

**RELAZIONE TECNICA di cui al punto 4.8 dell'Allegato 1
del Decreto Attuativo della DGR n. 10/3868 del 17 luglio 2015**

COMMITTENTE : *Fondazione Brescia Solidale ONLUS*
EDIFICIO : *Complesso abitativo adibito a Housing Sociale*
INDIRIZZO : *via Alberto Zappa*
COMUNE : *BRESCIA*
INTERVENTO : *Ristrutturazione e ampliamento del complesso di Housing Sociale*

- Relazione Tecnica, punto 4.8 Allegato 1 del Decreto Attuativo DGR 17 Luglio 2015 – N. X/3868
- Allegati

Rif: *51.06D – via Zappa.*

Novembre 2017

ing. Filippo Cosatto
via Enrico Ferri, 15 – 25123 Brescia



RELAZIONE TECNICA di cui al punto 4.8 dell'Allegato 1 del Decreto Attuativo della DGR 17 luglio 2015 – N. X/3868, “Disposizioni in merito alla disciplina per l’efficienza energetica degli edifici ed al relativo attestato di prestazione energetica a seguito dell’approvazione dei decreti ministeriali per l’attuazione del d.lgs. 192/2005, come modificato con l. 90/2013”

Costruzioni esistenti con riqualificazione dell’involucro edilizio e di impianti termici

DGR 17 luglio 2015, n. 10/3868 – ALLEGATO 1

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Brescia Provincia BS

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere)

Ristrutturazione e ampliamento del complesso di Housing Sociale

Edificio pubblico

No

Edificio ad uso pubblico

No

Sito in (specificare l'ubicazione o, in alternativa indicare che è da edificare nel terreno di cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Urbano)

via Alberto Zappa, Brescia

Mappale _____
Sezione _____
Foglio _____
Particella _____
Subalterni _____

Richiesta permesso di costruire n. _____ del _____

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL/CILA n. _____ del _____

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL/CILA n. _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria così come definita nell'Allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.1 (1)

Numero delle unità immobiliari 1

Committenti Fondazione Brescia Solidale ONLUS
via Lucio Fiorentini, 19/B

Progettista dell'isolamento termico Belpietro Diego

Progettista degli impianti di climatizzazione

Invernale

Estivo

Albo: **Ingegneri** Pr: **Brescia** N.Iscr.: **1760**

Belpietro Diego

Albo: **Ingegneri** Pr: **Brescia** N.Iscr.: **1760**

Belpietro Diego

Albo: **Ingegneri** Pr: **Brescia** N.Iscr.: **1760**

Progettista del sistema di ricambio dell'aria

Impianto non presente

-

Albo: - Pr: - N.Iscr.: -

Progettista dei sistemi di illuminazione

Albo: - Pr: - N.Iscr.: -

Direttore lavori dell'isolamento termico

Belpietro Diego

Albo: **Ingegneri** Pr: **Brescia** N.Iscr.: **1760**

Direttore lavori degli impianti climatizzazione

Invernale

Estivo

Belpietro Diego

Albo: **Ingegneri** Pr: **Brescia** N.Iscr.: **1760**

Belpietro Diego

Albo: **Ingegneri** Pr: **Brescia** N.Iscr.: **1760**

Direttore lavori del sistema di ricambio dell'aria

Impianto non presente

-

Albo: - Pr: - N.Iscr.: -

Direttori lavori dei sistemi di illuminazione

-

Albo: - Pr: - N.Iscr.: -

Tecnico incaricato della redazione dell'APE

-

Albo: - Pr: - N.Iscr.: -

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai 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)	<u>2410</u>	GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-7</u>	°C
Temperatura massima estiva di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti)	<u>-</u>	°C

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

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	<u>4719</u>	m ³
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	<u>3656,4</u>	m ²
Rapporto S/V	<u>0,77</u>	1/m
Superficie utile climatizzata dell'edificio	<u>1020,6</u>	m ²
Valore di progetto della temperatura interna invernale	<u>20</u>	°C
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale (<i>non controllata</i>)	<u>65</u>	%
Presenza sistema di contabilizzazione del calore	<u>Sì</u>	

Informazioni generali e prescrizioni

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture **No**
Se “sì”, descrizione e caratteristiche principali
Se “no”, riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti
È previsto l'installazione di una nuova copertura solo per la parte centrale dell'edificio (ampliamento) che equivale ad una minima parte dell'intero fabbricato. La spesa non avrebbe compensato i benefici ottenibili per le due stanze interessate.

Valore di riflettanza solare =	<u>-</u>	> 0,65 per coperture piane
Valore di riflettanza solare =	<u>-</u>	> 0,30 per coperture a falda

Adozione di tecnologie per la climatizzazione passiva per le coperture **No**
Se “no”, riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo
Sì veda nota precedente

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

Sì

Se “sì”, descrizione e caratteristiche principali

Valvole termostatiche complete su ogni radiatore per la regolazione della temperatura nei singoli ambienti. Comando termostatico con banda proporzionale 2K

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

Sì

Se “no”, riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo

Impianto è già servito da rete di teleriscaldamento cittadino con moduli utenza con regolazione climatica. Nessun intervento è stato fatto.

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

Per le unità abitative originarie: Impianto autonomo per la climatizzazione invernale degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria.

Per l'ampliamento: impianto in pompa di calore per la climatizzazione invernale degli ambienti e la produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Per le unità abitative originarie: Rete di teleriscaldamento cittadino, con collegamento diretto per l'impianto di riscaldamento; con scambiatore di calore interposto per la produzione istantanea dell'ACS.

Per l'ampliamento: impianto in pompa di calore

Sistemi di termoregolazione

Per le unità abitative originarie: Cronotermostato ambiente operante sulla valvola a bordo della sottostazione del teleriscaldamento. Valvole termostatiche installate su ogni radiatore in ambiente.

Per l'ampliamento: sistema di regolazione sulla pompa di calore con sonda temperatura ambiente.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Per le unità abitative originarie: Contabilizzazione da rete di teleriscaldamento cittadino

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Per le unità abitative originarie: Del tipo a radiatori a piastre con distribuzione a collettori.

Per l'ampliamento: impianto radiante a pavimento

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presenti

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presenti

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Per le unità abitative originarie: Vettore termico dalla rete di teleriscaldamento cittadino, con scambiatore di calore interposto per la produzione istantanea dell'ACS.

Per l'ampliamento: produzione ACS con pompa di calore e accumulo con resistenza elettrica di sicurezza.

Distribuzione diretta agli utilizzatori (cucina) o tramite collettore di distribuzione (bagno)

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065)

No

Durezza totale dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100kW gradi francesi

Non applicabile

-

Filtro di sicurezza

No

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria No

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

TELERISCALDAMENTO/TELERAFFRESCAMENTO

Certificazione atta comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio Si

Se "sì" indicare il protocollo e i fattori di conversione

Attestato REP-EPT-000147-00-IT

Fattore di conversione di energia primaria fonti non rinnovabili $fP_{nren}= 0,26$

Fattore di conversione di energia primaria fonti rinnovabili $fP_{ren}= 0,05$

Fattore di conversione di energia primaria totale $fP_{tot}= 0,31$

SATELLITE D'UTENZA

Quantità Uno per unità Uso Riscaldamento + ACS

Marca - Mod. AVS

Potenza termica utile nominale Pn 25 kW Fluido termovettore Acqua

POMPA DI CALORE

elettrica X a gas -

Tipo di pompa di calore Aria/gas frigorifero
Con modulo idronico interno gas frigorifero/acqua

Potenza termica utile nominale riscaldamento 11 kW Fluido lato utenza Acqua

Coefficiente di prestazione (COP) 4,47 COP limite 3,52 Verifica COP>COP limite Si

Indice di efficienza energetica (EER) 4,47 EER limite 3,52 Verifica EER>EER limite Si

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

Tipo di conduzione invernale prevista ☐ continua con attenuazione notturna ☒ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista ☐ continua con attenuazione notturna ☒ intermittente

Altro Non prevista

Sistema di gestione dell'impianto termico

Controllo periodi di accensione e temperatura ambiente tramite cronotermostato.

Controllo temperatura ambiente tramite valvola termostatica a bordo radiatore.

Controllo temperatura ambiente tramite valvola termostatica a bordo collettore impianto a pavimento

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

Impianto autonomo

Centralina climatica	-
Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore	-

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

Non sono presenti regolatori climatici

Numero di apparecchi	-
Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore	-

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

Non applicabile

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Numero di apparecchi	-
Tipo	Radiatori in acciaio Pannello radiante a pavimento
Potenza termica nominale: vedi elenco allegato (rif. n.)	-

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione	Non presente
Caratteristiche principali	

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

Non presente

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Tipologia	Polietilene espanso a celle chiuse		
Conduttività termica	0,04	W/mK	Spessore 25 (indicativo) mm

j) Schemi funzionali degli impianti termici

-

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non presenti

Schemi funzionali	-
-------------------	---

5.3 Impianti solare termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non presenti

Schemi funzionali

-

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto di illuminazione domestico

Schemi funzionali

-

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato.

Non presenti

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

Non presenti

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

g) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti verticali opachi dell'involucro edilizio interessati dall'intervento. Confronto con i valori limite riportati nella tabella 12 dell'allegato B del decreto attuativo della DGR 17.7.2015

Vedi allegato

Si è in presenza del caso di cui al punto 8.5 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

No

Se "sì" è stata eseguita la diagnosi energetica richiesta

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore)

N.	Zona	Valore di progetto UNI (h ⁻¹)	Valore minimo imposto da norme (h ⁻¹)
	Tutte le zone – ventilazione naturale	0,5	0,3

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/mq anno. Così come definiti al comma 3.3 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica

NOTA: Il complesso si presentava in origine come 10 unità abitative indipendenti. Successivamente le 6 unità centrali sono state unite a gruppi di tre come zona comune, mantenendo però i singoli impianti di riscaldamento e la loro regolazione. Durante l'intervento sarà edificato un ampliamento centrale che collegherà le due zone comuni attuali. Essendo zone dotate tutte di satelliti di utenza indipendenti, si presentano i risultati del calcolo suddivisi nelle singole zone.

ZONA 01 – CIVICO 12 (abitazione indipendente)

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T

0,724

W/mq K

Coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

H'_{T,L}

0,65

W/mq K

Verifica H'_T < H'_{T,L}

Negativa

NOTA: L'intervento all'involucro prevede solo la coibentazione delle pareti esterne, lasciando inalterati la copertura e il pavimento, tranne per l'ampliamento; questo incide fortemente il valore del coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente, H'_T. L'edificio risulta comunque verificato per la trasmittanza delle singole strutture, e per l'indice di prestazione di energia primaria che riportiamo di seguito in addendum.

Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile dell'edificio

EP_{GL,nren}

49,55

kWh/mq anno

Indice prestazione energia primaria non rinnovabile edificio di riferimento

$EP_{GL,nren, rif}$	<u>110,69</u>	kWh/mq anno
Verifica $EP_{GL,nren} < EP_{GL,nren, rif}$	<u>Positiva</u>	
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H	<u>3,86</u>	
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$	<u>0,95</u>	
Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$	<u>Positiva</u>	
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria η_W	<u>1,85</u>	
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$	<u>0,95</u>	
Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$	<u>Positiva</u>	
i) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria		
Non presenti		
j) Impianti fotovoltaici		
Non presenti		
k) Consuntivo energia		
Energia consegnata o fornita E_{del}	<u>16010,31</u>	kWh
Energia rinnovabile $EP_{gl,ren}$	<u>1251,63</u>	kWh
Energia esportata E_{exp}	<u>-</u>	kWh
Energia rinnovabile in situ -	<u>-</u>	kWh
Fabbisogno annuale globale di energia primaria $EP_{gl,tot}$	<u>4936,15</u>	kWh
ZONA 02 – CIVICO 14 (Zona comune)		
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'_T	<u>0,765</u>	W/mq K
Coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015) $H'_{T,L}$	<u>0,65</u>	W/mq K
Verifica $H'_T < H'_{T,L}$	<u>Negativa</u>	

NOTA: L'intervento all'involucro prevede solo la coibentazione delle pareti esterne, lasciando inalterati la copertura e il pavimento, tranne per l'ampliamento; questo inficia fortemente il valore del coefficiente medio

globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente, $H'T$. L'edificio risulta comunque verificato per la trasmittanza delle singole strutture, e per l'indice di prestazione di energia primaria che riportiamo di seguito in addendum.

Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile dell'edificio $EP_{GL,nren}$	<u>50,35</u>	kWh/mq anno
---	--------------	-------------

Indice prestazione energia primaria non rinnovabile edificio di riferimento $EP_{GL,nren, rif}$	<u>103,45</u>	kWh/mq anno
--	---------------	-------------

Verifica $EP_{GL,nren} < EP_{GL,nren, rif}$	<u>Positiva</u>	
--	-----------------	--

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H	<u>3,86</u>	
--	-------------	--

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$	<u>0,95</u>	
--	-------------	--

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$	<u>Positiva</u>	
--	-----------------	--

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria η_W	<u>1,85</u>	
--	-------------	--

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$	<u>0,95</u>	
--	-------------	--

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$	<u>Positiva</u>	
--	-----------------	--

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

Non presenti

j) Impianti fotovoltaici

Non presenti

k) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita E_{del}	<u>14514,92</u>	kWh
---	-----------------	-----

Energia rinnovabile $EP_{gl,ren}$	<u>1195,00</u>	kWh
--------------------------------------	----------------	-----

Energia esportata E_{exp}	<u>-</u>	kWh
--------------------------------	----------	-----

Energia rinnovabile in situ <u>-</u>	<u>-</u>	kWh
---	----------	-----

Fabbisogno annuale globale di energia primaria $EP_{gl,tot}$	<u>4630,77</u>	kWh
---	----------------	-----

ZONA 03 – CIVICO 16 (Zona comune)

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'_T	<u>0,614</u>	W/mq K
--	--------------	--------

Coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

$H'_{T,L}$	<u>0,65</u>	W/mq K
Verifica $H'_T < H'_{T,L}$	<u>Positiva</u>	

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H	<u>3,86</u>	
----------	-------------	--

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento

$\eta_{H,limite}$	<u>0,95</u>	
-------------------	-------------	--

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$	<u>Positiva</u>	
-------------------------------------	-----------------	--

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria

η_W	<u>1,85</u>	
----------	-------------	--

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento

$\eta_{W,limite}$	<u>0,95</u>	
-------------------	-------------	--

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$	<u>Positiva</u>	
-------------------------------------	-----------------	--

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

Non presenti

j) Impianti fotovoltaici

Non presenti

k) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita

E_{del}	<u>20178,91</u>	kWh
-----------	-----------------	-----

Energia rinnovabile

$EP_{gl,ren}$	<u>1614,25</u>	kWh
---------------	----------------	-----

Energia esportata

E_{exp}	<u>-</u>	kWh
-----------	----------	-----

Energia rinnovabile in situ

-	<u>-</u>	kWh
---	----------	-----

Fabbisogno annuale globale di energia primaria

$EP_{gl,tot}$	<u>6133,44</u>	kWh
---------------	----------------	-----

ZONA 04 – CIVICO 18 (Zona comune)

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T	<u>0,762</u>	W/mq K
--------	--------------	--------

Coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

$H'_{T,L}$	<u>0,65</u>	W/mq K
------------	-------------	--------

Verifica $H'_T < H'_{T,L}$

Negativa

NOTA: L'intervento all'involucro prevede solo la coibentazione delle pareti esterne, lasciando inalterati la copertura e il pavimento, tranne per l'ampliamento; questo inficia fortemente il valore del coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente, $H'T$. L'edificio risulta comunque verificato per la trasmittanza delle singole strutture, e per l'indice di prestazione di energia primaria che riportiamo di seguito in addendum.

Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile dell'edificio

$EP_{GL,nren}$

49,45

kWh/mq anno

Indice prestazione energia primaria non rinnovabile edificio di riferimento

$EP_{GL,nren, rif}$

102,21

kWh/mq anno

Verifica $EP_{GL,nren} < EP_{GL,nren, rif}$

Positiva

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H

3,86

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento

$\eta_{H,limite}$

0,95

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$

Positiva

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria

η_W

1,85

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento

$\eta_{W,limite}$

0,95

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$

Positiva

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

Non presenti

j) Impianti fotovoltaici

Non presenti

k) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita

E_{del}

14906,04

kWh

Energia rinnovabile

$EP_{gl,ren}$

1180,09

kWh

Energia esportata

E_{exp}

-

kWh

Energia rinnovabile in situ

-

-

kWh

Fabbisogno annuale globale di energia primaria

$EP_{gl,tot}$

4573,20

kWh

ZONA 05 – CIVICO 20 (Appartamento indipendente)

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente
 H'_T 0,724 W/mq K

Coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

$H'_{T,L}$ 0,65 W/mq K

Verifica $H'_T < H'_{T,L}$ Negativa

NOTA: L'intervento all'involucro prevede solo la coibentazione delle pareti esterne, lasciando inalterati la copertura e il pavimento, tranne per l'ampliamento; questo inficia fortemente il valore del coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente, H'_T . L'edificio risulta comunque verificato per la trasmittanza delle singole strutture, e per l'indice di prestazione di energia primaria che riportiamo di seguito in addendum.

Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile dell'edificio
 $EP_{GL,nren}$ 50,58 kWh/mq anno

Indice prestazione energia primaria non rinnovabile edificio di riferimento
 $EP_{GL,nren,rif}$ 110,94 kWh/mq anno

Verifica $EP_{GL,nren} < EP_{GL,nren,rif}$ Positiva

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento
 η_H 3,86

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento
 $\eta_{H,limite}$ 0,95

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ Positiva

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria
 η_W 1,85

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento
 $\eta_{W,limite}$ 0,95

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$ Positiva

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

Non presenti

j) Impianti fotovoltaici

Non presenti

k) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita
 E_{del} 16512,92 kWh

Energia rinnovabile
 $EP_{gl,ren}$ 1320,93 kWh

Energia esportata
 E_{exp} - kWh

Energia rinnovabile in situ

-	-	kWh
Fabbisogno annuale globale di energia primaria $EP_{gl,tot}$	5118,88	kWh
ZONA 06 – (Ampliamento)		
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'_T	0,309	W/mq K
Coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015) $H'_{T,L}$	0,65	W/mq K
Verifica $H'_T < H'_{T,L}$	Positiva	
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H	3,86	
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$	0,95	
Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$	Positiva	
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria η_W	1,85	
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$	0,95	
Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$	Positiva	
i) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria		
Non presenti		
j) Impianti fotovoltaici		
Non presenti		
k) Consuntivo energia		
Energia consegnata o fornita E_{del}	14903,40	kWh
Energia rinnovabile $EP_{gl,ren}$	4639,21	kWh
Energia esportata E_{exp}	-	kWh
Energia rinnovabile in situ -	-	kWh
Fabbisogno annuale globale di energia primaria $EP_{gl,tot}$	17403,68	kWh

ZONA 07 – CIVICO 22 (abitazione indipendente)

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T 0,724 W/mq K

Coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

$H'_{T,L}$ 0,65 W/mq K

Verifica $H'_T < H'_{T,L}$ Negativa

NOTA: L'intervento all'involucro prevede solo la coibentazione delle pareti esterne, lasciando inalterati la copertura e il pavimento, tranne per l'ampliamento; questo incide fortemente il valore del coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente, H'_T . L'edificio risulta comunque verificato per la trasmittanza delle singole strutture, e per l'indice di prestazione di energia primaria che riportiamo di seguito in addendum.

Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile dell'edificio

$EP_{GL,nren}$ 51,22 kWh/mq anno

Indice prestazione energia primaria non rinnovabile edificio di riferimento

$EP_{GL,nren, rif}$ 111,67 kWh/mq anno

Verifica $EP_{GL,nren} < EP_{GL,nren, rif}$ Positiva

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H 3,86

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento

$\eta_{H,limite}$ 0,95

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$ Positiva

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria

η_W 1,85

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento

$\eta_{W,limite}$ 0,95

Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$ Positiva

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

Non presenti

j) Impianti fotovoltaici

Non presenti

k) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita

E_{del} 16724,19 kWh

Energia rinnovabile

$EP_{gl,ren}$ 5184,85 kWh

Energia esportata E_{exp}	-	kWh
Energia rinnovabile in situ -	-	kWh
Fabbisogno annuale globale di energia primaria $EP_{gl,tot}$	1337,84	kWh

ZONA 08 – CIVICO 24 (Zona comune)

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'_T	0,712	W/mq K
Coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015) $H'_{T,L}$	0,65	W/mq K
Verifica $H'_T < H'_{T,L}$	Negativa	

NOTA: L'intervento all'involucro prevede solo la coibentazione delle pareti esterne, lasciando inalterati la copertura e il pavimento, tranne per l'ampliamento; questo incide fortemente il valore del coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente, H'_T . L'edificio risulta comunque verificato per la trasmittanza delle singole strutture, e per l'indice di prestazione di energia primaria che riportiamo di seguito in addendum.

Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile dell'edificio $EP_{GL,nren}$	32,94	kWh/mq anno
Indice prestazione energia primaria non rinnovabile edificio di riferimento $EP_{GL,nren, rif}$	79,02	kWh/mq anno
Verifica $EP_{GL,nren} < EP_{GL,nren, rif}$	Positiva	
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H	3,86	
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$	0,95	
Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$	Positiva	
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria η_W	1,85	
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$	0,95	
Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$	Positiva	

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

Non presenti

j) Impianti fotovoltaici

Non presenti

k) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita E_{del}	<u>16225,92</u>	kWh
Energia rinnovabile $EP_{gl,ren}$	<u>5029,68</u>	kWh
Energia esportata E_{exp}	<u>-</u>	kWh
Energia rinnovabile in situ -	<u>-</u>	kWh
Fabbisogno annuale globale di energia primaria $EP_{gl,tot}$	<u>1298,02</u>	kWh

ZONA 09 – CIVICO 26 (Zona comune)

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'_T	<u>0,619</u>	W/mq K
Coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015) $H'_{T,L}$	<u>0,65</u>	W/mq K
Verifica $H'_T < H'_{T,L}$	<u>Negativa</u>	

NOTA: L'intervento all'involucro prevede solo la coibentazione delle pareti esterne, lasciando inalterati la copertura e il pavimento, tranne per l'ampliamento; questo inficia fortemente il valore del coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente, H'_T . L'edificio risulta comunque verificato per la trasmittanza delle singole strutture, e per l'indice di prestazione di energia primaria che riportiamo di seguito in addendum.

Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile dell'edificio $EP_{GL,nren}$	<u>44,08</u>	kWh/mq anno
Indice prestazione energia primaria non rinnovabile edificio di riferimento $EP_{GL,nren, rif}$	<u>113,69</u>	kWh/mq anno
Verifica $EP_{GL,nren} < EP_{GL,nren, rif}$	<u>Positiva</u>	
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H	<u>3,86</u>	
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$	<u>0,95</u>	
Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$	<u>Positiva</u>	
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria η_W	<u>1,85</u>	
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$	<u>0,95</u>	
Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$	<u>Positiva</u>	

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

Non presenti

j) Impianti fotovoltaici

Non presenti

k) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita

E_{del}

18889,43

kWh

Energia rinnovabile

$EP_{gl,ren}$

1510,85

kWh

Energia esportata

E_{exp}

-

kWh

Energia rinnovabile in situ

-

-

kWh

Fabbisogno annuale globale di energia primaria

$EP_{gl,tot}$

5854,93

kWh

ZONA 10 – CIVICO 28 (Zona comune)

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T

0,771

W/mq K

Coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

$H'_{T,L}$

0,65

W/mq K

Verifica $H'_T < H'_{T,L}$

Negativa

NOTA: L'intervento all'involucro prevede solo la coibentazione delle pareti esterne, lasciando inalterati la copertura e il pavimento, tranne per l'ampliamento; questo incide fortemente il valore del coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente, H'_T . L'edificio risulta comunque verificato per la trasmittanza delle singole strutture, e per l'indice di prestazione di energia primaria che riportiamo di seguito in addendum.

Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile dell'edificio

$EP_{GL,nren}$

46,80

kWh/mq anno

Indice prestazione energia primaria non rinnovabile edificio di riferimento

$EP_{GL,nren, rif}$

94,44

kWh/mq anno

Verifica $EP_{GL,nren} < EP_{GL,nren, rif}$

Positiva

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento

η_H

3,86

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento

$\eta_{H,limite}$

0,95

Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$

Positiva

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria

η_w

1,85

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento

$\eta_{w,limite}$

0,95

Verifica $\eta_w > \eta_{w,limite}$

Positiva

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

Non presenti

j) Impianti fotovoltaici

Non presenti

k) Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita

E_{del}

13890,01

kWh

Energia rinnovabile

$EP_{gl,ren}$

1121,15

kWh

Energia esportata

E_{exp}

-

kWh

Energia rinnovabile in situ

-

-

kWh

Fabbisogno annuale globale di energia primaria

$EP_{gl,tot}$

4430,58

kWh

ZONA 11 – CIVICO 30 (Appartamento indipendente)

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

H'_T

0,725

W/mq K

Coefficiente medio globale limite di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (Tabella 10 Allegato B del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015)

$H'_{T,L}$

0,65

W/mq K

Verifica $H'_T < H'_{T,L}$

Negativa

NOTA: L'intervento all'involucro prevede solo la coibentazione delle pareti esterne, lasciando inalterati la copertura e il pavimento, tranne per l'ampliamento; questo incide fortemente il valore del coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente, $H'T$. L'edificio risulta comunque verificato per la trasmittanza delle singole strutture, e per l'indice di prestazione di energia primaria che riportiamo di seguito in addendum.

Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile dell'edificio

$EP_{GL,nren}$

49,45

kWh/mq anno

Indice prestazione energia primaria non rinnovabile edificio di riferimento

$EP_{GL,nren, rif}$

110,79

kWh/mq anno

Verifica $EP_{GL,nren} < EP_{GL,nren, rif}$

Positiva

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H	<u>3,86</u>	
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$	<u>0,95</u>	
Verifica $\eta_H > \eta_{H,limite}$	<u>Positiva</u>	
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria η_W	<u>1,85</u>	
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua sanitaria calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$	<u>0,95</u>	
Verifica $\eta_W > \eta_{W,limite}$	<u>Positiva</u>	
i) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria		
Non presenti		
j) Impianti fotovoltaici		
Non presenti		
k) Consuntivo energia		
Energia consegnata o fornita E_{del}	<u>16633,01</u>	kWh
Energia rinnovabile $EP_{gl,ren}$	<u>1330,15</u>	kWh
Energia esportata E_{exp}	<u>-</u>	kWh
Energia rinnovabile in situ $-$	<u>-</u>	kWh
Fabbisogno annuale globale di energia primaria $EP_{gl,tot}$	<u>5183,19</u>	kWh

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.

Motivazione

-

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

N. _____ piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

Rif.: _____

N. _____ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.

Rif.: _____

N. _____ tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.

Rif.: _____

N. _____ schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui nell'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti" punto 5.1, lettera i, e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5

Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti.

- ☐ documentazione relativa al rendimento utile dei generatori di calore
- ☐ calcolo delle potenze di progetto dei locali
- ☐ calcolo di H_t , H_v , H_g , H_a , H_u
- ☐ calcolo di Q_l (perdite), Q_s (apporti solari), Q_i (apporti interni): mensili
- ☐ calcolo di Q_h (energia utile), mensile - stagionale secondo UNI EN 832
- ☐ calcolo dei rendimenti: emissione, regolazione, distribuzione, produzione
- ☐ calcolo di Q (energia primaria), mensile - stagionale secondo UNI 10348 e Raccomandazioni CTI R - 03/3
- ☐ calcolo del fabbisogno annuo di energia primaria di progetto
- ☐ calcolo del fabbisogno di energia primaria limite
- ☐ calcolo di dimensionamento dei camini secondo norma
- ☐

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Filippo Cosatto
NOME COGNOME
iscritto a ingegneri provincia di Brescia 3839
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 15/11/2017

Il progettista



Filippo Cosatto
FIRMA

NOTE :

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR1 C/MUR6**

Codice struttura

M16

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di cemento e sabbia	20	1,000	50,000	1800	20,000	33,333	0,020
2	Gasbeton - Betoncell [-]	300	0,119	0,397	500	20,000	40,000	2,521
3	Intonaco di cemento e sabbia	20	1,000	50,000	1800	20,000	33,333	0,020
4	Roefix UNISTAR Basic	5	0,540	108	1650	13,333	13,333	0,009
5	Roefix EPS-F 036 60	60	0,036	0,600	20	2,857	2,857	1,667
6	Roefix UNISTAR Basic	6	0,540	90,000	1650	13,333	13,333	0,011
7	Roefix Acril-Silossanico	1,5	0,700	467	1800	2,000	2,000	0,002

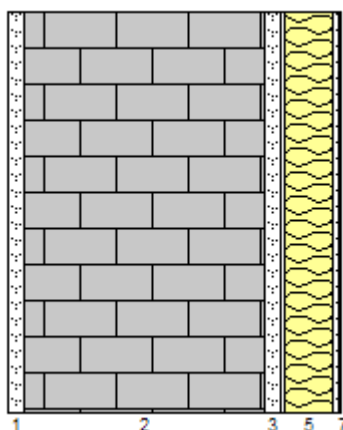
Spessore totale [mm]

413Conduttanza unitaria
superficiale interna**7,692**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,130**

Massa superficiale [kg/m²]

244Conduttanza unitaria
superficiale esterna**14,514**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,069**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,008**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****0,225****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****4,444****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	1,5	661
Estiva (luglio)	24,4	1985	24,4	1910

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a _____ [Pa]
- ☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 17 [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 675 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR1 C/MUR6**

Codice struttura

M16**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **-7,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☒ T e UR variabili, medie mensili.☐ T fissa, media annuale ____ °C UR fissa pari a ____ %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

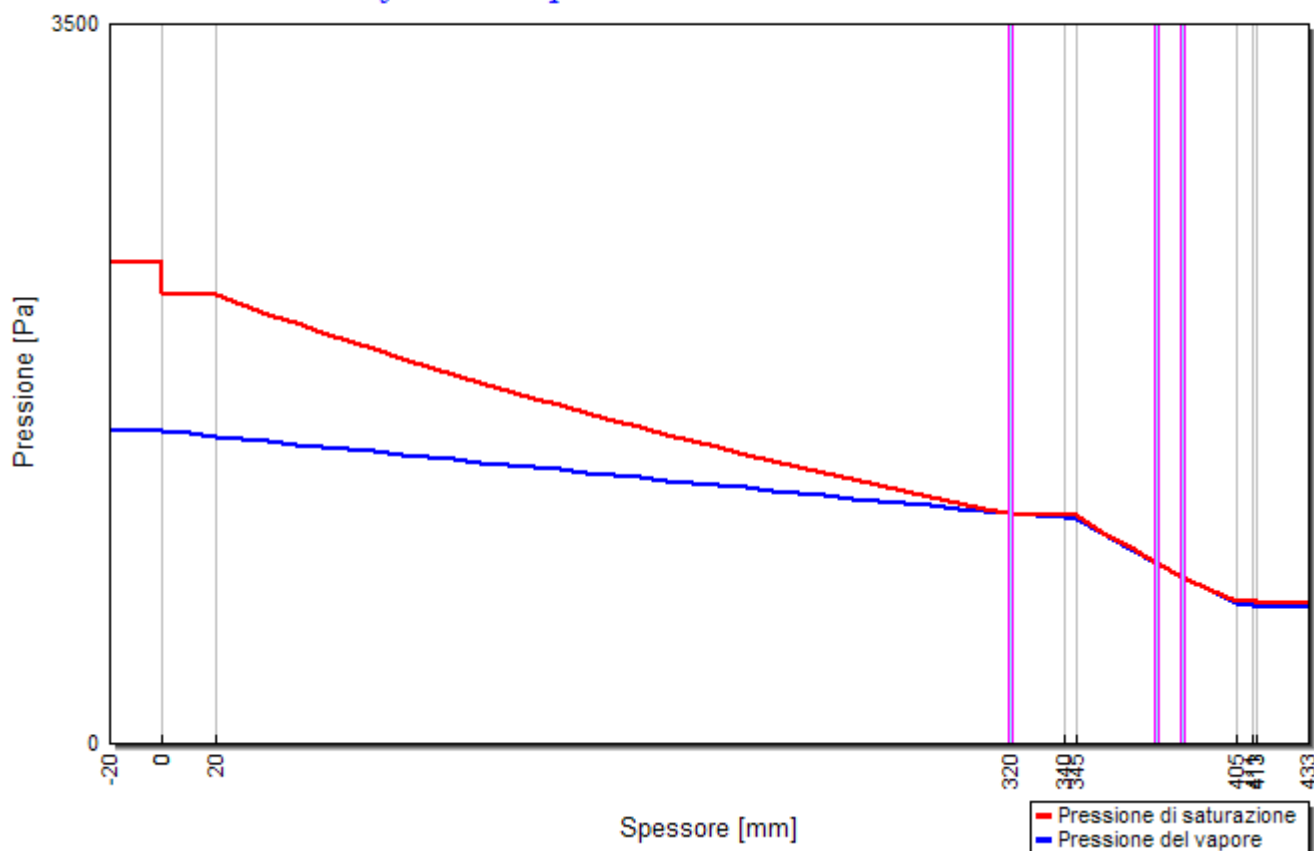
☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **25,268** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,040** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Gennaio** $f_{\text{max}}^{\text{Rsi}}$ **0,821** ≤ f_{Rsi} **0,945****Positiva**

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Verifica termoigrometrica:

Mese con massima condensa accumulata: **Gennaio**Quantità di condensa ammissibile: **24** g/m²Q.tà massima di condensa durante l'anno: **17** g/m²L'evaporazione alla fine della stagione è: **Completa***Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR1 B**

Codice struttura

M17

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di cemento e sabbia	20	1,000	50,000	1800	20,000	33,333	0,020
2	Gasbeton - Betoncell [-]	300	0,119	0,397	500	20,000	40,000	2,521
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	3	0,160	53,333	1390	0,004	0,004	0,019
4	Roefix UNISTAR Basic	5	0,540	108	1650	13,333	13,333	0,009
5	Roefix Steinodur 035 60	60	0,035	0,583	20	3,333	3,333	1,714
6	Roefix UNISTAR Basic	6	0,540	90,000	1650	13,333	13,333	0,011
7	Roefix OPTIFLEX impermeabilizzante	4	0,540	135	1600	0,204	0,204	0,007
8	Roefix Acril-Silossanico	1,5	0,700	467	1800	2,000	2,000	0,002

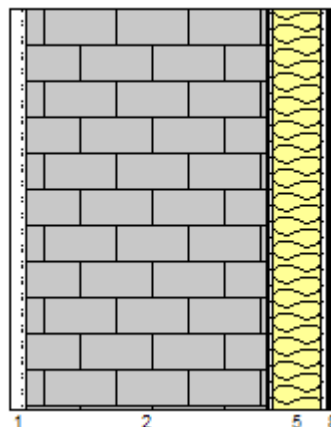
Spessore totale [mm]

400Conduttanza unitaria
superficiale interna**7,692**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,130**

Massa superficiale [kg/m²]

219Conduttanza unitaria
superficiale esterna**14,514**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,069**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,013**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****0,222****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****4,505****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	13,5	1547
Estiva (luglio)	24,4	1985	13,5	1547

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 7,95 E-01 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 767 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR1 B**

Codice struttura

M17**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **-7,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☐ T e UR variabili, medie mensili.☒ T fissa, media annuale 13,50 °C UR fissa pari a 100,00 %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **1,242** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,040** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

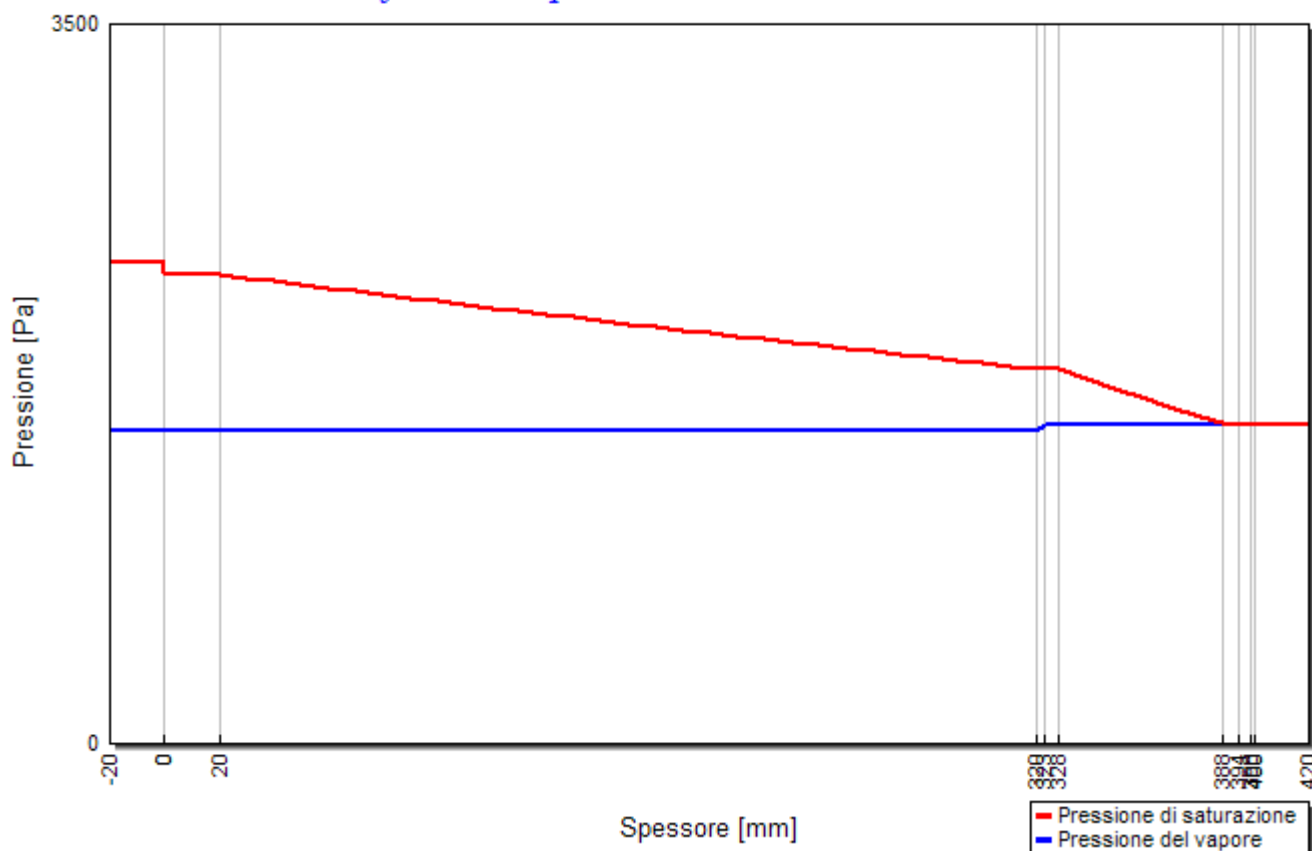
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Ottobre** $f_{\max}^{R_{si}} = 0,491 \leq f_{R_{si}} = 0,946$

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR1 A**

Codice struttura

M18

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	C.I.s. armato (1% acciaio)	300	2,300	7,667	2300	1,538	2,500	0,130
2	Impermeabilizzazione con bitume	4	0,170	42,500	1200	0,004	0,004	0,024
3	Roefix UNISTAR Basic	5	0,540	108	1650	13,333	13,333	0,009
4	Roefix Steinodur 035 60	60	0,035	0,583	20	3,333	3,333	1,714
5	Roefix UNISTAR Basic	6	0,540	90,000	1650	13,333	13,333	0,011
6	Roefix OPTIFLEX impermeabilizzante	4	0,540	135	1600	0,204	0,204	0,007

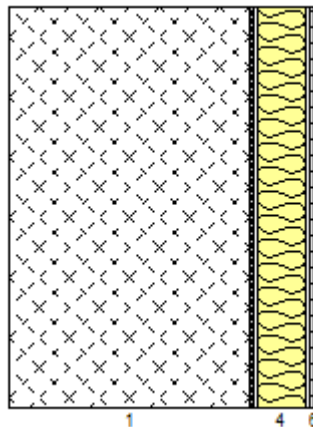
Spessore totale [mm]

379Conduttanza unitaria
superficiale interna**7,692**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,130**

Massa superficiale [kg/m²]

721Conduttanza unitaria
superficiale esterna**14,514**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,069**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,050**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****0,477****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****2,096****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	13,5	1547
Estiva (luglio)	24,4	1985	13,5	1547

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 8 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 713 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR1 A**

Codice struttura

M18**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **-7,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☐ T e UR variabili, medie mensili.☒ T fissa, media annuale 13,50 °C UR fissa pari a 100,00 %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **0,811** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,040** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

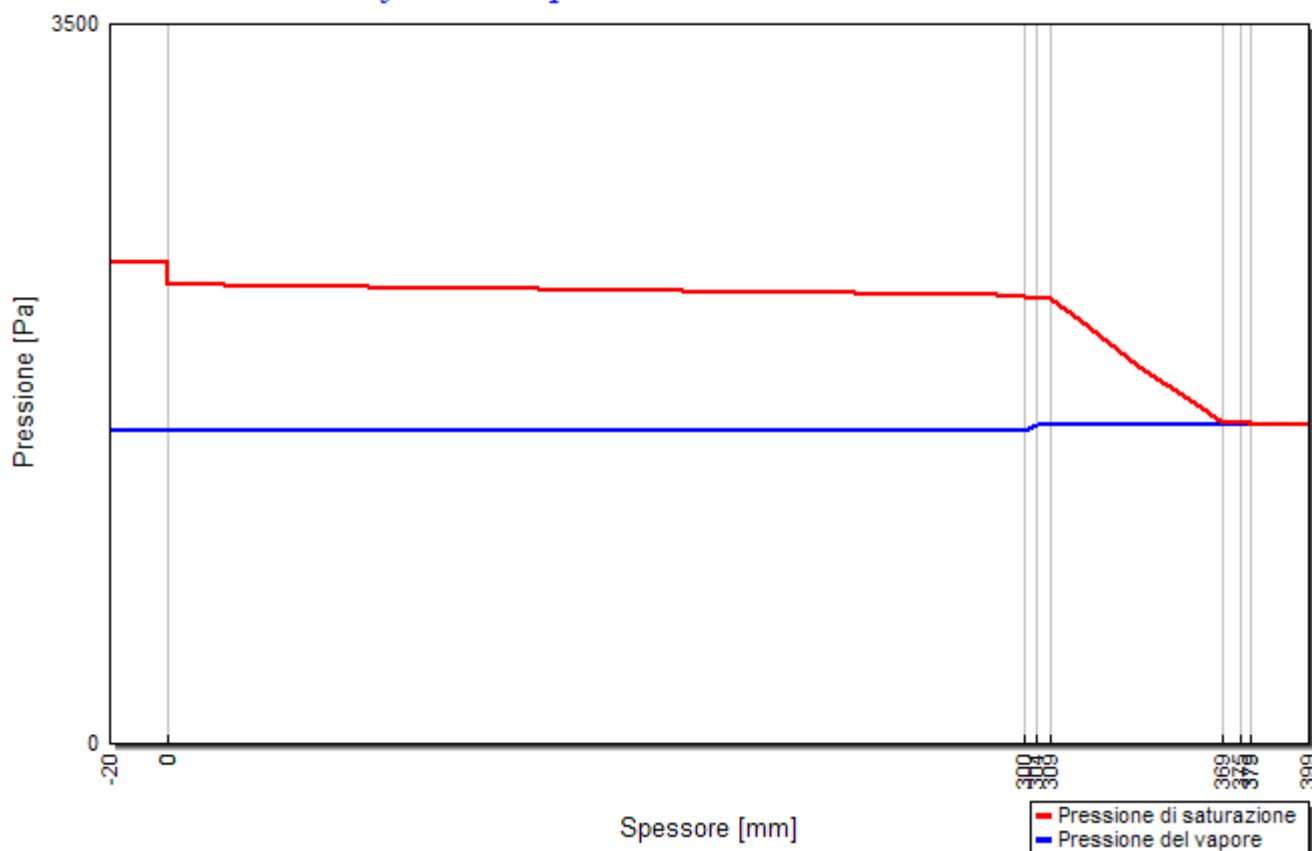
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Ottobre** $f_{\text{max}}^{\text{Rsi}} = 0,491 \leq f_{\text{Rsi}} = 0,886$

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR4**

Codice struttura

M19

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di gesso	15	0,570	38,000	1300	20,000	33,333	0,026
2	Blocco forato	250	0,312	1,248	796	28,571	28,571	0,801
3	Intonaco di gesso	15	0,570	38,000	1300	20,000	33,333	0,026

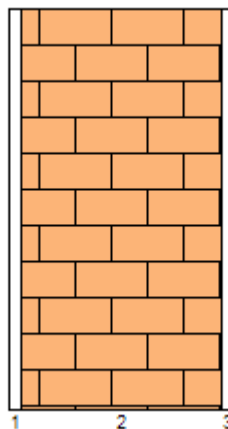
Spessore totale [mm]

280Conduttanza unitaria
superficiale interna**7,692**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,130**

Massa superficiale [kg/m²]

238Conduttanza unitaria
superficiale esterna**7,692**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,130**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,353**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****0,898****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****1,114****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	15,8	661
Estiva (luglio)	24,4	1985	24,4	1910

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 589 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 709 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR4**

Codice struttura

M19**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **13,9 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☒ T e UR variabili, medie mensili.☐ T fissa, media annuale ____ °C UR fissa pari a ____ %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **97,561** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,250** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

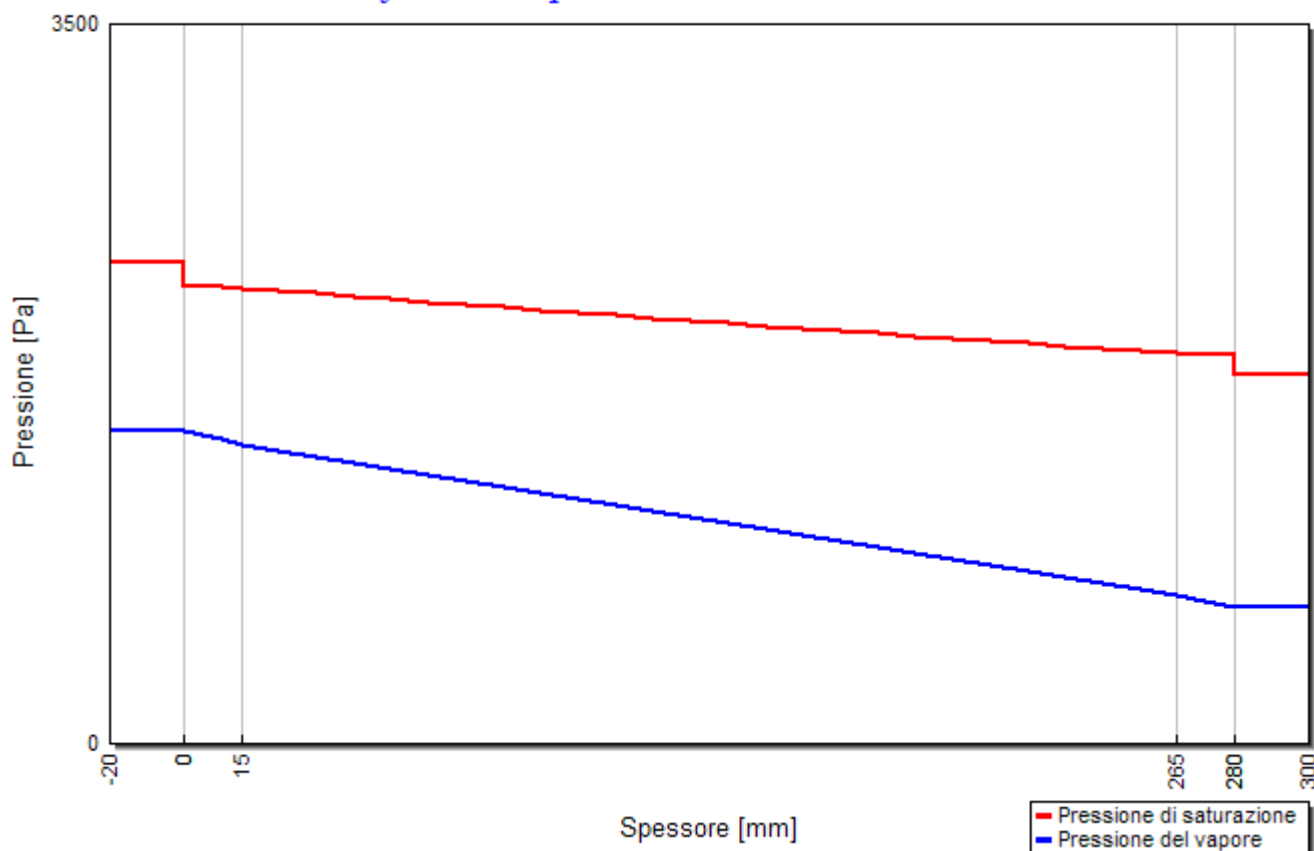
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Gennaio** $f_{\max}^{R_{si}} = 0,208 \leq f_{R_{si}} = 0,815$

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR5**

Codice struttura

M20

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	16,800	700	20,000	50,000	0,060
2	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	16,800	700	20,000	50,000	0,060
3	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	50	0,040	0,800	55	200,000	200,000	1,250
4	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	16,800	700	20,000	50,000	0,060
5	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	16,800	700	20,000	50,000	0,060

Spessore totale [mm]

100Conduttanza unitaria
superficiale interna**7,692**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,130**

Massa superficiale [kg/m²]

38Conduttanza unitaria
superficiale esterna**7,692**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,130**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,548**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****0,572****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****1,748****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	20,0	1168
Estiva (luglio)	24,4	1985	20,0	1168

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 755 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 818 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR5**

Codice struttura

M20**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **20,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☐ T e UR variabili, medie mensili.☐ T fissa, media annuale ____ °C UR fissa pari a ____ %☒ T fissa, pari a 20,00 °C UR fissa pari a 50,00 %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **363,636** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,250** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

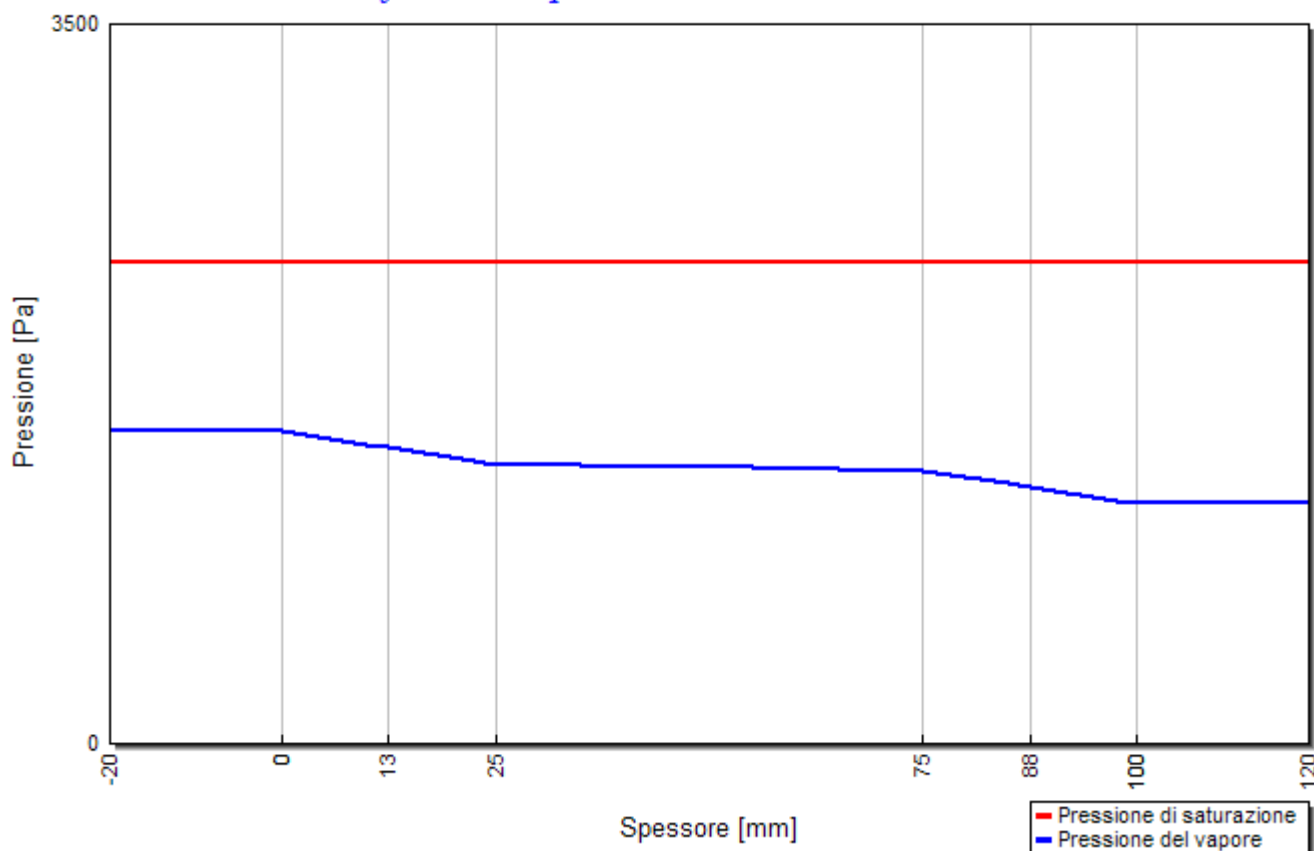
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Gennaio** $f_{\text{max}}^{\text{Rsi}} = 0,000 \leq f_{\text{Rsi}} = 10000,000$

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

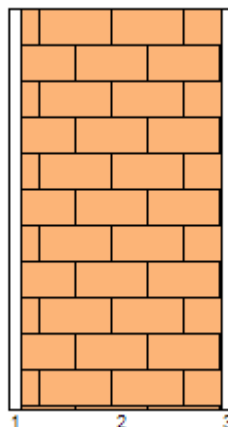
Tipo di struttura: **MUR2**

Codice struttura

M21

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Intonaco di gesso	15	0,570	38,000	1300	20,000	33,333	0,026
2	Poroton P700 TS 25.24,5.30 inc.25	250	0,136	0,544	816	40,000	20,000	1,838
3	Intonaco di gesso	15	0,570	38,000	1300	20,000	33,333	0,026

Spessore totale [mm]

280Conduttanza unitaria
superficiale interna**7,692**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,130**Massa superficiale [kg/m²]**243**Conduttanza unitaria
superficiale esterna**7,692**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,130**Trasmittanza periodica [W/m²K]**0,071****TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****0,465****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****2,151****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	1,5	661
Estiva (luglio)	24,4	1985	24,4	1910

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 48 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 552 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR2**

Codice struttura

M21**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **20,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☒ T e UR variabili, medie mensili.☐ T fissa, media annuale ____ °C UR fissa pari a ____ %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **129,032** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,250** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

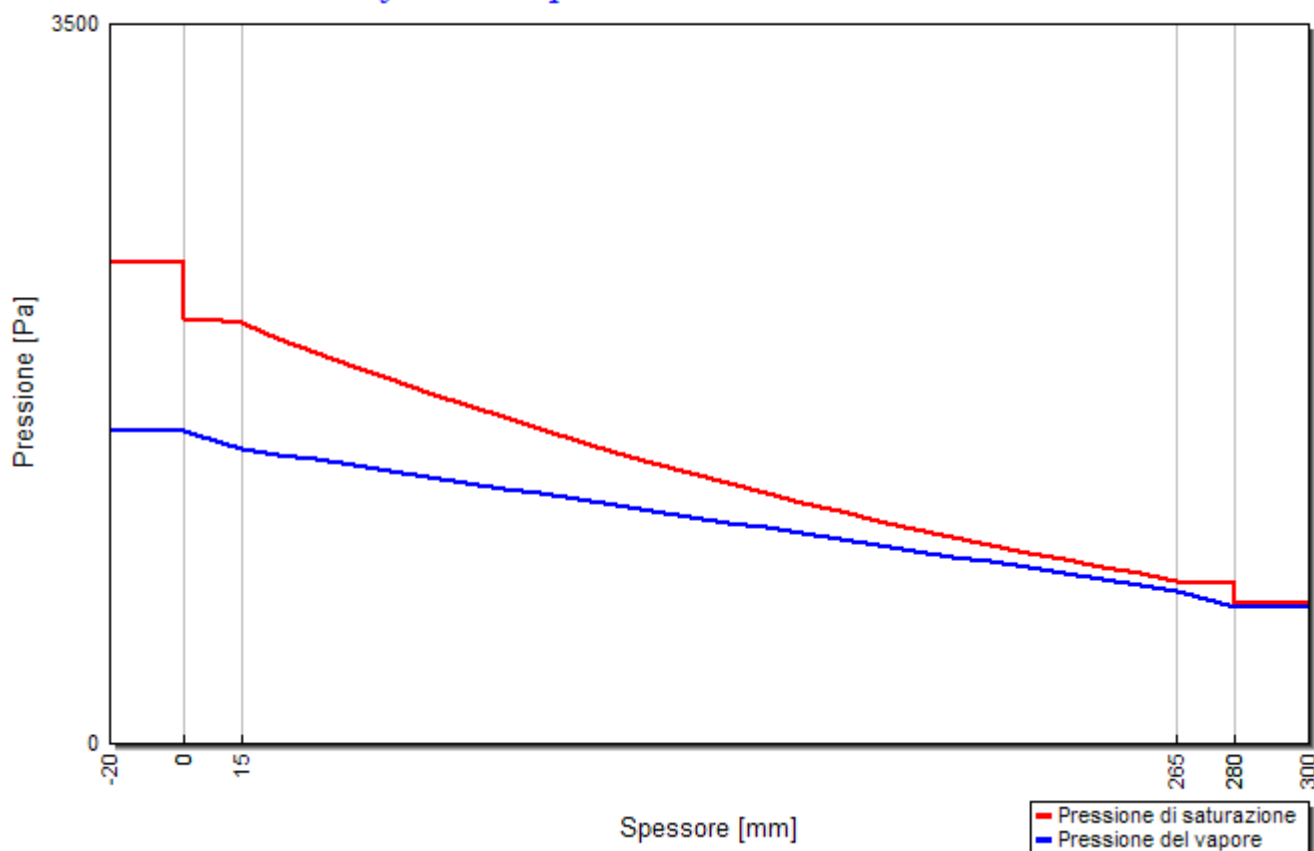
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Gennaio** $f_{\max}^{R_{si}} = 0,821 \leq f_{R_{si}} = 0,895$

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR3 C**

Codice struttura

M22

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di cemento e sabbia	15	1,000	66,667	1800	20,000	33,333	0,015
2	Poroton P700 TS 25.24,5.30 inc.25	250	0,136	0,544	816	40,000	20,000	1,838
3	Roefix UNISTAR Basic	5	0,540	108	1650	13,333	13,333	0,009
4	Roefix EPS-F 036 80	80	0,036	0,450	20	2,857	2,857	2,222
5	Roefix UNISTAR Basic	6	0,540	90,000	1650	13,333	13,333	0,011
6	Roefix Acril-Silossanico	1,5	0,700	467	1800	2,000	2,000	0,002

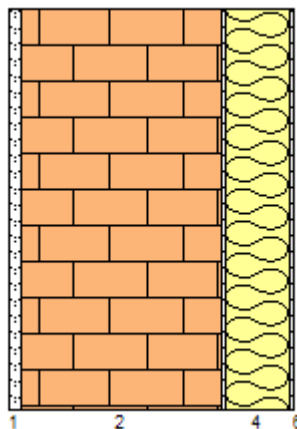
Spessore totale [mm]

358Conduttanza unitaria
superficiale interna**7,692**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,130**

Massa superficiale [kg/m²]

253Conduttanza unitaria
superficiale esterna**14,514**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,069**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,012**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****0,233****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****4,292****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	1,5	661
Estiva (luglio)	24,4	1985	24,4	1910

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a _____ [Pa]
- ☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 23 [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 670 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR3 C**

Codice struttura

M22**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **-7,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☒ T e UR variabili, medie mensili.☐ T fissa, media annuale ____ °C UR fissa pari a ____ %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

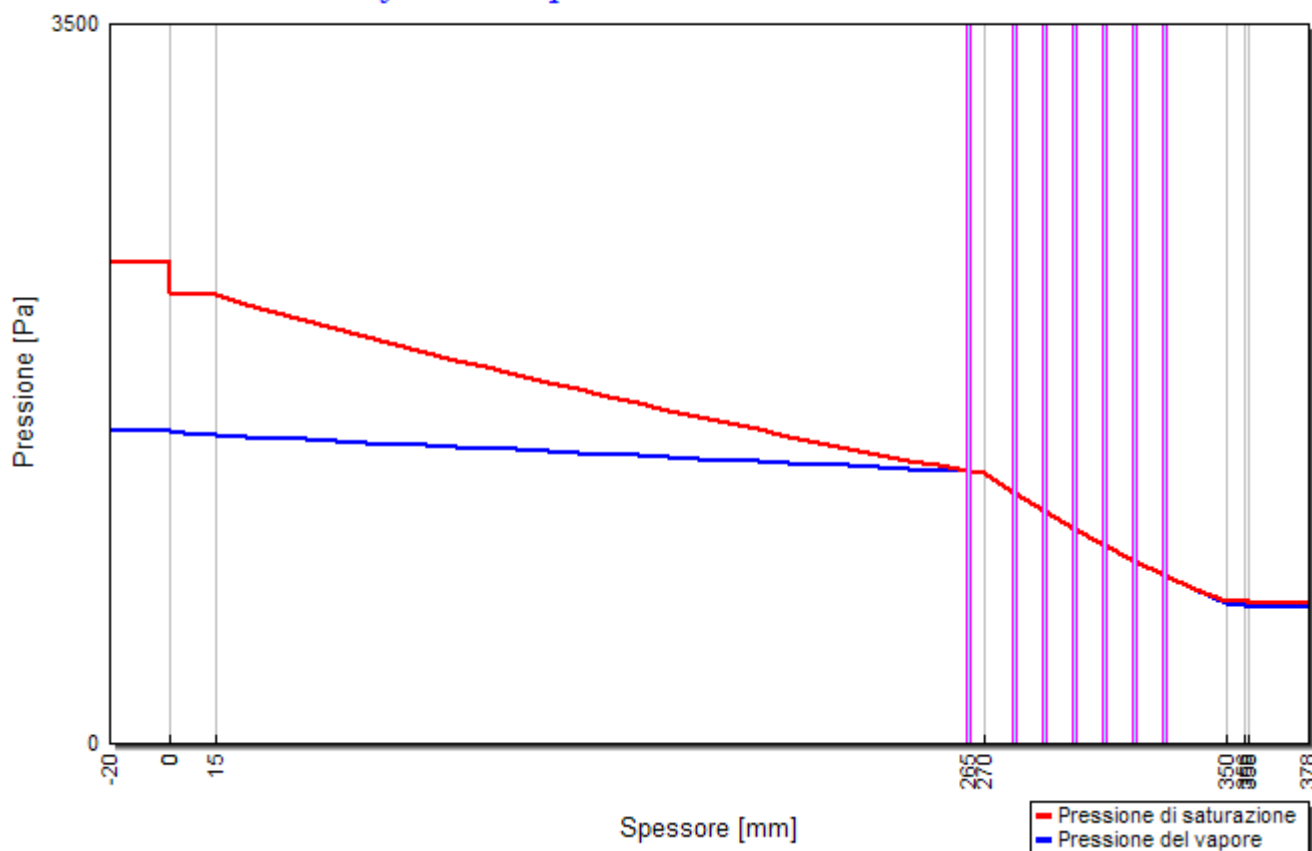
☐ Classe concentrazione del vapore:☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **27,341** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,040** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Gennaio** $f_{\max}^{R_{si}}$ **0,821** ≤ $f_{R_{si}}$ **0,943****Positiva**

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Verifica termoigrometrica:

Mese con massima condensa accumulata: **Gennaio**Quantità di condensa ammissibile: **32** g/m²Q.tà massima di condensa durante l'anno: **23** g/m²L'evaporazione alla fine della stagione è: **Completa***Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO*

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR3 B**

Codice struttura

M23

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Intonaco di cemento e sabbia	15	1,000	66,667	1800	20,000	33,333	0,015
2	Poroton P700 TS 25.24,5.30 inc.25	250	0,136	0,544	816	40,000	20,000	1,838
3	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	3	0,160	53,333	1390	0,004	0,004	0,019
4	Roefix UNISTAR Basic	5	0,540	108	1650	13,333	13,333	0,009
5	Roefix EPS-F 036 80	80	0,036	0,450	20	2,857	2,857	2,222
6	Roefix UNISTAR Basic	6	0,540	90,000	1650	13,333	13,333	0,011
7	Roefix OPTIFLEX impermeabilizzante	4	0,540	135	1600	0,204	0,204	0,007
8	Roefix Acril-Silossanico	1,5	0,700	467	1800	2,000	2,000	0,002

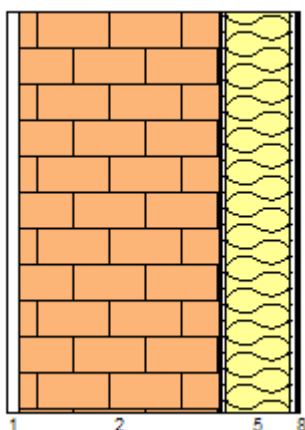
Spessore totale [mm]

365Conduttanza unitaria
superficiale interna**7,692**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,130**

Massa superficiale [kg/m²]

264Conduttanza unitaria
superficiale esterna**14,514**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,069**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,011**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****0,231****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****4,329****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	13,5	1547
Estiva (luglio)	24,4	1985	13,5	1547

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 1 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 765 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR3 B**

Codice struttura

M23**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **-7,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☐ T e UR variabili, medie mensili.☒ T fissa, media annuale 13,50 °C UR fissa pari a 100,00 %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **1,240** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,040** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

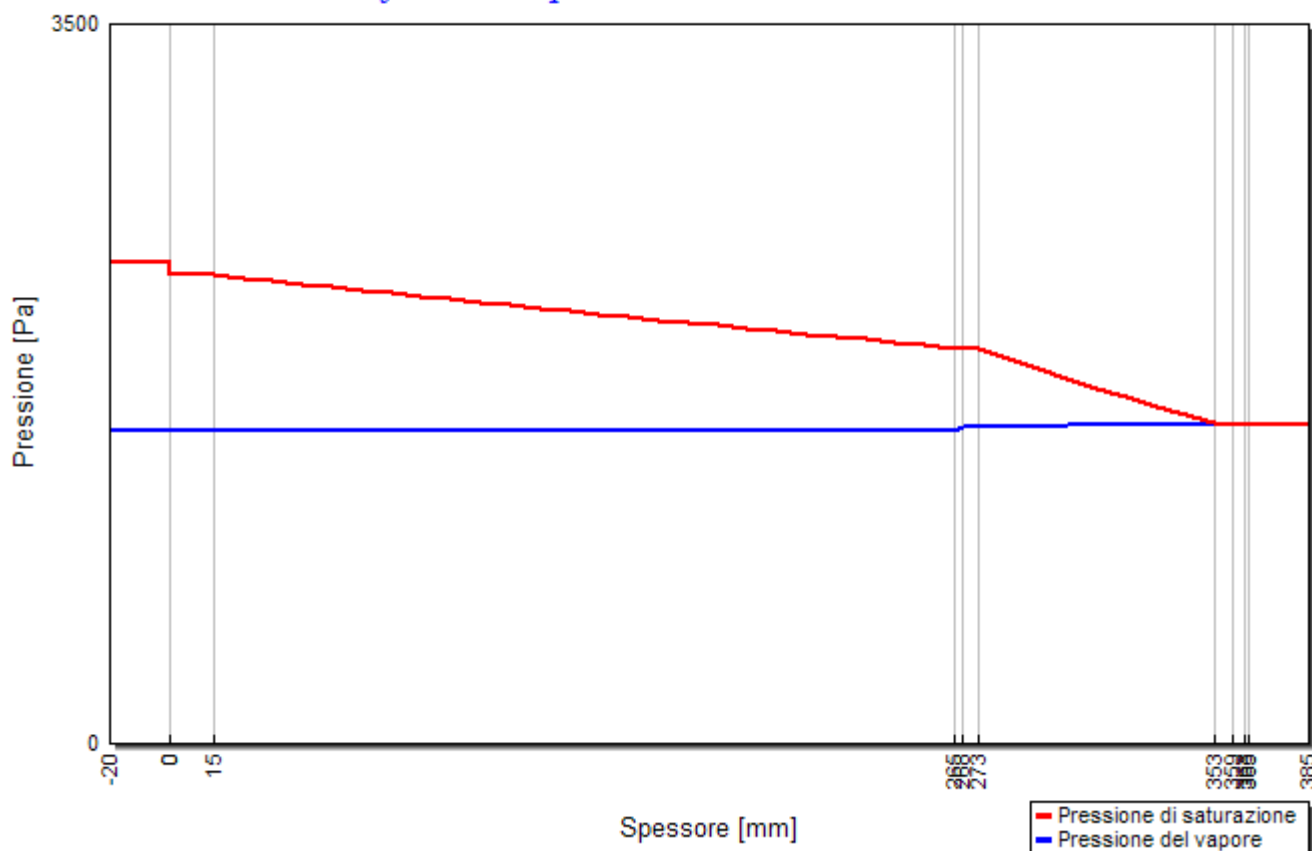
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Ottobre** $f_{\text{max}}^{\text{Rsi}} = 0,491 \leq f_{\text{Rsi}} = 0,943$

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR3 A**

Codice struttura

M24

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'interno verso l'esterno)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	C.I.s. armato (1% acciaio)	250	2,300	9,200	2300	1,538	2,500	0,109
2	Impermeabilizzazione con bitume	4	0,170	42,500	1200	0,004	0,004	0,024
3	Roefix UNISTAR Basic	5	0,540	108	1650	13,333	13,333	0,009
4	Roefix EPS-F 036 80	80	0,036	0,450	20	2,857	2,857	2,222
5	Roefix UNISTAR Basic	6	0,540	90,000	1650	13,333	13,333	0,011
6	Roefix OPTIFLEX impermeabilizzante	4	0,540	135	1600	0,204	0,204	0,007

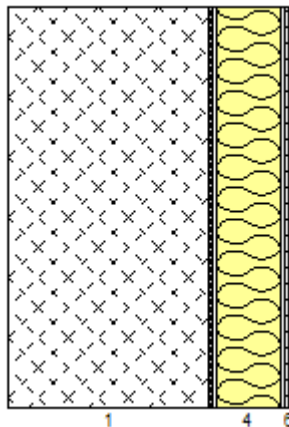
Spessore totale [mm]

349Conduttanza unitaria
superficiale interna**7,692**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,130**

Massa superficiale [kg/m²]

606Conduttanza unitaria
superficiale esterna**14,514**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,069**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,053**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****0,387****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****2,584****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	13,5	1547
Estiva (luglio)	24,4	1985	13,5	1547

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 7 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 731 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **MUR3 A**

Codice struttura

M24**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **-7,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☐ T e UR variabili, medie mensili.☒ T fissa, media annuale 13,50 °C UR fissa pari a 100,00 %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **0,826** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,040** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

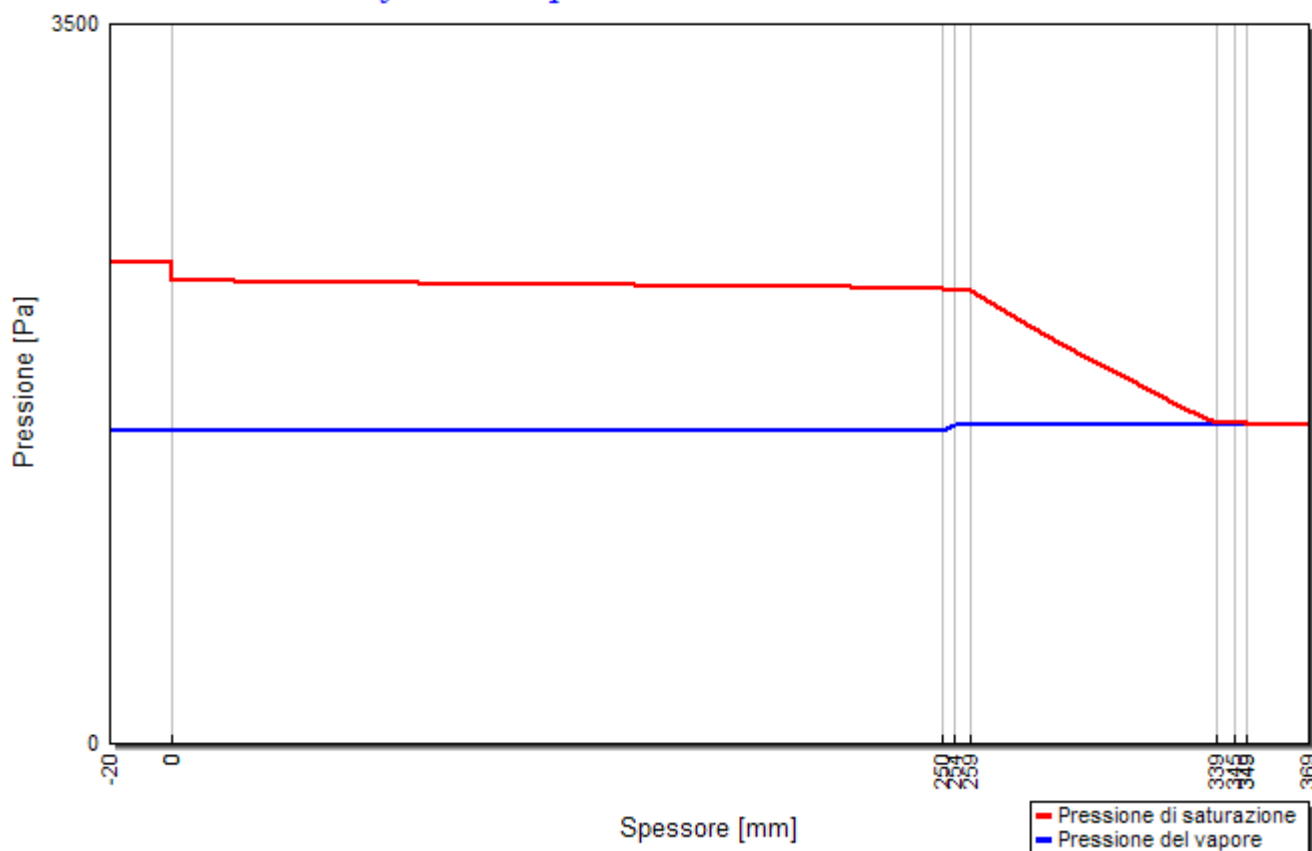
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Ottobre** $f_{\max}^{R_{si}} = 0,491 \leq f_{R_{si}} = 0,906$

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

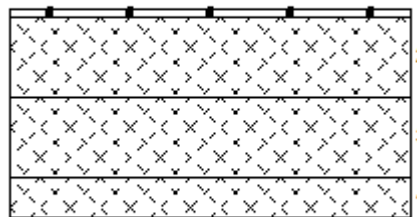
Tipo di struttura: **Pavimento a terra**

Codice struttura

P1

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10	1,300	130	2300	0,000	0,000	0,008
2	Sottofondo di cemento magro	100	0,900	9,000	1800	6,667	6,667	0,111
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	100	2,300	23,000	2300	1,538	2,500	0,043
4	Sottofondo di cemento magro	50	0,900	18,000	1800	6,667	6,667	0,056

Spessore totale [mm]

260Conduttanza unitaria
superficiale interna**5,882**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,170**Massa superficiale [kg/m²]**523**Conduttanza unitaria
superficiale esterna**14,514**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,069**Trasmittanza periodica [W/m²K]**0,691****TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****2,189****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****0,457****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	13,5	1547
Estiva (luglio)	24,4	1985	13,5	1547

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 36 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 393 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento a terra**

Codice struttura

P1**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **-7,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☐ T e UR variabili, medie mensili.☒ T fissa, media annuale 13,50 °C UR fissa pari a 100,00 %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **0,002** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,040** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

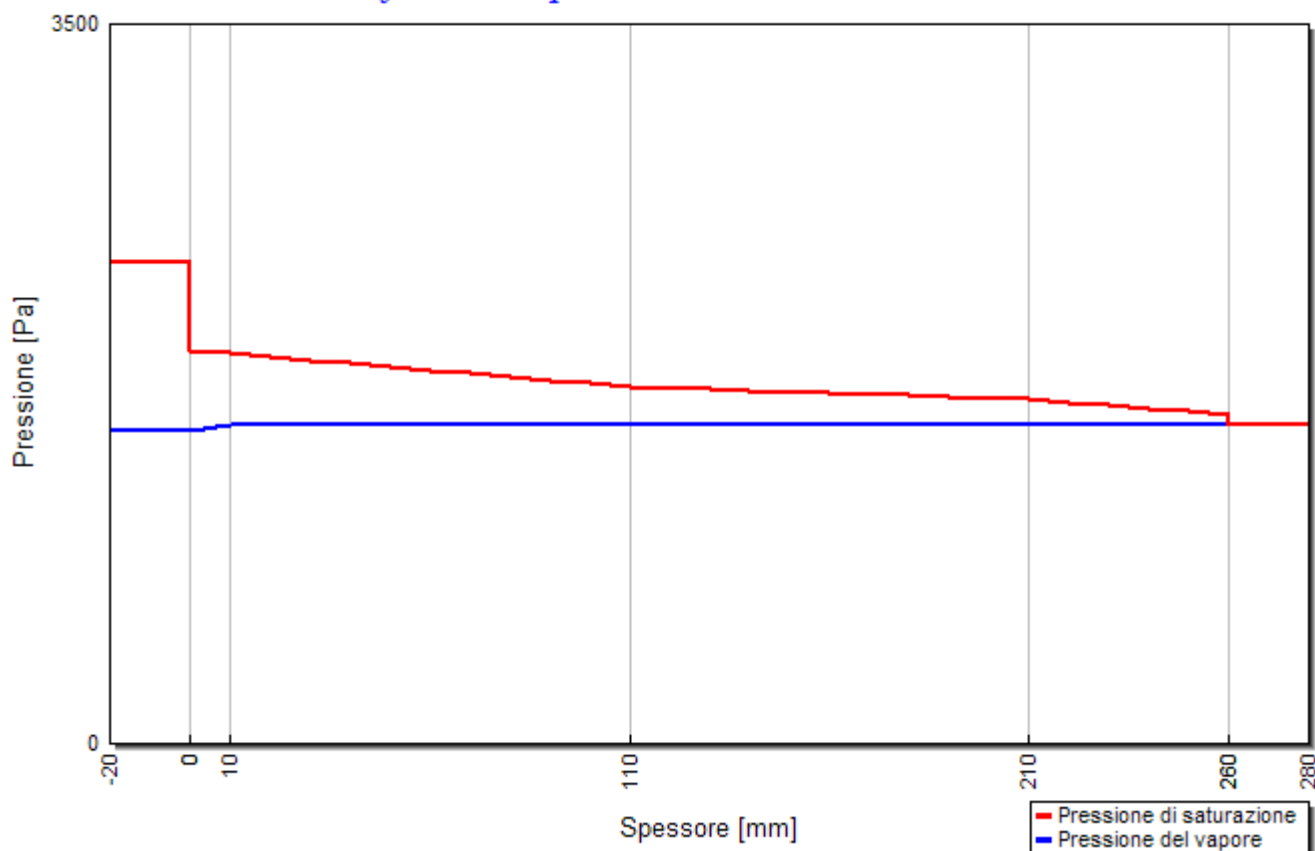
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Ottobre** f_{Rsi}^{max} **0,491** ≤ f_{Rsi} **0,508**

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

DATI PER IL CALCOLO DI STRUTTURA CONTROTERRA.

secondo UNI EN ISO 13370

Tipo di struttura: **Pavimento a terra**

Codice struttura

P1**Pavimento appoggiato su terreno**

Area del pavimento	420,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	130,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	0,400	m
Conduttività termica del terreno	2,00	W/mK

Posizione isolante	Assente
Larghezza dell'isolamento di bordo	0,000 m
Spessore dello strato isolante	0,000 m
Conduttività termica dell'isolante	0,000 W/mK

Trasmittanza pavimento

Trasm.U Potenza	(controterra)	0,528	W/m ² K
Trasm.U Energia	(controterra)	0,518	W/m ² K
Trasm.UNI 10344	(controterra)		W/m ² K

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento interpiano**

Codice struttura

P2

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10	1,300	130	2300	0,000	0,000	0,008
2	Sottofondo di cemento magro	100	0,900	9,000	1800	6,667	6,667	0,111
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40	1,490	37,250	2200	2,857	2,857	0,027
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200	0,660	3,300	1100	28,571	28,571	0,303
5	Intonaco di gesso	20	0,570	28,500	1300	20,000	33,333	0,035

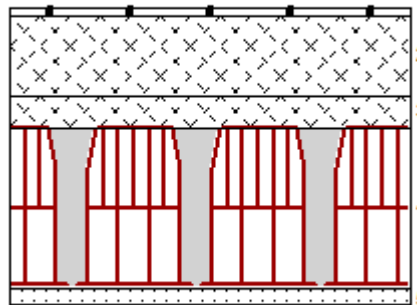
Spessore totale [mm]

370Conduttanza unitaria
superficiale interna**5,882**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,170**

Massa superficiale [kg/m²]

537Conduttanza unitaria
superficiale esterna**5,882**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,170**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,196**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****1,214****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****0,824****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	16,6	661
Estiva (luglio)	24,4	1985	24,4	1910

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 590 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 695 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento interpiano**

Codice struttura

P2**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **15,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☒ T e UR variabili, medie mensili.☐ T fissa, media annuale ____ °C UR fissa pari a ____ %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **0,002** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,250** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

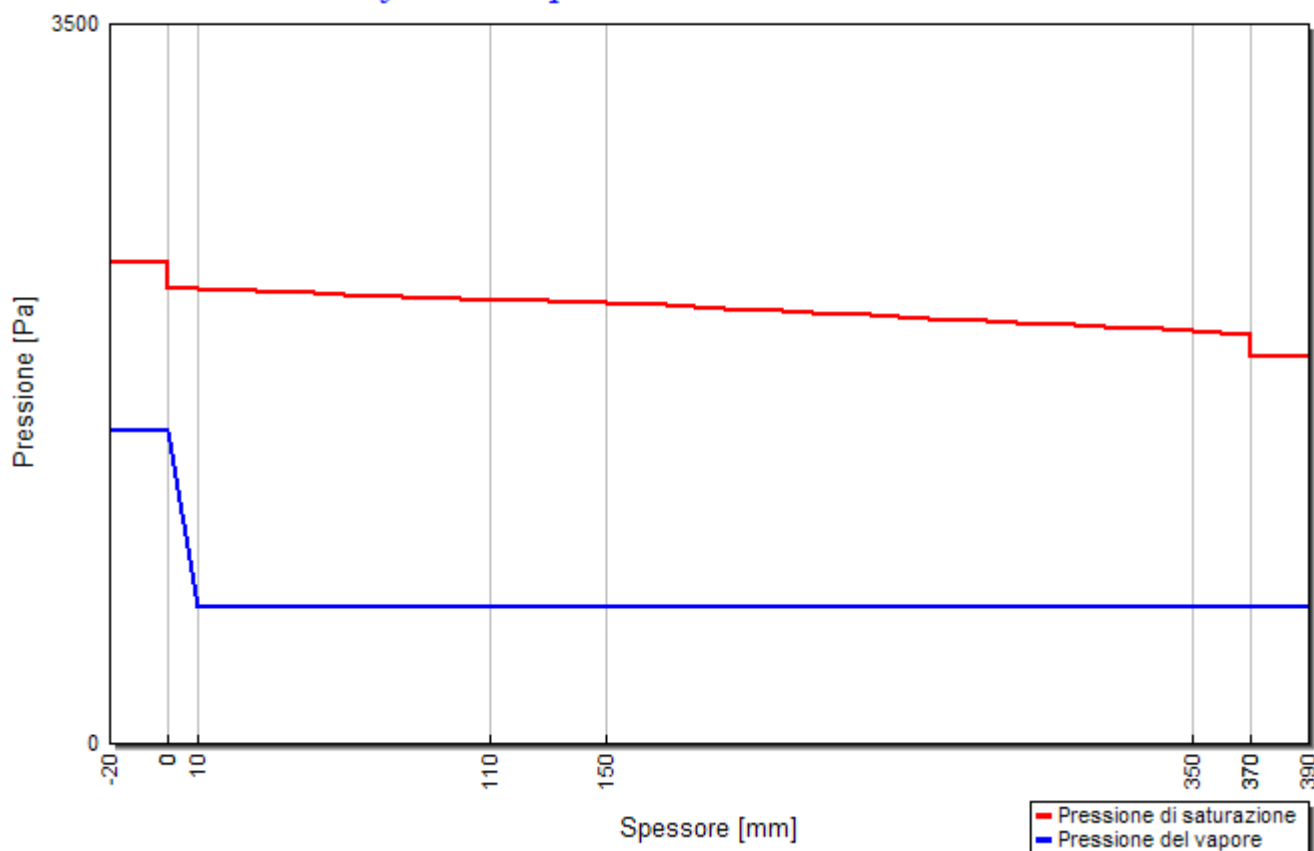
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Gennaio** $f_{Rsi}^{max} \quad \mathbf{0,033} \leq f_{Rsi} \quad \mathbf{0,746}$

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento Ampliamento**

Codice struttura

P6

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15	1,300	86,667	2300	0,000	0,000	0,012
2	Caldana additivata per pannelli	45	1,000	22,222	1800	6,667	6,667	0,045
3	Tubo del pannello - H40	0	1,000	-	-	-	-	0,000
4	Polistirene espanso per COVER	40	0,035	0,875	25	2,857	6,667	1,143
5	Isover Superbac Roofline 100	100	0,038	0,385	40	0,010	0,010	2,600
6	Sottofondo di cemento magro	100	0,900	9,000	1800	6,667	6,667	0,111
7	Impermeabilizzazione con bitume	2	0,170	85,000	1200	0,004	0,004	0,012
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50	1,490	29,800	2200	2,857	2,857	0,034
9	Solaio con blocchi polistirene	240	0,462	1,925	1204	11,765	11,765	0,519

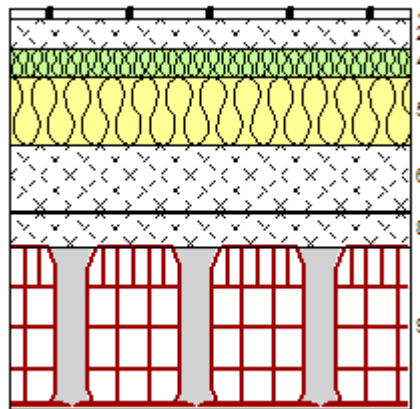
Spessore totale [mm]

592Conduttanza unitaria
superficiale interna**5,882**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,170**

Massa superficiale [kg/m²]

702Conduttanza unitaria
superficiale esterna**14,514**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,069**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,005**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****0,212****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****4,717****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	13,5	1547
Estiva (luglio)	24,4	1985	13,5	1547

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 4 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 769 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento Ampliamento**

Codice struttura

P6**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **-7,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☐ T e UR variabili, medie mensili.☒ T fissa, media annuale 13,50 °C UR fissa pari a 100,00 %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **0,001** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,040** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

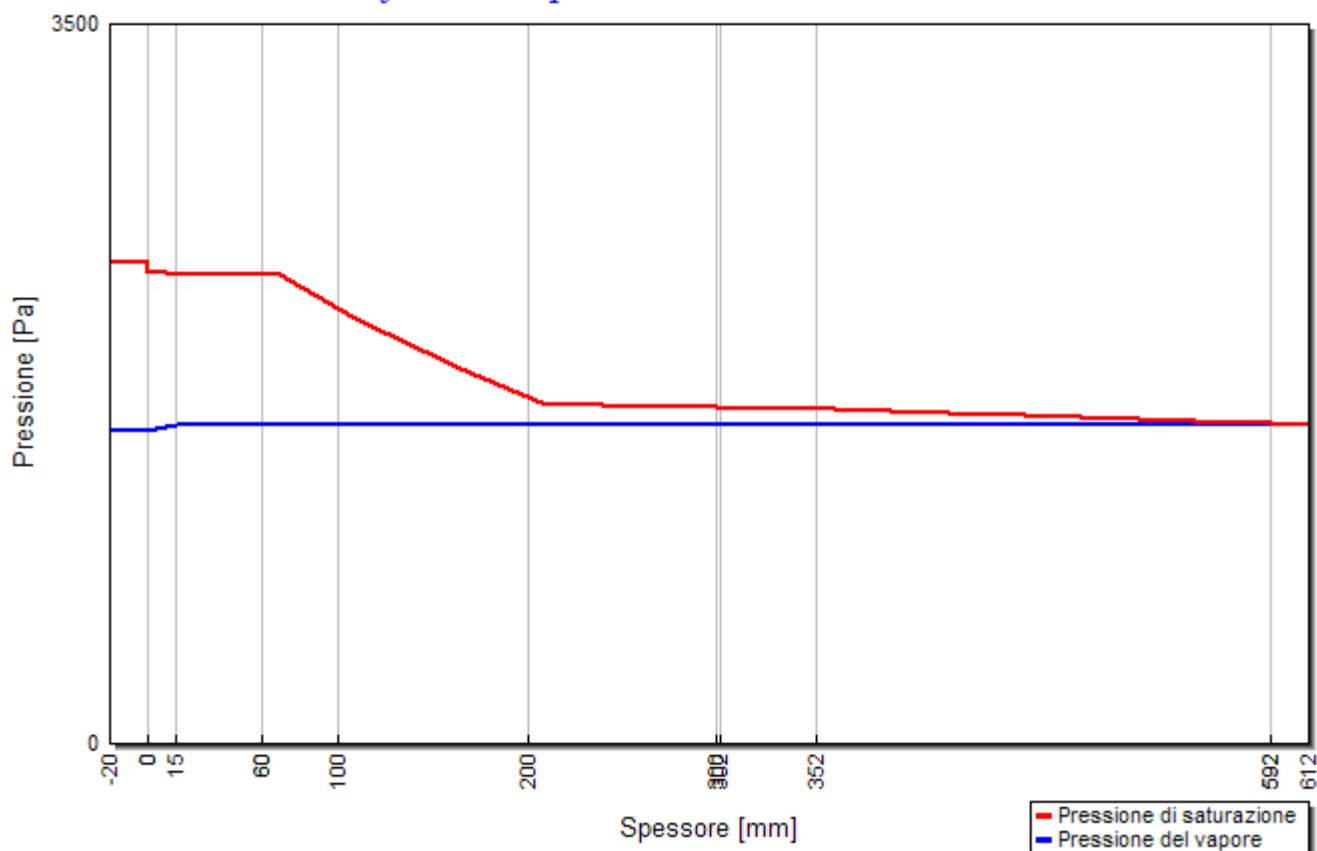
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Ottobre** $f_{\text{max}}^{\text{Rsi}} = 0,491 \leq f_{\text{Rsi}} = 0,948$

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

DATI PER IL CALCOLO DI STRUTTURA CONTROTERRA.

secondo UNI EN ISO 13370

Tipo di struttura: **Pavimento Ampliamento**

Codice struttura

P6**Pavimento appoggiato su terreno**

Area del pavimento	36,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	24,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	0,300	m
Conduttività termica del terreno	2,00	W/mK

Posizione isolante	Verticale
Larghezza dell'isolamento di bordo	1,000 m
Spessore dello strato isolante	0,050 m
Conduttività termica dell'isolante	0,039 W/mK

Trasmittanza pavimento

Trasm.U Potenza (controterra)	0,166 W/m ² K
Trasm.U Energia (controterra)	0,165 W/m ² K
Trasm.UNI 10344 (controterra)	W/m ² K

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento ampliamento soggiorno**

Codice struttura

P7

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15	1,300	86,667	2300	0,000	0,000	0,012
2	Sottofondo di cemento magro	50	0,900	18,000	1800	6,667	6,667	0,056
3	Isover Superbac Roofline 100	100	0,038	0,385	40	0,010	0,010	2,600
4	Sottofondo di cemento magro	100	0,900	9,000	1800	6,667	6,667	0,111
5	Impermeabilizzazione con bitume	2	0,170	85,000	1200	0,004	0,004	0,012
6	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50	1,490	29,800	2200	2,857	2,857	0,034
7	Solaio con blocchi polistirene	160	0,457	2,856	1506	9,091	9,091	0,350

Spessore totale [mm]

477

Conduttanza unitaria
superficiale interna

5,882

Resistenza unitaria
superficiale interna

0,170

Massa superficiale [kg/m²]

662

Conduttanza unitaria
superficiale esterna

14,514

Resistenza unitaria
superficiale esterna

0,069

Trasmittanza periodica [W/m²K]

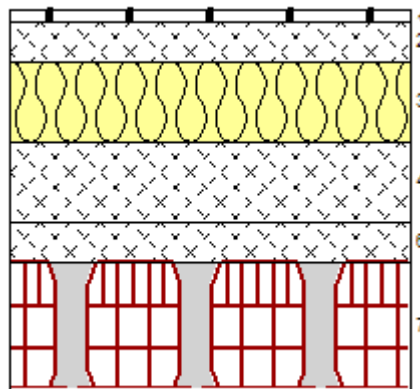
0,013

**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]**

0,293

**RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]**

3,413

**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	13,5	1547
Estiva (luglio)	24,4	1985	13,5	1547

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 5 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 751 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Pavimento ampliamento soggiorno**

Codice struttura

P7**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **-7,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☐ T e UR variabili, medie mensili.☒ T fissa, media annuale 13,50 °C UR fissa pari a 100,00 %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **0,001** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,040** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

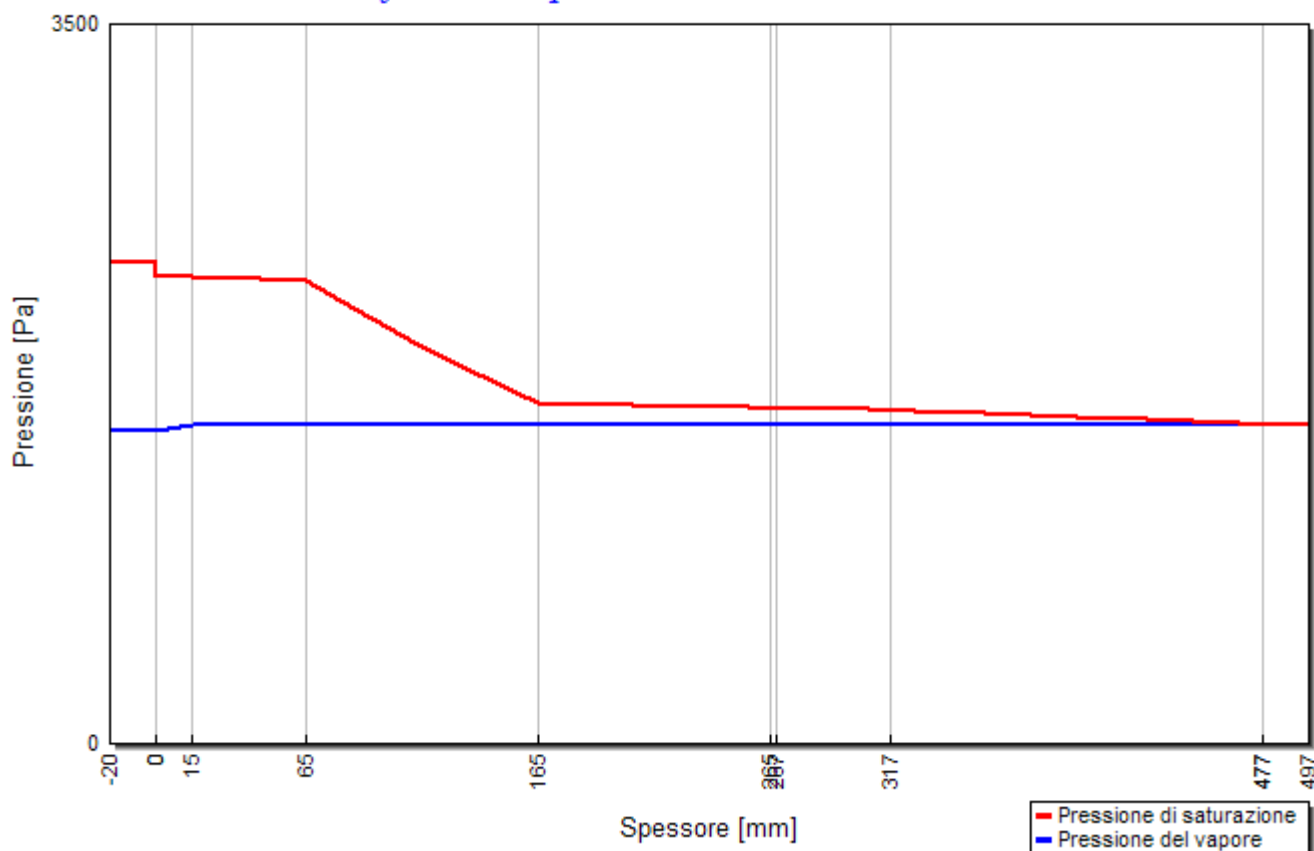
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Ottobre** $f_{Rsi}^{max} = 0,491 \leq f_{Rsi} = 0,928$

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

DATI PER IL CALCOLO DI STRUTTURA CONTROTERRA.

secondo UNI EN ISO 13370

Tipo di struttura: **Pavimento ampliamento soggiorno**

Codice struttura

P7**Pavimento appoggiato su terreno**

Area del pavimento	36,00	m ²
Perimetro disperdente del pavimento	24,00	m
Spessore pareti perimetrali esterne	0,300	m
Conduttività termica del terreno	2,00	W/mK

Posizione isolante	Verticale
Larghezza dell'isolamento di bordo	1,000 m
Spessore dello strato isolante	0,050 m
Conduttività termica dell'isolante	0,039 W/mK

Trasmittanza pavimento

Trasm.U Potenza (controterra)	0,212 W/m ² K
Trasm.U Energia (controterra)	0,210 W/m ² K
Trasm.UNI 10344 (controterra)	W/m ² K

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Soffitto interpiano**

Codice struttura

S1

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10	1,300	130	2300	0,000	0,000	0,008
2	Sottofondo di cemento magro	100	0,900	9,000	1800	6,667	6,667	0,111
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40	1,490	37,250	2200	2,857	2,857	0,027
4	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200	0,660	3,300	1100	28,571	28,571	0,303
5	Intonaco di gesso	20	0,570	28,500	1300	20,000	33,333	0,035

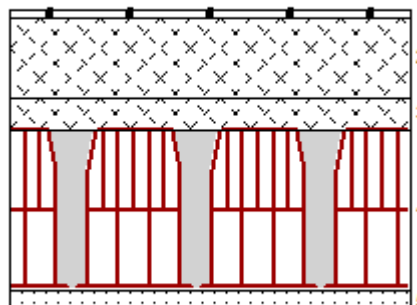
Spessore totale [mm]

370Conduttanza unitaria
superficiale interna**10,000**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,100**

Massa superficiale [kg/m²]

537Conduttanza unitaria
superficiale esterna**10,000**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,100**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,345**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****1,462****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****0,684****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	16,6	661
Estiva (luglio)	24,4	1985	24,4	1910

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 476 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 695 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Soffitto interpiano**

Codice struttura

S1**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **15,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☒ T e UR variabili, medie mensili.☐ T fissa, media annuale ____ °C UR fissa pari a ____ %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **0,002** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,250** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

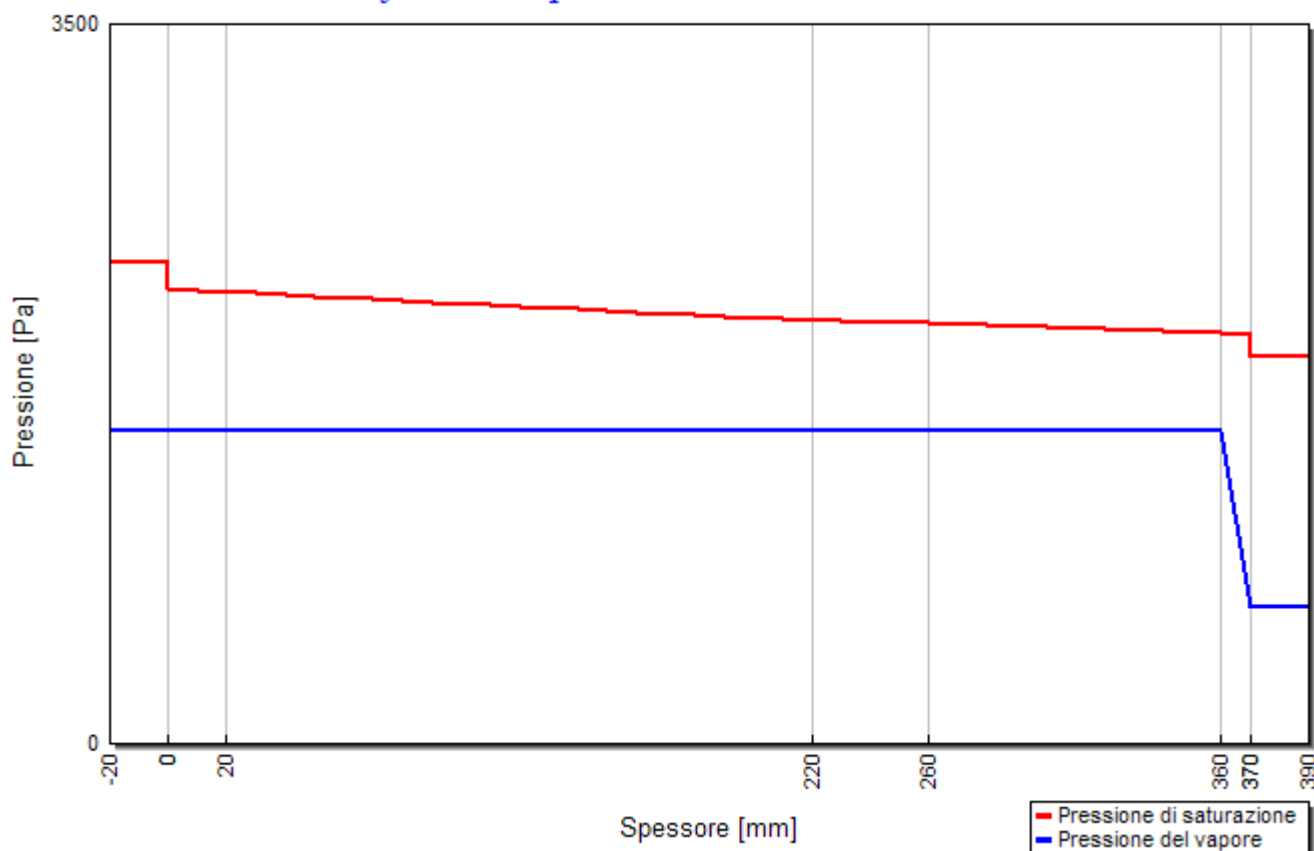
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Gennaio** f_{Rsi}^{max} **0,033** ≤ f_{Rsi} **0,746**

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

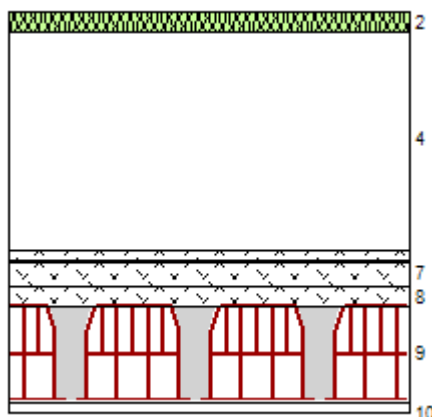
Tipo di struttura: **Copertura esistente con lastra**

Codice struttura

S2

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m ² K]	ρ [kg/m ³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m ² K/W]
1	Leghe di alluminio	0,5	160,0	320000	2800	0,000	0,000	0,000
2	Poliuretani espansi in situ	40	0,035	0,875	37	4,000	4,000	1,143
3	Leghe di alluminio	0,5	160,0	320000	2800	0,000	0,000	0,000
4	Aria non ventilata (fl.orizz.)	450	2,500	5,556	0	9000,000	9000,000	0,180
5	C.I.s. in genere	20	0,930	46,500	1800	2,000	3,333	0,022
6	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	5	0,170	34,000	1390	0,004	0,004	0,029
7	Sottofondo di cemento magro	50	0,900	18,000	1800	6,667	6,667	0,056
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40	1,490	37,250	2200	2,857	2,857	0,027
9	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	200	0,660	3,300	1100	28,571	28,571	0,303
10	Intonaco di cemento e sabbia	20	1,000	50,000	1800	20,000	33,333	0,020

Spessore totale [mm]	826	Conduttanza unitaria superficiale interna	10,000	Resistenza unitaria superficiale interna	0,100
Massa superficiale [kg/m ²]	481	Conduttanza unitaria superficiale esterna	14,514	Resistenza unitaria superficiale esterna	0,069
Trasmittanza periodica [W/m ² K]	0,055	TRASMITTANZA TOTALE [W/m²K]	0,513	RESISTENZA TERMICA TOTALE [m²K/W]	1,949

**VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	1,5	661
Estiva (luglio)	24,4	1985	24,4	1910

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a _____ [Pa]
- ☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 2,90 E-01 [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 514 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Copertura esistente con lastra**

Codice struttura

S2**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **-7,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☒ T e UR variabili, medie mensili.☐ T fissa, media annuale ____ °C UR fissa pari a ____ %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

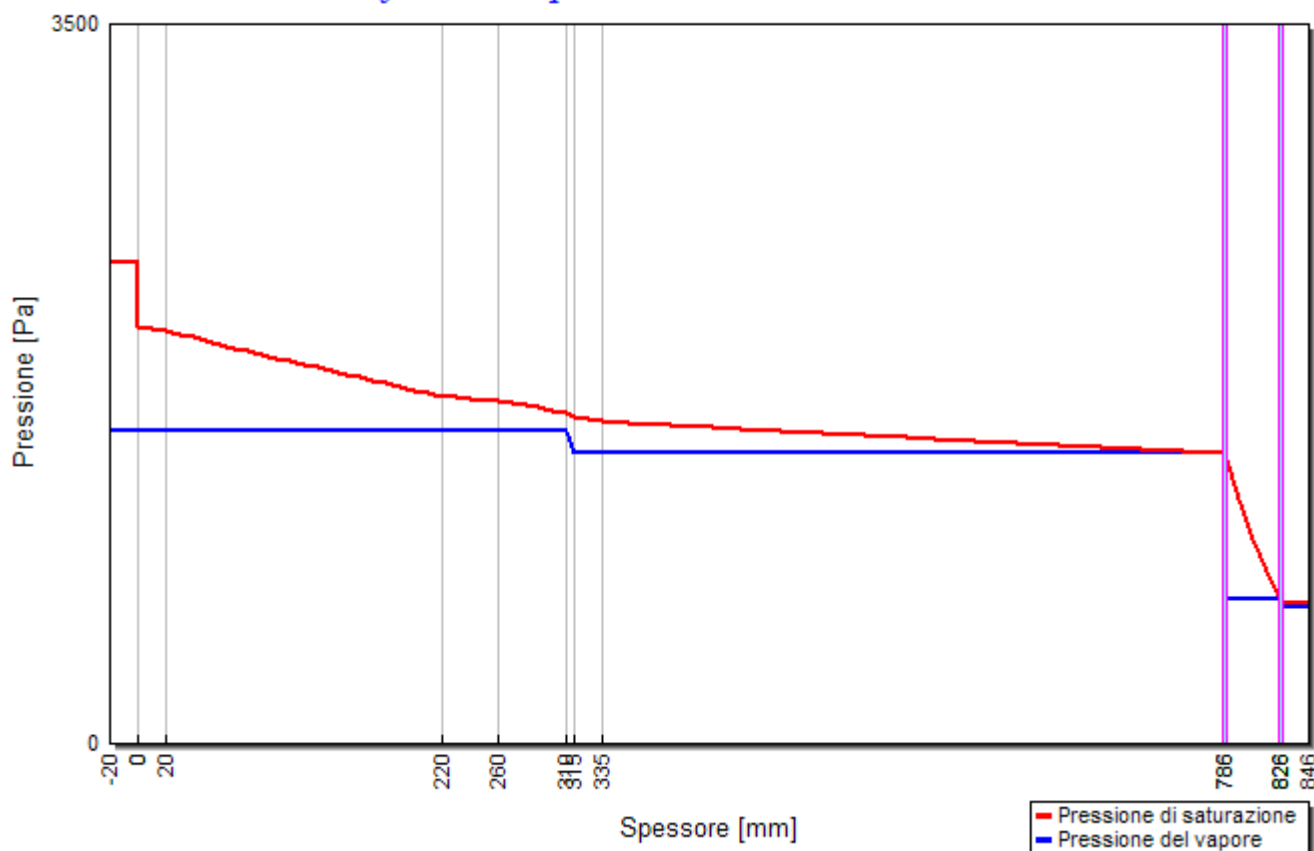
☐ Classe concentrazione del vapore:☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **0,019** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,040** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Gennaio** $f_{\max}^{R_{si}}$ **0,821** ≤ $f_{R_{si}}$ **0,879****Negativa**

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Verifica termoigrometrica:

Mese con massima condensa accumulata: **Gennaio**Quantità di condensa ammissibile: **0** g/m²Q.tà massima di condensa durante l'anno: **2,90 E-01** g/m²L'evaporazione alla fine della stagione è: **Completa****Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Copertura ampliamento Part. 3**

Codice struttura

S6

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Acciaio	0,5	52,00	104000	7800	-	-	0,000
2	Poliuretani espansi in situ	30	0,035	1,167	37	-	-	0,139
3	Acciaio	0,5	52,00	104000	7800	-	-	0,000
4	Aria debolmente ventilata (fl.ascend.)	350	4,375	12,500	0	-	-	0,080
5	C.I.s. in genere	60	1,060	17,667	1900	2,000	3,333	0,057
6	Polistirene espanso, estruso con pelle	140	0,035	0,250	35	0,667	0,667	4,000
7	Barriera vapore in bitume feltro /foglio	1	0,230	230	1100	0,004	0,004	0,004
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50	1,490	29,800	2200	2,857	2,857	0,034
9	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160	0,610	3,813	1100	28,571	28,571	0,262
10	Intonaco di gesso	20	0,570	28,500	1300	20,000	33,333	0,035

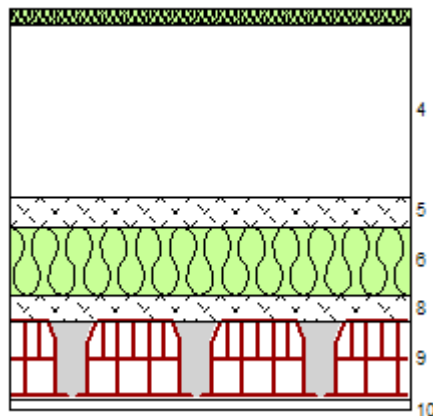
Spessore totale [mm]

812Conduttanza unitaria
superficiale interna**10,000**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,100**

Massa superficiale [kg/m²]

441Conduttanza unitaria
superficiale esterna**89,605**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,011**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,005**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****0,212****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****4,717****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	1,5	661
Estiva (luglio)	24,4	1985	24,4	1910

- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 21 [Pa]
- ☐ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a _____ [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 684 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Copertura ampliamento Part. 3**

Codice struttura

S6**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **-7,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☒ T e UR variabili, medie mensili.☐ T fissa, media annuale ____ °C UR fissa pari a ____ %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **1,945** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,007** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

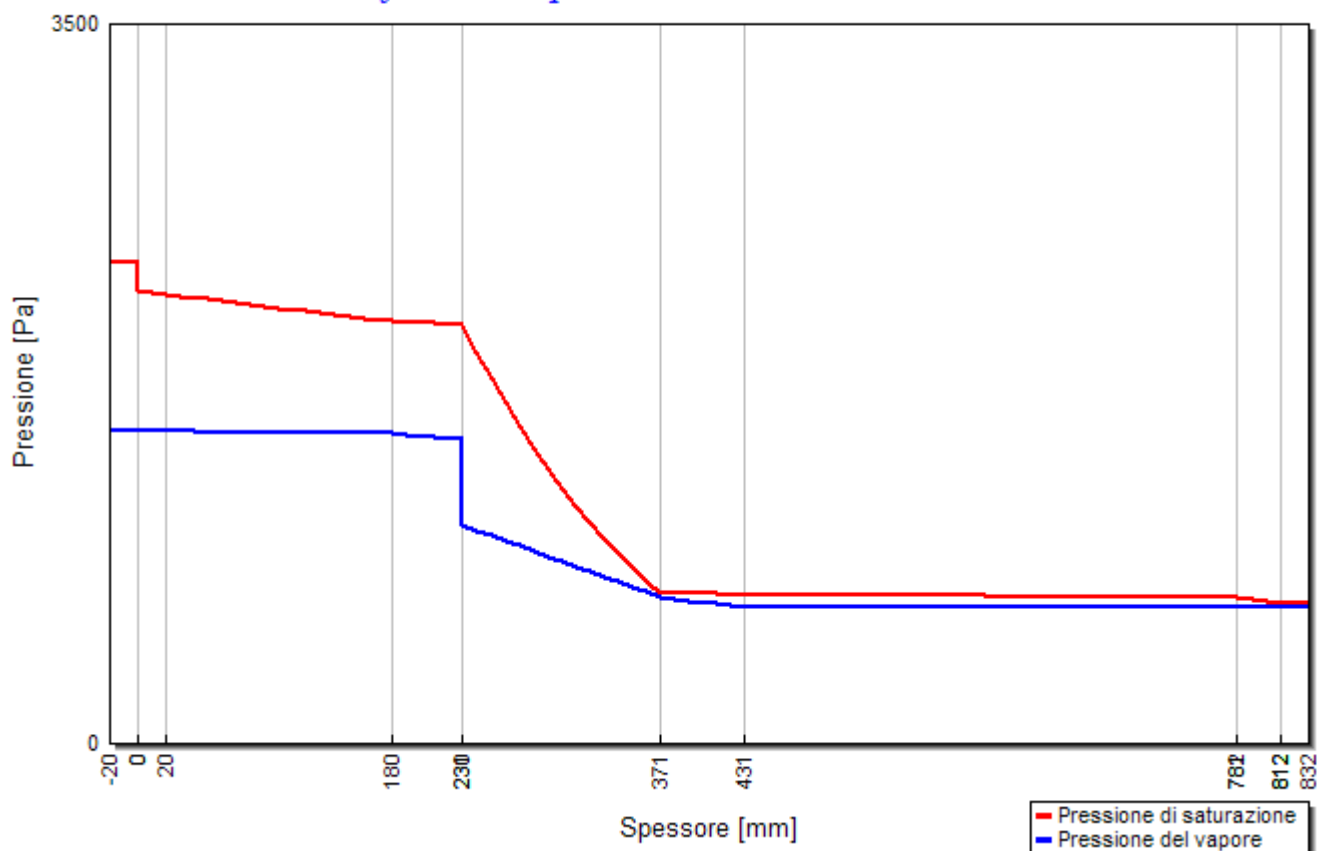
Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Gennaio** $f_{\text{max}}^{\text{Rsi}} = 0,821 \leq f_{\text{Rsi}} = 0,949$

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Positiva

Verifica termoigrometrica:

Nessuna condensazione

Grafico delle pressioni del mese di GENNAIO

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'INVOLUCRO EDILIZIO.

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Copertura ampliamento Part.1**

Codice struttura

S7

N.	DESCRIZIONE STRATO (dall'alto verso il basso)	s [mm]	λ [W/mK]	C [W/m²K]	ρ [kg/m³]	$\delta a \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	$\delta u \times 10^{-12}$ [kg/msPa]	R [m²K/W]
1	Ardesia	1	2,000	2000	2400	0,200	0,250	0,001
2	Impermeabilizzazione con bitume	2	0,170	85,000	1200	0,004	0,004	0,012
3	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	18	0,120	6,667	450	0,311	0,935	0,150
4	Rockwool Durock Energy 80	80	0,037	0,465	150	200,000	200,000	2,150
5	Rockwool Durock Energy 80	80	0,037	0,465	150	200,000	200,000	2,150
6	Barriera vapore in fogli di polietilene	4	0,500	125	980	0,002	0,002	0,008
7	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	2,5	0,120	48,000	450	0,311	0,935	0,021

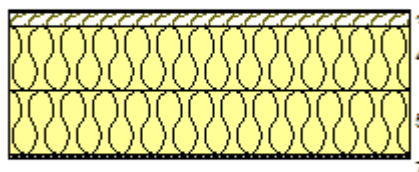
Spessore totale [mm]

188Conduttanza unitaria
superficiale interna**10,000**Resistenza unitaria
superficiale interna**0,100**

Massa superficiale [kg/m²]

42Conduttanza unitaria
superficiale esterna**14,514**Resistenza unitaria
superficiale esterna**0,069**

Trasmittanza periodica [W/m²K]

0,146**TRASMITTANZA
TOTALE [W/m²K]****0,215****RESISTENZA TERMICA
TOTALE [m²K/W]****4,651****VERIFICA TERMOIGROMETRICA**

Condizioni al contorno

CONDIZIONE	Ti [°C]	Pi [Pa]	Te [°C]	Pe [Pa]
Invernale (gennaio)	20,0	1519	1,5	661
Estiva (luglio)	24,4	1985	24,4	1910

- ☐ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a _____ [Pa]
- ☒ La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La quantità stagionale di condensato è pari a 9,80 E-01 [g/m²]
Tale quantità può rievaporare durante la stagione estiva.
- ☒ La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale è pari a 682 [Pa]

Simbologia

s Spessore dello strato
 λ Conduttività
 C Conduttanza
 ρ Massa volumica

δa Permeabilità al vapore nell'intervallo 0-50%
 δu Permeabilità al vapore nell'intervallo 50-95%
 R Resistenza termica dello strato

Ti Temperatura interna
 Te Temperatura esterna
 Pi Pressione parziale interna
 Pe Pressione parziale esterna

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI DELL'EDIFICIO

secondo UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13788 - UNI 10351 - UNI 10355

Tipo di struttura: **Copertura ampliamento Part.1**

Codice struttura

S7**DATI TERMOIGROMETRICI secondo UNI EN ISO 13788:**Temperatura interna periodo di riscaldamento: **20,0 °C**Temperatura esterna per calcolo potenza: **-7,0 °C**

T e UR esterne verifica termoigrometrica:

☒ T e UR variabili, medie mensili.☐ T fissa, media annuale ____ °C UR fissa pari a ____ %☐ T fissa, pari a ____ °C UR fissa pari a ____ %

Criterio per l'aumento dell'umidità interna:

☐ Classe concentrazione del vapore:☒ Umidità relativa interna costante: **60,0% + 5%**☐ Ricambio d'aria costante e produzione di vapore nota:☐ Ricambio d'aria variabile e produzione vapore nota:**RISULTATI DELLA VERIFICA TERMOIGROMETRICA secondo UNI EN ISO 13788:**Permeanza: **0,389** 10^{-12} kg/sm² PaResistenza superficiale interna/esterna: **0,250 / 0,040** m²K/W

Verifica criticità di condensa superficiale:

Positivaper UR sup. amm **80,0%**Mese critico **Gennaio** $f_{\max}^{R_{si}}$ **0,821** ≤ $f_{R_{si}}$ **0,948****Positiva**

Verifica del rischio di condensa interstiziale:

Verifica termoigrometrica:

Mese con massima condensa accumulata: **Febbraio**Quantità di condensa ammissibile: **100** g/m²Q.tà massima di condensa durante l'anno: **9,80 E-01** g/m²L'evaporazione alla fine della stagione è: **Completa****Grafico delle pressioni del mese di FEBBRAIO**