



Ricerca di Sistema elettrico

# Tamponature con accumulo elettrico integrato: validazione in laboratorio

M. Artioli, S. Beozzo, A. Marzo, C. Triepi

## TAMPONATURE CON ACCUMULO ELETTRICO INTEGRATO: VALIDAZIONE IN LABORATORIO

M. Artioli (ENEA), S. Beozzo (ENEA), A. Marzo (ENEA), C. Tripepi (ENEA)

Con il contributo di: Giovanni Puglisi (ENEA)

Dicembre 2021

### Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico (oggi Ministero della Transizione Ecologica) - ENEA

Piano Triennale di Realizzazione 2019-2021 - III annualità

Obiettivo: *N. 1 - Tecnologie*

Progetto: 1.5 - Tecnologie, tecniche e materiali per l'efficienza energetica ed il risparmio di energia negli usi finali elettrici degli edifici nuovi ed esistenti

Work package 3: *Componenti e impianti innovativi per incrementare l'efficienza energetica e l'uso delle fonti rinnovabili negli edifici*

Linea di attività: 3.18 - Tamponature con accumulo elettrico integrato: validazione in laboratorio

Responsabile del Progetto: Ing. Giovanni Puglisi, ENEA

Responsabile del Work package: Ing. Biagio Di Pietra, ENEA



## Indice

SOMMARIO.....	4
1 INTRODUZIONE.....	5
2 DESCRIZIONE DELLE ATTIVITÀ SVOLTE E RISULTATI.....	5
2.1 PROVE DI PRESTAZIONE TERMICA SUL PRE-PROTOTIPO .....	5
2.2 REALIZZAZIONE DEL PROTOTIPO IN PANNELLI DI FIBRA DI CANAPA .....	10
2.3 RIVALIDAZIONE IN SIMULAZIONE CON UTILIZZO DI PROFILI METALLICI ALTERNATIVI .....	12
2.3.1 <i>Geometria del sistema e materiali</i> .....	12
2.3.2 <i>Analisi FEM della parete di tamponatura</i> .....	14
2.4 PROVE DI PRESTAZIONE TERMICA SUL MATTONE IN FIBRA DI CANAPA .....	20
2.5 REALIZZAZIONE DI UNA PORZIONE DI PARETE DI TAMPONATURA.....	23
2.6 PROVE DI PRESTAZIONE ACUSTICA SULLA PORZIONE DI PARETE .....	26
3 CONCLUSIONI.....	29
4 RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI .....	30
5 APPENDICE .....	31
5.1 PROVA TERMICA SU MATTONE MULTISTRATO .....	31
5.2 PROVA TERMICA SU MATTONE IN FIBRA DI CANAPA .....	45
5.3 PROVA ACUSTICA SU PORZIONE DI PARETE IN FIBRA DI CANAPA .....	67

## Sommario

L'ENEA ha sviluppato, e brevettato, l'idea di un modulo-mattone, con cui realizzare una parete di tamponatura, che includa al suo interno un elemento di accumulo per l'energia elettrica a film sottile e che sia antisismica. In effetti, l'utilizzo di energia elettrica da fonte rinnovabile presenta spesso il problema che tale fonte sia disponibile quando non c'è necessità di utilizzo e viceversa, ragione per cui si rende necessario disporre di sistemi di accumulo. Il loro posizionamento all'interno di una parete di tamponatura consente di funzionalizzare uno spazio altrimenti inutilizzato, a patto di garantirne la stabilità in caso di eventi sismici. Nel seguito si riferisce delle attività orientate a creare un prototipo di modulo-mattone con rivestimento in fibra di canapa e una porzione di parete composta per assemblaggio.

Tale prototipo è meccanicamente ed elettricamente funzionante ma con alcuni dettagli costruttivi modificati rispetto al progetto originario, presentato nel precedente rapporto, imposti da contingenti difficoltà nell'approvvigionamento dei materiali o suggeriti nel corso delle prove di fabbricazione.

Tale configurazione è stata nuovamente validata in simulazione FEM, confermandone l'idoneità rispetto alle prestazioni meccaniche richieste.

Hanno fatto seguito alcune prove di laboratorio per verificarne le prestazioni dal punto di vista termico ed acustico.



## 1 Introduzione

L'utilizzo di energia elettrica da fonte rinnovabile presenta spesso il problema che tale fonte sia disponibile quando non c'è necessità di utilizzo, e viceversa.

Partendo da questa esigenza, l'ENEA ha sviluppato, e brevettato, l'idea di un modulo-mattone, con cui realizzare una parete di tamponatura, che includa al suo interno un elemento di accumulo per l'energia elettrica a film sottile [1].

Dando seguito all'idea brevettuale, nel corso della Prima Annualità del presente progetto [2], si era verificato numericamente che, rispetto ai carichi verticali, i profili metallici del modulo-mattone presentassero un livello di sollecitazione lontano dalla crisi del materiale in entrambi i casi esaminati (pannelli esterni in fibra di Legno e pannelli esterni in fibra di Canapa). Per quanto riguarda il comportamento termo-igrometrico, alla luce delle simulazioni eseguite, si era constatato come le tipologie di parete analizzate avessero prestazioni equivalenti rinviando la scelta dei materiali ad altre esigenze prestazionali (per esempio la resistenza meccanica, la leggerezza, la facilità realizzativa e di messa in opera). Nel corso della Seconda Annualità si è passati dallo studio numerico del modulo-mattone, soggetto a carichi verticali, allo studio numerico di un'intera parete di tamponatura soggetta a carichi sismici ed è stato realizzato un pre-prototipo in legno in scala 1:1 del modulo-mattone.

Nella Terza Annualità, come sarà dettagliato nel seguito, si è provveduto a realizzare un prototipo di modulo-mattone dotato di agganci/contatti metallici, e quindi non solo geometricamente conforme ma anche meccanicamente ed elettricamente funzionante. Il progetto è stato modificato rispetto a quanto ipotizzato in origine per apportare migliorie e semplificazioni resesi evidenti proprio durante le fasi di costruzione. Partendo dai singoli moduli-mattone è stata quindi realizzata, per assemblaggio, una porzione di parete. Sia il mattone che la parete sono stati quindi sottoposti a verifiche di funzionamento elettrico, il singolo mattone a test di tipo termo-igrometrico mentre la parete è stata messa a prova anche dal punto di vista acustico.

## 2 Descrizione delle attività svolte e risultati

### 2.1 Prove di prestazione termica sul pre-prototipo

Il pre-prototipo (realizzato nel corso della Seconda Annualità), il cui guscio era stato realizzato con legno multistrato in quanto soprattutto materiale di facile reperibilità e lavorabilità, era dotato di terminazioni metalliche per poterlo rendere elettricamente funzionante e consentire ai laboratori dell'Università di Bologna di eseguire le prove di invecchiamento elettrico e di compatibilità elettromagnetica. Tali terminazioni non sono state poi quelle adottate in forma definitiva: erano infatti lisce e non consentivano di eseguire la tipologia di posa in opera "ad incastro" dei mattoni ipotizzata. Erano comunque state adottate poiché non avrebbero inficiato le prove elettriche né quelle termiche. Queste ultime, in assenza di una camera calda e di una camera fredda in cui eseguirle, sono state condotte nel corso della Terza Annualità installando un elemento adeguatamente allestito in una parete di un container abitativo, disponibile presso la sede ENEA di Bologna, come descritto di seguito. In Figura 1 si riporta il supporto isolato realizzato per il singolo mattone di prova.

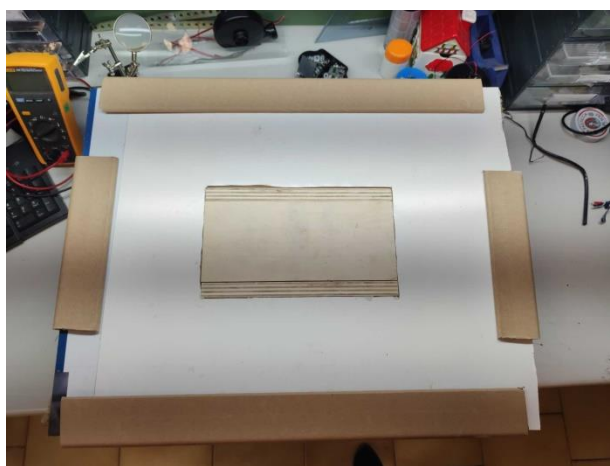


Figura 1: cornice isolata per le prove termiche.



Figura 2: cornice isolata montata in parete.



(esternamente)



(internamente)

**Figura 3: termoflussimetro applicato al provino.**

Il supporto è stato montato al posto di un'apertura di una finestra del container adibito a prove, orientata ad est (Figura 2).

Al provino sono stati poi applicati i sensori del termoflussimetro (Figura 3).

Dopo circa 5 giorni di posa, il software dello strumento di misura ha fornito una trasmittanza di  $0.76 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

In Figura 4 è riportato il responso sintetico dello strumento e in Appendice 5.1 il responso completo, da cui è tratto l'andamento delle temperature di Figura 5.

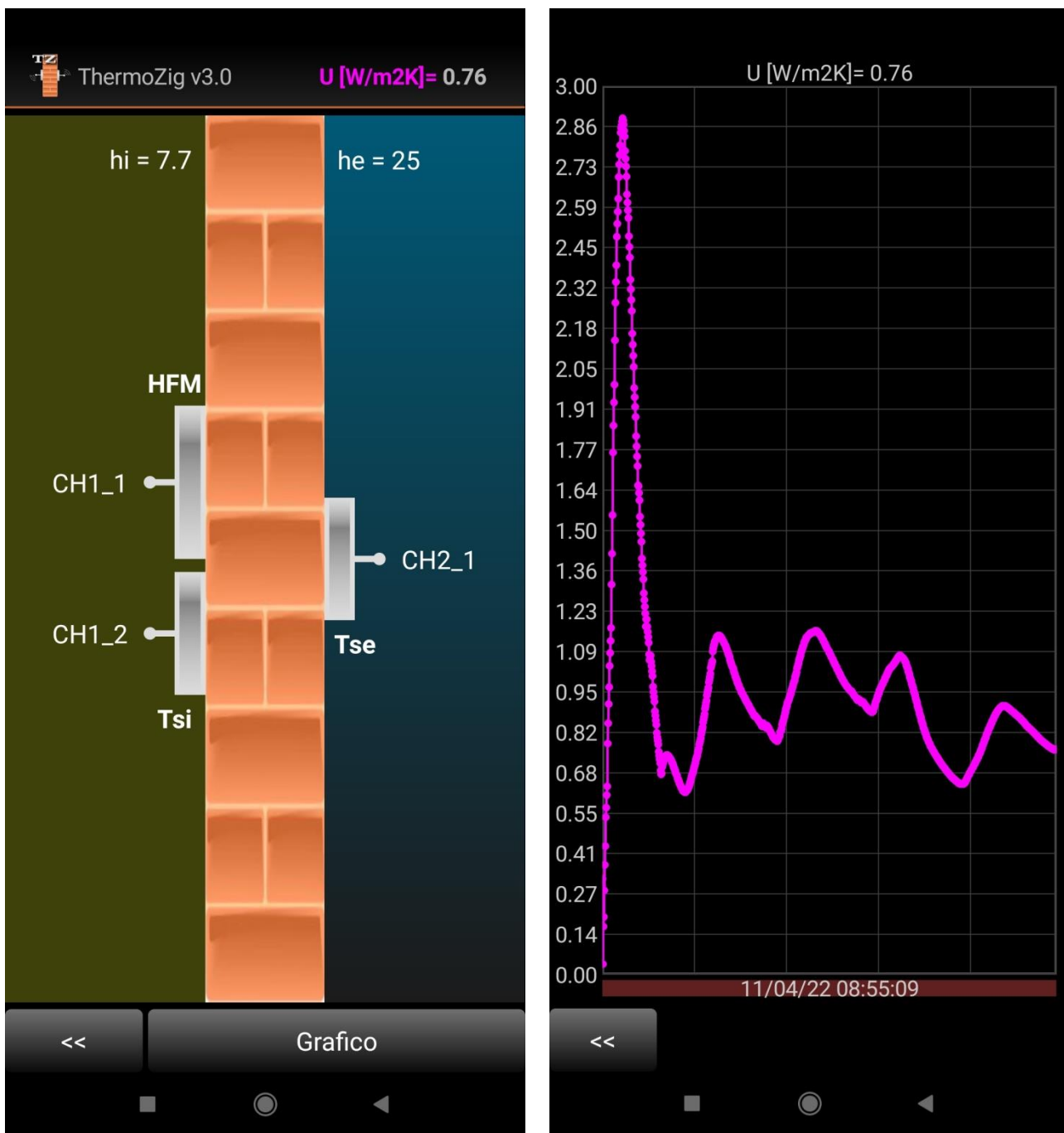
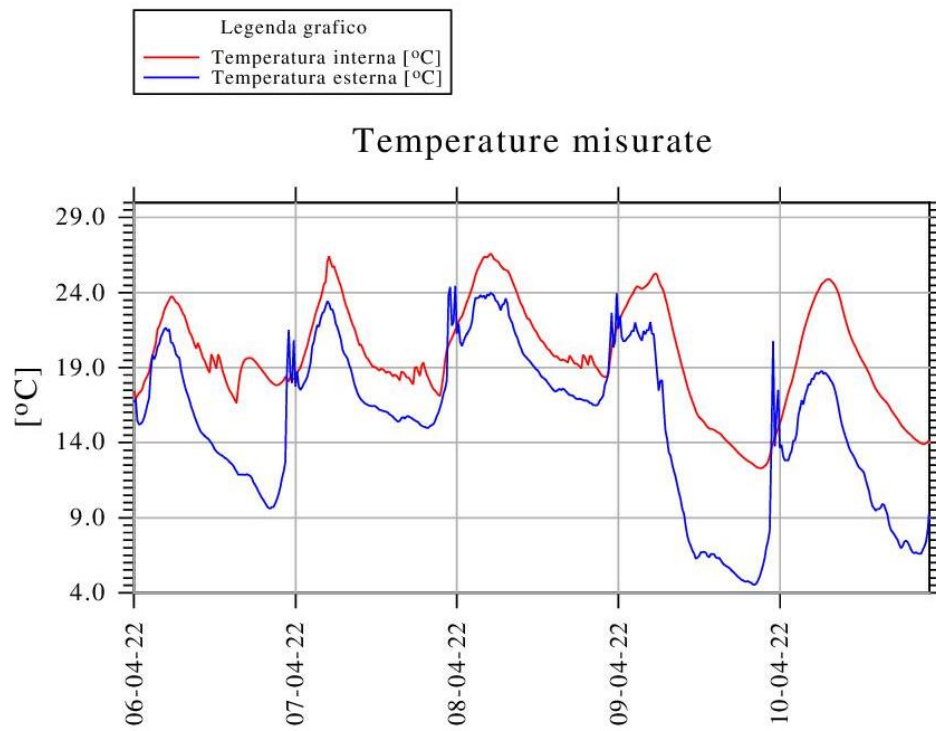


Figura 4: responso del termoflussimento per il mattone in legno multistrato.



**Figura 5: andamento della temperatura per il mattone con legno multistrato.**



### 2.2 Realizzazione del prototipo in pannelli di fibra di canapa

Un materiale più interessante del legno multistrato, dal punto di vista dell'efficienza energetica e della sostenibilità, è la fibra di canapa lavorata in pannelli.

Tale materiale, considerato al momento della ideazione del prototipo, risultava disponibile e reperibile, ma non più al momento della realizzazione. Per lo meno con quelle caratteristiche di densità della fibra che ne favorisse la lavorazione. Il materiale reperito, pur essendo eccellente dal punto di vista delle prestazioni termiche ed acustiche, presenta notevole friabilità, tale da non consentire il ritaglio delle geometrie previste dal progetto originario.

Si è dovuto optare quindi per geometrie che prevedessero unicamente tagli dritti senza scassi.



Figura 6: guscio del mattone realizzato con tagli dritti.

Altre difficoltà su reperimento e lavorazioni metalliche hanno obbligato a ridisegnare i profili dei componenti metallici che devono fungere da incastro tra i mattoni e contatto elettrico tra i condensatori ospitati all'interno. Per ragioni di tenuta meccanica il disegno originario era a profilo chiuso ma lo si è abbandonato in favore di un profilo aperto più facile ed economico da realizzare (Figura 7). Le successive simulazioni hanno poi confermato la bontà della scelta sostitutiva [Sezione 2.3].

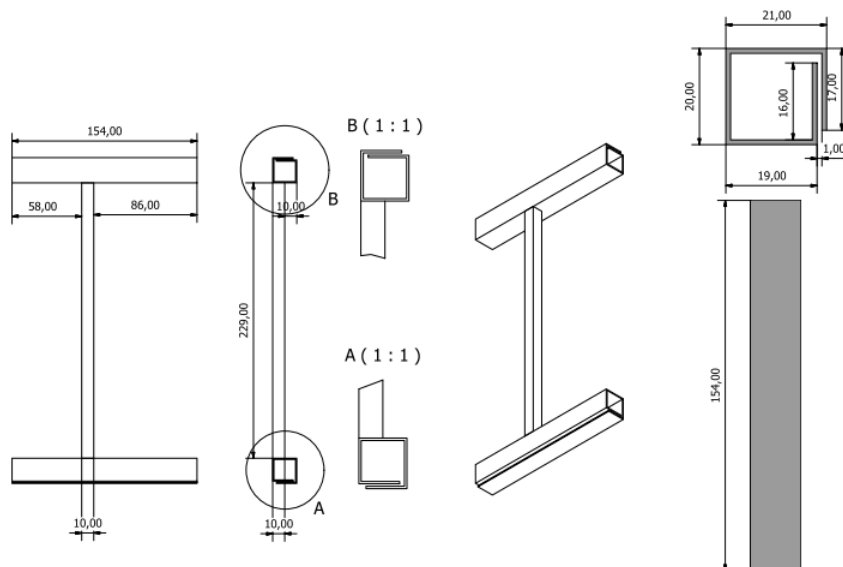


Figura 7: incastri e contatti come profili aperti.

Questi nuovi profili sono anche stati dimensionati in modo che l'ingombro dei correnti orizzontali fosse tale da consentire l'alloggiamento del condensatore senza piegare le bandelle "a contatto" con gli stessi. In questo modo è stato eliminato il rischio di contatti accidentali tra i correnti orizzontali e le bandelle ripiegate "non a contatto" (Figura 8).



**Figura 8: profili posteriore e anteriore**

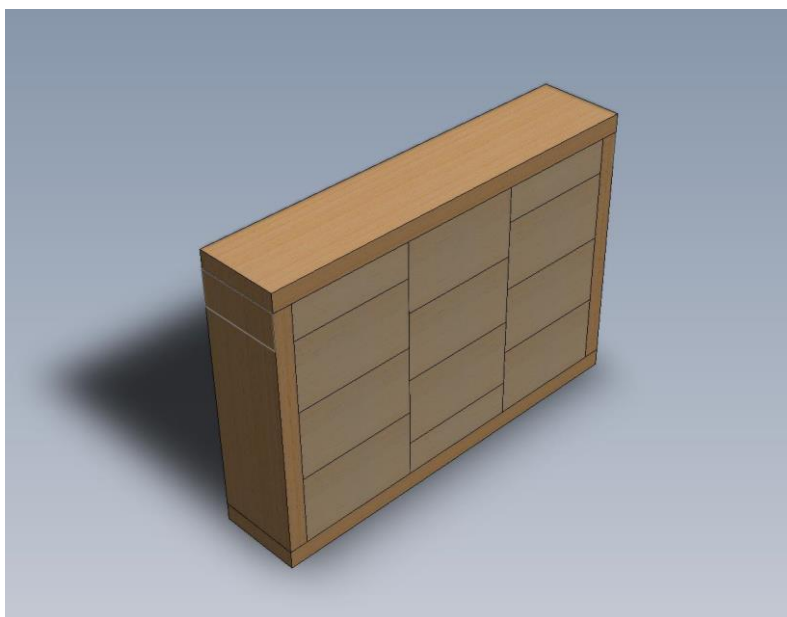
Con spine di legno è stato poi assemblato il tutto (Figura 9).



**Figura 9: mattone completo realizzato in fibra di canapa.**

Successivamente sono stati realizzati più esemplari, tutti uguali, in modo da poterne verificare in laboratorio la posa in opera ad incastro, alloggiandoli in un telaio, a rappresentare una porzione di tamponatura. In Figura 10 si anticipa un rendering di quanto è stato poi realizzato (come riportato nel paragrafo 2.5).





**Figura 10: porzione di tamponatura realizzata con blocchi sfalsati. Gli elementi metallici realizzano una griglia a scomparsa.**

Si notino anche i mezzi mattoni che riempiono i buchi della parete a mattoni sfalsati. Sono realizzati con il medesimo schema ma non contengono l'elemento di accumulo anche se, in linea di principio, potrebbero ospitarne uno dalle congrue dimensioni ed essere parimenti anche elettricamente funzionali ai mattoni interi.

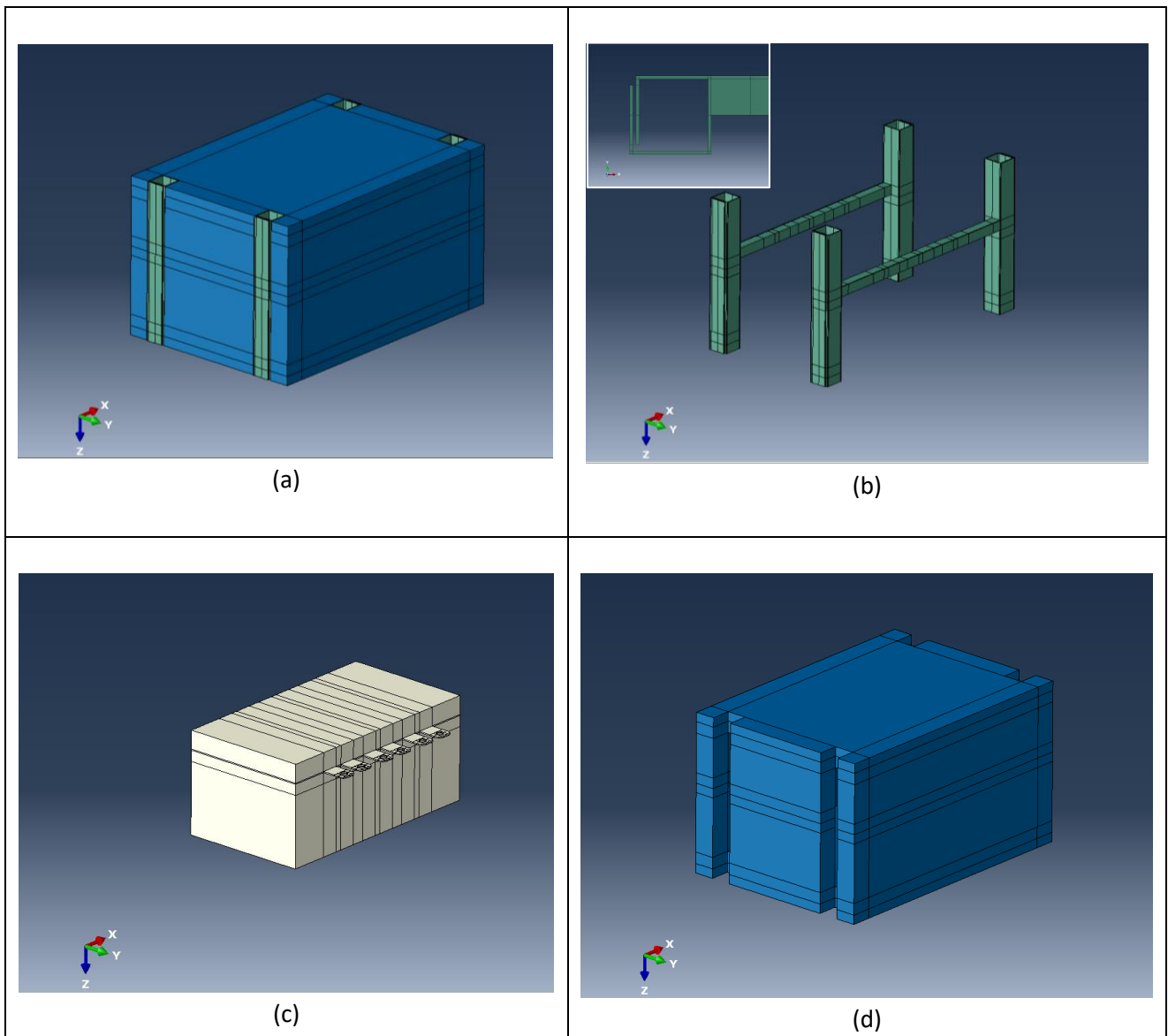
## **2.3 Rivalidazione in simulazione con utilizzo di profili metallici alternativi**

### **2.3.1 Geometria del sistema e materiali**

Come anticipato nel paragrafo precedente, viste le difficoltà riscontrate nel reperire sul mercato i profili metallici studiati nella Seconda Annualità, le griglie sono state realizzate con una metodologia di accoppiamento semplificata (Figura 7) che garantisce i principi base di funzionamento (meccanico ed elettrico) del sistema e che fosse possibile far realizzare con modalità artigianali.

In Figura 11 è descritto il mattone elementare che continua comunque ad essere costituito da 3 tipologie di elementi:

- 1 condensatore;
- 2 maglie in materiale metallico;
- 6 pannelli di rivestimento in materiale termoisolante.



**Figura 11: (a) mattone completo; (b) maglie in materiale metallico con dettaglio profilo; (c) condensatore; (d) rivestimento.**

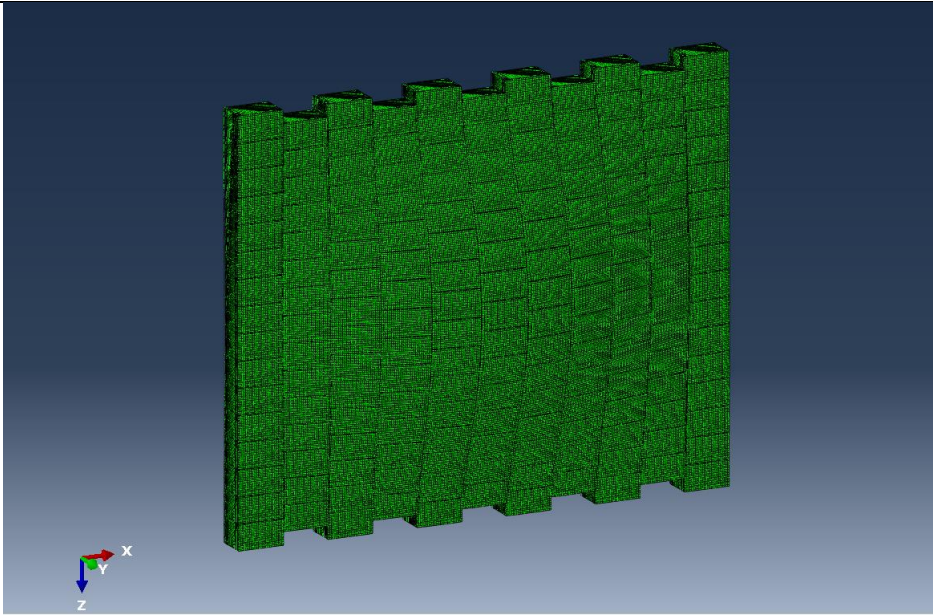
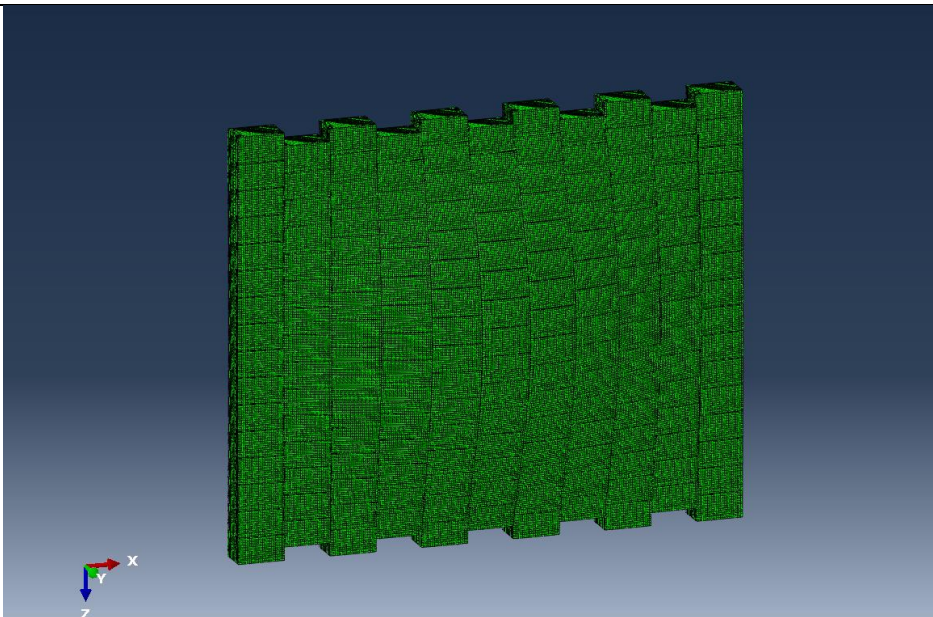
2.3.2 Analisi FEM della parete di tamponatura

Seguendo una procedura del tutto analoga a quella descritta nel paragrafo 2.1.3 di [2], si vuole testare, mediante analisi FEM, il comportamento meccanico della parete realizzata per assemblaggio dei singoli mattone condensatore con profilo metallico aggiornato secondo Figura 11.

Analisi Modale

In Tabella 1 è riportata la prima forma modale e il relativo periodo fondamentale  $T_a$  nelle configurazioni ottenute considerando due diverse tipologie di materiale di rivestimento di spessore 2cm.

Tabella 1: Primo modo di vibrare delle due configurazioni con spessore del rivestimento da 2cm.

<b>Spessore Rivestimento 2cm</b>	
<b>Rivestimento in Legno</b>	 <p>CONFIGURAZIONE 1: <math>T_a=0.026s</math></p>
<b>Rivestimento in Canapa</b>	 <p>CONFIGURAZIONE 2: <math>T_a=0.038s</math></p>

## Analisi Sismica

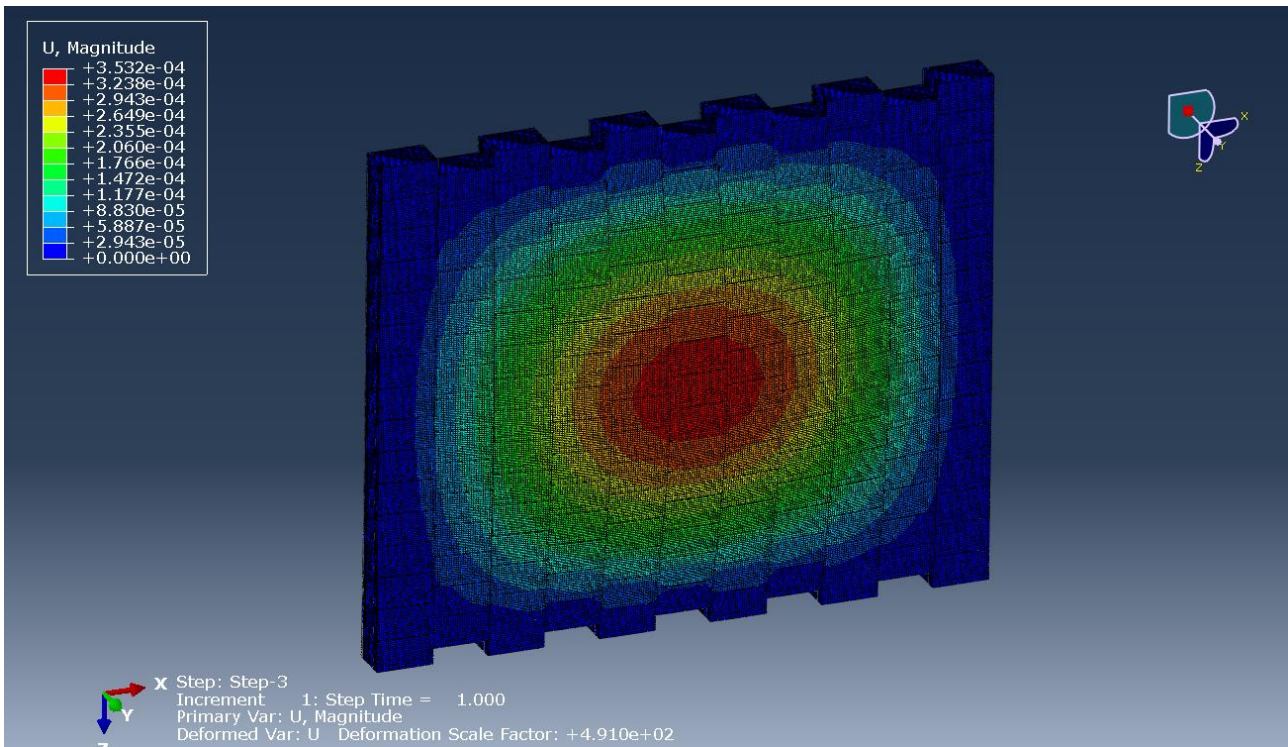
Seguendo una procedura analoga a quella riportata nel paragrafo 2.1.3 di [2] la parete viene testata applicando i valori di accelerazione orizzontale ribaltante sintetizzati in Tabella 2.

**Tabella 2: Accelerazione orizzontale applicata alla parete per simulare il carico sismico.**

CONFIGURAZIONE		Accelerazione orizzontale applicata
1	Legno 2 cm	$S_a=1.31g$
2	Canapa 2 cm	$S_a=1.48g$

Da Figura 12 a Figura 19 si riportano i risultati in termini di spostamenti (in metri [m]) e di tensioni di Mises (in Pascal [Pa]) nelle singole parti costituenti la parete e per ciascuna delle due configurazioni analizzate. Si osservi che la configurazione deformata è in scala amplificata per consentirne la visualizzazione degli spostamenti, altrimenti non percettibili, i cui valori sono riportati in legenda.

I risultati ottenuti confermano, anche in questo caso, la fattibilità meccanica del sistema.



**Figura 12: Spostamenti (CONFIGURAZIONE 1 Legno 2cm).**



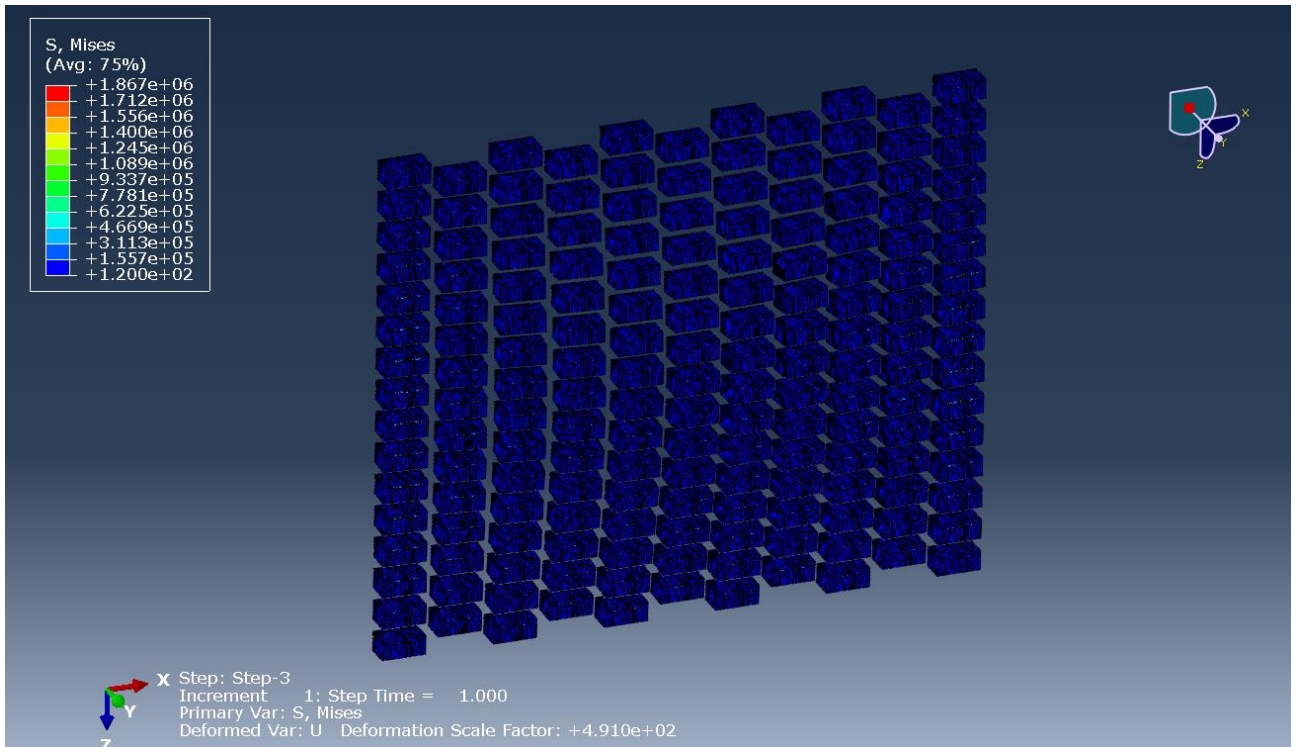


Figura 13: Tensioni di Mises nei condensatori (CONFIGURAZIONE 1 Legno 2cm).

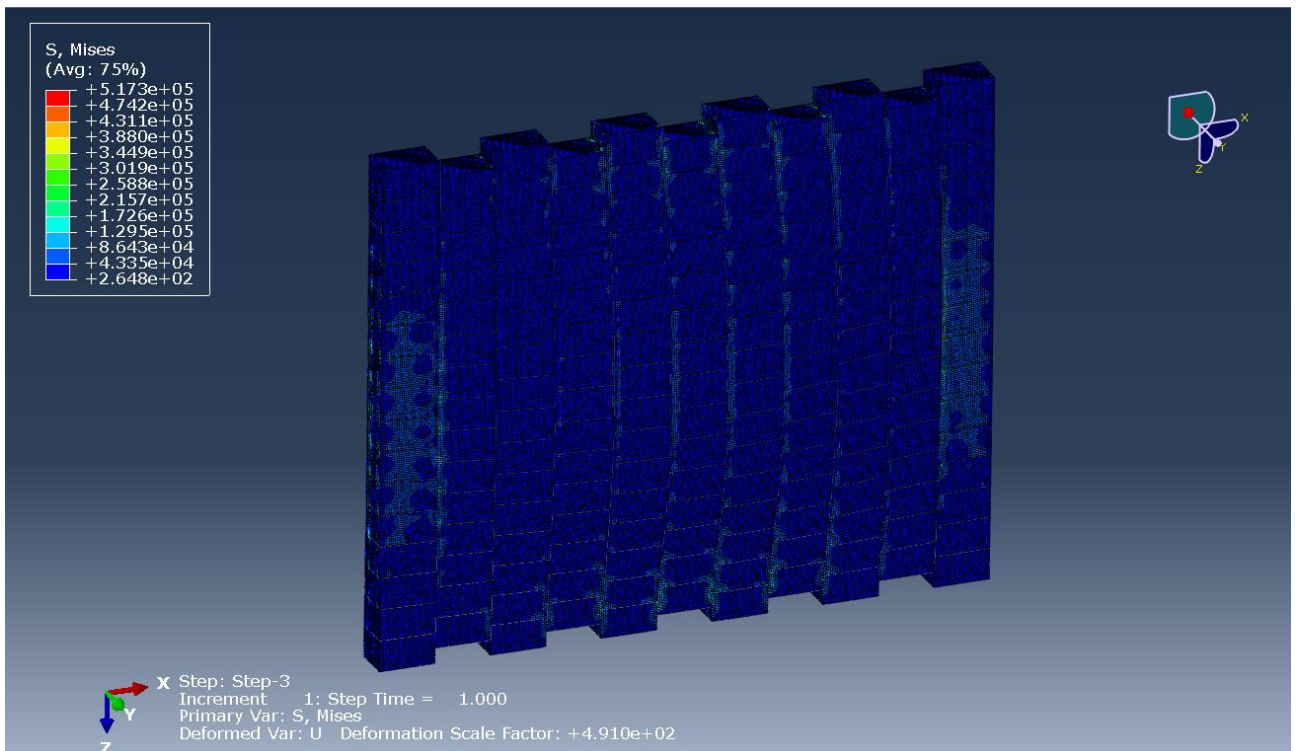
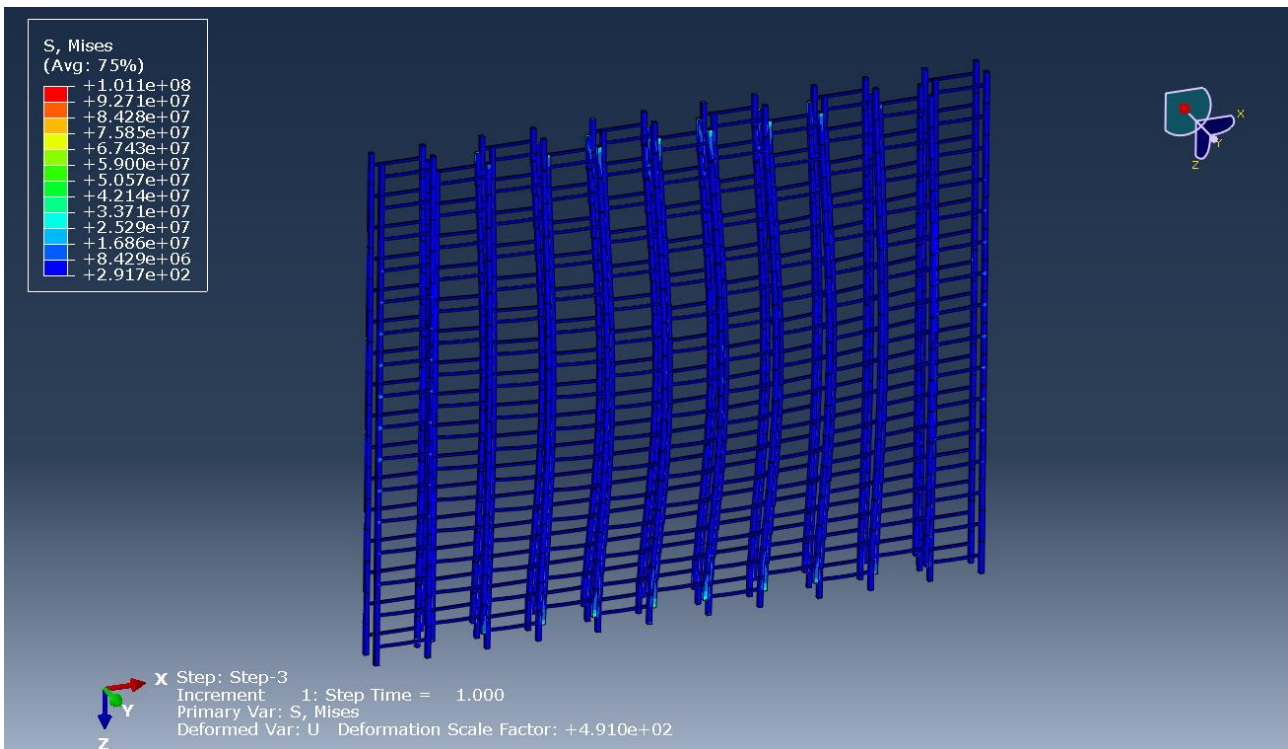
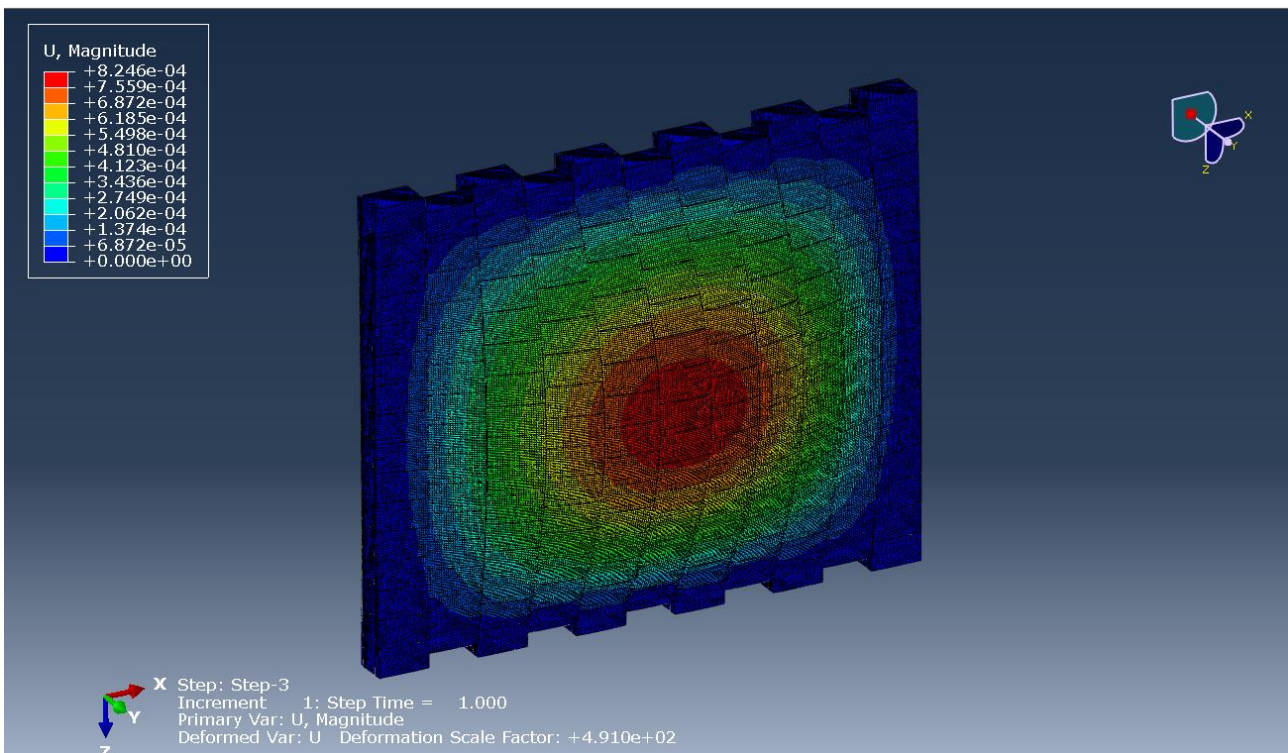


Figura 14: Tensioni di Mises nei rivestimenti (CONFIGURAZIONE 1 Legno 2cm).



**Figura 15: Tensioni di Mises nei profili metallici (CONFIGURAZIONE 1 Legno 2cm).**



**Figura 16: Spostamenti (CONFIGURAZIONE 2 Canapa 2cm).**



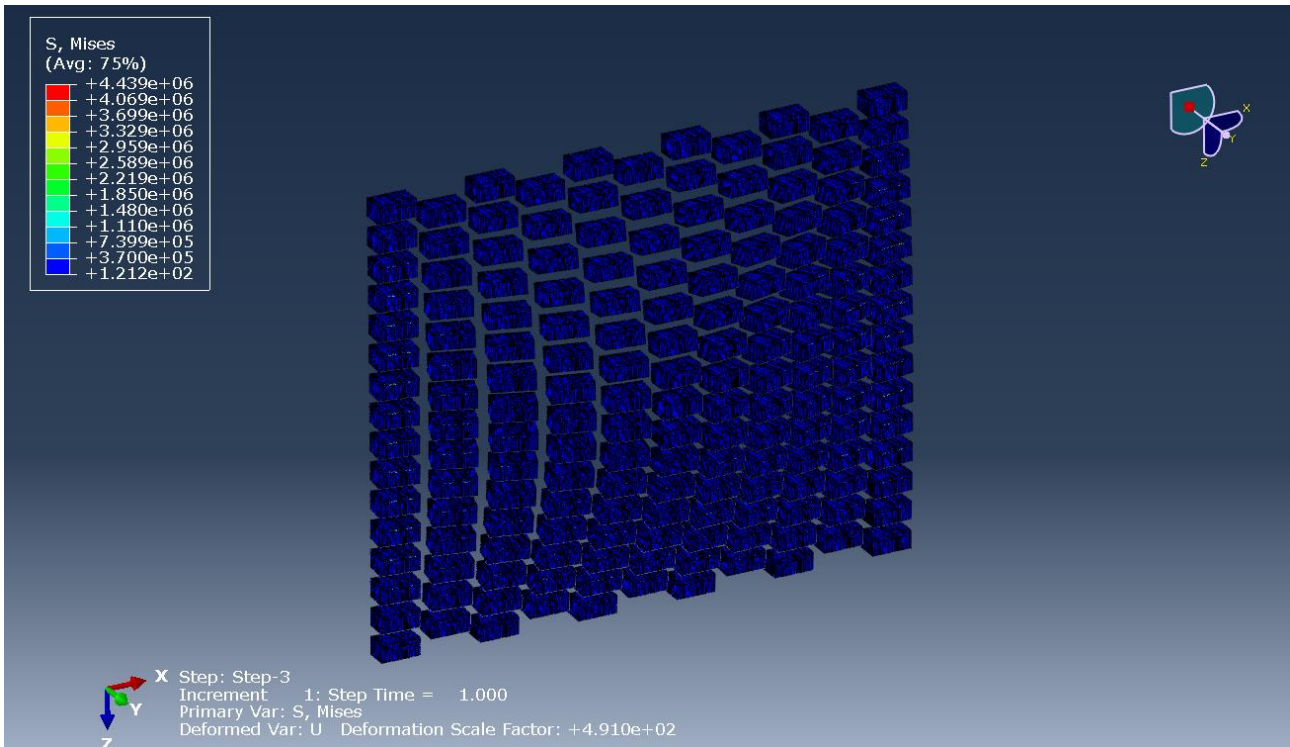


Figura 17: Tensioni di Mises nei condensatori (CONFIGURAZIONE 2 Canapa 2cm).

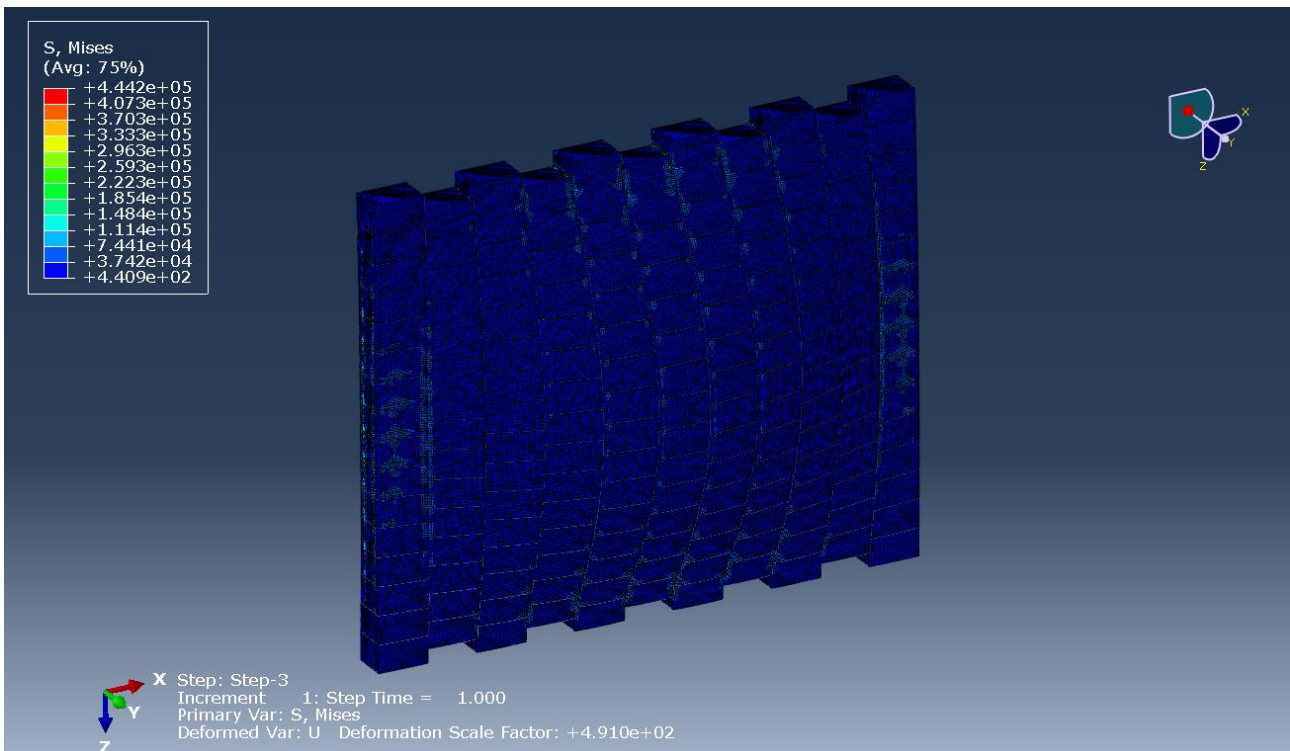
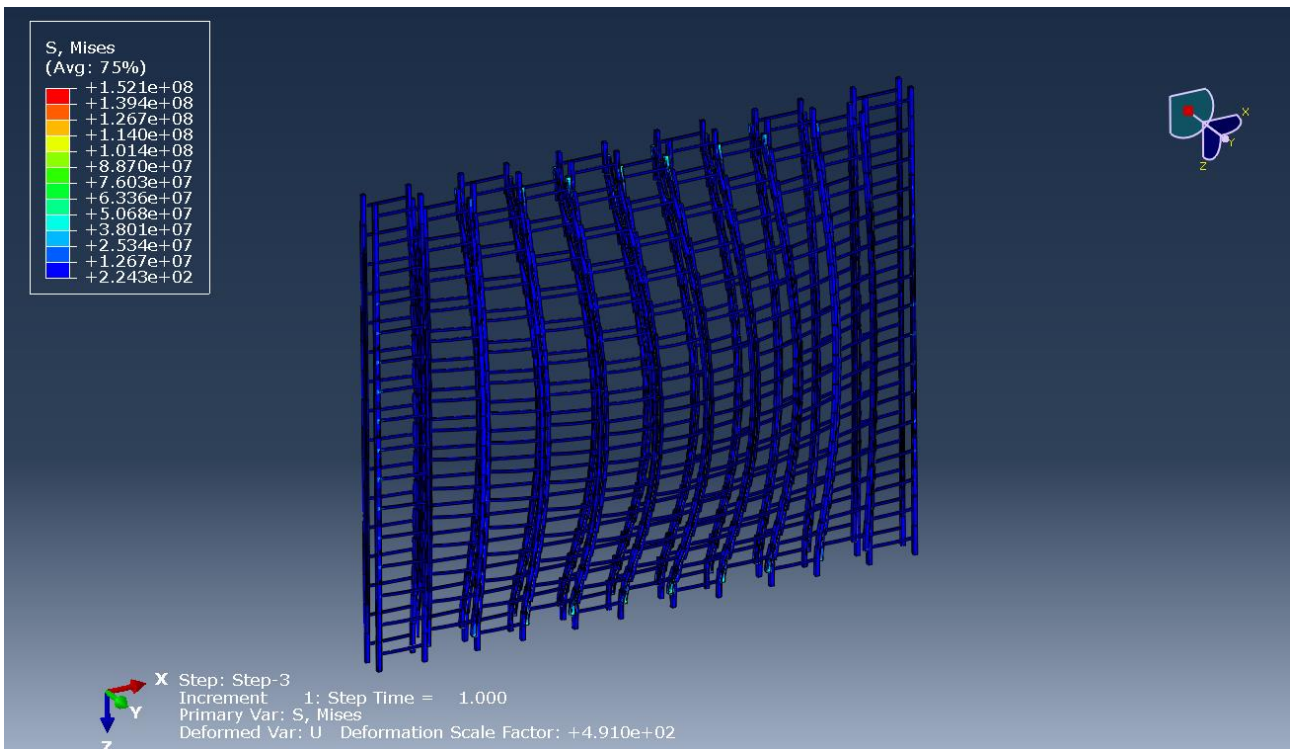


Figura 18: Tensioni di Mises nei rivestimenti (CONFIGURAZIONE 2 Canapa 2cm).





**Figura 19: Tensioni di Mises nei profili metallici (CONFIGURAZIONE 2 Canapa 2cm).**

## 2.4 Prove di prestazione termica sul mattone in fibra di canapa

Sulla medesima cornice isolata di Figura 1 è stato montato il provino in fibra di canapa, geometricamente uguale al pre-protopio in legno multistrato. Allo stesso modo (cioè come in precedenza in Figura 2) la cornice è stata montata nel container di prova nella medesima posizione per omogeneità.

Al provino sono stati poi applicati i sensori come in Figura 20 e Figura 21.

In questo caso si registra una trasmittanza di 0.45 [W/m<sup>2</sup>K] migliorata rispetto al caso in legno multistrato, come riportato nel responso sintetico dello strumento in Figura 22 (in Appendice 5.2 il responso completo). Figura 23 riporta l'andamento delle temperature registrato.



Figura 20: cornice isolata montata in parete.



Figura 21: termoflussimetro applicato al provino.

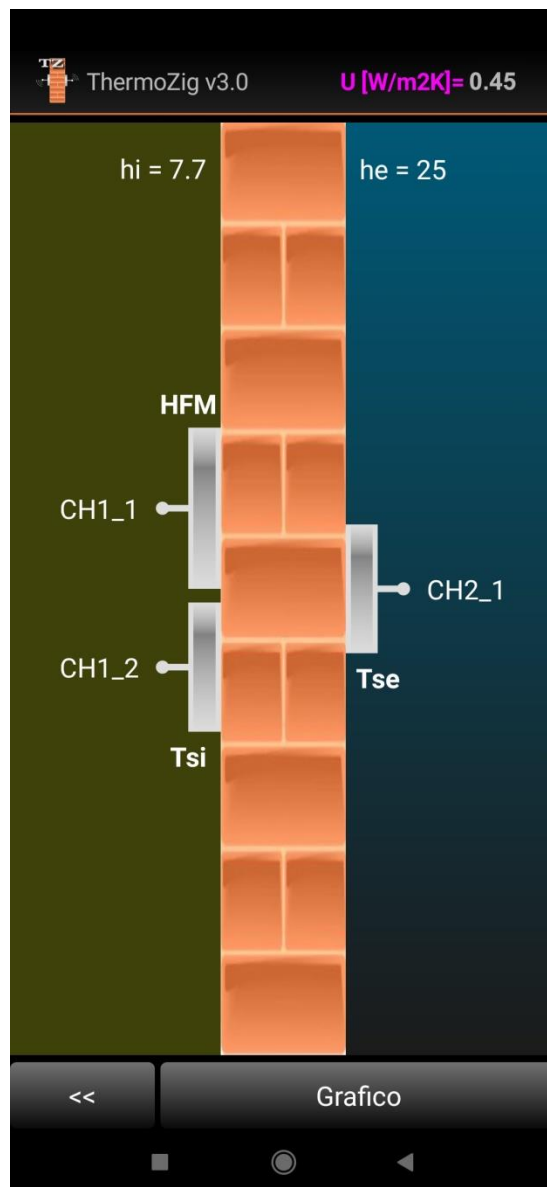
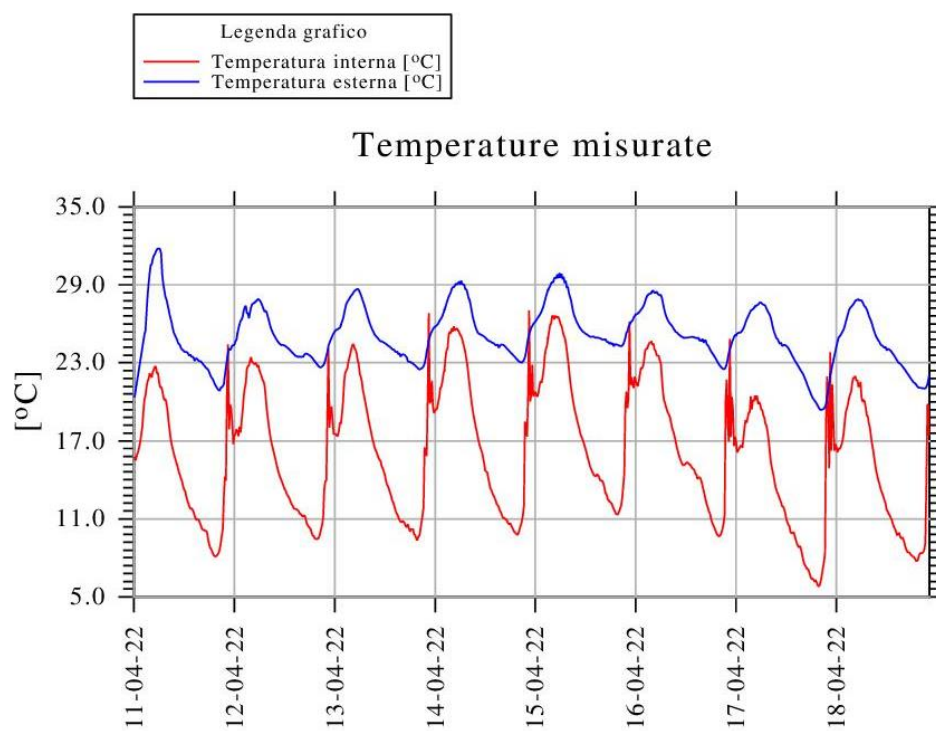


Figura 22: responso del termoflussimetro per il mattone in fibra di canapa.



**Figura 23: andamento della temperature per il mattone in fibra di canapa.**



### 2.5 Realizzazione di una porzione di parete di tamponatura

Dopo aver ri-validato in simulazione una parete costituita da una pluralità di mattoni riprogettati secondo le nuove specifiche, si è provveduto ad una realizzazione pratica.

Sono stati costruiti 9 mattoni completi: alcune delle fasi dell'assemblaggio di parte del guscio, nonché il posizionamento e collegamento dell'elemento di accumulo, sono riportate in Figura 24.



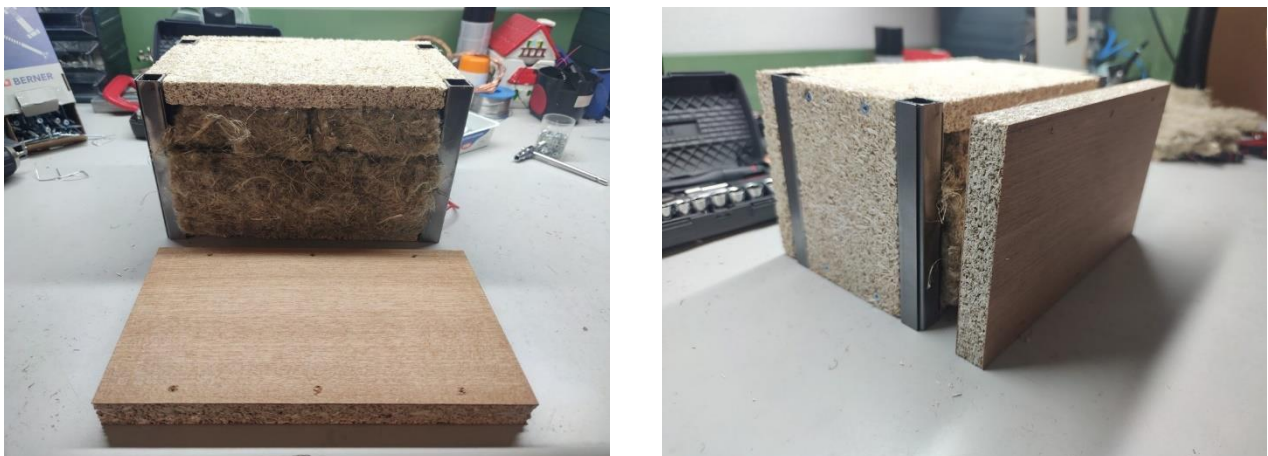
Figura 24: costruzione del guscio a contenere il condensatore.

In Figura 25 si mostra come viene posizionato l'isolante in fibra di canapa nell'intercapedine superiore (poi chiusa da una faccia del guscio) e anteriore.



**Figura 25: inserimento dell'isolante in fibra di canapa.**

Figura 26 mostra la chiusura del guscio con l'ultimo pannellino, che è stato destinato a lato di accesso per eventuali manutenzioni. Per questo motivo, vista la fragilità del materiale, e prevedendo la necessità di più aperture e chiusure nel corso della sperimentazione, si è optato per una impiallacciatura.



**Figura 26: chiusura del guscio.**



Per lo stesso motivo i fori sono stati utilizzati per fissaggi a vite invece che a spine di legno. Per una realizzazione industriale potranno valere accorgimenti legati al processo produttivo. Sono stati realizzati anche 3 mattoni a mezza altezza, sprovvisti di elemento di accumulo, per poter accomodare i 9 mattoni interi in una griglia rettangolare sfalsata. Come primo assemblaggio di prova, i pannelli di chiusura sono stati montati in un secondo momento (Figura 27).



**Figura 27: primo assemblaggio della parete.**

Poiché le strutture metalliche realizzano anche la rete elettrica di collegamento, ma questa risulta protetta e non accessibile una volta montati i mattoni, dalla faccia di uno dei mattoni a mezza altezza sono stati fatti uscire i cavi di collegamento per le verifiche elettriche.

Figura 28 mostra la parete completamente assemblata, sia dal lato impiallacciato che da quello grezzo. La parete è stata poi chiusa con un pannello protettivo per lato, per comodità di trasporto, e dotata di un controtelaio per essere infilata e sfilata facilmente dalla postazione di prova.

La capacità misurata ai capicorda risulta pari a 9 volte la capacità nominale del singolo mattone, confermando che la connessione elettrica interna è avvenuta correttamente e dimostrando la completa fattibilità e funzionalità meccanica ed elettrica del prototipo.





Figura 28: assemblaggio finale, con copertura e controtelaio.

## 2.6 Prove di prestazione acustica sulla porzione di parete

Presso il Laboratorio di Meccanica Avanzata dell'Università di Ferrara, la porzione di parete è stata sottoposta a prove di prestazione acustica, in particolare dell'isolamento acustico di elementi edilizi per via aerea in accordo alla norma UNI EN ISO 10140-2:2021".



Figura 29: setto forato.



**Figura 30: montaggio del controtelaio.**



**Figura 31: provino alloggiato.**



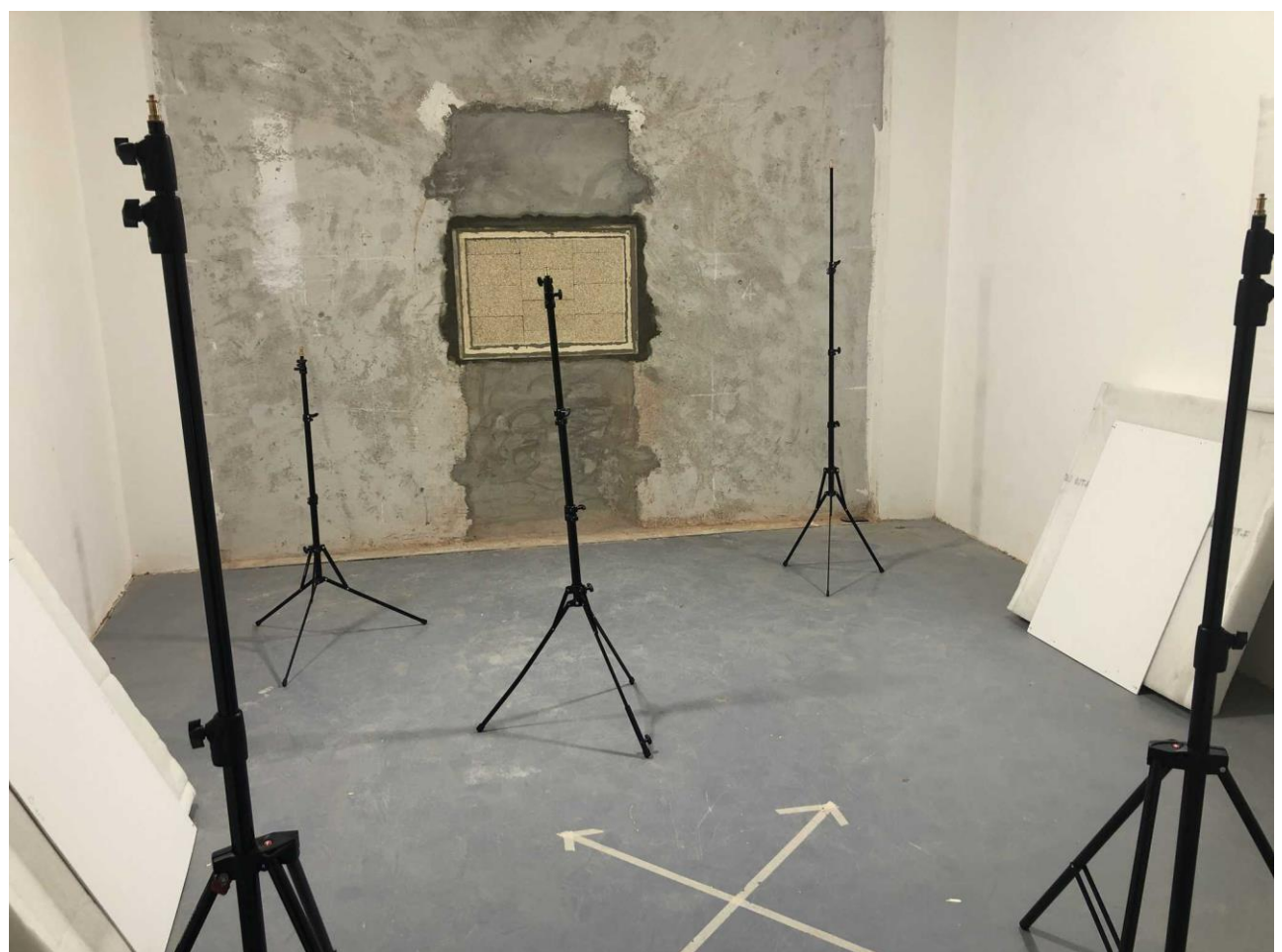
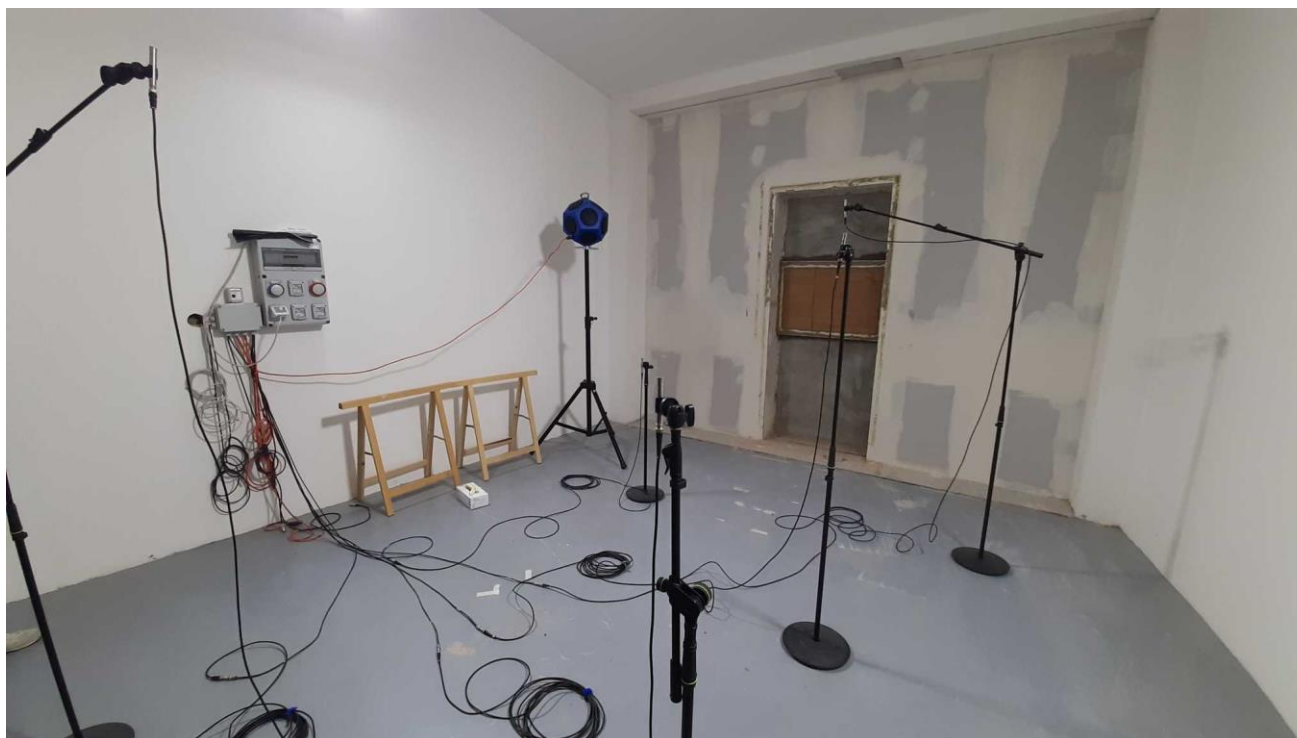


Figura 32: allestimento delle camere di prova.

Per poter eseguire le prove, il setto in muratura tra la camera sorgente e quella ricevente è stato forato (Figura 29) per accomodare il controtelaio in legno (Figura 30).

In seguito, è stato alloggiato il provino. Figura 31 mostra la porzione di parete da sottoporre a prova dai due lati del setto. Si noti il diverso materiale nelle due facce esposte.

Figura 32 mostra l'allestimento delle due camere di prova, che è stato anche invertito per verificare l'eventuale presenza di effetti di lateralità.

Le misure (in Appendice 5.3 il rapporto completo) indicano una sostanziale indifferenza rispetto al lato, nonostante il diverso materiale ricoprente le due facce e una modesta capacità fonoassorbente rispetto alla tradizionale tamponatura in laterizio.

L'ipotesi è che parte del rumore venga trasmessa dai giunti metallici che vangono colpiti attraverso le fughe tra le faccette dei mattoni. L'indicazione costruttiva potrebbe essere quella di completare la messa in opera con una stuccatura delle medesime.

### 3 Conclusioni

Si è realizzato un prototipo di mattone condensatore sia con guscio in legno multistrato che con guscio in fibra di canapa. Nel corso della costruzione si sono evidenziate criticità che hanno indotto a modificare con successo il progetto originario, dei profili metallici e di conseguenza dei dettagli costruttivi descritti in [2], semplificando la realizzazione sia nel reperimento di particolari materiali sia nella loro lavorazione. Una rivalidazione in simulazione FEM ha confermato l'idoneità del nuovo disegno rispetto alle prestazioni meccaniche richieste e consentito di ipotizzare ulteriori margini di miglioramento per avvicinare il prototipo ad una realizzazione industriale.

In seguito, secondo tali criteri, è stata realizzata una porzione di parete costituita da diversi mattoni, dimostrandone la fattibilità tecnica e di messa in opera.

Le prove termiche mostrano che per i due materiali impiegati, legno multistrato e pannello in fibra di canapa, l'andamento della temperatura nelle oscillazioni giorno-notte è simile, ma c'è un sostanziale scostamento tra la temperatura interna e quella esterna. Questo mostra quindi una funzione isolante molto più elevata del pannello di canapa. Addirittura nel caso di legno multistrato la temperatura interna supera quella esterna (effetto serra), invece il pannello in canapa fa sì che la temperatura interna sia sempre inferiore a quella esterna.

Le prove acustiche mostrano non una spiccata fonoassorbente ma comunque un miglioramento rispetto alle tradizionali tamponature in laterizio.

In definitiva, le prestazioni ottenibili dall'impiego del mattone-condensatore in canapa, seppur in versione prototipale e con sicuri margini di miglioramento in caso di fattura industriale, sono soddisfacenti per la realizzazione di tamponature con buone performance energetiche ed acustiche.

## 4 Riferimenti bibliografici

1. M. Artioli, A. Marzo, C. Triepi. 2018. Elemento di tamponature con sistema di accumulo energetico integrato. Domanda brevetto n. 102018000006280. Data deposito 13/06/2018. Titolare brevetto: ENEA.
2. M. Artioli, S. Beozzo, A. Marzo, C. Triepi. Tamponature con accumulo elettrico integrato: prima validazione in simulazione. Report/Ricerca di Sistema Elettrico-ENEA, Roma, *in pubblicazione*.
3. MIT (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti). 2019. Istruzioni per l'applicazione dell' 'Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni' di cui al decreto ministeriale 17 gennaio 2018. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana G.U. 11.02.2019, Serie Generale 35, Supplemento Ordinario 5. Rome: MIT.
4. MIT (Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti). 2018. Aggiornamento delle Norme Tecniche per le Costruzioni. NTC (Norme Tecniche per le Costruzioni) 2018. Gazzetta Ufficiale della Repubblica Italiana G.U. 20.02.2018, Serie Generale 42, Supplemento Ordinario 8. Rome: MIT.

## 5 Appendice

### 5.1 Prova termica su mattone multistrato

## TEST REPORT

### MISURA DELLA TRASMITTANZA IN OPERA

#### DATI GENERALI

Misura eseguita da:

Tipo di edificio: appartamento al piano terreno

Situato in: Bologna centro

Elemento dell'edificio in prova: container esposto EST

Probabile struttura dell'elemento: mattone in multistrato

Spessore dell'elemento: 28 cm

#### DATI SULLA MISURA

Nome del file dati:

Tipo di strumentazione: Optivelox Thermozig SN20/21/22/23/24

Posizionamento sensori: altezza dal pavimento circa 1,5m

Tipo di temperatura misurata: temperatura superficie elemento

Data di inizio misura: 06/04/22 (10:31:09)

Data di fine misura: 11/04/22 (08:46:09)

Durata della misura: 4.9 [giorni]

Numero di misurazioni: 474 (su 474)

Intervallo giornaliero considerato: 00:00 <-> 24.00

Intervallo temporale di campionamento: 900 [s]

N. medie per ogni campione: 10

#### DATI SUL METODO DI ANALISI E RISULTATI

Metodo usato: medie progressive (ISO9869)

Delta T medio sull'elemento: 4.38 [°C]

Flusso medio attraverso l'elemento: 3.83 [W/m<sup>2</sup>]

Stima dell'errore di misura dei sensori: 11.0 [%]

Energia complessiva scambiata attraverso l'elemento: 0.45 [kWh/m<sup>2</sup>]

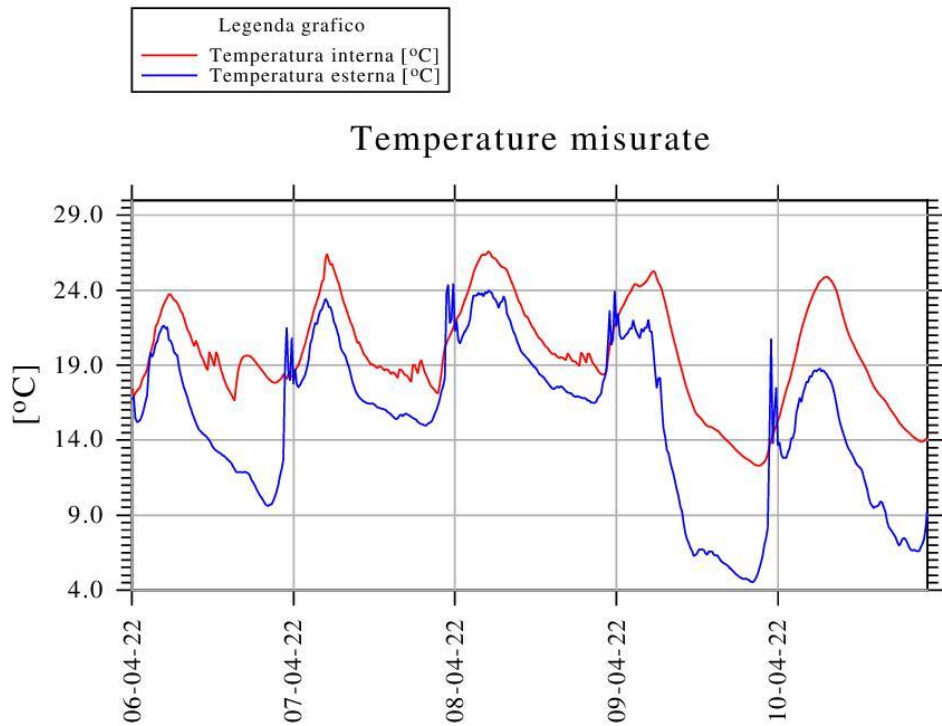
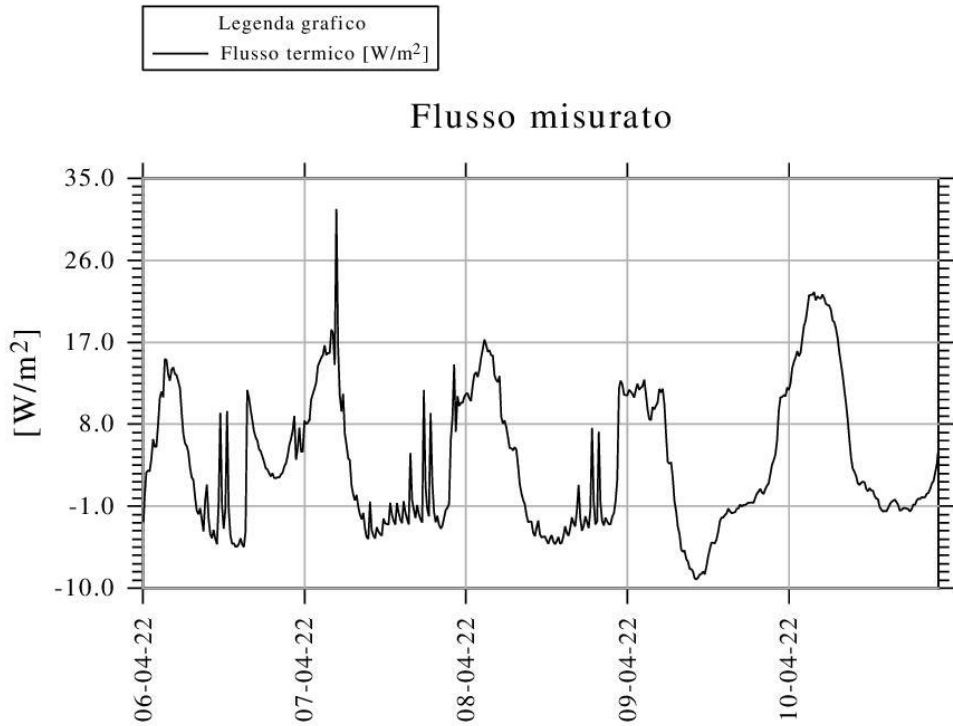
Coefficiente di adduzione interno utilizzato (hi): 7.7 [W/m<sup>2</sup>K]

Coefficiente di adduzione esterno utilizzato (he): 25.0 [W/m<sup>2</sup>K]

Trasmittanza calcolata (ultime 24h): 0.650 <-> 0.910 [W/m<sup>2</sup>K]

Trasmittanza calcolata (finale): 0.763 [W/m<sup>2</sup>K]

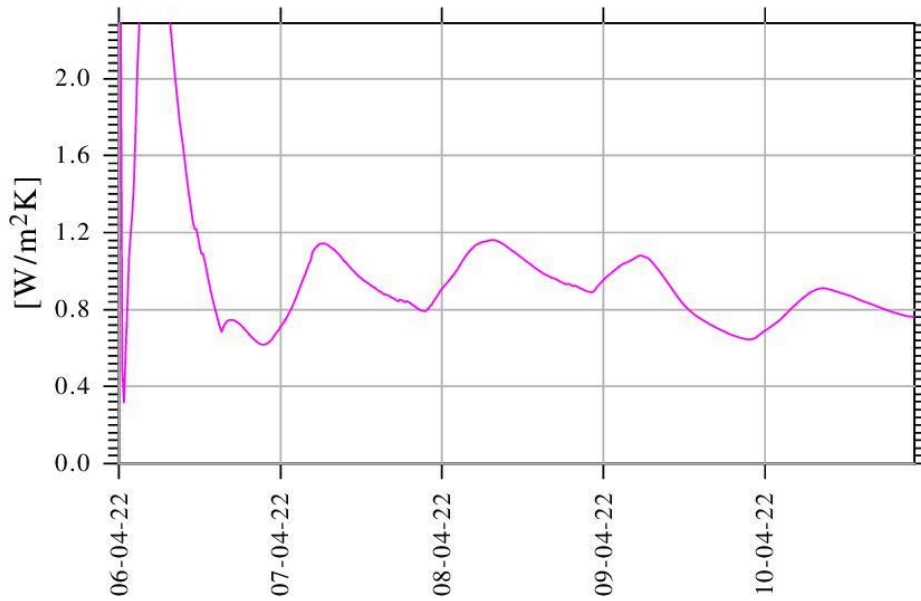
### GRAFICI DEI DATI





Legenda grafico  
— Trasmittanza [W/m<sup>2</sup>K]

### Trasmittanza calcolata U



**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
1	06/04/22 (10:31:09)	-4.22	17.64	16.65	4.263	2.472
2	06/04/22 (10:46:09)	0.13	16.90	16.93	4.260	2.472
3	06/04/22 (11:01:09)	2.73	17.13	15.48	0.521	0.479
4	06/04/22 (11:16:09)	2.92	17.30	15.21	0.332	0.314
5	06/04/22 (11:31:09)	2.86	17.41	15.25	0.644	0.581
6	06/04/22 (11:46:09)	4.20	17.59	15.38	0.950	0.818
7	06/04/22 (12:01:09)	6.37	18.01	15.66	1.313	1.073
8	06/04/22 (12:16:09)	5.54	18.26	16.06	1.507	1.200
9	06/04/22 (12:31:09)	5.57	18.45	16.55	1.682	1.308
10	06/04/22 (12:46:09)	7.99	18.72	16.98	1.975	1.479
11	06/04/22 (13:01:09)	10.85	19.33	18.74	2.518	1.763
12	06/04/22 (13:16:09)	11.58	19.81	19.85	3.173	2.062
13	06/04/22 (13:31:09)	10.98	20.21	19.56	3.657	2.256
14	06/04/22 (13:46:09)	15.15	20.67	19.85	4.287	2.481
15	06/04/22 (14:01:09)	15.07	21.56	20.39	4.778	2.638
16	06/04/22 (14:16:09)	13.49	21.76	20.58	5.141	2.744
17	06/04/22 (14:31:09)	12.79	22.08	21.05	5.472	2.836
18	06/04/22 (14:46:09)	13.97	22.40	21.29	5.804	2.923
19	06/04/22 (15:01:09)	14.25	22.82	21.56	6.082	2.991
20	06/04/22 (15:16:09)	13.53	23.09	21.65	6.262	3.034
21	06/04/22 (15:31:09)	13.39	23.32	21.44	6.319	3.048
22	06/04/22 (15:46:09)	12.71	23.52	21.55	6.328	3.050
23	06/04/22 (16:01:09)	11.98	23.74	20.69	6.108	2.998
24	06/04/22 (16:16:09)	9.28	23.71	20.63	5.847	2.933
25	06/04/22 (16:31:09)	6.97	23.54	20.36	5.553	2.858
26	06/04/22 (16:46:09)	5.91	23.35	19.88	5.243	2.773
27	06/04/22 (17:01:09)	5.62	23.30	19.74	4.964	2.693
28	06/04/22 (17:16:09)	4.95	23.14	19.65	4.717	2.619
29	06/04/22 (17:31:09)	3.21	22.90	18.85	4.424	2.526
30	06/04/22 (17:46:09)	2.17	22.62	18.35	4.138	2.430
31	06/04/22 (18:01:09)	1.87	22.47	17.88	3.866	2.334
32	06/04/22 (18:16:09)	-0.05	22.11	17.47	3.601	2.234
33	06/04/22 (18:31:09)	-1.49	21.74	17.17	3.352	2.136
34	06/04/22 (18:46:09)	-1.87	21.37	16.84	3.130	2.044
35	06/04/22 (19:01:09)	-1.22	21.19	16.40	2.931	1.957
36	06/04/22 (19:16:09)	-2.49	20.89	16.10	2.740	1.870
37	06/04/22 (19:31:09)	-3.75	20.53	15.75	2.555	1.782
38	06/04/22 (19:46:09)	-0.31	20.28	15.45	2.423	1.717
39	06/04/22 (20:01:09)	1.38	20.65	15.16	2.306	1.657
40	06/04/22 (20:16:09)	-2.29	20.36	14.89	2.167	1.584
41	06/04/22 (20:31:09)	-4.06	20.00	14.68	2.028	1.508
42	06/04/22 (20:46:09)	-4.49	19.64	14.57	1.902	1.437
43	06/04/22 (21:01:09)	-3.61	19.47	14.45	1.794	1.375
44	06/04/22 (21:16:09)	-4.57	19.17	14.35	1.690	1.313
45	06/04/22 (21:31:09)	-5.16	18.87	14.27	1.592	1.253
46	06/04/22 (21:46:09)	-0.58	18.67	14.14	1.535	1.218

### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
47	06/04/22 (22:01:09)	9.27	19.89	13.99	1.537	1.219
48	06/04/22 (22:16:09)	-0.96	19.62	13.79	1.470	1.176
49	06/04/22 (22:31:09)	-3.45	19.26	13.56	1.393	1.126
50	06/04/22 (22:46:09)	-1.30	18.95	13.41	1.336	1.089
51	06/04/22 (23:01:09)	9.43	19.88	13.31	1.340	1.092
52	06/04/22 (23:16:09)	-1.41	19.62	13.23	1.282	1.053
53	06/04/22 (23:31:09)	-4.19	19.13	13.16	1.216	1.008
54	06/04/22 (23:46:09)	-5.12	18.67	13.09	1.151	0.963
55	07/04/22 (00:01:09)	-5.06	18.35	12.98	1.091	0.921
56	07/04/22 (00:16:09)	-5.44	17.99	12.93	1.035	0.880
57	07/04/22 (00:31:09)	-5.41	17.70	12.81	0.982	0.842
58	07/04/22 (00:46:09)	-5.14	17.44	12.69	0.934	0.806
59	07/04/22 (01:01:09)	-4.52	17.28	12.60	0.892	0.774
60	07/04/22 (01:16:09)	-5.17	17.07	12.47	0.848	0.741
61	07/04/22 (01:31:09)	-5.47	16.83	12.26	0.805	0.708
62	07/04/22 (01:46:09)	-3.75	16.64	12.08	0.772	0.682
63	07/04/22 (02:01:09)	11.77	17.69	11.87	0.804	0.707
64	07/04/22 (02:16:09)	10.92	18.55	11.86	0.827	0.725
65	07/04/22 (02:31:09)	9.63	19.03	11.87	0.843	0.737
66	07/04/22 (02:46:09)	8.45	19.35	11.88	0.851	0.744
67	07/04/22 (03:01:09)	7.24	19.53	11.84	0.854	0.746
68	07/04/22 (03:16:09)	6.59	19.61	11.90	0.854	0.746
69	07/04/22 (03:31:09)	6.21	19.64	11.85	0.852	0.745
70	07/04/22 (03:46:09)	5.27	19.65	11.80	0.847	0.741
71	07/04/22 (04:01:09)	5.04	19.62	11.66	0.841	0.736
72	07/04/22 (04:16:09)	4.47	19.53	11.37	0.833	0.730
73	07/04/22 (04:31:09)	3.88	19.42	11.19	0.824	0.723
74	07/04/22 (04:46:09)	3.18	19.28	10.99	0.812	0.714
75	07/04/22 (05:01:09)	3.05	19.14	10.75	0.800	0.704
76	07/04/22 (05:16:09)	2.62	18.99	10.53	0.788	0.695
77	07/04/22 (05:31:09)	2.27	18.85	10.33	0.775	0.684
78	07/04/22 (05:46:09)	2.62	18.70	10.17	0.763	0.675
79	07/04/22 (06:01:09)	2.11	18.56	9.99	0.751	0.666
80	07/04/22 (06:16:09)	2.09	18.40	9.78	0.739	0.656
81	07/04/22 (06:31:09)	2.19	18.25	9.65	0.727	0.647
82	07/04/22 (06:46:09)	2.16	18.12	9.61	0.717	0.639
83	07/04/22 (07:01:09)	2.48	18.01	9.71	0.708	0.632
84	07/04/22 (07:16:09)	2.68	17.92	9.71	0.700	0.626
85	07/04/22 (07:31:09)	3.36	17.85	9.96	0.695	0.621
86	07/04/22 (07:46:09)	3.71	17.83	10.22	0.691	0.618
87	07/04/22 (08:01:09)	4.52	17.86	10.58	0.690	0.617
88	07/04/22 (08:16:09)	5.70	17.94	11.03	0.692	0.619
89	07/04/22 (08:31:09)	6.39	18.04	11.63	0.696	0.623
90	07/04/22 (08:46:09)	7.28	18.15	12.07	0.703	0.628
91	07/04/22 (09:01:09)	8.92	18.39	12.70	0.714	0.637
92	07/04/22 (09:16:09)	4.11	18.27	18.87	0.725	0.645



**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
93	07/04/22 (09:31:09)	5.44	18.08	21.51	0.742	0.659
94	07/04/22 (09:46:09)	7.64	18.39	18.48	0.760	0.673
95	07/04/22 (10:01:09)	4.99	18.28	17.98	0.771	0.681
96	07/04/22 (10:16:09)	5.02	18.22	20.83	0.787	0.694
97	07/04/22 (10:31:09)	8.40	18.41	17.74	0.805	0.708
98	07/04/22 (10:46:09)	8.04	18.66	18.74	0.823	0.722
99	07/04/22 (11:01:09)	8.18	18.83	17.71	0.840	0.735
100	07/04/22 (11:16:09)	8.50	19.02	17.56	0.856	0.747
101	07/04/22 (11:31:09)	10.71	19.35	17.69	0.877	0.763
102	07/04/22 (11:46:09)	11.34	19.74	17.94	0.899	0.780
103	07/04/22 (12:01:09)	11.92	20.08	18.13	0.921	0.797
104	07/04/22 (12:16:09)	12.60	20.44	18.37	0.945	0.814
105	07/04/22 (12:31:09)	14.38	20.90	18.80	0.973	0.835
106	07/04/22 (12:46:09)	14.85	21.33	19.33	1.001	0.856
107	07/04/22 (13:01:09)	15.30	21.74	20.42	1.032	0.878
108	07/04/22 (13:16:09)	15.60	22.15	20.74	1.063	0.900
109	07/04/22 (13:31:09)	16.67	22.60	21.38	1.096	0.924
110	07/04/22 (13:46:09)	15.62	22.95	21.83	1.128	0.946
111	07/04/22 (14:01:09)	15.84	23.30	21.74	1.158	0.968
112	07/04/22 (14:16:09)	15.82	23.62	22.28	1.189	0.989
113	07/04/22 (14:31:09)	18.38	24.07	22.63	1.225	1.014
114	07/04/22 (14:46:09)	18.03	24.56	22.74	1.259	1.037
115	07/04/22 (15:01:09)	14.53	24.73	23.10	1.286	1.055
116	07/04/22 (15:16:09)	31.63	26.08	23.42	1.346	1.095
117	07/04/22 (15:31:09)	16.49	26.42	23.29	1.372	1.113
118	07/04/22 (15:46:09)	11.24	26.02	22.88	1.386	1.122
119	07/04/22 (16:01:09)	9.42	25.70	22.88	1.398	1.130
120	07/04/22 (16:16:09)	11.34	25.76	22.52	1.412	1.139
121	07/04/22 (16:31:09)	6.98	25.39	21.92	1.416	1.142
122	07/04/22 (16:46:09)	5.74	25.06	21.67	1.418	1.143
123	07/04/22 (17:01:09)	4.29	24.72	21.27	1.417	1.142
124	07/04/22 (17:16:09)	4.03	24.44	20.88	1.415	1.141
125	07/04/22 (17:31:09)	1.29	24.00	20.21	1.407	1.135
126	07/04/22 (17:46:09)	0.31	23.56	19.93	1.397	1.129
127	07/04/22 (18:01:09)	-0.35	23.15	19.78	1.387	1.123
128	07/04/22 (18:16:09)	0.24	22.87	19.58	1.379	1.117
129	07/04/22 (18:31:09)	-1.04	22.54	19.17	1.368	1.110
130	07/04/22 (18:46:09)	-1.92	22.19	18.88	1.355	1.102
131	07/04/22 (19:01:09)	-2.41	21.85	18.41	1.342	1.093
132	07/04/22 (19:16:09)	-1.74	21.64	17.94	1.329	1.084
133	07/04/22 (19:31:09)	-3.45	21.27	17.60	1.313	1.074
134	07/04/22 (19:46:09)	-4.40	20.88	17.26	1.296	1.062
135	07/04/22 (20:01:09)	-4.57	20.49	17.04	1.279	1.051
136	07/04/22 (20:16:09)	-0.48	20.55	16.88	1.269	1.044
137	07/04/22 (20:31:09)	-3.62	20.27	16.76	1.254	1.034
138	07/04/22 (20:46:09)	-4.21	19.97	16.65	1.239	1.024



### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
139	07/04/22 (21:01:09)	-4.52	19.70	16.58	1.224	1.013
140	07/04/22 (21:16:09)	-3.31	19.60	16.51	1.211	1.004
141	07/04/22 (21:31:09)	-3.78	19.42	16.47	1.198	0.995
142	07/04/22 (21:46:09)	-4.07	19.24	16.44	1.184	0.986
143	07/04/22 (22:01:09)	-4.21	19.05	16.43	1.171	0.977
144	07/04/22 (22:16:09)	-2.36	19.07	16.46	1.162	0.970
145	07/04/22 (22:31:09)	-2.87	18.98	16.39	1.151	0.963
146	07/04/22 (22:46:09)	-2.94	18.89	16.29	1.141	0.956
147	07/04/22 (23:01:09)	-3.00	18.81	16.18	1.130	0.948
148	07/04/22 (23:16:09)	-0.63	18.93	16.16	1.124	0.943
149	07/04/22 (23:31:09)	-1.91	18.90	16.11	1.115	0.937
150	07/04/22 (23:46:09)	-2.57	18.79	16.09	1.105	0.930
151	08/04/22 (00:01:09)	-3.01	18.65	16.06	1.095	0.923
152	08/04/22 (00:16:09)	-0.66	18.74	16.00	1.089	0.919
153	08/04/22 (00:31:09)	-1.71	18.70	15.88	1.081	0.913
154	08/04/22 (00:46:09)	-2.45	18.58	15.82	1.071	0.906
155	08/04/22 (01:01:09)	-2.84	18.42	15.72	1.062	0.899
156	08/04/22 (01:16:09)	-0.45	18.53	15.60	1.056	0.895
157	08/04/22 (01:31:09)	-1.67	18.47	15.48	1.048	0.889
158	08/04/22 (01:46:09)	-2.39	18.33	15.41	1.039	0.883
159	08/04/22 (02:01:09)	-2.98	18.15	15.45	1.029	0.876
160	08/04/22 (02:16:09)	4.84	18.73	15.64	1.032	0.878
161	08/04/22 (02:31:09)	-0.31	18.69	15.70	1.026	0.874
162	08/04/22 (02:46:09)	-1.36	18.57	15.61	1.019	0.869
163	08/04/22 (03:01:09)	-2.29	18.36	15.73	1.011	0.863
164	08/04/22 (03:16:09)	-0.86	18.35	15.77	1.005	0.859
165	08/04/22 (03:31:09)	-1.84	18.23	15.70	0.998	0.853
166	08/04/22 (03:46:09)	-2.41	18.05	15.65	0.990	0.848
167	08/04/22 (04:01:09)	-2.77	17.89	15.56	0.982	0.842
168	08/04/22 (04:16:09)	11.76	19.01	15.48	0.996	0.852
169	08/04/22 (04:31:09)	1.23	19.04	15.43	0.992	0.849
170	08/04/22 (04:46:09)	-1.28	18.73	15.36	0.985	0.843
171	08/04/22 (05:01:09)	-2.09	18.45	15.22	0.976	0.837
172	08/04/22 (05:16:09)	9.22	19.11	15.13	0.985	0.844
173	08/04/22 (05:31:09)	1.71	19.36	15.07	0.981	0.841
174	08/04/22 (05:46:09)	-1.53	18.93	15.05	0.972	0.835
175	08/04/22 (06:01:09)	-2.75	18.55	14.99	0.963	0.828
176	08/04/22 (06:16:09)	-2.05	18.33	14.99	0.955	0.822
177	08/04/22 (06:31:09)	-3.00	18.05	15.10	0.946	0.815
178	08/04/22 (06:46:09)	-3.43	17.78	15.17	0.937	0.809
179	08/04/22 (07:01:09)	-3.15	17.57	15.23	0.929	0.803
180	08/04/22 (07:16:09)	-2.27	17.48	15.44	0.923	0.798
181	08/04/22 (07:31:09)	-1.40	17.33	15.76	0.919	0.795
182	08/04/22 (07:46:09)	-1.18	17.18	15.99	0.915	0.792
183	08/04/22 (08:01:09)	-0.72	17.12	16.34	0.913	0.791
184	08/04/22 (08:16:09)	6.31	17.72	16.75	0.921	0.797

**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
185	08/04/22 (08:31:09)	8.69	18.52	17.26	0.932	0.805
186	08/04/22 (08:46:09)	14.55	19.48	17.60	0.951	0.819
187	08/04/22 (09:01:09)	7.18	20.23	18.14	0.959	0.825
188	08/04/22 (09:16:09)	11.10	20.48	23.80	0.980	0.840
189	08/04/22 (09:31:09)	10.03	20.75	24.38	1.001	0.855
190	08/04/22 (09:46:09)	10.36	20.96	21.80	1.017	0.867
191	08/04/22 (10:01:09)	10.36	21.22	22.07	1.034	0.880
192	08/04/22 (10:16:09)	10.99	21.51	24.44	1.055	0.895
193	08/04/22 (10:31:09)	11.32	21.78	21.26	1.071	0.906
194	08/04/22 (10:46:09)	11.42	22.06	21.93	1.088	0.918
195	08/04/22 (11:01:09)	10.86	22.27	20.70	1.102	0.928
196	08/04/22 (11:16:09)	10.57	22.42	20.45	1.114	0.937
197	08/04/22 (11:31:09)	12.21	22.72	20.76	1.129	0.948
198	08/04/22 (11:46:09)	13.46	23.06	21.06	1.146	0.959
199	08/04/22 (12:01:09)	13.64	23.39	21.26	1.163	0.971
200	08/04/22 (12:16:09)	13.22	23.67	21.45	1.178	0.982
201	08/04/22 (12:31:09)	13.99	23.98	21.66	1.195	0.993
202	08/04/22 (12:46:09)	15.26	24.31	22.07	1.213	1.006
203	08/04/22 (13:01:09)	16.25	24.71	23.03	1.234	1.020
204	08/04/22 (13:16:09)	17.29	25.15	23.65	1.257	1.036
205	08/04/22 (13:31:09)	16.75	25.45	23.63	1.278	1.050
206	08/04/22 (13:46:09)	15.98	25.71	23.67	1.297	1.063
207	08/04/22 (14:01:09)	16.13	25.94	23.83	1.316	1.076
208	08/04/22 (14:16:09)	15.57	26.17	23.70	1.334	1.088
209	08/04/22 (14:31:09)	15.55	26.37	23.80	1.351	1.099
210	08/04/22 (14:46:09)	13.38	26.39	23.60	1.365	1.108
211	08/04/22 (15:01:09)	12.87	26.35	23.87	1.379	1.117
212	08/04/22 (15:16:09)	12.65	26.47	23.80	1.391	1.125
213	08/04/22 (15:31:09)	13.30	26.60	23.99	1.405	1.134
214	08/04/22 (15:46:09)	8.84	26.49	23.90	1.412	1.139
215	08/04/22 (16:01:09)	8.08	26.24	23.81	1.419	1.143
216	08/04/22 (16:16:09)	8.42	26.17	23.48	1.425	1.148
217	08/04/22 (16:31:09)	7.70	26.11	23.40	1.431	1.151
218	08/04/22 (16:46:09)	6.59	25.99	23.17	1.434	1.153
219	08/04/22 (17:01:09)	5.39	25.80	22.82	1.436	1.154
220	08/04/22 (17:16:09)	5.38	25.67	23.19	1.438	1.156
221	08/04/22 (17:31:09)	5.15	25.56	23.24	1.441	1.157
222	08/04/22 (17:46:09)	5.48	25.51	23.61	1.445	1.160
223	08/04/22 (18:01:09)	5.21	25.47	23.29	1.447	1.162
224	08/04/22 (18:16:09)	3.49	25.33	22.44	1.446	1.161
225	08/04/22 (18:31:09)	1.46	25.05	22.17	1.443	1.159
226	08/04/22 (18:46:09)	0.44	24.74	21.94	1.438	1.156
227	08/04/22 (19:01:09)	-0.29	24.47	21.51	1.432	1.152
228	08/04/22 (19:16:09)	-0.77	24.19	21.19	1.425	1.147
229	08/04/22 (19:31:09)	-1.94	23.89	20.97	1.417	1.142
230	08/04/22 (19:46:09)	-2.73	23.56	20.59	1.408	1.136

### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
231	08/04/22 (20:01:09)	-2.67	23.26	20.33	1.399	1.130
232	08/04/22 (20:16:09)	-2.70	23.09	20.01	1.389	1.124
233	08/04/22 (20:31:09)	-3.89	22.78	19.83	1.379	1.117
234	08/04/22 (20:46:09)	-4.27	22.49	19.72	1.368	1.110
235	08/04/22 (21:01:09)	-3.37	22.25	19.58	1.359	1.104
236	08/04/22 (21:16:09)	-2.58	22.25	19.47	1.351	1.099
237	08/04/22 (21:31:09)	-4.08	22.01	19.33	1.341	1.092
238	08/04/22 (21:46:09)	-4.41	21.78	19.17	1.331	1.085
239	08/04/22 (22:01:09)	-4.35	21.56	19.05	1.321	1.079
240	08/04/22 (22:16:09)	-4.32	21.42	18.89	1.311	1.072
241	08/04/22 (22:31:09)	-4.75	21.20	18.83	1.301	1.066
242	08/04/22 (22:46:09)	-5.10	21.00	18.65	1.291	1.059
243	08/04/22 (23:01:09)	-4.54	20.81	18.44	1.281	1.052
244	08/04/22 (23:16:09)	-4.18	20.74	18.34	1.272	1.046
245	08/04/22 (23:31:09)	-4.87	20.59	18.27	1.262	1.039
246	08/04/22 (23:46:09)	-5.15	20.40	18.17	1.252	1.032
247	09/04/22 (00:01:09)	-4.82	20.24	18.00	1.242	1.026
248	09/04/22 (00:16:09)	-4.38	20.17	17.85	1.233	1.020
249	09/04/22 (00:31:09)	-5.09	20.01	17.70	1.223	1.013
250	09/04/22 (00:46:09)	-5.00	19.85	17.55	1.214	1.006
251	09/04/22 (01:01:09)	-4.27	19.74	17.44	1.205	1.000
252	09/04/22 (01:16:09)	-3.20	19.78	17.42	1.197	0.995
253	09/04/22 (01:31:09)	-3.91	19.68	17.51	1.189	0.989
254	09/04/22 (01:46:09)	-4.23	19.55	17.58	1.181	0.984
255	09/04/22 (02:01:09)	-3.42	19.49	17.51	1.174	0.979
256	09/04/22 (02:16:09)	-2.23	19.55	17.60	1.169	0.975
257	09/04/22 (02:31:09)	-2.81	19.50	17.53	1.162	0.971
258	09/04/22 (02:46:09)	-3.21	19.42	17.40	1.156	0.966
259	09/04/22 (03:01:09)	-1.44	19.34	17.28	1.151	0.963
260	09/04/22 (03:16:09)	1.35	19.80	17.18	1.149	0.961
261	09/04/22 (03:31:09)	-2.27	19.65	17.15	1.143	0.957
262	09/04/22 (03:46:09)	-3.68	19.44	17.14	1.135	0.952
263	09/04/22 (04:01:09)	-3.18	19.27	17.01	1.128	0.947
264	09/04/22 (04:16:09)	-2.11	19.28	16.93	1.123	0.943
265	09/04/22 (04:31:09)	-2.71	19.20	16.89	1.116	0.938
266	09/04/22 (04:46:09)	-3.39	19.08	16.94	1.109	0.933
267	09/04/22 (05:01:09)	-1.41	18.95	16.88	1.105	0.930
268	09/04/22 (05:16:09)	7.59	19.85	16.85	1.110	0.934
269	09/04/22 (05:31:09)	-0.57	19.72	16.80	1.106	0.931
270	09/04/22 (05:46:09)	-2.99	19.43	16.82	1.099	0.926
271	09/04/22 (06:01:09)	-2.66	19.17	16.76	1.092	0.921
272	09/04/22 (06:16:09)	7.17	19.77	16.65	1.097	0.925
273	09/04/22 (06:31:09)	-0.60	19.76	16.63	1.092	0.921
274	09/04/22 (06:46:09)	-2.62	19.41	16.51	1.085	0.916
275	09/04/22 (07:01:09)	-3.09	19.14	16.50	1.078	0.911
276	09/04/22 (07:16:09)	-2.27	19.00	16.48	1.073	0.907



**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
277	09/04/22 (07:31:09)	-2.66	18.85	16.57	1.067	0.903
278	09/04/22 (07:46:09)	-2.98	18.67	16.83	1.061	0.899
279	09/04/22 (08:01:09)	-2.96	18.49	16.95	1.056	0.895
280	09/04/22 (08:16:09)	-2.15	18.42	17.15	1.052	0.892
281	09/04/22 (08:31:09)	-1.76	18.37	17.85	1.049	0.891
282	09/04/22 (08:46:09)	-0.42	18.40	18.15	1.048	0.890
283	09/04/22 (09:01:09)	1.97	18.57	18.62	1.051	0.892
284	09/04/22 (09:16:09)	11.92	19.44	20.47	1.066	0.902
285	09/04/22 (09:31:09)	12.78	20.26	22.65	1.083	0.915
286	09/04/22 (09:46:09)	12.41	20.92	20.35	1.097	0.925
287	09/04/22 (10:01:09)	11.25	21.30	20.76	1.109	0.933
288	09/04/22 (10:16:09)	11.21	21.65	23.95	1.125	0.944
289	09/04/22 (10:31:09)	11.20	21.92	21.60	1.137	0.953
290	09/04/22 (10:46:09)	11.78	22.25	22.44	1.151	0.963
291	09/04/22 (11:01:09)	11.59	22.54	21.03	1.162	0.971
292	09/04/22 (11:16:09)	11.32	22.78	20.76	1.173	0.978
293	09/04/22 (11:31:09)	10.94	22.98	20.78	1.182	0.985
294	09/04/22 (11:46:09)	11.78	23.19	20.93	1.193	0.992
295	09/04/22 (12:01:09)	12.46	23.43	21.06	1.204	0.999
296	09/04/22 (12:16:09)	11.81	23.67	21.19	1.214	1.006
297	09/04/22 (12:31:09)	12.02	23.83	21.45	1.224	1.013
298	09/04/22 (12:46:09)	12.20	24.01	21.45	1.234	1.020
299	09/04/22 (13:01:09)	12.89	24.27	22.01	1.245	1.028
300	09/04/22 (13:16:09)	11.40	24.42	21.51	1.254	1.034
301	09/04/22 (13:31:09)	9.66	24.38	21.22	1.261	1.038
302	09/04/22 (13:46:09)	8.59	24.31	20.98	1.265	1.042
303	09/04/22 (14:01:09)	8.47	24.24	20.80	1.270	1.045
304	09/04/22 (14:16:09)	9.89	24.33	21.44	1.277	1.049
305	09/04/22 (14:31:09)	9.66	24.40	21.22	1.283	1.053
306	09/04/22 (14:46:09)	10.04	24.51	21.52	1.290	1.058
307	09/04/22 (15:01:09)	10.40	24.62	21.49	1.297	1.063
308	09/04/22 (15:16:09)	11.88	24.81	22.04	1.306	1.069
309	09/04/22 (15:31:09)	11.51	24.99	21.26	1.313	1.074
310	09/04/22 (15:46:09)	11.89	25.19	21.24	1.320	1.078
311	09/04/22 (16:01:09)	10.22	25.27	19.97	1.324	1.081
312	09/04/22 (16:16:09)	6.87	25.19	18.65	1.322	1.079
313	09/04/22 (16:31:09)	3.87	24.81	17.47	1.316	1.075
314	09/04/22 (16:46:09)	3.68	24.52	18.13	1.311	1.072
315	09/04/22 (17:01:09)	3.83	24.32	18.15	1.306	1.069
316	09/04/22 (17:16:09)	2.14	24.06	16.30	1.298	1.063
317	09/04/22 (17:31:09)	-0.43	23.61	14.79	1.286	1.055
318	09/04/22 (17:46:09)	-1.55	23.19	14.23	1.272	1.046
319	09/04/22 (18:01:09)	-3.26	22.70	13.35	1.257	1.036
320	09/04/22 (18:16:09)	-4.02	22.24	13.14	1.242	1.025
321	09/04/22 (18:31:09)	-5.74	21.69	12.57	1.225	1.014
322	09/04/22 (18:46:09)	-5.98	21.22	12.11	1.208	1.002



### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
323	09/04/22 (19:01:09)	-5.85	20.78	11.72	1.192	0.991
324	09/04/22 (19:16:09)	-6.79	20.33	11.18	1.175	0.979
325	09/04/22 (19:31:09)	-7.05	19.90	10.69	1.158	0.967
326	09/04/22 (19:46:09)	-7.84	19.44	10.23	1.140	0.955
327	09/04/22 (20:01:09)	-7.91	19.01	9.58	1.122	0.943
328	09/04/22 (20:16:09)	-8.14	18.62	9.26	1.105	0.930
329	09/04/22 (20:31:09)	-8.90	18.19	8.47	1.087	0.918
330	09/04/22 (20:46:09)	-9.02	17.76	7.80	1.069	0.905
331	09/04/22 (21:01:09)	-8.84	17.40	7.39	1.051	0.892
332	09/04/22 (21:16:09)	-8.50	17.07	7.13	1.034	0.880
333	09/04/22 (21:31:09)	-8.42	16.75	6.81	1.018	0.868
334	09/04/22 (21:46:09)	-8.18	16.47	6.62	1.001	0.856
335	09/04/22 (22:01:09)	-8.45	16.12	6.27	0.985	0.844
336	09/04/22 (22:16:09)	-7.62	15.88	6.34	0.971	0.833
337	09/04/22 (22:31:09)	-6.55	15.70	6.45	0.957	0.823
338	09/04/22 (22:46:09)	-5.71	15.59	6.69	0.945	0.814
339	09/04/22 (23:01:09)	-5.00	15.49	6.70	0.934	0.806
340	09/04/22 (23:16:09)	-5.01	15.36	6.72	0.923	0.798
341	09/04/22 (23:31:09)	-5.06	15.18	6.66	0.912	0.790
342	09/04/22 (23:46:09)	-4.64	15.05	6.45	0.902	0.782
343	10/04/22 (00:01:09)	-3.80	14.94	6.36	0.892	0.775
344	10/04/22 (00:16:09)	-2.64	14.92	6.58	0.884	0.769
345	10/04/22 (00:31:09)	-2.24	14.89	6.57	0.876	0.763
346	10/04/22 (00:46:09)	-2.23	14.85	6.55	0.869	0.757
347	10/04/22 (01:01:09)	-1.96	14.77	6.35	0.861	0.751
348	10/04/22 (01:16:09)	-1.77	14.69	6.30	0.854	0.746
349	10/04/22 (01:31:09)	-1.26	14.64	6.32	0.847	0.741
350	10/04/22 (01:46:09)	-1.55	14.56	6.15	0.841	0.736
351	10/04/22 (02:01:09)	-1.75	14.41	5.97	0.834	0.730
352	10/04/22 (02:16:09)	-1.70	14.28	5.86	0.827	0.725
353	10/04/22 (02:31:09)	-1.64	14.16	5.78	0.820	0.720
354	10/04/22 (02:46:09)	-1.28	14.06	5.72	0.814	0.715
355	10/04/22 (03:01:09)	-1.22	13.94	5.65	0.808	0.710
356	10/04/22 (03:16:09)	-0.82	13.85	5.52	0.802	0.706
357	10/04/22 (03:31:09)	-1.02	13.73	5.41	0.797	0.702
358	10/04/22 (03:46:09)	-0.87	13.61	5.31	0.791	0.697
359	10/04/22 (04:01:09)	-0.85	13.49	5.20	0.785	0.693
360	10/04/22 (04:16:09)	-0.74	13.36	5.06	0.780	0.689
361	10/04/22 (04:31:09)	-0.59	13.25	4.99	0.775	0.685
362	10/04/22 (04:46:09)	-0.62	13.15	4.88	0.770	0.681
363	10/04/22 (05:01:09)	-0.56	13.05	4.82	0.765	0.677
364	10/04/22 (05:16:09)	-0.63	12.95	4.76	0.760	0.673
365	10/04/22 (05:31:09)	-0.08	12.86	4.74	0.755	0.669
366	10/04/22 (05:46:09)	0.38	12.78	4.77	0.751	0.666
367	10/04/22 (06:01:09)	0.63	12.72	4.70	0.748	0.663
368	10/04/22 (06:16:09)	0.90	12.65	4.66	0.744	0.660

**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
369	10/04/22 (06:31:09)	0.54	12.57	4.55	0.740	0.657
370	10/04/22 (06:46:09)	0.35	12.47	4.53	0.736	0.654
371	10/04/22 (07:01:09)	0.87	12.39	4.61	0.733	0.652
372	10/04/22 (07:16:09)	1.26	12.33	4.81	0.730	0.649
373	10/04/22 (07:31:09)	1.52	12.31	5.07	0.727	0.647
374	10/04/22 (07:46:09)	2.53	12.30	5.43	0.726	0.646
375	10/04/22 (08:01:09)	3.56	12.34	5.84	0.725	0.645
376	10/04/22 (08:16:09)	4.03	12.44	6.30	0.725	0.645
377	10/04/22 (08:31:09)	4.69	12.55	7.03	0.725	0.646
378	10/04/22 (08:46:09)	6.22	12.73	7.47	0.727	0.647
379	10/04/22 (09:01:09)	9.48	13.13	8.13	0.731	0.650
380	10/04/22 (09:16:09)	10.96	13.62	14.23	0.738	0.656
381	10/04/22 (09:31:09)	11.00	14.05	20.78	0.749	0.664
382	10/04/22 (09:46:09)	11.20	14.35	13.75	0.756	0.670
383	10/04/22 (10:01:09)	11.10	14.66	15.92	0.764	0.677
384	10/04/22 (10:16:09)	12.04	14.96	17.51	0.774	0.684
385	10/04/22 (10:31:09)	11.78	15.28	13.65	0.781	0.689
386	10/04/22 (10:46:09)	12.53	15.61	13.85	0.788	0.695
387	10/04/22 (11:01:09)	14.16	16.05	13.08	0.796	0.701
388	10/04/22 (11:16:09)	14.84	16.49	12.82	0.804	0.708
389	10/04/22 (11:31:09)	15.33	16.90	12.84	0.812	0.714
390	10/04/22 (11:46:09)	16.04	17.34	12.81	0.821	0.720
391	10/04/22 (12:01:09)	15.50	17.70	13.20	0.828	0.726
392	10/04/22 (12:16:09)	15.89	18.00	13.45	0.836	0.732
393	10/04/22 (12:31:09)	17.41	18.44	14.13	0.845	0.739
394	10/04/22 (12:46:09)	18.80	18.92	14.15	0.855	0.747
395	10/04/22 (13:01:09)	19.39	19.35	14.60	0.865	0.754
396	10/04/22 (13:16:09)	20.70	19.84	15.83	0.877	0.763
397	10/04/22 (13:31:09)	22.11	20.39	16.28	0.889	0.772
398	10/04/22 (13:46:09)	22.22	20.90	16.83	0.901	0.781
399	10/04/22 (14:01:09)	22.23	21.35	16.55	0.912	0.790
400	10/04/22 (14:16:09)	22.52	21.76	17.13	0.924	0.799
401	10/04/22 (14:31:09)	21.62	22.11	17.47	0.935	0.807
402	10/04/22 (14:46:09)	22.05	22.49	17.89	0.947	0.816
403	10/04/22 (15:01:09)	21.88	22.84	17.87	0.958	0.824
404	10/04/22 (15:16:09)	21.82	23.13	18.26	0.969	0.832
405	10/04/22 (15:31:09)	22.24	23.43	18.24	0.980	0.840
406	10/04/22 (15:46:09)	21.87	23.73	18.55	0.990	0.848
407	10/04/22 (16:01:09)	21.24	23.97	18.67	1.000	0.855
408	10/04/22 (16:16:09)	21.11	24.16	18.59	1.010	0.862
409	10/04/22 (16:31:09)	21.03	24.40	18.71	1.020	0.869
410	10/04/22 (16:46:09)	20.59	24.59	18.78	1.029	0.876
411	10/04/22 (17:01:09)	19.42	24.68	18.58	1.037	0.882
412	10/04/22 (17:16:09)	19.21	24.80	18.66	1.045	0.887
413	10/04/22 (17:31:09)	18.53	24.88	18.53	1.052	0.893
414	10/04/22 (17:46:09)	17.47	24.89	18.40	1.059	0.897

### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
415	10/04/22 (18:01:09)	15.89	24.86	18.19	1.064	0.901
416	10/04/22 (18:16:09)	14.66	24.73	18.03	1.069	0.905
417	10/04/22 (18:31:09)	13.36	24.60	17.79	1.073	0.907
418	10/04/22 (18:46:09)	11.78	24.42	17.40	1.075	0.909
419	10/04/22 (19:01:09)	10.31	24.19	16.90	1.077	0.910
420	10/04/22 (19:16:09)	8.49	23.90	16.30	1.077	0.910
421	10/04/22 (19:31:09)	6.31	23.52	15.66	1.076	0.909
422	10/04/22 (19:46:09)	4.32	23.06	15.16	1.073	0.908
423	10/04/22 (20:01:09)	3.14	22.61	14.77	1.070	0.905
424	10/04/22 (20:16:09)	2.79	22.19	14.41	1.067	0.903
425	10/04/22 (20:31:09)	2.33	21.81	14.08	1.063	0.901
426	10/04/22 (20:46:09)	1.52	21.44	13.71	1.059	0.898
427	10/04/22 (21:01:09)	1.36	21.12	13.44	1.055	0.895
428	10/04/22 (21:16:09)	1.57	20.83	13.27	1.052	0.892
429	10/04/22 (21:31:09)	1.70	20.59	13.06	1.048	0.890
430	10/04/22 (21:46:09)	1.64	20.38	12.85	1.045	0.887
431	10/04/22 (22:01:09)	0.93	20.14	12.57	1.041	0.884
432	10/04/22 (22:16:09)	0.65	19.88	12.36	1.036	0.881
433	10/04/22 (22:31:09)	0.98	19.67	12.26	1.033	0.879
434	10/04/22 (22:46:09)	0.75	19.46	12.15	1.029	0.876
435	10/04/22 (23:01:09)	0.71	19.26	12.00	1.025	0.873
436	10/04/22 (23:16:09)	0.13	19.07	11.55	1.021	0.870
437	10/04/22 (23:31:09)	-0.13	18.84	11.16	1.016	0.867
438	10/04/22 (23:46:09)	-0.23	18.63	10.78	1.012	0.863
439	11/04/22 (00:01:09)	-1.08	18.36	10.19	1.007	0.860
440	11/04/22 (00:16:09)	-1.37	18.09	9.80	1.001	0.856
441	11/04/22 (00:31:09)	-1.57	17.83	9.63	0.996	0.852
442	11/04/22 (00:46:09)	-1.49	17.60	9.47	0.991	0.848
443	11/04/22 (01:01:09)	-1.56	17.41	9.57	0.986	0.844
444	11/04/22 (01:16:09)	-1.19	17.26	9.58	0.981	0.841
445	11/04/22 (01:31:09)	-0.82	17.10	9.68	0.977	0.838
446	11/04/22 (01:46:09)	-0.51	16.97	9.91	0.973	0.835
447	11/04/22 (02:01:09)	-0.40	16.85	9.84	0.969	0.832
448	11/04/22 (02:16:09)	-0.27	16.73	9.51	0.965	0.829
449	11/04/22 (02:31:09)	-0.53	16.60	9.19	0.961	0.826
450	11/04/22 (02:46:09)	-0.86	16.42	8.56	0.956	0.823
451	11/04/22 (03:01:09)	-1.49	16.22	8.20	0.952	0.819
452	11/04/22 (03:16:09)	-1.39	16.03	8.03	0.947	0.816
453	11/04/22 (03:31:09)	-1.21	15.88	7.89	0.942	0.812
454	11/04/22 (03:46:09)	-1.20	15.73	7.70	0.938	0.809
455	11/04/22 (04:01:09)	-1.25	15.57	7.52	0.933	0.806
456	11/04/22 (04:16:09)	-1.31	15.39	7.21	0.929	0.802
457	11/04/22 (04:31:09)	-1.56	15.20	6.97	0.924	0.799
458	11/04/22 (04:46:09)	-1.31	15.05	7.11	0.920	0.795
459	11/04/22 (05:01:09)	-0.81	14.93	7.39	0.916	0.792
460	11/04/22 (05:16:09)	-0.83	14.81	7.47	0.912	0.789



**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
461	11/04/22 (05:31:09)	-0.37	14.69	7.37	0.908	0.787
462	11/04/22 (05:46:09)	-0.15	14.60	7.14	0.905	0.784
463	11/04/22 (06:01:09)	-0.21	14.50	6.88	0.901	0.782
464	11/04/22 (06:16:09)	0.01	14.38	6.68	0.898	0.779
465	11/04/22 (06:31:09)	-0.05	14.27	6.64	0.894	0.776
466	11/04/22 (06:46:09)	0.01	14.18	6.69	0.891	0.774
467	11/04/22 (07:01:09)	0.38	14.11	6.61	0.888	0.772
468	11/04/22 (07:16:09)	0.47	14.01	6.60	0.885	0.769
469	11/04/22 (07:31:09)	0.90	13.96	6.60	0.882	0.767
470	11/04/22 (07:46:09)	1.49	13.91	6.86	0.880	0.765
471	11/04/22 (08:01:09)	1.76	13.91	7.10	0.878	0.764
472	11/04/22 (08:16:09)	2.68	13.97	7.43	0.876	0.763
473	11/04/22 (08:31:09)	3.61	14.04	8.26	0.876	0.762
474	11/04/22 (08:46:09)	5.46	14.21	9.73	0.876	0.763



## 5.2 Prova termica su mattone in fibra di canapa

# TEST REPORT

## MISURA DELLA TRASMITTANZA IN OPERA

### DATI GENERALI

Misura eseguita da: Geom. Mario Rossi - Studio Tecnico Rossi  
Tipo di edificio: appartamento al piano terreno  
Situato in: Bologna centro  
Elemento dell'edificio in prova: parete verticale esposta a Nord-Est  
Probabile struttura dell'elemento: intonaco in calce, blocchi in laterizio, intonaco in gesso  
Spessore dell'elemento: 40 cm

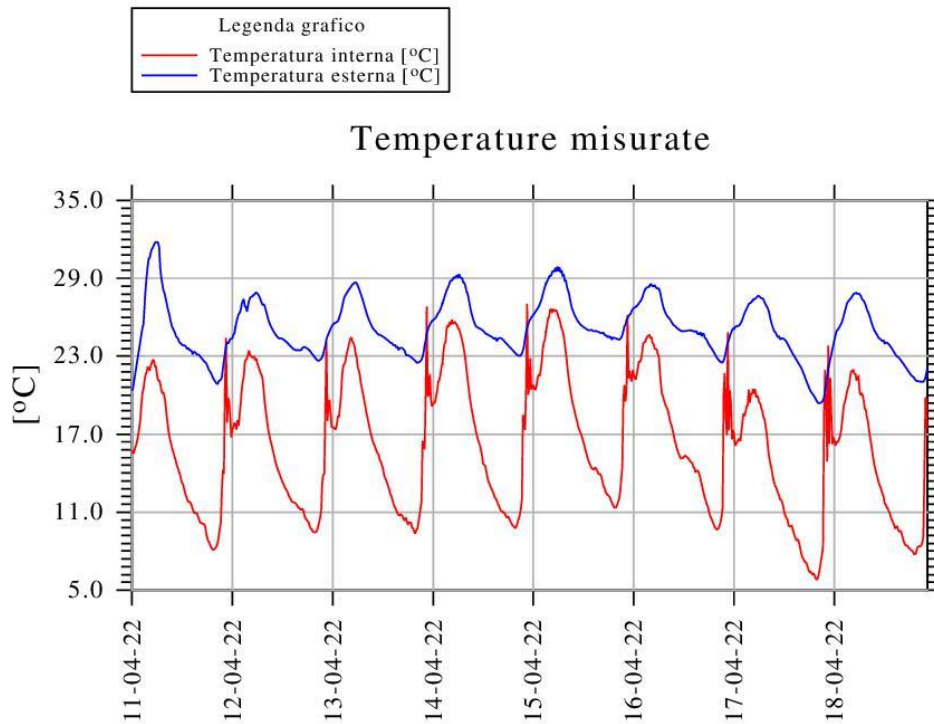
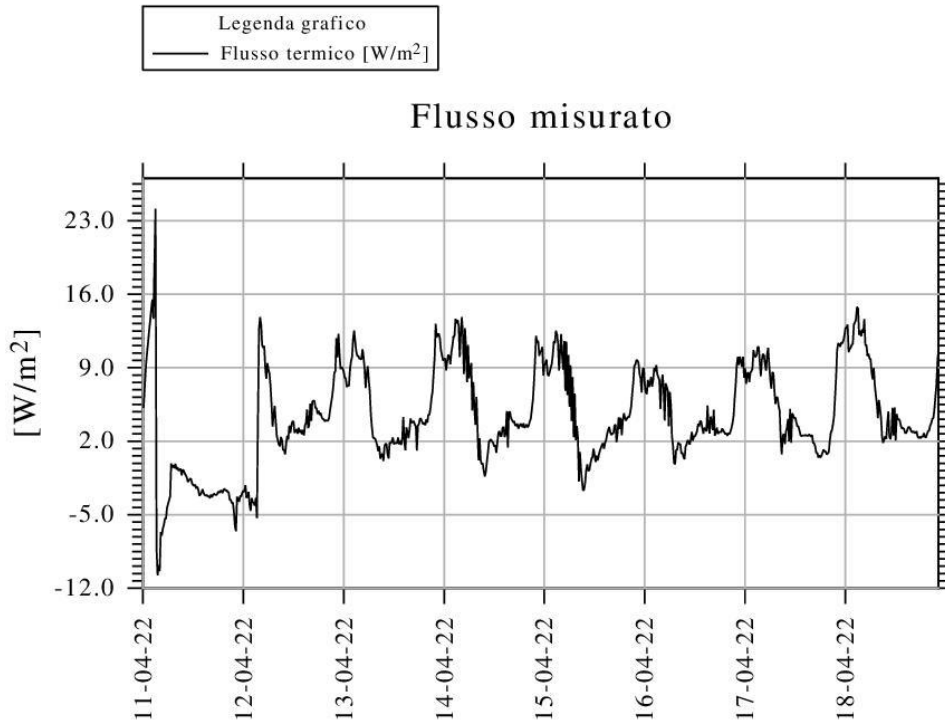
### DATI SULLA MISURA

Nome del file dati:  
Tipo di strumentazione: Optivelox Thermozig SN20/21/22/23/24  
Posizionamento sensori: altezza dal pavimento circa 1,5m, fissaggio con graffette  
Tipo di temperatura misurata: temperatura superficie elemento  
Data di inizio misura: 11/04/22 (11:04:52)  
Data di fine misura: 19/04/22 (09:19:52)  
Durata della misura: 7.9 [giorni]  
Numero di misurazioni: 762 (su 762)  
Intervallo giornaliero considerato: 00:00 <-> 24.00  
Intervallo temporale di campionamento: 900 [s]  
N. medie per ogni campione: 10

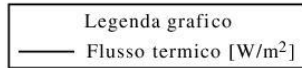
### DATI SUL METODO DI ANALISI E RISULTATI

Metodo usato: medie progressive (ISO9869)  
Delta T medio sull'elemento: -8.99 [°C]  
Flusso medio attraverso l'elemento: 4.38 [W/m<sup>2</sup>]  
Stima dell'errore di misura dei sensori: 8.0 [%]  
Energia complessiva scambiata attraverso l'elemento: 0.83 [kWh/m<sup>2</sup>]  
Coefficiente di adduzione interno utilizzato (hi): 7.7 [W/m<sup>2</sup>K]  
Coefficiente di adduzione esterno utilizzato (he): 25.0 [W/m<sup>2</sup>K]  
Trasmittanza calcolata (ultime 24h): 0.428 <-> 0.468 [W/m<sup>2</sup>K]  
Trasmittanza calcolata (finale): 0.450 [W/m<sup>2</sup>K]

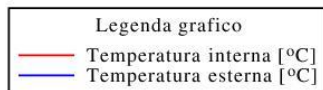
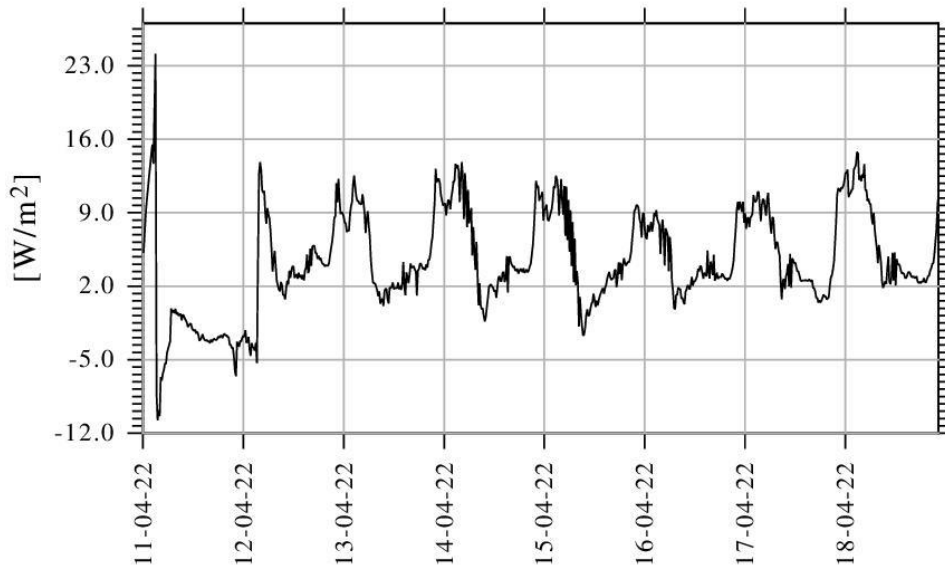
### GRAFICI DEI DATI



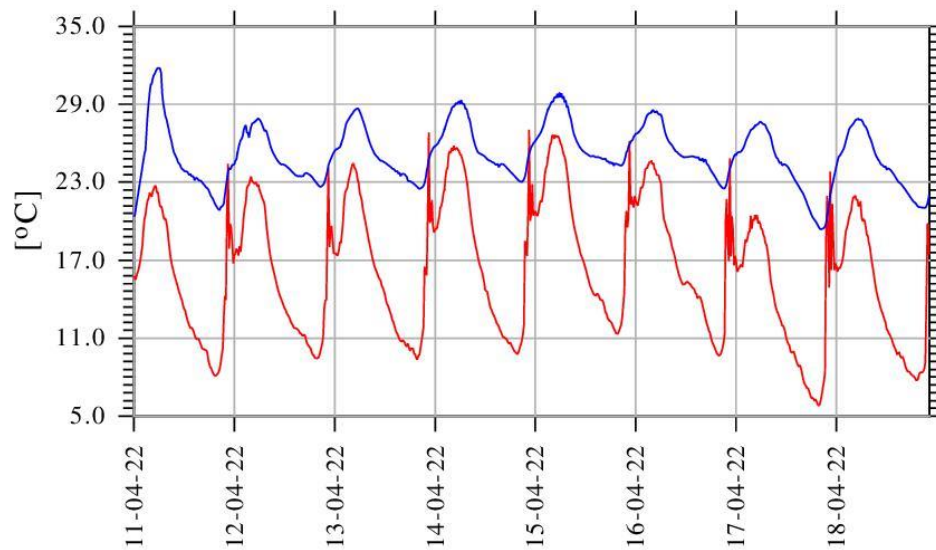
### GRAFICI DEI DATI

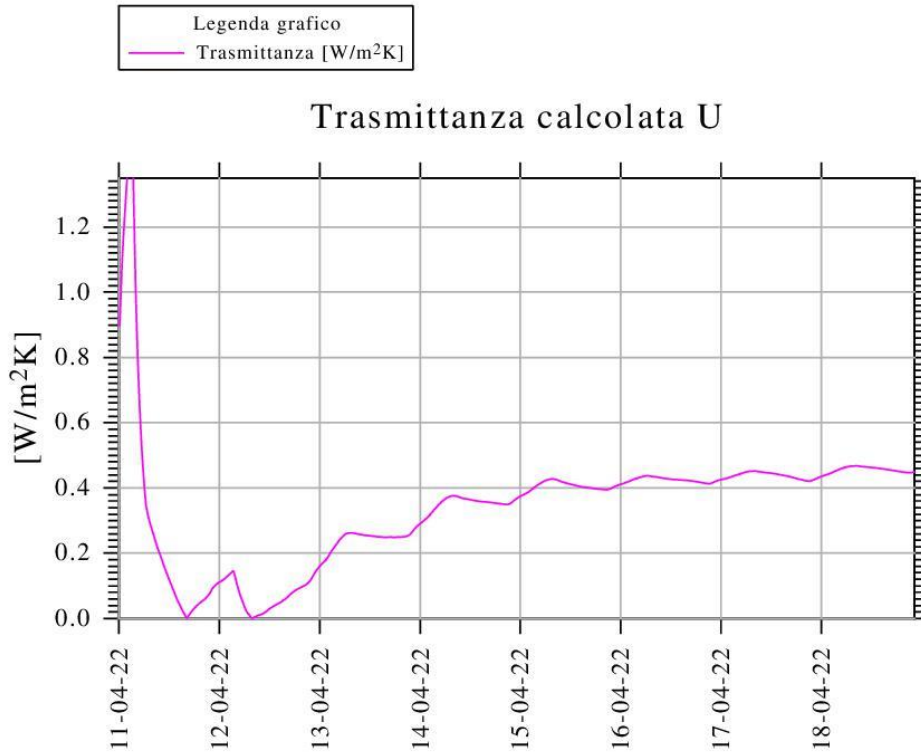


#### Flusso misurato



#### Temperature misurate

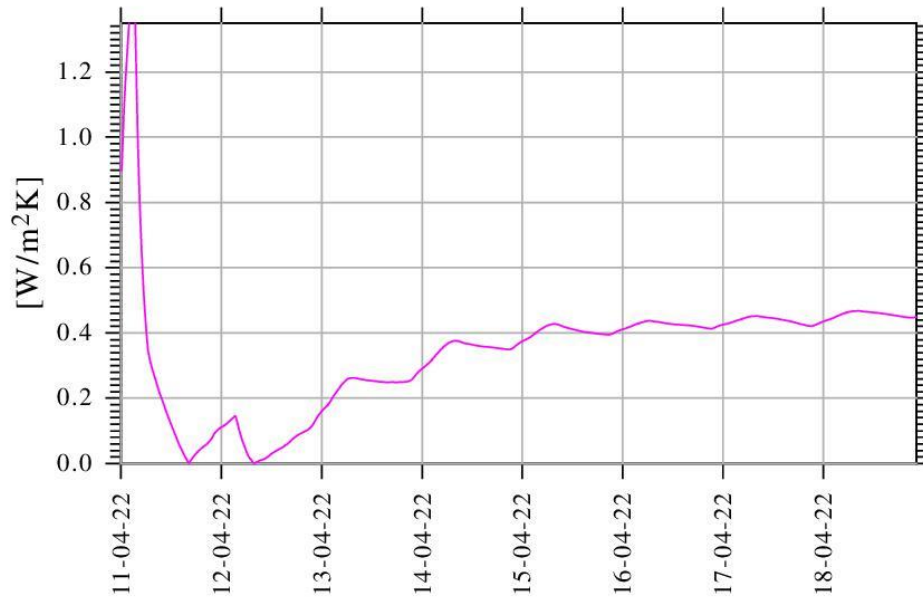






Legenda grafico  
Trasmittanza [W/m<sup>2</sup>K]

### Trasmittanza calcolata U



**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
1	11/04/22 (11:04:52)	4.27	15.98	20.20	1.012	0.863
2	11/04/22 (11:19:52)	5.92	15.50	20.57	1.097	0.925
3	11/04/22 (11:34:52)	7.77	15.60	21.08	1.216	1.008
4	11/04/22 (11:49:52)	9.41	15.97	21.60	1.342	1.093
5	11/04/22 (12:04:52)	10.55	16.15	22.10	1.439	1.156
6	11/04/22 (12:19:52)	11.50	16.52	22.63	1.522	1.210
7	11/04/22 (12:34:52)	12.61	16.94	23.14	1.605	1.261
8	11/04/22 (12:49:52)	13.51	17.51	23.64	1.687	1.311
9	11/04/22 (13:04:52)	14.62	18.06	24.15	1.772	1.362
10	11/04/22 (13:19:52)	15.46	19.26	24.67	1.876	1.423
11	11/04/22 (13:34:52)	13.65	20.17	25.17	1.946	1.463
12	11/04/22 (13:49:52)	19.03	20.47	25.48	2.086	1.540
13	11/04/22 (14:04:52)	24.12	21.13	26.85	2.255	1.631
14	11/04/22 (14:19:52)	-8.30	21.58	28.15	1.961	1.471
15	11/04/22 (14:34:52)	-10.76	21.76	29.09	1.669	1.300
16	11/04/22 (14:49:52)	-9.79	22.20	29.88	1.427	1.149
17	11/04/22 (15:04:52)	-10.36	22.01	30.53	1.207	1.001
18	11/04/22 (15:19:52)	-6.67	21.89	30.57	1.052	0.892
19	11/04/22 (15:34:52)	-6.98	22.30	31.01	0.917	0.793
20	11/04/22 (15:49:52)	-6.32	22.51	31.25	0.805	0.708
21	11/04/22 (16:04:52)	-5.96	22.72	31.36	0.711	0.634
22	11/04/22 (16:19:52)	-5.38	22.69	31.58	0.630	0.569
23	11/04/22 (16:34:52)	-5.38	22.20	31.73	0.557	0.509
24	11/04/22 (16:49:52)	-4.35	22.22	31.79	0.498	0.459
25	11/04/22 (17:04:52)	-3.96	21.53	31.80	0.447	0.415
26	11/04/22 (17:19:52)	-3.62	21.12	31.74	0.402	0.376
27	11/04/22 (17:34:52)	-3.25	21.16	31.42	0.364	0.343
28	11/04/22 (17:49:52)	-0.13	20.91	29.83	0.347	0.328
29	11/04/22 (18:04:52)	-0.52	20.46	29.09	0.331	0.313
30	11/04/22 (18:19:52)	-0.29	20.13	28.60	0.317	0.301
31	11/04/22 (18:34:52)	-0.58	20.22	28.10	0.304	0.289
32	11/04/22 (18:49:52)	-0.15	19.93	27.89	0.293	0.279
33	11/04/22 (19:04:52)	-0.68	19.40	27.53	0.280	0.268
34	11/04/22 (19:19:52)	-0.48	18.58	27.17	0.269	0.257
35	11/04/22 (19:34:52)	-0.79	17.88	26.74	0.257	0.246
36	11/04/22 (19:49:52)	-0.73	17.24	26.43	0.246	0.236
37	11/04/22 (20:04:52)	-0.64	16.74	26.11	0.235	0.226
38	11/04/22 (20:19:52)	-1.25	16.42	25.69	0.223	0.215
39	11/04/22 (20:34:52)	-0.72	16.06	25.35	0.214	0.207
40	11/04/22 (20:49:52)	-0.82	15.76	25.16	0.205	0.198
41	11/04/22 (21:04:52)	-1.09	15.49	24.99	0.196	0.189
42	11/04/22 (21:19:52)	-1.25	15.21	24.83	0.186	0.180
43	11/04/22 (21:34:52)	-1.49	14.91	24.58	0.176	0.171
44	11/04/22 (21:49:52)	-1.88	14.60	24.45	0.166	0.161
45	11/04/22 (22:04:52)	-1.74	14.35	24.36	0.156	0.152
46	11/04/22 (22:19:52)	-1.58	14.11	24.14	0.148	0.144

### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
47	11/04/22 (22:34:52)	-1.60	13.89	24.02	0.140	0.136
48	11/04/22 (22:49:52)	-2.03	13.51	23.97	0.131	0.128
49	11/04/22 (23:04:52)	-2.17	13.23	23.88	0.122	0.119
50	11/04/22 (23:19:52)	-2.25	13.16	23.83	0.113	0.111
51	11/04/22 (23:34:52)	-2.15	12.73	23.85	0.105	0.103
52	11/04/22 (23:49:52)	-2.50	12.42	23.80	0.097	0.095
53	12/04/22 (00:04:52)	-2.35	12.18	23.67	0.089	0.087
54	12/04/22 (00:19:52)	-2.64	11.95	23.55	0.081	0.080
55	12/04/22 (00:34:52)	-3.19	11.77	23.64	0.072	0.071
56	12/04/22 (00:49:52)	-3.07	11.81	23.46	0.064	0.063
57	12/04/22 (01:04:52)	-2.90	11.70	23.48	0.056	0.056
58	12/04/22 (01:19:52)	-2.58	11.54	23.40	0.050	0.049
59	12/04/22 (01:34:52)	-2.92	11.24	23.15	0.043	0.043
60	12/04/22 (01:49:52)	-3.11	11.03	23.32	0.036	0.036
61	12/04/22 (02:04:52)	-3.20	10.92	23.33	0.029	0.029
62	12/04/22 (02:19:52)	-3.11	10.94	23.25	0.023	0.023
63	12/04/22 (02:34:52)	-3.25	10.92	23.14	0.017	0.017
64	12/04/22 (02:49:52)	-3.25	10.70	23.14	0.011	0.011
65	12/04/22 (03:04:52)	-3.42	10.49	23.11	0.005	0.005
66	12/04/22 (03:19:52)	-3.09	10.23	23.02	0.000	0.000
67	12/04/22 (03:34:52)	-3.31	10.15	22.90	0.006	0.006
68	12/04/22 (03:49:52)	-3.12	10.15	22.82	0.011	0.011
69	12/04/22 (04:04:52)	-3.00	10.09	22.71	0.015	0.015
70	12/04/22 (04:19:52)	-3.09	10.07	22.61	0.020	0.019
71	12/04/22 (04:34:52)	-3.13	9.94	22.55	0.024	0.024
72	12/04/22 (04:49:52)	-3.05	9.41	22.47	0.028	0.028
73	12/04/22 (05:04:52)	-2.80	9.01	22.29	0.031	0.031
74	12/04/22 (05:19:52)	-2.92	8.77	22.07	0.035	0.035
75	12/04/22 (05:34:52)	-2.75	8.66	21.89	0.038	0.038
76	12/04/22 (05:49:52)	-2.71	8.43	21.81	0.041	0.041
77	12/04/22 (06:04:52)	-2.94	8.24	21.63	0.044	0.044
78	12/04/22 (06:19:52)	-2.63	8.14	21.43	0.047	0.047
79	12/04/22 (06:34:52)	-2.53	8.10	21.26	0.050	0.049
80	12/04/22 (06:49:52)	-2.71	8.16	21.13	0.052	0.052
81	12/04/22 (07:04:52)	-2.67	8.25	21.00	0.055	0.054
82	12/04/22 (07:19:52)	-2.83	8.38	20.90	0.057	0.057
83	12/04/22 (07:34:52)	-2.88	8.65	20.87	0.060	0.059
84	12/04/22 (07:49:52)	-3.57	9.11	21.08	0.063	0.063
85	12/04/22 (08:04:52)	-3.60	9.71	21.13	0.067	0.066
86	12/04/22 (08:19:52)	-3.88	10.23	21.20	0.070	0.070
87	12/04/22 (08:34:52)	-3.87	12.75	21.39	0.074	0.073
88	12/04/22 (08:49:52)	-4.67	14.24	22.05	0.079	0.078
89	12/04/22 (09:04:52)	-6.10	13.94	22.65	0.085	0.084
90	12/04/22 (09:19:52)	-6.56	20.95	23.23	0.092	0.091
91	12/04/22 (09:34:52)	-3.30	24.42	23.80	0.096	0.095
92	12/04/22 (09:49:52)	-3.51	17.88	24.10	0.099	0.098



**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
93	12/04/22 (10:04:52)	-3.76	19.81	23.98	0.103	0.101
94	12/04/22 (10:19:52)	-3.22	19.47	24.12	0.106	0.104
95	12/04/22 (10:34:52)	-3.24	18.35	24.35	0.109	0.107
96	12/04/22 (10:49:52)	-2.90	16.76	24.33	0.111	0.109
97	12/04/22 (11:04:52)	-2.72	17.35	24.40	0.113	0.111
98	12/04/22 (11:19:52)	-2.83	17.53	24.65	0.116	0.113
99	12/04/22 (11:34:52)	-2.20	17.88	24.76	0.117	0.115
100	12/04/22 (11:49:52)	-3.30	17.71	25.23	0.120	0.117
101	12/04/22 (12:04:52)	-3.35	17.36	25.65	0.122	0.120
102	12/04/22 (12:19:52)	-2.84	18.08	25.97	0.124	0.122
103	12/04/22 (12:34:52)	-4.06	17.65	26.24	0.127	0.125
104	12/04/22 (12:49:52)	-4.62	18.54	26.34	0.131	0.128
105	12/04/22 (13:04:52)	-3.42	19.35	26.56	0.133	0.131
106	12/04/22 (13:19:52)	-3.78	20.42	27.03	0.136	0.133
107	12/04/22 (13:34:52)	-3.90	21.07	27.28	0.139	0.136
108	12/04/22 (13:49:52)	-4.12	21.47	27.39	0.143	0.139
109	12/04/22 (14:04:52)	-3.38	22.55	26.83	0.146	0.142
110	12/04/22 (14:19:52)	-5.32	22.74	26.81	0.150	0.147
111	12/04/22 (14:34:52)	4.22	22.81	26.44	0.146	0.142
112	12/04/22 (14:49:52)	12.66	23.15	26.89	0.133	0.130
113	12/04/22 (15:04:52)	13.80	23.44	27.28	0.118	0.116
114	12/04/22 (15:19:52)	13.12	23.08	27.51	0.105	0.103
115	12/04/22 (15:34:52)	11.14	23.02	27.57	0.094	0.092
116	12/04/22 (15:49:52)	10.88	22.90	27.60	0.083	0.082
117	12/04/22 (16:04:52)	11.05	22.93	27.69	0.072	0.071
118	12/04/22 (16:19:52)	8.99	22.98	27.76	0.063	0.062
119	12/04/22 (16:34:52)	7.93	22.67	27.85	0.055	0.054
120	12/04/22 (16:49:52)	9.42	22.82	27.91	0.046	0.045
121	12/04/22 (17:04:52)	8.83	22.43	27.83	0.037	0.037
122	12/04/22 (17:19:52)	8.42	22.19	27.72	0.029	0.029
123	12/04/22 (17:34:52)	7.22	21.99	27.55	0.022	0.022
124	12/04/22 (17:49:52)	5.45	21.69	27.35	0.017	0.017
125	12/04/22 (18:04:52)	3.39	21.57	27.12	0.014	0.014
126	12/04/22 (18:19:52)	4.56	21.22	26.94	0.009	0.009
127	12/04/22 (18:34:52)	5.35	20.39	27.01	0.004	0.004
128	12/04/22 (18:49:52)	3.85	19.44	26.86	0.001	0.001
129	12/04/22 (19:04:52)	2.50	18.80	26.57	0.001	0.001
130	12/04/22 (19:19:52)	2.08	18.12	26.28	0.003	0.003
131	12/04/22 (19:34:52)	1.68	17.56	25.95	0.005	0.005
132	12/04/22 (19:49:52)	1.52	17.07	25.68	0.006	0.006
133	12/04/22 (20:04:52)	2.39	16.71	25.48	0.008	0.008
134	12/04/22 (20:19:52)	2.07	16.36	25.28	0.010	0.010
135	12/04/22 (20:34:52)	1.17	16.03	25.13	0.011	0.011
136	12/04/22 (20:49:52)	1.17	15.69	24.99	0.012	0.012
137	12/04/22 (21:04:52)	0.74	15.35	24.84	0.012	0.012
138	12/04/22 (21:19:52)	1.81	14.98	24.71	0.014	0.013



### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
139	12/04/22 (21:34:52)	2.51	14.65	24.61	0.016	0.015
140	12/04/22 (21:49:52)	2.15	14.40	24.50	0.017	0.017
141	12/04/22 (22:04:52)	3.46	14.16	24.43	0.020	0.020
142	12/04/22 (22:19:52)	2.80	13.99	24.36	0.022	0.022
143	12/04/22 (22:34:52)	3.48	13.76	24.39	0.025	0.024
144	12/04/22 (22:49:52)	3.90	13.53	24.36	0.027	0.027
145	12/04/22 (23:04:52)	3.83	13.31	24.33	0.030	0.030
146	12/04/22 (23:19:52)	2.80	13.18	24.30	0.032	0.032
147	12/04/22 (23:34:52)	2.94	12.93	24.21	0.034	0.034
148	12/04/22 (23:49:52)	3.14	12.81	24.15	0.036	0.036
149	13/04/22 (00:04:52)	2.71	12.66	24.08	0.038	0.038
150	13/04/22 (00:19:52)	3.26	12.50	24.00	0.040	0.040
151	13/04/22 (00:34:52)	2.82	12.27	23.92	0.042	0.042
152	13/04/22 (00:49:52)	3.06	12.10	23.83	0.044	0.044
153	13/04/22 (01:04:52)	2.67	11.98	23.74	0.046	0.045
154	13/04/22 (01:19:52)	3.06	11.78	23.67	0.047	0.047
155	13/04/22 (01:34:52)	2.55	11.77	23.58	0.049	0.048
156	13/04/22 (01:49:52)	3.50	11.75	23.52	0.051	0.051
157	13/04/22 (02:04:52)	3.76	11.70	23.51	0.053	0.053
158	13/04/22 (02:19:52)	5.00	11.64	23.44	0.056	0.056
159	13/04/22 (02:34:52)	3.25	11.51	23.49	0.058	0.058
160	13/04/22 (02:49:52)	3.55	11.35	23.48	0.060	0.059
161	13/04/22 (03:04:52)	5.57	11.35	23.45	0.063	0.063
162	13/04/22 (03:19:52)	3.92	11.20	23.49	0.066	0.065
163	13/04/22 (03:34:52)	5.75	11.20	23.47	0.069	0.068
164	13/04/22 (03:49:52)	5.84	11.27	23.63	0.072	0.071
165	13/04/22 (04:04:52)	5.82	11.10	23.69	0.076	0.075
166	13/04/22 (04:19:52)	5.16	10.72	23.72	0.078	0.077
167	13/04/22 (04:34:52)	5.13	10.52	23.67	0.081	0.080
168	13/04/22 (04:49:52)	4.61	10.41	23.63	0.083	0.082
169	13/04/22 (05:04:52)	4.87	10.31	23.58	0.086	0.085
170	13/04/22 (05:19:52)	4.51	10.19	23.51	0.088	0.087
171	13/04/22 (05:34:52)	4.68	9.93	23.43	0.090	0.089
172	13/04/22 (05:49:52)	4.28	9.71	23.33	0.092	0.091
173	13/04/22 (06:04:52)	4.11	9.68	23.21	0.094	0.092
174	13/04/22 (06:19:52)	4.08	9.48	23.12	0.096	0.094
175	13/04/22 (06:34:52)	3.89	9.47	23.01	0.097	0.096
176	13/04/22 (06:49:52)	3.99	9.44	22.91	0.099	0.097
177	13/04/22 (07:04:52)	3.94	9.47	22.80	0.100	0.099
178	13/04/22 (07:19:52)	3.96	9.58	22.72	0.102	0.100
179	13/04/22 (07:34:52)	4.20	9.86	22.66	0.104	0.102
180	13/04/22 (07:49:52)	4.99	10.20	22.67	0.106	0.104
181	13/04/22 (08:04:52)	5.62	10.57	22.73	0.108	0.106
182	13/04/22 (08:19:52)	6.27	11.11	22.80	0.111	0.109
183	13/04/22 (08:34:52)	7.14	13.28	22.94	0.115	0.113
184	13/04/22 (08:49:52)	8.47	13.89	23.18	0.119	0.117

**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
185	13/04/22 (09:04:52)	8.68	13.94	23.51	0.123	0.121
186	13/04/22 (09:19:52)	11.78	19.18	23.84	0.130	0.127
187	13/04/22 (09:34:52)	9.97	24.13	24.31	0.135	0.132
188	13/04/22 (09:49:52)	12.21	18.02	24.55	0.142	0.139
189	13/04/22 (10:04:52)	10.29	19.25	24.74	0.147	0.144
190	13/04/22 (10:19:52)	8.87	19.64	24.92	0.152	0.148
191	13/04/22 (10:34:52)	9.04	18.54	25.13	0.156	0.152
192	13/04/22 (10:49:52)	8.93	17.55	25.27	0.161	0.156
193	13/04/22 (11:04:52)	8.60	17.53	25.41	0.165	0.160
194	13/04/22 (11:19:52)	8.05	17.53	25.51	0.168	0.164
195	13/04/22 (11:34:52)	7.96	17.40	25.55	0.172	0.167
196	13/04/22 (11:49:52)	7.16	17.38	25.59	0.175	0.170
197	13/04/22 (12:04:52)	7.37	17.76	25.65	0.179	0.173
198	13/04/22 (12:19:52)	7.23	18.36	25.70	0.182	0.176
199	13/04/22 (12:34:52)	8.81	18.39	25.92	0.186	0.180
200	13/04/22 (12:49:52)	9.59	19.06	26.17	0.190	0.184
201	13/04/22 (13:04:52)	10.00	20.01	26.40	0.195	0.189
202	13/04/22 (13:19:52)	11.70	21.47	26.76	0.201	0.194
203	13/04/22 (13:34:52)	12.51	22.22	27.17	0.207	0.200
204	13/04/22 (13:49:52)	11.47	22.40	27.51	0.213	0.205
205	13/04/22 (14:04:52)	10.54	22.55	27.68	0.218	0.210
206	13/04/22 (14:19:52)	10.10	23.03	27.80	0.222	0.214
207	13/04/22 (14:34:52)	10.11	23.38	27.94	0.227	0.219
208	13/04/22 (14:49:52)	9.87	23.72	28.08	0.232	0.223
209	13/04/22 (15:04:52)	9.84	24.11	28.19	0.237	0.228
210	13/04/22 (15:19:52)	9.79	24.38	28.29	0.241	0.232
211	13/04/22 (15:34:52)	10.74	24.43	28.42	0.246	0.237
212	13/04/22 (15:49:52)	10.00	24.14	28.54	0.251	0.241
213	13/04/22 (16:04:52)	8.90	24.00	28.60	0.255	0.245
214	13/04/22 (16:19:52)	7.05	23.73	28.65	0.258	0.247
215	13/04/22 (16:34:52)	8.42	23.19	28.69	0.262	0.251
216	13/04/22 (16:49:52)	9.12	22.90	28.61	0.266	0.254
217	13/04/22 (17:04:52)	7.81	22.17	28.44	0.269	0.257
218	13/04/22 (17:19:52)	6.70	21.91	28.24	0.272	0.260
219	13/04/22 (17:34:52)	4.49	21.57	28.01	0.273	0.261
220	13/04/22 (17:49:52)	3.33	20.89	27.76	0.274	0.262
221	13/04/22 (18:04:52)	2.38	20.53	27.53	0.274	0.262
222	13/04/22 (18:19:52)	2.27	20.08	27.27	0.274	0.262
223	13/04/22 (18:34:52)	2.25	19.69	26.99	0.274	0.262
224	13/04/22 (18:49:52)	1.96	19.22	26.72	0.274	0.262
225	13/04/22 (19:04:52)	1.61	18.77	26.44	0.274	0.262
226	13/04/22 (19:19:52)	1.04	18.37	26.17	0.273	0.261
227	13/04/22 (19:34:52)	1.50	17.97	25.94	0.273	0.261
228	13/04/22 (19:49:52)	0.34	17.60	25.74	0.272	0.260
229	13/04/22 (20:04:52)	0.68	17.19	25.56	0.271	0.259
230	13/04/22 (20:19:52)	0.79	16.88	25.40	0.271	0.259

### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
231	13/04/22 (20:34:52)	0.12	16.55	25.20	0.270	0.258
232	13/04/22 (20:49:52)	1.50	16.31	25.10	0.269	0.257
233	13/04/22 (21:04:52)	1.75	16.15	25.00	0.269	0.257
234	13/04/22 (21:19:52)	1.71	15.90	24.94	0.268	0.257
235	13/04/22 (21:34:52)	0.74	15.66	24.82	0.268	0.256
236	13/04/22 (21:49:52)	0.36	15.55	24.73	0.267	0.255
237	13/04/22 (22:04:52)	1.88	15.42	24.66	0.266	0.255
238	13/04/22 (22:19:52)	1.80	15.04	24.65	0.266	0.254
239	13/04/22 (22:34:52)	1.97	14.87	24.62	0.266	0.254
240	13/04/22 (22:49:52)	2.33	14.64	24.56	0.266	0.254
241	13/04/22 (23:04:52)	1.73	14.38	24.52	0.265	0.254
242	13/04/22 (23:19:52)	1.81	13.95	24.47	0.265	0.253
243	13/04/22 (23:34:52)	1.84	13.65	24.39	0.264	0.253
244	13/04/22 (23:49:52)	1.79	13.50	24.33	0.264	0.252
245	14/04/22 (00:04:52)	2.34	13.27	24.28	0.263	0.252
246	14/04/22 (00:19:52)	1.71	12.99	24.21	0.263	0.252
247	14/04/22 (00:34:52)	2.01	12.77	24.15	0.262	0.251
248	14/04/22 (00:49:52)	1.66	12.41	24.05	0.262	0.251
249	14/04/22 (01:04:52)	2.27	12.26	24.03	0.261	0.250
250	14/04/22 (01:19:52)	4.30	11.99	23.99	0.262	0.251
251	14/04/22 (01:34:52)	1.89	11.70	23.86	0.261	0.250
252	14/04/22 (01:49:52)	1.13	11.45	23.83	0.260	0.249
253	14/04/22 (02:04:52)	3.30	11.33	23.86	0.260	0.249
254	14/04/22 (02:19:52)	2.91	11.11	23.65	0.260	0.249
255	14/04/22 (02:34:52)	2.28	10.90	23.74	0.260	0.249
256	14/04/22 (02:49:52)	3.05	10.79	23.48	0.260	0.249
257	14/04/22 (03:04:52)	4.14	10.73	23.61	0.260	0.249
258	14/04/22 (03:19:52)	3.77	10.84	23.65	0.260	0.249
259	14/04/22 (03:34:52)	3.80	10.78	23.64	0.260	0.249
260	14/04/22 (03:49:52)	3.90	10.65	23.60	0.261	0.250
261	14/04/22 (04:04:52)	3.57	10.43	23.51	0.261	0.250
262	14/04/22 (04:19:52)	3.43	10.37	23.42	0.261	0.250
263	14/04/22 (04:34:52)	1.10	10.59	23.11	0.260	0.249
264	14/04/22 (04:49:52)	3.46	10.30	23.08	0.260	0.249
265	14/04/22 (05:04:52)	3.63	10.03	23.08	0.260	0.249
266	14/04/22 (05:19:52)	4.15	10.20	23.04	0.260	0.249
267	14/04/22 (05:34:52)	4.12	10.19	22.99	0.261	0.250
268	14/04/22 (05:49:52)	3.82	10.19	22.94	0.261	0.250
269	14/04/22 (06:04:52)	3.62	9.77	22.85	0.261	0.250
270	14/04/22 (06:19:52)	3.76	9.75	22.80	0.261	0.250
271	14/04/22 (06:34:52)	3.53	9.47	22.72	0.261	0.250
272	14/04/22 (06:49:52)	4.07	9.35	22.64	0.261	0.250
273	14/04/22 (07:04:52)	3.77	9.64	22.54	0.261	0.250
274	14/04/22 (07:19:52)	4.52	9.70	22.51	0.262	0.251
275	14/04/22 (07:34:52)	4.51	10.15	22.52	0.262	0.251
276	14/04/22 (07:49:52)	5.14	10.72	22.57	0.263	0.252



**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
277	14/04/22 (08:04:52)	6.11	11.26	22.63	0.264	0.253
278	14/04/22 (08:19:52)	6.74	11.85	22.74	0.266	0.254
279	14/04/22 (08:34:52)	8.44	16.50	22.95	0.269	0.257
280	14/04/22 (08:49:52)	9.98	16.16	23.30	0.272	0.260
281	14/04/22 (09:04:52)	13.16	15.84	23.87	0.276	0.263
282	14/04/22 (09:19:52)	11.90	20.53	24.25	0.280	0.267
283	14/04/22 (09:34:52)	12.12	26.82	24.78	0.285	0.272
284	14/04/22 (09:49:52)	12.22	19.89	25.02	0.289	0.275
285	14/04/22 (10:04:52)	11.78	20.06	25.27	0.293	0.279
286	14/04/22 (10:19:52)	10.67	21.63	25.43	0.297	0.282
287	14/04/22 (10:34:52)	10.18	19.61	25.60	0.300	0.285
288	14/04/22 (10:49:52)	9.70	19.14	25.72	0.303	0.288
289	14/04/22 (11:04:52)	9.76	19.35	25.78	0.306	0.291
290	14/04/22 (11:19:52)	9.87	19.40	25.85	0.309	0.293
291	14/04/22 (11:34:52)	8.75	19.50	25.92	0.311	0.296
292	14/04/22 (11:49:52)	9.61	19.96	26.02	0.314	0.298
293	14/04/22 (12:04:52)	10.21	20.35	26.19	0.317	0.301
294	14/04/22 (12:19:52)	10.07	21.05	26.33	0.320	0.304
295	14/04/22 (12:34:52)	9.32	21.17	26.44	0.323	0.306
296	14/04/22 (12:49:52)	10.43	21.53	26.60	0.326	0.309
297	14/04/22 (13:04:52)	11.08	22.16	26.84	0.330	0.313
298	14/04/22 (13:19:52)	11.90	22.42	27.08	0.334	0.316
299	14/04/22 (13:34:52)	12.06	23.42	27.31	0.338	0.320
300	14/04/22 (13:49:52)	13.63	23.96	27.58	0.342	0.324
301	14/04/22 (14:04:52)	13.21	24.10	27.85	0.347	0.328
302	14/04/22 (14:19:52)	13.52	25.13	28.08	0.351	0.332
303	14/04/22 (14:34:52)	12.96	25.40	28.26	0.356	0.336
304	14/04/22 (14:49:52)	10.01	25.27	28.43	0.359	0.339
305	14/04/22 (15:04:52)	12.31	25.65	28.71	0.363	0.342
306	14/04/22 (15:19:52)	13.79	25.42	28.82	0.368	0.346
307	14/04/22 (15:34:52)	12.13	25.80	28.82	0.372	0.350
308	14/04/22 (15:49:52)	8.39	25.50	28.95	0.375	0.352
309	14/04/22 (16:04:52)	12.73	25.58	29.10	0.379	0.356
310	14/04/22 (16:19:52)	10.87	25.65	29.02	0.382	0.359
311	14/04/22 (16:34:52)	7.61	25.51	29.13	0.385	0.361
312	14/04/22 (16:49:52)	11.14	25.36	29.25	0.388	0.364
313	14/04/22 (17:04:52)	7.98	25.15	29.03	0.390	0.366
314	14/04/22 (17:19:52)	8.60	25.07	29.32	0.393	0.368
315	14/04/22 (17:34:52)	9.43	24.81	29.08	0.396	0.371
316	14/04/22 (17:49:52)	4.93	24.49	29.02	0.397	0.372
317	14/04/22 (18:04:52)	7.62	24.15	29.01	0.399	0.374
318	14/04/22 (18:19:52)	5.16	23.78	28.65	0.400	0.375
319	14/04/22 (18:34:52)	3.55	23.28	28.66	0.401	0.375
320	14/04/22 (18:49:52)	6.21	22.74	28.38	0.402	0.376
321	14/04/22 (19:04:52)	3.20	22.01	28.01	0.402	0.377
322	14/04/22 (19:19:52)	0.19	21.30	27.85	0.401	0.376



### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
323	14/04/22 (19:34:52)	2.28	20.60	27.48	0.401	0.376
324	14/04/22 (19:49:52)	0.21	19.96	27.00	0.400	0.375
325	14/04/22 (20:04:52)	-0.20	19.36	26.58	0.399	0.374
326	14/04/22 (20:19:52)	-0.11	18.90	26.25	0.398	0.373
327	14/04/22 (20:34:52)	-0.83	18.46	25.95	0.397	0.372
328	14/04/22 (20:49:52)	-1.36	18.05	25.69	0.395	0.370
329	14/04/22 (21:04:52)	-0.89	17.69	25.48	0.394	0.369
330	14/04/22 (21:19:52)	0.07	17.24	25.31	0.393	0.368
331	14/04/22 (21:34:52)	0.92	16.87	25.25	0.392	0.367
332	14/04/22 (21:49:52)	1.97	16.57	25.20	0.391	0.367
333	14/04/22 (22:04:52)	2.06	16.33	25.17	0.391	0.367
334	14/04/22 (22:19:52)	2.16	16.09	25.11	0.391	0.366
335	14/04/22 (22:34:52)	1.93	15.70	25.08	0.390	0.366
336	14/04/22 (22:49:52)	1.86	15.27	25.03	0.389	0.365
337	14/04/22 (23:04:52)	1.49	14.69	24.95	0.388	0.364
338	14/04/22 (23:19:52)	1.60	14.64	24.86	0.388	0.364
339	14/04/22 (23:34:52)	0.90	14.56	24.77	0.387	0.363
340	14/04/22 (23:49:52)	1.88	14.09	24.71	0.386	0.362
341	15/04/22 (00:04:52)	2.79	13.71	24.67	0.385	0.362
342	15/04/22 (00:19:52)	2.94	13.33	24.65	0.385	0.361
343	15/04/22 (00:34:52)	2.47	13.20	24.58	0.384	0.361
344	15/04/22 (00:49:52)	2.50	12.94	24.54	0.384	0.360
345	15/04/22 (01:04:52)	3.30	12.79	24.52	0.383	0.360
346	15/04/22 (01:19:52)	3.30	12.60	24.44	0.383	0.359
347	15/04/22 (01:34:52)	2.40	12.40	24.35	0.382	0.359
348	15/04/22 (01:49:52)	2.80	12.13	24.35	0.381	0.358
349	15/04/22 (02:04:52)	4.86	12.05	24.42	0.381	0.358
350	15/04/22 (02:19:52)	1.40	11.87	24.16	0.380	0.357
351	15/04/22 (02:34:52)	4.75	11.64	24.31	0.380	0.357
352	15/04/22 (02:49:52)	4.79	11.49	24.40	0.380	0.357
353	15/04/22 (03:04:52)	4.22	11.26	24.40	0.380	0.357
354	15/04/22 (03:19:52)	4.01	11.09	24.39	0.380	0.357
355	15/04/22 (03:34:52)	3.79	11.06	24.33	0.379	0.356
356	15/04/22 (03:49:52)	3.90	10.99	24.26	0.379	0.356
357	15/04/22 (04:04:52)	3.52	10.96	24.17	0.378	0.356
358	15/04/22 (04:19:52)	3.48	10.84	24.07	0.378	0.355
359	15/04/22 (04:34:52)	3.65	10.64	23.99	0.378	0.355
360	15/04/22 (04:49:52)	3.21	10.58	23.92	0.377	0.354
361	15/04/22 (05:04:52)	3.39	10.66	23.81	0.376	0.354
362	15/04/22 (05:19:52)	3.65	10.47	23.74	0.376	0.353
363	15/04/22 (05:34:52)	3.54	10.30	23.66	0.376	0.353
364	15/04/22 (05:49:52)	3.34	10.13	23.57	0.375	0.353
365	15/04/22 (06:04:52)	3.69	9.98	23.49	0.375	0.352
366	15/04/22 (06:19:52)	3.27	9.91	23.39	0.374	0.352
367	15/04/22 (06:34:52)	3.42	9.82	23.30	0.374	0.351
368	15/04/22 (06:49:52)	3.58	9.78	23.22	0.373	0.351

**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
369	15/04/22 (07:04:52)	3.32	9.95	23.13	0.373	0.351
370	15/04/22 (07:19:52)	3.51	10.25	23.08	0.372	0.350
371	15/04/22 (07:34:52)	3.88	10.48	23.05	0.372	0.350
372	15/04/22 (07:49:52)	4.17	10.81	23.03	0.372	0.350
373	15/04/22 (08:04:52)	5.04	11.24	23.10	0.372	0.350
374	15/04/22 (08:19:52)	5.96	12.01	23.22	0.373	0.350
375	15/04/22 (08:34:52)	7.59	18.47	23.44	0.374	0.352
376	15/04/22 (08:49:52)	9.61	18.24	23.78	0.377	0.354
377	15/04/22 (09:04:52)	12.01	17.33	24.38	0.379	0.356
378	15/04/22 (09:19:52)	11.35	20.43	24.85	0.382	0.359
379	15/04/22 (09:34:52)	11.56	27.05	25.23	0.386	0.362
380	15/04/22 (09:49:52)	10.13	20.03	25.44	0.388	0.364
381	15/04/22 (10:04:52)	10.48	20.58	25.71	0.391	0.366
382	15/04/22 (10:19:52)	10.59	22.85	25.83	0.393	0.369
383	15/04/22 (10:34:52)	10.96	20.44	25.99	0.396	0.371
384	15/04/22 (10:49:52)	8.26	20.58	26.09	0.398	0.373
385	15/04/22 (11:04:52)	9.23	20.76	26.18	0.400	0.374
386	15/04/22 (11:19:52)	9.41	20.49	26.31	0.402	0.376
387	15/04/22 (11:34:52)	9.76	20.41	26.43	0.404	0.378
388	15/04/22 (11:49:52)	8.41	20.74	26.55	0.406	0.380
389	15/04/22 (12:04:52)	8.20	21.30	26.67	0.408	0.381
390	15/04/22 (12:19:52)	8.57	21.60	26.82	0.409	0.383
391	15/04/22 (12:34:52)	8.98	21.47	26.99	0.411	0.384
392	15/04/22 (12:49:52)	9.34	21.94	27.19	0.413	0.386
393	15/04/22 (13:04:52)	10.17	22.59	27.44	0.416	0.388
394	15/04/22 (13:19:52)	11.49	23.57	27.76	0.419	0.391
395	15/04/22 (13:34:52)	11.33	24.08	28.08	0.421	0.393
396	15/04/22 (13:49:52)	12.50	24.26	28.36	0.424	0.396
397	15/04/22 (14:04:52)	12.12	24.88	28.60	0.427	0.399
398	15/04/22 (14:19:52)	11.34	25.35	28.76	0.430	0.401
399	15/04/22 (14:34:52)	8.73	25.93	28.90	0.432	0.403
400	15/04/22 (14:49:52)	10.50	26.01	29.12	0.435	0.405
401	15/04/22 (15:04:52)	12.18	26.61	29.21	0.438	0.408
402	15/04/22 (15:19:52)	10.11	26.60	29.20	0.441	0.410
403	15/04/22 (15:34:52)	8.82	26.36	29.50	0.443	0.412
404	15/04/22 (15:49:52)	11.52	26.63	29.57	0.446	0.414
405	15/04/22 (16:04:52)	6.79	26.47	29.51	0.447	0.416
406	15/04/22 (16:19:52)	11.46	26.54	29.80	0.450	0.418
407	15/04/22 (16:34:52)	6.40	26.51	29.53	0.452	0.419
408	15/04/22 (16:49:52)	10.18	26.31	29.90	0.454	0.422
409	15/04/22 (17:04:52)	5.27	25.99	29.55	0.455	0.422
410	15/04/22 (17:19:52)	9.20	25.85	29.84	0.457	0.424
411	15/04/22 (17:34:52)	3.93	25.49	29.42	0.458	0.425
412	15/04/22 (17:49:52)	8.09	25.13	29.62	0.460	0.426
413	15/04/22 (18:04:52)	2.37	24.97	29.15	0.460	0.426
414	15/04/22 (18:19:52)	6.53	24.58	29.31	0.461	0.427

### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
415	15/04/22 (18:34:52)	2.09	23.97	28.78	0.461	0.427
416	15/04/22 (18:49:52)	3.43	23.30	28.86	0.461	0.428
417	15/04/22 (19:04:52)	2.34	22.56	28.38	0.461	0.428
418	15/04/22 (19:19:52)	-1.83	21.81	28.09	0.460	0.426
419	15/04/22 (19:34:52)	0.96	21.15	27.86	0.459	0.426
420	15/04/22 (19:49:52)	-0.73	20.62	27.40	0.458	0.425
421	15/04/22 (20:04:52)	-1.82	20.09	27.00	0.457	0.424
422	15/04/22 (20:19:52)	-2.70	19.62	26.67	0.455	0.422
423	15/04/22 (20:34:52)	-2.59	19.24	26.47	0.453	0.421
424	15/04/22 (20:49:52)	-1.90	18.92	26.25	0.452	0.420
425	15/04/22 (21:04:52)	-0.73	18.54	26.07	0.451	0.419
426	15/04/22 (21:19:52)	-0.20	18.24	25.92	0.450	0.418
427	15/04/22 (21:34:52)	-0.82	17.92	25.76	0.449	0.417
428	15/04/22 (21:49:52)	-0.76	17.54	25.65	0.447	0.416
429	15/04/22 (22:04:52)	-0.18	17.33	25.54	0.446	0.415
430	15/04/22 (22:19:52)	0.32	17.13	25.43	0.445	0.414
431	15/04/22 (22:34:52)	0.48	16.91	25.36	0.444	0.413
432	15/04/22 (22:49:52)	1.29	16.63	25.32	0.444	0.413
433	15/04/22 (23:04:52)	0.64	16.35	25.24	0.443	0.412
434	15/04/22 (23:19:52)	0.02	16.06	25.20	0.442	0.411
435	15/04/22 (23:34:52)	0.61	15.71	25.14	0.441	0.410
436	15/04/22 (23:49:52)	0.17	15.44	25.08	0.440	0.409
437	16/04/22 (00:04:52)	0.67	15.10	25.02	0.439	0.408
438	16/04/22 (00:19:52)	1.08	14.89	25.00	0.438	0.408
439	16/04/22 (00:34:52)	1.35	14.71	25.01	0.437	0.407
440	16/04/22 (00:49:52)	1.63	14.51	25.02	0.436	0.406
441	16/04/22 (01:04:52)	1.80	14.35	25.02	0.435	0.405
442	16/04/22 (01:19:52)	1.28	14.31	24.95	0.435	0.405
443	16/04/22 (01:34:52)	1.83	14.29	24.94	0.434	0.404
444	16/04/22 (01:49:52)	2.10	14.43	24.94	0.433	0.403
445	16/04/22 (02:04:52)	2.67	14.36	24.94	0.433	0.403
446	16/04/22 (02:19:52)	3.05	14.19	24.91	0.432	0.403
447	16/04/22 (02:34:52)	3.34	13.96	24.89	0.432	0.402
448	16/04/22 (02:49:52)	2.86	13.93	24.83	0.431	0.402
449	16/04/22 (03:04:52)	2.60	13.91	24.80	0.431	0.401
450	16/04/22 (03:19:52)	2.72	13.74	24.79	0.430	0.401
451	16/04/22 (03:34:52)	2.74	13.42	24.80	0.430	0.401
452	16/04/22 (03:49:52)	3.46	12.97	24.82	0.429	0.400
453	16/04/22 (04:04:52)	3.57	12.90	24.66	0.429	0.400
454	16/04/22 (04:19:52)	1.91	12.56	24.59	0.428	0.399
455	16/04/22 (04:34:52)	2.83	12.41	24.60	0.428	0.399
456	16/04/22 (04:49:52)	4.27	12.32	24.45	0.427	0.398
457	16/04/22 (05:04:52)	3.15	12.26	24.56	0.427	0.398
458	16/04/22 (05:19:52)	4.22	12.18	24.43	0.426	0.398
459	16/04/22 (05:34:52)	2.58	11.93	24.50	0.426	0.397
460	16/04/22 (05:49:52)	3.89	11.75	24.28	0.425	0.397



**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
461	16/04/22 (06:04:52)	4.64	11.59	24.42	0.425	0.397
462	16/04/22 (06:19:52)	4.25	11.39	24.43	0.425	0.396
463	16/04/22 (06:34:52)	3.96	11.35	24.40	0.425	0.396
464	16/04/22 (06:49:52)	4.14	11.34	24.38	0.424	0.396
465	16/04/22 (07:04:52)	4.33	11.55	24.33	0.424	0.395
466	16/04/22 (07:19:52)	4.27	11.78	24.31	0.424	0.395
467	16/04/22 (07:34:52)	4.67	11.99	24.28	0.424	0.395
468	16/04/22 (07:49:52)	5.30	12.59	24.32	0.424	0.395
469	16/04/22 (08:04:52)	6.51	13.51	24.43	0.424	0.396
470	16/04/22 (08:19:52)	7.58	14.48	24.63	0.425	0.396
471	16/04/22 (08:34:52)	9.17	19.61	24.92	0.427	0.398
472	16/04/22 (08:49:52)	9.29	20.78	25.31	0.428	0.399
473	16/04/22 (09:04:52)	9.71	19.52	25.42	0.430	0.401
474	16/04/22 (09:19:52)	9.67	20.24	25.74	0.432	0.402
475	16/04/22 (09:34:52)	9.44	26.19	25.94	0.434	0.404
476	16/04/22 (09:49:52)	8.42	21.31	26.08	0.436	0.406
477	16/04/22 (10:04:52)	7.97	21.90	26.20	0.437	0.407
478	16/04/22 (10:19:52)	6.64	21.32	26.26	0.438	0.408
479	16/04/22 (10:34:52)	8.85	21.06	26.49	0.440	0.409
480	16/04/22 (10:49:52)	8.94	21.93	26.62	0.441	0.411
481	16/04/22 (11:04:52)	7.35	21.57	26.73	0.443	0.412
482	16/04/22 (11:19:52)	6.63	21.35	26.75	0.444	0.413
483	16/04/22 (11:34:52)	6.50	21.21	26.80	0.445	0.413
484	16/04/22 (11:49:52)	7.83	21.64	26.88	0.446	0.415
485	16/04/22 (12:04:52)	7.17	22.15	26.98	0.447	0.416
486	16/04/22 (12:19:52)	7.46	22.62	27.09	0.449	0.417
487	16/04/22 (12:34:52)	8.11	22.56	27.19	0.450	0.418
488	16/04/22 (12:49:52)	7.19	22.75	27.31	0.451	0.419
489	16/04/22 (13:04:52)	7.79	23.26	27.49	0.453	0.420
490	16/04/22 (13:19:52)	8.95	23.97	27.74	0.454	0.422
491	16/04/22 (13:34:52)	8.63	24.09	28.00	0.456	0.423
492	16/04/22 (13:49:52)	9.22	24.10	28.17	0.458	0.425
493	16/04/22 (14:04:52)	8.35	24.36	28.26	0.459	0.426
494	16/04/22 (14:19:52)	8.09	24.53	28.31	0.461	0.427
495	16/04/22 (14:34:52)	7.79	24.58	28.33	0.462	0.429
496	16/04/22 (14:49:52)	5.16	24.61	28.40	0.463	0.429
497	16/04/22 (15:04:52)	7.43	24.40	28.56	0.464	0.430
498	16/04/22 (15:19:52)	8.32	24.47	28.51	0.466	0.432
499	16/04/22 (15:34:52)	7.08	24.01	28.39	0.467	0.433
500	16/04/22 (15:49:52)	3.98	23.92	28.39	0.467	0.433
501	16/04/22 (16:04:52)	7.49	23.58	28.48	0.469	0.434
502	16/04/22 (16:19:52)	7.19	23.56	28.32	0.470	0.435
503	16/04/22 (16:34:52)	6.82	23.53	28.23	0.471	0.436
504	16/04/22 (16:49:52)	3.41	23.17	28.20	0.471	0.436
505	16/04/22 (17:04:52)	6.67	22.99	28.24	0.472	0.437
506	16/04/22 (17:19:52)	5.43	21.82	27.99	0.473	0.438



### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
507	16/04/22 (17:34:52)	2.46	20.75	27.60	0.473	0.437
508	16/04/22 (17:49:52)	1.56	20.13	27.20	0.472	0.437
509	16/04/22 (18:04:52)	-0.09	19.90	26.87	0.471	0.436
510	16/04/22 (18:19:52)	-0.19	19.59	26.60	0.471	0.436
511	16/04/22 (18:34:52)	1.16	19.32	26.40	0.470	0.435
512	16/04/22 (18:49:52)	1.18	19.12	26.23	0.470	0.435
513	16/04/22 (19:04:52)	1.87	18.97	26.09	0.469	0.435
514	16/04/22 (19:19:52)	1.70	18.72	25.99	0.469	0.434
515	16/04/22 (19:34:52)	1.73	18.28	25.91	0.468	0.434
516	16/04/22 (19:49:52)	0.83	17.92	25.80	0.468	0.433
517	16/04/22 (20:04:52)	0.89	17.70	25.65	0.467	0.433
518	16/04/22 (20:19:52)	0.50	17.38	25.53	0.466	0.432
519	16/04/22 (20:34:52)	0.29	17.01	25.40	0.465	0.431
520	16/04/22 (20:49:52)	1.47	16.60	25.35	0.465	0.431
521	16/04/22 (21:04:52)	1.68	16.28	25.29	0.464	0.430
522	16/04/22 (21:19:52)	2.09	15.98	25.18	0.464	0.430
523	16/04/22 (21:34:52)	1.97	15.71	25.14	0.463	0.429
524	16/04/22 (21:49:52)	1.69	15.49	25.06	0.463	0.429
525	16/04/22 (22:04:52)	2.14	15.30	25.01	0.462	0.428
526	16/04/22 (22:19:52)	2.88	15.13	24.97	0.462	0.428
527	16/04/22 (22:34:52)	2.06	15.14	24.91	0.461	0.428
528	16/04/22 (22:49:52)	2.47	15.17	24.94	0.461	0.427
529	16/04/22 (23:04:52)	2.47	15.27	24.95	0.460	0.427
530	16/04/22 (23:19:52)	2.67	15.35	24.94	0.460	0.427
531	16/04/22 (23:34:52)	2.94	15.28	24.95	0.460	0.426
532	16/04/22 (23:49:52)	3.63	15.22	24.97	0.459	0.426
533	17/04/22 (00:04:52)	3.41	15.16	24.97	0.459	0.426
534	17/04/22 (00:19:52)	3.92	15.03	24.99	0.459	0.426
535	17/04/22 (00:34:52)	3.83	14.90	25.01	0.459	0.426
536	17/04/22 (00:49:52)	3.27	14.84	24.98	0.459	0.425
537	17/04/22 (01:04:52)	2.71	14.76	24.97	0.458	0.425
538	17/04/22 (01:19:52)	3.27	14.47	24.92	0.458	0.425
539	17/04/22 (01:34:52)	3.11	14.42	24.92	0.457	0.424
540	17/04/22 (01:49:52)	2.94	14.07	24.89	0.457	0.424
541	17/04/22 (02:04:52)	5.37	14.16	24.94	0.457	0.424
542	17/04/22 (02:19:52)	3.36	14.20	24.70	0.457	0.424
543	17/04/22 (02:34:52)	2.74	14.09	24.78	0.456	0.423
544	17/04/22 (02:49:52)	4.32	13.83	24.67	0.456	0.423
545	17/04/22 (03:04:52)	4.00	13.48	24.84	0.456	0.423
546	17/04/22 (03:19:52)	3.05	13.13	24.55	0.455	0.423
547	17/04/22 (03:34:52)	4.97	12.79	24.74	0.455	0.423
548	17/04/22 (03:49:52)	2.52	12.41	24.71	0.455	0.422
549	17/04/22 (04:04:52)	2.86	12.09	24.40	0.454	0.422
550	17/04/22 (04:19:52)	3.27	11.87	24.35	0.454	0.421
551	17/04/22 (04:34:52)	2.70	11.56	24.22	0.453	0.421
552	17/04/22 (04:49:52)	2.86	11.41	24.03	0.452	0.420

**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
553	17/04/22 (05:04:52)	2.91	11.00	23.89	0.452	0.419
554	17/04/22 (05:19:52)	2.83	10.73	23.76	0.451	0.419
555	17/04/22 (05:34:52)	3.21	10.54	23.65	0.450	0.418
556	17/04/22 (05:49:52)	3.02	10.34	23.53	0.450	0.418
557	17/04/22 (06:04:52)	2.87	10.16	23.40	0.449	0.417
558	17/04/22 (06:19:52)	2.67	9.94	23.25	0.448	0.417
559	17/04/22 (06:34:52)	2.75	9.78	23.10	0.448	0.416
560	17/04/22 (06:49:52)	2.52	9.68	22.95	0.447	0.416
561	17/04/22 (07:04:52)	2.75	9.66	22.83	0.446	0.415
562	17/04/22 (07:19:52)	2.67	9.74	22.73	0.446	0.414
563	17/04/22 (07:34:52)	2.93	9.94	22.65	0.445	0.414
564	17/04/22 (07:49:52)	3.27	10.26	22.56	0.445	0.414
565	17/04/22 (08:04:52)	3.76	10.63	22.52	0.444	0.413
566	17/04/22 (08:19:52)	4.43	11.32	22.53	0.444	0.413
567	17/04/22 (08:34:52)	6.09	20.22	22.67	0.445	0.414
568	17/04/22 (08:49:52)	7.38	21.71	22.92	0.447	0.415
569	17/04/22 (09:04:52)	9.23	18.31	23.31	0.448	0.417
570	17/04/22 (09:19:52)	10.01	16.94	23.76	0.450	0.418
571	17/04/22 (09:34:52)	9.25	24.84	24.07	0.452	0.419
572	17/04/22 (09:49:52)	10.03	17.31	24.28	0.453	0.421
573	17/04/22 (10:04:52)	9.65	20.38	24.58	0.455	0.422
574	17/04/22 (10:19:52)	9.08	19.35	24.79	0.456	0.423
575	17/04/22 (10:34:52)	10.02	16.61	24.99	0.457	0.424
576	17/04/22 (10:49:52)	8.04	17.33	25.16	0.458	0.425
577	17/04/22 (11:04:52)	8.94	16.92	25.08	0.459	0.426
578	17/04/22 (11:19:52)	7.47	16.12	25.26	0.460	0.426
579	17/04/22 (11:34:52)	8.43	16.26	25.31	0.461	0.427
580	17/04/22 (11:49:52)	8.53	16.42	25.33	0.462	0.428
581	17/04/22 (12:04:52)	7.61	16.57	25.32	0.462	0.429
582	17/04/22 (12:19:52)	8.51	16.66	25.40	0.463	0.429
583	17/04/22 (12:34:52)	8.66	16.47	25.51	0.464	0.430
584	17/04/22 (12:49:52)	8.92	17.22	25.65	0.465	0.431
585	17/04/22 (13:04:52)	10.66	17.97	25.85	0.466	0.432
586	17/04/22 (13:19:52)	10.10	18.60	26.11	0.468	0.433
587	17/04/22 (13:34:52)	10.01	18.39	26.32	0.469	0.434
588	17/04/22 (13:49:52)	10.23	18.74	26.50	0.470	0.436
589	17/04/22 (14:04:52)	10.98	19.17	26.67	0.472	0.437
590	17/04/22 (14:19:52)	10.93	19.20	26.85	0.473	0.438
591	17/04/22 (14:34:52)	9.53	20.42	27.02	0.475	0.439
592	17/04/22 (14:49:52)	8.17	19.42	27.08	0.475	0.440
593	17/04/22 (15:04:52)	9.73	20.14	27.13	0.477	0.441
594	17/04/22 (15:19:52)	10.31	20.06	27.21	0.478	0.442
595	17/04/22 (15:34:52)	10.11	20.42	27.33	0.479	0.443
596	17/04/22 (15:49:52)	9.41	20.14	27.39	0.481	0.444
597	17/04/22 (16:04:52)	8.72	20.47	27.44	0.482	0.445
598	17/04/22 (16:19:52)	10.26	19.84	27.49	0.483	0.446

### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
599	17/04/22 (16:34:52)	10.87	20.01	27.58	0.484	0.447
600	17/04/22 (16:49:52)	9.22	19.80	27.67	0.485	0.448
601	17/04/22 (17:04:52)	7.92	19.42	27.62	0.486	0.449
602	17/04/22 (17:19:52)	7.01	19.36	27.53	0.487	0.450
603	17/04/22 (17:34:52)	8.54	18.98	27.48	0.488	0.450
604	17/04/22 (17:49:52)	8.48	18.78	27.46	0.488	0.451
605	17/04/22 (18:04:52)	6.85	18.32	27.39	0.489	0.451
606	17/04/22 (18:19:52)	5.54	18.19	27.18	0.489	0.452
607	17/04/22 (18:34:52)	6.17	17.73	27.01	0.489	0.452
608	17/04/22 (18:49:52)	6.15	17.14	26.86	0.490	0.452
609	17/04/22 (19:04:52)	5.36	16.33	26.73	0.490	0.452
610	17/04/22 (19:19:52)	4.91	15.52	26.51	0.490	0.452
611	17/04/22 (19:34:52)	2.33	15.00	26.16	0.489	0.452
612	17/04/22 (19:49:52)	0.74	14.63	25.78	0.488	0.451
613	17/04/22 (20:04:52)	2.50	14.24	25.47	0.488	0.450
614	17/04/22 (20:19:52)	2.69	13.72	25.23	0.487	0.450
615	17/04/22 (20:34:52)	1.72	13.35	25.00	0.486	0.449
616	17/04/22 (20:49:52)	2.87	13.10	24.87	0.486	0.449
617	17/04/22 (21:04:52)	3.26	12.91	24.78	0.485	0.448
618	17/04/22 (21:19:52)	4.09	12.70	24.58	0.485	0.448
619	17/04/22 (21:34:52)	1.99	12.47	24.45	0.484	0.447
620	17/04/22 (21:49:52)	5.05	12.26	24.56	0.484	0.447
621	17/04/22 (22:04:52)	1.86	11.95	24.31	0.483	0.447
622	17/04/22 (22:19:52)	4.63	11.93	24.34	0.483	0.446
623	17/04/22 (22:34:52)	4.46	11.76	24.39	0.483	0.446
624	17/04/22 (22:49:52)	4.17	11.42	24.36	0.482	0.446
625	17/04/22 (23:04:52)	4.24	10.97	24.30	0.482	0.445
626	17/04/22 (23:19:52)	3.77	10.74	24.23	0.481	0.445
627	17/04/22 (23:34:52)	3.42	10.54	24.12	0.481	0.445
628	17/04/22 (23:49:52)	3.40	10.43	23.98	0.480	0.444
629	18/04/22 (00:04:52)	3.00	9.99	23.83	0.480	0.443
630	18/04/22 (00:19:52)	2.57	9.88	23.66	0.479	0.443
631	18/04/22 (00:34:52)	2.48	9.92	23.51	0.478	0.442
632	18/04/22 (00:49:52)	2.53	9.97	23.35	0.477	0.442
633	18/04/22 (01:04:52)	2.55	9.73	23.20	0.477	0.441
634	18/04/22 (01:19:52)	2.54	9.41	23.08	0.476	0.440
635	18/04/22 (01:34:52)	2.59	9.13	22.94	0.475	0.440
636	18/04/22 (01:49:52)	2.52	8.94	22.80	0.475	0.439
637	18/04/22 (02:04:52)	2.50	8.80	22.67	0.474	0.438
638	18/04/22 (02:19:52)	2.63	8.91	22.52	0.473	0.438
639	18/04/22 (02:34:52)	2.56	8.70	22.40	0.472	0.437
640	18/04/22 (02:49:52)	2.43	8.30	22.26	0.472	0.437
641	18/04/22 (03:04:52)	2.58	7.88	22.15	0.471	0.436
642	18/04/22 (03:19:52)	1.86	7.58	21.95	0.470	0.435
643	18/04/22 (03:34:52)	1.78	7.39	21.76	0.469	0.435
644	18/04/22 (03:49:52)	1.51	7.28	21.56	0.468	0.434



**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
645	18/04/22 (04:04:52)	0.87	7.12	21.32	0.467	0.433
646	18/04/22 (04:19:52)	0.90	7.13	21.12	0.466	0.432
647	18/04/22 (04:34:52)	0.44	6.85	20.92	0.465	0.431
648	18/04/22 (04:49:52)	0.64	6.60	20.72	0.464	0.430
649	18/04/22 (05:04:52)	0.44	6.38	20.52	0.463	0.429
650	18/04/22 (05:19:52)	0.62	6.41	20.34	0.462	0.428
651	18/04/22 (05:34:52)	0.89	6.32	20.22	0.461	0.428
652	18/04/22 (05:49:52)	1.19	6.16	20.10	0.460	0.427
653	18/04/22 (06:04:52)	1.03	6.30	19.99	0.459	0.426
654	18/04/22 (06:19:52)	1.01	6.11	19.86	0.458	0.425
655	18/04/22 (06:34:52)	0.75	5.90	19.72	0.457	0.424
656	18/04/22 (06:49:52)	0.83	5.80	19.56	0.456	0.424
657	18/04/22 (07:04:52)	0.97	5.91	19.42	0.456	0.423
658	18/04/22 (07:19:52)	2.03	6.24	19.38	0.455	0.422
659	18/04/22 (07:34:52)	2.84	6.68	19.40	0.454	0.422
660	18/04/22 (07:49:52)	3.04	7.22	19.43	0.454	0.421
661	18/04/22 (08:04:52)	3.58	7.67	19.49	0.454	0.421
662	18/04/22 (08:19:52)	4.34	8.34	19.60	0.454	0.421
663	18/04/22 (08:34:52)	6.17	18.57	19.85	0.454	0.422
664	18/04/22 (08:49:52)	8.08	21.95	20.26	0.456	0.423
665	18/04/22 (09:04:52)	10.68	19.28	20.83	0.458	0.425
666	18/04/22 (09:19:52)	11.30	14.91	21.48	0.459	0.426
667	18/04/22 (09:34:52)	11.21	23.81	21.99	0.461	0.428
668	18/04/22 (09:49:52)	11.00	16.25	22.39	0.462	0.429
669	18/04/22 (10:04:52)	11.39	21.32	22.80	0.464	0.430
670	18/04/22 (10:19:52)	11.31	18.60	23.17	0.466	0.432
671	18/04/22 (10:34:52)	11.57	16.24	23.55	0.467	0.433
672	18/04/22 (10:49:52)	12.06	16.75	23.91	0.469	0.434
673	18/04/22 (11:04:52)	12.77	16.44	24.28	0.470	0.435
674	18/04/22 (11:19:52)	12.80	16.13	24.63	0.472	0.437
675	18/04/22 (11:34:52)	13.08	16.42	24.95	0.473	0.438
676	18/04/22 (11:49:52)	10.47	16.36	25.03	0.474	0.439
677	18/04/22 (12:04:52)	10.78	16.53	25.15	0.475	0.440
678	18/04/22 (12:19:52)	10.90	16.74	25.29	0.477	0.441
679	18/04/22 (12:34:52)	11.15	17.11	25.44	0.478	0.442
680	18/04/22 (12:49:52)	11.27	17.69	25.61	0.479	0.443
681	18/04/22 (13:04:52)	13.09	18.55	25.86	0.481	0.444
682	18/04/22 (13:19:52)	13.29	19.25	26.19	0.482	0.446
683	18/04/22 (13:34:52)	13.58	19.52	26.48	0.484	0.447
684	18/04/22 (13:49:52)	14.77	19.85	26.78	0.486	0.449
685	18/04/22 (14:04:52)	14.61	20.28	27.06	0.488	0.450
686	18/04/22 (14:19:52)	12.12	20.58	27.22	0.489	0.452
687	18/04/22 (14:34:52)	12.52	20.77	27.31	0.491	0.453
688	18/04/22 (14:49:52)	11.98	21.43	27.40	0.492	0.454
689	18/04/22 (15:04:52)	12.61	21.83	27.49	0.494	0.456
690	18/04/22 (15:19:52)	12.31	21.85	27.63	0.495	0.457



### DATI SESSIONE DI MISURA

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
691	18/04/22 (15:34:52)	13.61	21.98	27.76	0.497	0.458
692	18/04/22 (15:49:52)	11.13	21.63	27.83	0.498	0.460
693	18/04/22 (16:04:52)	11.14	21.66	27.86	0.500	0.461
694	18/04/22 (16:19:52)	10.20	21.22	27.86	0.501	0.462
695	18/04/22 (16:34:52)	10.30	21.19	27.81	0.502	0.463
696	18/04/22 (16:49:52)	9.87	21.53	27.82	0.503	0.464
697	18/04/22 (17:04:52)	9.78	20.31	27.79	0.504	0.464
698	18/04/22 (17:19:52)	8.57	20.01	27.67	0.505	0.465
699	18/04/22 (17:34:52)	7.89	20.17	27.47	0.506	0.466
700	18/04/22 (17:49:52)	8.97	19.99	27.35	0.506	0.466
701	18/04/22 (18:04:52)	7.36	19.55	27.27	0.507	0.467
702	18/04/22 (18:19:52)	6.40	18.96	27.10	0.507	0.467
703	18/04/22 (18:34:52)	5.56	18.87	26.89	0.508	0.467
704	18/04/22 (18:49:52)	4.20	18.31	26.60	0.508	0.467
705	18/04/22 (19:04:52)	5.90	17.99	26.42	0.508	0.468
706	18/04/22 (19:19:52)	5.09	17.34	26.24	0.508	0.468
707	18/04/22 (19:34:52)	4.21	16.76	25.99	0.508	0.468
708	18/04/22 (19:49:52)	2.35	16.31	25.70	0.508	0.467
709	18/04/22 (20:04:52)	1.85	15.72	25.45	0.507	0.467
710	18/04/22 (20:19:52)	2.15	15.19	25.22	0.507	0.466
711	18/04/22 (20:34:52)	2.47	14.68	25.02	0.506	0.466
712	18/04/22 (20:49:52)	2.22	14.34	24.87	0.506	0.466
713	18/04/22 (21:04:52)	3.70	13.97	24.73	0.505	0.465
714	18/04/22 (21:19:52)	4.83	13.70	24.62	0.505	0.465
715	18/04/22 (21:34:52)	2.45	13.37	24.44	0.505	0.465
716	18/04/22 (21:49:52)	2.19	13.12	24.35	0.504	0.464
717	18/04/22 (22:04:52)	2.81	12.92	24.32	0.504	0.464
718	18/04/22 (22:19:52)	5.18	12.65	24.22	0.504	0.464
719	18/04/22 (22:34:52)	2.54	12.40	24.17	0.503	0.463
720	18/04/22 (22:49:52)	5.20	12.17	24.22	0.503	0.463
721	18/04/22 (23:04:52)	2.07	11.69	23.96	0.502	0.463
722	18/04/22 (23:19:52)	4.58	11.57	24.07	0.502	0.463
723	18/04/22 (23:34:52)	4.05	11.37	24.05	0.502	0.462
724	18/04/22 (23:49:52)	4.10	11.27	23.99	0.501	0.462
725	19/04/22 (00:04:52)	3.93	11.07	23.92	0.501	0.462
726	19/04/22 (00:19:52)	3.46	10.89	23.81	0.500	0.461
727	19/04/22 (00:34:52)	3.20	10.60	23.70	0.500	0.461
728	19/04/22 (00:49:52)	3.26	10.37	23.58	0.499	0.460
729	19/04/22 (01:04:52)	3.16	10.21	23.45	0.499	0.460
730	19/04/22 (01:19:52)	2.77	10.00	23.32	0.498	0.459
731	19/04/22 (01:34:52)	2.77	9.73	23.17	0.498	0.459
732	19/04/22 (01:49:52)	3.01	9.84	23.05	0.497	0.458
733	19/04/22 (02:04:52)	3.31	9.92	22.98	0.497	0.458
734	19/04/22 (02:19:52)	3.34	9.60	22.93	0.496	0.458
735	19/04/22 (02:34:52)	3.19	9.48	22.85	0.496	0.457
736	19/04/22 (02:49:52)	2.92	9.58	22.74	0.495	0.457

**DATI SESSIONE DI MISURA**

Item	Data	Flusso [W/m <sup>2</sup> ]	Tint [°C]	Text [°C]	Λ [W/m <sup>2</sup> K]	U [W/m <sup>2</sup> K]
737	19/04/22 (03:04:52)	2.84	9.41	22.63	0.494	0.456
738	19/04/22 (03:19:52)	2.94	9.16	22.52	0.494	0.456
739	19/04/22 (03:34:52)	2.81	8.78	22.42	0.493	0.455
740	19/04/22 (03:49:52)	2.77	8.62	22.28	0.493	0.455
741	19/04/22 (04:04:52)	2.94	8.42	22.17	0.492	0.454
742	19/04/22 (04:19:52)	2.43	8.44	22.06	0.491	0.454
743	19/04/22 (04:34:52)	2.31	8.39	21.93	0.491	0.453
744	19/04/22 (04:49:52)	2.40	8.24	21.81	0.490	0.453
745	19/04/22 (05:04:52)	2.28	8.18	21.69	0.490	0.452
746	19/04/22 (05:19:52)	2.45	8.10	21.58	0.489	0.451
747	19/04/22 (05:34:52)	2.42	8.05	21.49	0.488	0.451
748	19/04/22 (05:49:52)	2.76	7.94	21.44	0.488	0.450
749	19/04/22 (06:04:52)	2.40	7.77	21.35	0.487	0.450
750	19/04/22 (06:19:52)	2.35	7.75	21.22	0.486	0.449
751	19/04/22 (06:34:52)	2.67	7.86	21.13	0.486	0.449
752	19/04/22 (06:49:52)	2.95	8.20	21.08	0.485	0.448
753	19/04/22 (07:04:52)	3.02	8.35	21.08	0.485	0.448
754	19/04/22 (07:19:52)	3.47	8.37	21.07	0.485	0.448
755	19/04/22 (07:34:52)	3.70	8.36	21.05	0.484	0.447
756	19/04/22 (07:49:52)	4.11	8.46	21.05	0.484	0.447
757	19/04/22 (08:04:52)	4.19	8.63	21.03	0.484	0.447
758	19/04/22 (08:19:52)	4.99	9.16	21.04	0.484	0.447
759	19/04/22 (08:34:52)	6.20	13.89	21.15	0.484	0.447
760	19/04/22 (08:49:52)	7.36	19.83	21.38	0.485	0.448
761	19/04/22 (09:04:52)	9.52	19.65	21.74	0.486	0.449
762	19/04/22 (09:19:52)	11.00	14.44	22.24	0.487	0.450

### 5.3 Prova acustica su porzione di parete in fibra di canapa

Università di Ferrara  
Dipartimento di Ingegneria  
via Saragat, 1 - 44122 Ferrara - Italia -  
P. IVA 00434690384 - C.F. 80007370382  
Laboratorio di Acustica  
<https://de.unife.it/en/research/research-1/civil/acoustics>



University  
of Ferrara



Misure in laboratorio dell'isolamento acustico di elementi edilizi per via aerea in accordo alla norma UNI EN ISO 10140-2:2021

Cliente: ENEA

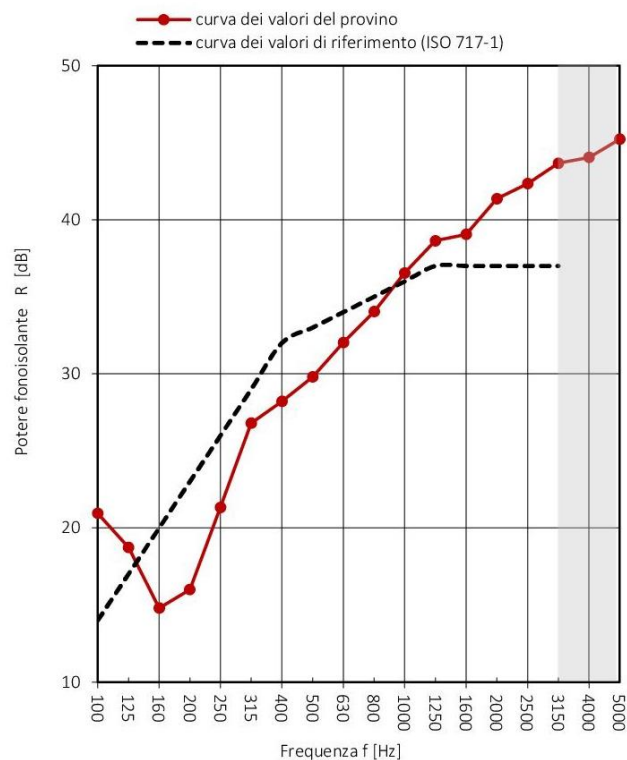
Data del collaudo 19/05/2021

Descrizione e note sulla partizione testata

Modulo sperimentale in blocchi laterizi e fibra di canapa.

Area Partizione  $S [m^2]$  0.5543  
Volume ambiente ricevente (Room 2)  $V [m^3]$  73.71

$f [Hz]$	$R [dB]$ 1/3 ottava
100	21.0
125	18.7
160	14.8
200	16.0
250	21.3
315	26.8
400	28.2
500	29.8
630	32.0
800	34.0
1000	36.6
1250	38.6
1600	39.1
2000	41.4
2500	42.3
3150	43.7
4000	44.1
5000	45.2



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1:

$R_w [dB]$	33				
$C [dB]$	-2	$C_{50-3150} [dB]$	-2	$C_{tr,50-3150} [dB]$	-6
$C_{tr} [dB]$	-6	$C_{50-5000} [dB]$	-3	$C_{tr,50-5000} [dB]$	-6
		$C_{100-5000} [dB]$	-3	$C_{tr,100-5000} [dB]$	-6

Report n. #1/22

Il Responsabile delle misure

Ferrara, 20/05/2022



Università di Ferrara  
 Dipartimento di Ingegneria  
 via Saragat, 1 - 44122 Ferrara - Italia -  
 P. IVA 00434690384 - C.F. 80007370382  
 Laboratorio di Acustica

<https://de.unife.it/en/research/research-1/civil/acoustics>



University of Ferrara



Misure in in laboratorio dell'isolamento acustico di elementi edilizi per via aerea in accordo alla norma UNI EN ISO 10140-2:2021

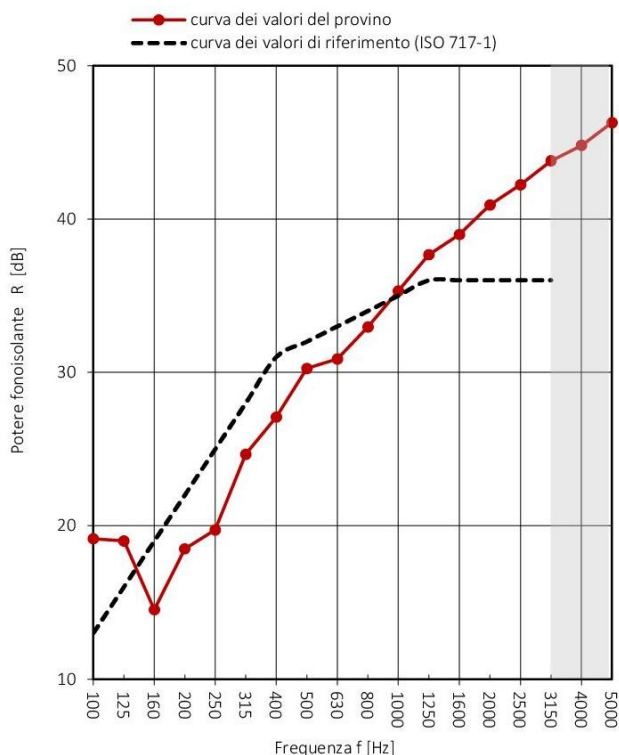
Cliente: ENEA Data del collaudo 19/05/2021

Descrizione e note sulla partizione testata

Modulo sperimentale in blocchi laterizi e fibra di canapa.

Area Partizione S [m<sup>2</sup>] 0.5543  
 Volume ambiente ricevente (Room 1) V [m<sup>3</sup>] 84.60

f [Hz]	R [dB] 1/3 ottava
100	19.2
125	19.0
160	14.5
200	18.5
250	19.7
315	24.7
400	27.1
500	30.2
630	30.9
800	33.0
1000	35.3
1250	37.7
1600	39.0
2000	40.9
2500	42.2
3150	43.8
4000	44.8
5000	46.3



Valutazione secondo la UNI EN ISO 717-1:					
<b>R<sub>w</sub> [dB]</b>	<b>32</b>				
C [dB]	-1	C <sub>50-3150</sub> [dB]	-1	C <sub>tr,50-3150</sub> [dB]	-5
C <sub>tr</sub> [dB]	-5	C <sub>50-5000</sub> [dB]	-2	C <sub>tr,50-5000</sub> [dB]	-5
		C <sub>100-5000</sub> [dB]	-2	C <sub>tr,100-5000</sub> [dB]	-5

Report n. #2/22

Il Responsabile delle misure

Ferrara, 20/05/2022