post} = 0,236 \text{ W/mqK}$ con uno scarto quadratico medio pari a $0,028 \text{ W/mqK}$, ossia un errore di misura pari al 12%, valore ampiamente contenuto nei limiti di precisione stabiliti dal par.9 della ISO 9869-1:2015



Fig.4bis – Diagramma U in funzione del tempo (valori estrapolati)

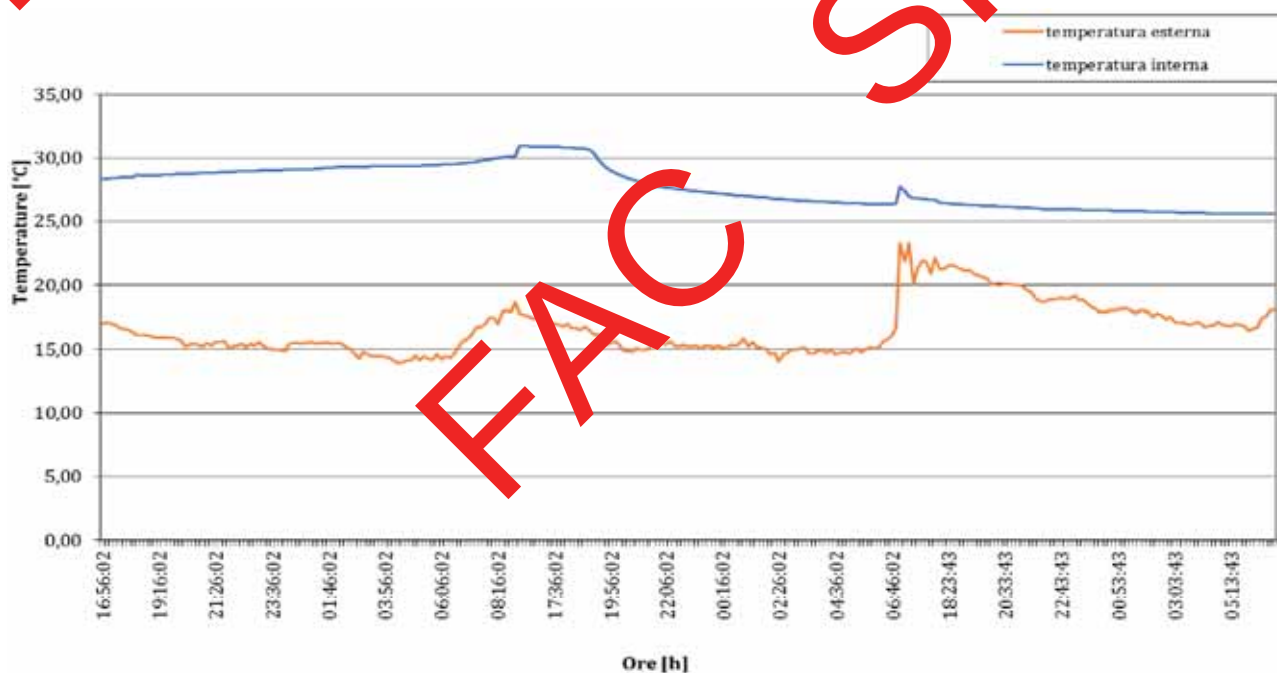


Fig.5bis – Diagramma T_e e T_i in funzione del tempo (valori estrapolati)

E' interessante notare, ai fini della valutazione dell'efficacia del sistema isolante "Isolareflex", che, nonostante le brusche variazioni di temperatura esterna (per effetto del soleggiamento), la temperatura interna resta sensibilmente costante e la parete dimostra una grande inerzia termica, ossia una capacità di isolare l'ambiente interno rispetto alle variazioni termologiche esterne, dimostrando dunque una comportamento coibente di grande efficacia, fungendo da "ammortizzatore" termico rispetto all'esterno. Ciò garantisce dunque anche un'elevata prestazione in funzionamento estivo, oltre che nel regime invernale.



Fig.6 – Diagramma del rapporto tra la differenza di temperatura ed il flusso termico mediato

Si riporta di seguito il calcolo teorico del valore della trasmittanza della parete post-operam (ossia in presenza del sistema isolante "Isolareflex"), basato sulle caratteristiche dei materiali così come desunti dalla documentazione tecnica agli atti della CILA deposita presso il SUAP di Salerno protocollo E n. 0151443 del 12.09.2017, effettuato in accordo alla norma ISO 6946.

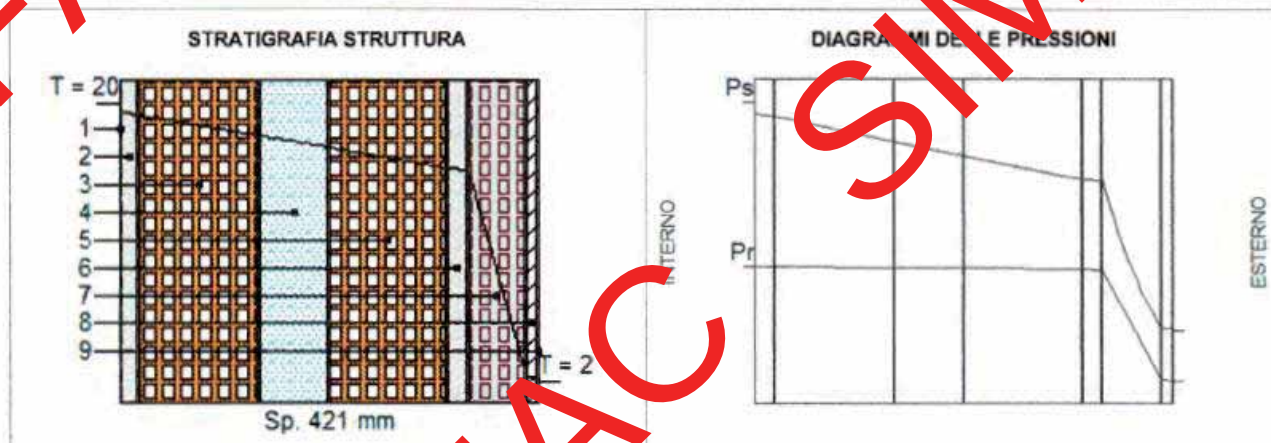
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

Codice Struttura: P.1.3
 Descrizione Struttura: P.1.3 - 35 CM - PARETE ESTERNA - POST INTERAM

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno all'esterno)	s [mm]	lambda [W/mK]	C [W/m²K]	M.S. [kg/m²]	P<50*10 ¹² [kg/msPa]	C.S. [J/kgK]	R [m²K/W]
1	Adduttanza Interna	0		7.700			0	0.130
2	Malta di calce o di calce e cemento.	20	0.90	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
3	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
4	Strato d'aria verticale da 7 cm	70	0.389	5.556	0.09	193.000	1008	0.180
5	Mattone forato di laterizio (250*120*250) spessore 120	120		3.226	86.00	20.570	840	0.310
6	Malta di calce o di calce e cemento	20	0.900	45.000	36.00	8.500	1000	0.022
7	camera d'aria 20mm - over - camera d'aria 20mm	59		0.333	0.80	0.114	960	3.000
8	Lastra UNIPAN	12	0.429	35.750	13.63	3.574	1000	0.028
9	Adduttanza Esterna	0		25.000			0	0.040

RESISTENZA = 4.042 m²K/W		TRASMITTANZA = 0.247 [W/m²K]
SPESSORE = 421 mm	CAPACITA' TERMICA AREICA (int) = 53.463 kJ/m²K	MASSA SUPERFICIALE = 2231 kg/m²
TRASMITTANZA TERMICA PERIODICA = 0.03 W/m²K	FATTORE DI ATTENUAZIONE = 0.13	SFASAMENTO = 11.06 h
FRSI - FATTORE DI TEMPERATURA = 0.6294		

Spessore dello strato; lambda = Conduttività termica del materiale; C = Conduttanza unitaria; M.S. = Massa Superficiale; P<50*10¹² = P<50*10¹² al vapore con umidità relativa fino al 50%; C.S. = Calore Specifico; R = Resistenza termica dei singoli strati; Resistenza - Trasmissione = Valori di resistenza e trasmittanza reali; Massa Superficiale = Valore calcolato come disposto nell'Allegato A del D.Lgs.192/05 e s.m.



Riassumendo, la misura presenta uno scarto inferiore al 5% dal valore teorico:

MEDITERRANEA HOTEL - VIA GENERALE CLARK, 54 (SALERNO)	
PARETE POST INTERVENTO	
Trasmittanza metodo analitico - VALORI TABELLARI	U= 0.247 [W/m²K]
Trasmittanza da prova in loco - MEDIA VALORI ATTENDIBILI	U= 0.236 [W/m²K]

7. VALUTAZIONE DELLA CONDUTTANZA DEL SISTEMA ISOLAREFLEX

I concetti di trasmittanza, resistenza e conducibilità termica sono strettamente legati tra loro. La conducibilità o conduttività termica (normalmente indicata con la lettera greca λ) è il flusso di calore Q (misurato in J/s ovvero W) che attraversa una superficie unitaria A di spessore unitario d sottoposta ad un gradiente termico ΔT di un grado Kelvin (o Celsius). In termini matematici si ha:

$$\lambda = \frac{Q \cdot d}{A \cdot \Delta T}$$

[W/m°K]

La definizione sopraesposta deriva dalla legge di Fourier che determina il flusso di calore che si instaura attraverso una superficie unitaria di spessore unitario sottoposta ad un gradiente termico, ovvero:

$$Q = \frac{\lambda \cdot A \cdot \Delta T}{d}$$

[J/s]

La trasmittanza termica U (norma UNI EN ISO 6946) si definisce come il flusso di calore che attraversa una superficie unitaria sottoposta a differenza di temperatura pari a un grado Kelvin (o Celsius) ed è legata alle caratteristiche del materiale che costituisce la struttura e alle condizioni di scambio termico limite. Essa si assume pari all'inverso della sommatoria delle resistenze termiche degli strati che compongono la superficie considerata, ovvero:

$$U = \frac{1}{\sum R_i}$$

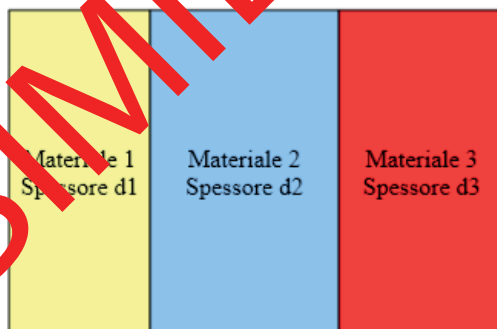
[W/mqK]

Ove R_i sono le resistenze termiche di ciascun strato che compongono la superficie in esame. La resistenza termica R è definita come il rapporto tra lo spessore d dello strato considerato e la sua conducibilità termica λ

$$R = \frac{d}{\lambda}$$

[mq°K/W]

La resistenza termica di una parete composta da più strati sarà la somma delle resistenze termiche di ciascun strato. Come si evince da questa definizione, la trasmittanza termica è l'inverso della resistenza termica. In seguito è riportato un esempio esplicativo di quanto esposto. Si consideri la parete composta da tre diversi materiali, ciascuno con il proprio spessore e conducibilità termica λ :



La resistenza termica della parete è la somma di ciascuna resistenza termica, ovvero:

$$R \equiv R_1 + R_2 + R_3 = \frac{d_1}{\lambda_1} + \frac{d_2}{\lambda_2} + \frac{d_3}{\lambda_3}$$

La trasmittanza termica della parete è l'inverso della sua resistenza:

$$U = \frac{1}{R}$$

[W/mq°K]

Pertanto, determinata la trasmittanza in situ della parete con l'applicazione del sistema "Isolareflex" e la trasmittanza della parete in assenza di tale applicazione, è possibile ricavare la resistenza del pacchetto di coibentazione oggetto di analisi.

$$R_{t,ante} = \frac{1}{U_{ante}}$$

$$R_{t,ante} = \frac{1}{H_i} + R_{ante} + \frac{1}{H_e}$$

Dove:

$\frac{1}{H_i}$ è la resistenza liminare interna alla parete

$\frac{1}{H_e}$ è la resistenza liminare esterna alla parete

da cui

$$\rightarrow R_{ante} = R_{t,ante} - \frac{1}{H_i} - \frac{1}{H_e}$$

Analogamente la resistenza totale dell'intervento risulta

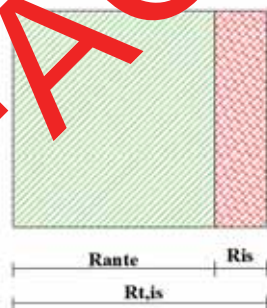
$$R_{tot} = \frac{1}{H_i} + R_{t,is} + \frac{1}{H_e}$$

$$\frac{1}{R_{tot}} = U_{post}$$

da cui

$$\rightarrow R_{t,is} = R_{tot} - \frac{1}{H_i} - \frac{1}{H_e} = \frac{1}{U_{post}} - \frac{1}{H_i} - \frac{1}{H_e}$$

Come detto in precedenza la resistenza della parete è data dalla somma delle resistenze dei singoli strati che lo compongono:



pertanto:

$$R_{t,is} = R_{ante} + R_{is}$$

dove

R_{is} è la resistenza del sistema Isolareflex, da determinare

si deduce:

$$R_{is} = R_{t,is} - R_{ante} = R_{tot} - \frac{1}{H_i} - \frac{1}{H_e} - R_{ante} = \frac{1}{U_{post}} - \frac{1}{H_i} - \frac{1}{H_e} - R_{ante}$$

Si ottiene così la resistenza del pacchetto di coibentazione oggetto di analisi

$$R_{is} = \frac{1}{U_{post}} - \frac{1}{H_i} - \frac{1}{H_e} - R_{t,ante} + \frac{1}{H_i} + \frac{1}{H_e} = \frac{1}{U_{post}} - \frac{1}{U_{ante}} = 3,2937 \text{ mqK/W}$$

Una volta ottenuta la resistenza si ricava la **conduttanza unitaria** della struttura a controparete esterna coibentata Isolareflex:

$$C_{is} = \frac{1}{R_i} = \left(\frac{1}{\frac{1}{U_{post}} - \frac{1}{U_{ante}}} \right) = 0,30604 \text{ W/mqK}$$

La precisione di tale valore è stimata pari al 12%.

Occorre precisare che, non essendo un sistema omogeneo ed isotropo, perde di significato il concetto di conducibilità o conduttività (intesa come conduttanza per unità di spessore).

Ciò nondimeno, al fine di avere un parametro paragonabili ad altri materiali coibentanti omogenei, considerando che lo spessore complessivo della struttura Isolareflex applicata nella prova di cui al presente rapporto è pari a 7cm , si ottiene il seguente valore di conduttività teorica equivalente:

Si procede a questo punto al calcolo della conduttività termica:

$$C_{is} = C_{is} \times d = \left(\frac{d}{\frac{1}{U_{post}} - \frac{1}{U_{ante}}} \right) = 0,02125 \text{ W/mqK}$$

