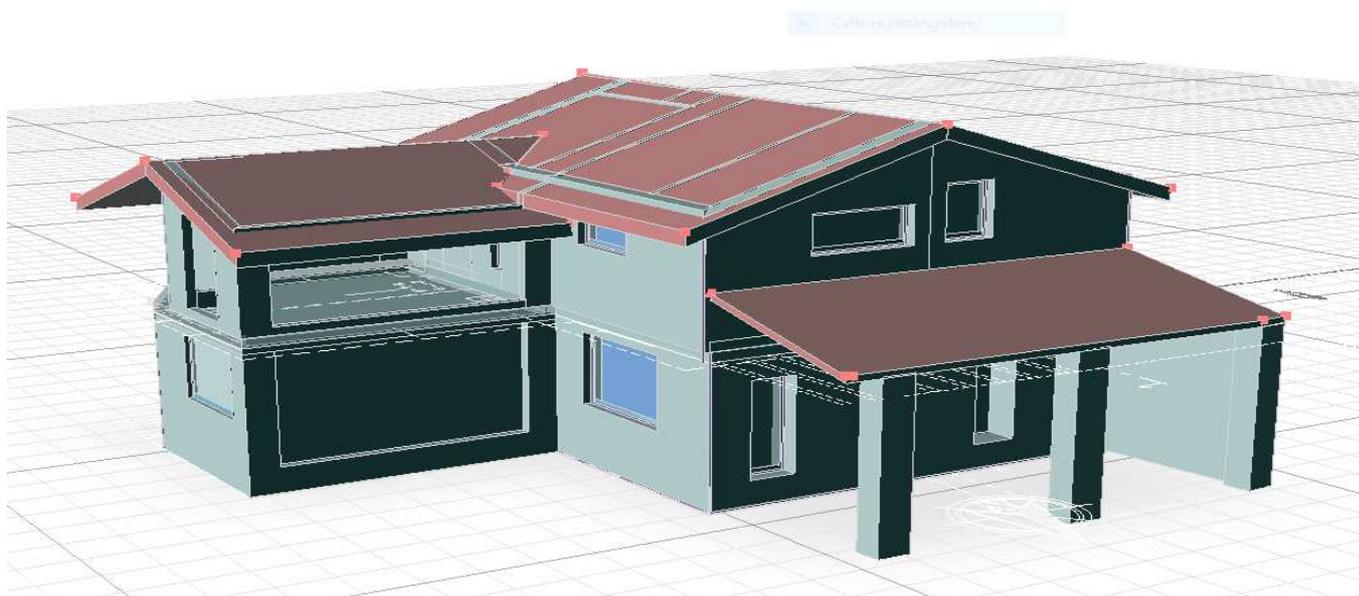
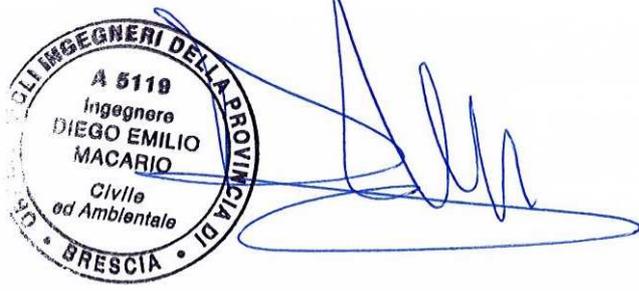


# Comune di Rogno - (BG)

## RELAZIONE TECNICA

Attestante la rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico degli edifici



EDIFICIO:	<b>Casa Treachi</b>
INDIRIZZO	<b>Via Antonio Locatelli 5, Rogno (BG)</b>
COMMITTENTI:	<b>Trechi Davide</b> Paris Francesca
PROGETTISTA EX LEGGE 10:	<b>Ing. Macario Diego</b>
	Timbro e Firma: 

Egregio Signor Sindaco del comune di **Rogno, (BG)**  
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di **Rogno, (BG)**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie definite nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015. La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

Lo schema di relazione tecnica si riferisce ad un'applicazione parziale del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015. Le verifiche di legge sono condotte con riferimento ai limiti ed alle metodologie introdotte dalla DdUO 2456/2017

**1 INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di     **Rogno**     Provincia     **BG**    

Progetto per la realizzazione di

**Ristrutturazione importante di I livello edificio esistente**

Edificio pubblico

Edificio ad uso pubblico

Sito in     **Via Antonio Locatelli n.5**    

Foglio     **1**    

Particella     **890**    

Subalterni     **1-2-4**    

Richiesta Permesso di Costruire     **N**     Del     

Permesso di Costruire     **N**     Del     

Variante Permesso di Costruire     **N**     Del     

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

**E.1(1). - residenza e assimilabili: abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo**

Numero delle unità immobiliari     **1**    

**Soggetti coinvolti**

Committenti     **Treachi Davide – Paris Francesca**    

Progettista degli impianti termici     **Ing. Diego Macario**    

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio     **Ing. Diego Macario**    

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio     

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio     **Ing. Diego Macario**    

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici     **Ing. Diego Macario**    

Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio     

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio     

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio

## 2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG	<b>2375</b>
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ. agg.) K	<b>265,8</b>
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<b>304,6</b>

## 4 DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	S/V	Su [m <sup>2</sup> ]
<b>Casa Treachi</b>	<b>438,39</b>	<b>703,43</b>	<b>0,62</b>	<b>147,52</b>

*S* Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

*V* Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

*S/V* rapporto tra superficie disperdente e volume lordo o fattore di forma dell'edificio

*Su* superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
<b>Casa Treachi</b>	<b>Casa Treachi</b>	<b>20,0</b>	<b>50</b>

*T<sub>inv</sub>* Valore di progetto della temperatura interna invernale

*φ<sub>inv</sub>* valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione	Metodo
<b>Casa Treachi</b>		-

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m <sup>2</sup> ]	V [m <sup>3</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
<b>Casa Treachi</b>	<b>438,39</b>	<b>703,43</b>	<b>147,52</b>

*S* Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

*V* Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano

*Su* Superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>est</sub> [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
<b>Casa Treachi</b>	<b>Casa Treachi</b>	<b>26,0</b>	<b>50</b>

*T<sub>est</sub>* Valore di progetto della temperatura interna estiva

*φ<sub>est</sub>* Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione	Metodo
<b>Casa Treachi</b>		-

### Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m  Si  No

Se "si" descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti. Se non sono state predisposte opere inserire la motivazione:

Livello di automazione per il controllo, la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), classe (min = classe B norma UNI EN 15232):

**A**

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:  **Si**  **No**

Valore di riflettanza solare 0.35 > 0.30 per coperture a falda

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture  **Si**  **No**

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo:

**La copertura ed in generale rispecchia i valori limite dell'edificio ad energia quasi zero**

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter)  **Si**  **No**

Se "si" descrizione e caratteristiche principali

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore  **Si**  **No**

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo  **Si**  **No**

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS  **Si**  **No**

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato:

**Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento di cui ai punti 6.13 e 6.15 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.**

#### **Produzione di energia termica**

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

Acqua Calda Sanitaria 51,6%

Climatizzazione invernale, Acqua Calda Sanitaria, Climatizzazione estiva 51,8%

#### **Produzione di energia elettrica**

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S 95,00 m<sup>2</sup>

Potenza Elettrica  $P=(1/K)*S$  0,95 kW MINIMO DI LEGGE

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale

**Si**  **No**

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

**Si**  **No**

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione

Verifiche di cui al punto 6.16 lettera b) dell'Allegato 1 decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est:

#### Valore di Massa superficiale

Elemento edilizio	M Sup [Kg/m <sup>2</sup> ]	Limite [Kg/m <sup>2</sup> ]	Verifica
<b>Verifica non richiesta</b>			

#### Valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE

Elemento edilizio	YIE [W/m <sup>2</sup> K]	Limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>Verifica non richiesta</b>			

Verifiche di di cui al punto 6.16 lettera c) dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### 5 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

#### 5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

##### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto termico combinato Riscaldamento + ACS/ raffrescamento con sistema multisplit**

Sistemi di generazione

**Riscaldamento + ACS = generazione da PDC aria/acqua      raffrescamento= generazione da PDC aria/aria**

Sistemi di termoregolazione

**Controllo singolo ambiente**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Assente**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Tubazioni isolate secondo normativa vigente**

Sistemi di ventilazione forzata

Sistemi di accumulo termico

**Accumulo riscaldamento e ACS da 200 litri**

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

**ACS prodotta dalla pompa di calore con back up di caldaia**

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Tubazioni isolate secondo normativa vigente**

##### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria       Si       No

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto       Si       No

**POMPA DI CALORE RISCALDAMENTO ACS**  
**POMPA DI CALORE CALDO Viessmann - Vitocal 200 B10**

Pompa di calore  elettrica  a gas  
Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Acqua

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) Acqua

**Potenza termica utile riscaldamento [kW] 15,50**

**Potenza termica utile raffrescamento [kW] 14,50**

**COP 4,8**

**EER 5,0**

**GENERATORE A COMBUSTIONE**  
**CALDAIA DI BACK UP 24 kW**

Generatore di calore a biomassa  SI  NO

Combustibile utilizzato Metano

Fluido termovettore Acqua

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ventilconvettori/ altro Fluido termovettore)

Valore nominale della potenza termica utile 24,0 kW

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 100% Pn 106,0

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn 102,0

Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare i tipi e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili

**c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico**

**Tipo di conduzione invernale prevista:**

Continua con attenuazione notturna

Intermittente

**Tipo di conduzione estiva prevista:**

Continua con attenuazione notturna

Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Controllo singolo ambiente

Sistema di regolazione climatica in centrale termica (solo per impianti centralizzati)

Centralina climatica \_\_\_\_\_

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 3

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari:

Denominazione		Regolazione	N	Descrizione	Livelli
<b>U.I.1-Casa Treachi</b>	<b>SIH1 Idronico</b>	<b>Solo per singolo ambiente</b>	<b>5</b>	<b>Termostato a parete</b>	<b>3</b>

*N: numero apparecchi*

*Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore*

**d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore/freddo nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)**

**Per Climatizzazione invernale**

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

---

**Per Acqua Calda Sanitaria**

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

---

**Per Climatizzazione estiva**

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

---

**e) Terminali di erogazione dell'energia termica**

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione		N	Tipologia	P [W]
<b>U.I.1-Casa Treachi</b>	<b>SIH1 Idronico</b>		<b>Pannelli annessi a pavimento</b>	<b>11.800,0</b>
<b>U.I.1-Casa Treachi</b>	<b>SIC1 Diretto</b>	<b>4</b>	<b>Unità interne a parete</b>	<b>14.000,0</b>

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Descrizione e caratteristiche principali

**Canna fumaria caldaia di backup**

---

**g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

Descrizione e caratteristiche principali

---

**h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Tipologia, conduttività termica, spessore (vedi allegati alla relazione tecnica)

**i) Schemi funzionali degli impianti termici**

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

Posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione – Allegato

Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato

Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato

Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

### 5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [X] Si [ ] No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici [ ] Si [x] No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione [ ] Si [X] No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

### 5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio [ ] Si [X] No  
Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Livello minimo di efficienza dei motori elettrici per ascensori e scale mobili \_\_\_\_\_

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati

- tutti i requisiti previsti dalla lettera b) del punto 6.13 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

### g) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza termica degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti; confronto con i valori limite: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Verifica termigrometrica: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore): (vedi allegati alla relazione tecnica).

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso: (vedi allegati alla relazione tecnica).

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso: (vedi allegati alla relazione tecnica).

### h) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup>anno, così come definiti al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

#### Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione

Unità immobiliare	H'T [W/(m <sup>2</sup> K)]	Limite	Verifica
Casa Treachi	0,294	0,550	SI

H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente («Schema1Cap6\_3»)

#### Verifica area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

Verifica area solare equivalente estiva dei componenti finestrati (Tabella 11 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015):

Unità immobiliare	A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup,utile</sub>	Limite	Verifica
<b>Casa Treachi</b>	<b>0,018</b>	<b>0,03</b>	<b>SI</b>

#### Verifica Indice di prestazione termica utile

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale EPH,nd 42,35 kWh/m<sup>2</sup>

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento EPH,nd,limite: 49,40 kWh/m<sup>2</sup>

Verifica: Si

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva EPC,nd 10,89 kWh/m<sup>2</sup>

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento EPC,nd,limite: 14,19 kWh/m<sup>2</sup>

Verifica: Si

#### Verifica Indice di prestazione energetica globale dell'edificio

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile EP<sub>gl,nr</sub> 42,69 kWh/m<sup>2</sup>

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio EP<sub>gl,tot</sub> 126,94 kWh/m<sup>2</sup>

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento EP<sub>gl,tot,limite</sub>: 147,54 kWh/m<sup>2</sup>

Verifica: Si

**n.b.: il fabbisogno ideale di energia primaria globale del fabbricato rispetto all'edificio di riferimento è ridotto del 14%.**

#### Verifica Efficienza media stagionale

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento  $\eta_H$  0,671

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento  $\eta_{H,limite}$  0,589

Verifica: Si

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS  $\eta_W$ : 0,571

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento  $\eta_{W,limite}$  0,574

Verifica: Si

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento  $\eta_C$  4,747

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento  $\eta_{H,limite}$  2,112

Verifica: Si

#### i) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Tipo collettore \_\_\_\_\_

Tipo installazione - \_\_\_\_\_

Descrizione tipo installazione (se altro) \_\_\_\_\_

Tipo supporto - \_\_\_\_\_

Descrizione tipo supporto (se altro) \_\_\_\_\_

Inclinazione \_\_\_\_\_  
 Orientamento \_\_\_\_\_  
 Capacità accumulo \_\_\_\_\_  
 Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione) \_\_\_\_\_  
 Percentuale copertura fabbisogno annuo \_\_\_\_\_

#### j) Impianti fotovoltaici

Tipo installazione **-Su copertura** \_\_\_\_\_  
 Descrizione tipo installazione (se altro) \_\_\_\_\_  
 Tipo supporto **-Metallico** \_\_\_\_\_

Inclinazione **19 °** \_\_\_\_\_  
 Orientamento **90** \_\_\_\_\_  
 Potenza installata **3,00 kW** \_\_\_\_\_  
 Percentuale copertura fabbisogno annuo **35,76 %** \_\_\_\_\_

#### e) Consuntivo energia

##### Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel
<b>Energia elettrica da solare fotovoltaico</b>	<b>kWh</b>	<b>2.282,48</b>
<b>Energia entalpica prelevata all'ambiente</b>	<b>kWh</b>	<b>4.176,08</b>

##### Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel
<b>Energia elettrica da rete</b>	<b>kWh</b>	<b>3.229,92</b>

##### Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel
<b>Energia elettrica esportata</b>	<b>kWh</b>	<b>349,73</b>

##### Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/m <sup>2</sup> ]
<b>H</b>	<b>37,19</b>
<b>W</b>	<b>14,59</b>
<b>C</b>	<b>2,30</b>
<b>V</b>	<b>0,00</b>

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/m <sup>2</sup> ]
<b>H</b>	<b>25,95</b>
<b>W</b>	<b>16,75</b>

<b>C</b>	<b>0,00</b>
<b>V</b>	<b>0,00</b>

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/m <sup>2</sup> ]
<b>H</b>	<b>63,14</b>
<b>W</b>	<b>31,33</b>
<b>C</b>	<b>2,30</b>
<b>V</b>	<b>0,00</b>

**f) Valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi ad alta efficienza**

Vedi allegati alla relazione tecnica

**7 ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE**

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

**8 DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace della loro permeabilità all'aria.
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento
- Altri eventuali allegati non obbligatori:

## 9 DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. Macario Diego, iscritto all'ordine degli ingegneri della Provincia di BRESCIA, n° A-5119, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

- g) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- h) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- i) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- j) Il progetto è conforme e rispetta i parametri previsti dall'art.4 della L.R. n.31/2014 (L.R. n.18/2019) al fine dell'applicazione delle misure di incentivazione, supportata da documentazione inerente la normativa di risparmio energetico dimostrante il raggiungimento della riduzione superiore al 20% dell'indice di prestazione energetica espresso in termini di energia primaria, previsto dalla normativa regionale.

### Verifica Indice di prestazione energetica globale dell'edificio

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile  $EP_{gl,nr}$

42,69 kWh/m<sup>2</sup>

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio  $EP_{gl,tot}$

199,48 kWh/m<sup>2</sup>

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento  $EP_{gl,tot,limite}$ :

147,54 kWh/m<sup>2</sup>

Verifica: Si

**Il fabbisogno ideale di energia primaria globale del fabbricato rispetto all'edificio di riferimento è ridotto del 22%.**

Darfo B.T. (BS)  
Marzo 2020



A circular professional stamp from the Province of Brescia, registration number A 5119, for Diego Emilio Macario, Engineer in Civil and Environmental Engineering. A blue ink signature is written over the stamp.

## PROGETTO DELL'ISOLAMENTO

Il calcolo di progetto per l'isolamento dell'involucro dell'edificio ed il conseguente calcolo del carico termico di progetto è condotto in conformità alla UNI EN 12381 – 2006.

### COEFFICIENTI DI DISPERSIONE

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro del sistema edificio/impianto con i rispettivi valori di trasmittanza termica U. U' rappresenta la trasmittanza di un elemento opaco valutata comprendendo l'influenza degli eventuali ponti termici associati. A ciascuna voce viene associato il limite da normativa e l'esito della relativa verifica.

<b>Strutture verticali opache</b>	Trasmittanza U W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza corretta U' W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>limite</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	Verifica
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28 (pa0101)	0,206	0,240	0,260	SI
Casa Treachi - Parete esterna sassi 55 (pa0092)	0,246	0,259	0,260	SI
Casa Treachi - Parete znr poroton 28 (pa0030) verso Garage 1	0,203	0,211	0,269	SI

<b>Strutture orizzontali opache di copertura</b>	Trasmittanza U W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza corretta U' W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>limite</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	Verifica
Casa Treachi - Copertura in legno (co0060)	0,189	0,189	0,220	SI

<b>Strutture verso il terreno</b>	Trasmittanza U W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>limite</sub> W/(m <sup>2</sup> K)	Verifica
Casa Treachi - pavimento su terreno (te0015)	0,237	0,260	SI

<b>Ponti termici</b>	Trasmittanza lineica $\psi$ W/(mK)	Trasmittanza lineica $\psi_{oi}$ W/(mK)	Trasmittanza lineica $\psi_e$ W/(mK)
C1 Angoli	0,150	0,150	-0,050
GF7 Pavimenti su terreno	0,100	0,100	-0,050
W12 Serramenti	0,100	0,100	0,100

## DISPERSIONI PER TRASMISSIONE

I coefficienti di maggiorazione percentuale a seconda dell'esposizione delle strutture verticali sono valutati con riferimento alla norma UNI EN 12831 - 2006, paragrafo 6 dell'appendice NA (prospetto NA.3 a).

### Casa Treachi - lavanderia - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 27,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	$\Phi T$ [W]
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	S	1,00	5,00	0,206	1,03	1,00	28,26
asa Treachi - 80x220	Esterno	S	1,00	1,76	1,263	2,22	1,00	60,83
W12 Serramenti	Esterno	S	1,00	-	0,100	0,60	1,00	16,42
Casa Treachi - Tramezza 15	Locale interno alla zona	-	1,00	8,70	1,703	14,82	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	6,48	1,933	12,53	0,00	0,00
Casa Treachi - Parete interna 30	Locale interno alla zona	-	1,00	9,57	0,813	7,78	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	2,81	1,933	5,44	0,00	0,00
Casa Treachi - Parete znr poroton 28	Garage 1	-	1,00	14,63	0,203	2,96	0,97	78,51
Casa Treachi - Portoncino znr	Garage 1	-	1,00	1,76	1,099	1,93	0,97	51,22
Casa Treachi - pavimento su terreno	Terreno	-	1,00	12,91	0,237	3,06	0,43	36,40
Casa Treachi - Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	12,91	0,608	7,85	0,00	0,00
GF7 Pavimenti su terreno	Terreno	-	1,00	-	-0,050	-0,12	0,43	-1,38
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,08	1,00	2,19
<b>TOTALE Casa Treachi - lavanderia</b>								<b>263,42</b>

### Casa Treachi - bagno pt - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 27,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	$\Phi T$ [W]
Casa Treachi - Tramezza 15	Locale interno alla zona	-	1,00	8,70	1,703	14,82	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	2,81	1,933	5,44	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	8,70	1,933	16,83	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	4,53	1,933	8,77	0,00	0,00
Casa Treachi - pavimento su terreno	Terreno	-	1,00	5,37	0,237	1,27	0,43	15,12
Casa Treachi - Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	5,37	0,608	3,26	0,00	0,00
<b>TOTALE Casa Treachi - bagno pt</b>								<b>15,12</b>

### Casa Treachi - Camera 2 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 27,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	$\Phi T$ [W]
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	N	1,20	13,50	0,206	2,79	1,00	91,51
Casa Treachi 105x130	Esterno	N	1,20	1,36	1,258	1,72	1,00	56,41
W12 Serramenti	Esterno	N	1,20	-	0,100	0,47	1,00	15,44
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	7,83	1,933	15,14	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	14,41	1,933	27,86	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	8,93	1,933	17,27	0,00	0,00
Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	Esterno	W	1,10	8,36	0,246	2,06	1,00	61,96
Casa Treachi 100x100	Esterno	W	1,10	1,00	1,311	1,31	1,00	39,46
W12 Serramenti	Esterno	W	1,10	-	0,100	0,40	1,00	12,04
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	5,09	1,933	9,85	0,00	0,00
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	16,67	0,189	3,15	1,00	86,17
C1 Angoli	Esterno	-	1,00	-	-0,050	-0,22	1,00	-5,97
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,10	1,00	2,74
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,11	1,00	2,87
<b>TOTALE Casa Treachi - Camera 2</b>								<b>348,27</b>

### Casa Treachi - cabina armadio - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 27,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$	Hix	btrx	$\Phi T$
----------------------	----------------------	--------	-------	--------------------------	------------	-----	------	----------

	dispersione	[-]	[%]	[m <sup>2</sup> ]	$\frac{[W/(m^2K)]}{o [W/(mK)]}$	[W/K]	[-]	[W]
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	E	1,15	12,96	0,206	2,67	1,00	84,17
Casa Treachi 170x100	Esterno	E	1,15	1,70	1,234	2,10	1,00	66,02
W12 Serramenti	Esterno	E	1,15	-	0,100	0,54	1,00	17,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	7,83	1,933	15,14	0,00	0,00
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	N	1,20	13,86	0,206	2,86	1,00	93,92
Casa Treachi - 215x90	Esterno	N	1,20	1,94	1,235	2,39	1,00	78,46
W12 Serramenti	Esterno	N	1,20	-	0,100	0,61	1,00	20,04
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	16,25	1,933	31,42	0,00	0,00
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	0,23	0,189	0,04	1,00	1,19
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	12,26	0,189	2,31	1,00	63,35
C1 Angoli	Esterno	-	1,00	-	-0,050	-0,22	1,00	-5,97
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,22	1,00	5,88
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,17	1,00	4,65

**TOTALE Casa Treachi - cabina armadio** **407,66**

**Casa Treachi - camera 1** -  $\Delta\theta$ progetto = **27,4 °C**

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	$\frac{U o \psi}{o [W/(mK)]}$	Hix	btrx	$\Phi T$
		[-]	[%]	[m <sup>2</sup> ]		[W/K]	[-]	[W]
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	E	1,15	5,30	0,206	1,09	1,00	34,44
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	14,41	1,933	27,86	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	16,25	1,933	31,42	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	16,04	1,933	31,00	0,00	0,00
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	0,34	0,189	0,06	1,00	1,77
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	15,29	0,189	2,89	1,00	78,99
C1 Angoli	Esterno	-	1,00	-	-0,050	-0,22	1,00	-5,97

**TOTALE Casa Treachi - camera 1** **109,24**

**Casa Treachi - camera 3** -  $\Delta\theta$ progetto = **27,4 °C**

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	$\frac{U o \psi}{o [W/(mK)]}$	Hix	btrx	$\Phi T$
		[-]	[%]	[m <sup>2</sup> ]		[W/K]	[-]	[W]
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	8,93	1,933	17,27	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	9,07	1,933	17,54	0,00	0,00
Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	Esterno	W	1,10	11,16	0,246	2,75	1,00	82,70
Casa Treachi - 150x100	Esterno	W	1,10	1,50	1,248	1,87	1,00	56,37
W12 Serramenti	Esterno	W	1,10	-	0,100	0,50	1,00	15,05
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	15,77	1,933	30,50	0,00	0,00
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	14,19	0,189	2,68	1,00	73,34
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,15	1,00	4,11

**TOTALE Casa Treachi - camera 3** **223,29**

**Casa Treachi - cucina soggiorno** -  $\Delta\theta$ progetto = **27,4 °C**

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	$\frac{U o \psi}{o [W/(mK)]}$	Hix	btrx	$\Phi T$
		[-]	[%]	[m <sup>2</sup> ]		[W/K]	[-]	[W]
Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	Esterno	N	1,20	24,12	0,246	5,94	1,00	195,04
Casa Treachi - 90x220	Esterno	N	1,20	1,98	1,233	2,44	1,00	80,16
W12 Serramenti	Esterno	N	1,20	-	0,100	0,62	1,00	20,36
Casa Treachi - Portoncino esterno	Esterno	N	1,20	1,98	1,219	2,41	1,00	79,30
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	E	1,15	12,03	0,206	2,48	1,00	78,11
Casa Treachi - 250x170	Esterno	E	1,15	4,25	1,108	4,71	1,00	148,21
W12 Serramenti	Esterno	E	1,15	-	0,100	0,84	1,00	26,44
Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	Esterno	W	1,10	31,51	0,246	7,76	1,00	233,55
Casa Treachi - 150x100	Esterno	W	1,10	1,50	1,248	1,87	1,00	56,37
W12 Serramenti	Esterno	W	1,10	-	0,100	0,50	1,00	15,05
Casa Treachi - Parete interna 30	Locale interno alla zona	-	1,00	6,74	0,813	5,48	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	7,93	1,933	15,34	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	2,20	1,933	4,25	0,00	0,00
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	S	1,00	15,41	0,206	3,18	1,00	87,04

Casa Treachi - 250x220	Esterno	S	1,00	5,50	1,180	6,49	1,00	177,59
W12 Serramenti	Esterno	S	1,00	-	0,100	0,94	1,00	25,73
Casa Treachi - 80x120	Esterno	S	1,00	0,96	1,239	1,19	1,00	32,54
W12 Serramenti	Esterno	S	1,00	-	0,100	0,40	1,00	10,95
Casa Treachi - Parete interna 30	Locale interno alla zona	-	1,00	9,57	0,813	7,78	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	8,70	1,933	16,83	0,00	0,00
Casa Treachi - pavimento su terreno	Terreno	-	1,00	73,08	0,237	17,34	0,43	205,96
Casa Treachi - Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	73,08	0,608	44,41	0,00	0,00
C1 Angoli	Esterno	-	1,00	-	-0,050	-0,18	1,00	-4,80
GF7 Pavimenti su terreno	Terreno	-	1,00	-	-0,050	-0,45	0,43	-5,38
GF7 Pavimenti su terreno	Terreno	-	1,00	-	-0,050	-0,27	0,43	-3,15
C1 Angoli	Esterno	-	1,00	-	-0,050	-0,18	1,00	-4,80
GF7 Pavimenti su terreno	Terreno	-	1,00	-	-0,050	-0,52	0,43	-6,22
GF7 Pavimenti su terreno	Terreno	-	1,00	-	-0,050	-0,35	0,43	-4,10
GF7 Pavimenti su terreno	Terreno	-	1,00	-	-0,050	-0,25	0,43	-3,01
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,09	1,00	2,46
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,25	1,00	6,84
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,08	1,00	2,19
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,25	1,00	6,84
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,15	1,00	4,11

**TOTALE Casa Treachi - cucina soggiorno** **1.393,78**

**Casa Treachi - Disimpegno** -  $\Delta\vartheta_{\text{progetto}} = 27,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	$\Phi T$ [W]
Casa Treachi - Parete interna 30	Locale interno alla zona	-	1,00	6,74	0,813	5,48	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	7,93	1,933	15,34	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	2,20	1,933	4,25	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	6,48	1,933	12,53	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	4,53	1,933	8,77	0,00	0,00
Casa Treachi - pavimento su terreno	Terreno	-	1,00	3,96	0,237	0,94	0,43	11,16
Casa Treachi - Solaio interno	Locale interno alla zona	-	1,00	3,96	0,608	2,41	0,00	0,00

**TOTALE Casa Treachi - Disimpegno** **11,16**

**Casa Treachi - Corridoio** -  $\Delta\vartheta_{\text{progetto}} = 27,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	$\Phi T$ [W]
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	14,41	1,933	27,86	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	0,86	1,933	1,67	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	4,00	1,933	7,73	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	12,82	1,933	24,79	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	15,77	1,933	30,50	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	5,09	1,933	9,85	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	5,95	1,933	11,51	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	2,98	1,933	5,76	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	3,01	1,933	5,83	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	16,04	1,933	31,00	0,00	0,00
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	5,64	0,189	1,07	1,00	29,17
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	5,37	0,189	1,01	1,00	27,77

**TOTALE Casa Treachi - Corridoio** **56,93**

**Casa Treachi - studio** -  $\Delta\vartheta_{\text{progetto}} = 27,4 \text{ }^\circ\text{C}$

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m <sup>2</sup> ]	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	$\Phi T$ [W]
----------------------	----------------------	--------	-------	--------------------------	---	-----------	----------	--------------

Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	S	1,00	10,47	0,206	2,16	1,00	59,15
Casa Treachi 170x120	Esterno	S	1,00	2,04	1,199	2,45	1,00	66,94
W12 Serramenti	Esterno	S	1,00	-	0,100	0,58	1,00	15,88
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	4,00	1,933	7,73	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	12,82	1,933	24,79	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	10,33	1,933	19,98	0,00	0,00
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	E	1,15	1,30	0,206	0,27	1,00	8,46
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	E	1,15	3,91	0,206	0,81	1,00	25,40
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	E	1,15	2,23	0,206	0,46	1,00	14,48
Casa Treachi - 80x220	Esterno	E	1,15	1,76	1,263	2,22	1,00	69,96
W12 Serramenti	Esterno	E	1,15	-	0,100	0,60	1,00	18,89
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	12,86	0,189	2,43	1,00	66,47
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	0,79	0,189	0,15	1,00	4,08
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	0,81	0,189	0,15	1,00	4,17
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,17	1,00	4,65
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,08	1,00	2,19

**TOTALE Casa Treachi - studio** **340,78**

**Casa Treachi - bagno p1 -  $\Delta\theta$ progetto = 27,4 °C**

Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	U o $\psi$ [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]	Hix	btr,x	$\Phi T$
		[-]	[%]	[m <sup>2</sup> ]		[W/K]	[-]	[W]
Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	Esterno	W	1,10	7,66	0,246	1,89	1,00	56,81
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	S	1,00	3,08	0,206	0,64	1,00	17,39
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	9,07	1,933	17,54	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	10,33	1,933	19,98	0,00	0,00
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	5,95	1,933	11,51	0,00	0,00
Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	Esterno	S	1,00	13,62	0,206	2,81	1,00	76,94
Casa Treachi - 120x120	Esterno	S	1,00	1,44	1,247	1,80	1,00	49,14
W12 Serramenti	Esterno	S	1,00	-	0,100	0,48	1,00	13,14
Casa Treachi - Tramezza 12	Locale interno alla zona	-	1,00	3,01	1,933	5,83	0,00	0,00
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	13,80	0,189	2,60	1,00	71,30
Casa Treachi - Copertura in legno	Esterno	-	1,00	2,27	0,189	0,43	1,00	11,71
C1 Angoli	Esterno	-	1,00	-	-0,050	-0,22	1,00	-5,97
W12 Serramenti	Esterno	-	1,00	-	0,100	0,12	1,00	3,28

**TOTALE Casa Treachi - bagno p1** **286,53**

- Or** Orientamento cardinale dell'elemento
- e** Coefficiente di maggiorazione della dispersione in funzione dell'orientamento [%]
- An o l** Area strutture al netto degli elementi in detrazione [m<sup>2</sup>] o lunghezza per i ponti termici [m]
- U o  $\psi$**  Trasmittanza per le strutture [W/(m<sup>2</sup>K)] o trasmittanza lineica per i ponti termici [W/(mK)]
- Hix** Coefficiente di scambio termico della struttura verso l'ambiente x [W/K]
- btr,x** Fattore di riduzione equivalente dello scambio termico verso l'ambiente x [-]
- H** Coefficiente di scambio termico per trasmissione
- $\Phi$**  Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto [W]

**ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI OPACHI DI INVOLUCRO**
**Casa Treachi**
**Zona: Casa Treachi**

	Strutture verticali opache	Or	Area m <sup>2</sup>	Ponte termico associato	Lung. m	Influenza %
pa0002	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	E	12,0	W12 Serramenti	8,4	<b>25,0</b>
pa0002	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	E	12,0	C1 Angoli	3,5	-
pa0002	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	E	12,0	GF7 Pavimenti su terreno	5,3	-
pa0002	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	E	12,0	W12 Serramenti	2,5	7,4
pa0009	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	15,4	W12 Serramenti	9,4	<b>20,8</b>
pa0009	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	15,4	W12 Serramenti	4,0	8,9
pa0009	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	15,4	GF7 Pavimenti su terreno	6,9	-
pa0009	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	15,4	W12 Serramenti	0,8	1,8
pa0009	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	15,4	W12 Serramenti	2,5	5,5
pa0003	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	5,0	W12 Serramenti	6,0	<b>43,0</b>
pa0003	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	5,0	GF7 Pavimenti su terreno	2,3	-
pa0003	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	5,0	W12 Serramenti	0,8	5,7
pa0057	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	N	13,5	W12 Serramenti	4,7	<b>15,3</b>
pa0057	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	N	13,5	C1 Angoli	4,4	-
pa0057	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	N	13,5	W12 Serramenti	1,1	3,4
pa0058	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	E	13,0	W12 Serramenti	5,4	<b>17,9</b>
pa0058	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	E	13,0	C1 Angoli	4,4	-
pa0058	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	E	13,0	W12 Serramenti	1,7	5,6
pa0102	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	N	13,9	W12 Serramenti	6,1	<b>18,7</b>
pa0102	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	N	13,9	C1 Angoli	4,4	-
pa0102	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	N	13,9	W12 Serramenti	2,2	6,6
pa0070	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	E	5,3	C1 Angoli	4,4	-
pa0059	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	10,5	W12 Serramenti	5,8	<b>22,5</b>
pa0059	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	10,5	W12 Serramenti	1,7	6,6
pa0101	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	E	2,2	W12 Serramenti	6,0	<b>72,9</b>
pa0101	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	E	2,2	C1 Angoli	4,4	-
pa0101	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	E	2,2	W12 Serramenti	0,8	9,7
pa0105	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	13,6	W12 Serramenti	4,8	<b>15,4</b>
pa0105	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	13,6	C1 Angoli	4,4	-
pa0105	Casa Treachi - Parete esterna poroton 28	S	13,6	W12 Serramenti	1,2	3,9
pa0001	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	N	24,1	W12 Serramenti	6,2	9,0
pa0001	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	N	24,1	C1 Angoli	3,5	-
pa0001	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	N	24,1	GF7 Pavimenti su terreno	9,1	-
pa0001	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	N	24,1	C1 Angoli	3,5	-
pa0001	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	N	24,1	W12 Serramenti	0,9	1,3
pa0004	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	W	31,5	W12 Serramenti	5,0	6,2
pa0004	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	W	31,5	C1 Angoli	3,5	-
pa0004	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	W	31,5	GF7 Pavimenti su terreno	10,5	-
pa0004	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	W	31,5	W12 Serramenti	1,5	1,8
pa0086	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	W	8,4	W12 Serramenti	4,0	<b>17,4</b>
pa0086	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	W	8,4	C1 Angoli	4,4	-
pa0086	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	W	8,4	W12 Serramenti	1,0	4,3
pa0092	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	W	11,2	W12 Serramenti	5,0	<b>16,0</b>
pa0092	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	W	11,2	W12 Serramenti	1,5	4,8
pa0056	Casa Treachi - Parete esterna sassi 55	W	7,7	C1 Angoli	4,4	-
pa0030	Casa Treachi - Parete znr poroton 28	-	14,6	GF7 Pavimenti su terreno	5,1	-

**DISPERSIONI PER VENTILAZIONE****Casa Treachi**Volume netto totale dell'edificio Vn: **434,9 m<sup>3</sup>**

Descrizione dell'ambiente	Ricambio d'aria effettivo	Portata d'aria ricambiata dall'impianto di ventilazione meccanica m <sup>3</sup> /h	Portata d'aria circolante attraverso apparecchi di recupero del calore m <sup>3</sup> /h	Rendimento termico degli apparecchi di recupero del calore %
-				

**Zona: Casa Treachi**

Locale	Vn	V'i [m <sup>3</sup> /h]	HV [W/K]	$\Delta\theta_p$ [°C]	$\Phi_V$ [W]
lavanderia	25,5	12,8	4,3	27,4	118,7
bagno pt	13,2	6,6	2,2	27,4	61,5
Camera 2	36,2	18,1	6,2	27,4	168,3
cabina armadio	24,8	12,4	4,2	27,4	115,3
camera 1	43,4	21,7	7,4	27,4	201,9
camera 3	30,3	15,1	5,2	27,4	141,0
cucina soggiorno	148,8	74,4	25,3	27,4	692,6
Disimpegno	9,0	4,5	1,5	27,4	41,7
Corridoio	31,9	15,9	5,4	27,4	148,4
studio	35,3	17,7	6,0	27,4	164,4
bagno p1	36,5	18,3	6,2	27,4	170,0
<b>Totale Casa Treachi</b>		<b>217,5</b>	<b>73,9</b>	-	<b>2.023,8</b>

**Vn** Volume netto del singolo locale**V'i** Portata d'aria effettiva di ventilazione per singolo locale **$\Delta\theta_p$**  Salto termico di progetto verso l'esterno**HV** Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione **$\Phi_V$**  Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto**POTENZA TERMICA DI RIPRESA****Casa Treachi****Zona: Casa Treachi** - fRH = **11.0 W/m<sup>2</sup>**

Locale	Su [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{RH}$ [W]
lavanderia	9,4	103,9
bagno pt	4,9	53,8
Camera 2	11,4	125,1
cabina armadio	7,8	85,7
camera 1	13,6	150,1
camera 3	10,1	111,4
cucina soggiorno	55,1	606,4
Disimpegno	3,3	36,5
Corridoio	9,2	101,1
studio	11,6	127,8
bagno p1	11,0	120,8
<b>Totale Casa Treachi</b>	<b>147,5</b>	<b>1.622,7</b>

**fRH** Fattore di ripresa**Su** Superficie utile netta del locale **$\Phi_{RH}$**  Potenza termica di ripresa

**DISPERSIONI DI PROGETTO E CARICO TERMICO TOTALE****Casa Treachi**

Zona riscaldata	$\Phi_T$ [W]	$\Phi_V$ [W]	$\Phi_{RH}$ [W]	$\Phi_{HL}$ [W]
Casa Treachi	3.456,18	2.023,80	1.622,72	7.102,69
<b>Totale Casa Treachi</b>	<b>3.456,18</b>	<b>2.023,80</b>	<b>1.622,72</b>	<b>7.102,69</b>

$\Phi_T$  Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto

$\Phi_V$  Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto

$\Phi_{RH}$  Potenza termica di ripresa

$\Phi_{HL}$  Carico termico totale

## ELEMENTO VERSO TERRENO: Casa Treachi - pavimento su terreno

### DATI DELLA STRUTTURA

Nome dell'elemento: Casa Treachi - pavimento su terreno

Note:

Tipologia: Pavimento appoggiato su

terreno (controterra)

Tipo di isolamento del pavimento: Pavimento con isolamento

perimetrale orizzontale

Trasmittanza corretta globale U: 0,237 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza R: 4,215 (m<sup>2</sup>K)/W

Distanza tra falda freatica e soletta: >= 1 metro

### GEOMETRIA

Perimetro esposto del pavimento P: 35,00 m

Area di pavimento su terreno della porzione riscaldata Ar: - m<sup>2</sup>

Dimensione caratteristica del pavimento B': 5,43 m

Spessore isolamento perimetrale dn: 0,07 m

Quota pavimento sospeso sopra al terreno h: - m

Profondità soletta sospesa sotto il piano campagna zh: - m

Spessore equivalente totale del pavimento dt o dg: 12,20 m

Spessore equivalente isolamento perimetrale d': 6,93 m

Spessore equivalente totale della parete dw: - m

Area del pavimento dei vani in corrispondenza del perimetro dell'edificio - m<sup>2</sup>

Larghezza media dei vani perimetrali dell'edificio - m

Area del pavimento a contatto con il terreno A: 95,00 m<sup>2</sup>

Spessore delle pareti perimetrali w: 673 mm

Larghezza isolamento di bordo D: 0,10 m

Profondità pavimento sotto il piano campagna z: - m

### CARATTERISTICHE DI DISPERSIONE

Conduttività del terreno: 3,500 W/(mK)

Pavimento della zona riscaldata: -

Pavimento a contatto con il terreno: Casa Treachi - Pavimento

Parete sopra al livello del terreno: -

Parete a contatto con il terreno: -

Area aperture di ventilazione sul perimetro  $\epsilon$ : - m<sup>2</sup>/m

Portata d'aria nel piano interrato n: - 1/h

Trasmittanza termica per scambio ventilazione Uve: -

Trasmittanza termica pavimento su terreno U0: 0,24 W/(m<sup>2</sup>K)

Trasmittanza corretta della parete Ubw: - W/(m<sup>2</sup>K)

Trasmittanza pareti porzione interrata riscaldata Ub,r: - W/(m<sup>2</sup>K)

Trasmittanza pareti porzione interrata non riscaldata Ub,nr: - W/(m<sup>2</sup>K)

Fattore perimetrale  $\Delta\psi$ : 0,00 W/(mK)

Trasmittanza equivalente pavimento controterra Ubf: 0,24 W/(m<sup>2</sup>K)

Trasmittanza termica per i vani posti sul perimetro dell'edificio Ube: - W/(m<sup>2</sup>K)

Trasmittanza termica per i vani posti al centro dell'edificio Ubi: - W/(m<sup>2</sup>K)

Conduttività dell'isolante: 0,035 W/(mK)

Trasmittanza Uf: - W/(m<sup>2</sup>K)

Trasmittanza Ug: 0,30 W/(m<sup>2</sup>K)

Trasmittanza Uw: - W/(m<sup>2</sup>K)

Trasmittanza U'w: - W/(m<sup>2</sup>K)

Tipo di protezione del vento: -

Volume netto piano interrato: - m<sup>3</sup>

ELEMENTO VERSO TERRENO: Casa Treachi - pavimento su terreno

**VERIFICA DI TRASMITTANZA DELLA STRUTTURA SU TERRENO**

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento:

Rogno

Anno di riferimento:

2020

Zona climatica di riferimento:

E

Trasmittanza corretta globale U:

0,237 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza limite Ulim:

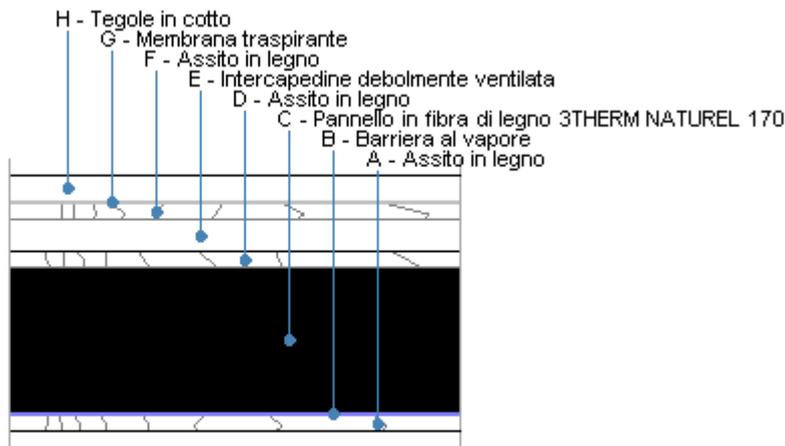
0,260 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## Casa Treachi - Copertura in legno



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Casa Treachi - Copertura in legno**

Note:

Tipologia:	<b>Copertura</b>	Disposizione:	<b>Orizzontale</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>320,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,189 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	5,297 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	123 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Assito in legno	20,0	0,150	0,133	550	1,60	44,4	44,4
B	Barriera al vapore	5,0	0,400	0,013	360	1,50	20.000,0	20.000,0
C	Pannello in fibra di legno 3THERM NATUREL 170	180,0	0,039	4,615	170	0,50	5,0	5,0
D	Assito in legno	20,0	0,150	0,133	550	1,60	44,4	44,4
E	Intercapedine debolmente ventilata	40,0	0,500	0,080	1	1,00	1,0	1,0
F	Assito in legno	20,0	0,150	0,133	550	1,60	44,4	44,4
G	Membrana traspirante	5,0	0,400	0,013	620	1,50	100,0	100,0
H	Tegole in cotto	30,0	0,825	0,036	1.800	0,84	10,0	10,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	320,0		5,297				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	<b>Rogno</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,189 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,220 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK

**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	<b>Rogno</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria $n$ 1/h
gennaio	20,0	-	-0,1	75,9	0,5
febbraio	20,0	-	3,5	71,1	0,5
marzo	20,0	-	8,2	48,5	0,5
aprile	20,0	-	12,0	60,9	0,5
maggio	20,0	-	17,7	54,3	0,5
giugno	20,0	-	21,0	70,7	0,5
luglio	20,0	-	22,6	58,5	0,5
agosto	20,0	-	21,5	59,7	0,5
settembre	20,0	-	16,0	77,2	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	83,9	0,5
novembre	20,0	-	6,4	74,9	0,5
dicembre	20,0	-	1,1	92,3	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-0,10	459,40
ESTIVA	20,00	1.781,40	22,60	1.603,20

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 518,482 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 518,482 Pa.

**VERIFICA FORMAZIONE MUFFE SUPERFICIALI****CONDIZIONI AL CONTORNO INTERNE ED ESTERNE**

Mese	Temperatura esterna $T_e$ °C	Pressione esterna $P_e$ Pa	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %
ottobre	11,8	1160,48	391,1	1551,58	20	84
novembre	6,4	719,5	582,8	1302,3	20	75
dicembre	1,1	610,25	770,95	1381,2	20	92
gennaio	-0,1	459,37	810	1269,37	20	76
febbraio	3,5	558,12	685,75	1243,87	20	71
marzo	8,2	526,65	518,9	1045,55	20	48
aprile	12,0	853,75	384	1237,75	20	61

**CALCOLO DEL FATTORE DI RISCHIO**

La verifica della formazione di muffa è eseguita in maniera conforme a quanto riportato nella norma UNI EN ISO 13788

Mese	Temperatura superficiale critica $T_{si}$ -critica °C	Fattore di rischio ammissibile $f_{rsi}$ -amm -
ottobre	17,02	0,637
novembre	14,29	0,58

dicembre	15,2	0,746
gennaio	13,89	0,6962
febbraio	13,58	0,611
marzo	10,94	0,2324
aprile	13,51	0,1882

### Riepilogo dei risultati:

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,7460 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile massimo fRsiAmm: 0,9755

ESITO VERIFICA DI MUFFA: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.269,4	1.243,9	1.045,6	1.237,7	1.280,5	1.821,2	1.610,9	1.575,8	1.644,7	1.551,6	1.302,3	1.381,2
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.262,5	1.238,0	1.041,1	1.234,5	1.278,9	1.820,7	1.610,8	1.575,4	1.642,7	1.548,3	1.297,3	1.374,6
	2.211,9	2.233,9	2.262,8	2.286,5	2.322,3	2.343,3	2.353,6	2.346,5	2.311,6	2.285,2	2.251,7	2.219,2
A-B	486,7	581,2	544,1	866,7	1.104,9	1.758,9	1.603,5	1.530,6	1.410,9	1.173,7	739,1	636,2
	2.205,4	2.228,4	2.258,9	2.283,8	2.321,6	2.343,7	2.354,5	2.347,0	2.310,2	2.282,5	2.247,2	2.213,0
B-C	479,7	575,3	539,7	863,4	1.103,4	1.758,3	1.603,4	1.530,2	1.408,8	1.170,3	734,1	629,6
	683,0	863,2	1.160,7	1.463,8	2.048,5	2.473,1	2.705,3	2.543,7	1.855,8	1.446,2	1.037,5	739,0
C-D	472,8	569,5	535,2	860,1	1.101,8	1.757,8	1.603,3	1.529,8	1.406,7	1.167,0	729,1	623,0
	658,6	838,4	1.137,7	1.444,6	2.041,0	2.476,9	2.716,0	2.549,6	1.843,9	1.426,8	1.013,5	714,3
D-E	472,5	569,2	535,0	860,0	1.101,8	1.757,7	1.603,3	1.529,8	1.406,6	1.166,8	728,9	622,7
	644,3	823,9	1.124,0	1.433,1	2.036,6	2.479,2	2.722,5	2.553,1	1.836,8	1.415,2	999,3	699,9
E-F	465,6	563,4	530,6	856,7	1.100,2	1.757,2	1.603,3	1.529,4	1.404,6	1.163,5	724,0	616,2
	621,1	800,2	1.101,6	1.414,3	2.029,2	2.483,0	2.733,4	2.559,0	1.825,1	1.396,0	976,1	676,4
F-G	461,7	560,1	528,1	854,8	1.099,3	1.756,9	1.603,2	1.529,2	1.403,4	1.161,6	721,2	612,5
	619,0	798,0	1.099,5	1.412,5	2.028,5	2.483,4	2.734,4	2.559,6	1.824,0	1.394,3	973,9	674,2
G-H	459,4	558,1	526,7	853,7	1.098,8	1.756,7	1.603,2	1.529,0	1.402,7	1.160,5	719,5	610,3
	612,8	791,6	1.093,5	1.407,4	2.026,5	2.484,4	2.737,3	2.561,2	1.820,8	1.389,1	967,7	668,0
H-Add	459,4	558,1	526,7	853,7	1.098,8	1.756,7	1.603,2	1.529,0	1.402,7	1.160,5	719,5	610,3
	605,5	784,7	1.086,9	1.401,8	2.024,2	2.485,6	2.740,6	2.562,9	1.817,3	1.383,4	960,8	661,1

TEMPERATURE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,6	19,7	19,8	19,8	20,0	20,0	20,0	20,0	19,9	19,8	19,7	19,6
A-B	19,1	19,3	19,5	19,6	19,9	20,0	20,1	20,1	19,8	19,6	19,4	19,2
B-C	19,1	19,2	19,5	19,6	19,9	20,0	20,1	20,1	19,8	19,6	19,4	19,1
C-D	1,6	4,9	9,2	12,7	17,9	20,9	22,4	21,4	16,3	12,5	7,5	2,7
D-E	1,0	4,4	8,9	12,5	17,8	20,9	22,5	21,4	16,2	12,3	7,2	2,2
E-F	0,7	4,2	8,7	12,3	17,8	21,0	22,5	21,4	16,2	12,1	7,0	1,9
F-G	0,2	3,8	8,4	12,1	17,7	21,0	22,6	21,5	16,1	11,9	6,6	1,4
G-H	0,2	3,7	8,4	12,1	17,7	21,0	22,6	21,5	16,1	11,9	6,6	1,4
H-Add	0,1	3,6	8,3	12,1	17,7	21,0	22,6	21,5	16,0	11,9	6,5	1,2
Add-Esterno	-0,1	3,5	8,2	12,0	17,7	21,0	22,6	21,5	16,0	11,8	6,4	1,1

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]												

Verifica di condensa interstiziale:

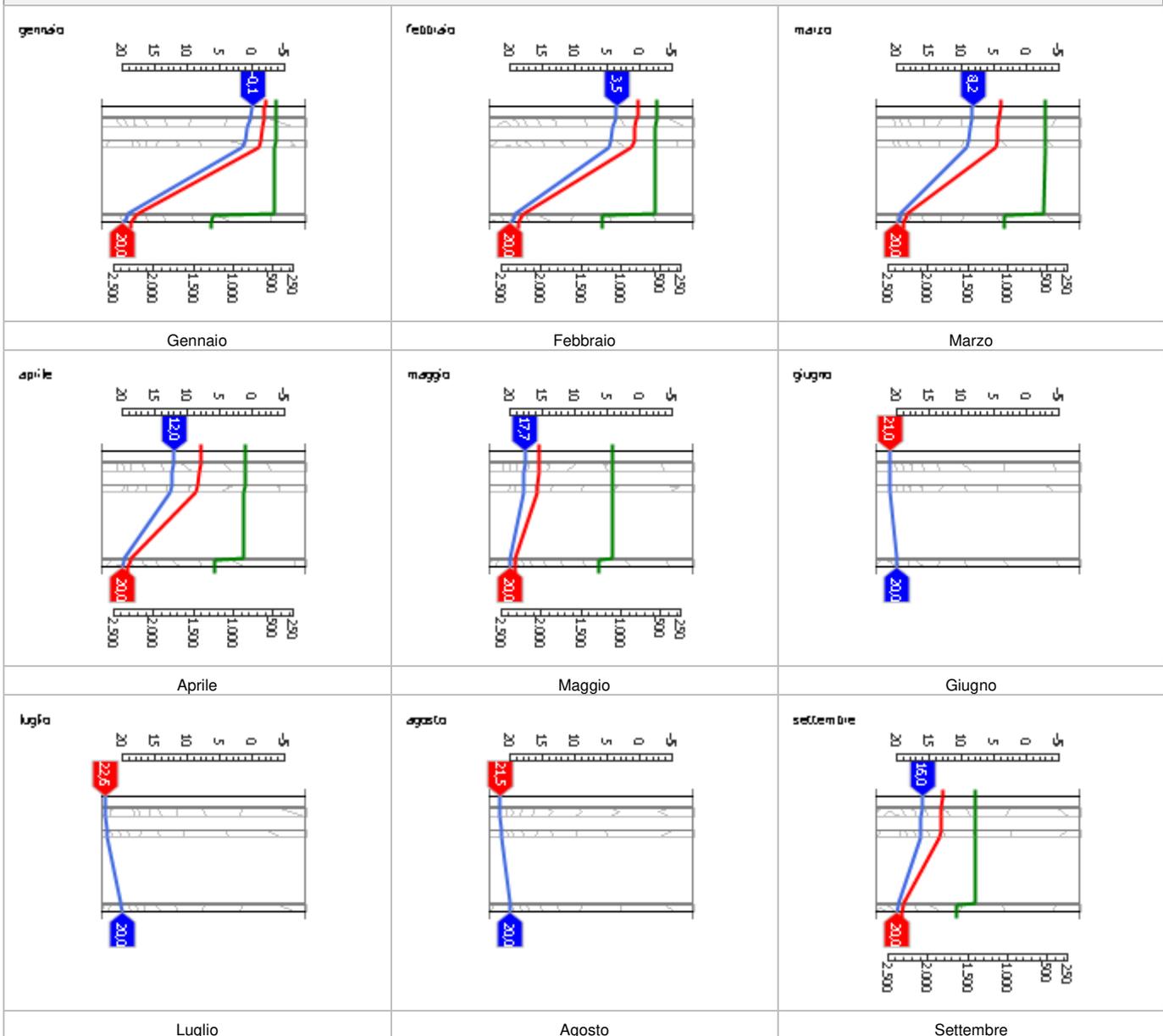
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

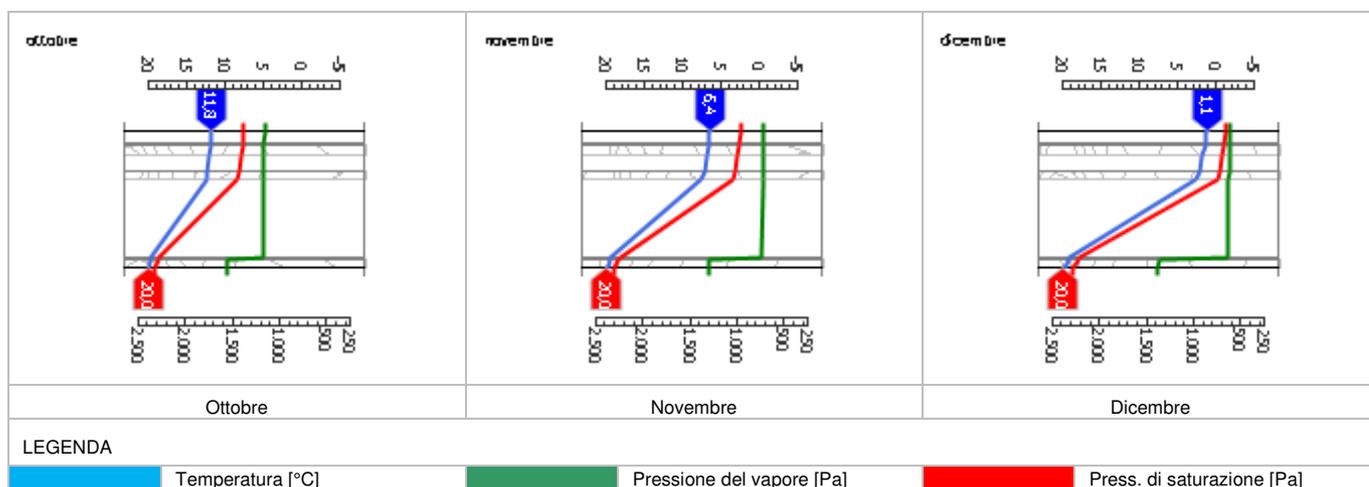
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENZA INTERSTIZIALE: Condensa assente

### DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA





## VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

Il comportamento termico dinamico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13786.

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 123 kg/m<sup>2</sup>

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m<sup>2</sup>

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## CONDIZIONI AL CONTORNO

Comune:	<b>Rogno</b>	Colorazione:	<b>Chiaro</b>
Orientamento:	<b>S</b>	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,0 °C	Temperatura massima estiva:	31,4 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	15,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	270,83 W/m <sup>2</sup>

## INERZIA TERMICA

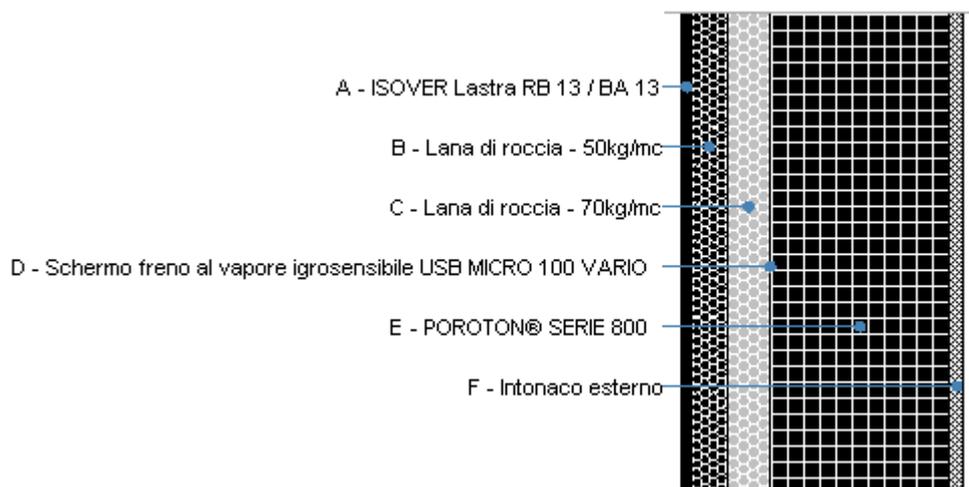
Tempo sfasamento dell'onda termica:	7h 39'	Fattore di attenuazione:	0,6444
Capacità termica interna C1:	24,4 kJ/(m <sup>2</sup> /K)	Capacità termica esterna C2:	74,0 kJ/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza interna oraria:	16,3 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza interna in modulo:	1,7 W/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza esterna oraria:	16,1 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza esterna in modulo:	5,3 W/(m <sup>2</sup> /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,122 W/(m <sup>2</sup> K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,180 W/(m <sup>2</sup> K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: OK

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo Te °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno le W/m <sup>2</sup>	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo Te,sup °C	Temperatura interna nel giorno più caldo Ti °C
0:00	18,12	0,00	18,12	33,83
1:00	16,98	0,00	16,98	32,06
2:00	15,84	0,00	15,84	30,21
3:00	14,93	0,00	14,93	28,00
4:00	14,24	0,00	14,24	26,01
5:00	14,02	10,70	14,15	24,39
6:00	14,47	49,70	15,07	22,92
7:00	15,61	85,93	16,64	21,75
8:00	17,66	175,80	19,77	20,87
9:00	20,63	319,43	24,46	20,13
10:00	24,05	437,13	29,29	19,40
11:00	27,92	512,98	34,08	18,81
12:00	31,57	538,98	38,04	18,37
13:00	34,31	512,98	40,46	18,30
14:00	36,13	437,13	41,38	18,90
15:00	36,82	319,43	40,65	19,91

16:00	36,13	175,80	38,24	21,93
17:00	34,54	80,15	35,50	24,95
18:00	32,03	49,85	32,63	28,07
19:00	29,06	10,70	29,19	31,15
20:00	26,10	0,00	26,10	33,70
21:00	23,59	0,00	23,59	35,26
22:00	21,31	0,00	21,31	35,85
23:00	19,49	0,00	19,49	35,38

## Casa Treachi - Parete esterna poroton 28



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Casa Treachi - Parete esterna poroton 28**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>392,7 mm</b>
Trasmittanza U:	0,206 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	4,846 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	229 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	ISOVER Lastra RB 13 / BA 13	12,5	0,250	0,050	750	1,00	10,0	4,0
B	Lana di roccia - 50kg/mc	50,0	0,033	1,515	50	1,03	1,0	1,0
C	Lana di roccia - 70kg/mc	60,0	0,035	1,714	70	1,03	1,0	1,0
D	Schermo freno al vapore igrosensibile USB MICRO 100 VARIO	0,2	0,220	0,001	500	0,41	-1,0	-1,0
E	POROTON® SERIE 800	250,0	0,182	1,374	850	1,00	10,0	10,0
F	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	392,7		4,846				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	<b>Roano</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,206 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,260 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: -OK

**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	<b>Rogno</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria $n$ 1/h
gennaio	20,0	-	-0,1	75,9	0,5
febbraio	20,0	-	3,5	71,1	0,5
marzo	20,0	-	8,2	48,5	0,5
aprile	20,0	-	12,0	60,9	0,5
maggio	20,0	-	17,7	54,3	0,5
giugno	20,0	-	21,0	70,7	0,5
luglio	20,0	-	22,6	58,5	0,5
agosto	20,0	-	21,5	59,7	0,5
settembre	20,0	-	16,0	77,2	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	83,9	0,5
novembre	20,0	-	6,4	74,9	0,5
dicembre	20,0	-	1,1	92,3	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-0,10	459,40
ESTIVA	20,00	1.781,40	22,60	1.603,20

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 519,634 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 519,634 Pa.

**VERIFICA FORMAZIONE MUFFE SUPERFICIALI****CONDIZIONI AL CONTORNO INTERNE ED ESTERNE**

Mese	Temperatura esterna $T_e$ °C	Pressione esterna $P_e$ Pa	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %
ottobre	11,8	1160,48	391,1	1551,58	20	84
novembre	6,4	719,5	582,8	1302,3	20	75
dicembre	1,1	610,25	770,95	1381,2	20	92
gennaio	-0,1	459,37	810	1269,37	20	76
febbraio	3,5	558,12	685,75	1243,87	20	71
marzo	8,2	526,65	518,9	1045,55	20	48
aprile	12,0	853,75	384	1237,75	20	61

**CALCOLO DEL FATTORE DI RISCHIO**

La verifica della formazione di muffa è eseguita in maniera conforme a quanto riportato nella norma UNI EN ISO 13788

Mese	Temperatura superficiale critica $T_{si-critica}$ °C	Fattore di rischio ammissibile $f_{rsi-amm}$ -
ottobre	17,02	0,637

novembre	14,29	0,58
dicembre	15,2	0,746
gennaio	13,89	0,6962
febbraio	13,58	0,611
marzo	10,94	0,2324
aprile	13,51	0,1882

### Riepilogo dei risultati:

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,7460 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile massimo fRsiAmm: 0,9732

ESITO VERIFICA DI MUFFA: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.269,4	1.243,9	1.045,6	1.237,7	1.280,5	1.821,2	1.610,9	1.575,8	1.644,7	1.551,6	1.302,3	1.381,2
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.236,4	1.215,9	1.024,4	1.222,1	1.273,1	1.818,6	1.610,6	1.573,9	1.634,9	1.535,7	1.278,6	1.349,8
	2.231,1	2.249,7	2.274,3	2.294,3	2.324,6	2.342,3	2.351,0	2.345,0	2.315,5	2.293,2	2.264,8	2.237,3
A-B	1.223,2	1.204,8	1.016,0	1.215,8	1.270,1	1.817,5	1.610,5	1.573,1	1.630,9	1.529,3	1.269,1	1.337,2
	1.493,8	1.621,4	1.802,4	1.961,5	2.223,1	2.388,0	2.471,8	2.414,0	2.142,0	1.952,8	1.731,1	1.535,3
B-C	1.207,3	1.191,4	1.005,8	1.208,3	1.266,6	1.816,3	1.610,3	1.572,2	1.626,2	1.521,6	1.257,7	1.322,2
	925,4	1.101,0	1.374,0	1.636,6	2.112,8	2.440,7	2.615,1	2.494,1	1.959,5	1.621,7	1.263,1	980,9
C-D	1.207,3	1.191,4	1.005,8	1.208,3	1.266,6	1.816,3	1.610,3	1.572,2	1.626,2	1.521,6	1.257,7	1.322,2
	925,4	1.101,0	1.374,0	1.636,6	2.112,8	2.440,7	2.615,1	2.494,1	1.959,5	1.621,7	1.263,1	980,9
D-E	547,4	632,6	583,0	895,5	1.118,6	1.763,7	1.604,0	1.534,1	1.429,0	1.203,0	782,8	694,0
	617,6	796,5	1.098,1	1.411,3	2.028,0	2.483,6	2.735,0	2.559,9	1.823,2	1.393,1	972,5	672,8
E-F	459,4	558,1	526,7	853,7	1.098,8	1.756,7	1.603,2	1.529,0	1.402,7	1.160,5	719,5	610,3
	613,4	792,3	1.094,1	1.407,9	2.026,7	2.484,3	2.737,0	2.561,0	1.821,1	1.389,6	968,3	668,6
F-Add	459,4	558,1	526,7	853,7	1.098,8	1.756,7	1.603,2	1.529,0	1.402,7	1.160,5	719,5	610,3
	605,5	784,7	1.086,9	1.401,8	2.024,2	2.485,6	2.740,6	2.562,9	1.817,3	1.383,4	960,8	661,1

TEMPERATURE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	20,0	19,9	19,8	19,6	19,5
A-B	19,3	19,4	19,6	19,7	19,9	20,0	20,1	20,1	19,9	19,7	19,5	19,3
B-C	13,0	14,2	15,9	17,2	19,2	20,3	20,9	20,5	18,6	17,1	15,2	13,4
C-D	5,9	8,4	11,7	14,4	18,4	20,7	21,8	21,1	17,2	14,2	10,4	6,7
D-E	5,9	8,4	11,7	14,4	18,4	20,7	21,8	21,1	17,2	14,2	10,4	6,7
E-F	0,2	3,7	8,4	12,1	17,7	21,0	22,6	21,5	16,1	11,9	6,6	1,3
F-Add	0,1	3,6	8,3	12,1	17,7	21,0	22,6	21,5	16,0	11,9	6,5	1,3
Add-Esterno	-0,1	3,5	8,2	12,0	17,7	21,0	22,6	21,5	16,0	11,8	6,4	1,1

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												

Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]												

Verifica di condensa interstiziale:

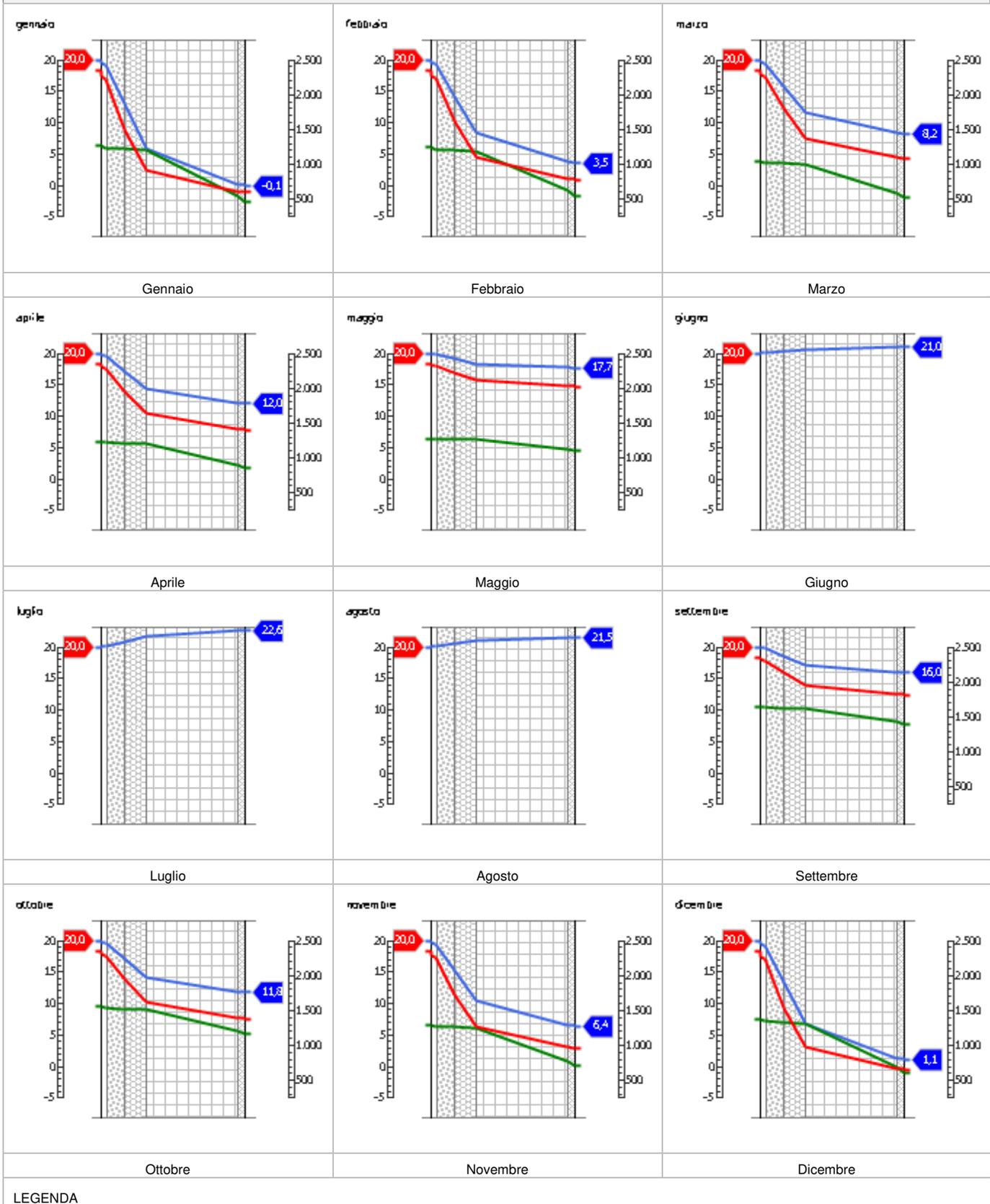
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDESA INTERSTIZIALE: Condensa assente

### DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



LEGENDA

**VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA**

Il comportamento termico dinamico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13786.

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 229 kg/m<sup>2</sup>

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m<sup>2</sup>

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

**CONDIZIONI AL CONTORNO**

Comune:	<b>Rogno</b>	Colorazione:	<b>Chiaro</b>
Orientamento:	<b>S</b>	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,0 °C	Temperatura massima estiva:	31,4 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	15,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	270,83 W/m <sup>2</sup>

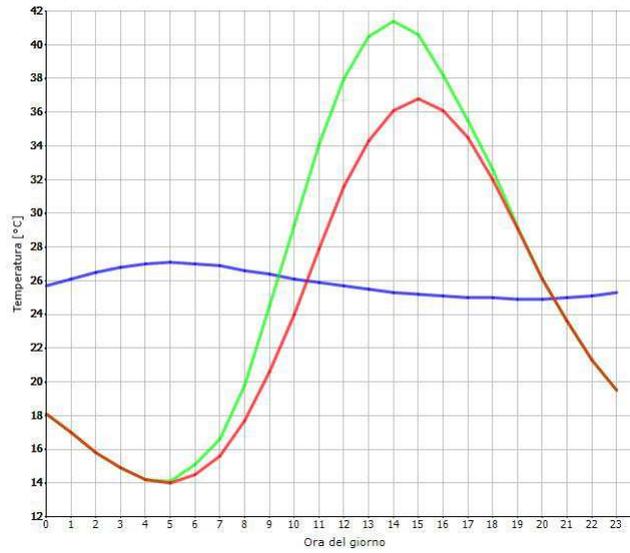
**INERZIA TERMICA**

Tempo sfasamento dell'onda termica:	14h 48'	Fattore di attenuazione:	0,0816
Capacità termica interna C1:	11,7 kJ/(m <sup>2</sup> /K)	Capacità termica esterna C2:	64,7 kJ/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza interna oraria:	16,2 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza interna in modulo:	0,9 W/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza esterna oraria:	15,5 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza esterna in modulo:	4,7 W/(m <sup>2</sup> /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,017 W/(m <sup>2</sup> /K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m <sup>2</sup> /K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: OK

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T <sub>e</sub> °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I <sub>e</sub> W/m <sup>2</sup>	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T <sub>e,sup</sub> °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T <sub>i</sub> °C
0:00	18,12	0,00	18,12	25,73
1:00	16,98	0,00	16,98	26,12
2:00	15,84	0,00	15,84	26,51
3:00	14,93	0,00	14,93	26,84
4:00	14,24	0,00	14,24	27,03
5:00	14,02	10,70	14,15	27,11
6:00	14,47	49,70	15,07	27,05
7:00	15,61	85,93	16,64	26,85
8:00	17,66	175,80	19,77	26,63
9:00	20,63	319,43	24,46	26,39
10:00	24,05	437,13	29,29	26,11
11:00	27,92	512,98	34,08	25,86
12:00	31,57	538,98	38,04	25,66
13:00	34,31	512,98	40,46	25,47
14:00	36,13	437,13	41,38	25,32
15:00	36,82	319,43	40,65	25,21
16:00	36,13	175,80	38,24	25,12
17:00	34,54	80,15	35,50	25,02
18:00	32,03	49,85	32,63	24,95
19:00	29,06	10,70	29,19	24,89
20:00	26,10	0,00	26,10	24,89
21:00	23,59	0,00	23,59	24,96
22:00	21,31	0,00	21,31	25,09
23:00	19,49	0,00	19,49	25,35

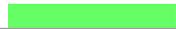
## DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



### LEGENDA



Temperatura esterna [°C]

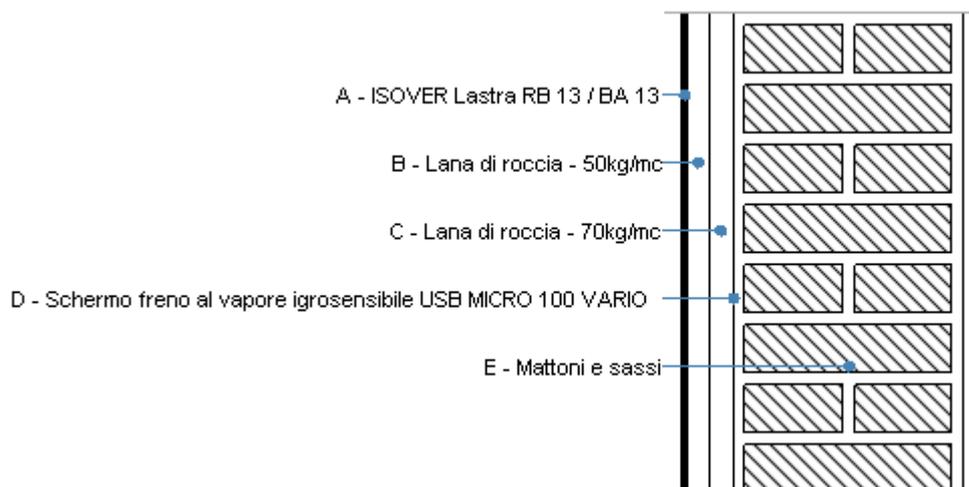


Temp. sup. esterna [°C]



Temperatura interna [°C]

## Casa Treachi - Parete esterna sassi 55



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Casa Treachi - Parete esterna sassi 55**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>672,7 mm</b>
Trasmittanza U:	0,246 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	4,061 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	1.116 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	ISOVER Lastra RB 13 / BA 13	12,5	0,250	0,050	750	1,00	10,0	4,0
B	Lana di roccia - 50kg/mc	50,0	0,033	1,515	50	1,03	1,0	1,0
C	Lana di roccia - 70kg/mc	60,0	0,035	1,714	70	1,03	1,0	1,0
D	Schermo freno al vapore igrosensibile USB MICRO 100 VARIO	0,2	0,220	0,001	500	0,41	-1,0	-1,0
E	Mattoni e sassi	550,0	0,900	0,611	2.000	0,84	10,7	10,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	672,7		4,061				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	<b>Rogno</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,246 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite U <sub>lim</sub> :	0,260 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: -

**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	<b>Rogno</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria $n$ 1/h
gennaio	20,0	-	-0,1	75,9	0,5
febbraio	20,0	-	3,5	71,1	0,5
marzo	20,0	-	8,2	48,5	0,5
aprile	20,0	-	12,0	60,9	0,5
maggio	20,0	-	17,7	54,3	0,5
giugno	20,0	-	21,0	70,7	0,5
luglio	20,0	-	22,6	58,5	0,5
agosto	20,0	-	21,5	59,7	0,5
settembre	20,0	-	16,0	77,2	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	83,9	0,5
novembre	20,0	-	6,4	74,9	0,5
dicembre	20,0	-	1,1	92,3	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-0,10	459,40
ESTIVA	20,00	1.781,40	22,60	1.603,20

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 520,386 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 520,386 Pa.

**VERIFICA FORMAZIONE MUFFE SUPERFICIALI****CONDIZIONI AL CONTORNO INTERNE ED ESTERNE**

Mese	Temperatura esterna $T_e$ °C	Pressione esterna $P_e$ Pa	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %
ottobre	11,8	1160,48	391,1	1551,58	20	84
novembre	6,4	719,5	582,8	1302,3	20	75
dicembre	1,1	610,25	770,95	1381,2	20	92
gennaio	-0,1	459,37	810	1269,37	20	76
febbraio	3,5	558,12	685,75	1243,87	20	71
marzo	8,2	526,65	518,9	1045,55	20	48
aprile	12,0	853,75	384	1237,75	20	61

**CALCOLO DEL FATTORE DI RISCHIO**

La verifica della formazione di muffa è eseguita in maniera conforme a quanto riportato nella norma UNI EN ISO 13788

Mese	Temperatura superficiale critica $T_{si-critica}$ °C	Fattore di rischio ammissibile $f_{rsi-amm}$ -
ottobre	17,02	0,637

novembre	14,29	0,58
dicembre	15,2	0,746
gennaio	13,89	0,6962
febbraio	13,58	0,611
marzo	10,94	0,2324
aprile	13,51	0,1882

### Riepilogo dei risultati:

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,7460 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile massimo fRsiAmm: 0,9680

ESITO VERIFICA DI MUFFA: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.269,4	1.243,9	1.045,6	1.237,7	1.280,5	1.821,2	1.610,9	1.575,8	1.644,7	1.551,6	1.302,3	1.381,2
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.252,8	1.229,8	1.034,9	1.229,9	1.276,8	1.819,9	1.610,7	1.574,8	1.639,8	1.543,6	1.290,4	1.365,4
	2.211,1	2.233,2	2.262,3	2.286,1	2.322,2	2.343,4	2.353,7	2.346,6	2.311,4	2.284,9	2.251,1	2.218,4
A-B	1.246,2	1.224,2	1.030,7	1.226,7	1.275,3	1.819,4	1.610,7	1.574,5	1.637,8	1.540,4	1.285,6	1.359,1
	1.366,1	1.507,9	1.712,5	1.895,3	2.201,6	2.398,0	2.498,7	2.429,1	2.106,0	1.885,3	1.631,5	1.412,0
B-C	1.238,2	1.217,5	1.025,6	1.223,0	1.273,5	1.818,7	1.610,6	1.574,0	1.635,4	1.536,5	1.279,9	1.351,5
	764,0	944,1	1.234,9	1.524,9	2.071,8	2.461,2	2.672,0	2.525,5	1.893,1	1.508,2	1.115,4	820,3
C-D	1.238,2	1.217,5	1.025,6	1.223,0	1.273,5	1.818,7	1.610,6	1.574,0	1.635,4	1.536,5	1.279,9	1.351,5
	764,0	944,1	1.234,9	1.524,9	2.071,8	2.461,2	2.672,0	2.525,5	1.893,1	1.508,2	1.115,4	820,3
D-E	459,4	558,1	526,7	853,7	1.098,8	1.756,7	1.603,2	1.529,0	1.402,7	1.160,5	719,5	610,3
	614,9	793,7	1.095,5	1.409,1	2.027,1	2.484,1	2.736,3	2.560,6	1.821,9	1.390,8	969,7	670,1
E-Add	459,4	558,1	526,7	853,7	1.098,8	1.756,7	1.603,2	1.529,0	1.402,7	1.160,5	719,5	610,3
	605,5	784,7	1.086,9	1.401,8	2.024,2	2.485,6	2.740,6	2.562,9	1.817,3	1.383,4	960,8	661,1

TEMPERATURE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,4	19,5	19,6	19,7	19,9	20,0	20,1	20,0	19,9	19,7	19,6	19,4
A-B	19,1	19,3	19,5	19,6	19,9	20,0	20,1	20,1	19,8	19,6	19,4	19,2
B-C	11,6	13,1	15,1	16,7	19,0	20,4	21,1	20,6	18,3	16,6	14,3	12,1
C-D	3,1	6,1	10,1	13,3	18,1	20,8	22,2	21,3	16,6	13,1	8,6	4,1
D-E	3,1	6,1	10,1	13,3	18,1	20,8	22,2	21,3	16,6	13,1	8,6	4,1
E-Add	0,1	3,7	8,3	12,1	17,7	21,0	22,6	21,5	16,0	11,9	6,5	1,3
Add-Esterno	-0,1	3,5	8,2	12,0	17,7	21,0	22,6	21,5	16,0	11,8	6,4	1,1

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Verifica di condensa interstiziale:

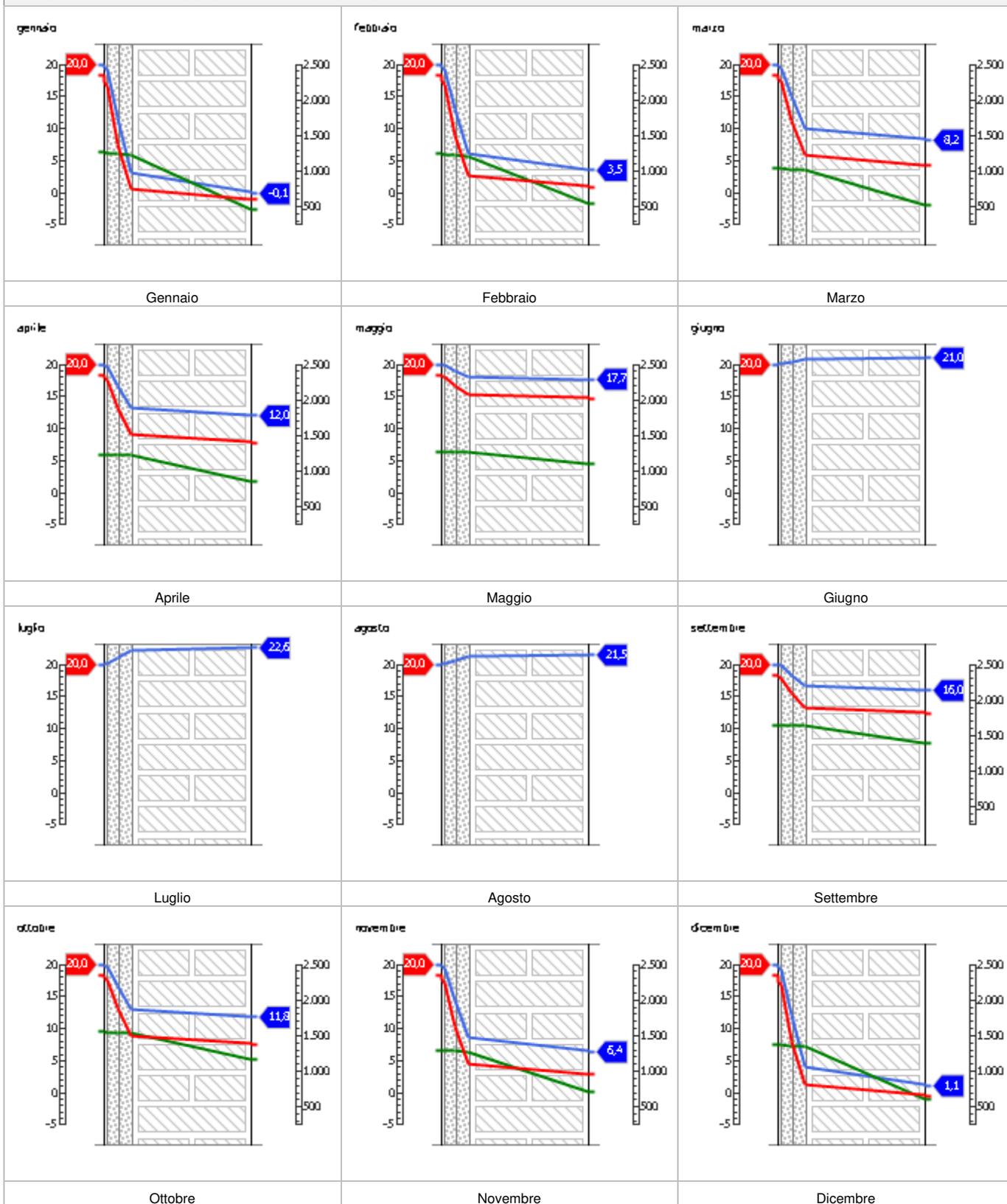
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENZA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



LEGENDA

Temperatura [°C]

Pressione del vapore [Pa]

Press. di saturazione [Pa]

**VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA**

Il comportamento termico dinamico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13786.

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 1.116 kg/m<sup>2</sup>

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m<sup>2</sup>

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

**CONDIZIONI AL CONTORNO**

Comune:	<b>Rogno</b>	Colorazione:	<b>Chiaro</b>
Orientamento:	<b>S</b>	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,0 °C	Temperatura massima estiva:	31,4 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	15,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	270,83 W/m <sup>2</sup>

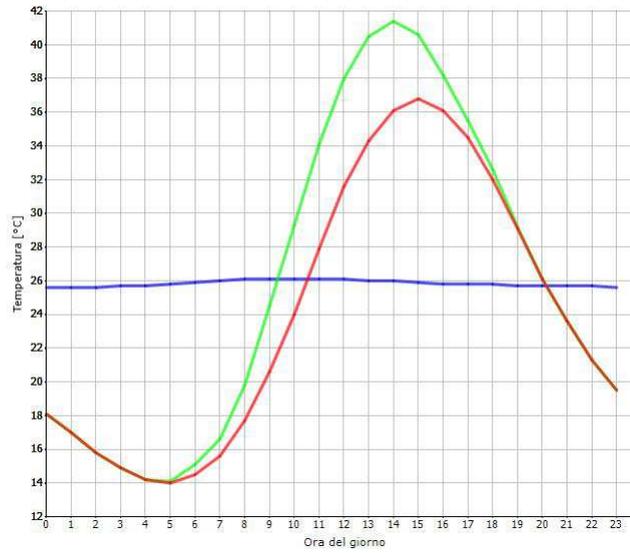
**INERZIA TERMICA**

Tempo sfasamento dell'onda termica:	19h 39'	Fattore di attenuazione:	0,0182
Capacità termica interna C1:	11,5 kJ/(m <sup>2</sup> /K)	Capacità termica esterna C2:	108,4 kJ/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza interna oraria:	16,1 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza interna in modulo:	0,8 W/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza esterna oraria:	14,1 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza esterna in modulo:	7,9 W/(m <sup>2</sup> /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,004 W/(m <sup>2</sup> K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m <sup>2</sup> K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: OK

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo Te °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno Ie W/m <sup>2</sup>	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo Te,sup °C	Temperatura interna nel giorno più caldo Ti °C
0:00	18,12	0,00	18,12	25,63
1:00	16,98	0,00	16,98	25,63
2:00	15,84	0,00	15,84	25,64
3:00	14,93	0,00	14,93	25,67
4:00	14,24	0,00	14,24	25,73
5:00	14,02	10,70	14,15	25,82
6:00	14,47	49,70	15,07	25,90
7:00	15,61	85,93	16,64	25,99
8:00	17,66	175,80	19,77	26,06
9:00	20,63	319,43	24,46	26,11
10:00	24,05	437,13	29,29	26,12
11:00	27,92	512,98	34,08	26,11
12:00	31,57	538,98	38,04	26,07
13:00	34,31	512,98	40,46	26,02
14:00	36,13	437,13	41,38	25,96
15:00	36,82	319,43	40,65	25,90
16:00	36,13	175,80	38,24	25,85
17:00	34,54	80,15	35,50	25,80
18:00	32,03	49,85	32,63	25,76
19:00	29,06	10,70	29,19	25,73
20:00	26,10	0,00	26,10	25,70
21:00	23,59	0,00	23,59	25,68
22:00	21,31	0,00	21,31	25,66
23:00	19,49	0,00	19,49	25,64

## DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



### LEGENDA



Temperatura esterna [°C]

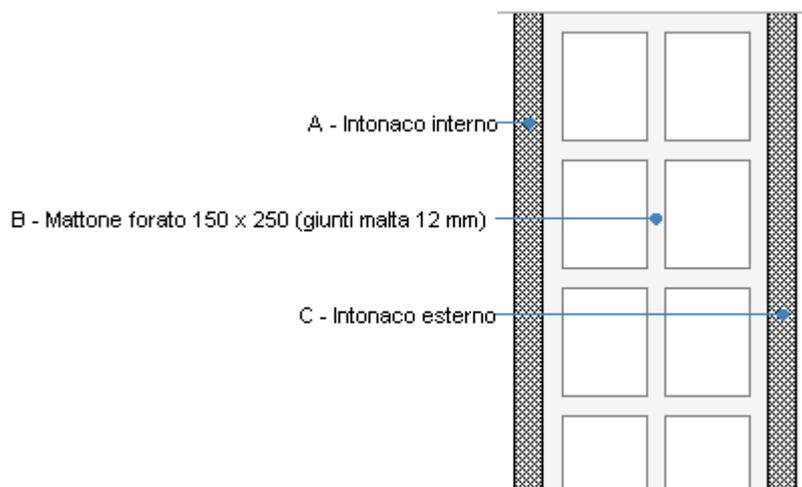


Temp. sup. esterna [°C]



Temperatura interna [°C]

## Casa Treachi - Parete garage



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Casa Treachi - Parete garage**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>200,0 mm</b>
Trasmittanza U:	1,427 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,701 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	288 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Mattone forato 150 x 250 (giunti malta 12 mm)	160,0	0,333	0,480	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	200,0		0,701				

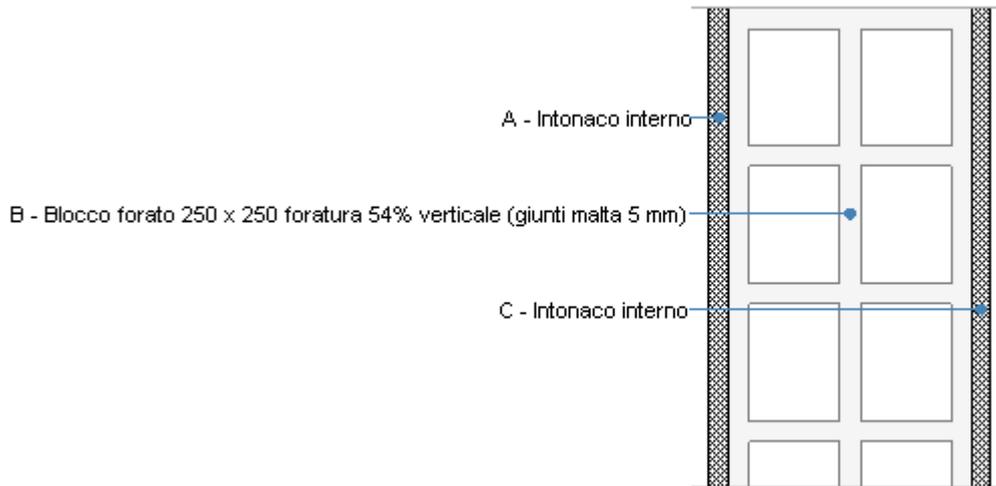
Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

## Casa Treachi - Parete interna 30



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Casa Treachi - Parete interna 30**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Locale interno alla zona</b>	Spessore:	<b>290,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,813 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	1,230 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	350 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Blocco forato 250 x 250 foratura 54% verticale (giunti malta 5 mm)	250,0	0,274	0,913	1.400	1,00	10,0	5,0
C	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
	TOTALE	290,0		1,230				

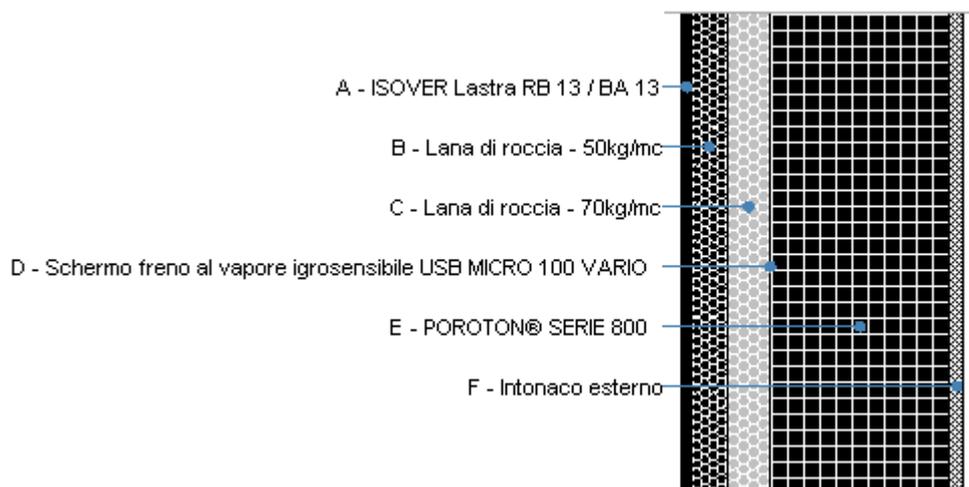
Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

## Casa Treachi - Parete znr poroton 28



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Casa Treachi - Parete znr poroton 28**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Zona non riscaldata</b>	Spessore:	<b>392,7 mm</b>
Trasmittanza U:	0,203 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	4,936 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	229 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	ISOVER Lastra RB 13 / BA 13	12,5	0,250	0,050	750	1,00	10,0	4,0
B	Lana di roccia - 50kg/mc	50,0	0,033	1,515	50	1,03	1,0	1,0
C	Lana di roccia - 70kg/mc	60,0	0,035	1,714	70	1,03	1,0	1,0
D	Schermo freno al vapore igrosensibile USB MICRO 100 VARIO	0,2	0,220	0,001	500	0,41	-1,0	-1,0
E	POROTON® SERIE 800	250,0	0,182	1,374	850	1,00	10,0	10,0
F	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7	16,7
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
	<b>TOTALE</b>	<b>392,7</b>		<b>4,936</b>				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	<b>Rogno</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	0,203 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	0,260 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: -OK

**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	<b>Rogno</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Zona non riscaldata</b>	Coeff. di correzione btr,x:	<b>0,0</b>
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria $n$ 1/h
gennaio	20,0	-	-0,1	75,9	0,5
febbraio	20,0	-	3,5	71,1	0,5
marzo	20,0	-	8,2	48,5	0,5
aprile	20,0	-	12,0	60,9	0,5
maggio	20,0	-	17,7	54,3	0,5
giugno	20,0	-	21,0	70,7	0,5
luglio	20,0	-	22,6	58,5	0,5
agosto	20,0	-	21,5	59,7	0,5
settembre	20,0	-	16,0	77,2	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	83,9	0,5
novembre	20,0	-	6,4	74,9	0,5
dicembre	20,0	-	1,1	92,3	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-0,10	459,40
ESTIVA	20,00	1.781,40	22,60	1.603,20

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 519,563 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 519,563 Pa.

**VERIFICA FORMAZIONE MUFFE SUPERFICIALI****CONDIZIONI AL CONTORNO INTERNE ED ESTERNE**

Mese	Temperatura esterna $T_e$ °C	Pressione esterna $P_e$ Pa	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %
ottobre	11,8	1160,48	391,1	1551,58	20	84
novembre	6,4	719,5	582,8	1302,3	20	75
dicembre	1,1	610,25	770,95	1381,2	20	92
gennaio	-0,1	459,37	810	1269,37	20	76
febbraio	3,5	558,12	685,75	1243,87	20	71
marzo	8,2	526,65	518,9	1045,55	20	48
aprile	12,0	853,75	384	1237,75	20	61

**CALCOLO DEL FATTORE DI RISCHIO**

La verifica della formazione di muffa è eseguita in maniera conforme a quanto riportato nella norma UNI EN ISO 13788

Mese	Temperatura superficiale critica $T_{si-critica}$ °C	Fattore di rischio ammissibile $f_{rsi-amm}$ -
ottobre	17,02	0,637

novembre	14,29	0,58
dicembre	15,2	0,746
gennaio	13,89	0,6962
febbraio	13,58	0,611
marzo	10,94	0,2324
aprile	13,51	0,1882

### Riepilogo dei risultati:

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,7460 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile massimo fRsiAmm: 0,9737

ESITO VERIFICA DI MUFFA: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.269,4	1.243,9	1.045,6	1.237,7	1.280,5	1.821,2	1.610,9	1.575,8	1.644,7	1.551,6	1.302,3	1.381,2
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.236,4	1.215,9	1.024,4	1.222,1	1.273,1	1.818,6	1.610,6	1.573,9	1.634,9	1.535,7	1.278,6	1.349,8
	2.233,0	2.251,3	2.275,4	2.295,1	2.324,8	2.342,2	2.350,7	2.344,9	2.315,9	2.294,0	2.266,1	2.239,1
A-B	1.223,2	1.204,8	1.016,0	1.215,8	1.270,1	1.817,5	1.610,5	1.573,1	1.630,9	1.529,3	1.269,1	1.337,2
	1.506,4	1.632,5	1.811,1	1.967,8	2.225,1	2.387,1	2.469,3	2.412,5	2.145,4	1.959,3	1.740,8	1.547,5
B-C	1.207,3	1.191,4	1.005,8	1.208,3	1.266,6	1.816,3	1.610,3	1.572,2	1.626,2	1.521,6	1.257,7	1.322,2
	942,1	1.116,9	1.387,8	1.647,5	2.116,8	2.438,8	2.609,8	2.491,1	1.965,9	1.632,8	1.277,9	997,5
C-D	1.207,3	1.191,4	1.005,8	1.208,3	1.266,6	1.816,3	1.610,3	1.572,2	1.626,2	1.521,6	1.257,7	1.322,2
	942,1	1.116,9	1.387,8	1.647,5	2.116,8	2.438,8	2.609,8	2.491,1	1.965,9	1.632,8	1.277,9	997,5
D-E	547,4	632,6	583,0	895,5	1.118,6	1.763,7	1.604,0	1.534,1	1.429,0	1.203,0	782,8	694,0
	634,0	813,4	1.114,1	1.424,8	2.033,3	2.480,9	2.727,3	2.555,7	1.831,7	1.406,7	989,0	689,5
E-F	459,4	558,1	526,7	853,7	1.098,8	1.756,7	1.603,2	1.529,0	1.402,7	1.160,5	719,5	610,3
	629,9	809,1	1.110,1	1.421,4	2.032,0	2.481,6	2.729,2	2.556,8	1.829,5	1.403,3	984,8	685,3
F-Add	459,4	558,1	526,7	853,7	1.098,8	1.756,7	1.603,2	1.529,0	1.402,7	1.160,5	719,5	610,3
	605,5	784,7	1.086,9	1.401,8	2.024,2	2.485,6	2.740,6	2.562,9	1.817,3	1.383,4	960,8	661,1

TEMPERATURE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	20,0	19,9	19,8	19,6	19,5
A-B	19,3	19,4	19,6	19,7	19,9	20,0	20,1	20,1	19,9	19,7	19,5	19,3
B-C	13,1	14,3	15,9	17,3	19,2	20,3	20,9	20,5	18,6	17,2	15,3	13,5
C-D	6,1	8,6	11,8	14,5	18,4	20,7	21,8	21,0	17,2	14,3	10,6	6,9
D-E	6,1	8,6	11,8	14,5	18,4	20,7	21,8	21,0	17,2	14,3	10,6	6,9
E-F	0,5	4,0	8,6	12,2	17,8	21,0	22,5	21,5	16,1	12,1	6,8	1,7
F-Add	0,4	3,9	8,5	12,2	17,8	21,0	22,5	21,5	16,1	12,0	6,8	1,6
Add-Esterno	-0,1	3,5	8,2	12,0	17,7	21,0	22,6	21,5	16,0	11,8	6,4	1,1

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. A/B												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												

Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]												

Verifica di condensa interstiziale:

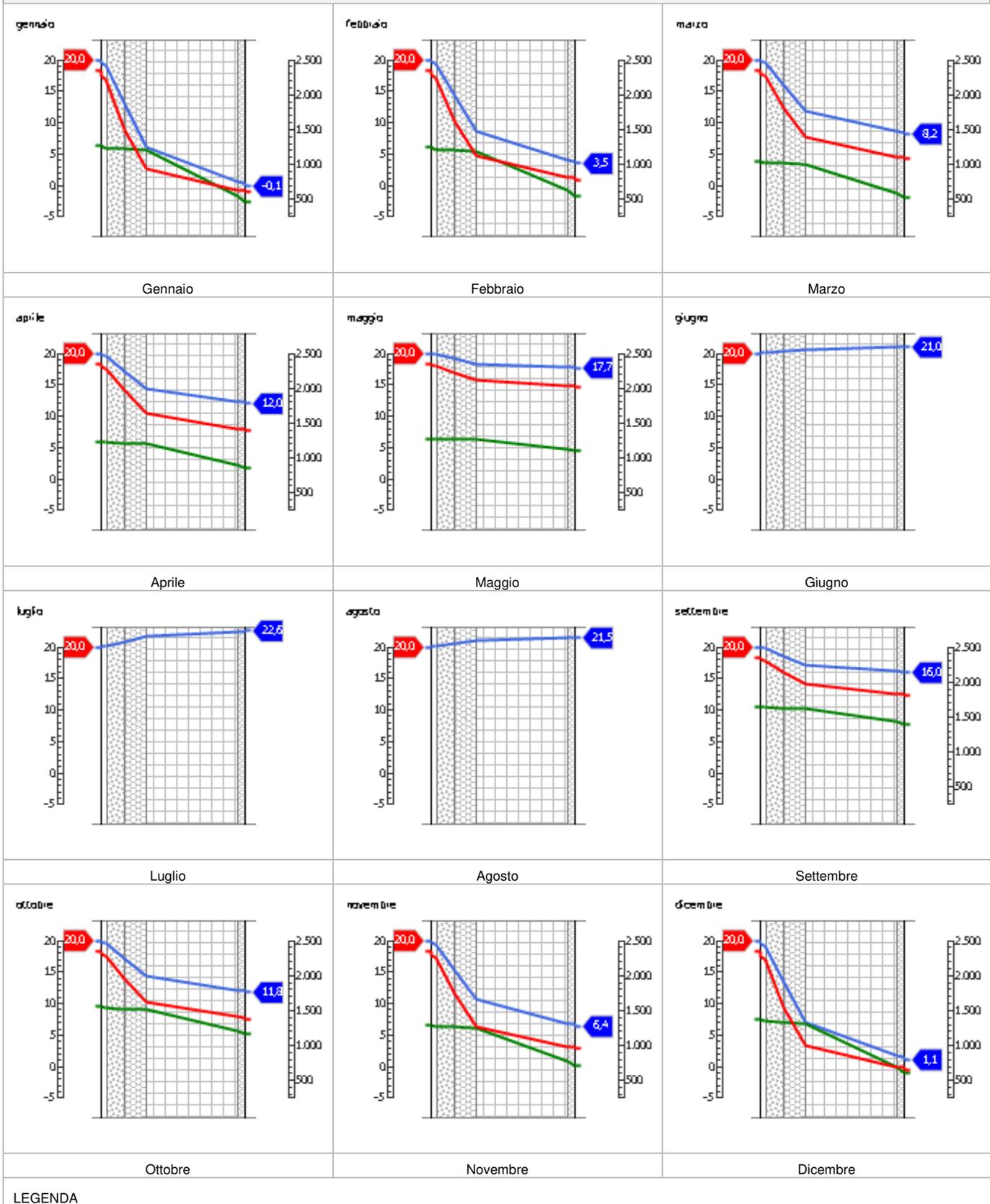
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDESA INTERSTIZIALE: Condensa assente

### DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



LEGENDA

**VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA**

Il comportamento termico dinamico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13786.

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 229 kg/m<sup>2</sup>

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m<sup>2</sup>

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

**CONDIZIONI AL CONTORNO**

Comune:	<b>Rogno</b>	Colorazione:	<b>Chiaro</b>
Orientamento:	<b>S</b>	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,0 °C	Temperatura massima estiva:	31,4 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	15,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	270,83 W/m <sup>2</sup>

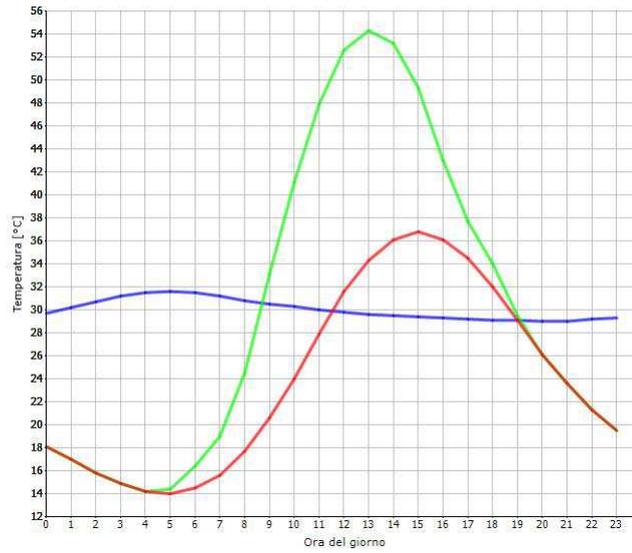
**INERZIA TERMICA**

Tempo sfasamento dell'onda termica:	15h 47'	Fattore di attenuazione:	0,0637
Capacità termica interna C1:	11,6 kJ/(m <sup>2</sup> /K)	Capacità termica esterna C2:	49,6 kJ/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza interna oraria:	16,2 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza interna in modulo:	0,9 W/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza esterna oraria:	14,5 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza esterna in modulo:	3,6 W/(m <sup>2</sup> /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,013 W/(m <sup>2</sup> /K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m <sup>2</sup> /K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: OK

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T <sub>e</sub> °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I <sub>e</sub> W/m <sup>2</sup>	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T <sub>e,sup</sub> °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T <sub>i</sub> °C
0:00	18,12	0,00	18,12	29,67
1:00	16,98	0,00	16,98	30,22
2:00	15,84	0,00	15,84	30,73
3:00	14,93	0,00	14,93	31,16
4:00	14,24	0,00	14,24	31,46
5:00	14,02	10,70	14,43	31,57
6:00	14,47	49,70	16,41	31,50
7:00	15,61	85,93	18,96	31,25
8:00	17,66	175,80	24,52	30,85
9:00	20,63	319,43	33,09	30,51
10:00	24,05	437,13	41,10	30,28
11:00	27,92	512,98	47,94	29,99
12:00	31,57	538,98	52,60	29,77
13:00	34,31	512,98	54,32	29,61
14:00	36,13	437,13	53,19	29,47
15:00	36,82	319,43	49,28	29,35
16:00	36,13	175,80	42,99	29,27
17:00	34,54	80,15	37,66	29,19
18:00	32,03	49,85	33,97	29,12
19:00	29,06	10,70	29,48	29,06
20:00	26,10	0,00	26,10	29,02
21:00	23,59	0,00	23,59	29,03
22:00	21,31	0,00	21,31	29,16
23:00	19,49	0,00	19,49	29,32

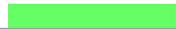
## DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



### LEGENDA



Temperatura esterna [°C]

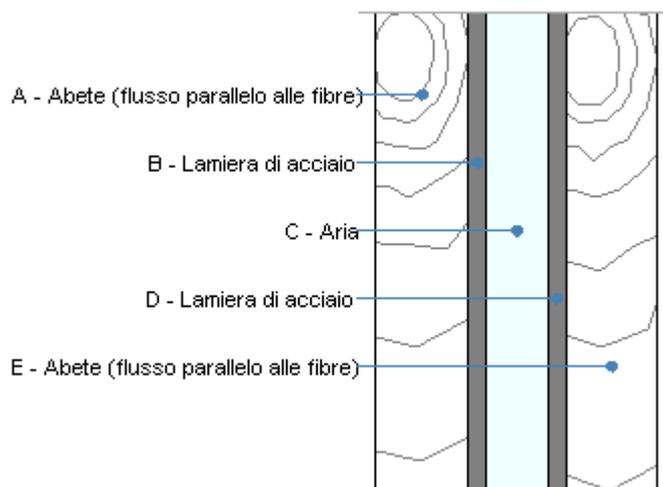


Temp. sup. esterna [°C]



Temperatura interna [°C]

## Casa Treachi - Portoncino esterno



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Casa Treachi - Portoncino esterno**

Note:

Tipologia:	<b>Porta</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>46,0 mm</b>
Trasmittanza U:	1,219 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,820 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	61 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Abete (flusso parallelo alle fibre)	15,0	0,120	0,125	450	1,38	666,7	222,2
B	Lamiera di acciaio	3,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999,99 9,0	999,99 9,0
C	Aria	10,0	0,025	0,400	1	1,01	1,0	1,0
D	Lamiera di acciaio	3,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999,99 9,0	999,99 9,0
E	Abete (flusso parallelo alle fibre)	15,0	0,120	0,125	450	1,38	666,7	222,2
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	46,0		0,820				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	<b>Rogno</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	1,219 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: -

**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	<b>Rogno</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria $n$ 1/h
gennaio	20,0	-	-0,1	75,9	0,5
febbraio	20,0	-	3,5	71,1	0,5
marzo	20,0	-	8,2	48,5	0,5
aprile	20,0	-	12,0	60,9	0,5
maggio	20,0	-	17,7	54,3	0,5
giugno	20,0	-	21,0	70,7	0,5
luglio	20,0	-	22,6	58,5	0,5
agosto	20,0	-	21,5	59,7	0,5
settembre	20,0	-	16,0	77,2	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	83,9	0,5
novembre	20,0	-	6,4	74,9	0,5
dicembre	20,0	-	1,1	92,3	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-0,10	459,40
ESTIVA	20,00	1.781,40	22,60	1.603,20

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 538,785 Pa.

**VERIFICA FORMAZIONE MUFFE SUPERFICIALI****CONDIZIONI AL CONTORNO INTERNE ED ESTERNE**

Mese	Temperatura esterna $T_e$ °C	Pressione esterna $P_e$ Pa	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %
ottobre	11,8	1160,48	391,1	1551,58	20	84
novembre	6,4	719,5	582,8	1302,3	20	75
dicembre	1,1	610,25	770,95	1381,2	20	92
gennaio	-0,1	459,37	810	1269,37	20	76
febbraio	3,5	558,12	685,75	1243,87	20	71
marzo	8,2	526,65	518,9	1045,55	20	48
aprile	12,0	853,75	384	1237,75	20	61

**CALCOLO DEL FATTORE DI RISCHIO**

La verifica della formazione di muffa è eseguita in maniera conforme a quanto riportato nella norma UNI EN ISO 13788

Mese	Temperatura superficiale critica $T_{si-critica}$ °C	Fattore di rischio ammissibile $f_{rsi-amm}$ -
ottobre	17,02	0,637

novembre	14,29	0,58
dicembre	15,2	0,746
gennaio	13,89	0,6962
febbraio	13,58	0,611
marzo	10,94	0,2324
aprile	13,51	0,1882

### Riepilogo dei risultati:

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,7460 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile massimo fRsiAmm: 0,8415

ESITO VERIFICA DI MUFFA: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.269,4	1.243,9	1.045,6	1.237,7	1.280,5	1.821,2	1.610,9	1.575,8	1.644,7	1.551,6	1.302,3	1.381,2
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.268,7	1.243,3	1.045,1	1.237,4	1.280,3	1.821,1	1.610,9	1.575,8	1.644,5	1.551,3	1.301,8	1.380,6
	1.571,9	1.690,1	1.856,0	2.000,4	2.235,5	2.382,3	2.456,5	2.405,3	2.163,0	1.992,6	1.790,8	1.610,5
A-B	864,4	901,0	786,1	1.045,7	1.189,6	1.789,0	1.607,0	1.552,4	1.523,7	1.356,0	1.010,9	995,7
	1.571,8	1.690,0	1.855,9	2.000,4	2.235,5	2.382,3	2.456,5	2.405,3	2.162,9	1.992,5	1.790,8	1.610,4
B-C	864,4	901,0	786,1	1.045,7	1.189,6	1.789,0	1.607,0	1.552,4	1.523,7	1.356,0	1.010,9	995,7
	809,7	989,1	1.275,4	1.557,7	2.084,0	2.455,0	2.654,8	2.516,0	1.912,8	1.541,6	1.158,1	866,0
C-D	460,0	558,7	527,1	854,1	1.099,0	1.756,8	1.603,2	1.529,1	1.402,9	1.160,8	720,0	610,9
	809,6	989,0	1.275,3	1.557,7	2.084,0	2.455,0	2.654,8	2.516,0	1.912,8	1.541,6	1.158,1	866,0
D-E	459,4	558,1	526,7	853,7	1.098,8	1.756,7	1.603,2	1.529,0	1.402,7	1.160,5	719,5	610,3
	650,7	830,4	1.130,2	1.438,3	2.038,6	2.478,1	2.719,6	2.551,5	1.840,0	1.420,4	1.005,7	706,4
E-Add	459,4	558,1	526,7	853,7	1.098,8	1.756,7	1.603,2	1.529,0	1.402,7	1.160,5	719,5	610,3
	605,5	784,7	1.086,9	1.401,8	2.024,2	2.485,6	2.740,6	2.562,9	1.817,3	1.383,4	960,8	661,1

TEMPERATURE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	16,8	17,4	18,1	18,7	19,6	20,2	20,4	20,2	19,4	18,7	17,8	17,0
A-B	13,7	14,9	16,3	17,5	19,3	20,3	20,8	20,5	18,8	17,4	15,8	14,1
B-C	13,7	14,9	16,3	17,5	19,3	20,3	20,8	20,5	18,8	17,4	15,8	14,1
C-D	3,9	6,8	10,6	13,6	18,2	20,8	22,1	21,2	16,8	13,5	9,1	4,9
D-E	3,9	6,8	10,6	13,6	18,2	20,8	22,1	21,2	16,8	13,4	9,1	4,9
E-Add	0,9	4,3	8,8	12,4	17,8	21,0	22,5	21,4	16,2	12,2	7,1	2,0
Add-Esterno	-0,1	3,5	8,2	12,0	17,7	21,0	22,6	21,5	16,0	11,8	6,4	1,1

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE												
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. C/D												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	-0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Interf. C/D. Formazione di condensa: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>

febbraio - Interf. C/D. Formazione di condensa: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>

dicembre - Interf. C/D. Formazione di condensa: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>

Mese condensazione massima: gennaio

Verifica di condensa interstiziale:

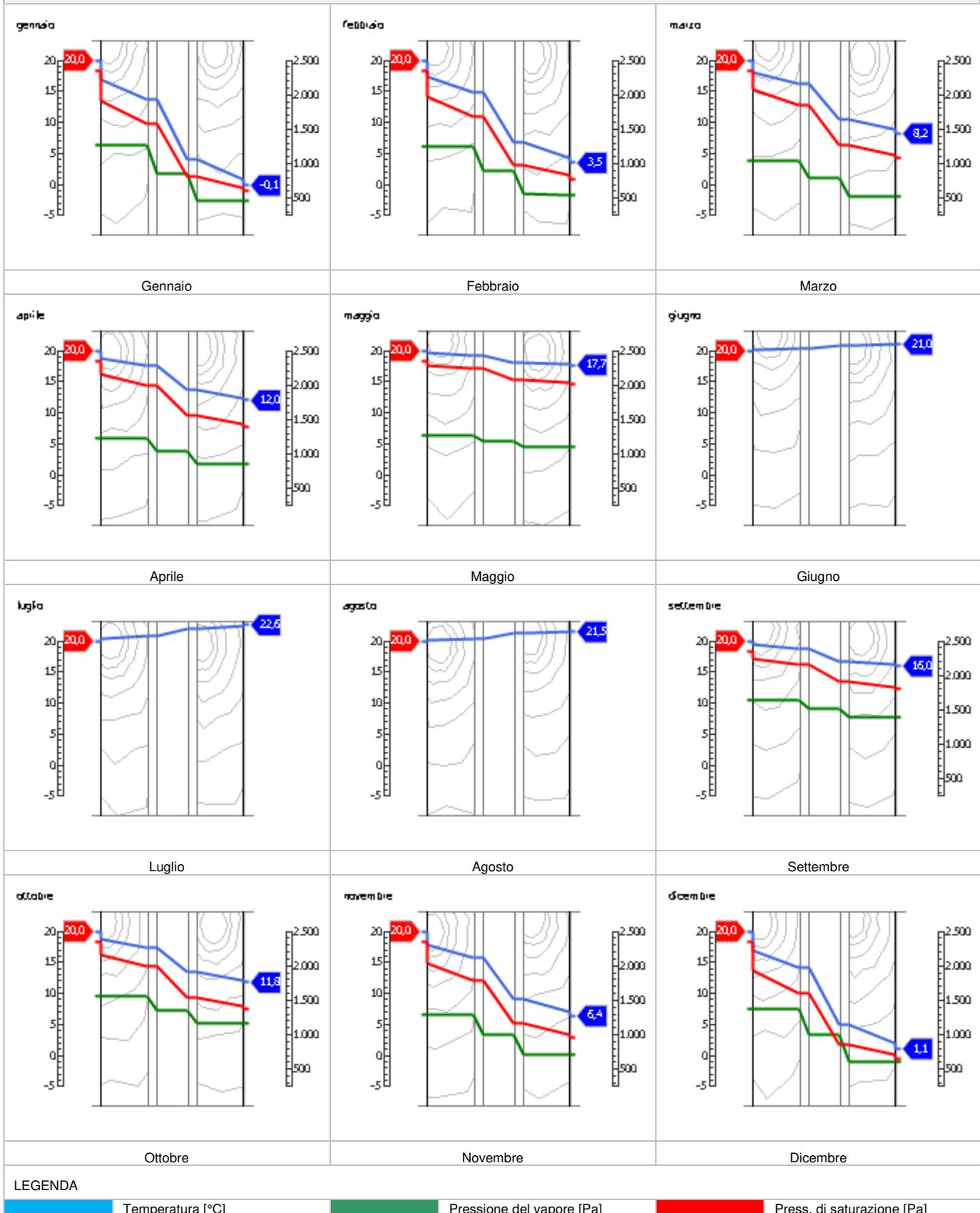
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di dicembre) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia C-D

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di gennaio) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia C-D

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia C-D - Formazione di condensa: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>

### DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



**VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA**

Il comportamento termico dinamico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13786.

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 61 kg/m<sup>2</sup>

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m<sup>2</sup>

ESITO VERIFICA DI MASSA: NO

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

**CONDIZIONI AL CONTORNO**

Comune:	<b>Rogno</b>	Colorazione:	<b>Chiaro</b>
Orientamento:	<b>S</b>	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,0 °C	Temperatura massima estiva:	31,4 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	15,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	270,83 W/m <sup>2</sup>

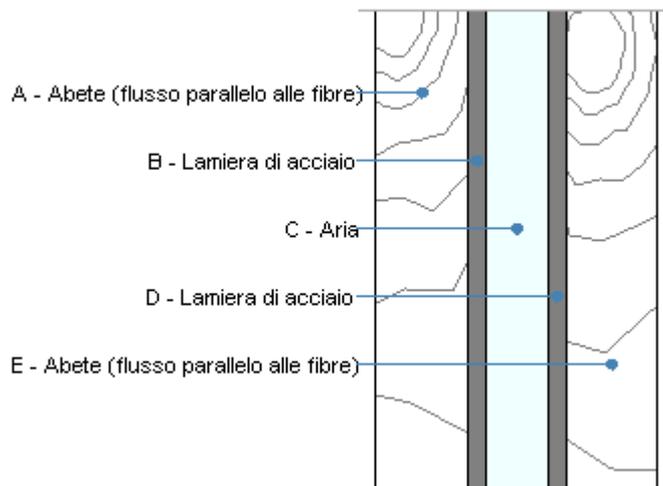
**INERZIA TERMICA**

Tempo sfasamento dell'onda termica:	1h 31'	Fattore di attenuazione:	0,9644
Capacità termica interna C1:	17,4 kJ/(m <sup>2</sup> /K)	Capacità termica esterna C2:	21,8 kJ/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza interna oraria:	13,9 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza interna in modulo:	1,6 W/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza esterna oraria:	14,5 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza esterna in modulo:	1,8 W/(m <sup>2</sup> /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	1,176 W/(m <sup>2</sup> K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m <sup>2</sup> K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: NO

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo Te °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno Ie W/m <sup>2</sup>	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo Te,sup °C	Temperatura interna nel giorno più caldo Ti °C
0:00	18,12	0,00	18,12	21,47
1:00	16,98	0,00	16,98	19,72
2:00	15,84	0,00	15,84	18,40
3:00	14,93	0,00	14,93	17,30
4:00	14,24	0,00	14,24	16,20
5:00	14,02	10,70	14,15	15,32
6:00	14,47	49,70	15,07	14,66
7:00	15,61	85,93	16,64	14,56
8:00	17,66	175,80	19,77	15,45
9:00	20,63	319,43	24,46	16,97
10:00	24,05	437,13	29,29	19,99
11:00	27,92	512,98	34,08	24,51
12:00	31,57	538,98	38,04	29,17
13:00	34,31	512,98	40,46	33,79
14:00	36,13	437,13	41,38	37,61
15:00	36,82	319,43	40,65	39,94
16:00	36,13	175,80	38,24	40,82
17:00	34,54	80,15	35,50	40,12
18:00	32,03	49,85	32,63	37,80
19:00	29,06	10,70	29,19	35,15
20:00	26,10	0,00	26,10	32,39
21:00	23,59	0,00	23,59	29,07
22:00	21,31	0,00	21,31	26,09
23:00	19,49	0,00	19,49	23,67

## Casa Treachi - Portoncino znr



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Casa Treachi - Portoncino znr**

Note:

Tipologia:	<b>Porta</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Zona non riscaldata</b>	Spessore:	<b>46.0 mm</b>
Trasmittanza U:	1,099 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,910 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	61 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μa [-]	Fattore μu [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Abete (flusso parallelo alle fibre)	15,0	0,120	0,125	450	1,38	666,7	222,2
B	Lamiera di acciaio	3,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999.99 9,0	999.99 9,0
C	Aria	10,0	0,025	0,400	1	1,01	1,0	1,0
D	Lamiera di acciaio	3,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999.99 9,0	999.99 9,0
E	Abete (flusso parallelo alle fibre)	15,0	0,120	0,125	450	1,38	666,7	222,2
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
	TOTALE	46,0		0,910				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

### VERIFICA DI TRASMITTANZA

Verifica di trasmittanza (non considerando l'influenza di eventuali ponti termici non corretti):

Comune:	<b>Rogno</b>	Zona climatica:	<b>E</b>
Trasmittanza della struttura U:	1,099 W/(m <sup>2</sup> K)	Trasmittanza limite Ulim:	1,400 W/(m <sup>2</sup> K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK

**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Il comportamento termoigrometrico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13788.

**CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI**

Comune:	<b>Rogno</b>	Tipo di calcolo:	<b>Classi di concentrazione</b>
Verso:	<b>Zona non riscaldata</b>	Coeff. di correzione btr,x:	<b>0,0</b>
Classe di edificio:	Edifici con indice di affollamento non noto	Volume interno V:	- m <sup>3</sup>
Produz. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %	Temperatura esterna $T_e$ °C	Umidità relativa esterna $\phi_e$ %	Ricambio d'aria $n$ 1/h
gennaio	20,0	-	-0,1	75,9	0,5
febbraio	20,0	-	3,5	71,1	0,5
marzo	20,0	-	8,2	48,5	0,5
aprile	20,0	-	12,0	60,9	0,5
maggio	20,0	-	17,7	54,3	0,5
giugno	20,0	-	21,0	70,7	0,5
luglio	20,0	-	22,6	58,5	0,5
agosto	20,0	-	21,5	59,7	0,5
settembre	20,0	-	16,0	77,2	0,5
ottobre	20,0	-	11,8	83,9	0,5
novembre	20,0	-	6,4	74,9	0,5
dicembre	20,0	-	1,1	92,3	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna $\theta_i$ °C	Pressione parziale interna $p_i$ Pa	Temperatura esterna $\theta_e$ °C	Pressione parziale esterna $p_e$ Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	-0,10	459,40
ESTIVA	20,00	1.781,40	22,60	1.603,20

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 536,497 Pa.

**VERIFICA FORMAZIONE MUFFE SUPERFICIALI****CONDIZIONI AL CONTORNO INTERNE ED ESTERNE**

Mese	Temperatura esterna $T_e$ °C	Pressione esterna $P_e$ Pa	Variazione di pressione $\Delta P$ Pa	Pressione interna $P_i$ Pa	Temperatura interna $T_i$ °C	Umidità relativa interna $\phi_i$ %
ottobre	11,8	1160,48	391,1	1551,58	20	84
novembre	6,4	719,5	582,8	1302,3	20	75
dicembre	1,1	610,25	770,95	1381,2	20	92
gennaio	-0,1	459,37	810	1269,37	20	76
febbraio	3,5	558,12	685,75	1243,87	20	71
marzo	8,2	526,65	518,9	1045,55	20	48
aprile	12,0	853,75	384	1237,75	20	61

**CALCOLO DEL FATTORE DI RISCHIO**

La verifica della formazione di muffa è eseguita in maniera conforme a quanto riportato nella norma UNI EN ISO 13788

Mese	Temperatura superficiale critica $T_{si-critica}$ °C	Fattore di rischio ammissibile $f_{rsi-amm}$ -
ottobre	17,02	0,637
novembre	14,29	0,58

dicembre	15,2	0,746
gennaio	13,89	0,6962
febbraio	13,58	0,611
marzo	10,94	0,2324
aprile	13,51	0,1882

### Riepilogo dei risultati:

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,7460 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile massimo fRsiAmm: 0,8572

ESITO VERIFICA DI MUFFA: OK

### PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.269,4	1.243,9	1.045,6	1.237,7	1.280,5	1.821,2	1.610,9	1.575,8	1.644,7	1.551,6	1.302,3	1.381,2
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.268,7	1.243,3	1.045,1	1.237,4	1.280,3	1.821,1	1.610,9	1.575,8	1.644,5	1.551,3	1.301,8	1.380,6
	1.636,3	1.746,2	1.899,3	2.031,7	2.245,3	2.377,8	2.444,4	2.398,4	2.179,6	2.024,5	1.839,3	1.672,2
A-B	864,4	901,0	786,1	1.045,7	1.189,6	1.789,0	1.607,0	1.552,4	1.523,7	1.356,0	1.010,9	995,7
	1.636,2	1.746,1	1.899,3	2.031,6	2.245,3	2.377,8	2.444,5	2.398,5	2.179,6	2.024,5	1.839,3	1.672,1
B-C	864,4	901,0	786,1	1.045,7	1.189,6	1.789,0	1.607,0	1.552,4	1.523,7	1.356,0	1.010,9	995,7
	904,8	1.081,3	1.356,9	1.623,0	2.107,9	2.443,1	2.621,8	2.497,8	1.951,6	1.607,9	1.244,8	960,6
C-D	460,0	558,7	527,1	854,1	1.099,0	1.756,8	1.603,2	1.529,1	1.402,9	1.160,8	720,0	610,9
	904,8	1.081,3	1.356,8	1.623,0	2.107,9	2.443,1	2.621,8	2.497,8	1.951,5	1.607,9	1.244,8	960,6
D-E	459,4	558,1	526,7	853,7	1.098,8	1.756,7	1.603,2	1.529,0	1.402,7	1.160,5	719,5	610,3
	745,2	925,4	1.218,0	1.511,0	2.066,5	2.463,9	2.679,4	2.529,5	1.884,7	1.494,2	1.097,5	801,5
E-Add	459,4	558,1	526,7	853,7	1.098,8	1.756,7	1.603,2	1.529,0	1.402,7	1.160,5	719,5	610,3
	605,5	784,7	1.086,9	1.401,8	2.024,2	2.485,6	2.740,6	2.562,9	1.817,3	1.383,4	960,8	661,1

### TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	17,1	17,6	18,3	18,9	19,7	20,1	20,4	20,2	19,4	18,8	18,1	17,3
A-B	14,4	15,4	16,7	17,8	19,4	20,3	20,7	20,4	18,9	17,7	16,2	14,7
B-C	14,4	15,4	16,7	17,8	19,4	20,3	20,7	20,4	18,9	17,7	16,2	14,7
C-D	5,5	8,1	11,5	14,2	18,3	20,7	21,9	21,1	17,1	14,1	10,2	6,4
D-E	5,5	8,1	11,5	14,2	18,3	20,7	21,9	21,1	17,1	14,1	10,2	6,4
E-Add	2,8	5,9	9,9	13,1	18,0	20,9	22,2	21,3	16,6	13,0	8,3	3,8
Add-Esterno	-0,1	3,5	8,2	12,0	17,7	21,0	22,6	21,5	16,0	11,8	6,4	1,1

### VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. C/D												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. E/F												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

dicembre - Interf. C/D. Formazione di condensa: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>

Mese condensazione massima: dicembre

Verifica di condensa interstiziale:

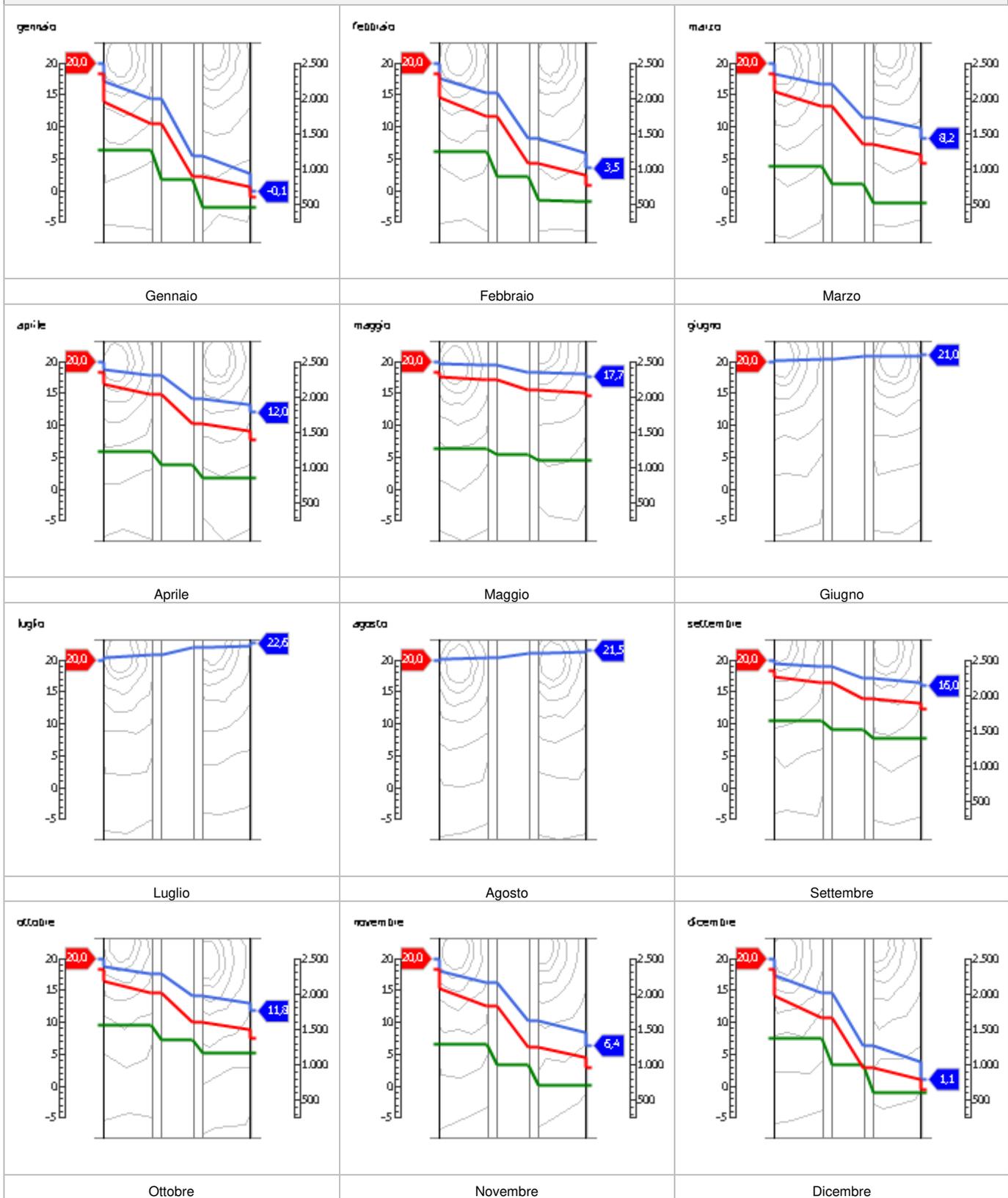
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente Gc: 0,0000 (mese di dicembre) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia C-D

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di dicembre) kg/m<sup>2</sup> nell'interfaccia C-D

ESITO VERIFICA DI CONDENZA INTERSTIZIALE: Interfaccia C-D - Formazione di condensa: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>

# DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



## LEGENDA

	Temperatura [°C]		Pressione del vapore [Pa]		Press. di saturazione [Pa]
--	------------------	--	---------------------------	--	----------------------------

**VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA**

Il comportamento termico dinamico dell'elemento opaco è valutato secondo le procedure di calcolo contenute nella UNI EN ISO 13786.

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 61 kg/m<sup>2</sup>

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m<sup>2</sup>

ESITO VERIFICA DI MASSA: NO

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

**CONDIZIONI AL CONTORNO**

Comune:	<b>Rogno</b>	Colorazione:	<b>Chiaro</b>
Orientamento:	<b>S</b>	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,0 °C	Temperatura massima estiva:	31,4 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	15,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	270,83 W/m <sup>2</sup>

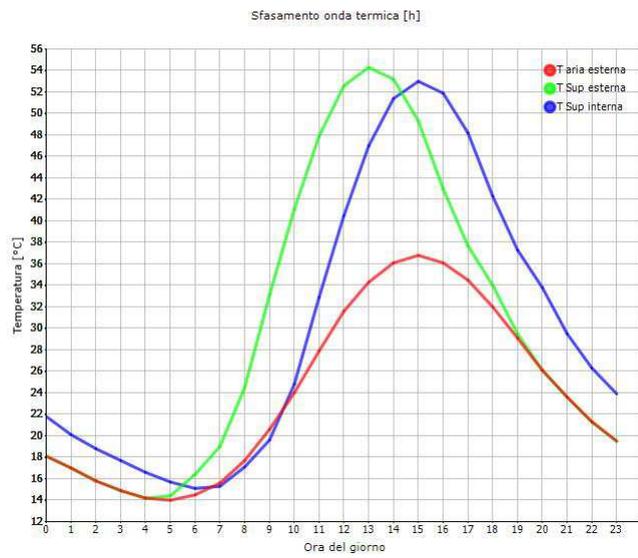
**INERZIA TERMICA**

Tempo sfasamento dell'onda termica:	1h 51'	Fattore di attenuazione:	0,9461
Capacità termica interna C1:	19,3 kJ/(m <sup>2</sup> /K)	Capacità termica esterna C2:	19,3 kJ/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza interna oraria:	14,2 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza interna in modulo:	1,6 W/(m <sup>2</sup> /K)
Ammettenza esterna oraria:	14,2 W/(m <sup>2</sup> /K)	Ammettenza esterna in modulo:	1,6 W/(m <sup>2</sup> /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	1,040 W/(m <sup>2</sup> K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m <sup>2</sup> K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: NO

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo Te °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno Ie W/m <sup>2</sup>	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo Te,sup °C	Temperatura interna nel giorno più caldo Ti °C
0:00	18,12	0,00	18,12	21,78
1:00	16,98	0,00	16,98	20,06
2:00	15,84	0,00	15,84	18,76
3:00	14,93	0,00	14,93	17,68
4:00	14,24	0,00	14,24	16,60
5:00	14,02	10,70	14,43	15,74
6:00	14,47	49,70	16,41	15,09
7:00	15,61	85,93	18,96	15,27
8:00	17,66	175,80	24,52	17,15
9:00	20,63	319,43	33,09	19,56
10:00	24,05	437,13	41,10	24,82
11:00	27,92	512,98	47,94	32,92
12:00	31,57	538,98	52,60	40,50
13:00	34,31	512,98	54,32	46,97
14:00	36,13	437,13	53,19	51,38
15:00	36,82	319,43	49,28	53,01
16:00	36,13	175,80	42,99	51,94
17:00	34,54	80,15	37,66	48,24
18:00	32,03	49,85	33,97	42,29
19:00	29,06	10,70	29,48	37,25
20:00	26,10	0,00	26,10	33,76
21:00	23,59	0,00	23,59	29,51
22:00	21,31	0,00	21,31	26,31
23:00	19,49	0,00	19,49	23,94

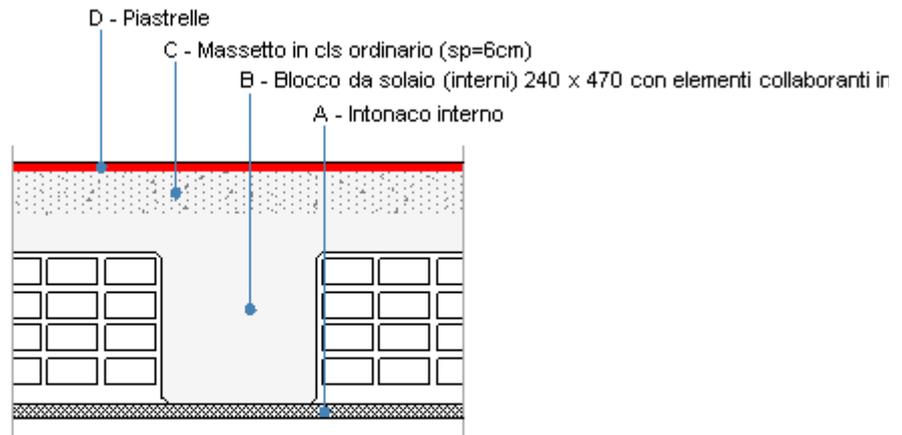
## DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



### LEGENDA

Temperatura esterna [°C]      Temp. sup. esterna [°C]      Temperatura interna [°C]

## Casa Treachi - Solaio garage



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Casa Treachi - Solaio garage**

Note:

Tipologia:	<b>Copertura</b>	Disposizione:	<b>Orizzontale</b>
Verso:	<b>Esterno</b>	Spessore:	<b>350,0 mm</b>
Trasmittanza U:	1,459 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,685 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	593 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Blocco da solaio (interni) 240 x 470 con elementi collaboranti interposti	260,0	0,667	0,390	1.800	1,00	0,0	0,0
C	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	60,0	1,060	0,057	1.700	1,00	3,3	3,3
D	Piastrelle	10,0	1,000	0,010	2.300	0,84	213,2	999,99 9,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
	TOTALE	350,0		0,685				

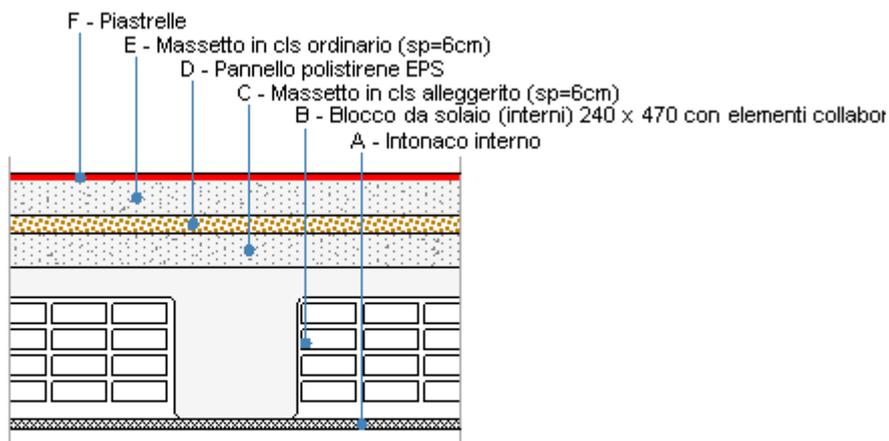
Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 10,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,100 (m<sup>2</sup>K)/W

## Casa Treachi - Solaio interno



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Casa Treachi - Solaio interno**

Note:

Tipologia:	<b>Soffitto</b>	Disposizione:	<b>Orizzontale</b>
Verso:	<b>Locale interno alla zona</b>	Spessore:	<b>440,0 mm</b>
Trasmittanza U:	0,608 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	1,646 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	648 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Blocco da solaio (interni) 240 x 470 con elementi collaboranti interposti	260,0	0,667	0,390	1.800	1,00	0,0	0,0
C	Massetto in cls alleggerito (sp=6cm)	60,0	0,580	0,103	900	1,00	3,3	3,3
D	Pannello polistirene EPS	30,0	0,035	0,857	35	1,45	50,0	50,0
E	Massetto in cls ordinario (sp=6cm)	60,0	1,060	0,057	1.700	1,00	3,3	3,3
F	Piastrelle	10,0	1,000	0,010	2.300	0,84	213,2	999,99
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
	<b>TOTALE</b>	<b>440,0</b>		<b>1,646</b>				<b>9,0</b>

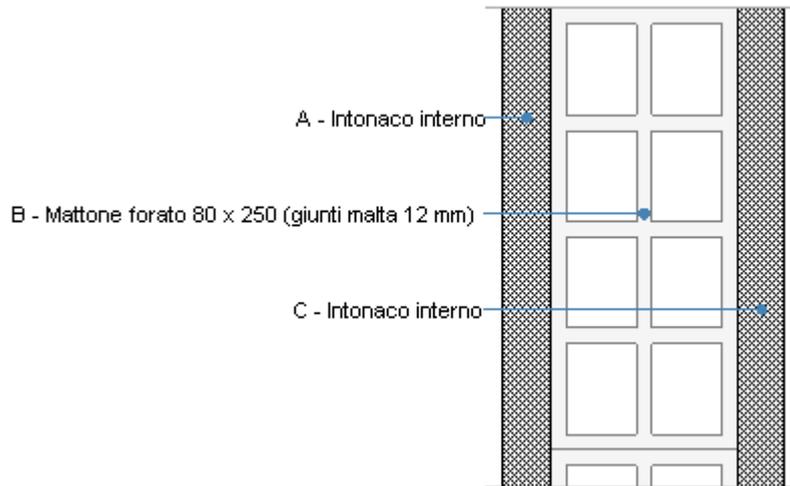
Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 10,000 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,100 (m<sup>2</sup>K)/W

## Casa Treachi - Tramezza 12



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Casa Treachi - Tramezza 12**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Locale interno alla zona</b>	Spessore:	<b>120,0 mm</b>
Trasmittanza U:	1,933 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,517 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	144 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Mattone forato 80 x 250 (giunti malta 12 mm)	80,0	0,400	0,200	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
	TOTALE	120,0		0,517				

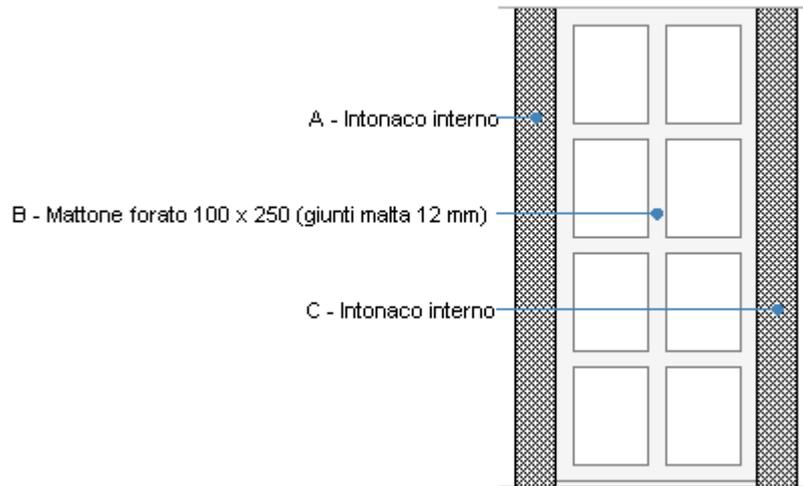
Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

## Casa Treachi - Tramezza 15



Le proprietà termiche dell'elemento opaco sono valutate in base alla UNI EN ISO 6946.

### DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Casa Treachi - Tramezza 15**

Note:

Tipologia:	<b>Parete</b>	Disposizione:	<b>Verticale</b>
Verso:	<b>Locale interno alla zona</b>	Spessore:	<b>140,0 mm</b>
Trasmittanza U:	1,703 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R:	0,587 (m <sup>2</sup> K)/W
Massa superf.:	180 Kg/m <sup>2</sup>	Colore:	Chiaro
Area:	- m <sup>2</sup>		

### STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Resistenza R [(m <sup>2</sup> K)/W]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Capacità term. C [kJ/(kgK)]	Fattore μ <sub>a</sub> [-]	Fattore μ <sub>u</sub> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Mattone forato 100 x 250 (giunti malta 12 mm)	100,0	0,370	0,270	1.800	1,00	10,0	5,0
C	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1	11,1
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
	TOTALE	140,0		0,587				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,690 W/(m<sup>2</sup>K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130 (m<sup>2</sup>K)/W

## SERRAMENTO: Casa Treachi - 120x120

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi - 120x120

Note:

Produttore:

Larghezza: 120 cm

Altezza: 120 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

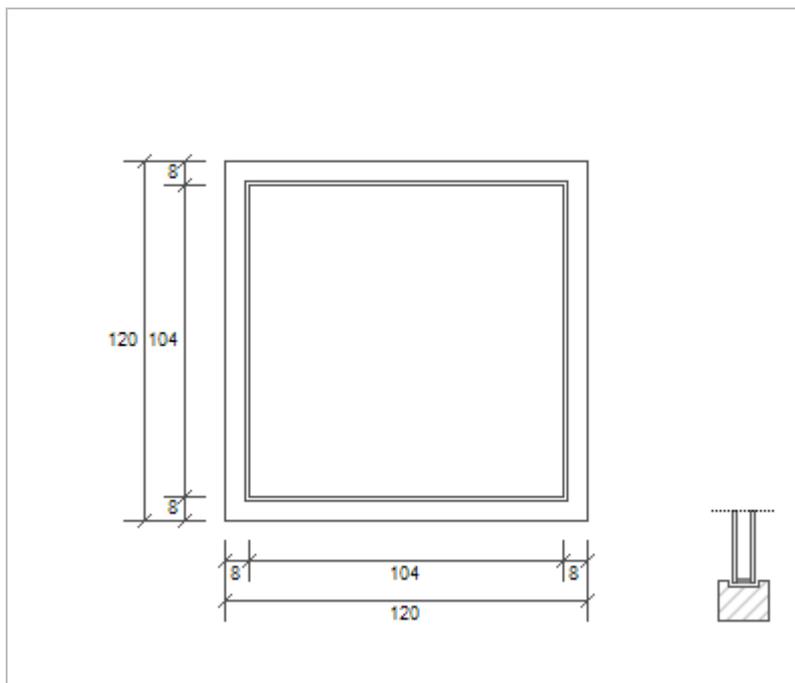
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 1,082 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento Aw: 1,440 m<sup>2</sup>

Area del telaio Af: 0,358 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata Lg: 4,160 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare g: 0,670

Trasmittanza termica vetro Ug: 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività ε: 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: 0,050 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Colore: Bianco

g,gl,sh,d: 0,29

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Trasparenza: Opaca

g,gl,sh,b: 0,10

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,247 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 1,064 W/(m<sup>2</sup> K)

<b>STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO</b>		
<b>Strutture opache e ponti termici</b>	<i>Area o lunghezza</i> [m <sup>2</sup> ] o [m]	<i>Trasmittanza</i> [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
W12 Serramenti	4,8	0,100

SERRAMENTO: Casa Treachi - 120x120

<b>VERIFICHE DEL SERRAMENTO</b>
---------------------------------

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,247 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite  $U_w$ : 1,400 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi - 150x100

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi - 150x100

Note:

Produttore:

Larghezza: 150 cm

Altezza: 100 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

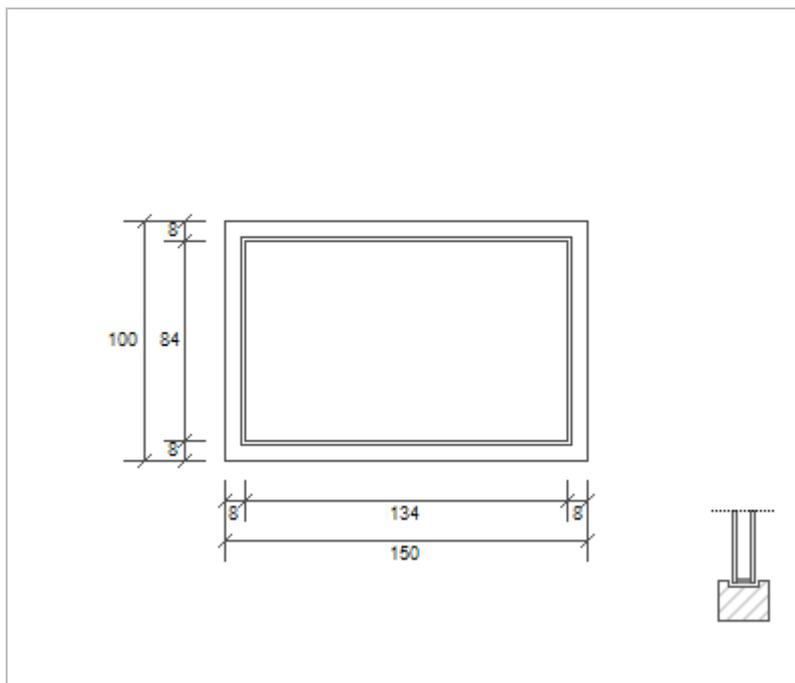
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 1,126 m<sup>2</sup>

Area del telaio Af: 0,374 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento Aw: 1,500 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata Lg: 4,360 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Coefficiente di trasmissione solare g: 0,670

Emissività ε: 0,837

Trasmittanza termica vetro Ug: 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

#### Telaio

Materiale: Legno

Tipologia telaio: Legno tenero

Spessore sf: 70 mm

Distanziatore: Plastica

Trasmittanza termica del telaio Uf: 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: 0,050 W/(m K)

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Colore: Bianco

Trasparenza: Opaca

g,gl,sh,d: 0,29

g,gl,sh,b: 0,10

g,gl,sh/g,gl: -

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,248 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 1,065 W/(m<sup>2</sup> K)

### STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza	Trasmittanza
----------------------------------	------------------	--------------

	[m <sup>2</sup> ] o [m]	[W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
W12 Serramenti	5,0	0,100

SERRAMENTO: Casa Treachi - 150x100

#### VERIFICHE DEL SERRAMENTO

##### Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,248 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite  $U_w$ : 1,400W/(m<sup>2</sup> K)

##### VERIFICA: OK

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi - 215x150

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi - 215x150

Note:

Produttore:

Larghezza: 215 cm

Altezza: 150 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

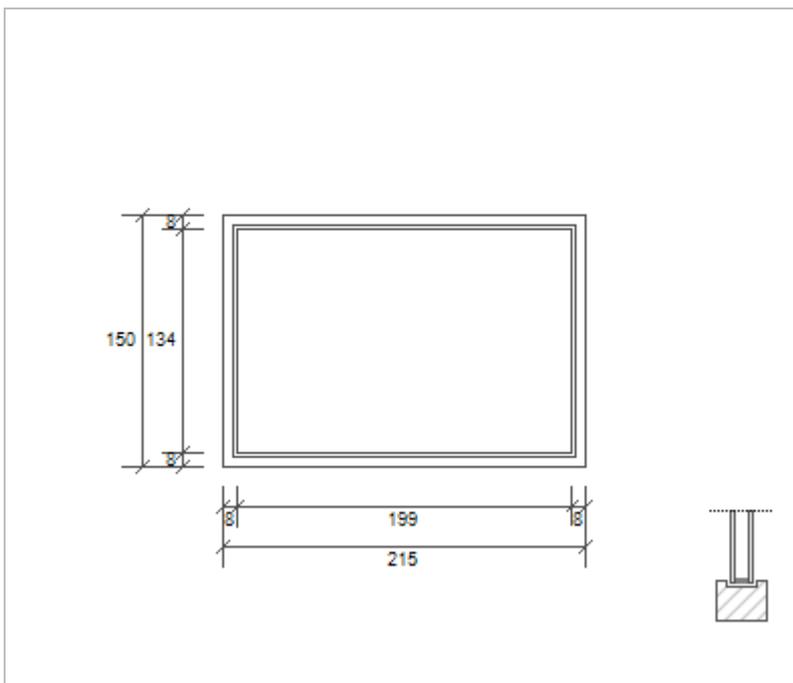
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro  $A_g$ : 2,667 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 0,558 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 3,225 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 6,660 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,670

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

#### Telaio

Materiale: Legno

Tipologia telaio: Legno tenero

Spessore sf: 70 mm

Distanziatore: Plastica

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,050 W/(m K)

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Colore: Bianco

Trasparenza: Opaca

g,gl,sh,d: 0,29

g,gl,sh,b: 0,10

g,gl,sh/g,gl: -

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo Chiusura: Legno e plastica con schiuma

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{shut}$ : 0,60

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 1,139 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w$ , CORR: 0,983 W/(m<sup>2</sup> K)

### STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza	Trasmittanza
----------------------------------	------------------	--------------

	[m <sup>2</sup> ] o [m]	[W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: Casa Treachi - 215x150

#### VERIFICHE DEL SERRAMENTO

##### Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento Uw: 1,139 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite Uw: 1,400 W/(m<sup>2</sup> K)

##### VERIFICA: OK

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi - 215x90

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi - 215x90

Note:

Produttore:

Larghezza: 215 cm

Altezza: 90 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

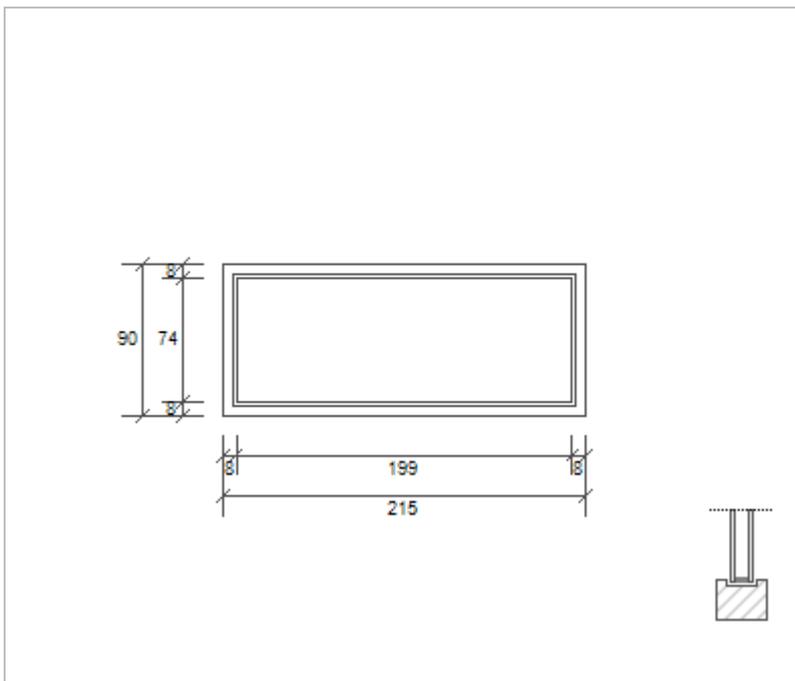
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro  $A_g$ : 1,473 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 1,935 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 0,462 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 5,460 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,670

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,050 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Colore: Bianco

$g, gl, sh, d$ : 0,29

$g, gl, sh, g, gl$ : -

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Trasparenza: Opaca

$g, gl, sh, b$ : 0,10

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{shut}$ : 0,60

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 1,235 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w, CORR$ : 1,055 W/(m<sup>2</sup> K)

### STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici

Area o lunghezza  
[m<sup>2</sup>] o [m]

Trasmittanza  
[W/(m<sup>2</sup>K)] o

		[W/(mK)]
W12 Serramenti	6,1	0,100

SERRAMENTO: Casa Treachi - 215x90

#### VERIFICHE DEL SERRAMENTO

##### Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,235 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite  $U_w$ : 1,400W/(m<sup>2</sup> K)

##### VERIFICA: OK

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi - 250x170

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi - 250x170

Note:

Produttore:

Larghezza: 250 cm

Altezza: 170 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

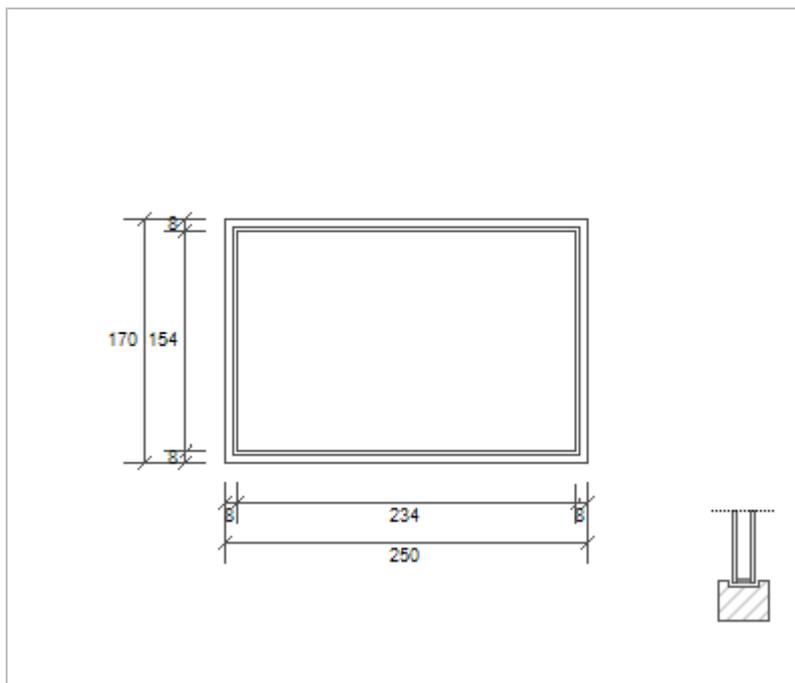
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 3,604 m<sup>2</sup>

Area del telaio Af: 0,646 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento Aw: 4,250 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata Lg: 7,760 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Coefficiente di trasmissione solare g: 0,670

Emissività ε: 0,837

Trasmittanza termica vetro Ug: 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

#### Telaio

Materiale: Legno

Tipologia telaio: Legno tenero

Spessore sf: 70 mm

Distanziatore: Plastica

Trasmittanza termica del telaio Uf: 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: 0,050 W/(m K)

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Colore: Bianco

Trasparenza: Opaca

g,gl,sh,d: 0,29

g,gl,sh,b: 0,10

g,gl,sh/g,gl: -

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,108 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 0,959 W/(m<sup>2</sup> K)

### STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza	Trasmittanza
----------------------------------	------------------	--------------

	[m <sup>2</sup> ] o [m]	[W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
W12 Serramenti	8,4	0,100

SERRAMENTO: Casa Treachi - 250x170

### VERIFICHE DEL SERRAMENTO

#### Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,108 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite  $U_w$ : -1,400W/(m<sup>2</sup> K)

#### VERIFICA: OK

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi - 250x220

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi - 250x220

Note:

Produttore:

Larghezza: 250 cm

Altezza: 220 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 20 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

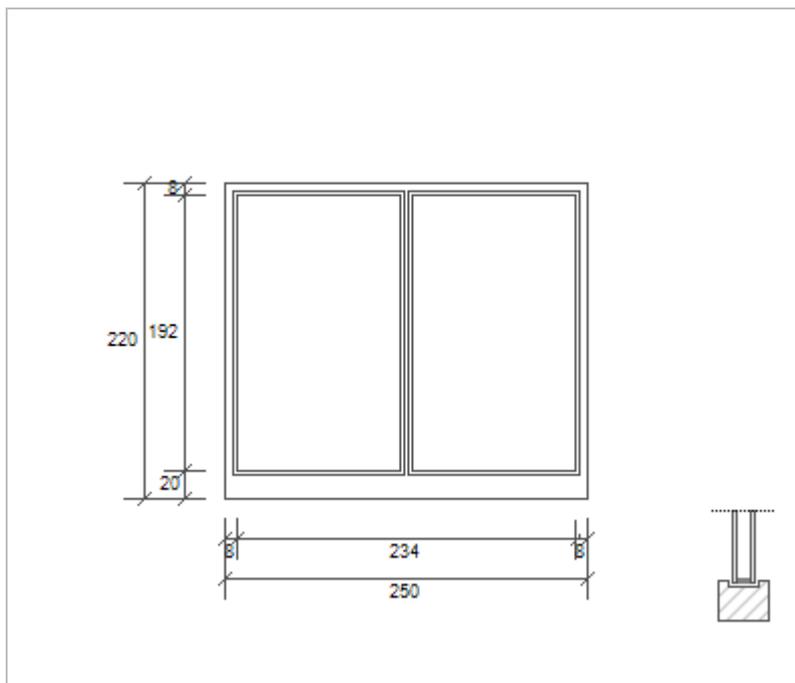
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 1

Spessore divisioni verticali: 8 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro  $A_g$ : 4,339 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 5,500 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 1,161 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 12,200 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,670

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,050 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Colore: Bianco

$g, gl, sh, d$ : 0,29

$g, gl, sh/g, gl$ : -

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Trasparenza: Opaca

$g, gl, sh, b$ : 0,10

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{shut}$ : 0,60

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 1,180 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w, CORR$ : 1,014 W/(m<sup>2</sup> K)

<b>STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO</b>		
<b>Strutture opache e ponti termici</b>	<i>Area o lunghezza</i> [m <sup>2</sup> ] o [m]	<i>Trasmittanza</i> [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
W12 Serramenti	9,4	0,100

SERRAMENTO: Casa Treachi - 250x220

<b>VERIFICHE DEL SERRAMENTO</b>
---------------------------------

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,180 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite  $U_w$ : 1,400 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi - 80x120

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi - 80x120

Note:

Produttore:

Larghezza: 80 cm

Altezza: 120 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

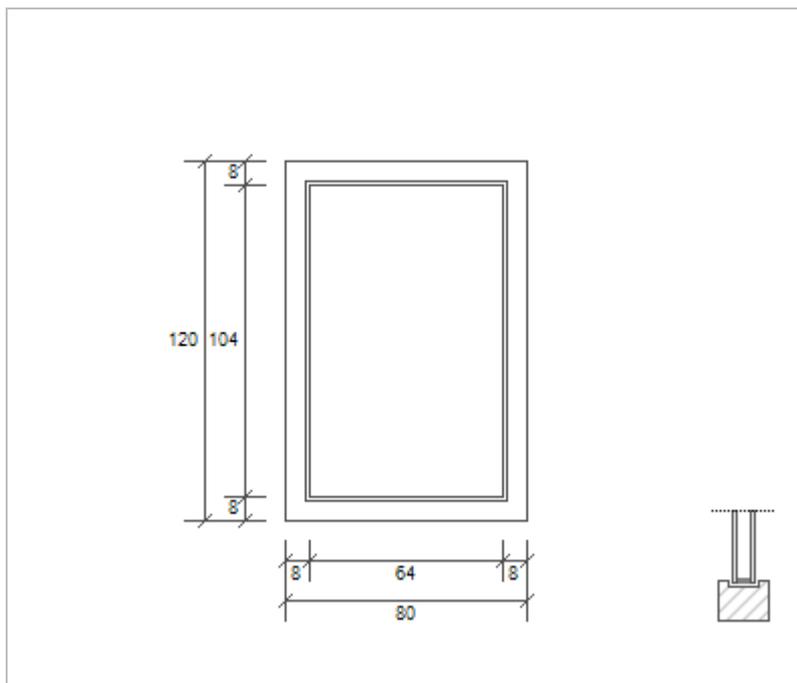
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro  $A_g$ : 0,666 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 0,960 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 0,294 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 3,360 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,670

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 100 mm

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 1,474 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,050 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Colore: Bianco

$g, gl, sh, d$ : 0,29

$g, gl, sh/g, gl$ : -

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Trasparenza: Opaca

$g, gl, sh, b$ : 0,10

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{shut}$ : 0,60

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 1,239 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w, CORR$ : 1,058 W/(m<sup>2</sup> K)

### STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m <sup>2</sup> ] o [m]	Trasmittanza [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
W12 Serramenti	4,0	0,100

SERRAMENTO: Casa Treachi - 80x120

**VERIFICHE DEL SERRAMENTO**

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento Uw: 1,239 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite Uw: 1,400 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi - 80x220

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi - 80x220

Note:

Produttore:

Larghezza: 80 cm

Altezza: 220 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

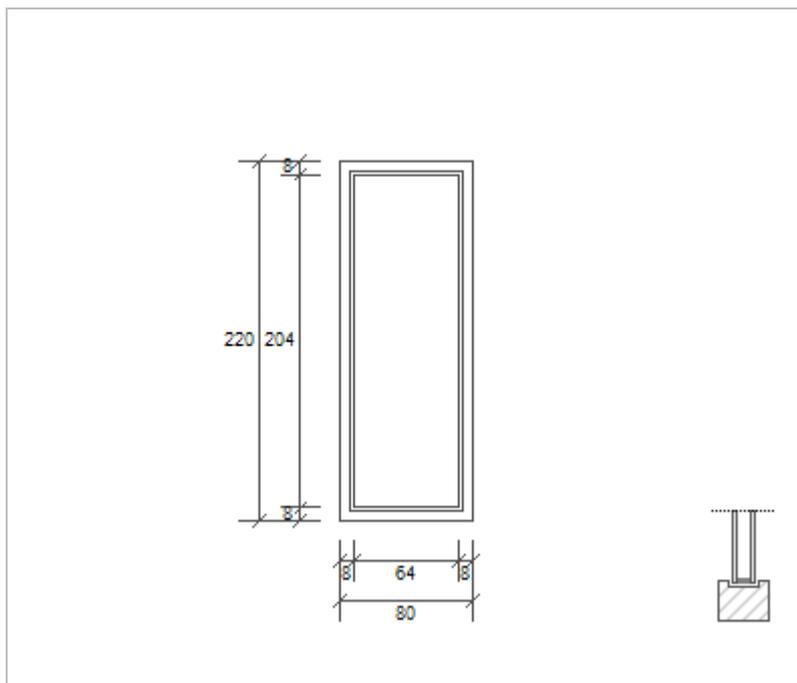
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 1,306 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento Aw: 1,760 m<sup>2</sup>

Area del telaio Af: 0,454 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata Lg: 5,360 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare g: 0,670

Trasmittanza termica vetro Ug: 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività ε: 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: 0,050 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Colore: Bianco

g,gl,sh,d: 0,29

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Trasparenza: Opaca

g,gl,sh,b: 0,10

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,263 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 1,075 W/(m<sup>2</sup> K)

<b>STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO</b>		
<b>Strutture opache e ponti termici</b>	<i>Area o lunghezza</i> [m <sup>2</sup> ] o [m]	<i>Trasmittanza</i> [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
W12 Serramenti	6,0	0,100

SERRAMENTO: Casa Treachi - 80x220

<b>VERIFICHE DEL SERRAMENTO</b>
---------------------------------

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,263 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite  $U_w$ : 1,400 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi - 90x220

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi - 90x220

Note:

Produttore:

Larghezza: 90 cm

Altezza: 220 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

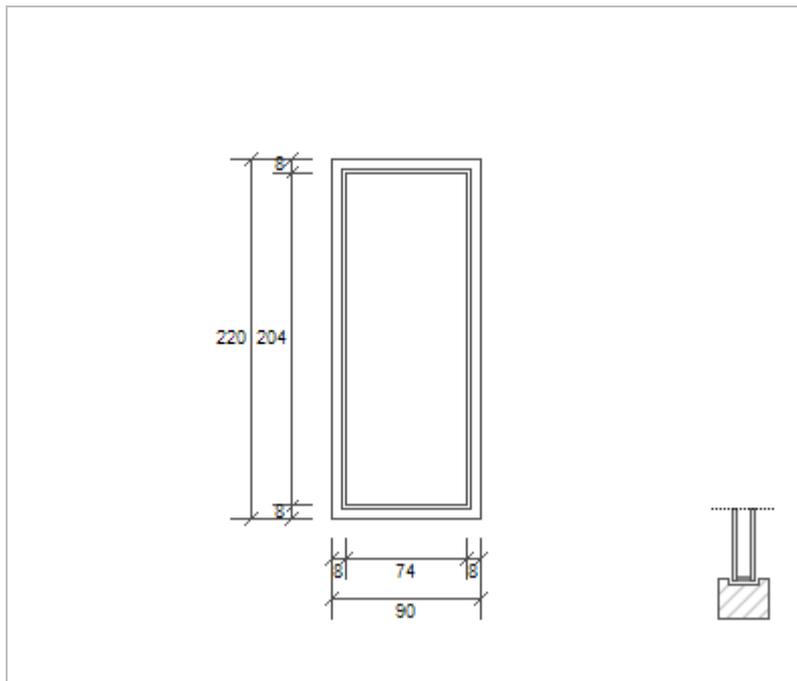
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 1,510 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento Aw: 1,980 m<sup>2</sup>

Area del telaio Af: 0,470 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata Lg: 5,560 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare g: 0,670

Trasmittanza termica vetro Ug: 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività ε: 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: 0,050 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Colore: Bianco

g,gl,sh,d: 0,29

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Trasparenza: Opaca

g,gl,sh,b: 0,10

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,233 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 1,053 W/(m<sup>2</sup> K)

<b>STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO</b>		
<b>Strutture opache e ponti termici</b>	<i>Area o lunghezza</i> [m <sup>2</sup> ] o [m]	<i>Trasmittanza</i> [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
W12 Serramenti	6,2	0,100

SERRAMENTO: Casa Treachi - 90x220

<b>VERIFICHE DEL SERRAMENTO</b>
---------------------------------

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,233 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite  $U_w$ : 1,400 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi 100x100

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi 100x100

Note:

Produttore:

Larghezza: 100 cm

Altezza: 100 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

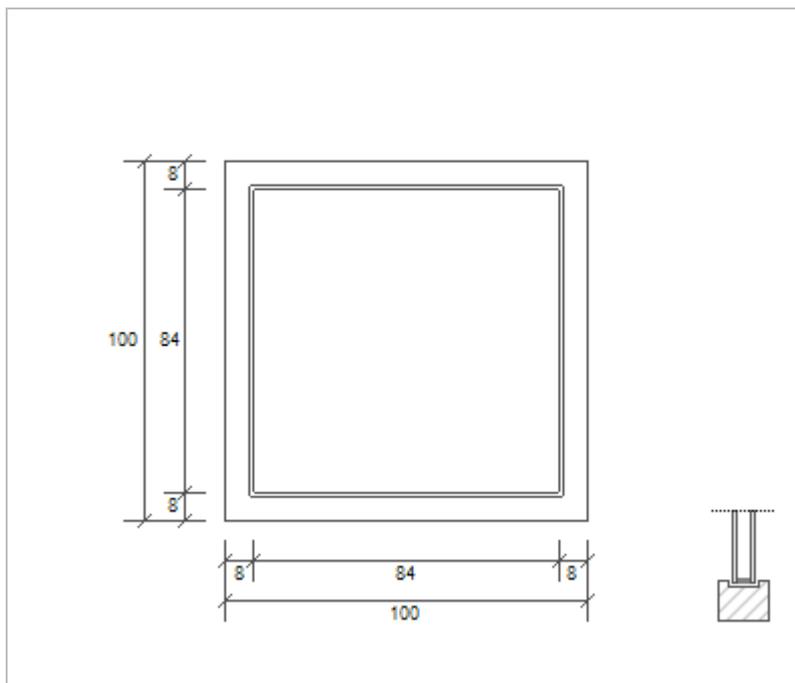
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro  $A_g$ : 0,706 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 1,000 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 0,294 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 3,360 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,670

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,050 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Colore: Bianco

$g, gl, sh, d$ : 0,29

$g, gl, sh/g, gl$ : -

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Trasparenza: Opaca

$g, gl, sh, b$ : 0,10

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{shut}$ : 0,60

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 1,311 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w, CORR$ : 1,111 W/(m<sup>2</sup> K)

<b>STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO</b>		
<b>Strutture opache e ponti termici</b>	<i>Area o lunghezza</i> [m <sup>2</sup> ] o [m]	<i>Trasmittanza</i> [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
W12 Serramenti	4,0	0,100

SERRAMENTO: Casa Treachi 100x100

<b>VERIFICHE DEL SERRAMENTO</b>
---------------------------------

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,311 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite  $U_w$ : 1,400 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi 105x130

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi 105x130

Note:

Produttore:

Larghezza: 105 cm

Altezza: 130 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

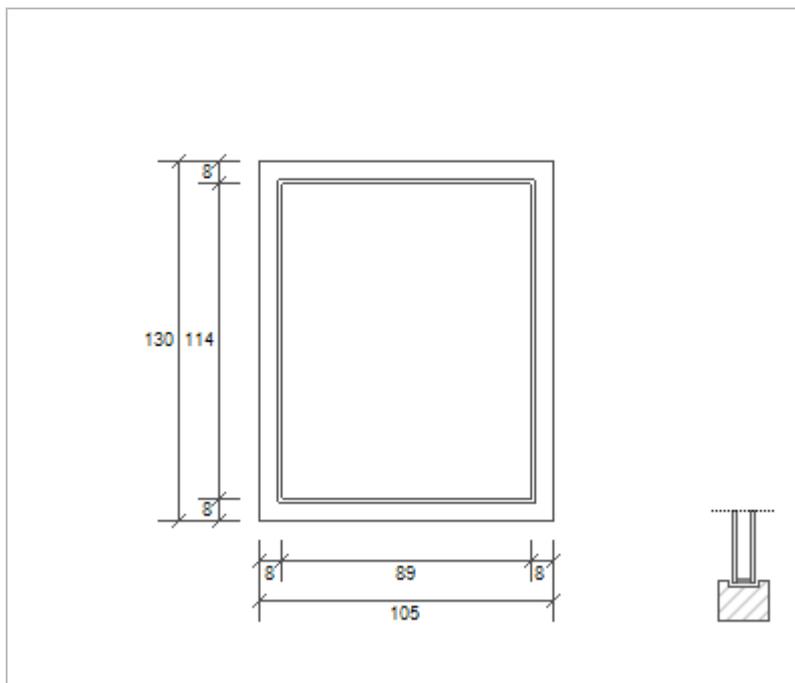
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro  $A_g$ : 1,015 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 1,365 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 0,350 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 4,060 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,670

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,050 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Colore: Bianco

$g, gl, sh, d$ : 0,29

$g, gl, sh/g, gl$ : -

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Trasparenza: Opaca

$g, gl, sh, b$ : 0,10

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{shut}$ : 0,60

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 1,258 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w, CORR$ : 1,072 W/(m<sup>2</sup> K)

<b>STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO</b>		
<b>Strutture opache e ponti termici</b>	<i>Area o lunghezza</i> [m <sup>2</sup> ] o [m]	<i>Trasmittanza</i> [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
W12 Serramenti	4,7	0,100

SERRAMENTO: Casa Treachi 105x130

#### **VERIFICHE DEL SERRAMENTO**

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,258 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite  $U_w$ : 1,400 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi 170x100

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi 170x100

Note:

Produttore:

Larghezza: 170 cm

Altezza: 100 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

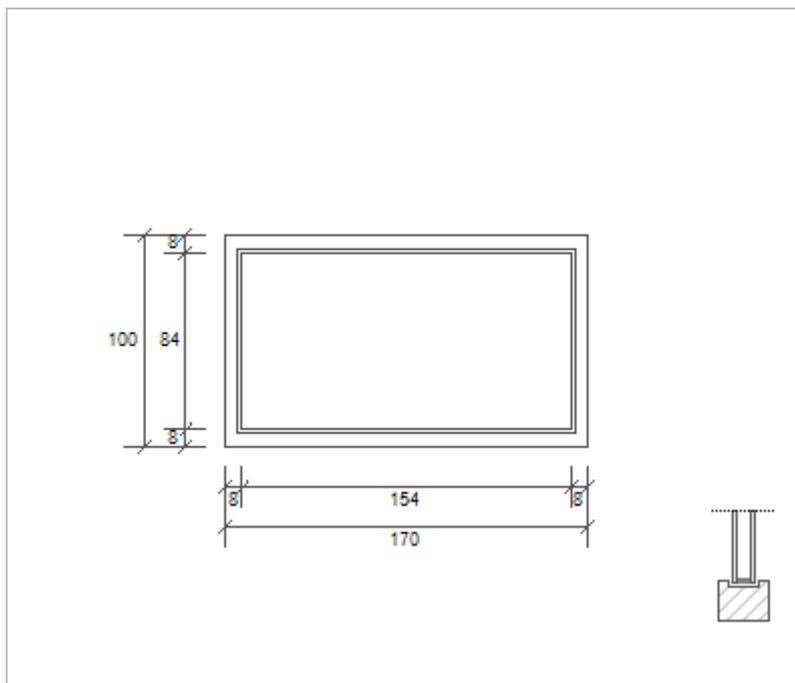
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro  $A_g$ : 1,294 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 0,406 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 1,700 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 4,760 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,670

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

#### Telaio

Materiale: Legno

Tipologia telaio: Legno tenero

Spessore sf: 70 mm

Distanziatore: Plastica

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,050 W/(m K)

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Colore: Bianco

Trasparenza: Opaca

g,gl,sh,d: 0,29

g,gl,sh,b: 0,10

g,gl,sh/g,gl: -

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{shut}$ : 0,60

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 1,234 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w, CORR$ : 1,054 W/(m<sup>2</sup> K)

### STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici

Area o lunghezza

Trasmittanza

	[m <sup>2</sup> ] o [m]	[W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
W12 Serramenti	5,4	0,100

SERRAMENTO: Casa Treachi 170x100

#### VERIFICHE DEL SERRAMENTO

##### Verifica di trasmittanza

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,234 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite  $U_w$ : 1,400 W/(m<sup>2</sup> K)

##### VERIFICA: OK

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi 170x120

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi 170x120

Note:

Produttore:

Larghezza: 170 cm

Altezza: 120 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

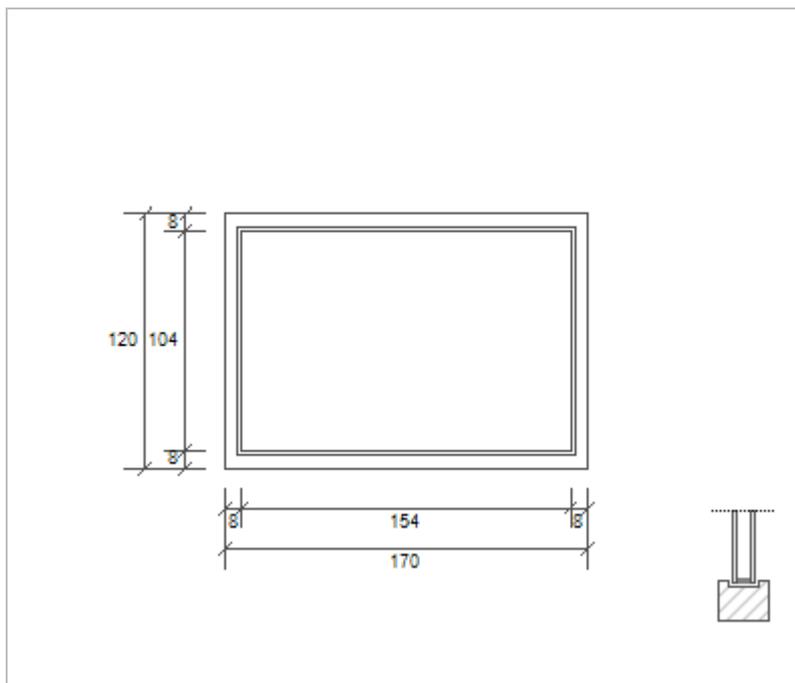
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro  $A_g$ : 1,602 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento  $A_w$ : 2,040 m<sup>2</sup>

Area del telaio  $A_f$ : 0,438 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata  $L_g$ : 5,160 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare  $g$ : 0,670

Trasmittanza termica vetro  $U_g$ : 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività  $\epsilon$ : 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio  $U_f$ : 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio  $\psi_{fg}$ : 0,050 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Colore: Bianco

$g, gl, sh, d$ : 0,29

$g, gl, sh/g, gl$ : -

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Trasparenza: Opaca

$g, gl, sh, b$ : 0,10

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura  $\Delta R$ : 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura  $f_{shut}$ : 0,60

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento  $U_w$ : 1,199 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella  $U_w, CORR$ : 1,028 W/(m<sup>2</sup> K)

<b>STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO</b>		
<b>Strutture opache e ponti termici</b>	<i>Area o lunghezza</i> [m <sup>2</sup> ] o [m]	<i>Trasmittanza</i> [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
W12 Serramenti	5,8	0,100

SERRAMENTO: Casa Treachi 170x120

### **VERIFICHE DEL SERRAMENTO**

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,199 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

Trasmittanza limite  $U_w$ : 1,400 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## SERRAMENTO: Casa Treachi 385x150

### GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: Casa Treachi 385x150

Note:

Produttore:

Larghezza: 385 cm

Altezza: 150 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 8 cm

Spessore inferiore del telaio: 8 cm

Spessore sinistro del telaio: 8 cm

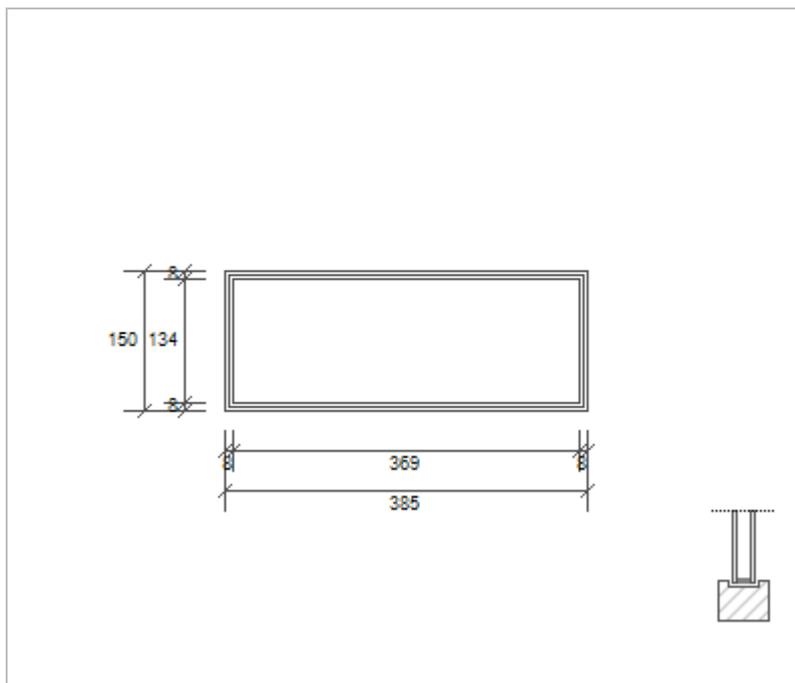
Spessore destro del telaio: 8 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 4,945 m<sup>2</sup>

Area totale del serramento Aw: 5,775 m<sup>2</sup>

Area del telaio Af: 0,830 m<sup>2</sup>

Perimetro della superficie vetrata Lg: 10,060 m

### PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

#### Vetro

Nome del vetro: Vetro 7-16-7 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare g: 0,670

Trasmittanza termica vetro Ug: 0,882 W/(m<sup>2</sup> K)

Tipologia vetro: Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo

Emissività ε: 0,837

#### Telaio

Materiale: Legno

Spessore sf: 70 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 1,767 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: 0,050 W/(m K)

Tipologia telaio: Legno tenero

Distanziatore: Plastica

### SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Frangisole a lamelle orizzontali o verticali

Colore: Bianco

g,gl,sh,d: 0,29

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: Schermatura integrata con intercapedine ventilata e presa d'aria dall'esterno

Trasparenza: Opaca

g,gl,sh,b: 0,10

### PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,260 (m<sup>2</sup> K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

### PERMEABILITÀ ALL'ARIA

Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026: Non dichiarato (MIN 1- MAX 4)

La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

### PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,096 W/(m<sup>2</sup> K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 0,950 W/(m<sup>2</sup> K)

<b>STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO</b>		
<b>Strutture opache e ponti termici</b>	<i>Area o lunghezza</i> [m <sup>2</sup> ] o [m]	<i>Trasmittanza</i> [W/(m <sup>2</sup> K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: Casa Treachi 385x150

<b>VERIFICHE DEL SERRAMENTO</b>
---------------------------------

**Verifica di trasmittanza**

Comune di riferimento: Rogno

Anno di riferimento: 2020

Trasmittanza serramento  $U_w$ : 1,096 W/(m<sup>2</sup> K)

Zona climatica di riferimento: E

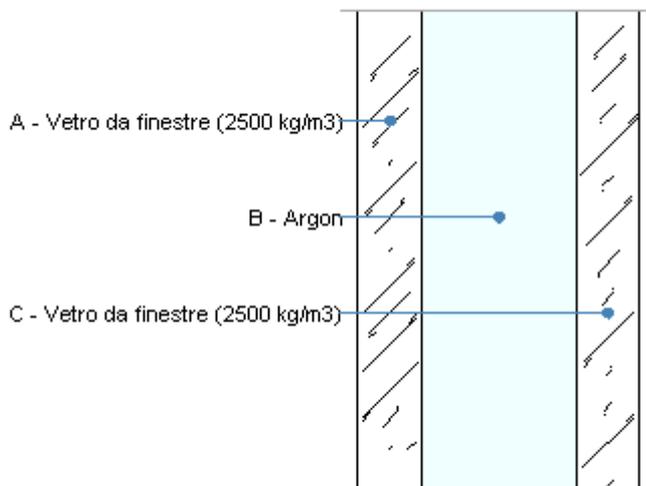
Trasmittanza limite  $U_w$ : -1,400 W/(m<sup>2</sup> K)

**VERIFICA: OK**

Riferimento normativo:

Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017

## Vetro 7-16-7 (Argon)



Le proprietà termiche dei vetri sono valutate in base alla UNI EN 673.

### DATI DEL VETRO

Nome: **Vetro 7-16-7 (Argon)**

Note:

Numero lastre:	Spessore vetro: <b>29.2 mm</b>
Trasmittanza U: 0,882 W/(m <sup>2</sup> K)	Resistenza R: 1,133 (m <sup>2</sup> K)/W

### STRATIGRAFIA

Strato	Spessore s [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Emissività normale interna ε <sub>ni</sub> [-]	Emissività normale esterna ε <sub>ne</sub> [-]	Densità ρ [Kg/m <sup>3</sup> ]	Viscosità dinamica μ [10 <sup>-5</sup> Kg/(ms)]	Capacità termica specifica c [J/(kgK)]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	7,690	-	-	-	-	-
A Vetro da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )	6,6	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
B Argon	16,0	0,017	0,00	0,00	2	2,2	0,52
C Vetro da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )	6,6	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	25,000	-	-	-	-	-
TOTALE	29,2						

### RESISTENZE

Costanti dipendenti dall'orientamento del vetro: A = , N =

Strato	Emissività corretta interna ε <sub>i</sub> [-]	Emissività corretta esterna ε <sub>e</sub> [-]	Salto termico intercapedine ΔT [°C]	Conduttanza radiativa h <sub>r</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	Conduttanza lastra h <sub>g</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	Conduttanza intercapedine h <sub>s</sub> [W/(m <sup>2</sup> K)]	Resistenza termica R [(m <sup>2</sup> K)/W]
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,130
A Vetro da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )							
B Argon							
C Vetro da finestre (2500 kg/m <sup>3</sup> )							
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,040
TOTALE							

## PONTE TERMICO:

### DATI

Nome dell'elemento:

**C1 Angoli**

Descrizione:

**C1 Angolo sporgente isolato dall'esterno**

Categoria: **Angoli**

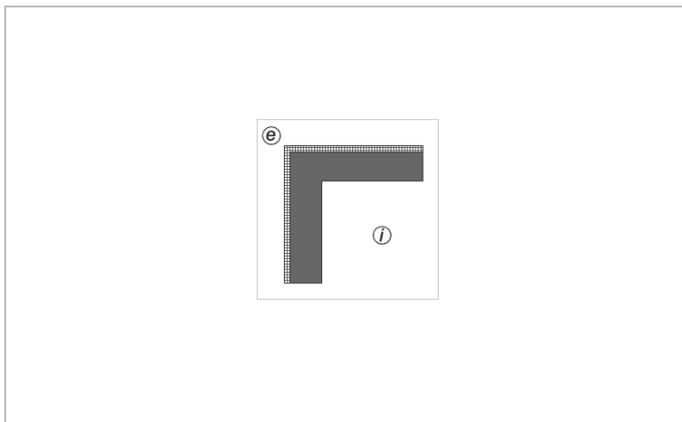
Disperde verso: **Esterno**

Trasmittanza lineica  $\psi_e$ : -0,05 W/(mK)

Trasmittanza lineica  $\psi_{oi}$ : 0,15 W/(mK)

Trasmittanza lineica  $\psi_i$ : 0,15 W/(mK)

Valore di trasmittanza lineica ricavato da: **Ponte termico di valore noto**



## PONTE TERMICO:

### DATI

Nome dell'elemento:

**GF7 Pavimenti su terreno**

Descrizione:

**GF7 Parete esterna isolata all'interno con solaio isolato all'interno**

Categoria: **Pavimenti su terreno**

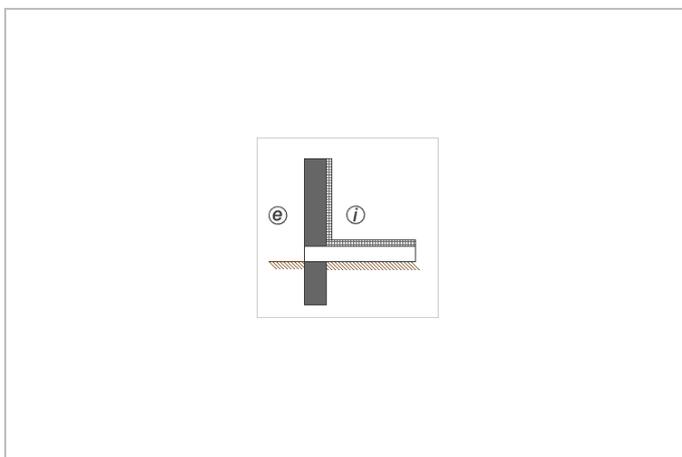
Disperde verso: **Terreno**

Trasmittanza lineica  $\psi_e$ : -0,05 W/(mK)

Trasmittanza lineica  $\psi_{oi}$ : 0,1 W/(mK)

Trasmittanza lineica  $\psi_i$ : 0,1 W/(mK)

Valore di trasmittanza lineica ricavato da: **Ponte termico di valore noto**



## PONTE TERMICO:

### DATI

Nome dell'elemento:

**W12 Serramenti**

Descrizione:

**W12 Serramento in mezzeria su parete isolata all'interno, con risvolto dell'isolante**

Categoria: **Serramenti**

Disperde verso: **Esterno**

Trasmittanza lineica  $\psi_e$ : 0,1 W/(mK)

Trasmittanza lineica  $\psi_{oi}$ : 0,1 W/(mK)

Trasmittanza lineica  $\psi_i$ : 0,1 W/(mK)

Valore di trasmittanza lineica ricavato da: **Ponte termico di valore noto**

