

						03
						02
						01
GG	GB	AZ	Prima emissione	30/01/2025	30/01/2025	00
Redatto	Visto	Approvato	Ragione dell'emissione	Data arch.	Data	Revisione

COMUNE DI LONATO Strada Provinciale n.28 INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE E CAMBIO DESTINAZIONE D'USO		
TITOLO DOCUMENTO: IMPIANTI MECCANICI RELAZIONE EX LEGGE 10/91		
PROGETTISTA IMPIANTI: Ing. Angelo Zanotti via Creta n.78 25124 Brescia timbro e firma	COMMITTENTE Ammitt s.r.l Via Creta n.78 25124 Brescia timbro e firma	
scala:	Numerazione Progetto	24.062 IM 1.0

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

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio

Tecnico incaricato per la redazione dell'APE

Geom. Davide Tomasoni

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 i primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2399 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.) 265,9 K

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 305,0 K

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

Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m^2]	V [m^3]	S/V	Su [m^2]
Unità immobiliare 01	758,73	1 203,48	0,63	278,65

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

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

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

Su superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T _{inv} [°C]	φ _{inv} [%]
Unità immobiliare 01	Zona 1	20,0	50

T_{inv} Valore di progetto della temperatura interna invernale

φ_{inv} valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
Unità immobiliare 01	Non contabilizzato

Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m^2]	V [m^3]	Su [m^2]
Unità immobiliare 01	758,73	1 203,48	278,65

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

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

Su Superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T _{est} [°C]	φ _{est} [%]
Unità immobiliare 01	Zona 1	26,0	50

T_{est} Valore di progetto della temperatura interna estiva

φ_{est} Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Metodo
Unità immobiliare 01	Non contabilizzato

Informazioni generali e prescrizioni

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

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

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

A

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

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

Copertura di colore chiaro

Valore di riflettanza solare _____ 0 > 0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare _____ 0 > 0,30 per coperture a falda

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

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture ☒ Si ☐ No

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

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

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore ☐ Si ☒ No

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo ☐ Si ☒ No

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS ☐ Si ☒ No

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

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

Produzione di energia termica

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

Acqua Calda Sanitaria 55,4 %

Climatizzazione invernale, Acqua Calda Sanitaria, Climatizzazione estiva 52,6 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S - m²

Potenza Elettrica - kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (specificare anche le caratteristiche e l'ubicazione (comune, indirizzo, foglio e particella catastale) di eventuali impianti per cui ci si avvale della possibilità prevista al punto 2 della DGR 2480 del 18.11.2019), allegando l'atto di assenso del legittimo proprietario o dell'avente titolo

Impianto di climatizzazione di tipo autonomo in pompa di calore inverter ad espansione diretta aria/aria composto da unità esterna e da unità interne di tipo a parete

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

☐ Si ☒ No

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

☐ Si ☒ No

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

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:
vedi allegati alla relazione tecnica

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

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

Valore di Massa superficiale

Elemento edilizio	M Sup [kg/m ²]	Limite [kg/m ²]	Verifica
-	-	-	-

Valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE

Elemento edilizio	YIE [W/m ² K]	Limite [W/m ² K]	Verifica
-	-	-	-

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

5 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI**5.1 Impianti termici**

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

a. Descrizione dell'impianto

Tipologia

Impianto termico per singola unità immobiliari per riscaldamento degli ambienti e produzione di acqua calda

sanitaria.

Sistemi di generazione

Pompa di calore a gas aria-aria per climatizzazione della singola unità immobiliare.

Sistemi di termoregolazione

REGOLAZIONE CLIMATICA + AMBIENTE PER EDIFICIO Gruppo di termoregolazione climatica in centrale t, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore. Il gruppo è inoltre pilotato dalla temperatura media rilevata da sonda di temperatura posta nella zona riscaldata e dotato di programmatore, che consente l'accensione e lo spegnimento automatico e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 ore. Il gruppo è

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

distribuzione diretta con terminali ad aria

Sistemi di ventilazione forzata

Sistemi di accumulo termico

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

pompa di calore aria/acqua con accumulo

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

impianto termoa autonomo a distribuzione orizzontale con tubazioni in multistrato.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) ☐ Si ☒ No

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore 0

Filtro di sicurezza ☐ Si ☒ No

b. Specifiche dei generatori di energia

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

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No

POMPA DI CALORE

BAXI - CSI IN 11 SPLIT E WI-FI BAXI - CSI IN 11 SPLIT E WI-FI

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo, sonde orizzontali/suolo, sonde verticali/altro):

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

Potenza elettrica assorbita 0,00 W

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

Il dato è in funzione delle temperature di pozzo caldo e sorgente fredda

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	55	-	-	-	-
-7,0	8,500	8,500	8,500	-	-	-	-
2,0	10,200	10,000	10,000	-	-	-	-
7,0	11,400	11,200	11,200	-	-	-	-
12,0	12,900	12,900	12,900	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

Il dato è in funzione delle temperature di pozzo caldo e sorgente fredda

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	55	-	-	-	-
-7,0	2,900	2,200	1,700	-	-	-	-
2,0	3,200	2,700	1,900	-	-	-	-
7,0	4,700	3,400	2,600	-	-	-	-
12,0	5,200	3,900	3,000	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

ARISTON THERMO GROUP - NIMBUS FLEX,COMPACT 4 kW - - -

Pompa di calore

☒ elettrica☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna - Acqua

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo, sonde orizzontali/suolo, sonde verticali/altro):

Aria

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Acqua

Potenza elettrica assorbita

0,00 W

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

Il dato è in funzione delle temperature di pozzo caldo e sorgente fredda

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	-	-	-	-	-
-7,0	2,780	2,580	-	-	-	-	-
2,0	3,500	3,400	-	-	-	-	-
7,0	4,080	3,880	-	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

Il dato è in funzione delle temperature di pozzo caldo e sorgente fredda

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	-	-	-	-	-
-7,0	2,340	2,020	-	-	-	-	-
2,0	3,100	2,600	-	-	-	-	-
7,0	4,120	3,260	-	-	-	-	-

MACCHINA FRIGORIFERA

BAXI - CSI IN 11 SPLIT E WI-FI C BAXI - CSI IN 11 SPLIT E WI-FI

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna/Aria

Temperatura b.u. dell'aria nell'ambiente interno:7,00

Temperatura bulbo secco dell'aria esterna:35,00

Funzionamento pompa Energia elettricaFunzionamento pompa RaffrescamentoPotenza nominale 9,1 kWPotenza elettrica assorbita 2400 W**PRESTAZIONI**

Fattore di carico	EER
100 %	2,75
75 %	4,17
50 %	6,03
25 %	4,12

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse da quelle sopra descritte, le prestazioni di dette macchine sono fornite utilizzando le caratteristiche fisiche della specifica apparecchiatura, e applicando, ove esistenti, le vigenti norme tecniche.

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

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☐ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

regolazione della temperatura di mandata dell'impianto tramite una sonda climatica esterna.

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

Centralina climatica _____

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 0

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
Unità immobiliare 01-Zona 1	Termostato di zona e sonda climatica	1		2

N: numero apparecchi

Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore

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

Per Climatizzazione invernale

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

Per Acqua Calda Sanitaria

Numero di apparecchi 1

Descrizione sintetica dispositivo

contatore diretto volumetrico.

Per Climatizzazione estiva

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

e. Terminali di erogazione dell'energia termica

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
U.I.1-Zona 1		Bocchette	31 500,0

N Numero di apparecchi

P Potenza installata

f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali

non sono presenti generatori a combustione.

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

Descrizione e caratteristiche principali

filtro di sicurezza.

h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

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

i. Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

☐ Posizionamento e potenze dei terminali di erogazione – Allegato

- ☐ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato
- ☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione ☒ Si ☐ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali (vedi allegati alla relazione tecnica)

5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali

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

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

- ☐ Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati - tutti i requisiti previsti dalla lettera b) del punto 6.13 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015 - gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza termica degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti; confronto con i valori limite:

Trasmittanza termica (U) degli elementi divisorii tra alloggi o unità immobiliari confinanti

Elemento edilizio	U	U _{lim}	Verificato
-	- W/(m ² K)	- W/(m ² K)	-

Verifica termoigrometrica:

vedi allegati alla relazione tecnica.

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore):

vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata d'aria di ricambio solo nei casi di ventilazione meccanica controllata:

vedi allegati alla relazione tecnica.

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso:

vedi allegati alla relazione tecnica.

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso:

vedi allegati alla relazione tecnica.

b. Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione, l'illuminazione e il trasporto

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite 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.

Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
H'T Unità immobiliare 01	0,000	0,650	SI

H'T: Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente H'T (UNI EN ISO 13789)

H'T,lim: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

Verifica dell'area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

Unità immobiliare	$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$ limite	Verifica
$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$ Unità immobiliare 01	0,033	0,040	SI

Verifica indice di prestazione termica utile

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale EPH,nd 40,50 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento EPH,nd 61,18 kWh/m²

Verifica: SI

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva EPC,nd 10,08 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento EPC,nd 16,20 kWh/m²

Verifica: SI

Verifica indice di prestazione energetica globale dell'edificio

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile $EP_{gl,nr}$ 136,67 kWh/m²

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio $EP_{gl,tot}$ 204,19 kWh/m²

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento $EP_{gl,tot,limite}$ 205,28 kWh/m²

Verifica: SI

Verifica Efficienza media stagionale

In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si

intendono rispettare se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H	0,618
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$	0,593
Verifica:	SI
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS η_W :	0,603
Efficienza media stagionale dell'impianto di ACS calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$	0,446
Verifica:	SI
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento η_C	1,109
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{C,limite}$	0,842
Verifica:	SI

c. Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Tipo collettore	-
Tipo installazione	-
Descrizione tipo installazione (se altro)	-
Tipo supporto	-
Descrizione tipo supporto (se altro)	-
Inclinazione	-°
Orientamento	- °
Capacità accumulo	- l
Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione)	-
Percentuale copertura fabbisogno annuo	- %

d. Impianti fotovoltaici

Connessione impianto:	-
Tipo moduli	-
Tipo installazione	-
Descrizione tipo installazione (se altro)	-
Tipo supporto	-
Descrizione tipo supporto (se altro)	-
Inclinazione	- °

Orientamento - °

Potenza installata - kW

Percentuale copertura fabbisogno annuo - %

e. Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	3 760,80
Energia elettrica da rete [W]	kWh	248,57
Energia elettrica da rete [C]	kWh	1 669,36
Energia elettrica da rete [L]	kWh	13 851,71

Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [W]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	0,00

Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	39,17
Acqua calda sanitaria	2,16
Raffrescamento	2,82
Illuminazione	23,36

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	26,32
Acqua calda sanitaria	1,74
Raffrescamento	11,68

Illuminazione	96,93
---------------	-------

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EP _{tot} [kWh/(m ² a)]
Riscaldamento	65,49
Acqua calda sanitaria	3,90
Raffrescamento	14,50
Illuminazione	120,30

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

Vedi allegati alla relazione tecnica

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

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

progetto conforme alle normative vigenti in materia di efficienza energetica, non sono presenti deroghe.

8 DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

9 DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto Ing. ANGELO ZANOTTI, iscritto a ordine ingegneri Provincia di Brescia, n° A1987, 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) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali

Data

17/12/2024

Firma

RIFERIMENTI NORMATIVI

Le norme di seguito elencate costituiscono i riferimenti principali sui quali si basa la metodologia di calcolo

Normativa nazionale

UNI/TS 11300-1	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 1: Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale
UNI/TS 11300-2	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 2: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e per l'illuminazione in edifici non residenziali
UNI/TS 11300-3	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 3: Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva
UNI/TS 11300-4	Prestazioni energetiche degli edifici - Parte 4: Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
UNI/TS 11300-5	Calcolo dell'energia primaria e della quota di energia da fonti rinnovabili
UNI/TS 11300-6	Determinazione del fabbisogno di energia per ascensori, scale mobili e marciapiedi mobili
UNI 10349	Riscaldamento e raffrescamento degli edifici - Dati climatici
UNI EN ISO 13370	Prestazione termica degli edifici - Trasferimento di calore attraverso il terreno - Metodi di calcolo
UNI EN ISO 13788	Prestazione igrotermica dei componenti e degli elementi per edilizia - Temperatura superficiale interna per evitare l'umidità superficiale critica e la condensazione interstiziale - Metodi di calcolo
UNI EN 15193	Prestazione energetica degli edifici - Requisiti energetici per illuminazione
Decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28	Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE

Normative regionali

Lombardia	Decreto dirigente unità organizzativa 18 dicembre 2019 - n. 18546 Decreto dirigente unità organizzativa 8 marzo 2017 - n. 2456 Decreto dirigente unità organizzativa 12 gennaio 2017 - n. 176 Decreto dirigente unità organizzativa 18 gennaio 2016 - n. 224 Decreto dirigente unità organizzativa 30 luglio 2015 n. 6480 Deliberazione della giunta regionale 17 luglio 2015 - n. 3868
Emilia Romagna	Deliberazione della giunta regionale 25 luglio 2022, n.1261 Deliberazione della giunta regionale 9 novembre 2020, n.1548 Deliberazione della giunta regionale 19 ottobre 2020, n. 1385 Deliberazione della giunta regionale 7 settembre 2015 - n. 1275 Deliberazione della giunta regionale 20 luglio 2015 - n. 967
Valle d'Aosta	Deliberazione della giunta regionale 30 dicembre 2016 - n. 1824 Deliberazione della giunta regionale 26 febbraio 2016 - n. 272
Provincia autonoma di Trento	Decreto del Presidente della Provincia 16 agosto 2022, n. 11-68/Leg Deliberazione della giunta regionale 3 febbraio 2017 - n. 163 Deliberazione della giunta regionale 12 febbraio 2016 - n. 162
Piemonte	Deliberazione della giunta regionale n. 46-11968

Comune di Lonato del Garda- (BS)

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA

Dettagli di involucro

1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA PROGETTUALE: L'INVOLUCRO DELL'EDIFICIO

Caratteristiche e dettagli dell'involucro opaco e trasparente.

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro dell'edificio e i rispettivi valori di trasmittanza. La trasmittanza termica corretta U' è valutata attribuendo i ponti termici associati agli elementi. La verifica è riportata e richiesta solo per interventi di riqualificazione di involucro o ristrutturazione importante di II livello.

Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

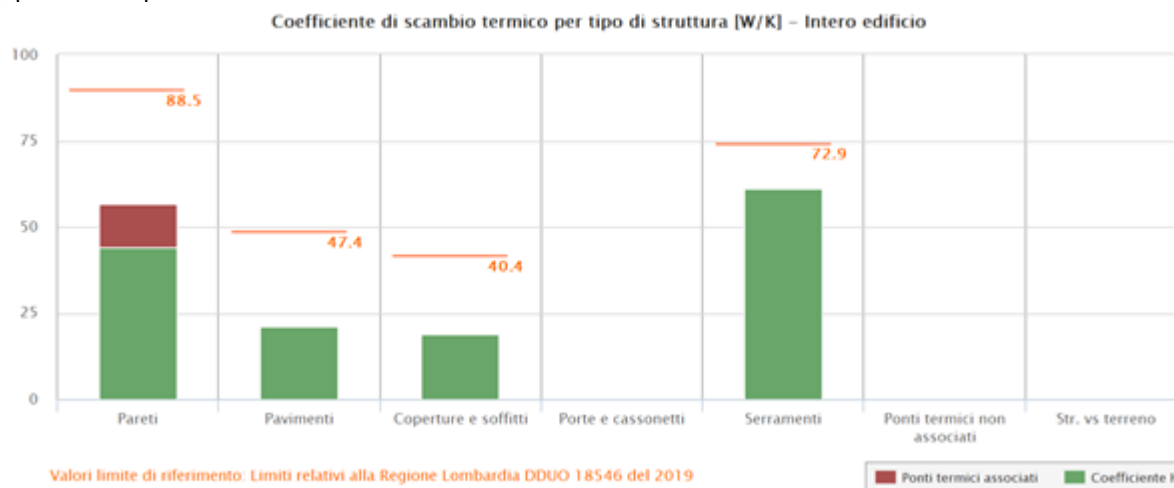
Unità immobiliare 01

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Strutture orizzontali di pavimento	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-
Serramenti	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	-

2 SCAMBI TERMICI PER CATEGORIA DI ELEMENTO

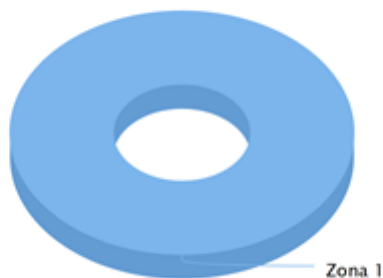
La quota di scambio termico globale per trasmissione viene determinata come sommatoria di tutte le trasmittanze per le relative superfici, opportunamente moltiplicate per il fattore di correzione dello scambio termico dovuto agli ambienti non climatizzati o climatizzati adiacenti.

Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



Il grafico mostra la suddivisione dello scambio termico per zona termica.

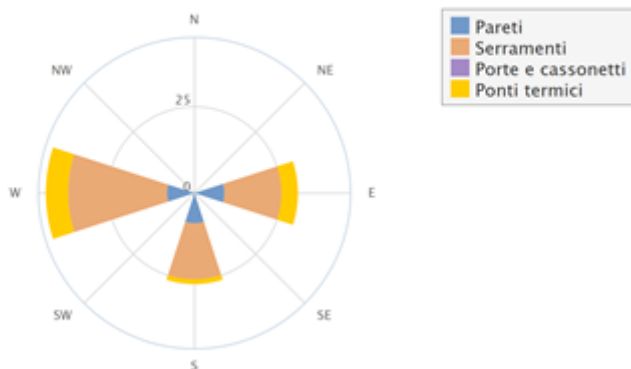
Coefficiente globale di scambio termico [W/K]



Zona 1

Di seguito viene evidenziato il peso dell'orientamento delle strutture verticali sullo scambio termico globale.

Coefficiente di scambio termico per orientamento [W/K]



3 ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

I ponti termici dell'edificio vengono attribuiti alle sole superfici di involucro alle quali sono associati. Il valore della trasmittanza corretta, molto utile per la progettazione, è determinata in funzione della relazione seguente:

$$U' = \frac{U \cdot A + \sum \Psi \cdot l}{A}$$

Nel calcolo energetico vengono considerati tutti i ponti termici, compresi gli elementi con trasmittanza lineica negativa.

Di seguito vengono elencati per locale, gli elementi disperdenti con ponti termici associati e la percentuale di influenza relativa.

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - INGRESSO

Elemento disperdente	Area	Or	U	U'
pa0003 PARETE GASBETON ESTERNO	16,5 m ²	E	0,214 W/(m ² K)	0,214 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0002	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro	0,000 W/(mK)	1,8 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0005	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,3 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0006	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,3 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0004	PARETE GASBETON ESTERNO	4,8 m ²	S	0,214 W/(m ² K)	0,511 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0019	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	4,5 m	0,430 W/K	10,9 %
pt0020	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	4,5 m	0,430 W/K	10,9 %
pt0021	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	6,0 m	0,570 W/K	14,4 %
pt0002	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro	0,000 W/(mK)	1,8 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0003	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro	0,000 W/(mK)	1,8 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0007	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,5 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0008	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,5 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0005	PARETE GASBETON ESTERNO	3,6 m ²	W	0,214 W/(m ² K)	0,725 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0022	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,8 m	0,174 W/K	5,6 %
pt0023	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,8 m	0,174 W/K	5,6 %
pt0024	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	6,0 m	0,570 W/K	18,2 %
pt0025	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,8 m	0,174 W/K	5,6 %
pt0026	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,8 m	0,174 W/K	5,6 %
pt0027	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	6,0 m	0,570 W/K	18,2 %
pt0003	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro	0,000 W/(mK)	1,8 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0009	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,0 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0010	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,0 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	PAVIMENTO SU TERRENO	70,9 m ²	-	0,258 W/(m ² K)	0,258 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0006	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,3 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0008	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,5 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0010	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,0 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	SOFFITTO VS ESTERNO LAMIERA	23,2 m ²	-	0,175 W/(m ² K)	0,175 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0005	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,3 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0007	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,5 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0009	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,0 m	0,000 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - UFFICIO 1

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0001	PARETE ESTERNA 62	23,7 m ²	E	0,087 W/(m ² K)	0,154 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0028	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	3,9 %
pt0029	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	3,9 %
pt0030	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,2 m	0,209 W/K	8,6 %
pt0031	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	3,9 %
pt0032	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	3,9 %
pt0033	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,2 m	0,209 W/K	8,6 %
pt0034	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	3,9 %
pt0035	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	3,9 %
pt0036	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,2 m	0,209 W/K	8,6 %
pt0037	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	3,9 %
pt0038	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	3,9 %
pt0039	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,2 m	0,209 W/K	8,6 %
pt0001	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	3,9 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0002	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	3,9 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	PAVIMENTO SU TERRENO	41,5 m ²	-	0,258 W/(m ² K)	0,258 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0002	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	3,9 m	0,000 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - ANTIBAGNO

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0024	PARETE ESTERNA 62	7,3 m ²	S	0,087 W/(m ² K)	0,087 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0017	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,0 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0018	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,0 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	PAVIMENTO SU TERRENO	6,2 m ²	-	0,258 W/(m ² K)	0,258 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0018	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,0 m	0,000 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - Bagno

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0002	PARETE ESTERNA 62	11,2 m ²	S	0,087 W/(m ² K)	0,087 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0001	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro	0,000 W/(mK)	1,8 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0003	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,5 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0004	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,5 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0010	PARETE ESTERNA 62	9,2 m ²	E	0,087 W/(m ² K)	0,122 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0040	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	0,6 m	0,057 W/K	6,7 %
pt0041	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	0,6 m	0,057 W/K	6,7 %
pt0042	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,2 m	0,209 W/K	24,4 %
pt0001	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro	0,000 W/(mK)	1,8 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0013	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,4 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0014	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,4 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	PAVIMENTO SU TERRENO	8,8 m ²	-	0,258 W/(m ² K)	0,258 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0004	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,5 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0014	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,4 m	0,000 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - RECEPTION

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0007	PARETE ESTERNA 53	25,0 m ²	W	0,119 W/(m ² K)	0,183 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0043	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	2,7 %
pt0044	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	2,7 %
pt0045	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,2 m	0,209 W/K	6,0 %
pt0046	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	2,7 %
pt0047	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	2,7 %
pt0048	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,2 m	0,209 W/K	6,0 %
pt0049	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	2,7 %
pt0050	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	2,7 %
pt0051	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,2 m	0,209 W/K	6,0 %
pt0052	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	2,7 %
pt0053	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,0 m	0,095 W/K	2,7 %
pt0054	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,2 m	0,209 W/K	6,0 %
pt0004	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro	0,000 W/(mK)	1,8 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0012	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	4,1 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0006	PARETE ESTERNA 62	18,5 m ²	S	0,087 W/(m ² K)	0,087 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0004	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro	0,000 W/(mK)	1,8 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0011	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,5 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	PAVIMENTO SU TERRENO	43,0 m ²	-	0,258 W/(m ² K)	0,258 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0011	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,5 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0012	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	4,1 m	0,000 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - BAGNO 1

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0018	PARETE ESTERNA 53	7,8 m ²	W	0,119 W/(m ² K)	0,160 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0055	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	0,6 m	0,057 W/K	5,7 %
pt0056	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	0,6 m	0,057 W/K	5,7 %
pt0057	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,2 m	0,209 W/K	20,7 %
pt0015	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,2 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0016	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,2 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	PAVIMENTO SU TERRENO	7,8 m ²	-	0,258 W/(m ² K)	0,258 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0016	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,2 m	0,000 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - VANO SCALA

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0031	PARETE ESTERNA 62	15,9 m ²	S	0,087 W/(m ² K)	0,087 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0024	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,4 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0025	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,4 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
so0002	SOFFITTO VS ZNR	49,4 m ²	-	0,185 W/(m ² K)	0,185 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0024	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,4 m	0,000 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - UFFICIO 4

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0026	PARETE ESTERNA 62	17,9 m ²	S	0,087 W/(m ² K)	0,087 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0005	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0021	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,7 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0022	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,7 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0038	PARETE ESTERNA 62	13,4 m ²	E	0,087 W/(m ² K)	0,193 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0032	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	6,7 %
pt0033	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	6,7 %
pt0034	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,8 m	0,266 W/K	17,1 %
pt0035	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	6,7 %
pt0036	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	6,7 %
pt0037	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,8 m	0,266 W/K	17,1 %
pt0038	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	6,7 %
pt0039	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	6,7 %
pt0040	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,8 m	0,266 W/K	17,1 %
pt0005	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0026	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,7 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0027	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,7 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
so0002	SOFFITTO VS ZNR	27,5 m ²	-	0,185 W/(m ² K)	0,185 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0021	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,7 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0026	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,7 m	0,000 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - UFFICIO 3

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0025	PARETE ESTERNA 62	12,8 m ²	E	0,087 W/(m ² K)	0,198 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0041	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	6,9 %
pt0042	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	6,9 %
pt0043	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,8 m	0,266 W/K	17,6 %
pt0044	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	6,9 %
pt0045	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	6,9 %
pt0046	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,8 m	0,266 W/K	17,6 %
pt0047	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	6,9 %
pt0048	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	6,9 %
pt0049	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,8 m	0,266 W/K	17,6 %
pt0019	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,6 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0020	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,6 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
so0002	SOFFITTO VS ZNR	26,0 m ²	-	0,185 W/(m ² K)	0,185 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0019	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,6 m	0,000 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - UFFICIO 2

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0027	PARETE ESTERNA 53	14,8 m ²	W	0,119 W/(m ² K)	0,247 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0050	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	4,2 %
pt0051	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	4,2 %
pt0052	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,8 m	0,266 W/K	10,6 %
pt0053	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	4,2 %
pt0054	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	4,2 %
pt0055	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,8 m	0,266 W/K	10,6 %
pt0056	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	4,2 %
pt0057	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	4,2 %
pt0058	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,8 m	0,266 W/K	10,6 %
pt0059	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	4,2 %
pt0060	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	1,1 m	0,105 W/K	4,2 %
pt0061	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,8 m	0,266 W/K	10,6 %
pt0006	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0023	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	3,1 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0042	PARETE ESTERNA 62	18,0 m ²	S	0,087 W/(m ² K)	0,087 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0006	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro	0,000 W/(mK)	1,7 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0028	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,7 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
so0002	SOFFITTO VS ZNR	32,9 m ²	-	0,185 W/(m ² K)	0,185 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0023	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	3,1 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0028	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	2,7 m	0,000 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - BAGNO 2

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0045	PARETE ESTERNA 53	7,0 m ²	W	0,119 W/(m ² K)	0,173 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0062	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	0,6 m	0,057 W/K	6,1 %
pt0063	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	0,6 m	0,057 W/K	6,1 %
pt0064	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,8 m	0,266 W/K	28,4 %
pt0029	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,2 m	0,000 W/K	0,0 %
pt0030	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,2 m	0,000 W/K	0,0 %

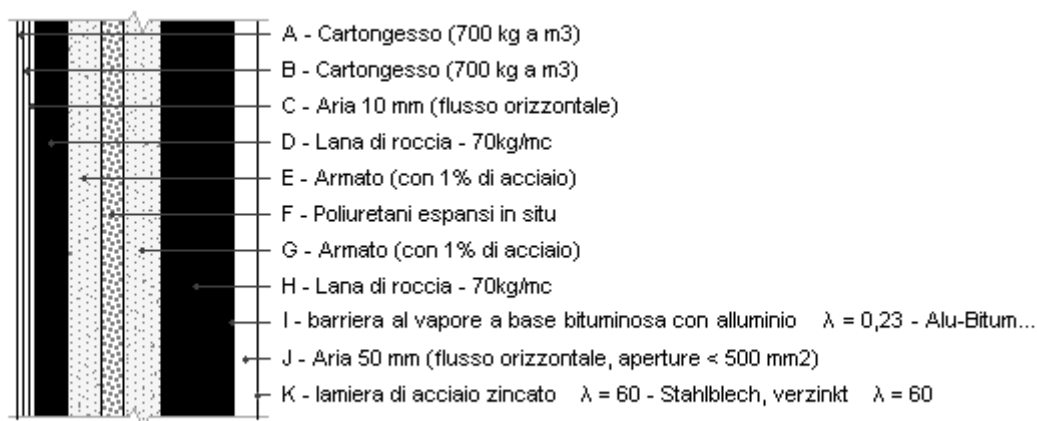
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
so0002	SOFFITTO VS ZNR	7,7 m ²	-	0,185 W/(m ² K)	0,185 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0029	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,2 m	0,000 W/K	0,0 %

Unità immobiliare 01 - Zona 1 - ARCHIVIO

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0048	PARETE ESTERNA 53	5,4 m ²	W	0,119 W/(m ² K)	0,196 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0065	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	0,8 m	0,076 W/K	9,7 %
pt0066	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	0,8 m	0,076 W/K	9,7 %
pt0067	SER.001 Parete con serramento	0,095 W/(mK)	2,8 m	0,266 W/K	34,0 %
pt0031	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,0 m	0,000 W/K	0,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
so0002	SOFFITTO VS ZNR	10,2 m ²	-	0,185 W/(m ² K)	0,185 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0031	SOL.005 Parete verticale con solaio	0,000 W/(mK)	1,0 m	0,000 W/K	0,0 %

PARETE ESTERNA 53

Spessore	511,0 mm	Trasmittanza	0,119 W/m ² K
Resistenza	8,403 m ² K/W	Massa superf.	407 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
B	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
C	Aria 10 mm (flusso orizzontale)	10,0	0,070	0,143	1	1,00	1,0
D	Lana di roccia - 70kg/mc	70,0	0,035	2,000	70	1,03	1,0
E	Armato (con 1% di acciaio)	70,0	2,300	0,030	2 300	1,00	80,0
F	Poliuretani espansi in situ	50,0	0,035	1,429	37	1,60	33,3
G	Armato (con 1% di acciaio)	80,0	2,300	0,035	2 300	1,00	80,0
H	Lana di roccia - 70kg/mc	150,0	0,035	4,286	70	1,03	1,0
I	barriera al vapore a base bituminosa con alluminio $\lambda = 0,23$ - Alu-Bitumen Dampfsperre $\lambda = 0,23$	3,0	0,230	0,013	1 247	1,00	1 000,0
J	Aria 50 mm (flusso orizzontale, aperture < 500 mm2)	50,0	0,280	0,179	1	1,00	1,0
K	lamiera di acciaio zincato $\lambda = 60$ - Stahlblech, verzinkt $\lambda = 60$	3,0	60,000	0,000	7 800	0,48	1 500 000,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	511,0		8,403			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE**Condizioni al contorno e dati climatici**

Comune	Lonato del Garda
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Esterno
Coeff. btr,x	1
Volume	- m ³
Classe edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Prod. nota	- kg/h

Mese	θ_i	φ_i	θ_e	φ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	2,5 °C	93,6 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	3,0 °C	86,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	8,1 °C	74,6 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	11,6 °C	72,1 %	0,5 1/h
maggio	18,0 °C	- %	17,3 °C	66,5 %	0,5 1/h
giugno	20,6 °C	- %	20,6 °C	58,1 %	0,5 1/h
luglio	21,7 °C	- %	21,7 °C	70,9 %	0,5 1/h
agosto	21,5 °C	- %	21,5 °C	70,5 %	0,5 1/h
settembre	18,0 °C	- %	17,9 °C	77,7 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	12,5 °C	80,3 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	7,2 °C	92,5 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	3,0 °C	98,3 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1 519,00 Pa	2,50 °C	684,10 Pa
ESTIVA	21,70 °C	1 686,40 Pa	21,70 °C	1 840,40 Pa

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

φ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

p_i : pressione interna

p_e : pressione esterna

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,093 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 295,800 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	φ_i
ottobre	12,5 °C	1163,06 Pa	366,25 Pa	1529,31 Pa	20 °C	65 %
novembre	7,2 °C	938,95 Pa	554,4 Pa	1493,35 Pa	20 °C	65 %
dicembre	3,0 °C	744,23 Pa	703,5 Pa	1447,73 Pa	20 °C	65 %
gennaio	2,5 °C	684,06 Pa	721,25 Pa	1405,31 Pa	20 °C	65 %
febbraio	3,0 °C	652,91 Pa	703,5 Pa	1356,41 Pa	20 °C	65 %
marzo	8,1 °C	804,96 Pa	522,45 Pa	1327,41 Pa	20 °C	65 %
aprile	11,6 °C	984,13 Pa	398,2 Pa	1382,33 Pa	20 °C	65 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fRsi-amm
ottobre	16,79°C	0,5727
novembre	16,42°C	0,7204
dicembre	15,93°C	0,7608
gennaio	15,47°C	0,7411
febbraio	14,92°C	0,7011
marzo	14,58°C	0,5448
aprile	15,21°C	0,4301

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_{si} critica: temperatura superficiale critica

f_{Rsi} amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale f_{Rsi} : 0,7608 (mese di Dicembre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 405,3	1 356,4	1 327,4	1 382,3	1 508,6	1 488,8	1 880,1	1 854,2	1 766,6	1 529,3	1 493,4	1 447,7
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 062,8	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 062,8	2 337,0	2 337,0	2 337,0
Add-A	1 405,3	1 356,4	1 327,4	1 382,3	1 508,6	1 488,8	1 880,1	1 854,2	1 766,6	1 529,3	1 493,3	1 447,7
	2 246,6	2 249,1	2 275,2	2 293,2	2 059,5	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 062,4	2 297,8	2 270,5	2 249,1
A-B	1 405,3	1 356,4	1 327,4	1 382,3	1 508,6	1 488,8	1 880,1	1 854,2	1 766,6	1 529,3	1 493,3	1 447,7
	2 229,6	2 232,6	2 263,4	2 284,9	2 058,9	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 062,3	2 290,4	2 258,0	2 232,6
B-C	1 405,3	1 356,4	1 327,4	1 382,3	1 508,6	1 488,8	1 880,1	1 854,2	1 766,6	1 529,3	1 493,3	1 447,7
	2 189,2	2 193,3	2 235,5	2 265,0	2 057,4	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 062,1	2 272,6	2 228,0	2 193,3
C-D	1 405,3	1 356,4	1 327,4	1 382,3	1 508,6	1 488,8	1 880,1	1 854,2	1 766,6	1 529,3	1 493,3	1 447,7
	1 687,2	1 703,3	1 875,3	2 001,9	2 036,2	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 059,0	2 035,7	1 843,9	1 703,3
D-E	1 403,8	1 354,9	1 326,3	1 381,5	1 508,2	1 488,7	1 880,0	1 854,1	1 766,3	1 528,5	1 492,2	1 446,3
	1 680,4	1 696,6	1 870,2	1 998,2	2 035,9	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 059,0	2 032,3	1 838,5	1 696,6
E-F	1 403,5	1 354,7	1 326,1	1 381,4	1 508,1	1 488,7	1 880,0	1 854,1	1 766,2	1 528,4	1 492,0	1 446,0
	1 387,7	1 409,2	1 645,6	1 827,3	2 020,9	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 056,8	1 876,8	1 601,5	1 409,2
F-G	1 401,9	1 353,1	1 324,9	1 380,4	1 507,7	1 488,5	1 879,9	1 854,0	1 765,8	1 527,6	1 490,7	1 444,4
	1 381,2	1 402,8	1 640,4	1 823,3	2 020,5	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 056,7	1 873,2	1 596,1	1 402,8
G-H	1 401,9	1 353,0	1 324,9	1 380,4	1 507,7	1 488,5	1 879,9	1 854,0	1 765,8	1 527,6	1 490,7	1 444,4
	756,1	782,6	1 103,5	1 386,0	1 976,1	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 050,2	1 468,2	1 039,6	782,6
H-I	1 401,4	1 352,6	1 324,6	1 380,2	1 507,5	1 488,4	1 879,9	1 853,9	1 765,7	1 527,3	1 490,3	1 443,9
	754,6	781,1	1 102,2	1 384,8	1 976,0	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 050,2	1 467,1	1 038,2	781,1
I-J	1 401,4	1 352,6	1 324,6	1 380,2	1 507,5	1 488,4	1 879,9	1 853,9	1 765,7	1 527,3	1 490,3	1 443,9
	735,2	761,7	1 083,6	1 368,8	1 974,2	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 050,0	1 452,1	1 019,4	761,7
J-K	684,1	652,9	805,0	984,1	1 312,8	1 410,1	1 840,4	1 807,4	1 592,1	1 163,1	939,0	744,2
	735,2	761,7	1 083,6	1 368,8	1 974,2	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 050,0	1 452,0	1 019,4	761,7
K-Add	684,1	652,9	805,0	984,1	1 312,8	1 410,1	1 840,4	1 807,4	1 592,1	1 163,1	939,0	744,2
	730,9	757,4	1 079,5	1 365,3	1 973,8	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 049,9	1 448,7	1 015,2	757,4

Temperature

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

Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. F/G												
Gc [Kg/m ²]	0,0005	-0,0310	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0015
Ma [Kg/m ²]	0,0020	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0015
Interf. G/H												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. H/I												
Gc [Kg/m ²]	0,0315	0,0126	0,0053	-0,0030	-0,0116	-0,0225	-0,0178	-0,0176	-0,0068	0,0013	0,0106	0,0312
Ma [Kg/m ²]	0,0747	0,0873	0,0925	0,0895	0,0779	0,0553	0,0376	0,0199	0,0131	0,0013	0,0119	0,0432
Interf. I/J												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. J/K												
Gc [Kg/m ²]	0,0034	0,0031	0,0032	0,0002	-0,0102	-0,0198	0,0000	0,0000	0,0000	0,0026	0,0032	0,0034
Ma [Kg/m ²]												

gennaio - Interf. F/G. Formazione di condensa: 0,0020 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0747 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0126 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0873 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0157 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0925 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0189 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0895 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0192 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0779 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0090 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0553 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0376 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0199 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0131 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0013 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0026 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0119 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0058 kg/m²
 dicembre - Interf. F/G. Formazione di condensa: 0,0015 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0432 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0092 kg/m²
 Visualizza/modifica gli elementi in archivio marzo

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0315 kg/m² H-I nel mese di gennaio

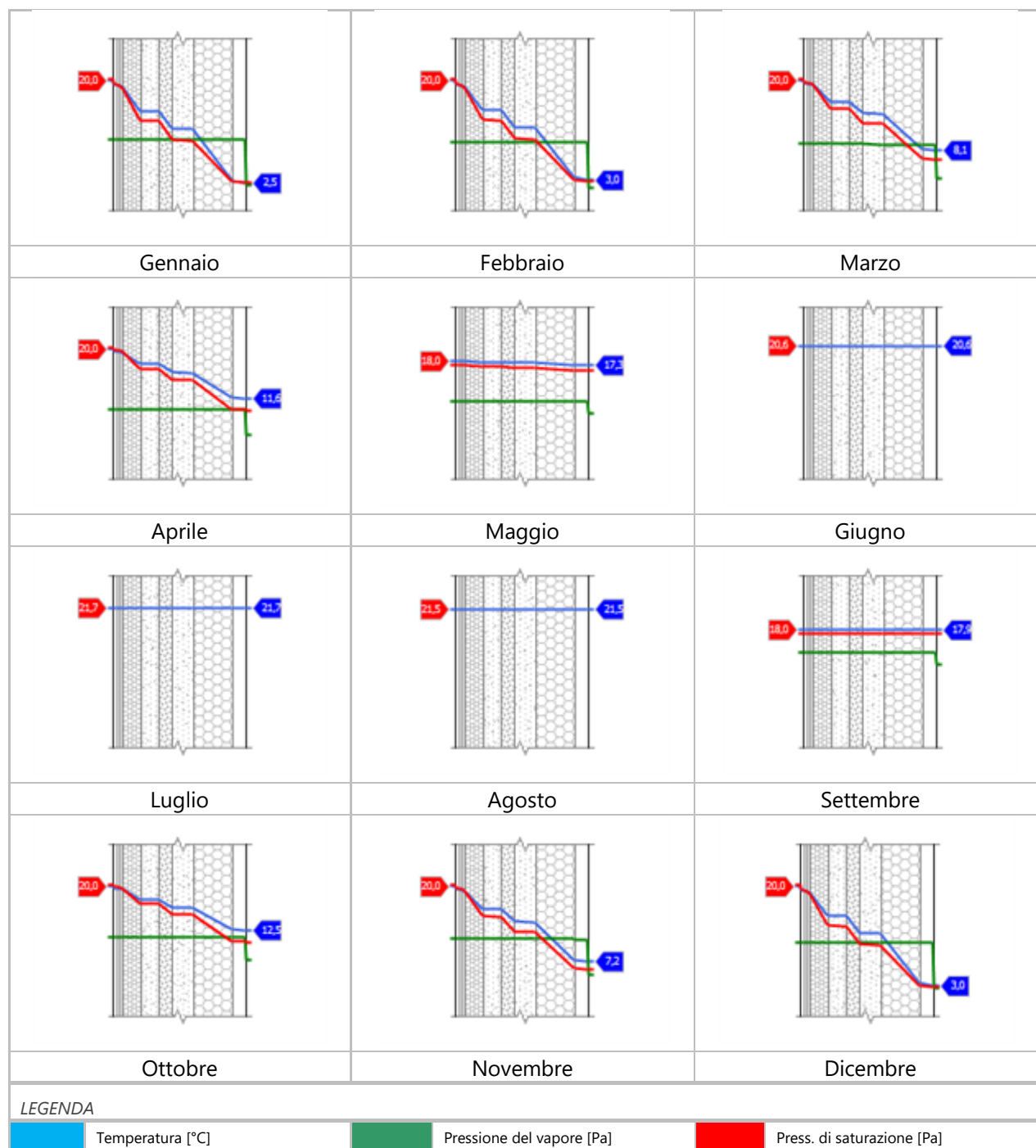
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0925 nel mese di marzo kg/m² H-I

Esito della verifica di condensa interstiziale: Interfaccia H-I - Formazione di condensa: 0,0925 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786**Verifica di massa**

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	407 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Lonato del Garda
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	giugno
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,6 °C
Temperatura massima estiva	33,3 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,1 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	284,72 W/m ²

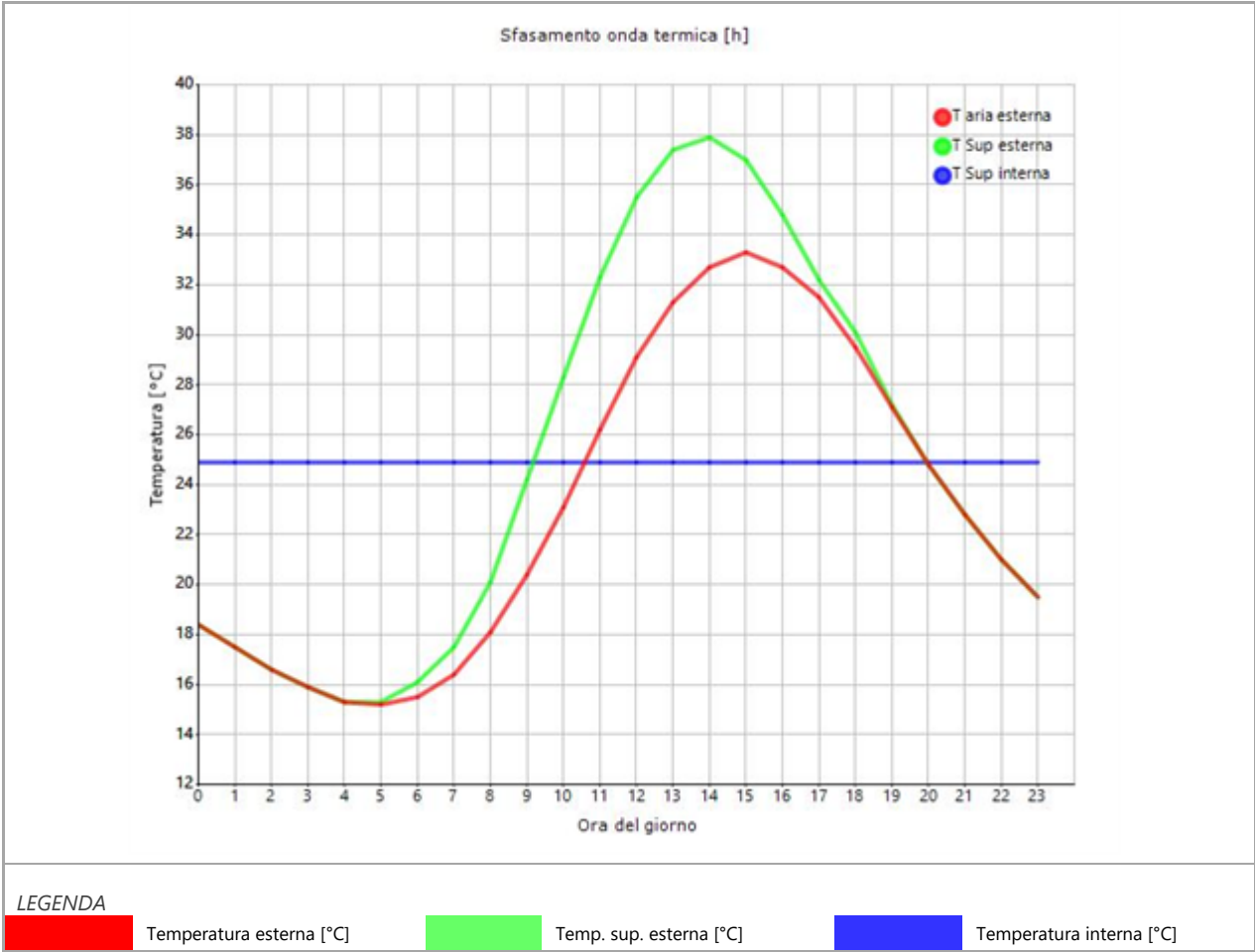
Inerzia termica

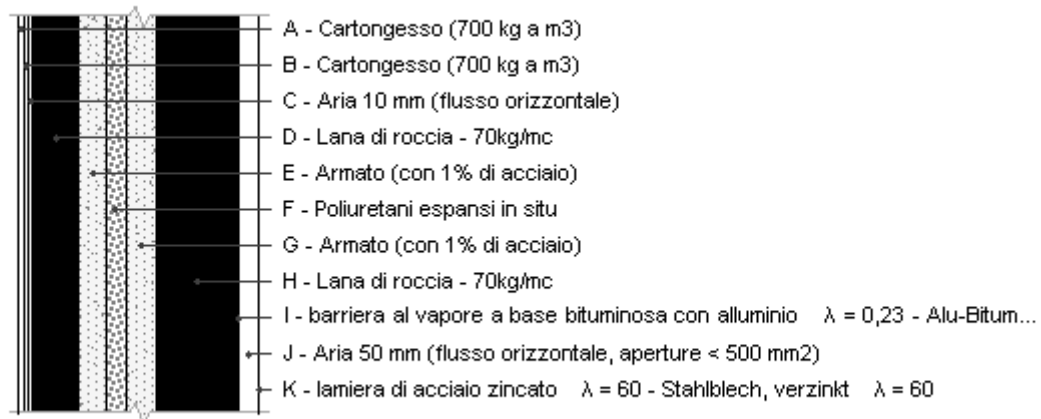
Sfasamento dell'onda termica	16h 12'
Fattore di attenuazione	0,0029
Capacità termica interna C1	18,0 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	17,9 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	15,9 W/m ² K
Ammettenza interna	1,3 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	16,9 W/m ² K
Ammettenza esterna	1,3 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	0,000 W/m ² K
Valore limite Ylim	0,100 W/m ² K
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	OK

	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo Ie	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m ²	°C	°C
0:00	18,42	0,00	18,42	24,89
1:00	17,52	0,00	17,52	24,90
2:00	16,61	0,00	16,61	24,92
3:00	15,89	0,00	15,89	24,93
4:00	15,35	0,00	15,35	24,94
5:00	15,17	9,90	15,29	24,94
6:00	15,53	48,90	16,12	24,94
7:00	16,43	85,73	17,46	24,94
8:00	18,06	172,60	20,13	24,93
9:00	20,42	315,23	24,20	24,93
10:00	23,13	432,13	28,32	24,92
11:00	26,21	507,58	32,30	24,91
12:00	29,10	533,58	35,51	24,91
13:00	31,28	507,58	37,37	24,90
14:00	32,72	432,13	37,91	24,89
15:00	33,27	315,23	37,05	24,89
16:00	32,72	172,60	34,79	24,89
17:00	31,46	64,55	32,23	24,88
18:00	29,47	49,45	30,06	24,88
19:00	27,11	9,90	27,23	24,88
20:00	24,76	0,00	24,76	24,88

21:00	22,77	0,00	22,77	24,88
22:00	20,96	0,00	20,96	24,88
23:00	19,51	0,00	19,51	24,88

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



PARETE ESTERNA 62

Spessore	621,0 mm	Trasmittanza	0,087 W/m ² K
Resistenza	11,546 m ² K/W	Massa superf.	415 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
B	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
C	Aria 10 mm (flusso orizzontale)	10,0	0,070	0,143	1	1,00	1,0
D	Lana di roccia - 70kg/mc	120,0	0,035	3,429	70	1,03	1,0
E	Armato (con 1% di acciaio)	70,0	2,300	0,030	2 300	1,00	80,0
F	Poliuretani espansi in situ	50,0	0,035	1,429	37	1,60	33,3
G	Armato (con 1% di acciaio)	80,0	2,300	0,035	2 300	1,00	80,0
H	Lana di roccia - 70kg/mc	210,0	0,035	6,000	70	1,03	1,0
I	barriera al vapore a base bituminosa con alluminio $\lambda = 0,23$ - Alu-Bitumen Dampfsperre $\lambda = 0,23$	3,0	0,230	0,013	1 247	1,00	1 000,0
J	Aria 50 mm (flusso orizzontale, aperture $< 500 \text{ mm}^2$)	50,0	0,280	0,179	1	1,00	1,0
K	lamiera di acciaio zincato $\lambda = 60$ - Stahlblech, verzinkt $\lambda = 60$	3,0	60,000	0,000	7 800	0,48	1 500 000,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	621,0		11,546			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE**Condizioni al contorno e dati climatici**

Comune	Lonato del Garda
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Esterno
Coeff. btr,x	1
Volume	- m ³
Classe edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Produtz. nota	- kg/h

Mese	θ_i	φ_i	θ_e	φ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	2,5 °C	93,6 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	3,0 °C	86,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	8,1 °C	74,6 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	11,6 °C	72,1 %	0,5 1/h
maggio	18,0 °C	- %	17,3 °C	66,5 %	0,5 1/h
giugno	20,6 °C	- %	20,6 °C	58,1 %	0,5 1/h
luglio	21,7 °C	- %	21,7 °C	70,9 %	0,5 1/h
agosto	21,5 °C	- %	21,5 °C	70,5 %	0,5 1/h
settembre	18,0 °C	- %	17,9 °C	77,7 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	12,5 °C	80,3 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	7,2 °C	92,5 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	3,0 °C	98,3 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1 519,00 Pa	2,50 °C	684,10 Pa
ESTIVA	21,70 °C	1 686,40 Pa	21,70 °C	1 840,40 Pa

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

φ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

p_i : pressione interna

p_e : pressione esterna

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,094 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 295,902 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	φ_i
ottobre	12,5 °C	1163,06 Pa	366,25 Pa	1529,31 Pa	20 °C	65 %
novembre	7,2 °C	938,95 Pa	554,4 Pa	1493,35 Pa	20 °C	65 %
dicembre	3,0 °C	744,23 Pa	703,5 Pa	1447,73 Pa	20 °C	65 %
gennaio	2,5 °C	684,06 Pa	721,25 Pa	1405,31 Pa	20 °C	65 %
febbraio	3,0 °C	652,91 Pa	703,5 Pa	1356,41 Pa	20 °C	65 %
marzo	8,1 °C	804,96 Pa	522,45 Pa	1327,41 Pa	20 °C	65 %
aprile	11,6 °C	984,13 Pa	398,2 Pa	1382,33 Pa	20 °C	65 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fRsi-amm
ottobre	16,79°C	0,5727
novembre	16,42°C	0,7204
dicembre	15,93°C	0,7608
gennaio	15,47°C	0,7411
febbraio	14,92°C	0,7011
marzo	14,58°C	0,5448
aprile	15,21°C	0,4301

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_{si} critica: temperatura superficiale critica

f_{Rsi} amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale f_{Rsi} : 0,7608 (mese di Dicembre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 405,3	1 356,4	1 327,4	1 382,3	1 508,6	1 488,8	1 880,1	1 854,2	1 766,6	1 529,3	1 493,4	1 447,7
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 062,8	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 062,8	2 337,0	2 337,0	2 337,0
Add-A	1 405,3	1 356,4	1 327,4	1 382,3	1 508,6	1 488,8	1 880,1	1 854,2	1 766,6	1 529,3	1 493,3	1 447,7
	2 270,6	2 272,5	2 291,7	2 304,9	2 060,4	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 062,5	2 308,3	2 288,3	2 272,5
A-B	1 405,3	1 356,4	1 327,4	1 382,3	1 508,6	1 488,8	1 880,1	1 854,2	1 766,6	1 529,3	1 493,3	1 447,7
	2 258,1	2 260,3	2 283,0	2 298,8	2 060,0	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 062,4	2 302,8	2 279,0	2 260,3
B-C	1 405,3	1 356,4	1 327,4	1 382,3	1 508,6	1 488,8	1 880,1	1 854,2	1 766,6	1 529,3	1 493,3	1 447,7
	2 228,2	2 231,2	2 262,5	2 284,2	2 058,8	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 062,3	2 289,8	2 256,9	2 231,2
C-D	1 405,2	1 356,4	1 327,4	1 382,3	1 508,6	1 488,8	1 880,1	1 854,2	1 766,6	1 529,3	1 493,3	1 447,7
	1 607,0	1 624,7	1 815,0	1 956,7	2 032,4	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 058,5	1 994,7	1 780,1	1 624,7
D-E	1 403,8	1 354,9	1 326,3	1 381,5	1 508,2	1 488,7	1 880,0	1 854,1	1 766,3	1 528,5	1 492,2	1 446,3
	1 602,2	1 620,0	1 811,4	1 954,0	2 032,1	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 058,4	1 992,2	1 776,3	1 620,0
E-F	1 403,5	1 354,7	1 326,1	1 381,3	1 508,1	1 488,7	1 880,0	1 854,1	1 766,2	1 528,4	1 492,0	1 446,0
	1 392,6	1 414,0	1 649,5	1 830,3	2 021,2	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 056,8	1 879,6	1 605,6	1 414,0
F-G	1 401,9	1 353,1	1 324,9	1 380,4	1 507,7	1 488,5	1 879,9	1 854,0	1 765,8	1 527,6	1 490,7	1 444,4
	1 387,8	1 409,3	1 645,7	1 827,4	2 020,9	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 056,8	1 876,9	1 601,6	1 409,3
G-H	1 401,8	1 353,0	1 324,9	1 380,4	1 507,7	1 488,5	1 879,9	1 854,0	1 765,8	1 527,5	1 490,7	1 444,3
	749,2	775,7	1 097,0	1 380,4	1 975,5	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 050,2	1 462,9	1 033,0	775,7
H-I	1 401,4	1 352,6	1 324,6	1 380,1	1 507,5	1 488,4	1 879,9	1 853,9	1 765,7	1 527,3	1 490,3	1 443,9
	748,2	774,7	1 096,0	1 379,5	1 975,4	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 050,1	1 462,1	1 032,0	774,7
I-J	1 401,4	1 352,6	1 324,5	1 380,1	1 507,5	1 488,4	1 879,9	1 853,9	1 765,7	1 527,3	1 490,3	1 443,9
	734,1	760,5	1 082,5	1 367,9	1 974,1	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 049,9	1 451,1	1 018,2	760,5
J-K	684,1	652,9	805,0	984,1	1 312,8	1 410,1	1 840,4	1 807,4	1 592,1	1 163,1	939,0	744,2
	734,1	760,5	1 082,5	1 367,9	1 974,1	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 049,9	1 451,1	1 018,2	760,5
K-Add	684,1	652,9	805,0	984,1	1 312,8	1 410,1	1 840,4	1 807,4	1 592,1	1 163,1	939,0	744,2
	730,9	757,4	1 079,5	1 365,3	1 973,8	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 049,9	1 448,7	1 015,2	757,4

Temperature

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

Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. F/G												
Gc [Kg/m ²]	0,0004	-0,0316	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0014
Ma [Kg/m ²]	0,0017	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0014
Interf. G/H												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. H/I												
Gc [Kg/m ²]	0,0321	0,0127	0,0055	-0,0001	-0,0116	-0,0224	-0,0177	-0,0175	-0,0068	0,0015	0,0108	0,0318
Ma [Kg/m ²]	0,0761	0,0889	0,0944	0,0943	0,0827	0,0603	0,0426	0,0251	0,0183	0,0015	0,0123	0,0441
Interf. I/J												
Gc [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m ²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. J/K												
Gc [Kg/m ²]	0,0025	0,0022	0,0023	0,0019	-0,0101	-0,0197	0,0000	0,0000	0,0000	0,0019	0,0023	0,0025
Ma [Kg/m ²]												

gennaio - Interf. F/G. Formazione di condensa: 0,0017 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0761 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0092 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0889 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0114 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0944 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0137 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0943 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0157 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0827 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0056 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0603 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0426 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0251 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0183 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0015 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0019 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0123 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0042 kg/m²
 dicembre - Interf. F/G. Formazione di condensa: 0,0014 kg/m²
 0,0000 - Interf. H/I. Formazione di condensa: 0,0441 kg/m²
 0,0000 - Interf. J/K. Formazione di condensa: 0,0067 kg/m²
 Visualizza/modifica gli elementi in archivio marzo

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0321 kg/m² H-I nel mese di gennaio

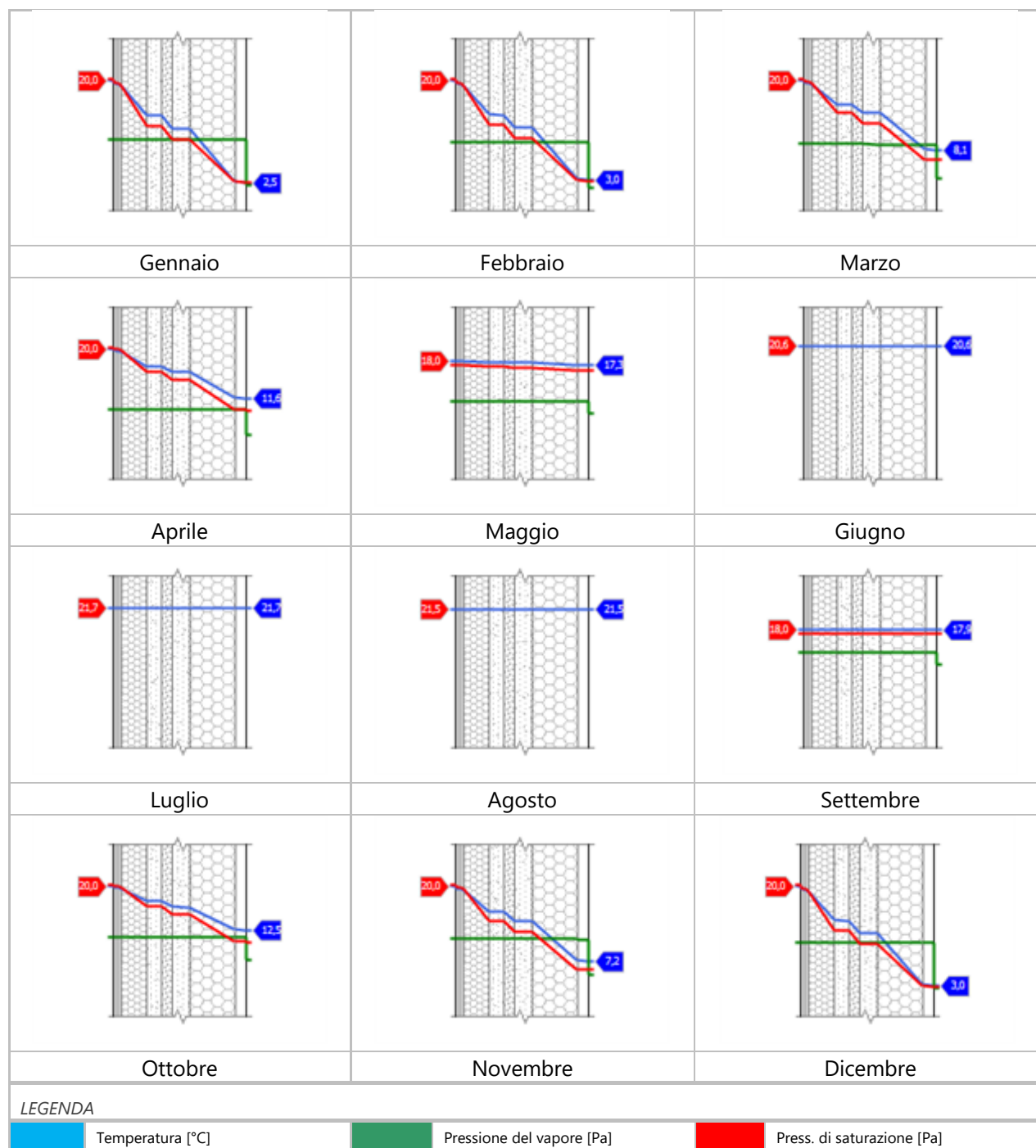
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0944 nel mese di marzo kg/m² H-I

Esito della verifica di condensa interstiziale: Interfaccia H-I - Formazione di condensa: 0,0944 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786**Verifica di massa**

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	415 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Lonato del Garda
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	giugno
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,6 °C
Temperatura massima estiva	33,3 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,1 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	284,72 W/m ²

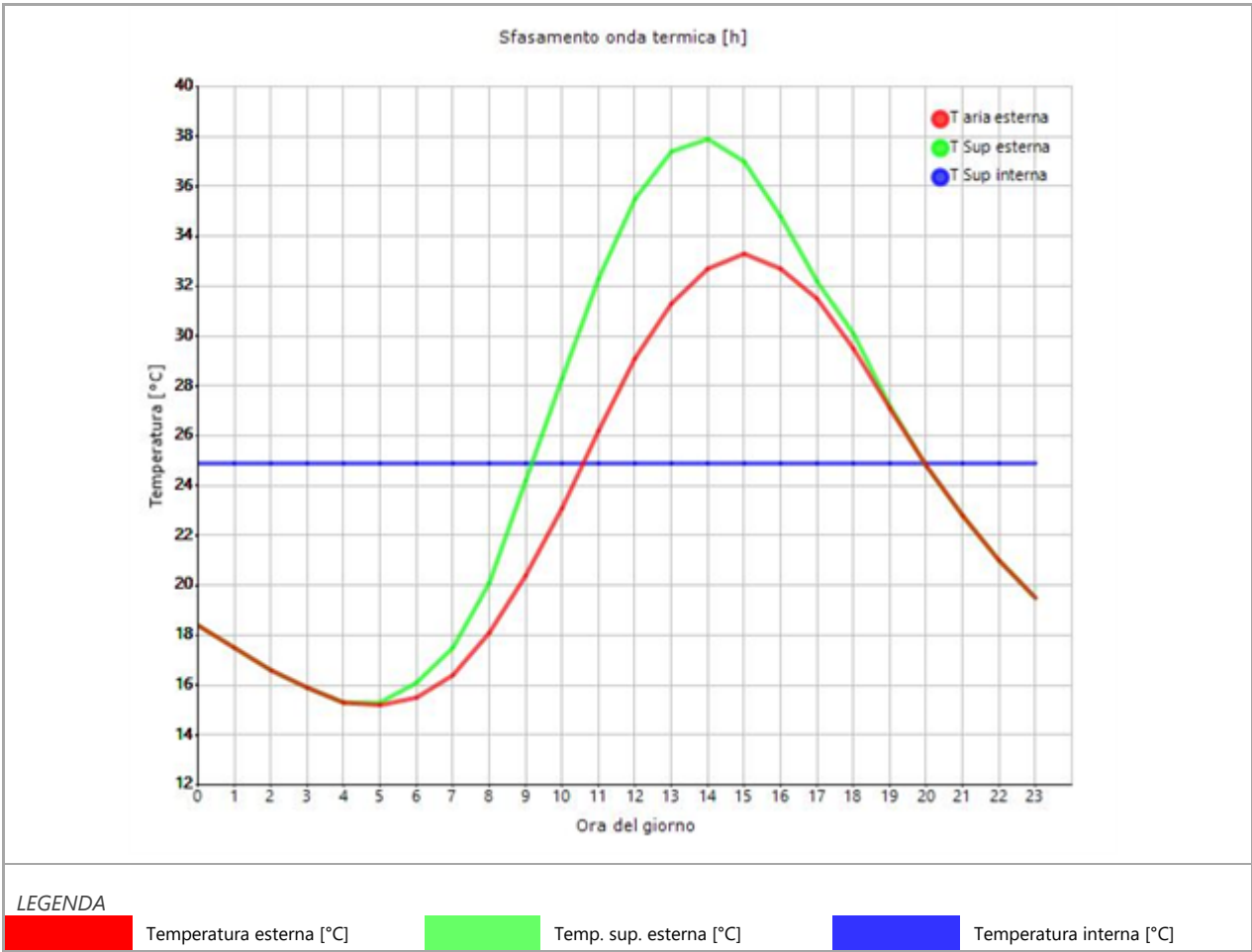
Inerzia termica

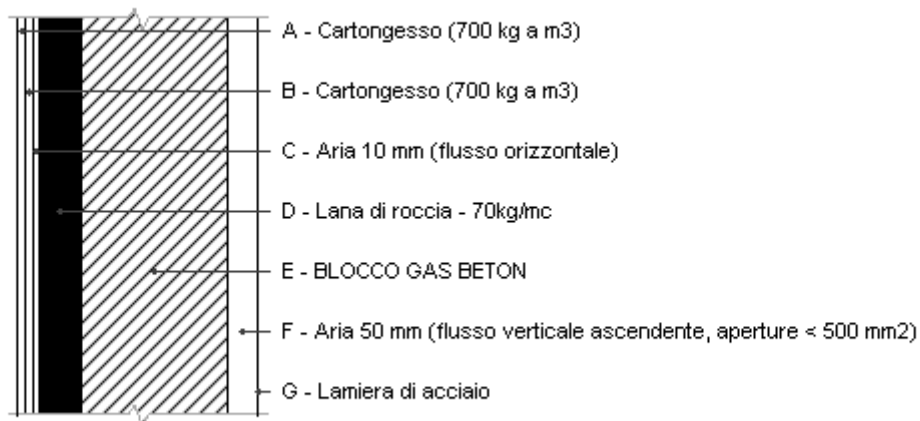
Sfasamento dell'onda termica	19h 08'
Fattore di attenuazione	0,0015
Capacità termica interna C1	18,7 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	18,5 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	16,3 W/m ² K
Ammettenza interna	1,4 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	16,9 W/m ² K
Ammettenza esterna	1,3 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	0,000 W/m ² K
Valore limite Ylim	0,100 W/m ² K
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	OK

	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo Ie	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m ²	°C	°C
0:00	18,42	0,00	18,42	24,89
1:00	17,52	0,00	17,52	24,89
2:00	16,61	0,00	16,61	24,90
3:00	15,89	0,00	15,89	24,90
4:00	15,35	0,00	15,35	24,90
5:00	15,17	9,90	15,29	24,91
6:00	15,53	48,90	16,12	24,92
7:00	16,43	85,73	17,46	24,92
8:00	18,06	172,60	20,13	24,92
9:00	20,42	315,23	24,20	24,93
10:00	23,13	432,13	28,32	24,92
11:00	26,21	507,58	32,30	24,92
12:00	29,10	533,58	35,51	24,92
13:00	31,28	507,58	37,37	24,91
14:00	32,72	432,13	37,91	24,91
15:00	33,27	315,23	37,05	24,91
16:00	32,72	172,60	34,79	24,90
17:00	31,46	64,55	32,23	24,90
18:00	29,47	49,45	30,06	24,90
19:00	27,11	9,90	27,23	24,90
20:00	24,76	0,00	24,76	24,90

21:00	22,77	0,00	22,77	24,89
22:00	20,96	0,00	20,96	24,89
23:00	19,51	0,00	19,51	24,89

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



PARETE GASBETON ESTERNO

Spessore	397,0 mm	Trasmittanza	0,214 W/m²K
Resistenza	4,662 m²K/W	Massa superf.	153 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m²K/W	Densità ρ Kg/m³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
B	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
C	Aria 10 mm (flusso orizzontale)	10,0	0,070	0,143	1	1,00	1,0
D	Lana di roccia - 70kg/mc	70,0	0,035	2,000	70	1,03	1,0
E	BLOCCO GAS BETON	240,0	0,116	2,069	480	1,00	10,0
F	Aria 50 mm (flusso verticale ascendente, aperture < 500 mm2)	50,0	0,310	0,161	1	1,00	1,0
G	Lamiera di acciaio	2,0	80,000	0,000	7 870	0,46	999 999,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	397,0		4,662			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE**Condizioni al contorno e dati climatici**

Comune	Lonato del Garda
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Esterno
Coeff. btr,x	1
Volume	- m³
Classe edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Prod. nota	- kg/h

Mese	θ_i	φ_i	θ_e	φ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	20,0 °C	93,6 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	20,0 °C	86,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	20,0 °C	74,6 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	20,0 °C	72,1 %	0,5 1/h
maggio	18,0 °C	- %	20,0 °C	66,5 %	0,5 1/h
giugno	20,6 °C	- %	20,0 °C	58,1 %	0,5 1/h
luglio	21,7 °C	- %	20,0 °C	70,9 %	0,5 1/h
agosto	21,5 °C	- %	20,0 °C	70,5 %	0,5 1/h
settembre	18,0 °C	- %	20,0 °C	77,7 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	20,0 °C	80,3 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	20,0 °C	92,5 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	20,0 °C	98,3 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1 519,00 Pa	20,00 °C	2 187,10 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1 519,00 Pa	20,00 °C	2 187,10 Pa

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

φ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

p_i : pressione interna

p_e : pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 49,851 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 49,851 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	φ_i
ottobre	20,0 °C	1876,17 Pa	100 Pa	1976,17 Pa	20 °C	65 %
novembre	20,0 °C	2161,49 Pa	100 Pa	2261,49 Pa	20 °C	65 %
dicembre	20,0 °C	2296,37 Pa	100 Pa	2396,37 Pa	20 °C	65 %
gennaio	20,0 °C	2187,1 Pa	100 Pa	2287,1 Pa	20 °C	65 %
febbraio	20,0 °C	2014,6 Pa	100 Pa	2114,6 Pa	20 °C	65 %
marzo	20,0 °C	1742,56 Pa	100 Pa	1842,56 Pa	20 °C	65 %
aprile	20,0 °C	1684,56 Pa	100 Pa	1784,56 Pa	20 °C	65 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	$f_{Rsi-amm}$
ottobre	20,9°C	0
novembre	23,11°C	0
dicembre	24,07°C	0
gennaio	23,3°C	0
febbraio	22,01°C	0
marzo	19,77°C	0
aprile	19,25°C	0

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_{si} critica: temperatura superficiale critica

f_{Rsi} amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale f_{Rsi} : 0,0000 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	2 287,1	2 114,6	1 842,6	1 784,6	1 654,3	1 458,8	1 757,7	1 748,1	1 915,0	1 976,2	2 261,5	2 396,4
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 062,8	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 062,8	2 337,0	2 337,0	2 337,0
Add-A	2 287,1	2 114,6	1 842,6	1 784,6	1 654,3	1 458,8	1 757,7	1 748,1	1 915,0	1 976,2	2 261,5	2 396,4
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 079,7	2 419,4	2 577,1	2 547,8	2 079,7	2 337,0	2 337,0	2 337,0
A-B	2 287,1	2 114,6	1 842,6	1 784,5	1 654,3	1 458,8	1 757,7	1 748,1	1 915,0	1 976,2	2 261,5	2 396,4
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 082,9	2 418,3	2 573,8	2 544,9	2 082,9	2 337,0	2 337,0	2 337,0
B-C	2 287,1	2 114,6	1 842,6	1 784,5	1 654,3	1 458,8	1 757,7	1 748,1	1 915,0	1 976,2	2 261,5	2 396,4
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 090,8	2 415,6	2 565,8	2 537,9	2 090,8	2 337,0	2 337,0	2 337,0
C-D	2 287,1	2 114,6	1 842,6	1 784,5	1 654,3	1 458,8	1 757,7	1 748,0	1 915,0	1 976,2	2 261,5	2 396,4
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 203,1	2 378,5	2 456,3	2 442,0	2 203,1	2 337,0	2 337,0	2 337,0
D-E	2 287,1	2 114,6	1 842,5	1 784,5	1 654,3	1 458,8	1 757,7	1 748,0	1 915,0	1 976,1	2 261,5	2 396,3
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 324,8	2 340,6	2 347,3	2 346,1	2 324,8	2 337,0	2 337,0	2 337,0
E-F	2 287,1	2 114,6	1 842,5	1 784,5	1 654,3	1 458,8	1 757,7	1 748,0	1 915,0	1 976,1	2 261,5	2 396,3
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 334,5	2 337,7	2 339,0	2 338,8	2 334,5	2 337,0	2 337,0	2 337,0
F-G	2 187,1	2 014,6	1 742,6	1 684,6	1 554,3	1 358,8	1 657,7	1 648,1	1 815,0	1 876,2	2 161,5	2 296,4
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 334,5	2 337,7	2 339,0	2 338,8	2 334,5	2 337,0	2 337,0	2 337,0
G-Add	2 187,1	2 014,6	1 742,6	1 684,6	1 554,3	1 358,8	1 657,7	1 648,1	1 815,0	1 876,2	2 161,5	2 296,4
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	18,0	20,6	21,7	21,5	18,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	20,0	20,0	20,0	20,0	18,1	20,6	21,6	21,4	18,1	20,0	20,0	20,0
A-B	20,0	20,0	20,0	20,0	18,1	20,6	21,6	21,4	18,1	20,0	20,0	20,0
B-C	20,0	20,0	20,0	20,0	18,2	20,6	21,6	21,4	18,2	20,0	20,0	20,0
C-D	20,0	20,0	20,0	20,0	18,2	20,5	21,5	21,3	18,2	20,0	20,0	20,0
D-E	20,0	20,0	20,0	20,0	19,1	20,3	20,8	20,7	19,1	20,0	20,0	20,0
E-F	20,0	20,0	20,0	20,0	19,9	20,0	20,1	20,1	19,9	20,0	20,0	20,0
F-G	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
G-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-Esterno	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

Verifica formazione di condensa interstiziale

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m²

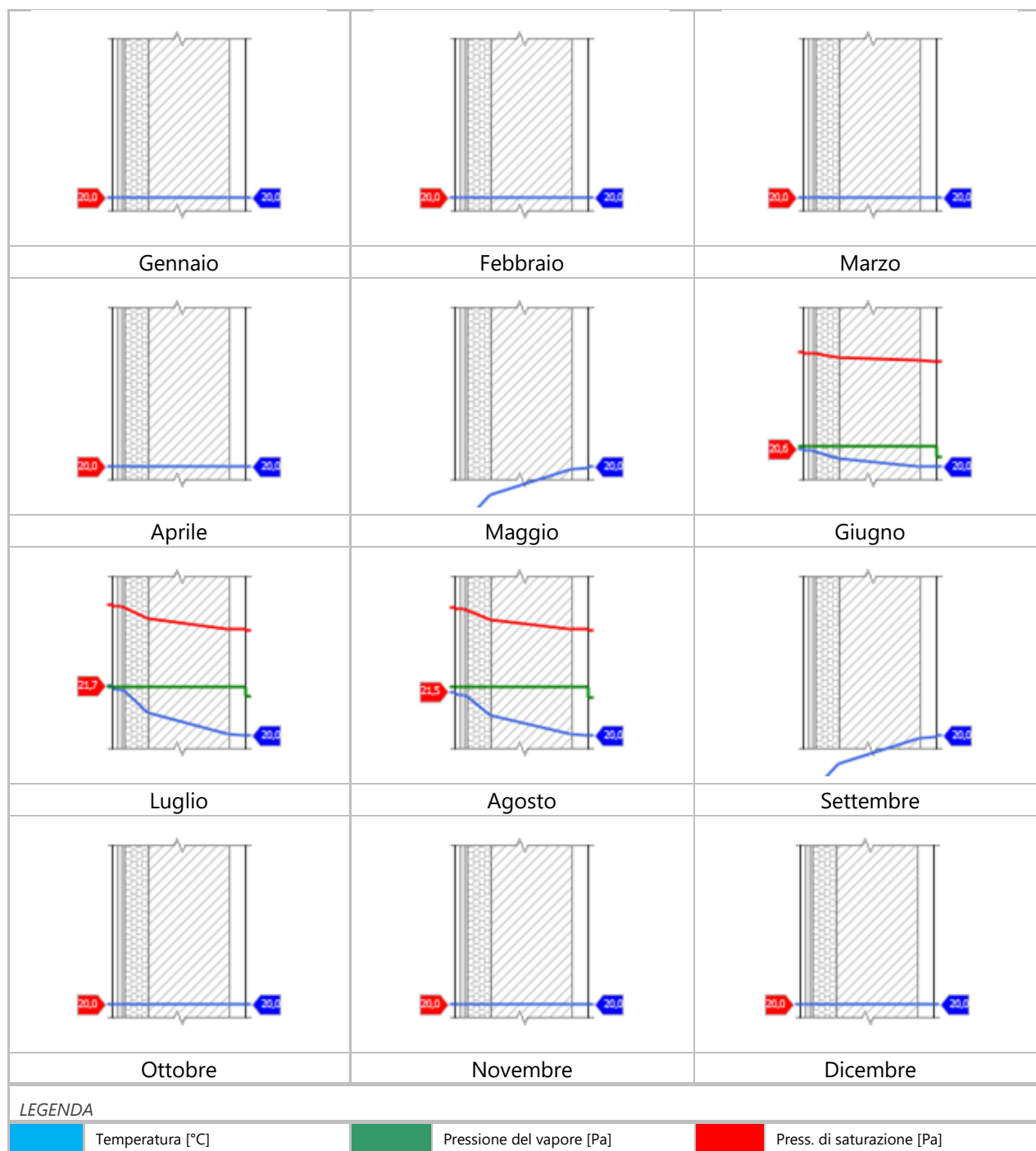
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786**Verifica di massa**

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	153 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Lonato del Garda
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	giugno
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,6 °C
Temperatura massima estiva	33,3 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,1 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	284,72 W/m ²

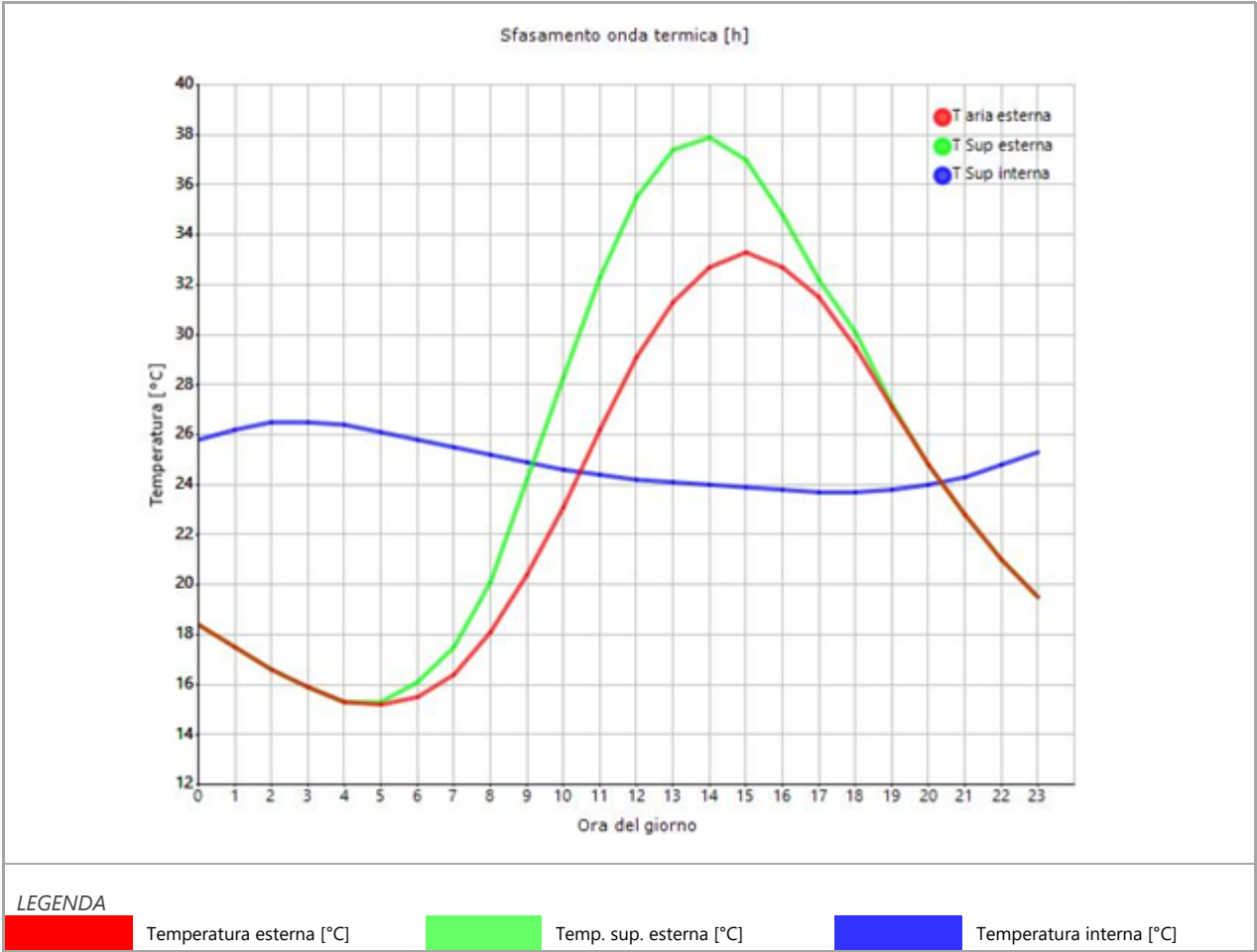
Inerzia termica

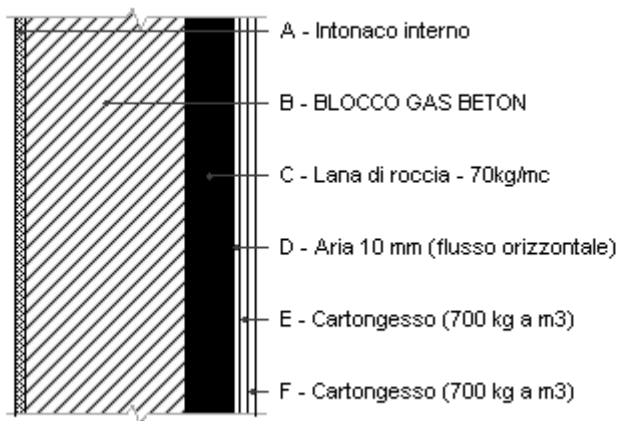
Sfasamento dell'onda termica	13h 18'
Fattore di attenuazione	0,1249
Capacità termica interna C1	18,6 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	25,6 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	16,1 W/m ² K
Ammettenza interna	1,3 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	14,9 W/m ² K
Ammettenza esterna	1,9 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	0,027 W/m ² K
Valore limite Ylim	0,100 W/m ² K
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	OK

	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo Ie	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m ²	°C	°C
0:00	18,42	0,00	18,42	25,83
1:00	17,52	0,00	17,52	26,23
2:00	16,61	0,00	16,61	26,46
3:00	15,89	0,00	15,89	26,53
4:00	15,35	0,00	15,35	26,42
5:00	15,17	9,90	15,29	26,14
6:00	15,53	48,90	16,12	25,82
7:00	16,43	85,73	17,46	25,55
8:00	18,06	172,60	20,13	25,20
9:00	20,42	315,23	24,20	24,89
10:00	23,13	432,13	28,32	24,64
11:00	26,21	507,58	32,30	24,41
12:00	29,10	533,58	35,51	24,23
13:00	31,28	507,58	37,37	24,10
14:00	32,72	432,13	37,91	23,98
15:00	33,27	315,23	37,05	23,87
16:00	32,72	172,60	34,79	23,78
17:00	31,46	64,55	32,23	23,71
18:00	29,47	49,45	30,06	23,70
19:00	27,11	9,90	27,23	23,81
20:00	24,76	0,00	24,76	23,98

21:00	22,77	0,00	22,77	24,31
22:00	20,96	0,00	20,96	24,82
23:00	19,51	0,00	19,51	25,33

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



PARETE ZNR

Spessore	360,0 mm	Trasmittanza	0,217 W/m ² K
Resistenza	4,612 m ² K/W	Massa superf.	138 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1 400	1,00	11,1
B	BLOCCO GAS BETON	240,0	0,116	2,069	480	1,00	10,0
C	Lana di roccia - 70kg/mc	70,0	0,035	2,000	70	1,03	1,0
D	Aria 10 mm (flusso orizzontale)	10,0	0,070	0,143	1	1,00	1,0
E	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
F	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	360,0		4,612			

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786**Verifica di massa**

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	138 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

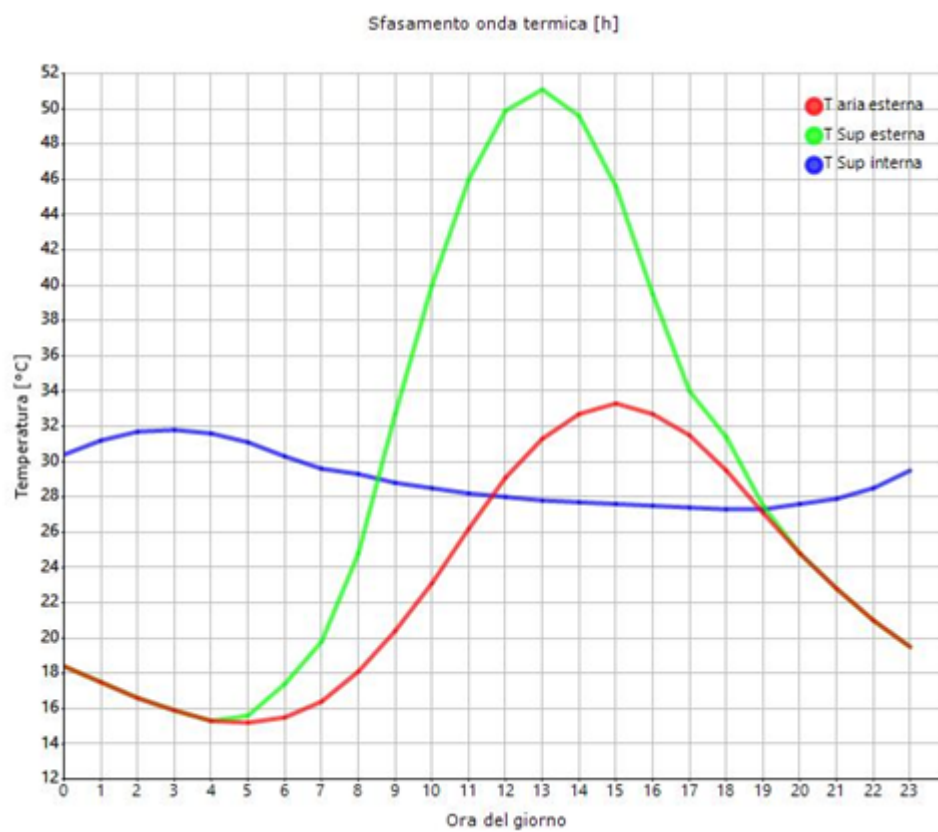
Comune	Lonato del Garda
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	giugno
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,6 °C
Temperatura massima estiva	33,3 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,1 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	284,72 W/m ²

Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	13h 42'
Fattore di attenuazione	0,1267
Capacità termica interna C1	35,2 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	18,6 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	15,0 W/m ² K
Ammettenza interna	2,5 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	16,1 W/m ² K
Ammettenza esterna	1,3 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	0,027 W/m ² K
Valore limite Ylim	0,100 W/m ² K
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	OK

	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo le	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m ²	°C	°C
0:00	18,42	0,00	18,42	30,41
1:00	17,52	0,00	17,52	31,17
2:00	16,61	0,00	16,61	31,67
3:00	15,89	0,00	15,89	31,82
4:00	15,35	0,00	15,35	31,63
5:00	15,17	9,90	15,55	31,12
6:00	15,53	48,90	17,44	30,34
7:00	16,43	85,73	19,78	29,65
8:00	18,06	172,60	24,80	29,32
9:00	20,42	315,23	32,71	28,83
10:00	23,13	432,13	39,99	28,48
11:00	26,21	507,58	46,01	28,23
12:00	29,10	533,58	49,92	28,00
13:00	31,28	507,58	51,08	27,82
14:00	32,72	432,13	49,58	27,68
15:00	33,27	315,23	45,56	27,56
16:00	32,72	172,60	39,46	27,45
17:00	31,46	64,55	33,97	27,36
18:00	29,47	49,45	31,39	27,29
19:00	27,11	9,90	27,50	27,32
20:00	24,76	0,00	24,76	27,55
21:00	22,77	0,00	22,77	27,85
22:00	20,96	0,00	20,96	28,49
23:00	19,51	0,00	19,51	29,49

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA

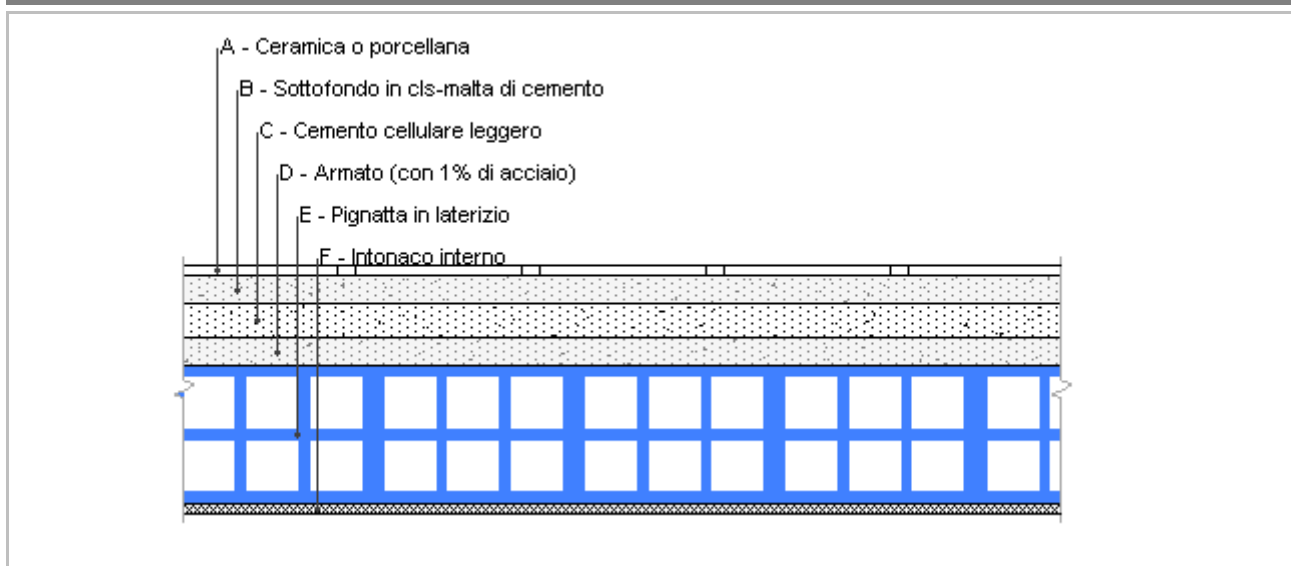


LEGENDA

Temperatura esterna [°C]

 Temp. sup. esterna [°C]

 Temperatura interna [°C]

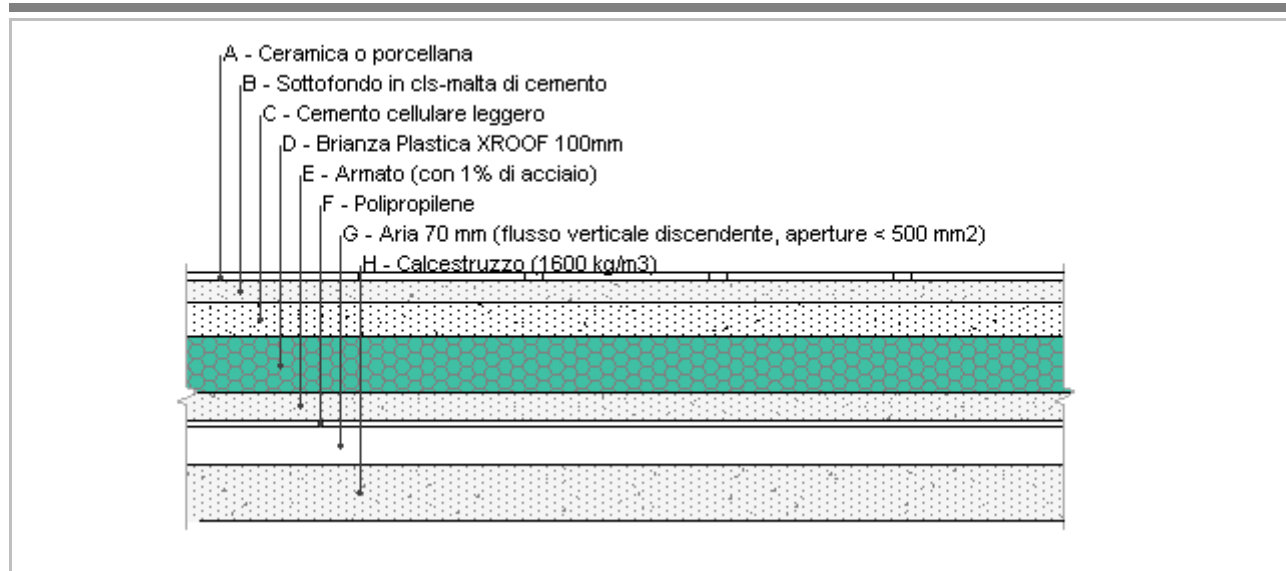
PAVIMENTO INTERPIANO

Spessore	360,0 mm	Trasmittanza	0,872 W/m ² K
Resistenza	1,147 m ² K/W	Massa superf.	447 kg/m ²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Ceramica o porcellana	15,0	1,300	0,012	2 300	0,84	300 000,0
B	Sottofondo in cls-malta di cemento	40,0	1,400	0,029	2 000	1,00	999 999,0
C	Cemento cellulare leggero	50,0	0,127	0,394	400	1,00	6,0
D	Armato (con 1% di acciaio)	40,0	2,300	0,017	2 300	1,00	80,0
E	Pignatta in laterizio	200,0	0,598	0,334	1 100	1,00	10,0
F	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1 400	1,00	11,1
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
	TOTALE	360,0		1,147			

PAVIMENTO SU TERRENO



Spessore	445,0 mm	Trasmittanza	0,258 W/m²K
Resistenza	3,877 m²K/W	Massa superf.	426 kg/m²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m²K/W	Densità ρ Kg/m³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Ceramica o porcellana	15,0	1,300	0,012	2 300	0,84	300 000,0
B	Sottofondo in cls-malta di cemento	40,0	1,400	0,029	2 000	1,00	999 999,0
C	Cemento cellulare leggero	60,0	0,127	0,472	400	1,00	6,0
D	Brianza Plastica XROOF 100mm	100,0	0,036	2,778	32	1,45	200,0
E	Armato (con 1% di acciaio)	50,0	2,300	0,022	2 300	1,00	80,0
F	Polipropilene	10,0	0,220	0,045	910	1,80	10 000,0
G	Aria 70 mm (flusso verticale discendente, aperture < 500 mm²)	70,0	0,330	0,212	1	1,00	1,0
H	Calcestruzzo (1600 kg/m³)	100,0	0,730	0,137	1 600	0,88	3,3
	TOTALE	445,0		3,877			

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	426 kg/m²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Lonato del Garda
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	giugno
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,6 °C
Temperatura massima estiva	33,3 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,1 °C

Irradianza mensile massima sul piano orizzontale

284,72 W/m²**Inerzia termica**

Sfasamento dell'onda termica 13h 18'

Fattore di attenuazione 0,1184

Capacità termica interna C1 62,3 kJ/m²KCapacità termica esterna C2 113,7 kJ/m²KAmmettenza interna oraria 13,9 W/m²KAmmettenza interna 4,5 W/m²KAmmettenza esterna oraria 15,6 W/m²KAmmettenza esterna 8,3 W/m²KTrasmittanza periodica Y 0,031 W/m²KValore limite Ylim 0,180 W/m²K

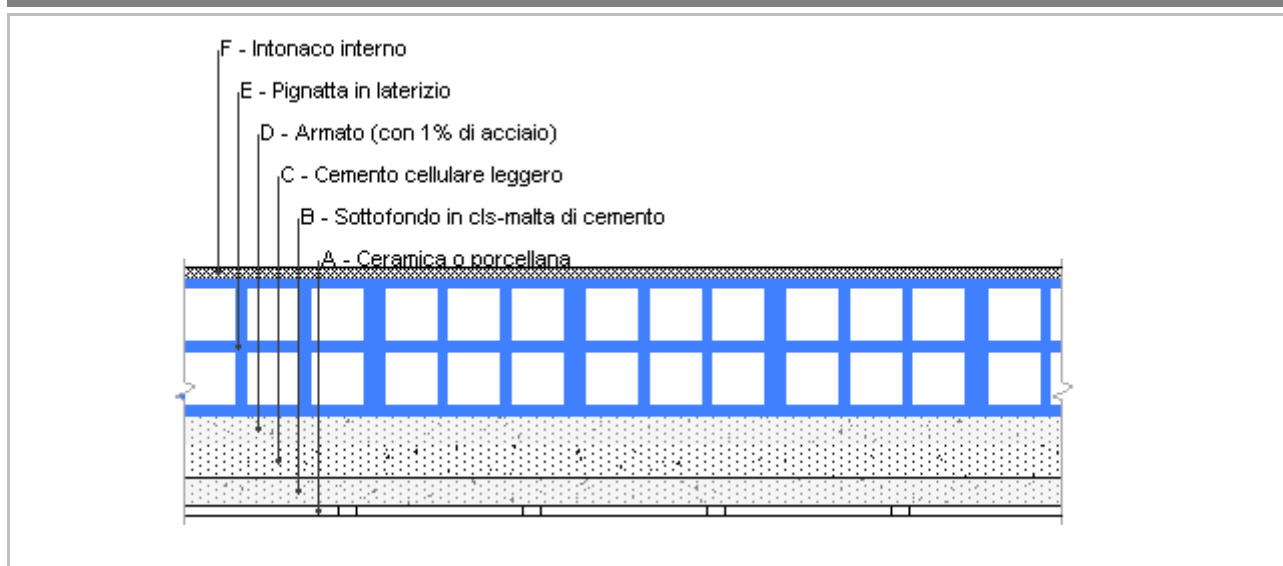
Classificazione normativa

Esito della verifica di inerzia OK

	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo Ie	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m ²	°C	°C
0:00	18,42	0,00	18,42	103,35
1:00	17,52	0,00	17,52	104,96
2:00	16,61	0,00	16,61	103,95
3:00	15,89	0,00	15,89	100,45
4:00	15,35	0,00	15,35	94,83
5:00	15,17	9,90	19,23	87,82
6:00	15,53	48,90	35,62	82,42
7:00	16,43	85,73	51,66	81,45
8:00	18,06	172,60	88,99	79,24
9:00	20,42	315,23	149,96	78,48
10:00	23,13	432,13	200,72	78,25
11:00	26,21	507,58	234,80	78,03
12:00	29,10	533,58	248,38	77,86
13:00	31,28	507,58	239,87	77,73
14:00	32,72	432,13	210,31	77,63
15:00	33,27	315,23	162,81	77,52
16:00	32,72	172,60	103,65	77,43
17:00	31,46	64,55	57,98	77,37
18:00	29,47	49,45	49,79	77,83
19:00	27,11	9,90	31,18	79,77
20:00	24,76	0,00	24,76	81,67
21:00	22,77	0,00	22,77	86,09
22:00	20,96	0,00	20,96	93,31
23:00	19,51	0,00	19,51	99,32

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA

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

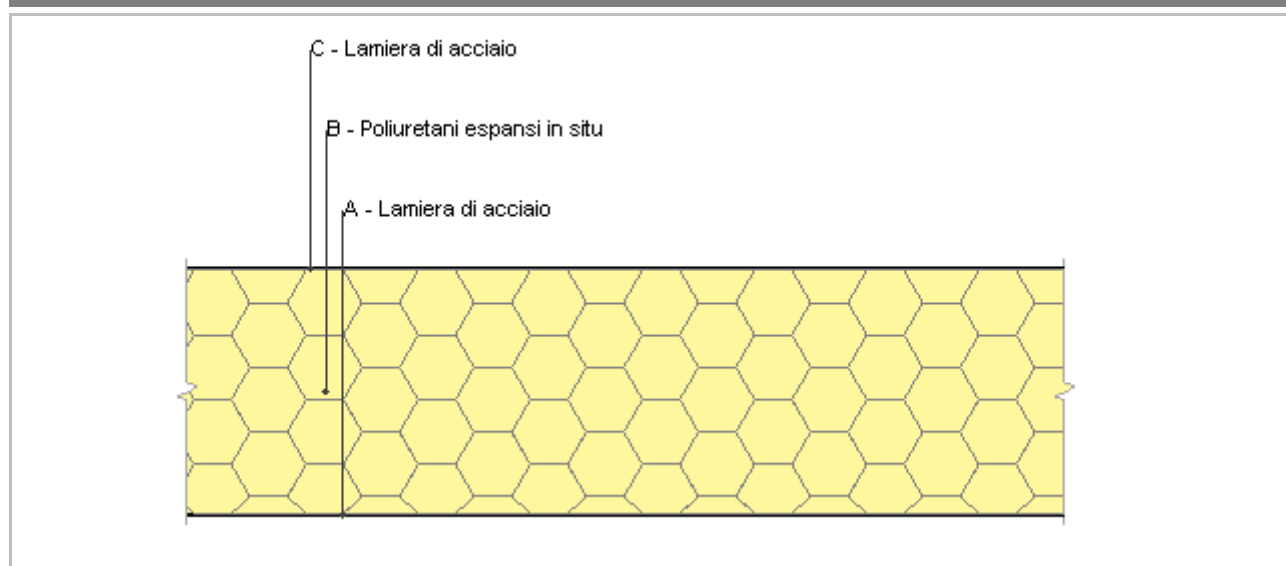
SOFFITTO INTERPIANO

Spessore	360,0 mm	Trasmittanza	0,993 W/m ² K
Resistenza	1,007 m ² K/W	Massa superf.	447 kg/m ²
Tipologia	Soffitto		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Ceramica o porcellana	15,0	1,300	0,012	2 300	0,84	300 000,0
B	Sottofondo in cls-malta di cemento	40,0	1,400	0,029	2 000	1,00	999 999,0
C	Cemento cellulare leggero	50,0	0,127	0,394	400	1,00	6,0
D	Armato (con 1% di acciaio)	40,0	2,300	0,017	2 300	1,00	80,0
E	Pignatta in laterizio	200,0	0,598	0,334	1 100	1,00	10,0
F	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1 400	1,00	11,1
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	360,0		1,007			

SOFFITTO VS ESTERNO LAMIERA



Spessore	199,0 mm	Trasmittanza	0,175 W/m ² K
Resistenza	5,711 m ² K/W	Massa superf.	39 kg/m ²
Tipologia	Copertura		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Lamiera di acciaio	2,0	80,000	0,000	7 870	0,46	999 999,0
B	Poliuretani espansi in situ	195,0	0,035	5,571	37	1,60	33,3
C	Lamiera di acciaio	2,0	80,000	0,000	7 870	0,46	999 999,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	199,0		5,711			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Lonato del Garda
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Esterno
Coeff. btr,x	1
Volume	- m ³
Classe edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Produtz. nota	- kg/h

Mese	θ_i	φ_i	θ_e	φ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	2,5 °C	93,6 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	3,0 °C	86,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	8,1 °C	74,6 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	11,6 °C	72,1 %	0,5 1/h
maggio	18,0 °C	- %	17,3 °C	66,5 %	0,5 1/h
giugno	20,6 °C	- %	20,6 °C	58,1 %	0,5 1/h
luglio	21,7 °C	- %	21,7 °C	70,9 %	0,5 1/h
agosto	21,5 °C	- %	21,5 °C	70,5 %	0,5 1/h
settembre	18,0 °C	- %	17,9 °C	77,7 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	12,5 °C	80,3 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	7,2 °C	92,5 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	3,0 °C	98,3 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1 519,00 Pa	2,50 °C	684,10 Pa
ESTIVA	21,70 °C	1 686,40 Pa	21,70 °C	1 840,40 Pa

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

φ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

p_i : pressione interna

p_e : pressione esterna

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 295,627 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	φ_i
ottobre	12,5 °C	1163,06 Pa	366,25 Pa	1529,31 Pa	20 °C	65 %
novembre	7,2 °C	938,95 Pa	554,4 Pa	1493,35 Pa	20 °C	65 %
dicembre	3,0 °C	744,23 Pa	703,5 Pa	1447,73 Pa	20 °C	65 %
gennaio	2,5 °C	684,06 Pa	721,25 Pa	1405,31 Pa	20 °C	65 %
febbraio	3,0 °C	652,91 Pa	703,5 Pa	1356,41 Pa	20 °C	65 %
marzo	8,1 °C	804,96 Pa	522,45 Pa	1327,41 Pa	20 °C	65 %
aprile	11,6 °C	984,13 Pa	398,2 Pa	1382,33 Pa	20 °C	65 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	$f_{Rsi-amm}$
ottobre	16,79°C	0,5727
novembre	16,42°C	0,7204
dicembre	15,93°C	0,7608
gennaio	15,47°C	0,7411
febbraio	14,92°C	0,7011
marzo	14,58°C	0,5448
aprile	15,21°C	0,4301

θ_e : temperatura esterna
 P_e : pressione esterna
 ΔP : variazione di pressione
 P_i : pressione interna
 θ_i : temperatura interna
 φ_i : umidità relativa interna
 θ_{si} critica: temperatura superficiale critica
 f_{Rsi} amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione
Fattore di resistenza superficiale f_{Rsi} : 0,7608 (mese di Dicembre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1 405,3	1 356,4	1 327,4	1 382,3	1 508,6	1 488,8	1 880,1	1 854,2	1 766,6	1 529,3	1 493,4	1 447,7
	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 337,0	2 062,8	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 062,8	2 337,0	2 337,0	2 337,0
Add-A	1 045,0	1 004,9	1 066,4	1 183,4	1 410,8	1 449,5	1 860,3	1 830,8	1 679,4	1 346,3	1 216,4	1 096,3
	2 231,1	2 234,1	2 264,5	2 285,6	2 059,0	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 062,3	2 291,1	2 259,1	2 234,1
A-B	1 044,4	1 004,4	1 066,0	1 183,1	1 410,6	1 449,5	1 860,2	1 830,8	1 679,3	1 346,0	1 215,9	1 095,7
	737,2	763,6	1 085,5	1 370,5	1 974,4	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 050,0	1 453,6	1 021,3	763,6
B-C	684,1	652,9	805,0	984,1	1 312,8	1 410,1	1 840,4	1 807,4	1 592,1	1 163,1	939,0	744,2
	737,2	763,6	1 085,5	1 370,4	1 974,4	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 050,0	1 453,6	1 021,3	763,6
C-Add	684,1	652,9	805,0	984,1	1 312,8	1 410,1	1 840,4	1 807,4	1 592,1	1 163,1	939,0	744,2
	730,9	757,4	1 079,5	1 365,3	1 973,8	2 425,2	2 594,5	2 562,9	2 049,9	1 448,7	1 015,2	757,4

Temperature

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

Verifica formazione di condensa interstiziale

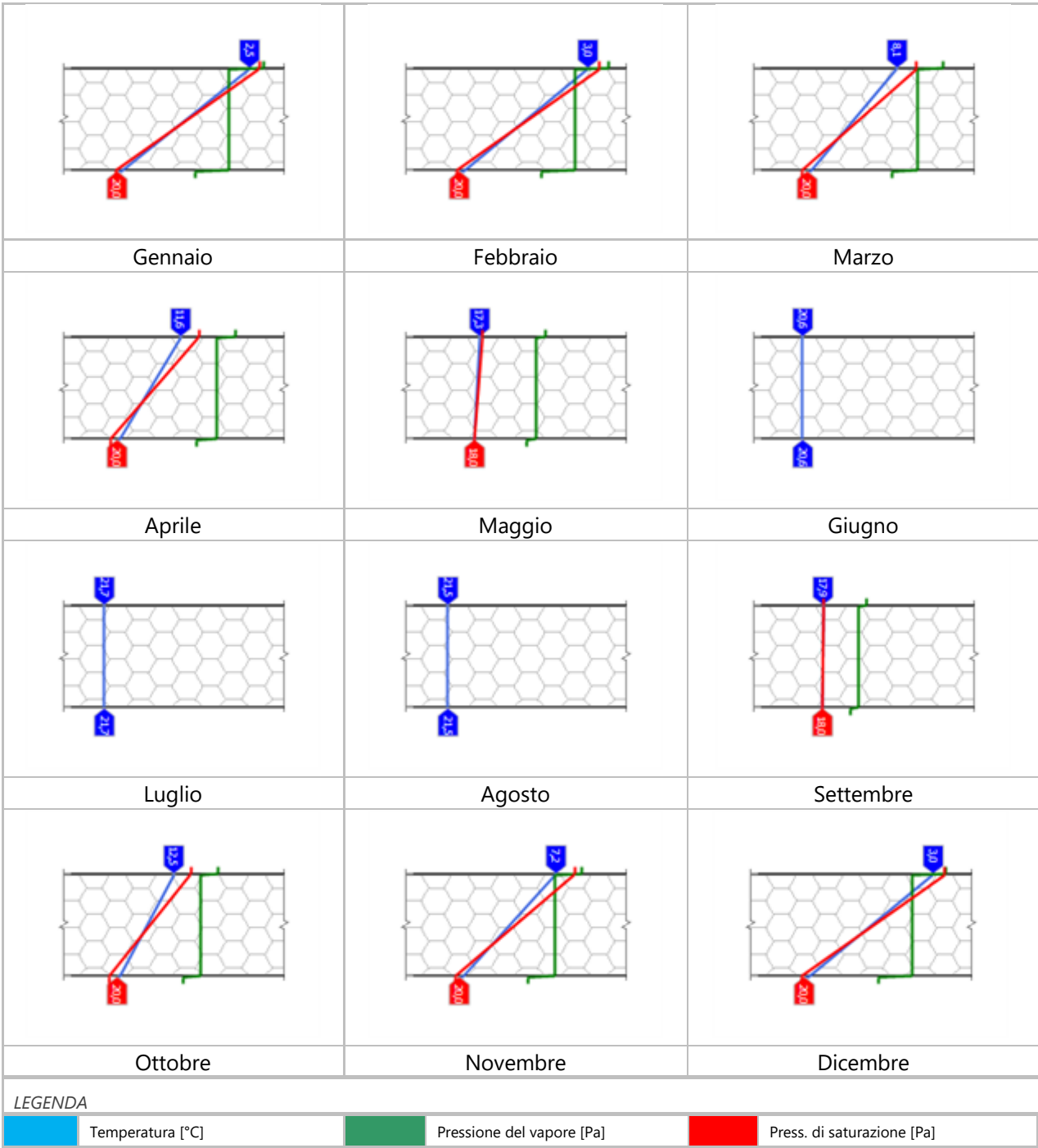
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. B/C												
Gc [Kg/m²]	0,0001	0,0001	0,0000	0,0000	-0,0002	-0,0003	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001
Ma [Kg/m²]	0,0002	0,0003	0,0003	0,0002	0,0001	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0001	0,0001
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Interf. B/C. Formazione di condensa: 0,0002 kg/m²
febbraio - Interf. B/C. Formazione di condensa: 0,0003 kg/m²
marzo - Interf. B/C. Formazione di condensa: 0,0003 kg/m²
aprile - Interf. B/C. Formazione di condensa: 0,0002 kg/m²
maggio - Interf. B/C. Formazione di condensa: 0,0001 kg/m²
novembre - Interf. B/C. Formazione di condensa: 0,0001 kg/m²
dicembre - Interf. B/C. Formazione di condensa: 0,0001 kg/m²
Visualizza/modifica gli elementi in archiviofebbraio

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente
Gc: 0,0001 kg/m² B-C nel mese di dicembre
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia
Gc,max: 0,5000 kg/m²
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0003 nel mese di febbraio kg/m² B-C
Esito della verifica di condensa interstiziale: Interfaccia B-C - Formazione di condensa: 0,0003 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786**Verifica di massa**

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	39 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Lonato del Garda
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	giugno
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,6 °C
Temperatura massima estiva	33,3 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,1 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	284,72 W/m ²

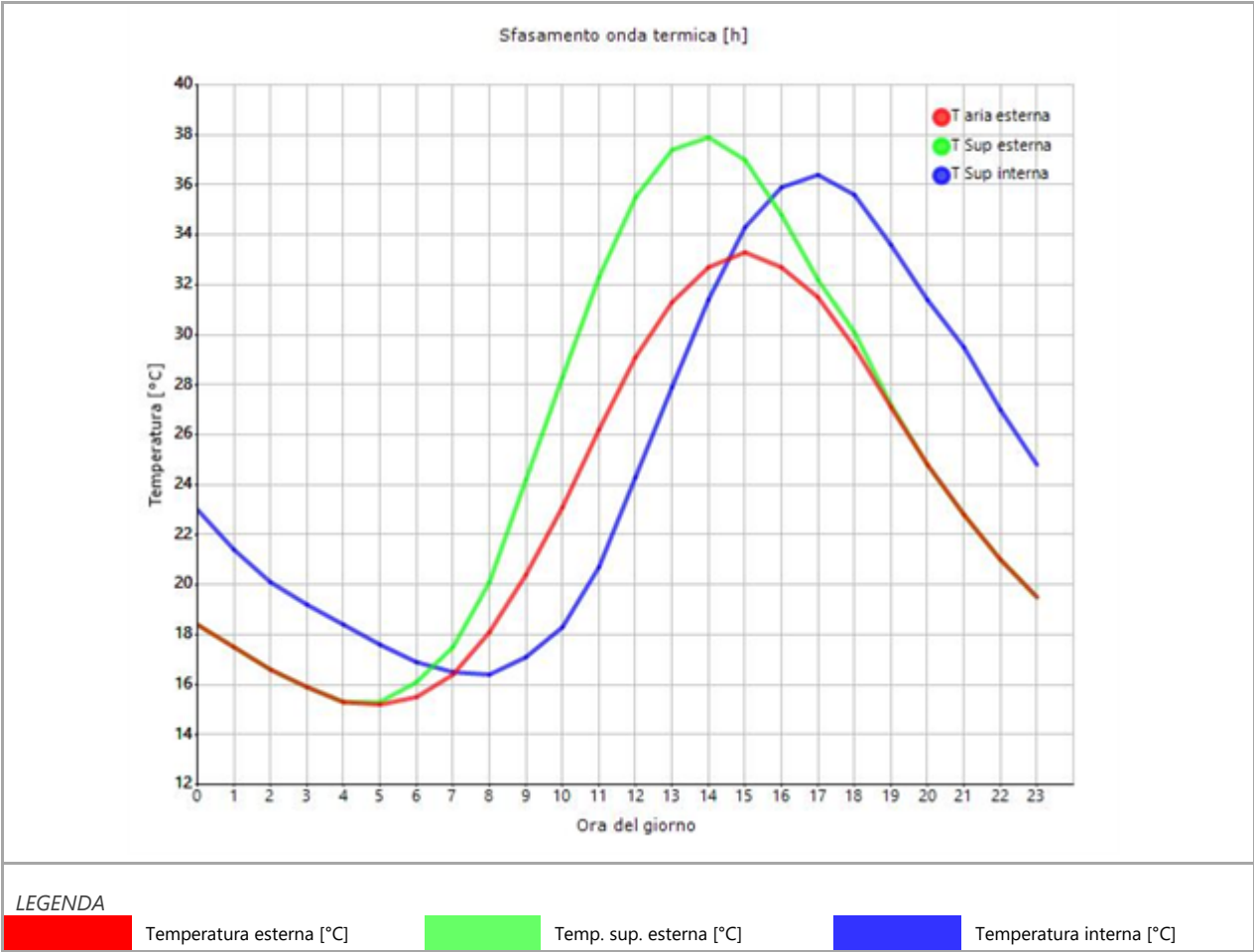
Inerzia termica

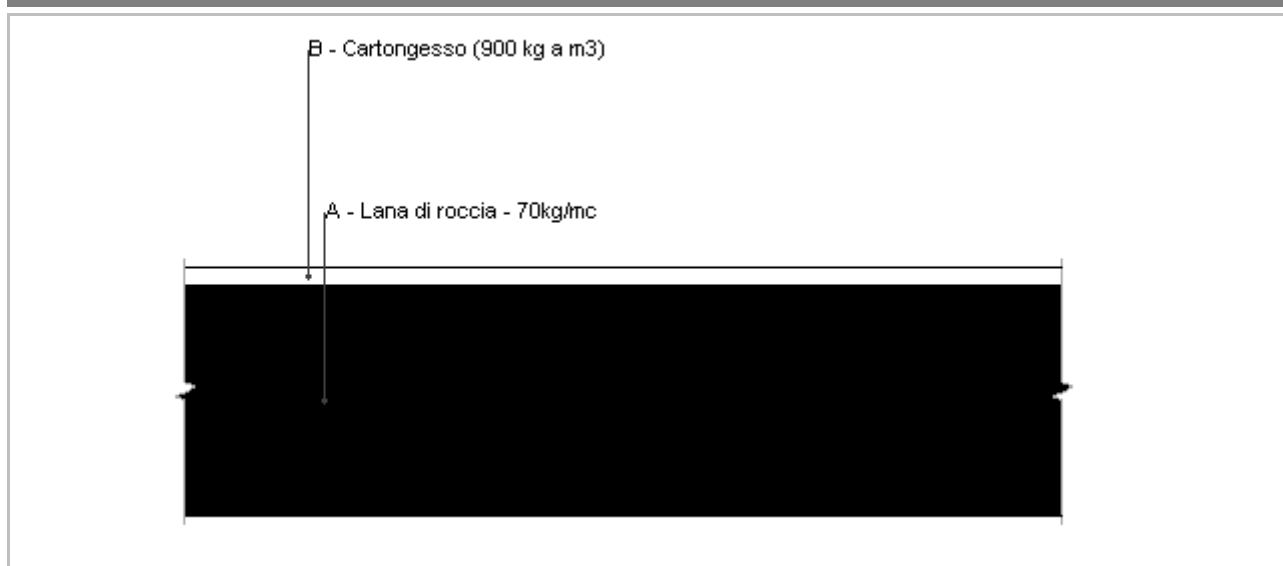
Sfasamento dell'onda termica	3h 16'
Fattore di attenuazione	0,8835
Capacità termica interna C1	12,0 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	12,3 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	16,5 W/m ² K
Ammettenza interna	0,8 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	16,7 W/m ² K
Ammettenza esterna	0,8 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	0,155 W/m ² K
Valore limite Ylim	0,180 W/m ² K
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	OK

	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo Ie	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m ²	°C	°C
0:00	18,42	0,00	18,42	23,02
1:00	17,52	0,00	17,52	21,42
2:00	16,61	0,00	16,61	20,14
3:00	15,89	0,00	15,89	19,18
4:00	15,35	0,00	15,35	18,38
5:00	15,17	9,90	15,29	17,58
6:00	15,53	48,90	16,12	16,94
7:00	16,43	85,73	17,46	16,46
8:00	18,06	172,60	20,13	16,41
9:00	20,42	315,23	24,20	17,14
10:00	23,13	432,13	28,32	18,33
11:00	26,21	507,58	32,30	20,69
12:00	29,10	533,58	35,51	24,28
13:00	31,28	507,58	37,37	27,92
14:00	32,72	432,13	37,91	31,44
15:00	33,27	315,23	37,05	34,27
16:00	32,72	172,60	34,79	35,91
17:00	31,46	64,55	32,23	36,39
18:00	29,47	49,45	30,06	35,63
19:00	27,11	9,90	27,23	33,64
20:00	24,76	0,00	24,76	31,38

21:00	22,77	0,00	22,77	29,46
22:00	20,96	0,00	20,96	26,96
23:00	19,51	0,00	19,51	24,78

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



SOFFITTO VS ZNR

Spessore	192,5 mm	Trasmittanza	0,185 W/m ² K
Resistenza	5,393 m ² K/W	Massa superf.	24 kg/m ²
Tipologia	Soffitto		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Lana di roccia - 70kg/mc	180,0	0,035	5,143	70	1,03	1,0
B	Cartongesso (900 kg a m3)	12,5	0,250	0,050	900	1,00	4,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	192,5		5,393			

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786**Verifica di massa**

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	24 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Lonato del Garda
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	giugno
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,6 °C
Temperatura massima estiva	33,3 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,1 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	284,72 W/m ²

Inerzia termica

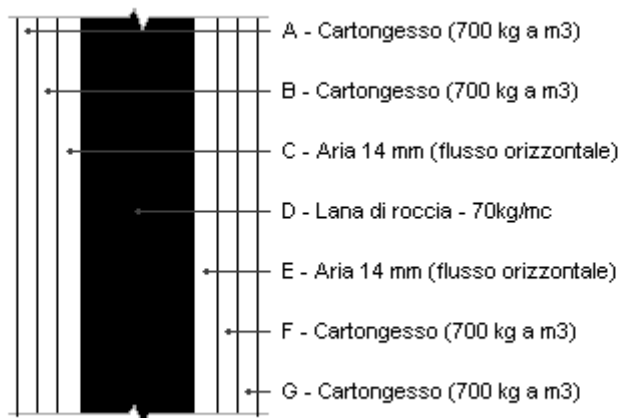
Sfasamento dell'onda termica	3h 35'
Fattore di attenuazione	0,8627
Capacità termica interna C1	6,0 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	16,1 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	14,9 W/m ² K
Ammettenza interna	0,4 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	16,6 W/m ² K
Ammettenza esterna	1,1 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	0,160 W/m ² K
Valore limite Ylim	0,180 W/m ² K
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	OK

	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo le	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m ²	°C	°C
0:00	18,42	0,00	18,42	25,16
1:00	17,52	0,00	17,52	23,44
2:00	16,61	0,00	16,61	21,88
3:00	15,89	0,00	15,89	20,63
4:00	15,35	0,00	15,35	19,69
5:00	15,17	9,90	15,46	18,91
6:00	15,53	48,90	17,00	18,13
7:00	16,43	85,73	19,01	17,50
8:00	18,06	172,60	23,24	17,04
9:00	20,42	315,23	29,87	17,14
10:00	23,13	432,13	36,09	18,46
11:00	26,21	507,58	41,43	20,19
12:00	29,10	533,58	45,11	23,85
13:00	31,28	507,58	46,50	29,57
14:00	32,72	432,13	45,69	34,93
15:00	33,27	315,23	42,72	39,54
16:00	32,72	172,60	37,90	42,71
17:00	31,46	64,55	33,39	43,91
18:00	29,47	49,45	30,95	43,21
19:00	27,11	9,90	27,41	40,65
20:00	24,76	0,00	24,76	36,49
21:00	22,77	0,00	22,77	32,60
22:00	20,96	0,00	20,96	30,50
23:00	19,51	0,00	19,51	27,44

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA

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

TRAMEZZA



Spessore	150,0 mm	Trasmittanza	0,348 W/m ² K
Resistenza	2,873 m ² K/W	Massa superf.	40 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
B	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
C	Aria 14 mm (flusso orizzontale)	15,0	0,080	0,188	1	1,00	1,0
D	Lana di roccia - 70kg/mc	70,0	0,035	2,000	70	1,03	1,0
E	Aria 14 mm (flusso orizzontale)	15,0	0,080	0,188	1	1,00	1,0
F	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
G	Cartongesso (700 kg a m3)	12,5	0,210	0,060	700	1,00	4,0
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	150,0		2,873			

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	40 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	NO

Condizioni al contorno

Comune	Lonato del Garda
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	giugno
Temperatura media nel mese di massima insolazione	20,6 °C
Temperatura massima estiva	33,3 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,1 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	284,72 W/m ²

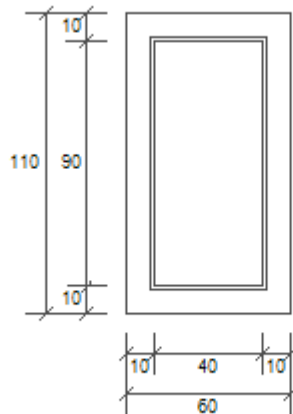
Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	2h 32'
Fattore di attenuazione	0,9407
Capacità termica interna C1	19,3 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	19,3 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	16,1 W/m ² K
Ammettenza interna	1,3 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	16,1 W/m ² K
Ammettenza esterna	1,3 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	0,327 W/m ² K
Valore limite Ylim	0,100 W/m ² K
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	NO

	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradiazione solare giorno più caldo le	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m ²	°C	°C
0:00	18,42	0,00	18,42	23,14
1:00	17,52	0,00	17,52	21,44
2:00	16,61	0,00	16,61	20,07
3:00	15,89	0,00	15,89	19,05
4:00	15,35	0,00	15,35	18,20
5:00	15,17	9,90	15,55	17,35
6:00	15,53	48,90	17,44	16,67
7:00	16,43	85,73	19,78	16,16
8:00	18,06	172,60	24,80	16,35
9:00	20,42	315,23	32,71	18,12
10:00	23,13	432,13	39,99	20,33
11:00	26,21	507,58	46,01	25,05
12:00	29,10	533,58	49,92	32,49
13:00	31,28	507,58	51,08	39,34
14:00	32,72	432,13	49,58	45,00
15:00	33,27	315,23	45,56	48,68
16:00	32,72	172,60	39,46	49,77
17:00	31,46	64,55	33,97	48,36
18:00	29,47	49,45	31,39	44,58
19:00	27,11	9,90	27,50	38,84
20:00	24,76	0,00	24,76	33,68
21:00	22,77	0,00	22,77	31,25
22:00	20,96	0,00	20,96	27,59
23:00	19,51	0,00	19,51	25,01

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA

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

F 0,60 X 1,10

Larghezza	L	60 cm
Altezza	H	110 cm
Area del vetro	Ag	0,360 m ²
Area del telaio	Af	0,300 m ²
Area totale del serramento	Aw	0,660 m ²
Perimetro del vetro	p	2,600 m
Trasmittanza	Uw	1,315 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,185 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,144 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,670
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con sei camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Frangisole a lamelle orizzontali o verticali	
Colore	Bianco	
Posizione	Schermatura esterna	
Trasparenza	Opaca	

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,29
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,11
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	Alluminio
Permeabilità	Bassa permeabilità all'aria
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,150 m ² K/W

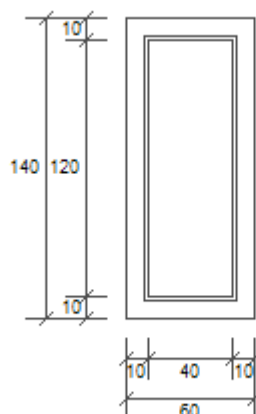
Permeabilità all'aria

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

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

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	0,6	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	0,6	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	2,2	0,095

F 0,60 X 1,40

Larghezza	L	60 cm
Altezza	H	140 cm
Area del vetro	Ag	0,480 m ²
Area del telaio	Af	0,360 m ²
Area totale del serramento	Aw	0,840 m ²
Perimetro del vetro	p	3,200 m
Trasmittanza	Uw	1,311 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,182 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,144 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,670
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con sei camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Frangisole a lamelle orizzontali o verticali	
Colore	Bianco	
Posizione	Schermatura esterna	
Trasparenza	Opaca	

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,29
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,11
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	Alluminio
Permeabilità	Bassa permeabilità all'aria
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,150 m ² K/W

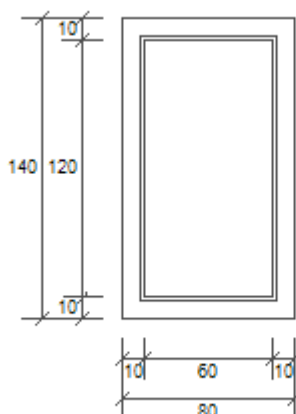
Permeabilità all'aria

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

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

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	0,6	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	0,6	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	2,8	0,095

F 0,80 X 1,40

Larghezza	L	80 cm
Altezza	H	140 cm
Area del vetro	Ag	0,720 m ²
Area del telaio	Af	0,400 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,120 m ²
Perimetro del vetro	p	3,600 m
Trasmittanza	Uw	1,285 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,161 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,144 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,670
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con sei camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Frangisole a lamelle orizzontali o verticali	
Colore	Bianco	
Posizione	Schermatura esterna	
Trasparenza	Opaca	

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,29
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,11
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	Alluminio
Permeabilità	Bassa permeabilità all'aria
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,150 m ² K/W

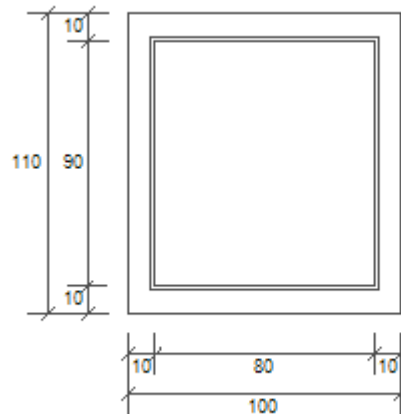
Permeabilità all'aria

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

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

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	0,8	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	0,8	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	2,8	0,095

F 1,00 X 1,10

Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	110 cm
Area del vetro	Ag	0,720 m ²
Area del telaio	Af	0,380 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,100 m ²
Perimetro del vetro	p	3,400 m
Trasmittanza	Uw	1,280 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,156 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,144 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,670
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con sei camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Frangisole a lamelle orizzontali o verticali	
Colore	Bianco	
Posizione	Schermatura esterna	
Trasparenza	Opaca	

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,29
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,11
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	Alluminio
Permeabilità	Bassa permeabilità all'aria
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,150 m ² K/W

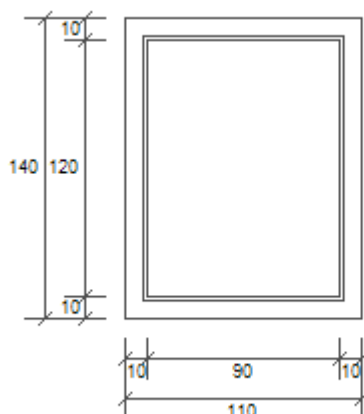
Permeabilità all'aria

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

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

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	1,0	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	1,0	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	2,2	0,095

F 1,10 X 1,40

Larghezza	L	110 cm
Altezza	H	140 cm
Area del vetro	Ag	1,080 m ²
Area del telaio	Af	0,460 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,540 m ²
Perimetro del vetro	p	4,200 m
Trasmittanza	Uw	1,265 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,144 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,144 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,670
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con sei camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Frangisole a lamelle orizzontali o verticali	
Colore	Bianco	
Posizione	Schermatura esterna	
Trasparenza	Opaca	

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,29
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,11
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	Alluminio
Permeabilità	Bassa permeabilità all'aria
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,150 m ² K/W

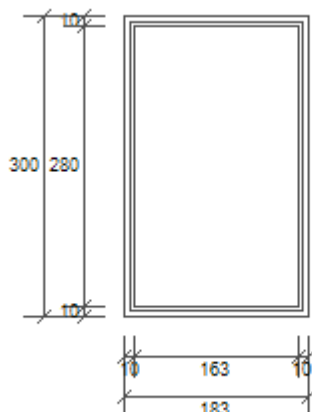
Permeabilità all'aria

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

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

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	1,1	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	1,1	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	2,8	0,095

F 1.83 X 3

Larghezza	L	183 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	4,564 m ²
Area del telaio	Af	0,926 m ²
Area totale del serramento	Aw	5,490 m ²
Perimetro del vetro	p	8,860 m
Trasmittanza	Uw	1,217 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,217 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,144 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,670
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con sei camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

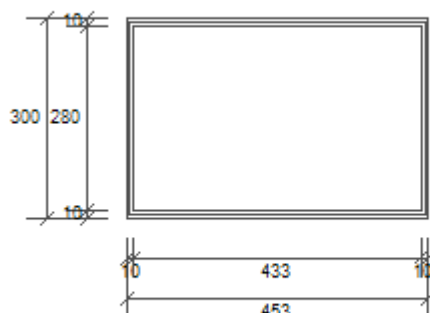
Permeabilità all'aria

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

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

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	1,8	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	1,8	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	6,0	0,095

F 4,53 X 3

Larghezza	L	453 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	12,124 m ²
Area del telaio	Af	1,466 m ²
Area totale del serramento	Aw	13,590 m ²
Perimetro del vetro	p	14,260 m
Trasmittanza	Uw	1,191 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,191 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,144 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,670
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		PVC profilo vuoto
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con sei camere
Distanziatore	dist	Plastica
Trasmittanza	Uf	1,000 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m ² K/W

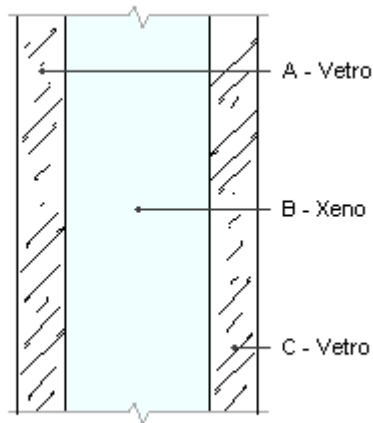
Permeabilità all'aria

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

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

Strutture associate al serramento

Strutture opache e ponti termici	Area [m ²] o lunghezza [m]	Trasmittanza W/(m ² K) o W/(mK)
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	4,5	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	4,5	0,095
SER.001 Parete con serramento (Ponte termico)	6,0	0,095

Doppio Vetro BE 4-12-4 (Xeno)

Numero lastre	2	Resistenza R	0,874 m ² K/W
Trasmittanza	1,144 W/m ² K	Spessore vetro	20,0 mm
Descrizione			

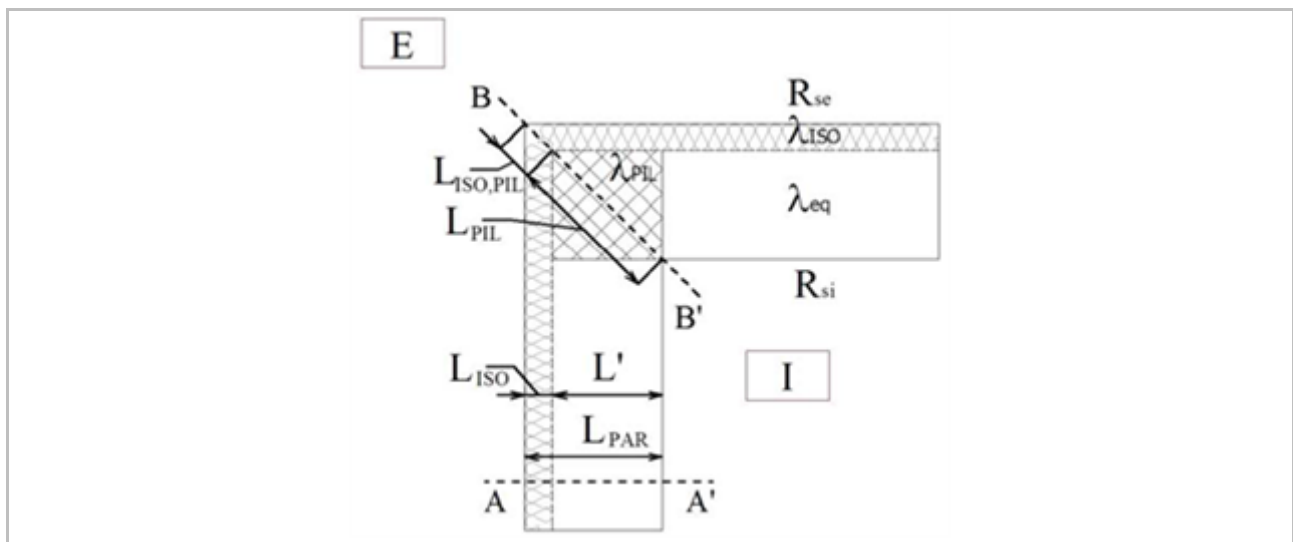
Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Emissività normale interna ε _{ni} -	Emissività normale esterna ε _{ne} -	Densità ρ Kg/m ³	Viscosità dinamica μ 10 ⁻⁵ kg/m s	Capacità C kJ/(kgK)
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,000	0,000	-	-	-
A	Vetro	4,0	1,000	0,890	0,890	2 500	0,0	0,84
B	Xeno	12,0	0,005	0,000	0,000	6	2,2	0,16
C	Vetro	4,0	1,000	0,100	0,890	2 500	0,0	0,84
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,000	0,000	-	-	-
	TOTALE	20,0						

Resistenze

Costanti dipendenti dall'orientamento del vetro: A = 0,035, N = 0,38

	Strato	Emissività normale interna ε _i -	Emissività normale esterna ε _{ne} -	Salto termico intercapedin e ΔT °C	Conduttanza radiativa hr W/m ² K	Conduttanza lastra hs W/m ² K	Resistenza termica R m ² K/W
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,130
A	Vetro	-	-	-	-	-	0,004
B	Xeno	0,837	0,837	15,00	0,574	1,437	0,696
C	Vetro	-	-	-	-	-	0,004
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,040

ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro**Dati della struttura**

Nome	ASP.005 Angolo sporgente con e senza pilastro		
Categoria	Angolo sporgente con e senza pilastro		
Codice	ASP.005	Disperde verso	Esterno

Caratteristiche generali

Resistenza termica superficiale interna R_{si}	0,000 m ² K/W
Resistenza termica superficiale interna R_{se}	0,000 m ² K/W

Pilastro

Conducibilità termica equivalente della parete λ_{pil}	2,000 W/mK
Lunghezza in diagonale del pilastro L_{pil}	0,00 m
Spessore in diagonale dello strato di isolante $L_{iso,pil}$	0,000 m

Pareti

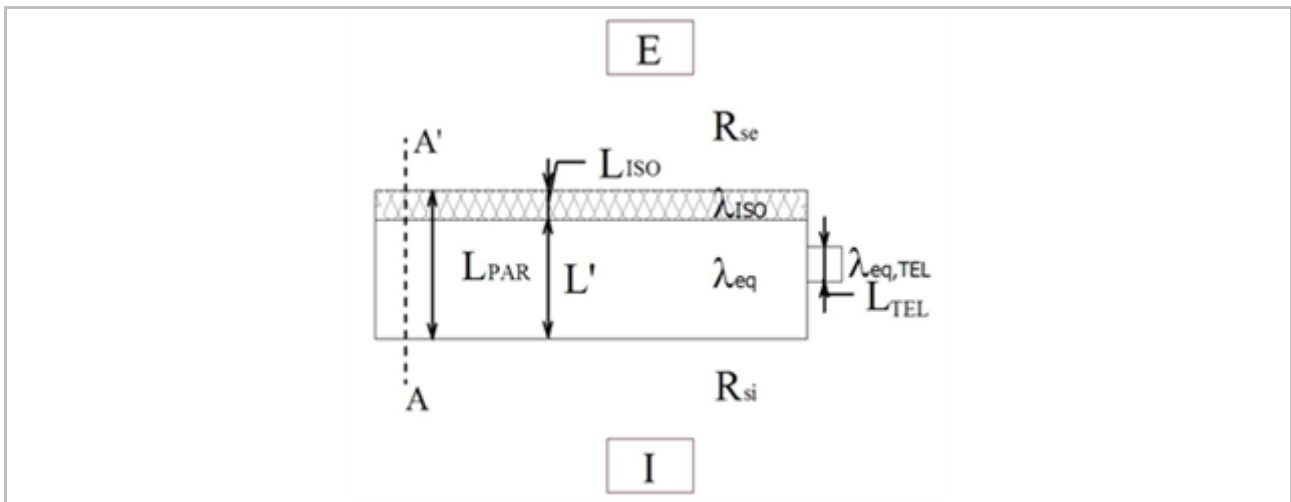
Conducibilità termica equivalente della parete λ_{eq}	0,000 W/mK
Spessore della parete L_{par}	0,00 m
Spessore dello strato di isolante della parete L_{iso}	0,00 m
Conducibilità termica dell'isolante λ_{iso}	0,000 W/mK

Trasmittanza termica elementi strutturali

Trasmittanza della parete, U_{par} :0,000	
Trasmittanza del pilastro, U_{pi} :0,000	Trasmittanza adimensionale, U^* :0,000 W/m ² K

Trasmittanza termica lineare del ponte termico

Riferita alle dimensioni esterne Ψ_e	0,000 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Ψ_i	0,000 W/mK
---	------------	---	------------

SER.001 Parete con serramento**Dati della struttura**

Nome	SER.001 Parete con serramento		
Categoria	Parete con serramento		
Codice	SER.001	Disperde verso	Esterno

Caratteristiche generali

Resistenza termica superficiale interna R_{si}	0,130 m ² K/W
Resistenza termica superficiale esterna R_{se}	0,130 m ² K/W

Pareti

Conducibilità termica equivalente della parete λ_{eq}	0,123 W/mK
Spessore della parete L_{par}	0,36 m
Spessore dello strato di isolante della parete Liso	0,07 m
Conducibilità termica dell'isolante λ_{iso}	0,000 W/mK

Telaio finestra

Spessore del telaio L_{tel}	0,10 m
Conducibilità termica del serramento $\lambda_{eq,tel}$	2,00 W/mK

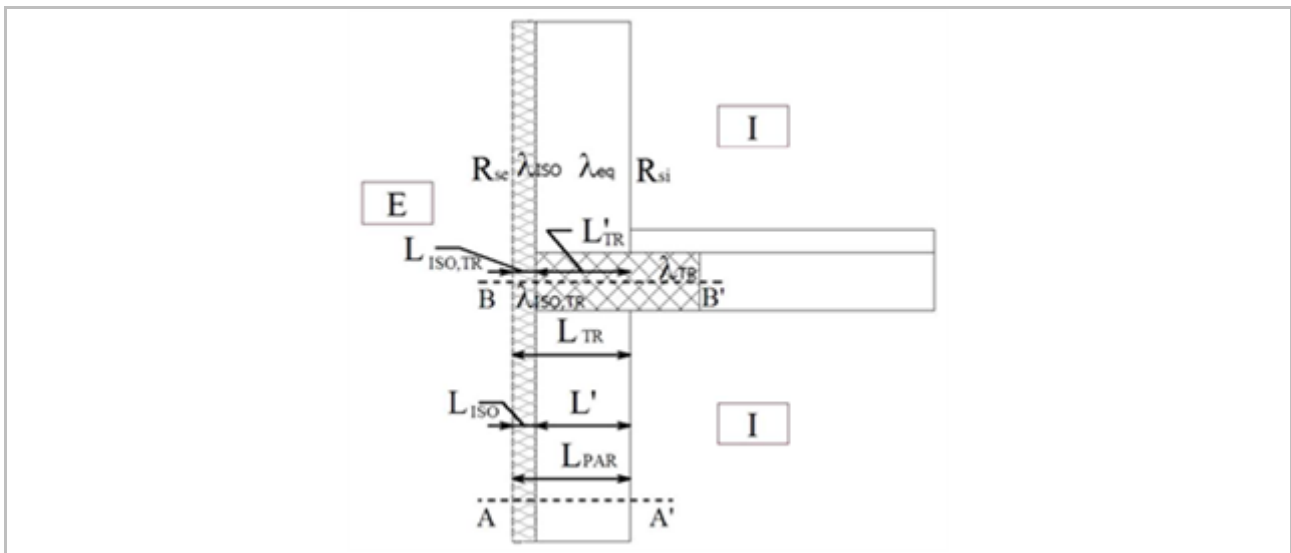
Trasmittanza termica elementi strutturali

Trasmittanza della parete, U_{par}	0,217
--------------------------------------	-------

Trasmittanza termica lineare del ponte termico

Riferita alle dimensioni esterne Ψ_e	0,095 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Ψ_i	0,095 W/mK
---	------------	---	------------

SOL.005 Parete verticale con solaio



Dati della struttura

Nome	SOL.005 Parete verticale con solaio		
Categoria	Parete verticale con solaio		
Codice	SOL.005	Disperde verso	Esterno

Caratteristiche generali

Resistenza termica superficiale interna Rsi	0,000 m²K/W
Resistenza termica superficiale interna Rse	0,000 m²K/W

Pareti

Conducibilità termica equivalente della parete λ_{eq}	0,00 W/mK
Spessore della parete L_{par}	0,00 m
Spessore dello strato di isolante della parete L_{iso}	0,00 m
Conducibilità termica dell'isolante λ_{iso}	0,000 W/mK

Trave

Conducibilità termica della trave λ_{tr}	2,000 W/mK
Spessore dello strato di isolante del balcone Liso	0,000 m
Conducibilità termica dell'isolante λ_{iso}	0,000 W/mK

Trasmittanza termica elementi strutturali

Trasmittanza della parete, U_{par} :0,000

Trasmittanza della trave, U_{tr} :0,00

Trasmittanza termica lineare del ponte termico

Riferita alle dimensioni esterne Ψ_e	0,000 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Ψ_i	0,000 W/mK
---	------------	---	------------

