

COMUNE DI MARCARIA

Via F. Crispi, 81 - 46010 Marcara (MN) Tel. 0376 953010
P.IVA e C.F. 00416240208 PEC: marcara.mn@legalmail.it



PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

C.U.P.: E75I17000020004

MASOTTO MARCO

ARCHITETTO
Strada Cipata, 34 - 46100 Mantova (MN)
architetto.masotto@gmail.com
Tel. 3511590557

REGIONE

PROVINCIA

COMUNE

LOMBARDIA

MANTOVA

MARCARIA

TITOLO DEL PROGETTO:

LAVORI DI RISTRUTTURAZIONE E AMPLIAMENTO
DELLE STRUTTURE SPORTIVE DI VIA LEVATA IN MARCARIA (MN)

UBICAZIONE:

VIA LEVATA n.18 - MARCARIA (MN)

RIFERIMENTI CATASTALI

FOGLIO 32, MAPP. 42

TITOLO DELL'ELABORATO:

Relazione tecnica ex Legge 10

SCALA:

CODICE ELABORATO:

R03

IL PROGETTISTA

Arch. Marco Masotto
(timbro e firma)

IL COMMITTENTE

IL R.U.P.
(timbro e firma)

L'IMPRESA ESECUTRICE

Impresa
(timbro e firma)

Data

Revisione n°

Redatto

Controllato

Approvato

12/09/2017

Emissione

Masotto

Masotto

Masotto

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

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

La seguente relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce ad un'applicazione parziale del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Marcaria**

Provincia **MN**

Progetto per la realizzazione di: RISTRUTTURAZIONE E AMPLIAMENTO DELLA STRUTURA SPORTIVA DI VIA LEVATA IN MARCARIA (MN)

☒ Edificio pubblico

☐ Edificio a uso pubblico

Sito in MARCARIA (MN), VIA LEVATA N.18

Mappale: 42

Sezione:

Foglio: 32

Richiesta Permesso di Costruire N. _Del

Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA N. _Del

Variante Permesso di Costruire/ DIA/ SCIA / CIL o CIA N. _Del

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

E.6(3). - attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive

Numero delle unità immobiliari:1

Soggetti coinvolti

Committente(i): COMUNE DI MARCARIA

Progettista degli impianti termici: Arch. Marco Masotto

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio: Arch. Marco Masotto

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Marco Masotto

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio: Arch. Marco Masotto

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici: Arch. Marco Masotto

Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio: Arch. Marco Masotto

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio: Arch. Marco Masotto

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 LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG: 2388

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) K: 268,1

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma K 306,1

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

Climatizzazione invernale

	S m^2	V m^3	S/V m^{-1}	S_u m^2
Unità immobiliare 1	436,7	394,4	1,11	85,19
<i>S</i> Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato				
<i>V</i> Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano				
<i>S/V</i> rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio				
<i>S_u</i> superficie utile climatizzata dell'edificio				

Denominazione zona climatizzata		<i>T_{inv}</i> °C	<i>φ_{inv}</i> %
Unità immobiliare 1	Zona 1	20,0	50
<i>T_{inv}</i> Valore di progetto della temperatura interna invernale			
<i>φ_{inv}</i> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale			

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione		Metodo di contabilizzazione
Unità immobiliare 1	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	-

Climatizzazione estiva

	S m^2	V m^3	S_u m^2
Unità immobiliare 1	436,7	394,4	1,11
<i>S</i> Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato			
<i>V</i> Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano			
<i>S_u</i> Superficie utile climatizzata dell'edificio			

Zona		<i>T_{est}</i> °C	<i>φ_{est}</i> %
Unità immobiliare 1	Zona 1	26,0	50
<i>T_{est}</i> Valore di progetto della temperatura interna estiva			
<i>φ_{est}</i> Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva			

Unità immobiliare	Presenza contabilizzazione		Metodo di contabilizzazione
Unità immobiliare 1	<input type="checkbox"/> Si	<input checked="" type="checkbox"/> No	-

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:

Adozione di strato di copertura in materiale sciolto (ghiaia chiara, lavata di diversa granulometria)

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

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'A.C.S. ☐ Si ☒ No

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

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

Produzione di energia termica

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

- acqua calda sanitaria (%): 81,4
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva (%): 68,3

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S (mq): 122,00
- potenza elettrica $P=(1/K)*S$: 6,00

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Presenza di pannelli solari termici, pompa di calore aria-acqua e campo solare fotovoltaico

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)

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia: **Generatore di calore centralizzato ad acqua calda alimentato a metano.**

Sistemi di generazione: **Generatore di calore centralizzato ad acqua calda alimentato a metano.**

Sistemi di termoregolazione: **REGOLAZIONE CLIMATICA + AMBIENTE PER SINGOLA UNITA' IMMOBILIARE Sistema di termoregolazione climatica per singola unità immobiliare, pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla temperatura dell'acqua in uscita dal generatore di calore. Il sistema 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 sistema è inoltre dotato di valvole termostatiche su ogni radiatore pilotate da sensore termico inserito nella testa dell'apparecchio radiante.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: **Assente**

Sistemi di distribuzione del vettore termico: **acqua**

Sistemi di ventilazione forzata: **assente**

Sistemi di accumulo termico: **accumulo per ACS**

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria: **Il calore per la produzione di acqua calda sanitaria è fornito dallo stesso generatore di calore per riscaldamento, funzionante in produzione combinata.**

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065): **impianto di filtrazione e addolcimento anti legionella**

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore: 19 gradi francesi

Filtro di sicurezza: **presente**

b) Specifiche dei generatori di energia

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

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

Caldaia

Generatore: Caldaia a condensazione

Generatore di calore a biomassa < >SI <X> NO

Combustibile utilizzato: Metano

Fluido termovettore: Acqua

Sistema di emissione: **pannelli radianti e radiatori**

Valore nominale della potenza termica utile kW 30,3

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

Valore di progetto % 103,0

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto % 98,5

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

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

Centralina climatica:

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: 2

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

Sonda di temperatura esterna collegata al sistema di gestione dei generatori per la regolazione della priorità di funzionamento e della temperatura di mandata del generatore a metano.

Comando remoto + Cronotermostato programmabile settimanalmente agente direttamente sulla pompa di distribuzione installata nel modulo di contabilizzazione.

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 ACS:

Numero di apparecchi: 0

Descrizione sintetica dispositivo:

Per Climatizzazione estiva:

Numero di apparecchi: 0

Descrizione sintetica dispositivo:

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N.App	Tipologia terminale	Potenza [W]
U.I.1-Zona 1	SIH1 Idronico	Pannelli annegati a pavimento	3633,2

e) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali: Canna fumaria in acciaio INOX AISI 316L a mono parete a sezione circolare – Norma UNI TS 11278

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

Descrizione e caratteristiche principali:

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto impiantistico (addolcimento) e condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico. (PREVIA ANALISI DELL'ACQUA)

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

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

Tratto orizzontale e verticale da generatore fino a collettore. Tipologia isolante: poliuretano espanso minimo 0,035 W/mK di conducibilità

Tratto orizzontale e verticale da collettore ad utenza: Tipologia isolante: poliuretano espanso minimo 0,035 W/mK di conducibilità

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato:

[x] Posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione – Allegato

[x] 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

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: *(vedi allegati alla relazione tecnica)*.

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 e l'illuminazione

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definiti al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	$H'T [W/(m^2 K)]$	$H'T,L [W/(m^2 K)]$	Verifica
Unità immobiliare 1	0,234	0,50	SI

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

$H'T,L$: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente («Schema1Cap6_3»)

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

Unità immobiliare	$Asol,est / Asup,utile$	$(Asol,est / Asup,utile)L$	Verifica
Unità immobiliare 1	0,007	0,04	SI

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale EPH,nd: 117,26 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento EPH,nd,limite: 139,08 kWh/m²

Verifica: SI

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva EPC,nd: 1,67 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento EPC,nd,limite: 2,28 kWh/m²

Verifica:**Si**

EPgl = EPH + EPW+ EPV + EPC + EPL+ EPT Indice della prestazione energetica globale

dell'edificio (Energia primaria); questo indice può essere espresso in energia primaria totale

EPgl,tot e in energia primaria non rinnovabile EPgl,nr

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio EPgl,tot:

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento

EPgl,tot,limite:

497,93 kWh/m²**Verifica:****Si**

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile EPgl,nr:

105,17 kWh/m²

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H :

0,731

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

0,411

Verifica:**Si**

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS η_W :

0,498

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS calcolato nell'edificio di riferimento η_W ,limite

0,342

Verifica:**Si**

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento η_C :

4,712

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento η_C ,limite

0,837

Verifica:**Si**

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

tipo collettore:

Collettore a tubi
sottovuoto con
assorbitore circolare

tipo installazione:

-

descrizione tipo installazione (se altro):

tipo supporto:

-

descrizione tipo supporto (se altro):

Inclinazione:

30 (°)

Orientamento:

Sud-ovest

Capacità accumulo/scambiatore:

500 (l)

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione):

d) Impianti fotovoltaici

Connessione impianto:

-

tipo moduli:

Silicio policristallino

tipo installazione:

-

descrizione tipo installazione (se altro):

tipo supporto:

-

descrizione tipo supporto (se altro):

Inclinazione:

30 (°)

Orientamento:

Sud_ovest

Potenza installata per produzione energia elettrica da fonte rinnovabile

6,00 kW

e) Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

<i>Vettore energetico</i>	<i>Servizio</i>	<i>Qdel</i>
Energia elettrica da solare fotovoltaico	H	770,21
Energia elettrica da solare fotovoltaico	W	91,39
Energia elettrica da solare fotovoltaico	L	2.970,02

Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kWh/m ²]
H	92,73
W	14,52
C	0,35
L	43,54

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/m ²]
H	67,61
W	7,08
L	30,48

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EP _{tot} [kWh/m ²]
H	160,35
W	21,60
C	0,35
L	74,02

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

Nessuna

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria)

☒ 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'analogia 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 loro permeabilità all'aria

☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.

☐ Altri eventuali allegati non obbligatori

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Arch. Marco Masotto, iscritto a Ordine degli Architetti della Provincia di Mantova, n° 640, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.

Dichiara sotto la propria personale responsabilità che:

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

Data

Firma

PROGETTO DELL'ISOLAMENTO

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

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE

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

Strutture verticali opache	Trasmittanza U $W/(m^2 \cdot K)$	Trasmittanza corretta U' $W/(m^2 \cdot K)$	Trasmittanza limite Ulimite $W/(m^2 \cdot K)$	Verifica
M1 Parete esterna verso strada pubblica	0,172	0,172	0,260	SI
M3 Parete verso campo calcio Stiferite	0,163	0,163	0,260	SI
M4 Parete verso CT	0,219	0,219	0,260	SI
Strutture orizzontali opache di pavimento	Trasmittanza U $W/(m^2 \cdot K)$	Trasmittanza corretta U' $W/(m^2 \cdot K)$	Trasmittanza limite Ulimite $W/(m^2 \cdot K)$	Verifica
P1 Pavimento VS terreno	0,201	0,201	0,260	SI
Strutture orizzontali opache di copertura	Trasmittanza U $W/(m^2 \cdot K)$	Trasmittanza corretta U' $W/(m^2 \cdot K)$	Trasmittanza limite Ulimite $W/(m^2 \cdot K)$	Verifica
C1 copertura	0,175	0,175	0,220	SI
Partizioni interne verticali ed orizzontali	Trasmittanza U $W/(m^2 \cdot K)$	Trasmittanza corretta U' $W/(m^2 \cdot K)$	Trasmittanza limite Ulimite $W/(m^2 \cdot K)$	Verifica
parete esterna CT	0,656	0,656	0,800	SI

DISPERSIONI PER TRASMISSIONE

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

Unità immobiliare 1

Zona 1 - 1 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	$U \text{ o } \psi_2$ [W/(m K)] o [W/(mK)]	Hix	btrx	H	ΦT
			[-]	[%]	[m ²]		[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pta0001	Muratura cassa vuota- angolo	Esterno	-	1,00	13,52	-0,254	-3,43	1,00	-3,43	-99,70
pta0003	Muratura cassa vuota-serramento	Esterno	-	1,00	53,90	0,206	11,10	1,00	11,10	322,37
pta0002	Muratura cassa vuota- angolo	Esterno	-	1,00	13,52	-0,254	-3,43	1,00	-3,43	-99,70
pa0001	M1 Parete esterna verso strada pubblica	Esterno	S	1,00	10,15	0,172	1,74	1,00	1,74	50,55
se0003	F1 125X060	Esterno	S	1,00	0,75	1,103	0,83	1,00	0,83	24,02
se0004	F1 125X060	Esterno	S	1,00	0,75	1,103	0,83	1,00	0,83	24,02
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	4,48	0,175	0,78	1,00	0,78	22,76
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	4,48	0,201	0,90	1,00	0,90	26,11
TOTALE Zona 1 - 1									9,31	270,41

Zona 1 - 2 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	$U \text{ o } \psi_2$ [W/(m K)] o [W/(mK)]	Hix	btrx	H	ΦT
			[-]	[%]	[m ²]		[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0001	M1 Parete esterna verso strada pubblica	Esterno	S	1,00	10,22	0,172	1,75	1,00	1,75	43,90
se0001	F1 125X060	Esterno	S	1,00	0,75	1,103	0,83	1,00	0,83	20,71
se0002	F1 125X060	Esterno	S	1,00	0,75	1,103	0,83	1,00	0,83	20,71
pa0002	M1 Parete esterna verso strada pubblica	Esterno	S	1,00	2,65	0,172	0,45	1,00	0,45	11,36
pa0003	M1 Parete esterna verso strada pubblica	Esterno	W	1,10	14,07	0,172	2,41	1,00	2,66	66,49
pa0005	M3 Parete verso campo calcio Stiferite	Esterno	W	1,10	4,90	0,163	0,80	1,00	0,88	21,96
pa0006	M3 Parete verso campo calcio Stiferite	Esterno	N	1,20	16,06	0,163	2,61	1,00	3,14	78,48
se0010	F1 125X060	Esterno	N	1,20	0,75	1,103	0,83	1,00	0,99	24,85
se0011	F1 125X060	Esterno	N	1,20	0,75	1,103	0,83	1,00	0,99	24,85
pa0012	M3 Parete verso campo calcio Stiferite	Esterno	E	1,15	4,45	0,163	0,72	1,00	0,83	20,83
po0001	Portoncino esterno	Esterno	E	1,15	1,89	0,907	1,72	1,00	1,97	49,38
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	30,58	0,175	5,35	1,00	5,35	133,88
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	30,59	0,201	6,14	1,00	6,14	153,66
TOTALE Zona 1 - 2									26,81	671,05

Zona 1 - 3 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	$U \text{ o } \psi_2$ [W/(m K)] o [W/(mK)]	Hix	btrx	H	ΦT
			[-]	[%]	[m ²]		[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0004	p. interna da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,08	1,554	7,88	0,00	0,00	0,00
pa0015	p. interna da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,06	1,554	7,87	0,00	0,00	0,00
pa0001	M1 Parete esterna verso strada pubblica	Esterno	S	1,00	4,39	0,172	0,75	1,00	0,75	21,89
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	2,88	0,175	0,50	1,00	0,50	14,63
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	2,88	0,201	0,58	1,00	0,58	16,79
TOTALE Zona 1 - 3									1,84	53,31

Zona 1 - 4 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ_2 [W/(m K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	ΦT [W]
pa0016	p. interna da 15	Locale interno alla zona	-	1,00	4,31	1,197	5,16	0,00	0,00	0,00
pa0017	p. interna da 15	Locale interno alla zona	-	1,00	4,08	1,197	4,88	0,00	0,00	0,00
pa0011	M3 Parete verso campo calcio Stiferite	Esterno	N	1,20	6,34	0,163	1,03	1,00	1,24	35,95
se0014	F2 085X060	Esterno	N	1,20	0,51	1,129	0,58	1,00	0,69	20,05
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	6,65	0,175	1,16	1,00	1,16	33,76
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	6,65	0,201	1,33	1,00	1,33	38,74
TOTALE Zona 1 - 4									4,43	128,50

Zona 1 - 5 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ_2 [W/(m K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	ΦT [W]
pa0011	M3 Parete verso campo calcio Stiferite	Esterno	N	1,20	6,34	0,163	1,03	1,00	1,24	35,95
se0015	F2 085X060	Esterno	N	1,20	0,51	1,129	0,58	1,00	0,69	20,05
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	6,12	0,175	1,07	1,00	1,07	31,06
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	6,11	0,201	1,23	1,00	1,23	35,63
TOTALE Zona 1 - 5									4,23	122,69

Zona 1 - 6 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ_2 [W/(m K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	ΦT [W]
pa0018	p. interna da 15	Locale interno alla zona	-	1,00	15,87	1,197	18,99	0,00	0,00	0,00
pa0021	p. interna da 29	Locale interno alla zona	-	1,00	12,70	0,753	9,57	0,00	0,00	0,00
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	4,11	0,175	0,72	1,00	0,72	20,87
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	4,11	0,201	0,83	1,00	0,83	23,95
TOTALE Zona 1 - 6									1,54	44,83

Zona 1 - 7 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ_2 [W/(m K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	ΦT [W]
pa0023	p. interna da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,11	1,554	7,93	0,00	0,00	0,00
pa0001	M1 Parete esterna verso strada pubblica	Esterno	S	1,00	4,39	0,172	0,75	1,00	0,75	21,89
pa0018	p. interna da 15	Locale interno alla zona	-	1,00	3,89	1,197	4,65	0,00	0,00	0,00
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	2,96	0,175	0,52	1,00	0,52	15,04
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	2,96	0,201	0,59	1,00	0,59	17,26
TOTALE Zona 1 - 7									1,87	54,19

Zona 1 - 8 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 25,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or [-]	e [%]	Anetta [m ²]	U o ψ_2 [W/(m K)] o [W/(mK)]	Hix [W/K]	btrx [-]	H [W/K]	ΦT [W]
pa0008	M3 Parete verso campo calcio Stiferite	Esterno	E	1,15	8,30	0,163	1,35	1,00	1,55	38,86
pa0009	M3 Parete verso campo calcio Stiferite	Esterno	N	1,20	14,35	0,163	2,33	1,00	2,80	70,14
se0012	F1 125X060	Esterno	N	1,20	0,75	1,103	0,83	1,00	0,99	24,85
se0013	F1 125X060	Esterno	N	1,20	0,75	1,103	0,83	1,00	0,99	24,85
pa0010	M3 Parete verso campo calcio Stiferite	Esterno	W	1,10	4,45	0,163	0,72	1,00	0,80	19,92
po0002	Portoncino esterno	Esterno	W	1,10	1,89	0,907	1,72	1,00	1,89	47,23

pa0019	p. interna da 15	Locale interno alla zona	-	1,00	4,06	1,197	4,85	0,00	0,00	0,00
pa0020	p. interna da 15	Locale interno alla zona	-	1,00	4,29	1,197	5,13	0,00	0,00	0,00
pa0022	p. interna da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	5,12	1,554	7,95	0,00	0,00	0,00
pa0001	M1 Parete esterna verso strada pubblica	Esterno	S	1,00	10,82	0,172	1,86	1,00	1,86	46,48
se0005	F1 125X060	Esterno	S	1,00	0,75	1,103	0,83	1,00	0,83	20,71
se0006	F1 125X060	Esterno	S	1,00	0,75	1,103	0,83	1,00	0,83	20,71
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	29,25	0,175	5,12	1,00	5,12	128,06
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	29,26	0,201	5,87	1,00	5,87	146,97
TOTALE Zona 1 - 8									23,52	588,78

Zona 1 - 9 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	$U \text{ o } \psi_2$ [W/(m K)] o [W/(mK)]	Hix	btrx	H	ΦT
			[-]	[%]	[m ²]		[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0024	p. interna da 29	Locale interno alla zona	-	1,00	10,80	0,753	8,14	0,00	0,00	0,00
pa0001	M1 Parete esterna verso strada pubblica	Esterno	S	1,00	6,89	0,172	1,18	1,00	1,18	34,34
se0007	F1 125X060	Esterno	S	1,00	0,75	1,103	0,83	1,00	0,83	24,02
pa0007	M3 Parete verso campo calcio Stiferite	Esterno	N	1,20	5,75	0,163	0,94	1,00	1,12	32,60
po0003	Portoncino esterno	Esterno	N	1,20	1,94	0,907	1,76	1,00	2,11	61,21
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	8,90	0,175	1,56	1,00	1,56	45,17
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	8,89	0,201	1,78	1,00	1,78	51,79
TOTALE Zona 1 - 9									8,58	249,13

Zona 1 - 10 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	$U \text{ o } \psi_2$ [W/(m K)] o [W/(mK)]	Hix	btrx	H	ΦT
			[-]	[%]	[m ²]		[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0001	M1 Parete esterna verso strada pubblica	Esterno	S	1,00	6,89	0,172	1,18	1,00	1,18	34,34
se0008	F1 125X060	Esterno	S	1,00	0,75	1,103	0,83	1,00	0,83	24,02
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	5,04	0,175	0,88	1,00	0,88	25,60
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	5,04	0,201	1,01	1,00	1,01	29,38
TOTALE Zona 1 - 10									3,90	113,34

Zona 1 - 11 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	$U \text{ o } \psi_2$ [W/(m K)] o [W/(mK)]	Hix	btrx	H	ΦT
			[-]	[%]	[m ²]		[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0007	M3 Parete verso campo calcio Stiferite	Esterno	N	1,20	5,65	0,163	0,92	1,00	1,10	32,04
po0004	Portoncino esterno	Esterno	N	1,20	1,94	0,907	1,76	1,00	2,11	61,21
pa0026	p. interna da 15	Locale interno alla zona	-	1,00	6,63	1,197	7,93	0,00	0,00	0,00
pa0027	p. interna da 15	Locale interno alla zona	-	1,00	10,79	1,197	12,92	0,00	0,00	0,00
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	4,01	0,175	0,70	1,00	0,70	20,35
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	4,00	0,201	0,80	1,00	0,80	23,33
TOTALE Zona 1 - 11									4,72	136,94

Zona 1 - 12 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	$U \text{ o } \psi_2$ [W/(m K)] o [W/(mK)]	Hix	btrx	H	ΦT
			[-]	[%]	[m ²]		[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0013	M4 Parete verso CT	CT	-	1,00	6,57	0,219	1,44	0,90	1,30	37,69
pa0025	p. interna da 29	Locale interno alla zona	-	1,00	4,03	0,753	3,03	0,00	0,00	0,00
pa0025	p. interna da 29	Locale interno alla zona	-	1,00	2,20	0,753	1,66	0,00	0,00	0,00

co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	4,38	0,175	0,77	1,00	0,77	22,24
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	4,38	0,201	0,88	1,00	0,88	25,55
TOTALE Zona 1 - 12									2,94	85,48

Zona 1 - 14 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	U_{opp} [W/(m ² K)]	H _x	b _{tr,x}	H	Φ _T
			[-]	[%]	[m ²]		[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0014	M3 Parete verso campo calcio Stiferite	Esterno	E	1,15	4,12	0,163	0,67	1,00	0,77	22,40
po0005	Portoncino esterno	Esterno	E	1,15	1,94	0,907	1,76	1,00	2,02	58,66
pa0013	M4 Parete verso CT	CT	-	1,00	4,01	0,219	0,88	0,90	0,79	23,05
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	3,10	0,175	0,54	1,00	0,54	15,74
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	3,09	0,201	0,62	1,00	0,62	18,00
TOTALE Zona 1 - 14									4,75	137,86

Zona 1 - 15 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	U_{opp} [W/(m ² K)]	H _x	b _{tr,x}	H	Φ _T
			[-]	[%]	[m ²]		[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0014	M3 Parete verso campo calcio Stiferite	Esterno	E	1,15	4,59	0,163	0,75	1,00	0,86	24,94
pa0001	M1 Parete esterna verso strada pubblica	Esterno	S	1,00	4,03	0,172	0,69	1,00	0,69	20,10
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	2,90	0,175	0,51	1,00	0,51	14,73
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	2,90	0,201	0,58	1,00	0,58	16,87
TOTALE Zona 1 - 15									2,64	76,64

Zona 1 - 16 - $\Delta\theta_{\text{progetto}} = 29,0\text{ }^{\circ}\text{C}$

Codice	Elemento disperdente	Verso di dispersione	Or	e	Anetta	U_{opp} [W/(m ² K)]	H _x	b _{tr,x}	H	Φ _T
			[-]	[%]	[m ²]		[W/K]	[-]	[W/K]	[W]
pa0001	M1 Parete esterna verso strada pubblica	Esterno	S	1,00	5,79	0,172	0,99	1,00	0,99	28,83
se0009	F1 125X060	Esterno	S	1,00	0,75	1,103	0,83	1,00	0,83	24,02
pa0028	p. interna da 15	Locale interno alla zona	-	1,00	10,57	1,197	12,66	0,00	0,00	0,00
pa0025	p. interna da 29	Locale interno alla zona	-	1,00	4,56	0,753	3,44	0,00	0,00	0,00
pa0029	p. interna da 10	Locale interno alla zona	-	1,00	10,64	1,554	16,53	0,00	0,00	0,00
co0003	C1 copertura	Esterno	-	1,00	4,73	0,175	0,83	1,00	0,83	24,03
pv0001	P1 Pavimento VS terreno	Terreno	-	1,00	4,73	0,201	0,95	1,00	0,95	27,57
TOTALE Zona 1 - 16									3,60	104,44

TOTALE Unità immobiliare 1									104,67	2.837,60
-----------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	---------------	-----------------

Or Orientamento cardinale dell'elemento
e Coefficiente di maggiorazione della dispersione in funzione dell'orientamento [%]
An o l Area strutture al netto degli elementi in detrazione (m² o lunghezza per i ponti termici [m])
U o ψ Trasmissanza per le strutture [W/(m² K)] o trasmissanza lineica per i ponti termici [W/(mK)]
H_x Coefficiente di scambio termico della struttura verso l'ambiente x [W/K]
b_{tr,x} Fattore di riduzione equivalente dello scambio termico verso l'ambiente x [-]
H Coefficiente di scambio termico per trasmissione
Φ Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto [W]

ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI OPACHI DI INVOLUCRO

Unità immobiliare 1				
Strutture verticali opache		Ponte termico associato		
Tamponamento per riduzione di spessore con elemento di coibentazione				
Chiusure trasparenti		Ponte termico associato		
Tamponamento e risolto interno				
Strutture orizzontali opache di copertura		Ponte termico associato		
Isolamento all'estradosso e all'intradosso con materiale coibente				

DISPERSIONI PER VENTILAZIONE

Unità immobiliare 1

Volume netto totale dell'edificio Vn: 234,2 m³				
Descrizione dell'ambiente	Ricambio d'aria effettivo	Portata d'aria ricambiata dall'impianto di ventilazione meccanica 3 m /h	Portata d'aria circolante attraverso apparecchi di recupero del calore m³/h	Rendimento termico degli apparecchi di recupero del calore %

Zona riscaldata	Locale	Vn	V'i 3 [m /h]	HV [W/K]	Δθp [°C]	ΦV [W]
Zona 1	1	6,3	12,6	4,3	29,0	124,8
	2	61,4	30,7	10,4	25,0	261,2
	3	4,9	9,9	3,4	29,0	97,7
	4	15,0	30,0	10,2	29,0	295,8
	5	14,9	29,9	10,2	29,0	294,8
	6	6,3	12,7	4,3	29,0	125,2
	7	5,0	10,0	3,4	29,0	98,5
	8	62,9	31,4	10,7	25,0	267,7
	9	16,1	32,1	10,9	29,0	317,0
	10	10,0	20,0	6,8	29,0	197,0
	11	6,4	12,9	4,4	29,0	127,3
	12	9,1	18,1	6,2	29,0	179,1
	14	5,9	11,7	4,0	29,0	115,8
	15	4,0	7,9	2,7	29,0	78,1
	16	6,1	12,1	4,1	29,0	119,8
Totale Unità immobiliare 1		282,1	95,9	-	2.699,8	

Vn	Volume netto del singolo locale	HV	Coefficiente globale di scambio termico per ventilazione
V'i	Portata d'aria effettiva di ventilazione per singolo locale	ΦV	Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto
Δθp	Salto termico di progetto verso l'esterno		

POTENZA TERMICA DI RIPRESA

Unità immobiliare 1				
Zona riscaldata	Locale	fRH 2 [W/m]	Su [m²]	ΦRH [W]
Zona 1	1	18,0	2,3	41,4
	2	18,0	22,3	401,8
	3	18,0	1,8	32,4
	4	18,0	5,4	98,1
	5	18,0	5,4	97,7
	6	18,0	2,3	41,6

	7	18,0	1,8	32,8
	8	18,0	22,9	411,7
	9	18,0	5,8	105,1
	10	18,0	3,6	65,3
	11	18,0	2,3	42,1
	12	18,0	3,3	59,4
	14	18,0	2,1	38,3
	15	18,0	1,4	25,9
	16	18,0	2,2	39,8
Totale Unità immobiliare 1		-	85,2	1.533,4

fRH Fattore di ripresa

Su Superficie utile netta del locale

ΦRH Potenza termica di ripresa

DISPERSIONI DI PROGETTO E CARICO TERMICO TOTALE

Unità immobiliare 1				
Zona riscaldata	ΦT [W]	ΦV [W]	ΦRH [W]	ΦHL [W]
Zona 1	2.837,60	2.699,84	1.533,42	7.070,86
Totale Unità immobiliare 1	2.837,60	2.699,84	1.533,42	7.070,86

Φ_T Potenza termica dispersa per trasmissione in condizioni di progetto

Φ_V Potenza termica dispersa per ventilazione in condizioni di progetto

ΦRH Potenza termica di ripresa

ΦHL Carico termico totale

SERRAMENTO: **F1 125X060**

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: **F1 125X060**

Note:

Produttore:

Larghezza: **125 cm**

Altezza : **60 cm**

Disperde verso: **Esterno**

Spessore superiore del telaio: **6 cm**

Spessore inferiore del telaio: **6 cm**

Spessore sinistro del telaio: **6 cm**

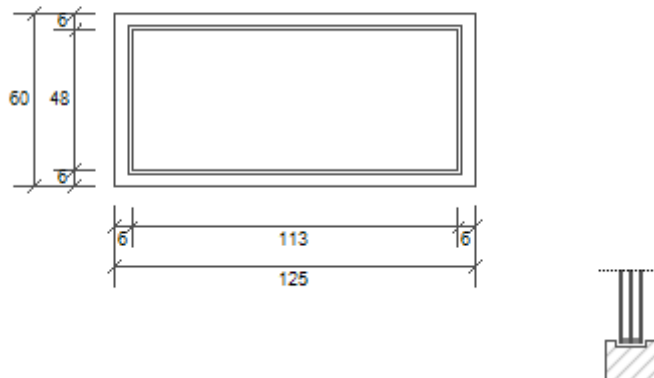
Spessore destro del telaio: **6 cm**

Numero divisioni verticali: **0**

Spessore divisioni verticali: **0 cm**

Numero divisioni orizzontali: **0**

Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**



Area del vetro A_g : **$0,542 \text{ m}^2$**

Area del telaio A_f : **$0,208 \text{ m}^2$**

Area totale del serramento A_w : **$0,750 \text{ m}^2$**

Perimetro della superficie vetrata L_g : **$3,220 \text{ m}$**

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: **Vetro 6-20-6-20-6 (Argon)**

Coefficiente di trasmissione solare g : **$0,350$**

Trasmittanza termica vetro U_g : **$0,982 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$**

Tipologia vetro: **Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo**

Emissività ϵ : **$0,837$**

Telaio

Materiale: **PVC profilo vuoto**

Spessore sf: **0 mm**

Trasmittanza termica del telaio U_f : **$1,200 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$**

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} : **$0,060 \text{ W/(m K)}$**

Tipologia telaio: **-**

Distanziatore: **Plastica**

SCHEMATURE MOBILI

Tipo schermatura: **esterna**

Colore: **Chiaro**

g,gl,sh,d: 0,15

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura esterna**

Trasparenza: **Opaca**

g,gl,sh,b: 0,10

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: **Legno e plastica con schiuma**

Permeabilità della chiusura: **Bassa permeabilità all'aria**

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR : **$0,260 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$**

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,300 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 1,103 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

SERRAMENTO: **F2 085X060**

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: **F2 085X060**

Note:

Produttore:

Larghezza: **85 cm**

Altezza : **60 cm**

Disperde verso: **Esterno**

Spessore superiore del telaio: **6 cm**

Spessore inferiore del telaio: **6 cm**

Spessore sinistro del telaio: **6 cm**

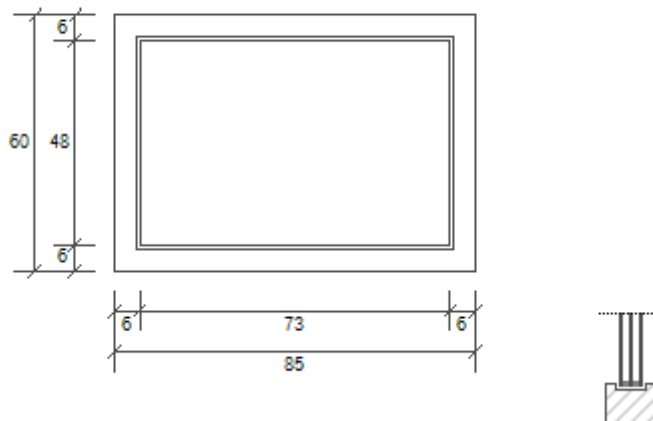
Spessore destro del telaio: **6 cm**

Numero divisioni verticali: **0**

Spessore divisioni verticali: **0 cm**

Numero divisioni orizzontali: **0**

Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**



Area del vetro A_g : **$0,350 \text{ m}^2$**

Area del telaio A_f : **$0,160 \text{ m}^2$**

Area totale del serramento A_w : **$0,510 \text{ m}^2$**

Perimetro della superficie vetrata L_g : **$2,420 \text{ m}$**

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: **Vetro 6-20-6-20-6 (Argon)**

Coefficiente di trasmissione solare g : **$0,350$**

Trasmittanza termica vetro U_g : **$0,982 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$**

Tipologia vetro: **Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo**

Emissività ϵ : **$0,837$**

Telaio

Materiale: **PVC profilo vuoto**

Spessore sf: **0 mm**

Trasmittanza termica del telaio U_f : **$1,200 \text{ W/(m}^2 \text{ K)}$**

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψ_{fg} : **$0,060 \text{ W/(m K)}$**

Tipologia telaio: **-**

Distanziatore: **Plastica**

SCHEMATURE MOBILI

Tipo schermatura: **esterna**

Colore: **Chiaro**

g,gl,sh,d: 0,15

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura esterna**

Trasparenza: **Opaca**

g,gl,sh,b: 0,10

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: **Legno e plastica con schiuma**

Permeabilità della chiusura: **Bassa permeabilità all'aria**

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR : **$0,260 \text{ (m}^2 \text{ K)/W}$**

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

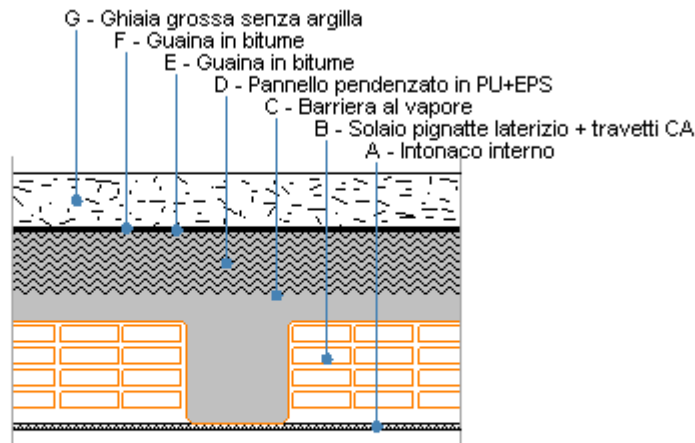
Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,335 W/(m² K)

Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 1,129 W/(m² K)

STRUTTURE ASSOCIATE AL SERRAMENTO

Strutture opache e ponti termici	Area o lunghezza [m ²] o [m]	Trasmittanza [W/(m ² K)] o [W/(mK)]
Assenti	-	-

C1 copertura con pannello pendenzato



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **C1 copertura con pannello pendenzato**

Note:

Tipologia:	Copertura	Disposizione:	Orizzontale
Verso:	Esterno	Spessore:	484,0 mm
Trasmittanza U:	0,168 W/(m ² K)	Resistenza R:	5,962 (m ² K)/W
Massa superf.:	400 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività <i>λ</i> [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità <i>ρ</i> [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore <i>μ_a</i> [-]	Fattore <i>μ_u</i> [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Solaio pignatte laterizio + travetti CA	240,0	0,533	0,450	900	1,00	50,0	50,0
C	Barriera al vapore	1,0	0,400	0,003	360	1,50	20.000,0	20.000,0
D	Pannello pendenzato in PU+EPS	120,0	0,023	5,217	36	1,45	148,0	148,0
E	Guaina in bitume	4,0	0,170	0,024	1.200	0,92	22.222,2	22.222,2
F	Guaina in bitume	4,0	0,170	0,024	1.200	0,92	22.222,2	22.222,2
G	Ghiaia grossa senza argilla	100,0	1,200	0,083	1.700	0,84	5,3	5,3
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	484,0		5,962				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 10,000 W/(m²K)

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,100 (m²K)/W

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Marcaria	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,168 W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{lim} :	0,220 W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Marcaria</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Esterno</u>	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	1,5	99,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	2,3	92,9	0,5
marzo	20,0	65,0	8,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	12,9	73,6	0,5
maggio	20,0	65,0	18,0	81,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,1	63,7	0,5
luglio	20,0	65,0	23,5	73,1	0,5
agosto	20,0	65,0	24,6	74,4	0,5
settembre	20,0	65,0	19,3	74,5	0,5
ottobre	20,0	65,0	12,7	91,9	0,5
novembre	20,0	65,0	7,5	97,8	0,5
dicembre	20,0	65,0	3,4	92,9	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	1,50	677,20
ESTIVA	20,00	2.009,30	24,60	2.301,00

	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 0,027 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 233,431 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. f_{Rsi}
ottobre	1349,64	-	295,65	1674,85	2093,56	18,24	0,7583
novembre	1013,81	-	506,25	1570,69	1963,36	17,22	0,7773
dicembre	724,14	-	672,3	1463,67	1829,59	16,11	0,7654
gennaio	677,24	-	749,25	1501,41	1876,76	16,51	0,8111
febbraio	669,43	-	716,85	1457,96	1822,45	16,04	0,7765
marzo	792,08	-	469,8	1308,86	1636,08	14,37	0,5143
aprile	1094,99	-	287,55	1411,3	1764,12	15,54	0,3713

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi} : 0,8111 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm} : 0,9782

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.426,5	1.386,3	1.261,9	1.382,5	1.769,6	1.608,4	1.974,3	2.114,7	1.694,9	1.645,3	1.520,1	1.396,4
	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
Add-A	1.425,9	1.385,8	1.261,5	1.382,3	1.769,5	1.608,5	1.974,4	2.114,8	1.694,9	1.645,1	1.519,7	1.395,9
	2.283,0	2.285,3	2.303,0	2.316,1	2.331,1	2.343,1	2.347,3	2.350,5	2.334,9	2.315,5	2.300,4	2.288,5
A-B	1.386,5	1.348,1	1.236,8	1.367,2	1.765,2	1.612,9	1.981,8	2.124,6	1.693,4	1.629,5	1.493,1	1.360,6
	2.092,3	2.102,4	2.180,8	2.240,3	2.309,4	2.366,2	2.385,9	2.401,5	2.327,3	2.237,6	2.169,1	2.116,4
B-C	1.320,9	1.285,2	1.195,7	1.342,0	1.758,1	1.620,4	1.994,3	2.141,0	1.690,9	1.603,6	1.448,7	1.301,7
	2.091,3	2.101,4	2.180,1	2.239,8	2.309,2	2.366,4	2.386,2	2.401,8	2.327,2	2.237,2	2.168,4	2.115,4
C-D	1.262,6	1.229,5	1.159,1	1.319,6	1.751,8	1.627,0	2.005,3	2.155,5	1.688,7	1.580,6	1.409,3	1.249,4
	706,7	747,0	1.126,8	1.507,1	2.070,3	2.648,9	2.876,5	3.067,1	2.240,4	1.488,0	1.061,8	805,7
D-E	970,8	950,3	976,1	1.207,7	1.720,3	1.660,1	2.060,5	2.228,0	1.677,7	1.465,5	1.212,2	987,5
	703,1	743,3	1.123,3	1.504,3	2.069,2	2.650,2	2.878,8	3.070,4	2.240,0	1.485,2	1.058,3	802,0
E-F	679,0	671,1	793,2	1.095,7	1.688,8	1.693,3	2.115,7	2.300,6	1.666,6	1.350,3	1.015,0	725,7
	699,4	739,6	1.119,8	1.501,6	2.068,2	2.651,5	2.881,2	3.073,7	2.239,6	1.482,4	1.054,7	798,3
F-G	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	686,5	726,7	1.107,6	1.491,8	2.064,6	2.656,3	2.889,8	3.085,6	2.238,2	1.472,6	1.042,2	785,3
G-Add	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	680,4	720,6	1.101,8	1.487,2	2.062,8	2.658,6	2.893,8	3.091,3	2.237,6	1.467,8	1.036,2	779,2

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,7	19,7	19,8	19,9	20,0	20,0	20,1	20,1	20,0	19,9	19,8	19,7
A-B	19,6	19,6	19,8	19,9	20,0	20,0	20,1	20,1	20,0	19,9	19,7	19,7
B-C	18,2	18,3	18,9	19,3	19,8	20,2	20,3	20,4	19,9	19,3	18,8	18,4
C-D	18,2	18,3	18,9	19,3	19,8	20,2	20,3	20,4	19,9	19,3	18,8	18,4
D-E	2,0	2,8	8,7	13,1	18,1	22,0	23,4	24,5	19,3	12,9	7,9	3,9
E-F	2,0	2,7	8,7	13,1	18,0	22,0	23,4	24,5	19,3	12,9	7,8	3,8
F-G	1,9	2,7	8,6	13,0	18,0	22,1	23,4	24,5	19,3	12,9	7,8	3,7
G-Add	1,6	2,4	8,5	12,9	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,7	7,6	3,5
Add-Esterno	1,5	2,3	8,4	12,9	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,7	7,5	3,4

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0077	0,0062	0,0004	-0,0025	-0,0044	-0,0136	-0,0120	0,0000	0,0000	0,0013	0,0047	0,0063
Ma [Kg/m²]	0,0200	0,0262	0,0266	0,0242	0,0198	0,0062	0,0000	0,0000	0,0000	0,0013	0,0060	0,0123
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. F/G												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. G/H												
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 - Strato F. Formazione di condensa: 0,0200 kg/m²
 febbraio - Strato F. Formazione di condensa: 0,0262 kg/m²
 marzo - Strato F. Formazione di condensa: 0,0266 kg/m²
 aprile - Strato F. Formazione di condensa: 0,0242 kg/m²
 maggio - Strato F. Formazione di condensa: 0,0198 kg/m²
 giugno - Strato F. Formazione di condensa: 0,0062 kg/m²
 ottobre - Strato F. Formazione di condensa: 0,0013 kg/m²
 novembre - Strato F. Formazione di condensa: 0,0060 kg/m²
 dicembre - Strato F. Formazione di condensa: 0,0123 kg/m²
 Mese condensazione massima: marzo

Verifica di condensa interstiziale:

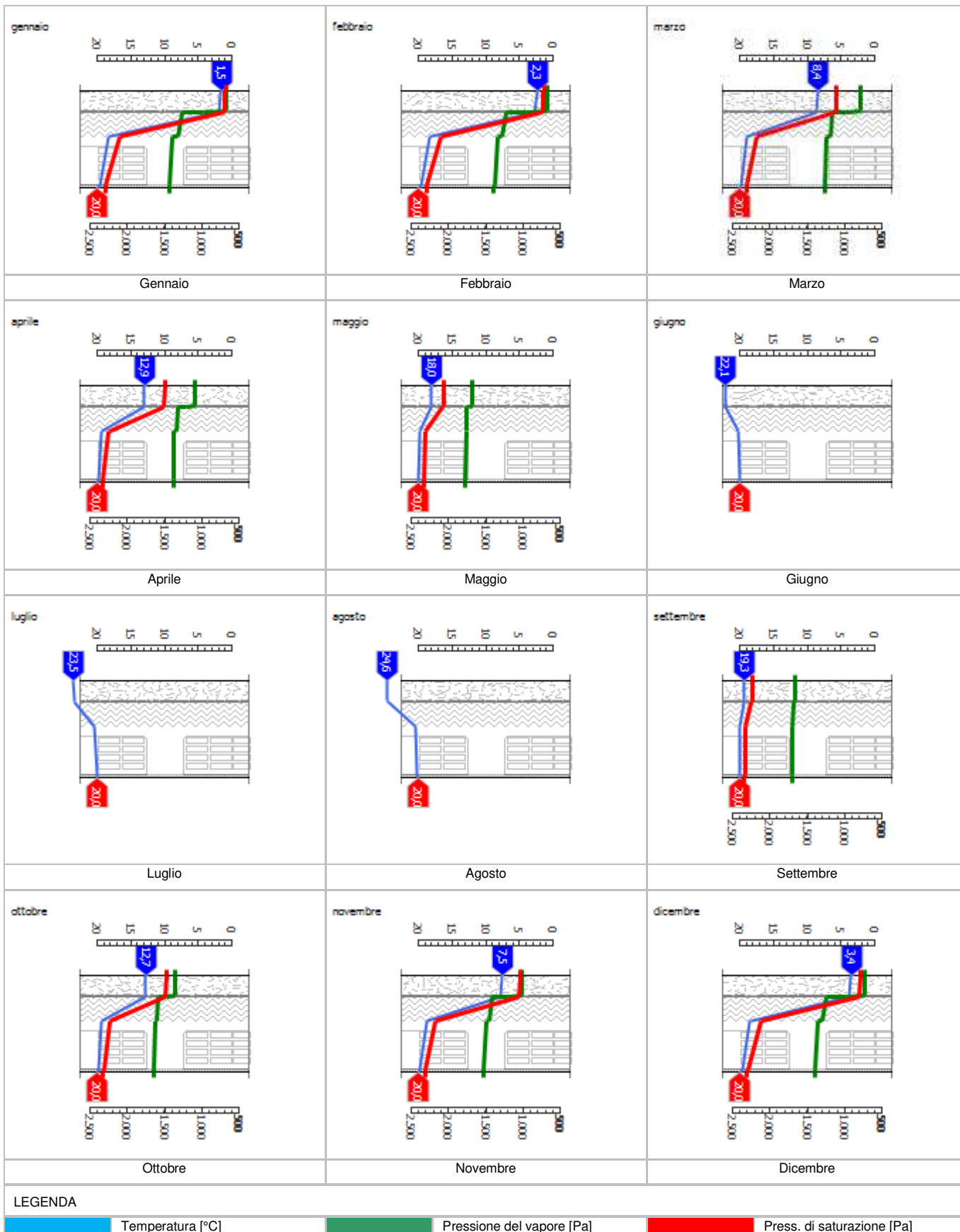
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c : 0,0077 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia D-E

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia $G_{c,max}$: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a : 0,0266 (mese di marzo) kg/m² nell'interfaccia D-E

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia D-E - Formazione di condensa: 0,0266 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

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

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 400 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: [Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868](#)

CONDIZIONI AL CONTORNO

Comune:	Marcaria	Colorazione:	Chiaro
Orientamento:	Nessun irraggiamento	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,3 °C	Temperatura massima estiva:	33,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	12,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	288,19 W/m ²

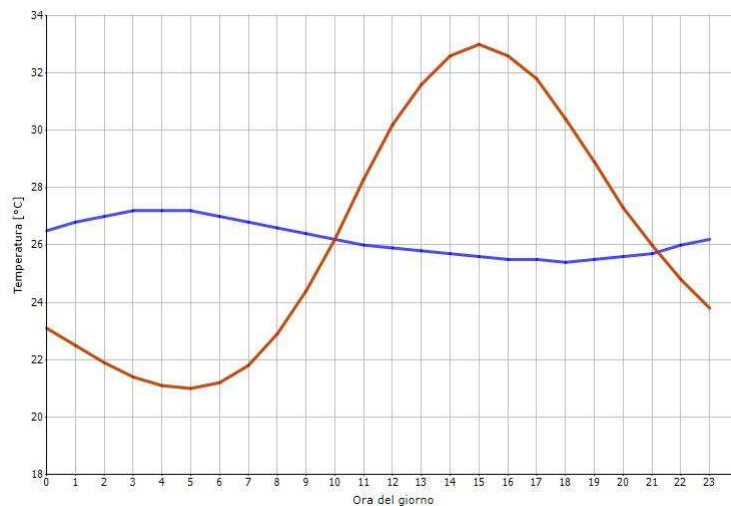
INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	13h 29'	Fattore di attenuazione:	0,1472
Capacità termica interna C1:	59,8 kJ/(m ² /K)	Capacità termica esterna C2:	118,2 kJ/(m ² /K)
Ammettenza interna oraria:	13,9 W/(m ² /K)	Ammettenza interna in modulo:	4,3 W/(m ² /K)
Ammettenza esterna oraria:	15,5 W/(m ² /K)	Ammettenza esterna in modulo:	8,6 W/(m ² /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,025 W/(m ² K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,180 W/(m ² K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: OK

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,13	0,00	23,13	26,52
2:00	22,53	0,00	22,53	26,80
3:00	21,93	0,00	21,93	27,01
4:00	21,45	0,00	21,45	27,15
5:00	21,09	0,00	21,09	27,21
6:00	20,97	0,00	20,97	27,15
7:00	21,21	0,00	21,21	27,03
8:00	21,81	0,00	21,81	26,83
9:00	22,89	0,00	22,89	26,60
10:00	24,45	0,00	24,45	26,38
11:00	26,25	0,00	26,25	26,18
12:00	28,29	0,00	28,29	26,00
13:00	30,21	0,00	30,21	25,86
14:00	31,65	0,00	31,65	25,76
15:00	32,61	0,00	32,61	25,67
16:00	32,97	0,00	32,97	25,58
17:00	32,61	0,00	32,61	25,51
18:00	31,77	0,00	31,77	25,46
19:00	30,45	0,00	30,45	25,44
20:00	28,89	0,00	28,89	25,47
21:00	27,33	0,00	27,33	25,56
22:00	26,01	0,00	26,01	25,72
23:00	24,81	0,00	24,81	25,95
00:00	23,85	0,00	23,85	26,22

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

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

SERRAMENTO: F1 125X060

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: F1 125X060

Note:

Produttore:

Larghezza: 125 cm

Altezza : 60 cm

Disperde verso: Esterno

Spessore superiore del telaio: 6 cm

Spessore inferiore del telaio: 6 cm

Spessore sinistro del telaio: 6 cm

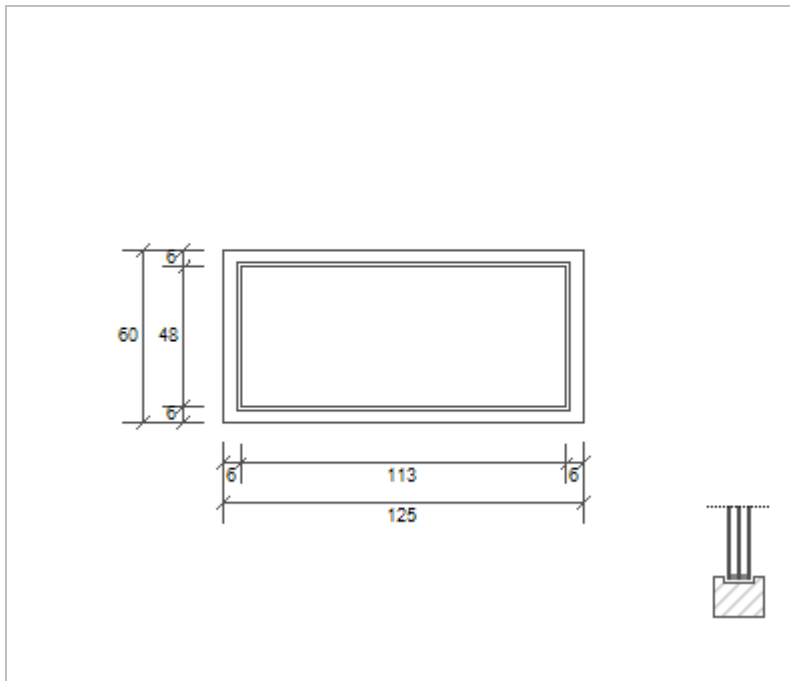
Spessore destro del telaio: 6 cm

Numero divisioni verticali: 0

Spessore divisioni verticali: 0 cm

Numero divisioni orizzontali: 0

Spessore divisioni orizzontali: 0 cm



Area del vetro Ag: 0,542 m²

Area totale del serramento Aw: 0,750 m²

Area del telaio Af: 0,208 m²

Perimetro della superficie vetrata Lg: 3,220 m

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: Vetro 6-20-6-20-6 (Argon)

Coefficiente di trasmissione solare g: 0,100

Trasmittanza termica vetro Ug: 0,982 W/(m² K)

Tipologia vetro: Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo

Emissività ε: 0,837

Telaio

Materiale: PVC profilo vuoto

Spessore sf: 0 mm

Trasmittanza termica del telaio Uf: 1,200 W/(m² K)

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: 0,060 W/(m K)

Tipologia telaio: -

Distanziatore: Plastica

SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: Persiane

Colore: Bianco

g,gl,sh,d: 0,15

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: Schermatura esterna

Trasparenza: Opaca

g,gl,sh,b: 0,10

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: Legno e plastica con schiuma

Permeabilità della chiusura: Bassa permeabilità all'aria

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,260 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: 1,300 W/(m² K)

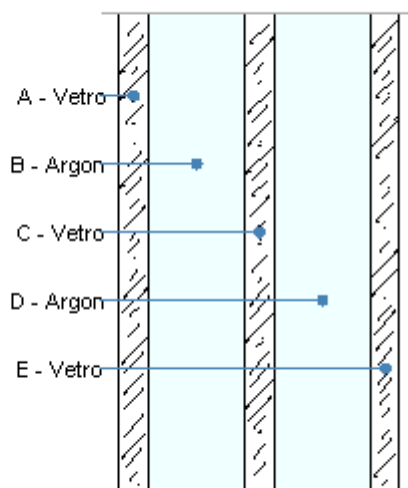
Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: 1,103 W/(m² K)

marcaria campo sportivo I10 REV 3 CAMBIO ORDINE GENERATORI E DIMIN FOTOVOLT MOD STRUTTURE.RelX

- , ()
Tel: Fax: EMAIL:

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

Vetro 6-20-6-20-6 (Argon)



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

DATI DEL VETRO

Nome: **Vetro 6-20-6-20-6 (Argon)**

Note:

Numero lastre:	Spessore vetro: 58,0 mm
Trasmittanza U: 0,982 W/(m ² K)	Resistenza R: 1,018 (m ² K)/W

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [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/(ms)]	Capacità termica specifica <i>c</i> [J/(kgK)]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	7,690	-	-	-	-	-
A	Vetro	6,0	1,000	0,10	0,89	2.500	0,0	0,84
B	Argon	20,0	0,017	0,00	0,00	2	2,2	0,52
C	Vetro	6,0	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
D	Argon	20,0	0,017	0,00	0,00	2	2,2	0,52
E	Vetro	6,0	1,000	0,10	0,89	2.500	0,0	0,84
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	25,000	-	-	-	-	-
	TOTALE	58,0						

RESISTENZE

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

	Strato	Emissività corretta interna ϵ_i [-]	Emissività corretta esterna ϵ_e [-]	Salto termico intercapedine ΔT [°C]	Conduttanza radiativa h_r [W/(m ² K)]	Conduttanza lastra h_g [W/(m ² K)]	Conduttanza intercapedine h_s [W/(m ² K)]	Resistenza termica <i>R</i> [(m ² K)/W]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,130
A	Vetro	-	-	-	-	-	-	0,006
B	Argon	0,837	0,837	3,97	3,702	0,842	4,544	0,220
C	Vetro	-	-	-	-	-	-	0,006
D	Argon	0,837	0,114	11,03	0,574	1,064	1,638	0,610
E	Vetro	-	-	-	-	-	-	0,006
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,040
	TOTALE							1,02

SERRAMENTO: **F2 085X060**

GEOMETRIA DEL SERRAMENTO

Nome: **F2 085X060**

Note:

Produttore:

Larghezza: **85 cm**

Altezza : **60 cm**

Disperde verso: **Esterno**

Spessore superiore del telaio: **6 cm**

Spessore inferiore del telaio: **6 cm**

Spessore sinistro del telaio: **6 cm**

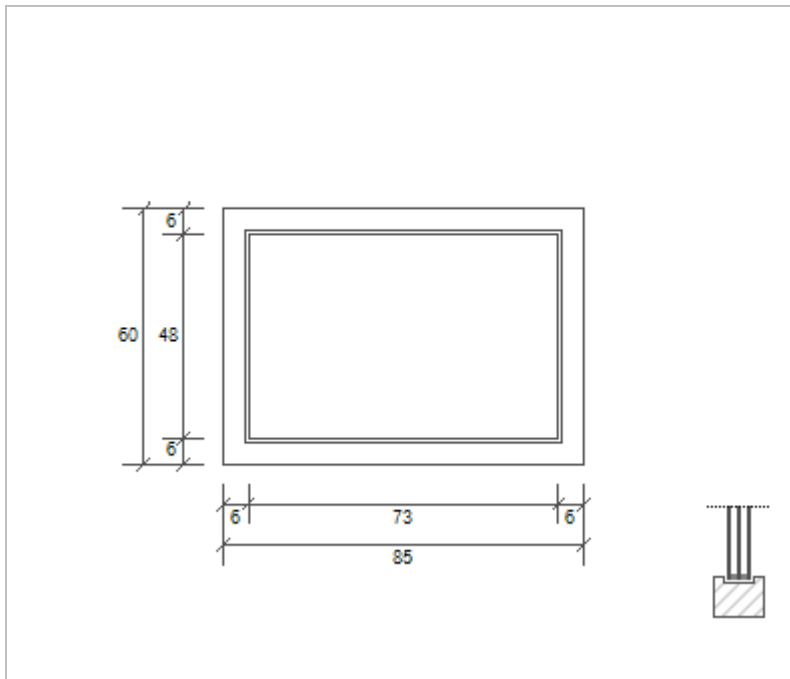
Spessore destro del telaio: **6 cm**

Numero divisioni verticali: **0**

Spessore divisioni verticali: **0 cm**

Numero divisioni orizzontali: **0**

Spessore divisioni orizzontali: **0 cm**



Area del vetro Ag: **0,350 m²**

Area totale del serramento Aw: **0,510 m²**

Area del telaio Af: **0,160 m²**

Perimetro della superficie vetrata Lg: **2,420 m**

PARAMETRI DEL VETRO E DEL TELAIO

Vetro

Nome del vetro: **Vetro 6-20-6-20-6 (Argon)**

Coefficiente di trasmissione solare g: **0,100**

Trasmittanza termica vetro Ug: **0,982 W/(m² K)**

Tipologia vetro: **Triplo vetro con doppio rivestimento basso-emissivo**

Emissività ε: **0,837**

Telaio

Materiale: **PVC profilo vuoto**

Spessore sf: **0 mm**

Trasmittanza termica del telaio Uf: **1,200 W/(m² K)**

Trasmittanza lineica ponte termico tra vetro e telaio ψfg: **0,060 W/(m K)**

Tipologia telaio: **-**

Distanziatore: **Plastica**

SCHERMATURE MOBILI

Tipo schermatura: **Persiane**

Colore: **Scuero**

g,gl,sh,d: 0,15

g,gl,sh/g,gl: -

Posizione: **Schermatura esterna**

Trasparenza: **Opaca**

g,gl,sh,b: 0,10

PARAMETRI TERMICI DELLA CHIUSURA

Tipo chiusura: **Legno e plastica con schiuma**

Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR: 0,260 (m² K)/W

Frazione oraria di utilizzo della chiusura fshut: 0,60

Permeabilità della chiusura: **Bassa permeabilità all'aria**

PARAMETRI RIASSUNTIVI DEL SERRAMENTO

Trasmittanza termica del serramento Uw: **1,335 W/(m² K)**

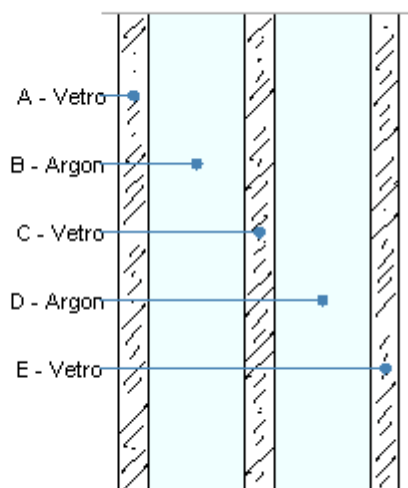
Trasmittanza termica serramento comprendendo la tapparella Uw, CORR: **1,129 W/(m² K)**

marcaria campo sportivo I10 REV 3 CAMBIO ORDINE GENERATORI E DIMIN FOTOVOLT MOD STRUTTURE.RelX

- , ()
Tel: Fax: EMail:

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

Vetro 6-20-6-20-6 (Argon)



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

DATI DEL VETRO

Nome: **Vetro 6-20-6-20-6 (Argon)**

Note:

Numero lastre:	Spessore vetro: 58.0 mm
Trasmittanza U: 0,982 W/(m ² K)	Resistenza R: 1,018 (m ² K)/W

STRATIGRAFIA

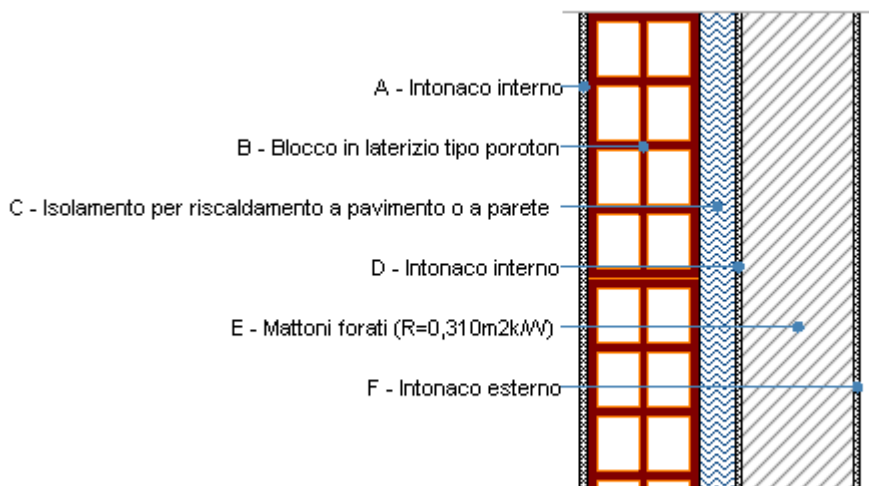
	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività λ [W/(mK)]	Emissività normale interna ϵ_{ni} [-]	Emissività normale esterna ϵ_{ne} [-]	Densità ρ [Kg/m ³]	Viscosità dinamica μ [10 ⁻⁵ Kg/(ms)]	Capacità termica specifica <i>c</i> [J/(kgK)]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	7,690	-	-	-	-	-
A	Vetro	6,0	1,000	0,10	0,89	2.500	0,0	0,84
B	Argon	20,0	0,017	0,00	0,00	2	2,2	0,52
C	Vetro	6,0	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
D	Argon	20,0	0,017	0,00	0,00	2	2,2	0,52
E	Vetro	6,0	1,000	0,10	0,89	2.500	0,0	0,84
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	25,000	-	-	-	-	-
	TOTALE	58,0						

RESISTENZE

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

	Strato	Emissività corretta interna ϵ_i [-]	Emissività corretta esterna ϵ_e [-]	Salto termico intercapedine ΔT [°C]	Conduttanza radiativa h_r [W/(m ² K)]	Conduttanza lastra h_g [W/(m ² K)]	Conduttanza intercapedine h_s [W/(m ² K)]	Resistenza termica <i>R</i> [(m ² K)/W]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,130
A	Vetro	-	-	-	-	-	-	0,006
B	Argon	0,837	0,837	3,97	3,702	0,842	4,544	0,220
C	Vetro	-	-	-	-	-	-	0,006
D	Argon	0,837	0,114	11,03	0,574	1,064	1,638	0,610
E	Vetro	-	-	-	-	-	-	0,006
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,040
	TOTALE							1,02

M1 Parete esterna verso strada pubblica



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **M1 Parete esterna verso strada pubblica**

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Esterno	Spessore:	625,0 mm
Trasmittanza U:	0,172 W/(m ² K)	Resistenza R:	5,828 (m ² K)/W
Massa superf.:	410 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività <i>λ</i> [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità <i>ρ</i> [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore <i>μ_a</i> [-]	Fattore <i>μ_u</i> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Blocco in laterizio tipo poroton	250,0	0,190	1,316	830	1,00	20,0	20,0
C	Isolamento per riscaldamento a pavimento o a parete	80,0	0,022	3,636	34	1,44	89.900,0	89.900,0
D	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1	11,1
E	Mattoni forati (R=0,310m ² k/W)	250,0	0,387	0,646	800	1,00	10,0	5,0
F	Intonaco esterno	15,0	0,900	0,017	1.800	1,00	16,7	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	625,0		5,828				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Marcaria	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,172 W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{lim} :	0,260 W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Marcaria</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Esterno</u>	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	1,5	99,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	2,3	92,9	0,5
marzo	20,0	65,0	8,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	12,9	73,6	0,5
maggio	20,0	65,0	18,0	81,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,1	63,7	0,5
luglio	20,0	65,0	23,5	73,1	0,5
agosto	20,0	65,0	24,6	74,4	0,5
settembre	20,0	65,0	19,3	74,5	0,5
ottobre	20,0	65,0	12,7	91,9	0,5
novembre	20,0	65,0	7,5	97,8	0,5
dicembre	20,0	65,0	3,4	92,9	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	1,50	677,20
ESTIVA	20,00	2.009,30	24,60	2.301,00

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 237,137 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 237,137 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. f_{Rsi}
ottobre	1349,64	-	295,65	1674,85	2093,56	18,24	0,7583
novembre	1013,81	-	506,25	1570,69	1963,36	17,22	0,7773
dicembre	724,14	-	672,3	1463,67	1829,59	16,11	0,7654
gennaio	677,24	-	749,25	1501,41	1876,76	16,51	0,8111
febbraio	669,43	-	716,85	1457,96	1822,45	16,04	0,7765
marzo	792,08	-	469,8	1308,86	1636,08	14,37	0,5143
aprile	1094,99	-	287,55	1411,3	1764,12	15,54	0,3713

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi} : 0,8111 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm} : 0,9777

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.426,5	1.386,3	1.261,9	1.382,5	1.769,6	1.608,4	1.974,3	2.114,7	1.694,9	1.645,3	1.520,1	1.396,4
	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
Add-A	1.426,5	1.386,3	1.261,9	1.382,5	1.769,6	1.608,4	1.974,3	2.114,7	1.694,9	1.645,3	1.520,1	1.396,4
	2.268,3	2.271,2	2.293,7	2.310,4	2.329,4	2.344,9	2.350,1	2.354,3	2.334,3	2.309,6	2.290,4	2.275,3
A-B	1.425,9	1.385,8	1.261,5	1.382,3	1.769,5	1.608,5	1.974,4	2.114,8	1.694,9	1.645,1	1.519,7	1.396,0
	1.742,3	1.765,0	1.946,4	2.090,5	2.265,1	2.414,5	2.467,5	2.509,8	2.311,6	2.083,9	1.918,7	1.796,5
B-C	677,5	669,7	792,3	1.095,1	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.300,9	1.666,6	1.349,8	1.014,0	724,4
	801,4	841,8	1.214,3	1.575,3	2.095,3	2.616,6	2.818,9	2.987,3	2.249,7	1.557,4	1.151,6	900,4
C-D	677,5	669,7	792,3	1.095,1	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.300,9	1.666,6	1.349,7	1.014,0	724,4
	797,5	838,0	1.210,8	1.572,6	2.094,3	2.617,8	2.821,1	2.990,3	2.249,4	1.554,7	1.148,0	896,6
D-E	677,3	669,5	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,2
	689,3	729,5	1.110,2	1.493,9	2.065,4	2.655,3	2.887,9	3.083,0	2.238,5	1.474,7	1.044,9	788,1
E-F	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	686,7	726,8	1.107,7	1.491,9	2.064,6	2.656,2	2.889,7	3.085,4	2.238,3	1.472,7	1.042,3	785,5
F-Add	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	680,4	720,6	1.101,8	1.487,2	2.062,8	2.658,6	2.893,8	3.091,3	2.237,6	1.467,8	1.036,2	779,2

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,6	19,6	19,7	19,8	20,0	20,0	20,1	20,1	20,0	19,8	19,7	19,6
A-B	19,5	19,5	19,7	19,8	19,9	20,1	20,1	20,1	20,0	19,8	19,7	19,6
B-C	15,3	15,5	17,1	18,2	19,5	20,5	20,9	21,2	19,8	18,2	16,9	15,8
C-D	3,8	4,5	9,8	13,8	18,2	21,8	23,1	24,0	19,4	13,6	9,1	5,5
D-E	3,7	4,4	9,8	13,8	18,2	21,8	23,1	24,0	19,4	13,6	9,0	5,4
E-F	1,7	2,5	8,5	13,0	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,8	7,6	3,6
F-Add	1,6	2,4	8,5	12,9	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,8	7,6	3,5
Add-Esterno	1,5	2,3	8,4	12,9	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,7	7,5	3,4

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

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

Verifica di condensa interstiziale:

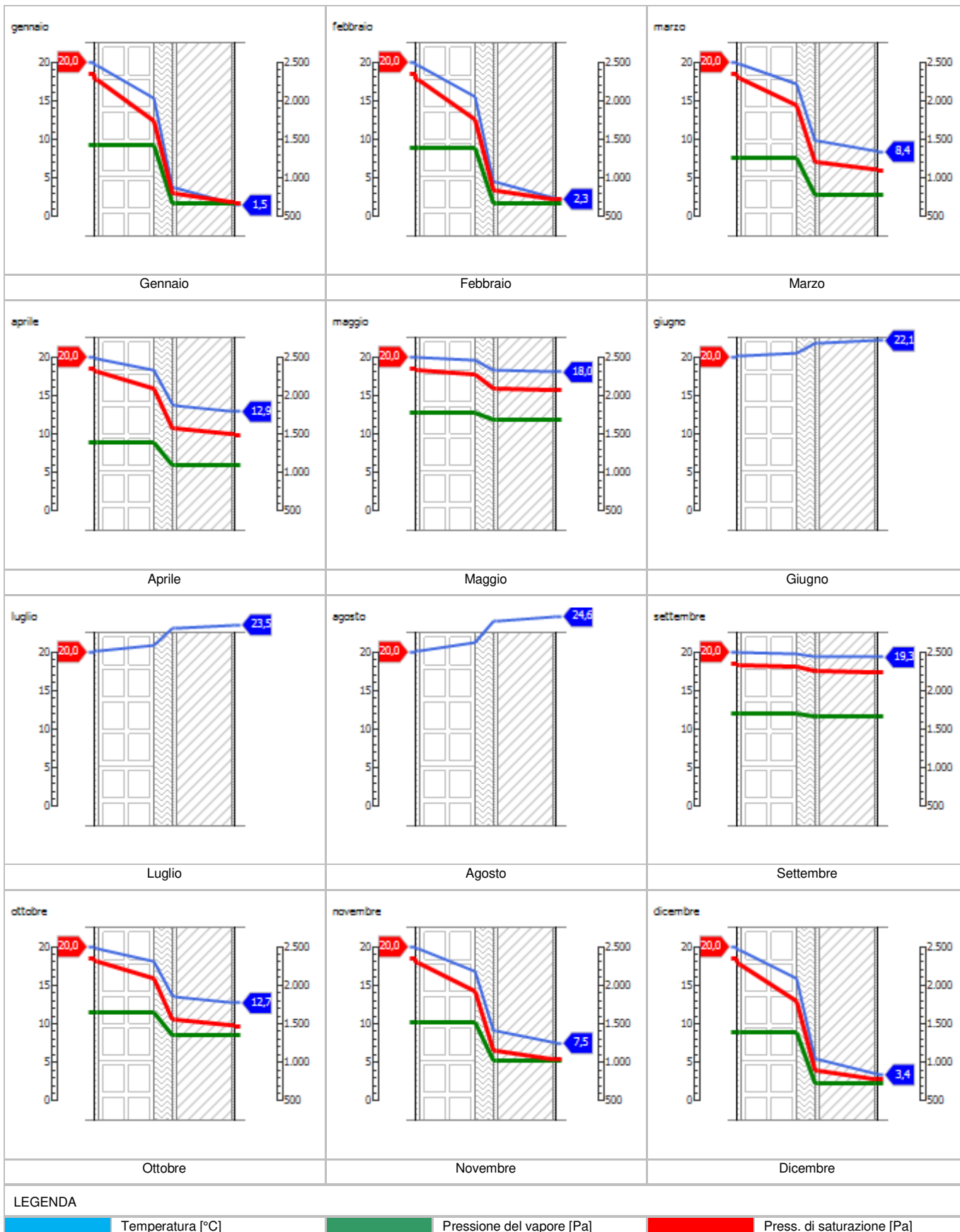
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

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

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 410 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: [Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868](#)

CONDIZIONI AL CONTORNO

Comune:	<u>Marcaria</u>	Colorazione:	<u>Chiaro</u>
Orientamento:	<u>S</u>	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,3 °C	Temperatura massima estiva:	33,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	12,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	288,19 W/m ²

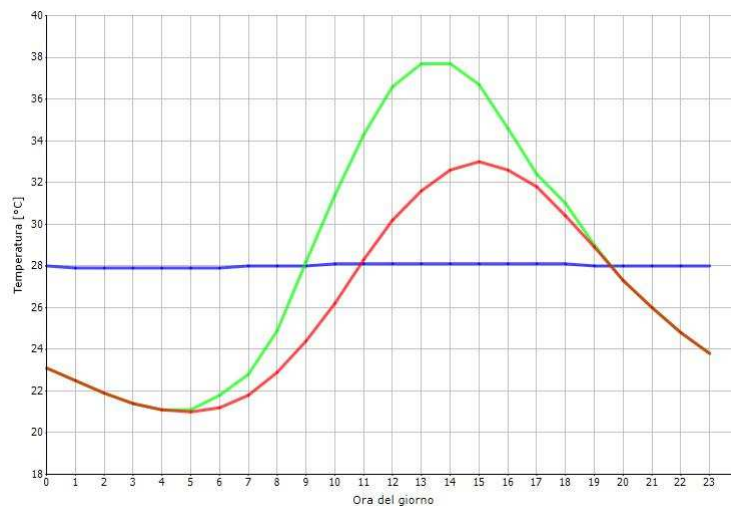
INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	23h 58'	Fattore di attenuazione:	0,0122
Capacità termica interna C1:	42,8 kJ/(m ² /K)	Capacità termica esterna C2:	70,6 kJ/(m ² /K)
Ammettenza interna oraria:	14,4 W/(m ² /K)	Ammettenza interna in modulo:	3,1 W/(m ² /K)
Ammettenza esterna oraria:	15,0 W/(m ² /K)	Ammettenza esterna in modulo:	5,1 W/(m ² /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,002 W/(m ² K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m ² K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: OK

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,13	0,00	23,13	27,96
2:00	22,53	0,00	22,53	27,95
3:00	21,93	0,00	21,93	27,94
4:00	21,45	0,00	21,45	27,93
5:00	21,09	0,00	21,09	27,93
6:00	20,97	9,23	21,08	27,93
7:00	21,21	48,23	21,79	27,94
8:00	21,81	85,56	22,83	27,95
9:00	22,89	169,93	24,93	27,98
10:00	24,45	311,73	28,19	28,02
11:00	26,25	427,96	31,38	28,06
12:00	28,29	503,08	34,32	28,09
13:00	30,21	529,08	36,56	28,12
14:00	31,65	503,08	37,68	28,13
15:00	32,61	427,96	37,74	28,13
16:00	32,97	311,73	36,71	28,12
17:00	32,61	169,93	34,65	28,10
18:00	31,77	51,55	32,38	28,07
19:00	30,45	49,12	31,04	28,05
20:00	28,89	9,23	29,00	28,03
21:00	27,33	0,00	27,33	28,01
22:00	26,01	0,00	26,01	27,99
23:00	24,81	0,00	24,81	27,98
00:00	23,85	0,00	23,85	27,96

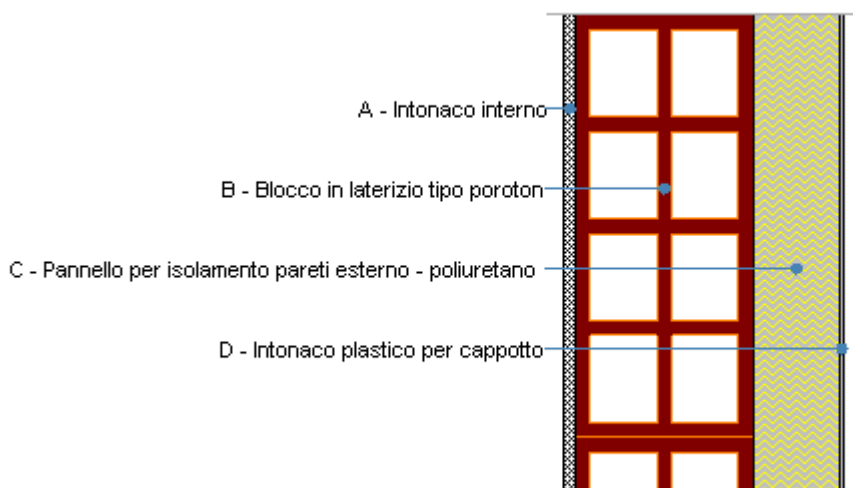
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

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

M2 Parete verso campo calcio



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **M2 Parete verso campo calcio**

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Esterno	Spessore:	393,0 mm
Trasmittanza U:	0,163 W/(m ² K)	Resistenza R:	6,147 (m ² K)/W
Massa superf.:	212 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività <i>λ</i> [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità <i>ρ</i> [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore <i>μ_a</i> [-]	Fattore <i>μ_u</i> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Blocco in laterizio tipo poroton	250,0	0,190	1,316	830	1,00	20,0	20,0
C	Pannello per isolamento pareti esterno - poliuretano	120,0	0,026	4,615	35	1,46	56,0	56,0
D	Intonaco plastico per cappotto	8,0	0,330	0,024	1.300	0,84	32,0	32,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	393,0		6,147				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Marcaria	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,163 W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{lim} :	0,260 W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	Marcaria	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Esterno	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	1,5	99,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	2,3	92,9	0,5
marzo	20,0	65,0	8,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	12,9	73,6	0,5
maggio	20,0	65,0	18,0	81,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,1	63,7	0,5
luglio	20,0	65,0	23,5	73,1	0,5
agosto	20,0	65,0	24,6	74,4	0,5
settembre	20,0	65,0	19,3	74,5	0,5
ottobre	20,0	65,0	12,7	91,9	0,5
novembre	20,0	65,0	7,5	97,8	0,5
dicembre	20,0	65,0	3,4	92,9	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	1,50	677,20
ESTIVA	20,00	2.009,30	24,60	2.301,00

	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 0,007 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 236,361 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. f_{Rsi}
ottobre	1349,64	-	295,65	1674,85	2093,56	18,24	0,7583
novembre	1013,81	-	506,25	1570,69	1963,36	17,22	0,7773
dicembre	724,14	-	672,3	1463,67	1829,59	16,11	0,7654
gennaio	677,24	-	749,25	1501,41	1876,76	16,51	0,8111
febbraio	669,43	-	716,85	1457,96	1822,45	16,04	0,7765
marzo	792,08	-	469,8	1308,86	1636,08	14,37	0,5143
aprile	1094,99	-	287,55	1411,3	1764,12	15,54	0,3713

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi} : 0,8111 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm} : 0,9789

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.426,5	1.386,3	1.261,9	1.382,5	1.769,6	1.608,4	1.974,3	2.114,7	1.694,9	1.645,3	1.520,1	1.396,4
	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
Add-A	1.416,2	1.376,4	1.255,4	1.378,6	1.768,5	1.609,6	1.976,2	2.117,3	1.694,5	1.641,2	1.513,1	1.387,2
	2.271,8	2.274,6	2.295,9	2.311,8	2.329,8	2.344,4	2.349,5	2.353,4	2.334,5	2.311,1	2.292,8	2.278,4
A-B	1.107,7	1.081,3	1.062,0	1.260,2	1.735,1	1.644,6	2.034,6	2.194,0	1.682,9	1.519,5	1.304,7	1.110,4
	1.769,6	1.791,3	1.965,2	2.102,8	2.268,8	2.410,5	2.460,6	2.500,6	2.312,9	2.096,5	1.938,6	1.821,6
B-C	693,0	684,5	802,0	1.101,1	1.690,3	1.691,7	2.113,1	2.297,1	1.667,2	1.355,9	1.024,5	738,3
	690,0	730,1	1.110,9	1.494,4	2.065,5	2.655,0	2.887,5	3.082,4	2.238,6	1.475,2	1.045,5	788,8
C-D	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	686,4	726,5	1.107,4	1.491,7	2.064,5	2.656,3	2.889,9	3.085,7	2.238,2	1.472,4	1.042,0	785,1
D-Add	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	680,4	720,6	1.101,8	1.487,2	2.062,8	2.658,6	2.893,8	3.091,3	2.237,6	1.467,8	1.036,2	779,2

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,6	19,6	19,8	19,8	20,0	20,0	20,1	20,1	20,0	19,8	19,7	19,6
A-B	19,5	19,6	19,7	19,8	20,0	20,1	20,1	20,1	20,0	19,8	19,7	19,6
B-C	15,6	15,8	17,2	18,3	19,5	20,5	20,8	21,1	19,8	18,3	17,0	16,0
C-D	1,7	2,5	8,5	13,0	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,8	7,6	3,6
D-Add	1,6	2,4	8,5	12,9	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,7	7,6	3,5
Add-Esterno	1,5	2,3	8,4	12,9	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,7	7,5	3,4

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. C/D												
Gc [Kg/m²]	0,0066	-0,0880	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0066	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Strato E. Formazione di condensa: 0,0066 kg/m²

Mese condensazione massima: gennaio

Verifica di condensa interstiziale:

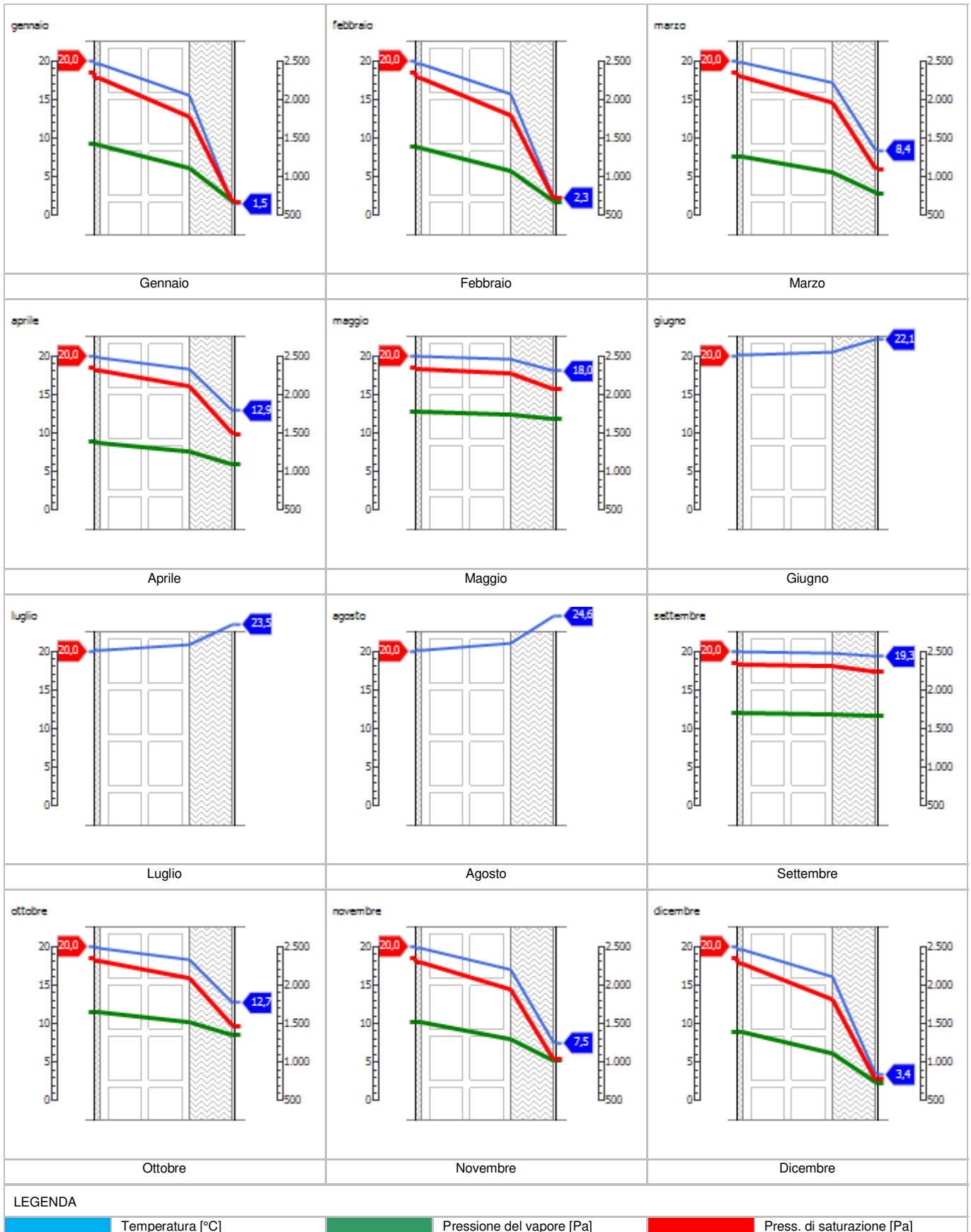
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0066 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia C-D

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0066 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia C-D

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia C-D - Formazione di condensa: 0,0066 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

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

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 212 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: [Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868](#)

CONDIZIONI AL CONTERNO

Comune:	Marcaria	Colorazione:	Chiaro
Orientamento:	Nessun irraggiamento	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,3 °C	Temperatura massima estiva:	33,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	12,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	288,19 W/m ²

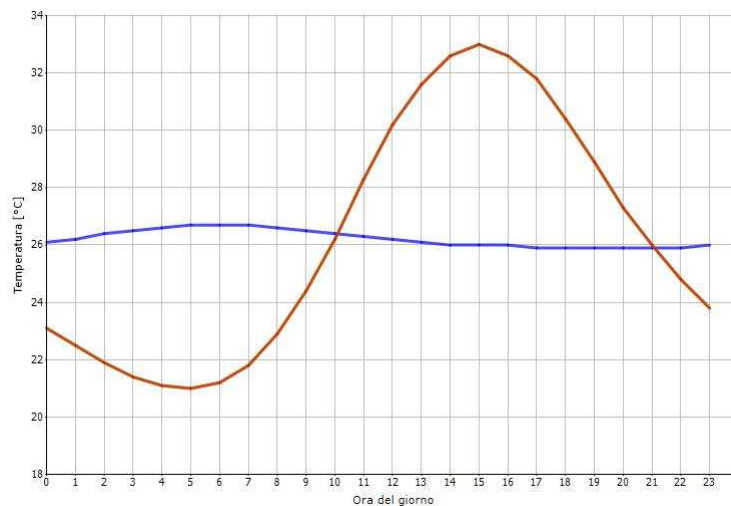
INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	14h 59'	Fattore di attenuazione:	0,0688
Capacità termica interna C1:	42,9 kJ/(m ² /K)	Capacità termica esterna C2:	11,1 kJ/(m ² /K)
Ammettenza interna oraria:	14,4 W/(m ² /K)	Ammettenza interna in modulo:	3,1 W/(m ² /K)
Ammettenza esterna oraria:	16,8 W/(m ² /K)	Ammettenza esterna in modulo:	0,8 W/(m ² /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,011 W/(m ² /K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m ² /K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: OK

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,13	0,00	23,13	26,09
2:00	22,53	0,00	22,53	26,21
3:00	21,93	0,00	21,93	26,35
4:00	21,45	0,00	21,45	26,49
5:00	21,09	0,00	21,09	26,59
6:00	20,97	0,00	20,97	26,65
7:00	21,21	0,00	21,21	26,68
8:00	21,81	0,00	21,81	26,65
9:00	22,89	0,00	22,89	26,59
10:00	24,45	0,00	24,45	26,50
11:00	26,25	0,00	26,25	26,40
12:00	28,29	0,00	28,29	26,29
13:00	30,21	0,00	30,21	26,20
14:00	31,65	0,00	31,65	26,11
15:00	32,61	0,00	32,61	26,05
16:00	32,97	0,00	32,97	26,00
17:00	32,61	0,00	32,61	25,96
18:00	31,77	0,00	31,77	25,92
19:00	30,45	0,00	30,45	25,88
20:00	28,89	0,00	28,89	25,86
21:00	27,33	0,00	27,33	25,85
22:00	26,01	0,00	26,01	25,87
23:00	24,81	0,00	24,81	25,91
00:00	23,85	0,00	23,85	25,98

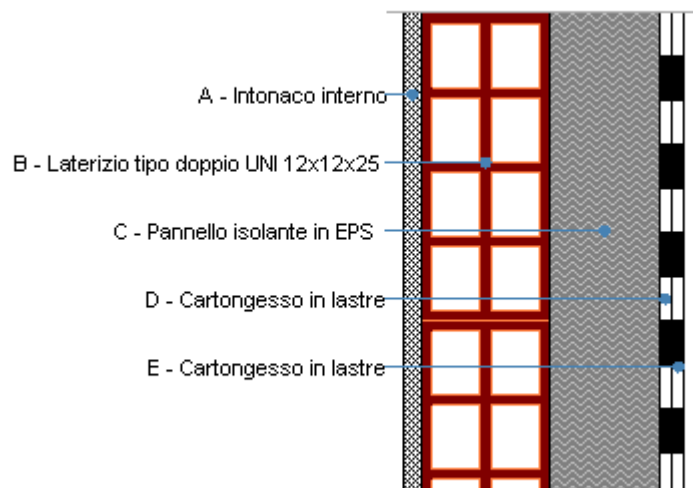
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

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

M3 Parete verso CT



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **M3 Parete verso CT**

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Zona non riscaldata	Spessore:	259,0 mm
Trasmittanza U:	0,248 W/(m ² K)	Resistenza R:	4,036 (m ² K)/W
Massa superf.:	118 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività <i>λ</i> [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità <i>ρ</i> [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore <i>μ_a</i> [-]	Fattore <i>μ_u</i> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Laterizio tipo doppio UNI 12x12x25	120,0	0,238	0,504	791	1,00	1,0	1,0
C	Pannello isolante in EPS	100,0	0,031	3,226	15	1,50	45,0	45,0
D	Cartongesso in lastre	12,0	0,210	0,057	900	1,30	8,7	8,7
E	Cartongesso in lastre	12,0	0,210	0,057	900	1,30	8,7	8,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	259,0		4,036				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Marcaria	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,248 W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{lim} :	0,260 W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Marcaria</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Zona non riscaldata</u>	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$:	<u>0,0</u>
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	1,5	99,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	2,3	92,9	0,5
marzo	20,0	65,0	8,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	12,9	73,6	0,5
maggio	20,0	65,0	18,0	81,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,1	63,7	0,5
luglio	20,0	65,0	23,5	73,1	0,5
agosto	20,0	65,0	24,6	74,4	0,5
settembre	20,0	65,0	19,3	74,5	0,5
ottobre	20,0	65,0	12,7	91,9	0,5
novembre	20,0	65,0	7,5	97,8	0,5
dicembre	20,0	65,0	3,4	92,9	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	1,50	677,20
ESTIVA	20,00	2.009,30	24,60	2.301,00

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 243,774 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 243,774 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. f_{Rsi}
ottobre	1349,64	-	295,65	1674,85	2093,56	18,24	0,7583
novembre	1013,81	-	506,25	1570,69	1963,36	17,22	0,7773
dicembre	724,14	-	672,3	1463,67	1829,59	16,11	0,7654
gennaio	677,24	-	749,25	1501,41	1876,76	16,51	0,8111
febbraio	669,43	-	716,85	1457,96	1822,45	16,04	0,7765
marzo	792,08	-	469,8	1308,86	1636,08	14,37	0,5143
aprile	1094,99	-	287,55	1411,3	1764,12	15,54	0,3713

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi} : 0,8111 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm} : 0,9678

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.426,5	1.386,3	1.261,9	1.382,5	1.769,6	1.608,4	1.974,3	2.114,7	1.694,9	1.645,3	1.520,1	1.396,4
	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
Add-A	1.401,5	1.362,4	1.246,2	1.373,0	1.766,9	1.611,2	1.979,0	2.120,9	1.694,0	1.635,4	1.503,2	1.374,0
	2.238,4	2.242,6	2.274,7	2.298,7	2.326,1	2.348,4	2.356,0	2.362,0	2.333,2	2.297,6	2.269,9	2.248,3
A-B	1.383,5	1.345,1	1.234,9	1.366,0	1.764,9	1.613,3	1.982,4	2.125,4	1.693,3	1.628,3	1.491,0	1.357,9
	1.936,0	1.952,0	2.077,8	2.175,2	2.290,4	2.386,8	2.420,5	2.447,3	2.320,6	2.170,8	2.058,8	1.974,2
B-C	708,6	699,4	811,7	1.107,0	1.691,9	1.689,9	2.110,1	2.293,2	1.667,8	1.362,0	1.035,0	752,2
	715,8	756,1	1.135,4	1.513,8	2.072,8	2.645,6	2.870,6	3.058,9	2.241,3	1.494,9	1.070,6	814,8
C-D	692,9	684,4	801,9	1.101,0	1.690,3	1.691,7	2.113,1	2.297,1	1.667,2	1.355,8	1.024,4	738,2
	702,5	742,8	1.122,8	1.503,9	2.069,1	2.650,4	2.879,2	3.070,9	2.239,9	1.484,8	1.057,8	801,5
D-E	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	689,5	729,6	1.110,4	1.494,1	2.065,4	2.655,2	2.887,8	3.082,9	2.238,6	1.474,8	1.045,1	788,3
E-Add	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	680,4	720,6	1.101,8	1.487,2	2.062,8	2.658,6	2.893,8	3.091,3	2.237,6	1.467,8	1.036,2	779,2

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,4	19,4	19,6	19,8	19,9	20,1	20,1	20,1	20,0	19,8	19,6	19,5
A-B	19,3	19,3	19,6	19,7	19,9	20,1	20,1	20,2	20,0	19,7	19,5	19,4
B-C	17,0	17,1	18,1	18,8	19,7	20,3	20,6	20,7	19,9	18,8	18,0	17,3
C-D	2,2	3,0	8,8	13,2	18,1	22,0	23,4	24,4	19,3	13,0	8,0	4,0
D-E	1,9	2,7	8,7	13,1	18,0	22,0	23,4	24,5	19,3	12,9	7,8	3,8
E-Add	1,7	2,5	8,5	13,0	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,8	7,6	3,6
Add-Esterno	1,5	2,3	8,4	12,9	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,7	7,5	3,4

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

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

Verifica di condensa interstiziale:

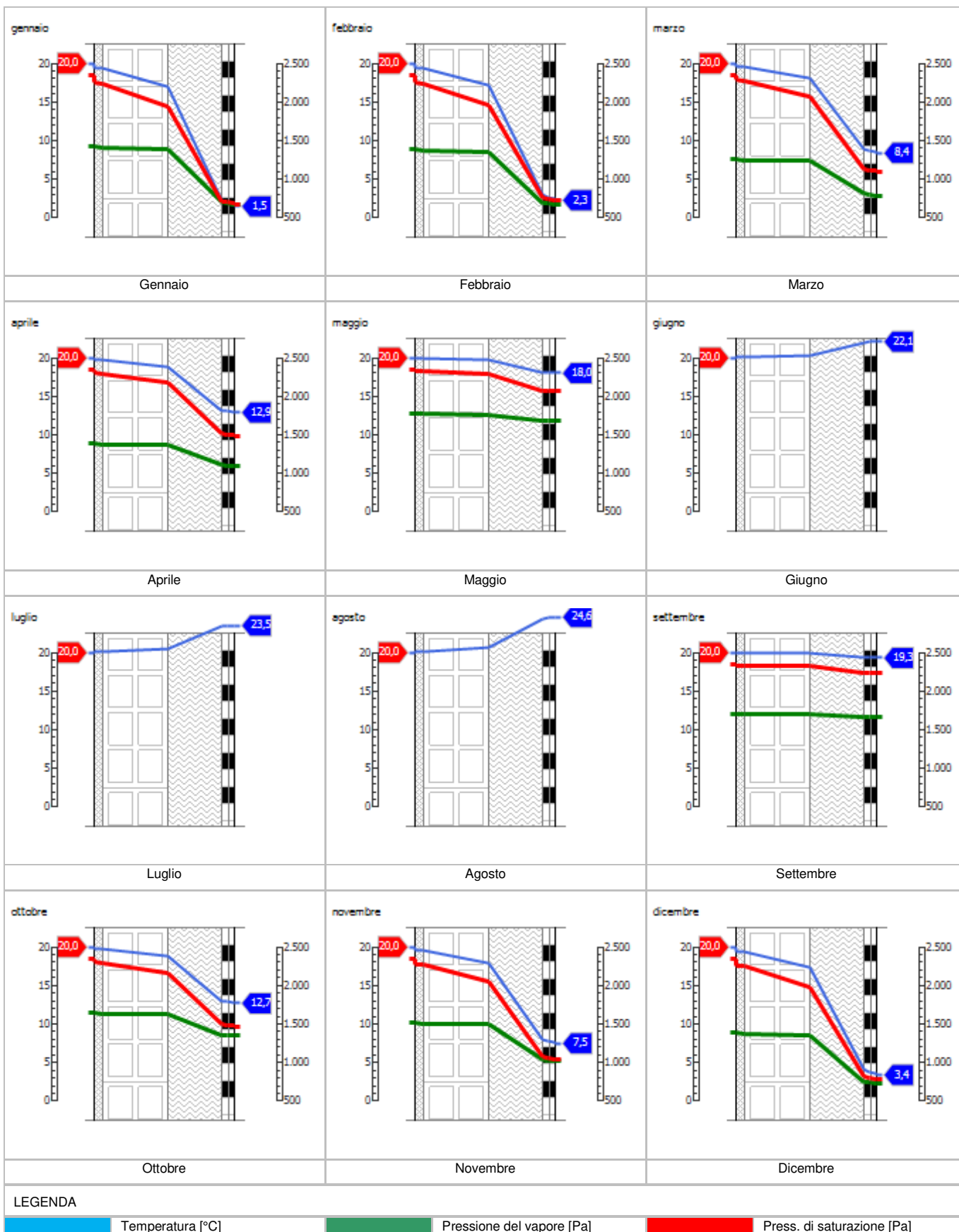
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

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

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 118 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: [Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868](#)

CONDIZIONI AL CONTERNO

Comune:	Marcaria	Colorazione:	Chiaro
Orientamento:	Nessun irraggiamento	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,3 °C	Temperatura massima estiva:	33,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	12,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	288,19 W/m ²

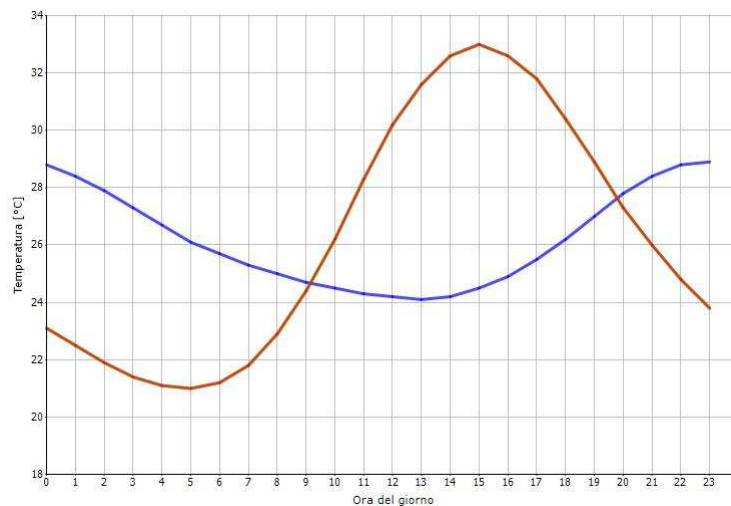
INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	7h 35'	Fattore di attenuazione:	0,3971
Capacità termica interna C1:	48,4 kJ/(m ² /K)	Capacità termica esterna C2:	29,3 kJ/(m ² /K)
Ammettenza interna oraria:	14,3 W/(m ² /K)	Ammettenza interna in modulo:	3,4 W/(m ² /K)
Ammettenza esterna oraria:	16,9 W/(m ² /K)	Ammettenza esterna in modulo:	2,0 W/(m ² /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,098 W/(m ² K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m ² K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: OK

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,13	0,00	23,13	28,75
2:00	22,53	0,00	22,53	28,42
3:00	21,93	0,00	21,93	27,89
4:00	21,45	0,00	21,45	27,27
5:00	21,09	0,00	21,09	26,65
6:00	20,97	0,00	20,97	26,13
7:00	21,21	0,00	21,21	25,65
8:00	21,81	0,00	21,81	25,27
9:00	22,89	0,00	22,89	24,99
10:00	24,45	0,00	24,45	24,75
11:00	26,25	0,00	26,25	24,51
12:00	28,29	0,00	28,29	24,32
13:00	30,21	0,00	30,21	24,18
14:00	31,65	0,00	31,65	24,13
15:00	32,61	0,00	32,61	24,22
16:00	32,97	0,00	32,97	24,46
17:00	32,61	0,00	32,61	24,89
18:00	31,77	0,00	31,77	25,51
19:00	30,45	0,00	30,45	26,23
20:00	28,89	0,00	28,89	27,04
21:00	27,33	0,00	27,33	27,80
22:00	26,01	0,00	26,01	28,37
23:00	24,81	0,00	24,81	28,75
00:00	23,85	0,00	23,85	28,89

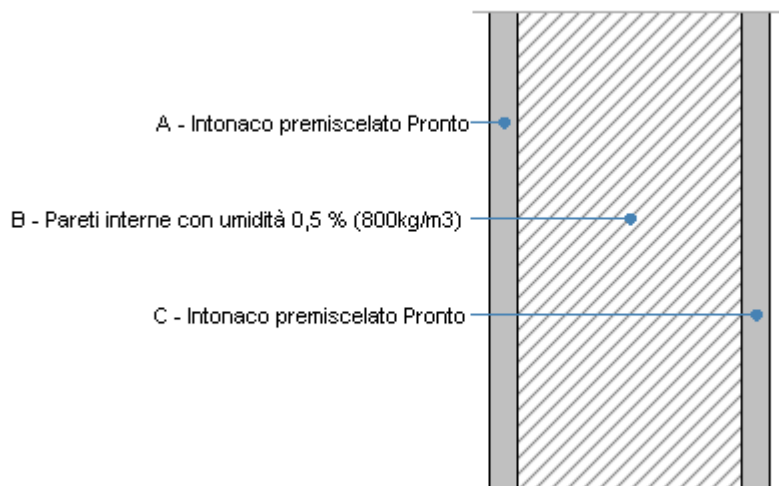
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

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

p. interna da 10



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **p. interna da 10**

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Locale interno alla zona	Spessore:	100,0 mm
Trasmittanza U:	1,554 W/(m ² K)	Resistenza R:	0,644 (m ² K)/W
Massa superf.:	64 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività <i>λ</i> [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità <i>ρ</i> [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore <i>μ_a</i> [-]	Fattore <i>μ_u</i> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco premiscelato Pronto	10,0	0,171	0,058	1.036	0,84	13,9	13,9
B	Pareti interne con umidità 0,5 % (800kg/m3)	80,0	0,300	0,267	800	0,84	5,6	5,6
C	Intonaco premiscelato Pronto	10,0	0,171	0,058	1.036	0,84	13,9	13,9
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
	TOTALE	100,0		0,644				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Marcaria	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	1,554 W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{lim} :	- W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: -

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	Marcaria	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Locale interno alla zona	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	1,7	85,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,2	78,2	0,5
marzo	20,0	65,0	9,2	81,1	0,5
aprile	20,0	65,0	14,0	72,8	0,5
maggio	20,0	65,0	17,9	64,7	0,5
giugno	20,0	65,0	22,5	67,5	0,5
luglio	20,0	65,0	25,1	54,5	0,5
agosto	20,0	65,0	24,1	67,1	0,5
settembre	20,0	65,0	20,4	80,2	0,5
ottobre	20,0	65,0	14,0	88,4	0,5
novembre	20,0	65,0	7,9	90,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	3,1	88,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	1,70	590,00
ESTIVA	20,00	2.070,10	25,10	1.736,00

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 443,866 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 443,866 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. f_{Rsi}
ottobre	1412	-	243	1679,3	2099,12	18,28	0,713

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi} : 0,7074 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm} : 0,7980

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.331,1	1.284,9	1.380,4	1.406,0	1.411,1	1.738,7	1.529,4	1.845,9	1.904,8	1.655,0	1.448,1	1.355,5
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.188,7	1.161,9	1.296,3	1.359,3	1.394,7	1.758,2	1.569,2	1.877,9	1.907,9	1.608,3	1.353,8	1.223,9
	1.665,4	1.745,7	1.916,7	2.094,5	2.249,5	2.445,0	2.561,9	2.516,4	2.354,0	2.094,5	1.870,9	1.710,0
A-B	732,5	768,0	1.027,1	1.209,7	1.342,4	1.820,5	1.696,3	1.980,1	1.917,9	1.458,7	1.052,2	802,6
	1.005,4	1.134,1	1.435,7	1.789,3	2.130,6	2.605,2	2.912,4	2.790,7	2.378,2	1.789,3	1.351,2	1.075,8
B-C	590,0	645,0	943,0	1.163,0	1.326,0	1.840,0	1.736,0	2.012,0	1.921,0	1.412,0	958,0	671,0
	896,3	1.028,6	1.345,7	1.727,8	2.105,3	2.641,6	2.994,7	2.854,3	2.383,5	1.727,8	1.255,9	968,4
C-Add	590,0	645,0	943,0	1.163,0	1.326,0	1.840,0	1.736,0	2.012,0	1.921,0	1.412,0	958,0	671,0
	690,3	824,4	1.163,0	1.597,7	2.049,9	2.724,0	3.184,8	3.000,1	2.395,4	1.597,7	1.064,9	762,8

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	16,3	16,8	17,8	18,8	19,6	20,5	21,0	20,8	20,1	18,8	17,6	16,6
A-B	14,6	15,4	16,8	18,2	19,4	20,7	21,5	21,2	20,1	18,2	16,5	15,1
B-C	7,1	8,8	12,4	15,8	18,5	21,8	23,6	22,9	20,3	15,8	11,4	8,0
C-Add	5,4	7,4	11,4	15,2	18,3	22,0	24,1	23,3	20,3	15,2	10,3	6,5
Add-Esterno	1,7	4,2	9,2	14,0	17,9	22,5	25,1	24,1	20,4	14,0	7,9	3,1

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

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

Verifica di condensa interstiziale:

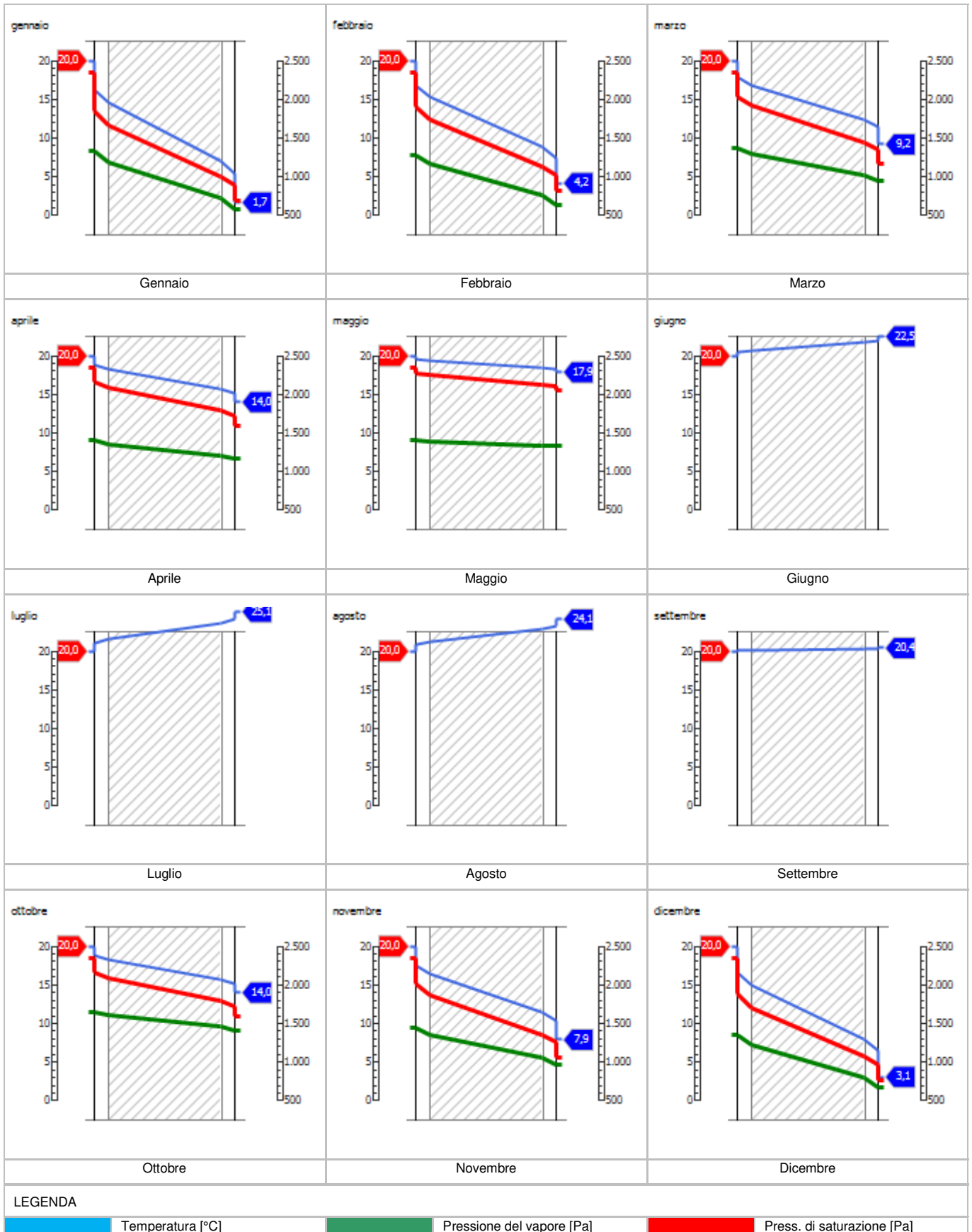
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c : 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia $G_{c,max}$: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a : 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

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

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 64 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

ESITO VERIFICA DI MASSA: NO

Riferimento normativo: [Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868](#)

CONDIZIONI AL CONTORNO

Comune:	Marcaria	Colorazione:	Chiaro
Orientamento:	Nessun irraggiamento	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,3 °C	Temperatura massima estiva:	33,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	12,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	288,19 W/m ²

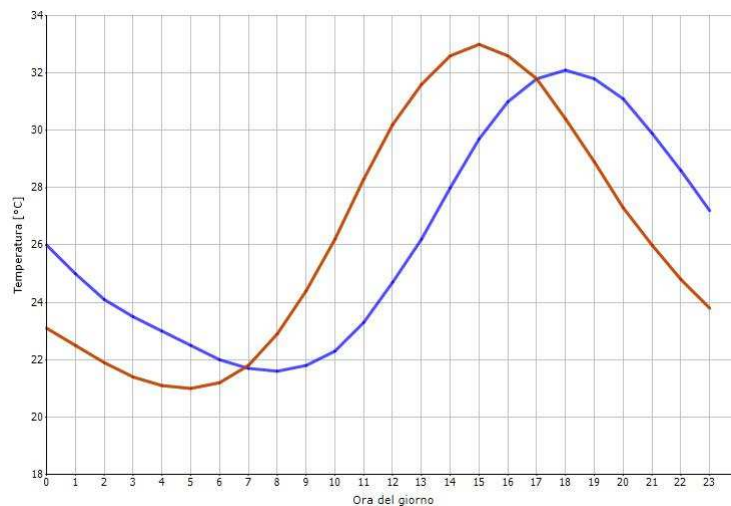
INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	2h 41'	Fattore di attenuazione:	0,8778
Capacità termica interna C1:	31,4 kJ/(m ² /K)	Capacità termica esterna C2:	31,4 kJ/(m ² /K)
Ammettenza interna oraria:	13,9 W/(m ² /K)	Ammettenza interna in modulo:	2,4 W/(m ² /K)
Ammettenza esterna oraria:	13,9 W/(m ² /K)	Ammettenza esterna in modulo:	2,4 W/(m ² /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	1,364 W/(m ² K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m ² K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: NO

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,13	0,00	23,13	26,03
2:00	22,53	0,00	22,53	24,98
3:00	21,93	0,00	21,93	24,14
4:00	21,45	0,00	21,45	23,50
5:00	21,09	0,00	21,09	22,98
6:00	20,97	0,00	20,97	22,45
7:00	21,21	0,00	21,21	22,03
8:00	21,81	0,00	21,81	21,71
9:00	22,89	0,00	22,89	21,61
10:00	24,45	0,00	24,45	21,82
11:00	26,25	0,00	26,25	22,34
12:00	28,29	0,00	28,29	23,29
13:00	30,21	0,00	30,21	24,66
14:00	31,65	0,00	31,65	26,24
15:00	32,61	0,00	32,61	28,03
16:00	32,97	0,00	32,97	29,72
17:00	32,61	0,00	32,61	30,98
18:00	31,77	0,00	31,77	31,82
19:00	30,45	0,00	30,45	32,14
20:00	28,89	0,00	28,89	31,82
21:00	27,33	0,00	27,33	31,09
22:00	26,01	0,00	26,01	29,93
23:00	24,81	0,00	24,81	28,56
00:00	23,85	0,00	23,85	27,19

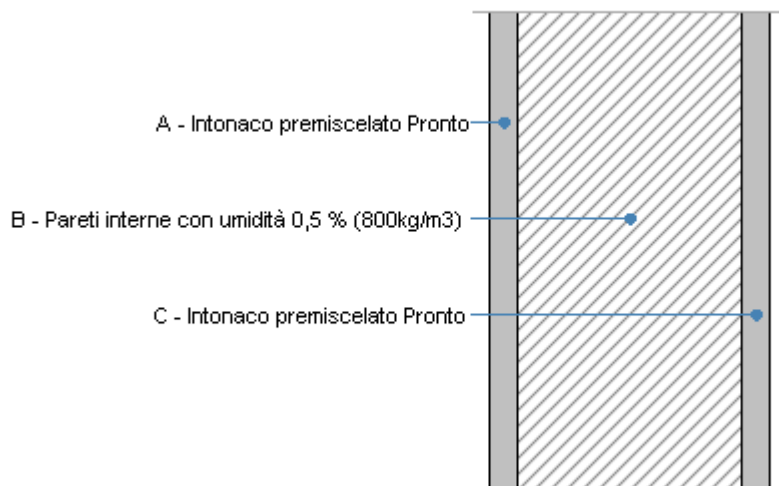
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

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

p. interna da 15



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **p. interna da 15**

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Locale interno alla zona	Spessore:	150,0 mm
Trasmittanza U:	1,197 W/(m ² K)	Resistenza R:	0,836 (m ² K)/W
Massa superf.:	96 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività <i>λ</i> [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità <i>ρ</i> [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore <i>μ_a</i> [-]	Fattore <i>μ_u</i> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco premiscelato Pronto	15,0	0,171	0,088	1.036	0,84	13,9	13,9
B	Pareti interne con umidità 0,5 % (800kg/m3)	120,0	0,300	0,400	800	0,84	5,6	5,6
C	Intonaco premiscelato Pronto	15,0	0,171	0,088	1.036	0,84	13,9	13,9
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
	TOTALE	150,0		0,836				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Marcaria	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	1,197 W/(m ² K)	Trasmittanza limite Ulim:	- W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: -

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Marcaria</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Locale interno alla zona</u>	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	1,7	85,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,2	78,2	0,5
marzo	20,0	65,0	9,2	81,1	0,5
aprile	20,0	65,0	14,0	72,8	0,5
maggio	20,0	65,0	17,9	64,7	0,5
giugno	20,0	65,0	22,5	67,5	0,5
luglio	20,0	65,0	25,1	54,5	0,5
agosto	20,0	65,0	24,1	67,1	0,5
settembre	20,0	65,0	20,4	80,2	0,5
ottobre	20,0	65,0	14,0	88,4	0,5
novembre	20,0	65,0	7,9	90,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	3,1	88,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	1,70	590,00
ESTIVA	20,00	2.070,10	25,10	1.736,00

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 441,172 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 441,172 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. f_{Rsi}
ottobre	1412	-	243	1679,3	2099,12	18,28	0,713

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi} : 0,7074 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm} : 0,8444

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.331,1	1.284,9	1.380,4	1.406,0	1.411,1	1.738,7	1.529,4	1.845,9	1.904,8	1.655,0	1.448,1	1.355,5
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.188,7	1.161,9	1.296,3	1.359,3	1.394,7	1.758,2	1.569,2	1.877,9	1.907,9	1.608,3	1.353,8	1.223,9
	1.729,9	1.803,6	1.959,5	2.120,1	2.258,9	2.432,9	2.536,3	2.496,1	2.352,1	2.120,1	1.917,9	1.770,8
A-B	732,5	768,0	1.027,1	1.209,7	1.342,4	1.820,5	1.696,3	1.980,1	1.917,9	1.458,7	1.052,2	802,6
	965,4	1.095,6	1.403,2	1.767,3	2.121,6	2.618,1	2.941,4	2.813,2	2.380,1	1.767,3	1.316,7	1.036,6
B-C	590,0	645,0	943,0	1.163,0	1.326,0	1.840,0	1.736,0	2.012,0	1.921,0	1.412,0	958,0	671,0
	844,7	978,1	1.301,7	1.697,2	2.092,4	2.660,3	3.037,4	2.887,2	2.386,3	1.697,2	1.209,6	917,3
C-Add	590,0	645,0	943,0	1.163,0	1.326,0	1.840,0	1.736,0	2.012,0	1.921,0	1.412,0	958,0	671,0
	690,3	824,4	1.163,0	1.597,7	2.049,9	2.724,0	3.184,8	3.000,1	2.395,4	1.597,7	1.064,9	762,8

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	17,2	17,5	18,3	19,1	19,7	20,4	20,8	20,6	20,1	19,1	18,1	17,4
A-B	15,2	15,9	17,2	18,4	19,5	20,7	21,3	21,1	20,1	18,4	16,8	15,6
B-C	6,5	8,3	12,0	15,6	18,4	21,8	23,8	23,0	20,3	15,6	11,1	7,5
C-Add	4,5	6,7	10,9	14,9	18,2	22,1	24,3	23,5	20,3	14,9	9,8	5,7
Add-Esterno	1,7	4,2	9,2	14,0	17,9	22,5	25,1	24,1	20,4	14,0	7,9	3,1

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

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

Verifica di condensa interstiziale:

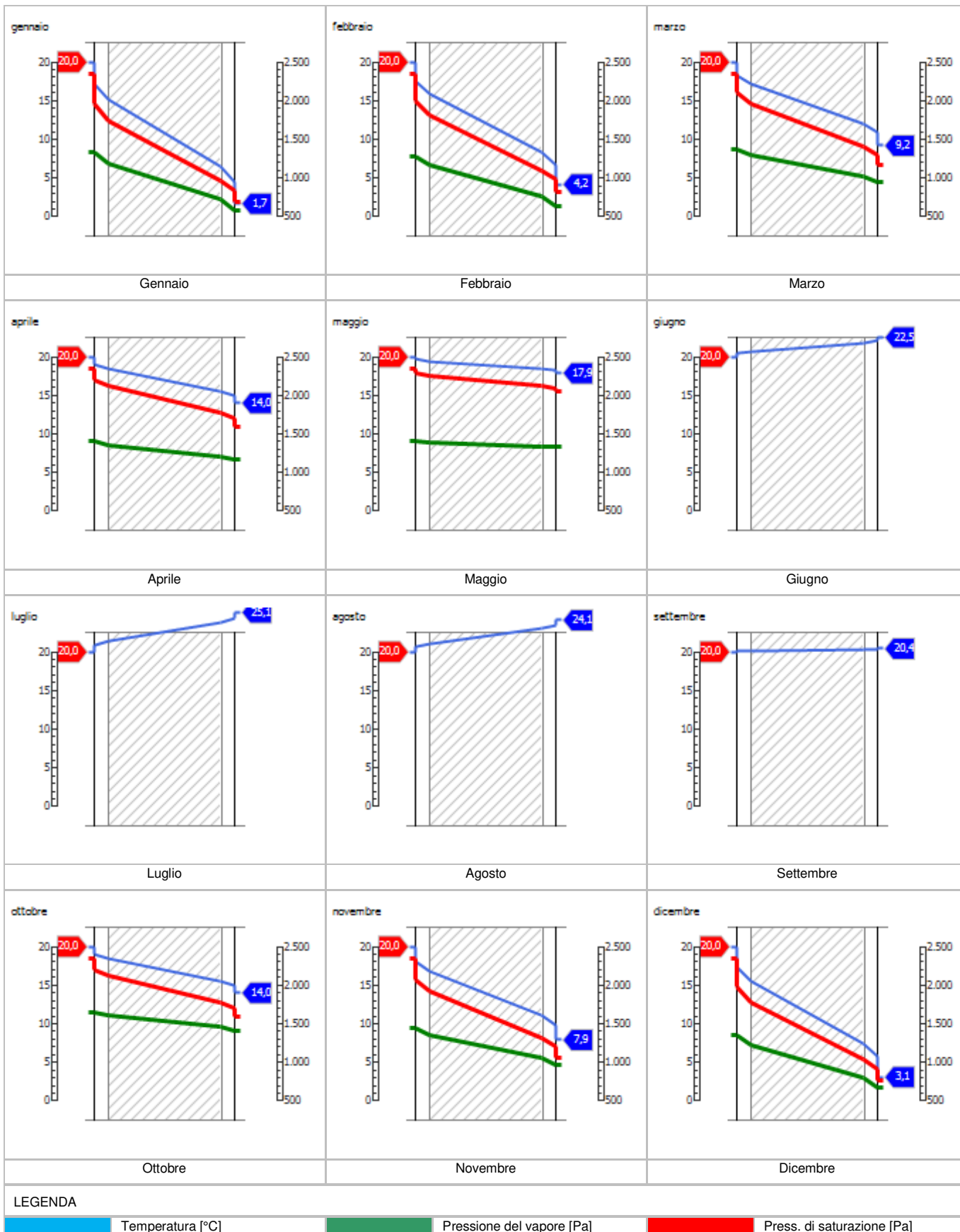
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c : 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia $G_{c,max}$: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a : 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

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

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 96 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

ESITO VERIFICA DI MASSA: NO

Riferimento normativo: [Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868](#)

CONDIZIONI AL CONTERNO

Comune:	Marcaria	Colorazione:	Chiaro
Orientamento:	Nessun irraggiamento	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,3 °C	Temperatura massima estiva:	33,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	12,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	288,19 W/m ²

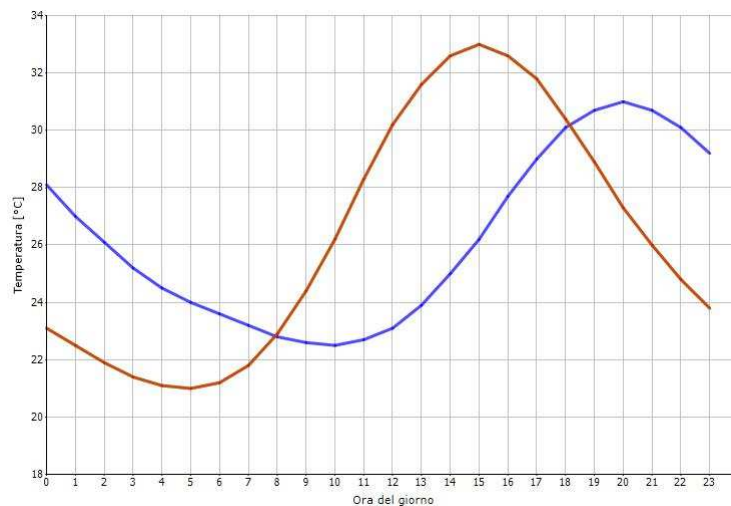
INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	4h 35'	Fattore di attenuazione:	0,7076
Capacità termica interna C1:	38,8 kJ/(m ² /K)	Capacità termica esterna C2:	38,8 kJ/(m ² /K)
Ammettenza interna oraria:	14,1 W/(m ² /K)	Ammettenza interna in modulo:	2,6 W/(m ² /K)
Ammettenza esterna oraria:	14,1 W/(m ² /K)	Ammettenza esterna in modulo:	2,6 W/(m ² /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,847 W/(m ² K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m ² K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: NO

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,13	0,00	23,13	28,10
2:00	22,53	0,00	22,53	27,00
3:00	21,93	0,00	21,93	26,07
4:00	21,45	0,00	21,45	25,22
5:00	21,09	0,00	21,09	24,54
6:00	20,97	0,00	20,97	24,03
7:00	21,21	0,00	21,21	23,60
8:00	21,81	0,00	21,81	23,18
9:00	22,89	0,00	22,89	22,84
10:00	24,45	0,00	24,45	22,58
11:00	26,25	0,00	26,25	22,50
12:00	28,29	0,00	28,29	22,67
13:00	30,21	0,00	30,21	23,09
14:00	31,65	0,00	31,65	23,86
15:00	32,61	0,00	32,61	24,96
16:00	32,97	0,00	32,97	26,24
17:00	32,61	0,00	32,61	27,68
18:00	31,77	0,00	31,77	29,04
19:00	30,45	0,00	30,45	30,06
20:00	28,89	0,00	28,89	30,74
21:00	27,33	0,00	27,33	30,99
22:00	26,01	0,00	26,01	30,74
23:00	24,81	0,00	24,81	30,14
00:00	23,85	0,00	23,85	29,21

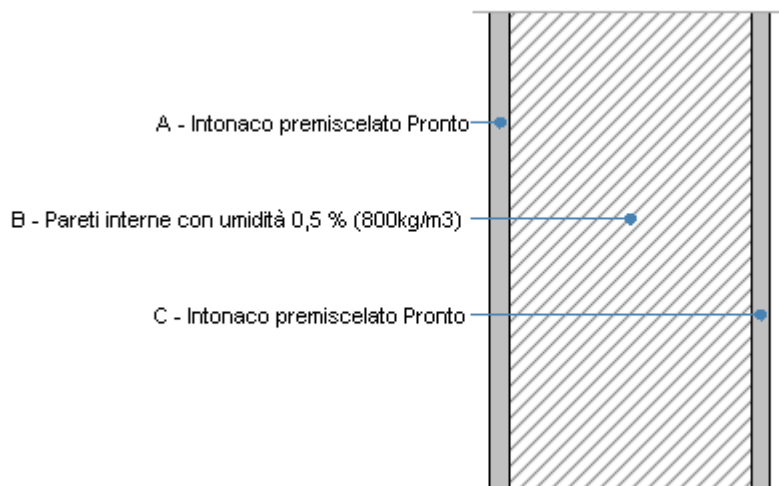
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

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

p. interna da 29



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **p. interna da 29**

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Locale interno alla zona	Spessore:	290,0 mm
Trasmittanza U:	0,753 W/(m ² K)	Resistenza R:	1,327 (m ² K)/W
Massa superf.:	200 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività <i>λ</i> [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità <i>ρ</i> [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore <i>μ_a</i> [-]	Fattore <i>μ_u</i> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco premiscelato Pronto	20,0	0,171	0,117	1.036	0,84	13,9	13,9
B	Pareti interne con umidità 0,5 % (800kg/m3)	250,0	0,300	0,833	800	0,84	5,6	5,6
C	Intonaco premiscelato Pronto	20,0	0,171	0,117	1.036	0,84	13,9	13,9
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
	TOTALE	290,0		1,327				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,130 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Marcaria	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,753 W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{lim} :	- W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: -

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	Marcaria	Tipo di calcolo:	Classi di concentrazione
Verso:	Locale interno alla zona	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	1,7	85,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	4,2	78,2	0,5
marzo	20,0	65,0	9,2	81,1	0,5
aprile	20,0	65,0	14,0	72,8	0,5
maggio	20,0	65,0	17,9	64,7	0,5
giugno	20,0	65,0	22,5	67,5	0,5
luglio	20,0	65,0	25,1	54,5	0,5
agosto	20,0	65,0	24,1	67,1	0,5
settembre	20,0	65,0	20,4	80,2	0,5
ottobre	20,0	65,0	14,0	88,4	0,5
novembre	20,0	65,0	7,9	90,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	3,1	88,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	1,70	590,00
ESTIVA	20,00	2.070,10	25,10	1.736,00

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 437,826 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 437,826 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. f_{Rsi}
ottobre	1412	-	243	1679,3	2099,12	18,28	0,713

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi} : 0,7074 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm} : 0,9021

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.331,1	1.284,9	1.380,4	1.406,0	1.411,1	1.738,7	1.529,4	1.845,9	1.904,8	1.655,0	1.448,1	1.355,5
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.225,3	1.193,5	1.317,9	1.371,3	1.398,9	1.753,2	1.558,9	1.869,7	1.907,1	1.620,3	1.378,1	1.257,7
	1.887,5	1.944,0	2.061,6	2.180,2	2.281,0	2.405,1	2.477,8	2.449,6	2.347,7	2.180,2	2.030,4	1.918,9
A-B	695,8	736,4	1.005,5	1.197,7	1.338,1	1.825,5	1.706,5	1.988,3	1.918,7	1.446,7	1.028,0	768,8
	878,3	1.011,0	1.330,4	1.717,2	2.100,8	2.648,0	3.009,3	2.865,6	2.384,5	1.717,2	1.239,8	950,6
B-C	590,0	645,0	943,0	1.163,0	1.326,0	1.840,0	1.736,0	2.012,0	1.921,0	1.412,0	958,0	671,0
	784,3	918,4	1.248,7	1.659,7	2.076,6	2.683,8	3.091,3	2.928,6	2.389,7	1.659,7	1.154,1	857,1
C-Add	590,0	645,0	943,0	1.163,0	1.326,0	1.840,0	1.736,0	2.012,0	1.921,0	1.412,0	958,0	671,0
	690,3	824,4	1.163,0	1.597,7	2.049,9	2.724,0	3.184,8	3.000,1	2.395,4	1.597,7	1.064,9	762,8

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	18,2	18,5	18,9	19,4	19,8	20,2	20,5	20,4	20,0	19,4	18,8	18,3
A-B	16,6	17,1	18,0	18,9	19,6	20,5	20,9	20,8	20,1	18,9	17,7	16,9
B-C	5,1	7,1	11,2	15,1	18,3	22,0	24,2	23,3	20,3	15,1	10,2	6,2
C-Add	3,5	5,7	10,3	14,6	18,1	22,3	24,6	23,7	20,4	14,6	9,1	4,8
Add-Esterno	1,7	4,2	9,2	14,0	17,9	22,5	25,1	24,1	20,4	14,0	7,9	3,1

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

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

Verifica di condensa interstiziale:

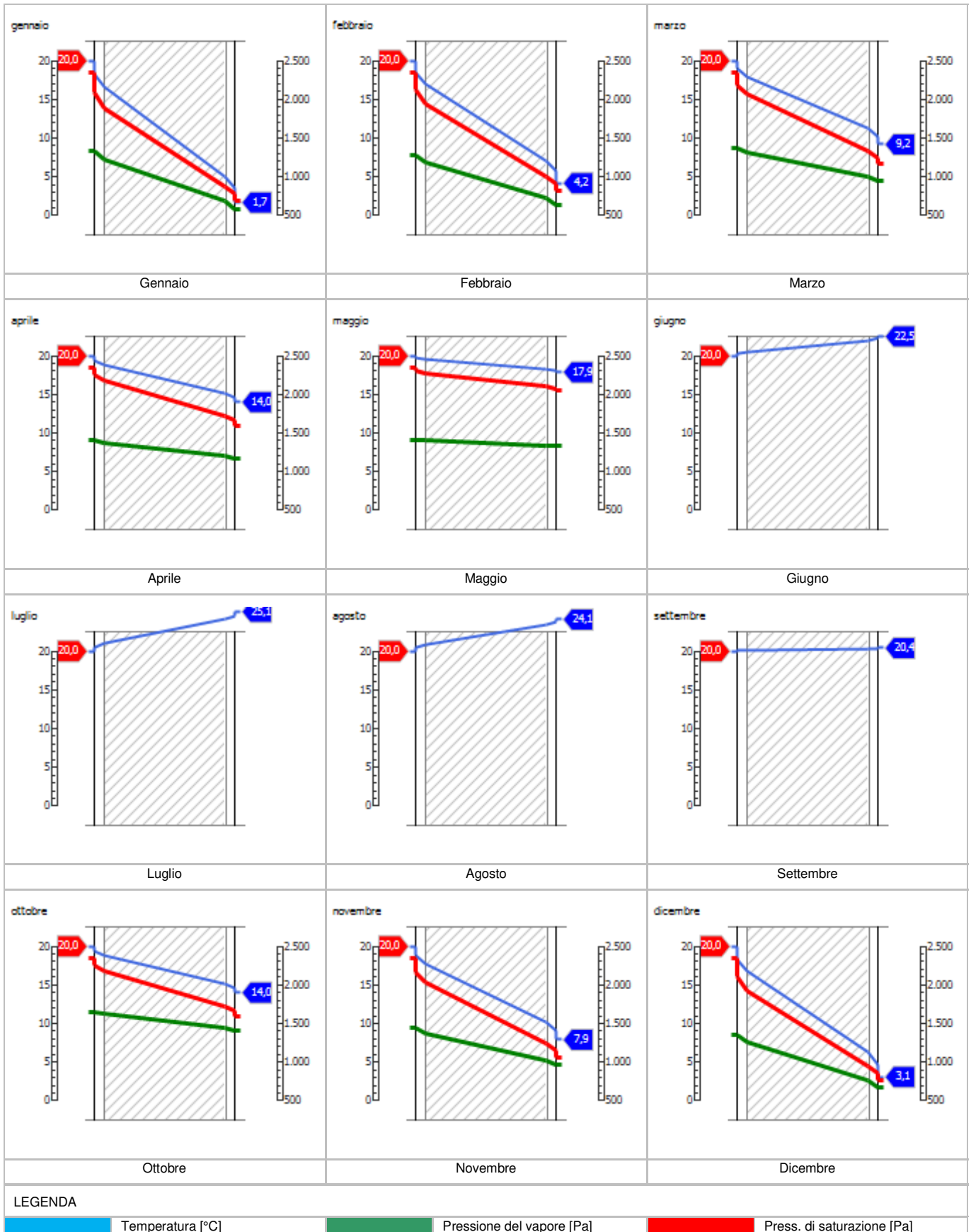
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

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

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 200 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

ESITO VERIFICA DI MASSA: NO

Riferimento normativo: [Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868](#)

CONDIZIONI AL CONTORNO

Comune:	Marcaria	Colorazione:	Chiaro
Orientamento:	Nessun irraggiamento	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,3 °C	Temperatura massima estiva:	33,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	12,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	288,19 W/m ²

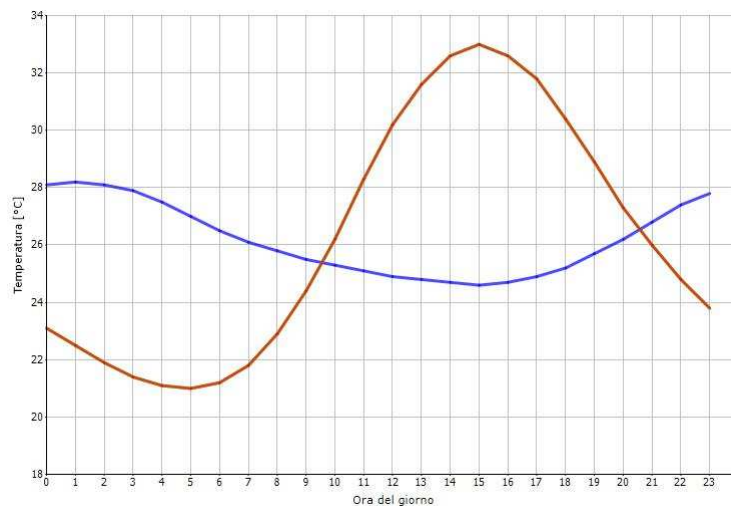
INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	9h 37'	Fattore di attenuazione:	0,3009
Capacità termica interna C1:	38,6 kJ/(m ² /K)	Capacità termica esterna C2:	38,6 kJ/(m ² /K)
Ammettenza interna oraria:	14,0 W/(m ² /K)	Ammettenza interna in modulo:	2,6 W/(m ² /K)
Ammettenza esterna oraria:	14,0 W/(m ² /K)	Ammettenza esterna in modulo:	2,6 W/(m ² /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,227 W/(m ² K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m ² K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: NO

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,13	0,00	23,13	28,14
2:00	22,53	0,00	22,53	28,24
3:00	21,93	0,00	21,93	28,14
4:00	21,45	0,00	21,45	27,88
5:00	21,09	0,00	21,09	27,49
6:00	20,97	0,00	20,97	27,02
7:00	21,21	0,00	21,21	26,55
8:00	21,81	0,00	21,81	26,15
9:00	22,89	0,00	22,89	25,79
10:00	24,45	0,00	24,45	25,50
11:00	26,25	0,00	26,25	25,28
12:00	28,29	0,00	28,29	25,10
13:00	30,21	0,00	30,21	24,92
14:00	31,65	0,00	31,65	24,78
15:00	32,61	0,00	32,61	24,67
16:00	32,97	0,00	32,97	24,63
17:00	32,61	0,00	32,61	24,71
18:00	31,77	0,00	31,77	24,89
19:00	30,45	0,00	30,45	25,21
20:00	28,89	0,00	28,89	25,68
21:00	27,33	0,00	27,33	26,22
22:00	26,01	0,00	26,01	26,84
23:00	24,81	0,00	24,81	27,41
00:00	23,85	0,00	23,85	27,85

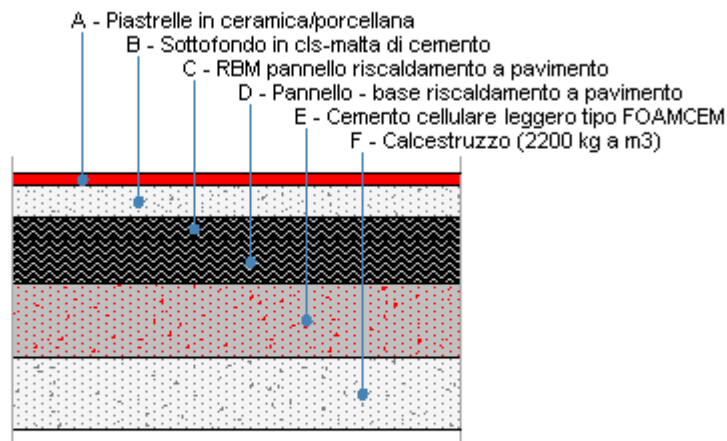
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

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

P1 Pavimento VS terreno



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **P1 Pavimento VS terreno**

Note:

Tipologia:	Pavimento	Disposizione:	Orizzontale
Verso:	Terreno	Spessore:	350,0 mm
Trasmittanza U:	0,246 W/(m ² K)	Resistenza R:	4,062 (m ² K)/W
Massa superf.:	454 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività <i>λ</i> [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità <i>ρ</i> [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore <i>μ_a</i> [-]	Fattore <i>μ_u</i> [-]
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-	-
A	Piastrelle in ceramica/porcellana	15,0	1,300	0,012	2.300	0,84	0,0	999,99 9,0
B	Sottofondo in cls-malta di cemento	45,0	1,400	0,032	2.000	1,00	0,0	999,99 9,0
C	RBM pannello riscaldamento a pavimento	30,0	0,033	0,909	100	1,30	80,0	80,0
D	Pannello - base riscaldamento a pavimento	60,0	0,033	1,818	100	1,30	80,0	80,0
E	Cemento cellulare leggero tipo FOAMCEM	100,0	0,098	1,020	1.000	1,00	6,0	6,0
F	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	100,0	1,650	0,061	2.200	1,00	120,0	70,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale discendente)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	350,0		4,062				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 5,880 W/(m²K)

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,170 (m²K)/W

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Marcaria	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,246 W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{lim} :	0,260 W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Marcaria</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Terreno</u>	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	13,1	100,0	0,5
febbraio	20,0	65,0	13,1	100,0	0,5
marzo	20,0	65,0	13,1	100,0	0,5
aprile	20,0	65,0	13,1	100,0	0,5
maggio	20,0	65,0	13,1	100,0	0,5
giugno	20,0	65,0	13,1	100,0	0,5
luglio	20,0	65,0	13,1	100,0	0,5
agosto	20,0	65,0	13,1	100,0	0,5
settembre	20,0	65,0	13,1	100,0	0,5
ottobre	20,0	65,0	13,1	100,0	0,5
novembre	20,0	65,0	13,1	100,0	0,5
dicembre	20,0	65,0	13,1	100,0	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	13,10	1.507,60
ESTIVA	20,00	979,90	13,10	1.507,60

	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 0,203 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 508,826 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. f_{Rsi}
ottobre	1507,6	-	279,11	1814,62	2268,28	19,52	0,9302
novembre	1507,6	-	279,11	1814,62	2268,28	19,52	0,9302
dicembre	1507,6	-	279,11	1814,62	2268,28	19,52	0,9302
gennaio	1507,6	-	279,11	1814,62	2268,28	19,52	0,9302
febbraio	1507,6	-	279,11	1814,62	2268,28	19,52	0,9302
marzo	1507,6	-	279,11	1814,62	2268,28	19,52	0,9302
aprile	1507,6	-	279,11	1814,62	2268,28	19,52	0,9302

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi} : 0,9302 (mese di Ottobre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm} : 0,9680

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7
	2.292,8	2.292,8	2.292,8	2.292,8	2.292,8	2.292,8	2.292,8	2.292,8	2.292,8	2.292,8	2.292,8	2.292,8
A-B	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7	1.786,7
	2.285,0	2.285,0	2.285,0	2.285,0	2.285,0	2.285,0	2.285,0	2.285,0	2.285,0	2.285,0	2.285,0	2.285,0
B-C	1.752,9	1.752,9	1.752,9	1.752,9	1.752,9	1.752,9	1.752,9	1.752,9	1.752,9	1.752,9	1.752,9	1.752,9
	2.075,2	2.075,2	2.075,2	2.075,2	2.075,2	2.075,2	2.075,2	2.075,2	2.075,2	2.075,2	2.075,2	2.075,2
C-D	1.685,2	1.685,2	1.685,2	1.685,2	1.685,2	1.685,2	1.685,2	1.685,2	1.685,2	1.685,2	1.685,2	1.685,2
	1.705,5	1.705,5	1.705,5	1.705,5	1.705,5	1.705,5	1.705,5	1.705,5	1.705,5	1.705,5	1.705,5	1.705,5
D-E	1.676,8	1.676,8	1.676,8	1.676,8	1.676,8	1.676,8	1.676,8	1.676,8	1.676,8	1.676,8	1.676,8	1.676,8
	1.524,5	1.524,5	1.524,5	1.524,5	1.524,5	1.524,5	1.524,5	1.524,5	1.524,5	1.524,5	1.524,5	1.524,5
E-F	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6
	1.514,3	1.514,3	1.514,3	1.514,3	1.514,3	1.514,3	1.514,3	1.514,3	1.514,3	1.514,3	1.514,3	1.514,3
F-Add	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6
	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6	1.507,6

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7
A-B	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7	19,7
B-C	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6	19,6
C-D	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1	18,1
D-E	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
E-F	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3
F-Add	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2
Add-Esterno	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1	13,1

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,0173	0,0156	0,0173	0,0167	0,0173	0,0167	0,0173	0,0173	0,0167	0,0173	0,0167	0,0173
Ma [Kg/m²]	0,0685	0,0840	0,1013	0,1180	0,1352	0,1519	0,1692	0,1864	0,2031	0,0173	0,0340	0,0512
Interf. F/G												
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 - Strato G. Formazione di condensa: 0,0685 kg/m²
 febbraio - Strato G. Formazione di condensa: 0,0840 kg/m²
 marzo - Strato G. Formazione di condensa: 0,1013 kg/m²
 aprile - Strato G. Formazione di condensa: 0,1180 kg/m²
 maggio - Strato G. Formazione di condensa: 0,1352 kg/m²
 giugno - Strato G. Formazione di condensa: 0,1519 kg/m²
 luglio - Strato G. Formazione di condensa: 0,1692 kg/m²
 agosto - Strato G. Formazione di condensa: 0,1864 kg/m²
 settembre - Strato G. Formazione di condensa: 0,2031 kg/m²
 ottobre - Strato G. Formazione di condensa: 0,0173 kg/m²
 novembre - Strato G. Formazione di condensa: 0,0340 kg/m²
 dicembre - Strato G. Formazione di condensa: 0,0512 kg/m²
 Mese condensazione massima: settembre

Verifica di condensa interstiziale:

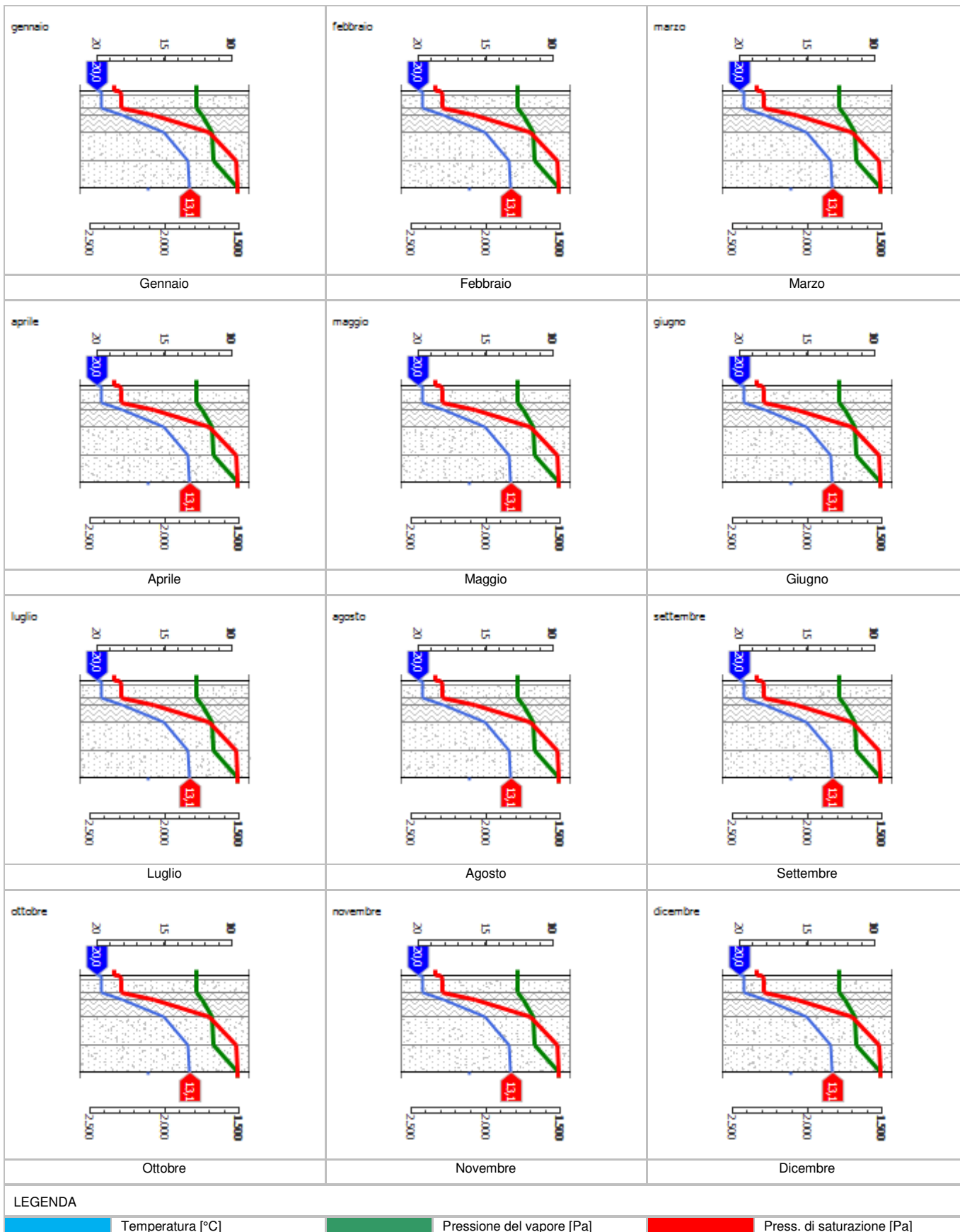
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0173 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia E-F

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 0,2031 (mese di settembre) kg/m² nell'interfaccia E-F

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia E-F - Formazione di condensa: 0,2031 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

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

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 454 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

ESITO VERIFICA DI MASSA: OK

Riferimento normativo: [Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868](#)

CONDIZIONI AL CONTERNO

Comune:	Marcaria	Colorazione:	Chiaro
Orientamento:	Nessun irraggiamento	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,3 °C	Temperatura massima estiva:	33,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	12,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	288,19 W/m ²

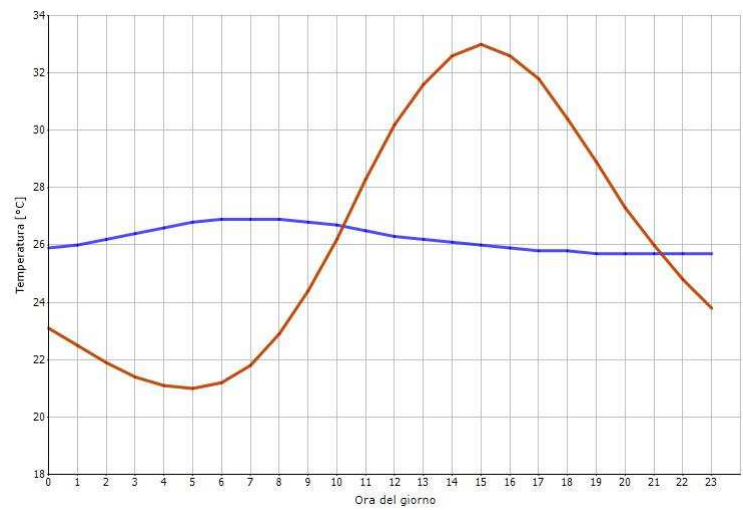
INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	16h 22'	Fattore di attenuazione:	0,1070
Capacità termica interna C1:	62,1 kJ/(m ² /K)	Capacità termica esterna C2:	152,4 kJ/(m ² /K)
Ammettenza interna oraria:	14,0 W/(m ² /K)	Ammettenza interna in modulo:	4,5 W/(m ² /K)
Ammettenza esterna oraria:	14,7 W/(m ² /K)	Ammettenza esterna in modulo:	11,1 W/(m ² /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,026 W/(m ² K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,180 W/(m ² K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: OK

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,13	0,00	23,13	25,86
2:00	22,53	0,00	22,53	26,02
3:00	21,93	0,00	21,93	26,22
4:00	21,45	0,00	21,45	26,43
5:00	21,09	0,00	21,09	26,64
6:00	20,97	0,00	20,97	26,79
7:00	21,21	0,00	21,21	26,90
8:00	21,81	0,00	21,81	26,93
9:00	22,89	0,00	22,89	26,90
10:00	24,45	0,00	24,45	26,81
11:00	26,25	0,00	26,25	26,66
12:00	28,29	0,00	28,29	26,50
13:00	30,21	0,00	30,21	26,33
14:00	31,65	0,00	31,65	26,19
15:00	32,61	0,00	32,61	26,06
16:00	32,97	0,00	32,97	25,96
17:00	32,61	0,00	32,61	25,88
18:00	31,77	0,00	31,77	25,82
19:00	30,45	0,00	30,45	25,75
20:00	28,89	0,00	28,89	25,70
21:00	27,33	0,00	27,33	25,66
22:00	26,01	0,00	26,01	25,65
23:00	24,81	0,00	24,81	25,68
00:00	23,85	0,00	23,85	25,74

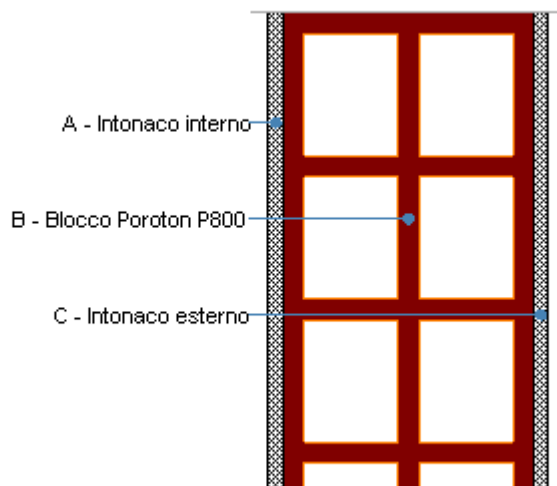
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

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

parete esterna CT



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **parete esterna CT**

Note:

Tipologia:	Parete	Disposizione:	Verticale
Verso:	Da zona non riscaldata verso esterno	Spessore:	280,0 mm
Trasmittanza U:	0,656 W/(m ² K)	Resistenza R:	1,524 (m ² K)/W
Massa superf.:	208 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività <i>λ</i> [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità <i>ρ</i> [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore <i>μ_a</i> [-]	Fattore <i>μ_u</i> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1	11,1
B	Blocco Poroton P800	250,0	0,190	1,316	830	1,00	20,0	20,0
C	Intonaco esterno	15,0	0,900	0,017	1.800	1,00	16,7	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	280,0		1,524				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Marcaria	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,656 W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{lim} :	0,800 W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Marcaria</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Da zona non riscaldata verso esterno</u>	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$:	<u>0,0</u>
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	1,5	99,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	2,3	92,9	0,5
marzo	20,0	65,0	8,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	12,9	73,6	0,5
maggio	20,0	65,0	18,0	81,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,1	63,7	0,5
luglio	20,0	65,0	23,5	73,1	0,5
agosto	20,0	65,0	24,6	74,4	0,5
settembre	20,0	65,0	19,3	74,5	0,5
ottobre	20,0	65,0	12,7	91,9	0,5
novembre	20,0	65,0	7,5	97,8	0,5
dicembre	20,0	65,0	3,4	92,9	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	1,50	677,20
ESTIVA	20,00	2.009,30	24,60	2.301,00

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 279,635 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 279,635 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. f_{Rsi}
ottobre	1349,64	-	295,65	1674,85	2093,56	18,24	0,7583
novembre	1013,81	-	506,25	1570,69	1963,36	17,22	0,7773
dicembre	724,14	-	672,3	1463,67	1829,59	16,11	0,7654
gennaio	677,24	-	749,25	1501,41	1876,76	16,51	0,8111
febbraio	669,43	-	716,85	1457,96	1822,45	16,04	0,7765
marzo	792,08	-	469,8	1308,86	1636,08	14,37	0,5143
aprile	1094,99	-	287,55	1411,3	1764,12	15,54	0,3713

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi} : 0,8111 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm} : 0,9147

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.426,5	1.386,3	1.261,9	1.382,5	1.769,6	1.608,4	1.974,3	2.114,7	1.694,9	1.645,3	1.520,1	1.396,4
	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
Add-A	1.403,4	1.364,2	1.247,4	1.373,7	1.767,1	1.611,0	1.978,7	2.120,4	1.694,1	1.636,2	1.504,5	1.375,8
	2.083,8	2.094,3	2.175,3	2.236,8	2.308,3	2.367,3	2.387,7	2.403,9	2.326,9	2.234,0	2.163,2	2.108,7
A-B	711,8	702,5	813,8	1.108,3	1.692,3	1.689,5	2.109,5	2.292,4	1.667,9	1.363,3	1.037,2	755,2
	714,8	755,1	1.134,4	1.513,1	2.072,5	2.645,9	2.871,2	3.059,8	2.241,2	1.494,2	1.069,6	813,8
B-C	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	704,6	744,8	1.124,7	1.505,4	2.069,6	2.649,6	2.877,9	3.069,0	2.240,2	1.486,4	1.059,7	803,5
C-Add	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	680,4	720,6	1.101,8	1.487,2	2.062,8	2.658,6	2.893,8	3.091,3	2.237,6	1.467,8	1.036,2	779,2

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	18,4	18,5	19,0	19,4	19,8	20,2	20,3	20,4	19,9	19,4	18,9	18,6
A-B	18,2	18,2	18,8	19,3	19,8	20,2	20,3	20,5	19,9	19,3	18,8	18,4
B-C	2,2	3,0	8,8	13,2	18,1	22,0	23,4	24,4	19,3	13,0	8,0	4,0
C-Add	2,0	2,8	8,7	13,1	18,1	22,0	23,4	24,5	19,3	12,9	7,8	3,8
Add-Esterno	1,5	2,3	8,4	12,9	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,7	7,5	3,4

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

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

Verifica di condensa interstiziale:

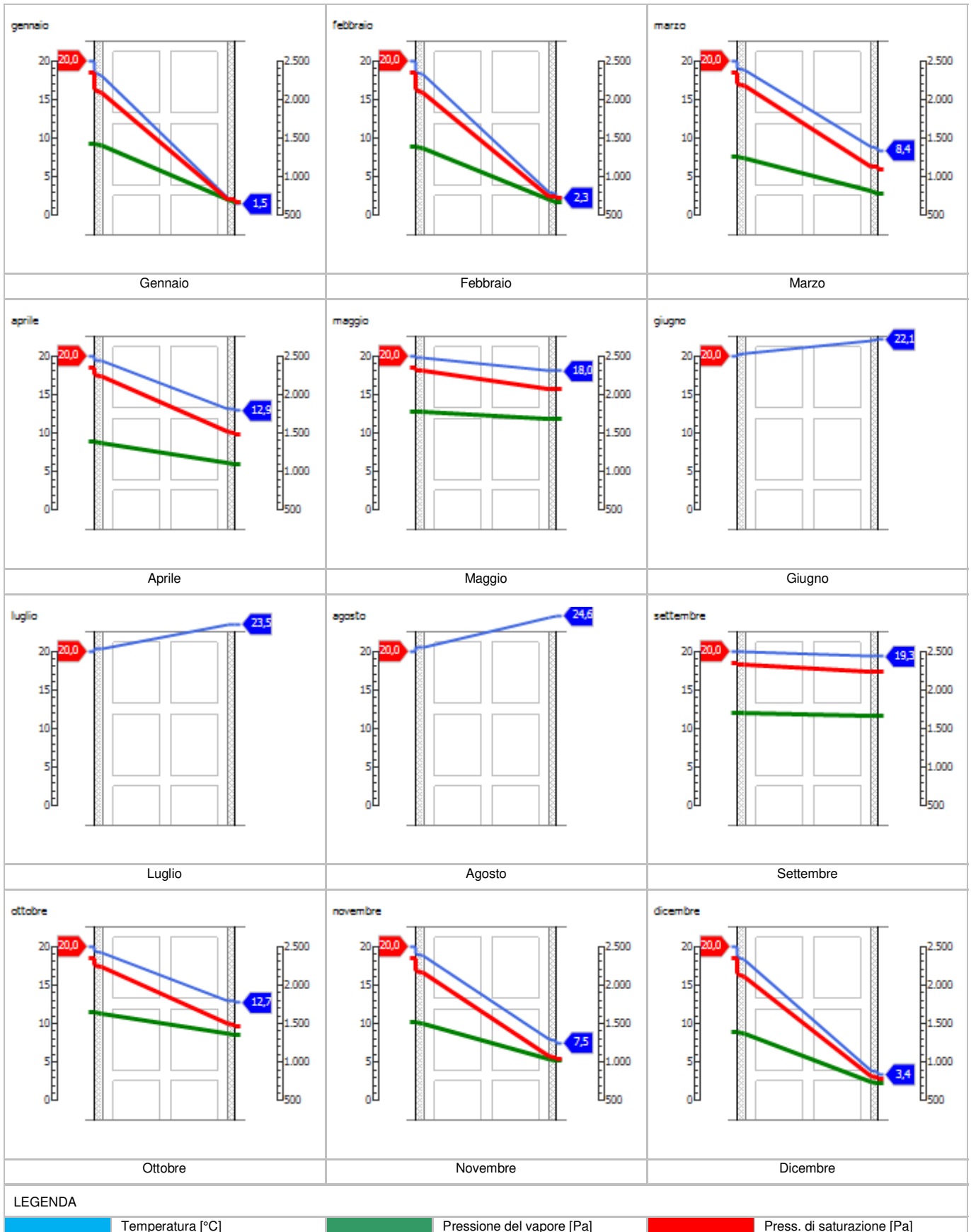
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0,0000 (mese di -) kg/m² nell'interfaccia -

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

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

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 208 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

ESITO VERIFICA DI MASSA: NO

Riferimento normativo: [Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868](#)

CONDIZIONI AL CONTORNO

Comune:	Marcaria	Colorazione:	Chiaro
Orientamento:	Nessun irraggiamento	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,3 °C	Temperatura massima estiva:	33,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	12,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	288,19 W/m ²

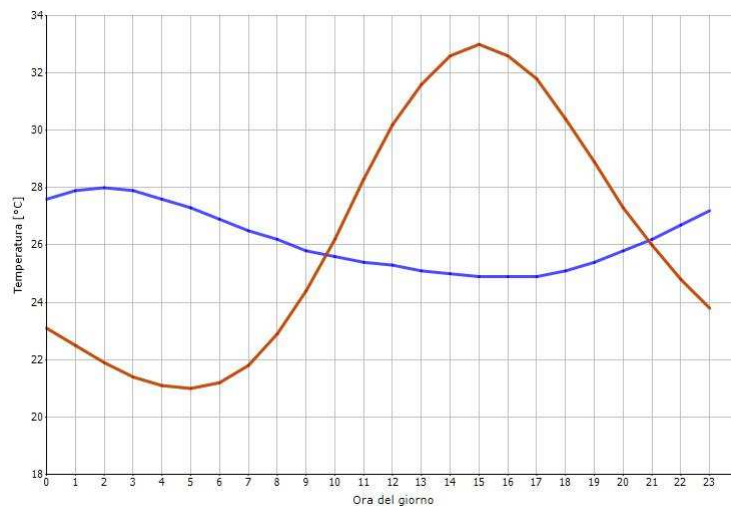
INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	11h 22'	Fattore di attenuazione:	0,2589
Capacità termica interna C1:	45,0 kJ/(m ² /K)	Capacità termica esterna C2:	61,0 kJ/(m ² /K)
Ammettenza interna oraria:	14,4 W/(m ² /K)	Ammettenza interna in modulo:	3,1 W/(m ² /K)
Ammettenza esterna oraria:	15,4 W/(m ² /K)	Ammettenza esterna in modulo:	4,3 W/(m ² /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,170 W/(m ² K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m ² K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: NO

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,13	0,00	23,13	27,62
2:00	22,53	0,00	22,53	27,87
3:00	21,93	0,00	21,93	27,96
4:00	21,45	0,00	21,45	27,87
5:00	21,09	0,00	21,09	27,65
6:00	20,97	0,00	20,97	27,31
7:00	21,21	0,00	21,21	26,90
8:00	21,81	0,00	21,81	26,50
9:00	22,89	0,00	22,89	26,16
10:00	24,45	0,00	24,45	25,85
11:00	26,25	0,00	26,25	25,60
12:00	28,29	0,00	28,29	25,41
13:00	30,21	0,00	30,21	25,26
14:00	31,65	0,00	31,65	25,10
15:00	32,61	0,00	32,61	24,98
16:00	32,97	0,00	32,97	24,88
17:00	32,61	0,00	32,61	24,85
18:00	31,77	0,00	31,77	24,92
19:00	30,45	0,00	30,45	25,07
20:00	28,89	0,00	28,89	25,35
21:00	27,33	0,00	27,33	25,75
22:00	26,01	0,00	26,01	26,22
23:00	24,81	0,00	24,81	26,75
00:00	23,85	0,00	23,85	27,25

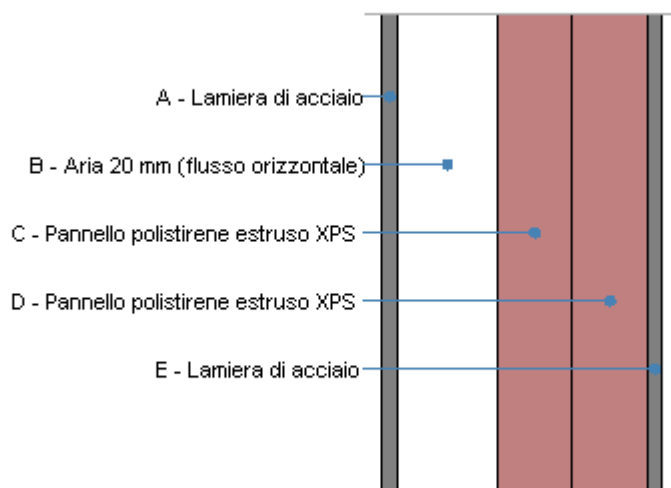
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

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

Portoncino esterno



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

DATI DELLA STRUTTURA OPACA

Nome: **Portoncino esterno**

Note:

Tipologia:	Porta	Disposizione:	Verticale
Verso:	Esterno	Spessore:	56,0 mm
Trasmittanza U:	0,907 W/(m ² K)	Resistenza R:	1,102 (m ² K)/W
Massa superf.:	48 Kg/m ²	Colore:	Chiaro
Area:	- m ²		

STRATIGRAFIA

	Strato	Spessore <i>s</i> [mm]	Conduttività <i>λ</i> [W/(mK)]	Resistenza <i>R</i> [(m ² K)/W]	Densità <i>ρ</i> [Kg/m ³]	Capacità term. <i>C</i> [kJ/(kgK)]	Fattore <i>μ_a</i> [-]	Fattore <i>μ_u</i> [-]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-	-
A	Lamiera di acciaio	3,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999,99 9,0	999,99 9,0
B	Aria 20 mm (flusso orizzontale)	20,0	0,110	0,182	1	1,00	1,0	1,0
C	Pannello polistirene estruso XPS	15,0	0,040	0,375	35	1,45	200,0	200,0
D	Pannello polistirene estruso XPS	15,0	0,040	0,375	35	1,45	200,0	200,0
E	Lamiera di acciaio	3,0	80,000	0,000	7.870	0,46	999,99 9,0	999,99 9,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-	-
	TOTALE	56,0		1,102				

Conduttanza unitaria superficiale interna: 7,690 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale interna: 0,130 (m²K)/W

Conduttanza unitaria superficiale esterna: 25,000 W/(m²K)

Resistenza unitaria superficiale esterna: 0,040 (m²K)/W

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune:	Marcaria	Zona climatica:	E
Trasmittanza della struttura U:	0,907 W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{lim} :	1,400 W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868**

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: OK

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Marcaria</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Esterno</u>	Coeff. di correzione $b_{tr,x}$:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	1,5	99,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	2,3	92,9	0,5
marzo	20,0	65,0	8,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	12,9	73,6	0,5
maggio	20,0	65,0	18,0	81,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,1	63,7	0,5
luglio	20,0	65,0	23,5	73,1	0,5
agosto	20,0	65,0	24,6	74,4	0,5
settembre	20,0	65,0	19,3	74,5	0,5
ottobre	20,0	65,0	12,7	91,9	0,5
novembre	20,0	65,0	7,5	97,8	0,5
dicembre	20,0	65,0	3,4	92,9	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	1,50	677,20
ESTIVA	20,00	2.009,30	24,60	2.301,00

	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 301,936 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{sj} °C	Fattore di res. sup. f_{Rsi}
ottobre	1349,64	-	295,65	1674,85	2093,56	18,24	0,7583
novembre	1013,81	-	506,25	1570,69	1963,36	17,22	0,7773
dicembre	724,14	-	672,3	1463,67	1829,59	16,11	0,7654
gennaio	677,24	-	749,25	1501,41	1876,76	16,51	0,8111
febbraio	669,43	-	716,85	1457,96	1822,45	16,04	0,7765
marzo	792,08	-	469,8	1308,86	1636,08	14,37	0,5143
aprile	1094,99	-	287,55	1411,3	1764,12	15,54	0,3713

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi} : 0,8111 (mese di Gennaio)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm} : 0,8820

ESITO VERIFICA DI CONDENZA SUPERFICIALE: OK

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.426,5	1.386,3	1.261,9	1.382,5	1.769,6	1.608,4	1.974,3	2.114,7	1.694,9	1.645,3	1.520,1	1.396,4
	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
Add-A	1.052,0	1.028,0	1.027,1	1.238,8	1.729,1	1.650,9	2.045,1	2.207,8	1.680,8	1.497,5	1.267,1	1.060,5
	2.039,1	2.051,3	2.146,1	2.218,4	2.303,0	2.373,1	2.397,4	2.416,7	2.325,0	2.215,2	2.131,8	2.068,1
A-B	1.052,0	1.028,0	1.027,1	1.238,8	1.729,1	1.650,9	2.045,1	2.207,8	1.680,8	1.497,5	1.267,1	1.060,5
	1.678,7	1.703,3	1.902,2	2.061,6	2.256,3	2.424,3	2.484,2	2.532,1	2.308,4	2.054,3	1.871,6	1.737,8
B-C	1.051,9	1.027,9	1.027,0	1.238,8	1.729,1	1.650,9	2.045,2	2.207,9	1.680,8	1.497,5	1.266,9	1.060,3
	1.106,9	1.144,9	1.474,5	1.768,4	2.162,6	2.533,2	2.671,8	2.785,4	2.274,6	1.754,4	1.421,2	1.199,0
C-D	1.051,7	1.027,7	1.026,9	1.238,7	1.729,0	1.650,9	2.045,2	2.207,9	1.680,7	1.497,4	1.266,8	1.060,1
	714,0	754,3	1.133,7	1.512,5	2.072,3	2.646,2	2.871,7	3.060,5	2.241,1	1.493,6	1.068,9	813,0
D-E	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	714,0	754,3	1.133,7	1.512,5	2.072,3	2.646,2	2.871,8	3.060,6	2.241,1	1.493,5	1.068,8	813,0
E-Add	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	680,4	720,6	1.101,8	1.487,2	2.062,8	2.658,6	2.893,8	3.091,3	2.237,6	1.467,8	1.036,2	779,2

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	17,8	17,9	18,6	19,2	19,8	20,2	20,4	20,5	19,9	19,1	18,5	18,0
A-B	17,8	17,9	18,6	19,2	19,8	20,2	20,4	20,5	19,9	19,1	18,5	18,0
B-C	14,8	15,0	16,7	18,0	19,4	20,6	21,0	21,3	19,8	17,9	16,5	15,3
C-D	8,5	9,0	12,8	15,6	18,8	21,3	22,2	22,9	19,6	15,4	12,2	9,7
D-E	2,2	2,9	8,8	13,2	18,1	22,0	23,4	24,4	19,3	13,0	8,0	4,0
E-Add	2,2	2,9	8,8	13,2	18,1	22,0	23,4	24,4	19,3	13,0	8,0	4,0
Add-Esterno	1,5	2,3	8,4	12,9	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,7	7,5	3,4

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA INTERSTIZIALE

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

gennaio - Strato F. Formazione di condensa: 0,0001 kg/m²
 febbraio - Strato F. Formazione di condensa: 0,0002 kg/m²
 marzo - Strato F. Formazione di condensa: 0,0002 kg/m²
 aprile - Strato F. Formazione di condensa: 0,0001 kg/m²
 maggio - Strato F. Formazione di condensa: 0,0001 kg/m²
 ottobre - Strato F. Formazione di condensa: 0,0000 kg/m²
 novembre - Strato F. Formazione di condensa: 0,0000 kg/m²
 dicembre - Strato F. Formazione di condensa: 0,0001 kg/m²
 Mese condensazione massima: febbraio

Verifica di condensa interstiziale:

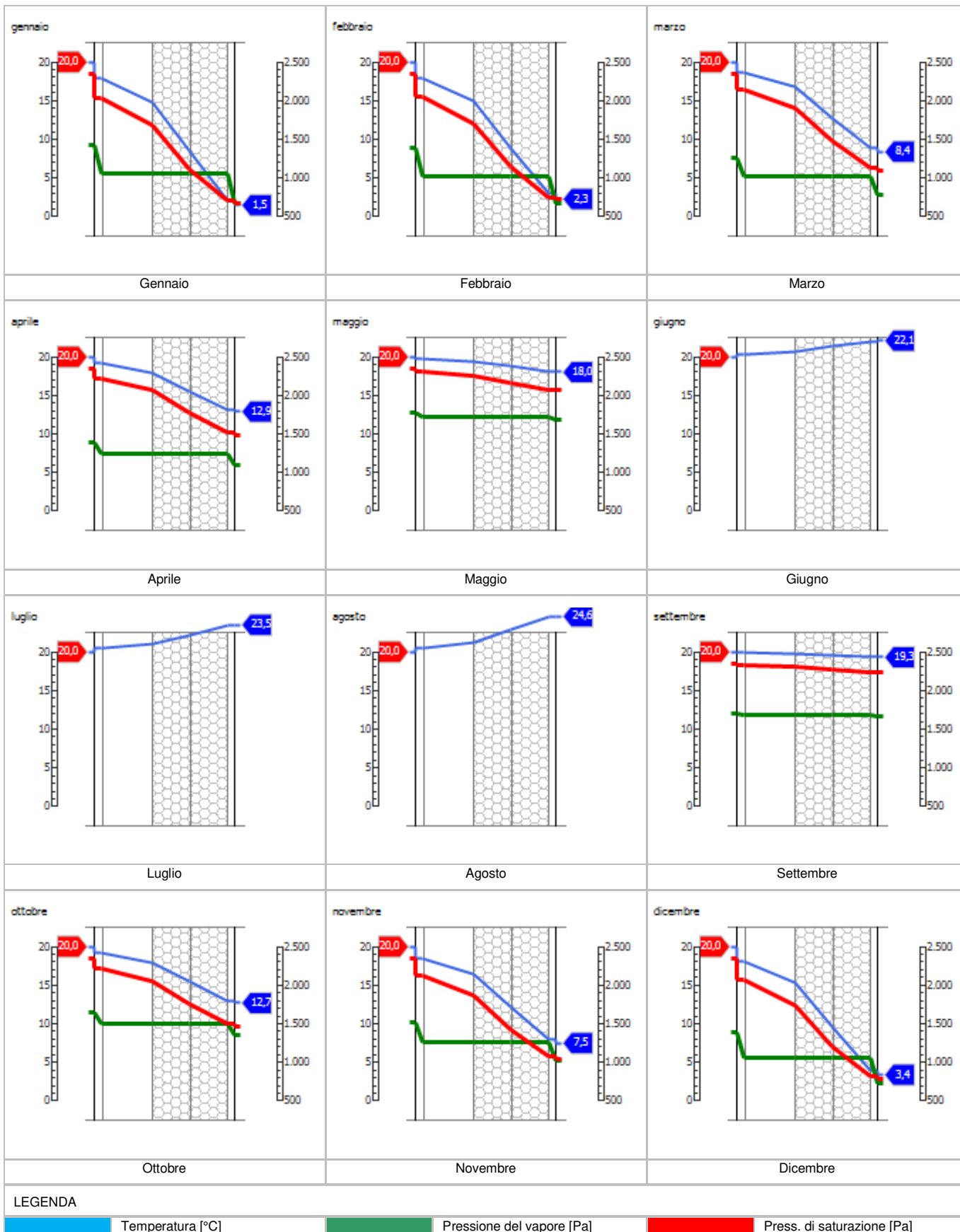
Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 0,0001 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia D-E

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo M_a: 0,0002 (mese di febbraio) kg/m² nell'interfaccia D-E

ESITO VERIFICA DI CONDENSA INTERSTIZIALE: Interfaccia D-E - Formazione di condensa: 0,0002 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

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

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 48 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

ESITO VERIFICA DI MASSA: NO

Riferimento normativo: [Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868](#)

CONDIZIONI AL CONTORNO

Comune:	Marcaria	Colorazione:	Chiaro
Orientamento:	Nessun irraggiamento	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,3 °C	Temperatura massima estiva:	33,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	12,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	288,19 W/m ²

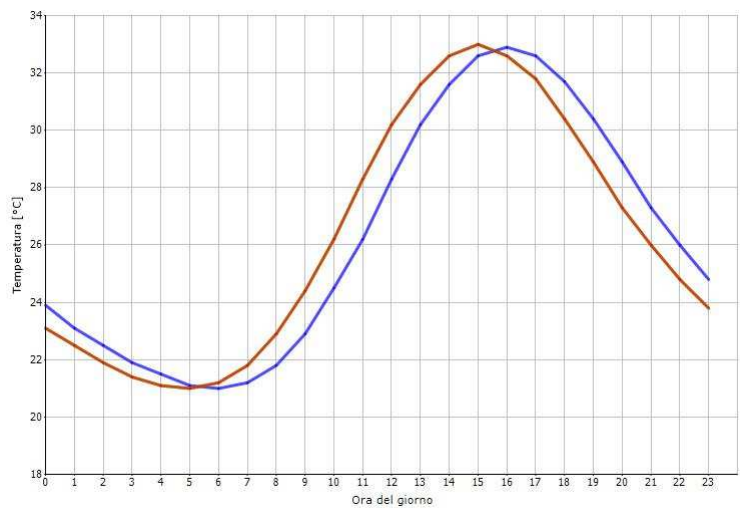
INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	0h 33'	Fattore di attenuazione:	0,9950
Capacità termica interna C1:	10,5 kJ/(m ² /K)	Capacità termica esterna C2:	12,7 kJ/(m ² /K)
Ammettenza interna oraria:	14,2 W/(m ² /K)	Ammettenza interna in modulo:	1,2 W/(m ² /K)
Ammettenza esterna oraria:	14,7 W/(m ² /K)	Ammettenza esterna in modulo:	1,2 W/(m ² /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,903 W/(m ² K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m ² K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: NO

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,13	0,00	23,13	23,86
2:00	22,53	0,00	22,53	23,14
3:00	21,93	0,00	21,93	22,54
4:00	21,45	0,00	21,45	21,95
5:00	21,09	0,00	21,09	21,47
6:00	20,97	0,00	20,97	21,11
7:00	21,21	0,00	21,21	20,99
8:00	21,81	0,00	21,81	21,23
9:00	22,89	0,00	22,89	21,83
10:00	24,45	0,00	24,45	22,90
11:00	26,25	0,00	26,25	24,46
12:00	28,29	0,00	28,29	26,25
13:00	30,21	0,00	30,21	28,28
14:00	31,65	0,00	31,65	30,19
15:00	32,61	0,00	32,61	31,62
16:00	32,97	0,00	32,97	32,57
17:00	32,61	0,00	32,61	32,93
18:00	31,77	0,00	31,77	32,57
19:00	30,45	0,00	30,45	31,74
20:00	28,89	0,00	28,89	30,42
21:00	27,33	0,00	27,33	28,87
22:00	26,01	0,00	26,01	27,32
23:00	24,81	0,00	24,81	26,01
00:00	23,85	0,00	23,85	24,81

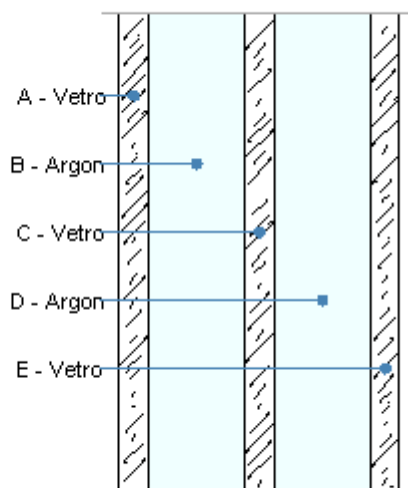
DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

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

Vetro 6-20-6-20-6 (Argon)



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

DATI DEL VETRO

Nome: **Vetro 6-20-6-20-6 (Argon)**

Note:

Numero lastre:	Spessore vetro: 58.0 mm
Trasmittanza U: 0,982 W/(m ² K)	Resistenza R: 1,018 (m ² K)/W

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/(ms)]	Capacità termica specifica c [J/(kgK)]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	7,690	-	-	-	-	-
A	Vetro	6,0	1,000	0,10	0,89	2.500	0,0	0,84
B	Argon	20,0	0,017	0,00	0,00	2	2,2	0,52
C	Vetro	6,0	1,000	0,89	0,89	2.500	0,0	0,84
D	Argon	20,0	0,017	0,00	0,00	2	2,2	0,52
E	Vetro	6,0	1,000	0,10	0,89	2.500	0,0	0,84
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	25,000	-	-	-	-	-
	TOTALE	58,0						

RESISTENZE

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

	Strato	Emissività corretta interna ϵ_i [-]	Emissività corretta esterna ϵ_e [-]	Salto termico intercapedine ΔT [°C]	Conduttanza radiativa h_r [W/(m ² K)]	Conduttanza lastra h_g [W/(m ² K)]	Conduttanza intercapedine h_s [W/(m ² K)]	Resistenza termica R [(m ² K)/W]
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,130
A	Vetro	-	-	-	-	-	-	0,006
B	Argon	0,837	0,837	3,97	3,702	0,842	4,544	0,220
C	Vetro	-	-	-	-	-	-	0,006
D	Argon	0,837	0,114	11,03	0,574	1,064	1,638	0,610
E	Vetro	-	-	-	-	-	-	0,006
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	-	0,040
	TOTALE							1,02

VERIFICA DI TRASMITTANZA

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

Comune: Marcaria	Zona climatica: E
Trasmittanza della struttura U: 0,982 W/(m ² K)	Trasmittanza limite U _{lim} : 0,000 W/(m ² K)

Riferimento normativo: **Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868**

marcaria campo sportivo I10 REV 3 CAMBIO ORDINE GENERATORI E DIMIN FOTOVOLT MOD STRUTTURE.RelX

- , ()
Tel: Fax: EMail:

ESITO VERIFICA DI TRASMITTANZA: NO

VERIFICA TERMOIGROMETRICA

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

CONDIZIONI AL CONTORNO E DATI CLIMATICI

Comune:	<u>Marcaria</u>	Tipo di calcolo:	<u>Classi di concentrazione</u>
Verso:	<u>Esterno</u>	Coeff. di correzione btr,x:	
Classe di edificio:	Alloggi con basso indice di affollamento	Volume interno V:	- m ³
Prod. nota di vapore G:	- kg/h		

Mese	Temperatura interna T_i °C	Umidità relativa interna ϕ_i %	Temperatura esterna T_e °C	Umidità relativa esterna ϕ_e %	Ricambio d'aria n 1/h
gennaio	20,0	65,0	1,5	99,5	0,5
febbraio	20,0	65,0	2,3	92,9	0,5
marzo	20,0	65,0	8,4	71,9	0,5
aprile	20,0	65,0	12,9	73,6	0,5
maggio	20,0	65,0	18,0	81,9	0,5
giugno	20,0	65,0	22,1	63,7	0,5
luglio	20,0	65,0	23,5	73,1	0,5
agosto	20,0	65,0	24,6	74,4	0,5
settembre	20,0	65,0	19,3	74,5	0,5
ottobre	20,0	65,0	12,7	91,9	0,5
novembre	20,0	65,0	7,5	97,8	0,5
dicembre	20,0	65,0	3,4	92,9	0,5

CONDIZIONE	Temperatura interna θ_i °C	Pressione parziale interna p_i Pa	Temperatura esterna θ_e °C	Pressione parziale esterna p_e Pa
INVERNALE	20,00	1.519,00	1,50	677,20
ESTIVA	20,00	2.009,30	24,60	2.301,00

	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 7,491 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
	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 0 Pa.

VERIFICA FORMAZIONE CONDENSA SUPERFICIALE

Mese	Pressione esterna P_e Pa	Numero di ric. d'aria n 1/h	Variazione di pressione ΔP Pa	Pressione interna P_i Pa	Pressione int. di satur. P_{si} Pa	Temp. sup. interna T_{si} °C	Fattore di res. sup. f_{Rsi}
ottobre	1349,64	-	295,65	1674,85	2093,56	18,24	0,7583

Verifica di condensa superficiale:

Fattore di resistenza superficiale nel mese critico f_{Rsi} : 0,7773 (mese di Dicembre)

Fattore di resistenza superficiale ammissibile f_{RsiAmm} : 0,7545

ESITO VERIFICA DI CONDENSA SUPERFICIALE: NO

PRESSIONE DI VAPORE E PRESSIONE DI SATURAZIONE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.426,5	1.386,3	1.261,9	1.382,5	1.769,6	1.608,4	1.974,3	2.114,7	1.694,9	1.645,3	1.520,1	1.396,4
	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
Add-A	1.349,0	1.312,1	1.213,3	1.352,8	1.761,2	1.617,2	1.989,0	2.134,0	1.692,0	1.614,7	1.467,7	1.326,9
	2.198,6	2.204,5	2.249,4	2.283,0	2.321,6	2.353,1	2.364,0	2.372,5	2.331,6	2.281,5	2.242,7	2.212,5
A-B	1.090,6	1.064,9	1.051,3	1.253,6	1.733,3	1.646,5	2.037,8	2.198,2	1.682,2	1.512,8	1.293,1	1.095,1
	1.264,5	1.299,8	1.598,8	1.856,4	2.191,7	2.498,5	2.611,5	2.703,5	2.285,2	1.844,2	1.551,2	1.349,8
B-C	1.013,1	990,8	1.002,7	1.223,9	1.724,9	1.655,3	2.052,5	2.217,5	1.679,3	1.482,2	1.240,8	1.025,5
	1.260,9	1.296,3	1.595,9	1.854,4	2.191,0	2.499,3	2.612,9	2.705,2	2.284,9	1.842,2	1.548,2	1.346,3
C-D	754,7	743,6	840,7	1.124,7	1.696,9	1.684,7	2.101,4	2.281,7	1.669,5	1.380,2	1.066,2	793,7
	696,9	737,1	1.117,4	1.499,6	2.067,5	2.652,5	2.882,9	3.076,1	2.239,3	1.480,5	1.052,2	795,7
D-E	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	694,7	734,9	1.115,4	1.498,0	2.066,9	2.653,3	2.884,3	3.078,0	2.239,1	1.478,8	1.050,1	793,5
E-Add	677,2	669,4	792,1	1.095,0	1.688,6	1.693,4	2.116,0	2.301,0	1.666,6	1.349,6	1.013,8	724,1
	680,4	720,6	1.101,8	1.487,2	2.062,8	2.658,6	2.893,8	3.091,3	2.237,6	1.467,8	1.036,2	779,2

TEMPERATURE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,1	19,1	19,4	19,6	19,9	20,1	20,2	20,2	20,0	19,6	19,4	19,2
A-B	19,0	19,1	19,4	19,6	19,9	20,1	20,2	20,2	20,0	19,6	19,3	19,1
B-C	10,4	10,9	14,0	16,3	19,0	21,1	21,8	22,4	19,6	16,2	13,5	11,4
C-D	10,4	10,8	14,0	16,3	19,0	21,1	21,8	22,4	19,6	16,2	13,5	11,4
D-E	1,8	2,6	8,6	13,0	18,0	22,1	23,4	24,5	19,3	12,8	7,7	3,7
E-Add	1,8	2,6	8,6	13,0	18,0	22,1	23,4	24,5	19,3	12,8	7,7	3,7
Add-Esterno	1,5	2,3	8,4	12,9	18,0	22,1	23,5	24,6	19,3	12,7	7,5	3,4

VERIFICA FORMAZIONE CONDENZA INTERSTIZIALE

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. D/E												
Gc [Kg/m²]	5,7647	0,5853	-27,559 4	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3436	-0,2031
Ma [Kg/m²]	6,9053	7,4906	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	1,3436	1,1406
Interf. E/F												
Gc [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m²]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

- Strato F. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 6,9053 > 0,5000 kg/m²
gennaio - Strato F. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 7,4906 > 0,5000 kg/m²
ottobre - Strato F. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,3436 > 0,5000 kg/m²
novembre - Strato F. La quantità di condensa è superiore al valore massimo consentito: 1,1406 > 0,5000 kg/m²
Mese condensazione massima: febbraio

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente G_c: 5,7647 (mese di gennaio) kg/m² nell'interfaccia D-E

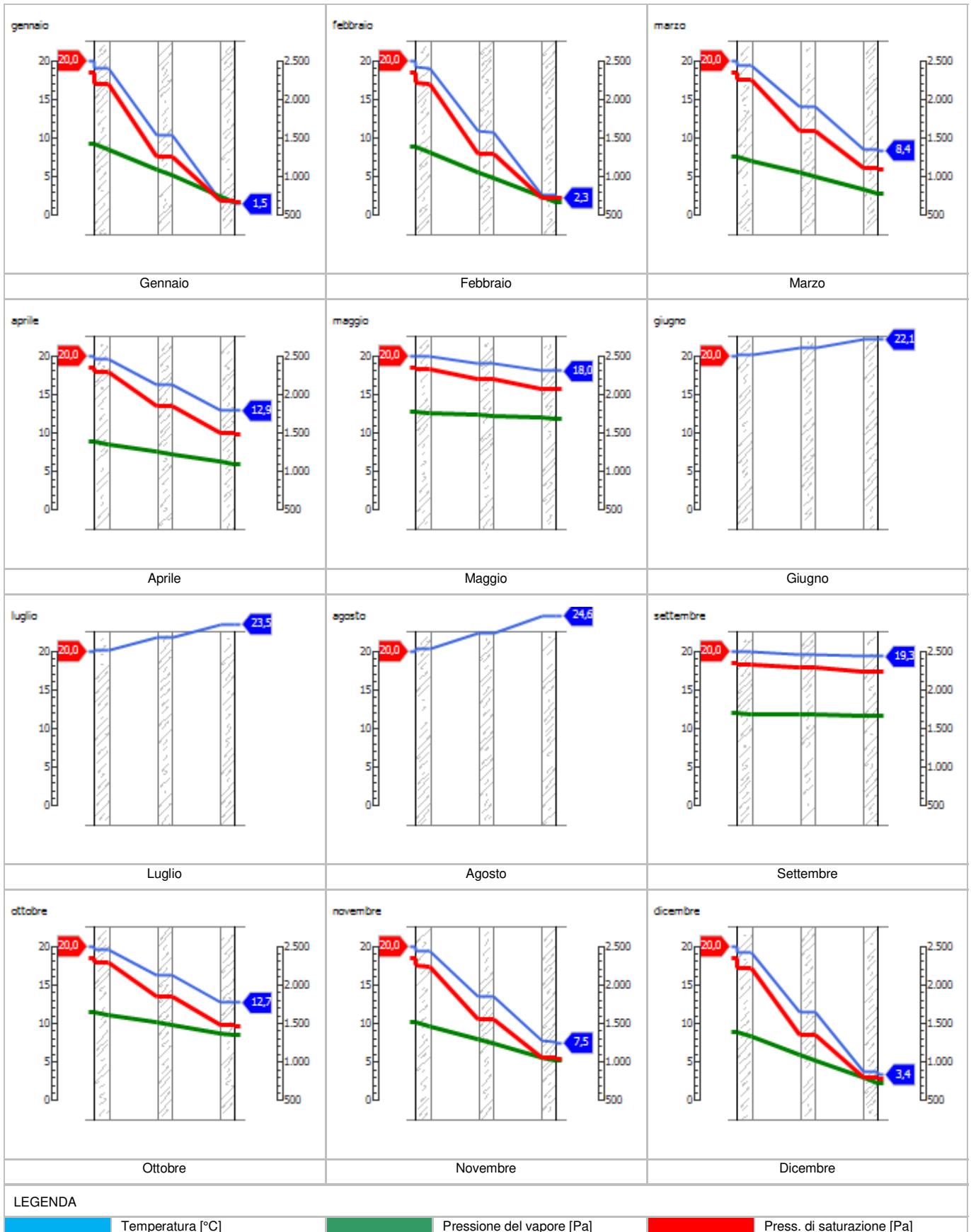
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia G_{c,max}: 0,5000 kg/m²

Quantità di vapore residuo Ma: 7,4906 (mese di febbraio) kg/m² nell'interfaccia D-E

ESITO VERIFICA DI CONDENZA INTERSTIZIALE: Interfaccia D-E

- Condensa eccessiva: 6,9053 > 0,5000 kg/m²

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



VERIFICA DI MASSA E INERZIA TERMICA

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

Verifica di massa:

Massa della struttura per metro quadrato di superficie: 45 kg/m²

Valore minimo di massa superficiale: 230 kg/m²

ESITO VERIFICA DI MASSA: NO

Riferimento normativo: [Limiti relativi alla Regione Lombardia DGR 6480-X3868](#)

CONDIZIONI AL CONTORNO

Comune:	<u>Marcaria</u>	Colorazione:	<u>Chiaro</u>
Orientamento:	<u>S</u>	Mese massima insolazione:	luglio
Temp. media mese massima insolaz.:	24,3 °C	Temperatura massima estiva:	33,0 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno:	12,0 °C	Irradian. mensile massima piano orizz.:	288,19 W/m ²

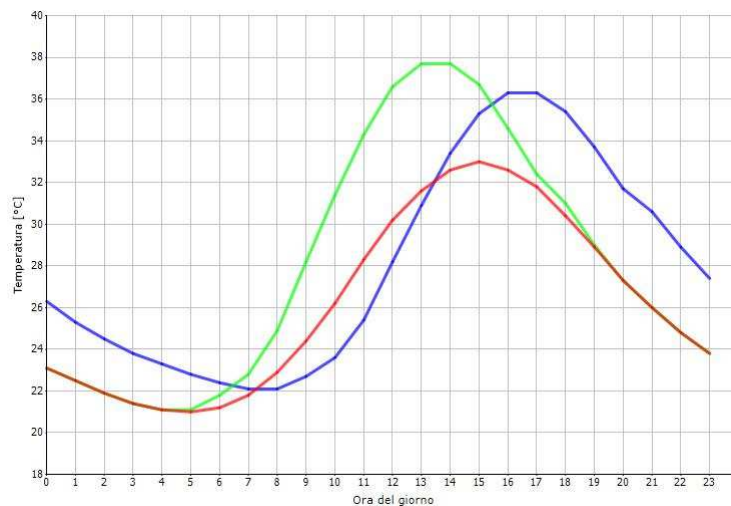
INERZIA TERMICA

Tempo sfasamento dell'onda termica:	2h 37'	Fattore di attenuazione:	0,8542
Capacità termica interna C1:	16,6 kJ/(m ² /K)	Capacità termica esterna C2:	17,9 kJ/(m ² /K)
Ammettenza interna oraria:	15,8 W/(m ² /K)	Ammettenza interna in modulo:	1,1 W/(m ² /K)
Ammettenza esterna oraria:	16,2 W/(m ² /K)	Ammettenza esterna in modulo:	1,2 W/(m ² /K)
Trasmittanza termica periodica Y:	0,333 W/(m ² K)	Classificazione struttura da normativa:	
Trasmitt. termica periodica limite Ylim:	0,100 W/(m ² K)		

ESITO VERIFICA DI INERZIA: NO

Ora	Temperatura esterna nel giorno più caldo T _e °C	Irradiazione solare nel giorno più caldo dell'anno I _e W/m ²	Temp. superficiale esterna nel giorno più caldo T _{e,sup} °C	Temperatura interna nel giorno più caldo T _i °C
1:00	23,13	0,00	23,13	26,30
2:00	22,53	0,00	22,53	25,27
3:00	21,93	0,00	21,93	24,45
4:00	21,45	0,00	21,45	23,84
5:00	21,09	0,00	21,09	23,33
6:00	20,97	9,23	21,08	22,81
7:00	21,21	48,23	21,79	22,40
8:00	21,81	85,56	22,83	22,10
9:00	22,89	169,93	24,93	22,09
10:00	24,45	311,73	28,19	22,69
11:00	26,25	427,96	31,38	23,59
12:00	28,29	503,08	34,32	25,38
13:00	30,21	529,08	36,56	28,16
14:00	31,65	503,08	37,68	30,89
15:00	32,61	427,96	37,74	33,40
16:00	32,97	311,73	36,71	35,31
17:00	32,61	169,93	34,65	36,27
18:00	31,77	51,55	32,38	36,32
19:00	30,45	49,12	31,04	35,44
20:00	28,89	9,23	29,00	33,68
21:00	27,33	0,00	27,33	31,75
22:00	26,01	0,00	26,01	30,60
23:00	24,81	0,00	24,81	28,85
00:00	23,85	0,00	23,85	27,43

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



LEGENDA

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