



COMUNE DI BORGOSATOLLO (BS)

SCUOLA M. MARCAZZAN

Via Roma, 42 - 25010

## PROGETTO DI MIGLIORAMENTO ENERGETICO DELLA SCUOLA MEDIA M. MARCAZZAN

Progettisti: Arch. Alberto Cariboni

Prof. Ing. Paolo Oliaro

**advanced**  
engineering s.r.l.

Via Monte Bianco, 34 - 20149 Milano  
Tel +390245473703 - Fax +390245473704  
E-mail: mail@advancedengineering.it  
C.F./P.IVA 04325430967  
URL: www.advancedengineering.it



Fase:

PROGETTO ESECUTIVO

Elaborato:

RELAZIONE ENERGETICA EX L. 10/91 E S.M.I

Data prima emissione: 14.06.21

rev.	data	descrizione	redatto	controllato	approvato
00	14.06.2021	emissione	LS	AC	PO
01	14.12.2021	mod. testo	CA	AC	PO

Tavola

**EGER014**

Scala

-

Comune di Borgosatollo- (BS)

# RELAZIONE TECNICA

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

EDIFICIO	Scuola Marcazzan - Borgosatollo (BS)
COMMITTENTE	Comune di Borgosatollo
PROGETTISTA	Arch. Cariboni Alberto
DATA	18/05/2021
	Firma: _____

## RIFERIMENTI NORMATIVI

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

### **Normativa nazionale**

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

### **Normative regionali**

<b>Lombardia</b>	Decreto dirigente unità organizzativa 18 dicembre 2019 - n. 18546 Decreto dirigente unità organizzativa 8 marzo 2017 - n. 2456 Decreto dirigente unità organizzativa 12 gennaio 2017 - n. 176 Decreto dirigente unità organizzativa 18 gennaio 2016 - n. 224 Decreto dirigente unità organizzativa 30 luglio 2015 n. 6480 Deliberazione della giunta regionale 17 luglio 2015 - n. 3868
<b>Emilia Romagna</b>	Deliberazione della giunta regionale 9 novembre 2020, n.1548 Deliberazione della giunta regionale 19 ottobre 2020, n. 1385 Deliberazione della giunta regionale 7 settembre 2015 - n. 1275 Deliberazione della giunta regionale 20 luglio 2015 - n. 967
<b>Valle d'Aosta</b>	Deliberazione della giunta regionale 30 dicembre 2016 - n. 1824 Deliberazione della giunta regionale 26 febbraio 2016 - n. 272
<b>Provincia autonoma di Trento</b>	Deliberazione della giunta regionale 3 febbraio 2017 - n. 163 Deliberazione della giunta regionale 12 febbraio 2016 - n. 162

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

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

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

Un edificio esistente è sottoposto a a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie definite nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

*Il seguente schema di 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 all'applicazione integrale del decreto attuativo DGR 3868 del 17.7.2015.*

### **1 INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di **Borgosatollo** Provincia **BS**

Progetto per la realizzazione di

**Ristrutturazione con efficientamento energetico ed adeguamento sismico dell'Istituto "M. Marazzan" di Borgosatollo (BS)**

☒ Edificio pubblico

☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in

Mappale **-**

Sezione

Foglio **4**

Particella **108**

Subalterni **1**

Richiesta Permesso di Costruire Del **01/06/2020**

Permesso di Costruire Del **01/06/2020**

Variante Permesso di Costruire Del **01/06/2020**

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

**E.7. - attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili**

Numero delle unità immobiliari **1**

### **Soggetti coinvolti**

Committente **Comune di Borgosatollo**

Progettista degli impianti termici **Arch. Alberto Cariboni**

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio **Arch. Alberto Cariboni**

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio	Arch. Alberto Cariboni
Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici	Arch. Alberto Cariboni
Direttore dei lavori del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	
Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Alberto Cariboni
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	Arch. Alberto Cariboni
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	

## 2 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici)

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

## 3 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2399 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	266,4 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	305,2 K

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

### Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [ $m^2$ ]	V [ $m^3$ ]	S/V	Su [ $m^2$ ]
Scuola Marcazzan	3.471,80	10.372,67	0,33	2.328,56

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

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

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

Su superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T <sub>inv</sub> [°C]	φ <sub>inv</sub> [%]
Scuola Marcazzan	Scuola	20,0	50
Scuola Marcazzan	Palestra	20,0	50

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

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

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
Scuola Marcazzan	Non contabilizzato

### Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [ $m^2$ ]	V [ $m^3$ ]	Su [ $m^2$ ]
Scuola Marcazzan	3.471,80	10.372,67	2.328,56

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

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

Su Superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	Test [°C]	φ <sub>est</sub> [%]
Scuola Marcazzan	Scuola	26,0	50
Scuola Marcazzan	Palestra	26,0	50

Test Valore di progetto della temperatura interna estiva

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

Unità immobiliare	Metodo
Scuola Marcazzan	Non contabilizzato

## Informazioni generali e prescrizioni

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

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

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

B

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

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

Realizzazione di copertura a vista con pendenza <15% isolamento in PIR, supporto in manto bituminoso esistente, e manto impermeabile ad alta riflettività

Valore di riflettanza solare 0,81 > 0,65 per coperture piane

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

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

Non sono oggetto di intervento

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

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

La trasmittanza periodica Y della copertura presenta un valore sufficientemente ridotto e quindi non è stata ravvisata la necessità di prevedere alcuna intercapedine ventilata o alcuna strategia di climatizzazione passiva

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

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

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

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

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

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

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

**Produzione di energia termica**

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

Acqua Calda Sanitaria 62,3 %

Climatizzazione invernale, Acqua Calda Sanitaria, Climatizzazione estiva 59,9 %

**Produzione di energia elettrica**

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S 1.568,00 m<sup>2</sup>

Potenza Elettrica  $P=(1/K)*S$  34,50 kW

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

**E' previsto un impianto fotovoltaico in copertura, installato sulle falde della scuola esposte verso Sud e Est. L'impianto è in silicio monocristallino. La potenza installata è pari a 37,2 kW**

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

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

**Valore di Massa superficiale**

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

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

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

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

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

**a. Descrizione dell'impianto**

Tipologia

Centralizzato

Sistemi di generazione

la climatizzazione dell'edificio è affidata a due pompe di calore terra-acqua alimentate da 17 sonde geotermiche.

Sistemi di termoregolazione

E' prevista a singolo ambiente e climatica

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Misuratore di energia basato su contatore volumetrico e sonda di temperatura.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Tubazioni in multistrato con isolamento conforme al DPR 412/97

Sistemi di ventilazione forzata

Assente

Sistemi di accumulo termico

x

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

L'acqua calda sanitaria è prodotta da tre pompe di calore elettriche aria interna - acqua tipo Nuos EVO A+ WH con capacità di accumulo pari a 80 litri.

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Si prevede il rifacimento ove necessario delle colonne di distribuzione dell'acqua calda sanitaria a partire dalle pompe di calore

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

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore 0

Filtro di sicurezza ☒ Si ☐ No**b. Specifiche dei generatori di energia**Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria ☒ Si ☐ NoInstallazione di un contatore del volume di acqua di reintegro ☐ Si ☒ No**POMPA DI CALORE**

Viessmann - RED MAX 74 Viessmann - RED MAX 84

Pompa di calore

☒ elettrica☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Terreno climaticamente perturbato - Acqua

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

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Acqua



Potenza elettrica assorbita 14.000,00 W

### Potenza termica utile riscaldamento [kW]

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	-	-	-	-	-
9,0	80,500	76,300	-	-	-	-	-
10,0	70,900	76,600	-	-	-	-	-

### Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	-	-	-	-	-
9,0	6,070	4,580	-	-	-	-	-
10,0	6,510	4,820	-	-	-	-	-

### POMPA DI CALORE

Viessmann - RED MAX 55 Viessmann - RED MAX 63

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Terreno climaticamente perturbato - Acqua

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

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

Potenza elettrica assorbita 10.900,00 W

### Potenza termica utile riscaldamento [kW]

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	-	-	-	-	-
9,0	58,600	55,700	-	-	-	-	-
10,0	58,800	56,000	-	-	-	-	-

### Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	35	45	-	-	-	-	-
9,0	5,650	4,450	-	-	-	-	-
10,0	6,080	4,690	-	-	-	-	-

### POMPA DI CALORE

ARISTON THERMO GROUP - NUOS EVO 80 - - -

Pompa di calore

☒ elettrica☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna - Acqua

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

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Acqua

Potenza elettrica assorbita

0,00 W

**Potenza termica utile riscaldamento [kW]**

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	55	-	-	-	-	-	-
7,0	0,572	-	-	-	-	-	-
15,0	0,665	-	-	-	-	-	-
20,0	0,680	-	-	-	-	-	-
35,0	0,862	-	-	-	-	-	-

**Coefficiente di prestazione (COP)**

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	55	-	-	-	-	-	-
7,0	2,290	-	-	-	-	-	-
15,0	2,660	-	-	-	-	-	-
20,0	2,720	-	-	-	-	-	-
35,0	3,450	-	-	-	-	-	-

**POMPA DI CALORE**

ARISTON THERMO GROUP - NUOS EVO 80 - - -

Pompa di calore

☒ elettrica☐ a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna - Acqua

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

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Acqua

Potenza elettrica assorbita

0,00 W

**Potenza termica utile riscaldamento [kW]**

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	55	-	-	-	-	-	-
7,0	0,572	-	-	-	-	-	-
15,0	0,665	-	-	-	-	-	-
20,0	0,680	-	-	-	-	-	-
35,0	0,862	-	-	-	-	-	-

**Coefficiente di prestazione (COP)**

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	55	-	-	-	-	-	-
7,0	2,290	-	-	-	-	-	-
15,0	2,660	-	-	-	-	-	-
20,0	2,720	-	-	-	-	-	-
35,0	3,450	-	-	-	-	-	-

**POMPA DI CALORE**

ARISTON THERMO GROUP - NUOS EVO 80 - - -

Pompa di calore

☒

elettrica

☐

a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno)

Aria esterna - Acqua

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

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro)

Acqua

Potenza elettrica assorbita

0,00 W

**Potenza termica utile riscaldamento [kW]**

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	55	-	-	-	-	-	-
7,0	0,572	-	-	-	-	-	-
15,0	0,665	-	-	-	-	-	-
20,0	0,680	-	-	-	-	-	-
35,0	0,862	-	-	-	-	-	-

**Coefficiente di prestazione (COP)**

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	55	-	-	-	-	-	-
7,0	2,290	-	-	-	-	-	-
15,0	2,660	-	-	-	-	-	-
20,0	2,720	-	-	-	-	-	-
35,0	3,450	-	-	-	-	-	-

**MACCHINA FRIGORIFERA**

Viessmann - RED MAX 74 Viessmann - RED MAX 63

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Acqua di falda, fiume, mare o lago/Acqua

Temperatura dell'acqua in uscita:7,00

Temperatura di ingresso dell'acqua al condensatore:30,00

Funzionamento pompa Energia elettricaFunzionamento pompa RaffrescamentoPotenza nominale 57,1 kWPotenza elettrica assorbita 14.500,00 W**PRESTAZIONI**

Fattore di carico	EER
100 %	4,31
75 %	2,7
50 %	3
25 %	2,8

**MACCHINA FRIGORIFERA**

Viessmann - RED MAX 55 Viessmann - RED MAX 63

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Acqua di falda, fiume, mare o lago/Acqua

Temperatura dell'acqua in uscita:7,00

Temperatura di ingresso dell'acqua al condensatore:30,00

Funzionamento pompa Energia elettricaFunzionamento pompa RaffrescamentoPotenza nominale 41,8 kWPotenza elettrica assorbita 11.200,00 W**PRESTAZIONI**

Fattore di carico	EER
100 %	4,07

75 %	2,7
50 %	3
25 %	2,8

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

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

Tipo di conduzione invernale prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna

☒ Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

☐ Continua con attenuazione notturna

☒ Intermittente

Sistema di gestione dell'impianto termico

Quadro comandi di centrale

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

Centralina climatica      Modulazione della temperatura sulla linea di mandata di circuito di distribuzione

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore      0

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
Scuola Marcazzan-Scuola	Termostato di zona e sonda climatica	27		0
Scuola Marcazzan-Palestra	Termostato di zona e sonda climatica	5		0

N: numero apparecchi

Livelli: Numero di livelli di programmazione nelle 24 ore

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

Per Climatizzazione invernale

Numero di apparecchi      1

Descrizione sintetica dispositivo

Contabilizzatore dell'energia termica

Per Acqua Calda Sanitaria

Numero di apparecchi      1

Descrizione sintetica dispositivo

Contacalorie con contatore volumetrico della portata e sonde di temperatura sulle linee di mandata e ritorno del circuito secondario di distribuzione

Per Climatizzazione estiva

Numero di apparecchi 1

Descrizione sintetica dispositivo

Contabilizzatore dell'energia termica

#### e. Terminali di erogazione dell'energia termica

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
U.I.1-Scuola	60	Ventilconvettori	105.054,5
U.I.1-Palestra	13	Ventilconvettori	27.820,0

*N Numero di apparecchi*

*P Potenza installata*

#### f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali

Non previsti in quanto i generatori sono pompe di calore elettriche

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

Descrizione e caratteristiche principali

Da definire

#### h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

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

#### i. Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

☐ Posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione – Allegato

☐ Posizionamento e tipo dei generatori – Allegato

☐ Posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione – Allegato

☐ Posizionamento e tipo degli elementi di controllo – Allegato

☐ Posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza – Allegato

#### 5.2 Impianti fotovoltaici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti fotovoltaici [X] Si [ ] No

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

#### 5.3 Impianti solari termici

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti solari termici [ ] Si [X] No

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

#### 5.4 Impianti di illuminazione

Nella modellazione dell'edificio sono presenti impianti di illuminazione [X] 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

Ascensore di sollevamento

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

## 6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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

### a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

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

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

Elemento edilizio	U	U <sub>lim</sub>	Verificato
-	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

Verifica termoigrometrica:

vedi allegati alla relazione tecnica.

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

vedi allegati alla relazione tecnica.

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

vedi allegati alla relazione tecnica.

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

vedi allegati alla relazione tecnica.

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso:

vedi allegati alla relazione tecnica.

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al comma 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica.

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

Unità immobiliare	H'T	H'T <sub>lim</sub>	Verifica
Scuola Marcazzan	0,195	0,75	SI
Intero Edificio	0,195	0,75	SI

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

H'T<sub>lim</sub>: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

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

Unità immobiliare	$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$	$A_{sol,est}/A_{sup,utile}$ limite	Verifica
Scuola Marcazzan	0,010	0,04	SI
Intero Edificio	0,010	0,04	SI

### Verifica indice di prestazione termica utile

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale EPH,nd 109,57 kWh/m<sup>2</sup>

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento EPH,nd 125,94 kWh/m<sup>2</sup>

Verifica: SI

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva EPC,nd 2,84 kWh/m<sup>2</sup>

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento EPC,nd 7,92 kWh/m<sup>2</sup>

Verifica: SI

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

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile  $EP_{gl,nr}$  105,48 kWh/m<sup>2</sup>

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio  $EP_{gl,tot}$  212,43 kWh/m<sup>2</sup>

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento  $EP_{gl,tot,limite}$  300,30 kWh/m<sup>2</sup>

Verifica: SI

### Verifica Efficienza media stagionale

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento  $\eta_H$  0,723

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento  $\eta_H,limite$  0,557

Verifica: SI

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS  $\eta_W$ : 0,642

Efficienza media stagionale dell'impianto di ACS calcolato nell'edificio di riferimento  $\eta_W,limite$  0,484

Verifica: SI

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento  $\eta_C$  1,484

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento  $\eta_C,limite$  1,098

Verifica: SI

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

Tipo collettore -

Tipo installazione -



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

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

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

Inclinazione -° \_\_\_\_\_

Orientamento - \_\_\_\_\_

Capacità accumulo 0 l \_\_\_\_\_

Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione) \_\_\_\_\_

Percentuale copertura fabbisogno annuo \_\_\_\_\_

**d. Impianti fotovoltaici**

Connessione impianto: **Grid connected** \_\_\_\_\_

Tipo moduli **Silicio monocristallino** \_\_\_\_\_

Tipo installazione **Integrati** \_\_\_\_\_

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

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

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

Inclinazione **3 °** \_\_\_\_\_

Orientamento **-90** \_\_\_\_\_

Potenza installata **37,15 kW** \_\_\_\_\_

Percentuale copertura fabbisogno annuo **22,18 %** \_\_\_\_\_

**e. Consuntivo energia****Energia prodotta in sito**

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico	kWh	35.834,38
Energia entalpica prelevata all'ambiente	kWh	187.871,58

**Energia consegnata dall'esterno**

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete	kWh	125.951,46

**Energia esportata**

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica esportata	kWh	50,27

**Energia primaria****Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio**

Servizio	EPren [kW/(m²K)]
Riscaldamento	84,61
Acqua calda sanitaria	1,16
Raffrescamento	1,44

Illuminazione	19,55
Trasporto	0,19

**Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio**

Servizio	EP <sub>nren</sub> [kW/(m <sup>2</sup> K)]
Riscaldamento	66,89
Acqua calda sanitaria	0,70
Raffrescamento	0,47
Illuminazione	37,09
Trasporto	0,31

**Indice di prestazione globale diviso per servizio**

Servizio	EP <sub>tot</sub> [kW/(m <sup>2</sup> K)]
Riscaldamento	151,50
Acqua calda sanitaria	1,86
Raffrescamento	1,92
Illuminazione	56,65
Trasporto	0,51

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

Vedi allegati alla relazione tecnica

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

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

**8 DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

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

loro permeabilità all'aria.

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

☐ Altri eventuali allegati non obbligatori:

## 9 DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

---

Il sottoscritto Arch. Cariboni Alberto, iscritto a Ordine degli Architetti Paesaggisti Pianificatori e Conservatori della provincia di Lecco, n° 932, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della Legge regionale 11 dicembre 2006 - n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali

Data

18/05/2021

Firma

Comune di Borgosatollo- (BS)

# ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA

Dettagli di involucro

## 1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

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

#### *Caratteristiche e dettagli dell'involucro opaco e trasparente.*

Di seguito si riportano gli elementi che costituiscono l'involucro dell'edificio e i rispettivi valori di trasmittanza. La trasmittanza termica corretta  $U'$  è valutata attribuendo i ponti termici associati agli elementi.

#### Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

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

#### Valori di trasmittanza delle strutture opache.

Il valore di trasmittanza corretta  $U'$  è valutata attribuendo i ponti termici associati agli elementi.

#### Strutture verticali opache

Elemento disperdente	Trasmittanza U	Trasmittanza $U'$	Valore limite
M01 - Parete esistente+ isol	0,187 $W/(m^2K)$	0,088 $W/(m^2K)$	0,260 $W/(m^2K)$
M02 - Parete OSB	0,115 $W/(m^2K)$	-0,001 $W/(m^2K)$	0,260 $W/(m^2K)$

#### Strutture orizzontali opache di pavimento

Elemento disperdente	Trasmittanza U	Trasmittanza $U'$	Valore limite
Verifica non richiesta	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$

#### Strutture orizzontali opache di copertura

Elemento disperdente	Trasmittanza U	Trasmittanza $U'$	Valore limite
S03 - Copertura scuola	0,159 $W/(m^2K)$	0,136 $W/(m^2K)$	0,220 $W/(m^2K)$
S04 - Copertura palestra	0,159 $W/(m^2K)$	0,107 $W/(m^2K)$	0,220 $W/(m^2K)$

#### Partizioni interne verticali ed orizzontali

Elemento disperdente	Trasmittanza U	Trasmittanza $U'$	Valore limite
Verifica non richiesta	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$

#### Strutture verso il terreno

Elemento disperdente	Trasmittanza U	Trasmittanza $U'$	Valore limite
Verifica non richiesta	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$	- $W/(m^2K)$

#### Ponti termici

Elemento disperdente	Trasmittanza $\psi_e$	Trasmittanza $\psi_i$
Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/mK	-0,111 W/mK
Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/mK	0,078 W/mK
Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/mK	0,305 W/mK
Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/mK	0,148 W/mK

### Caratteristiche termiche dei serramenti

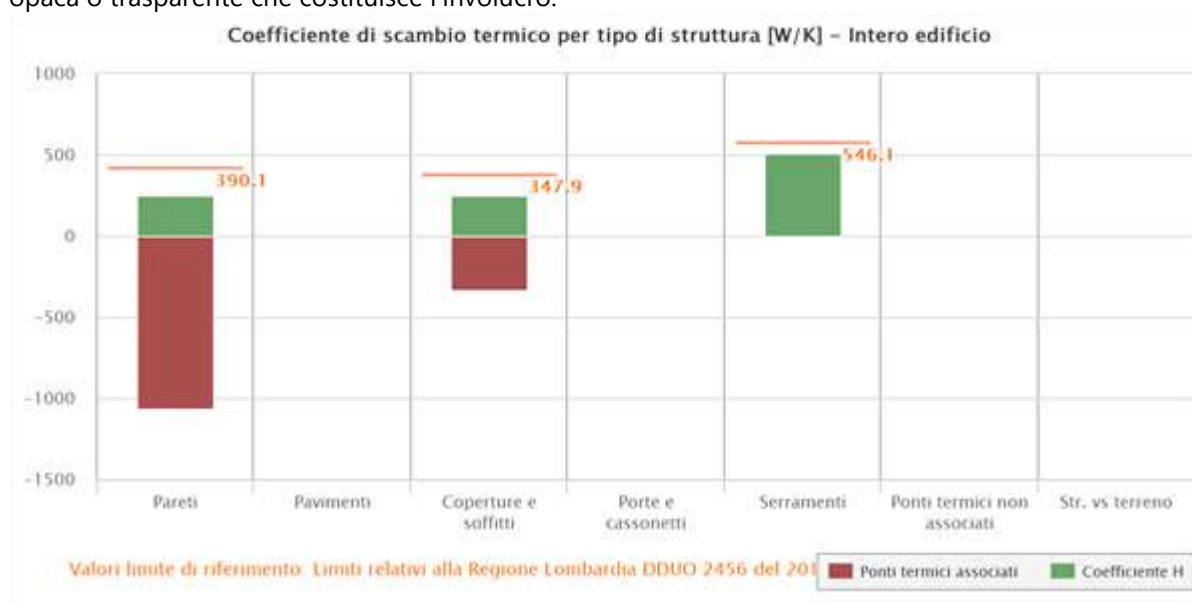
Di seguito si riportano le caratteristiche termiche e i relativi limiti di trasmittanza dei serramenti oggetto di intervento e sottoposti a verifica

Serramento	Trasmittanza U	Valore limite	Permeabilità
Verifica non richiesta	- W/(m <sup>2</sup> K)	- W/(m <sup>2</sup> K)	-

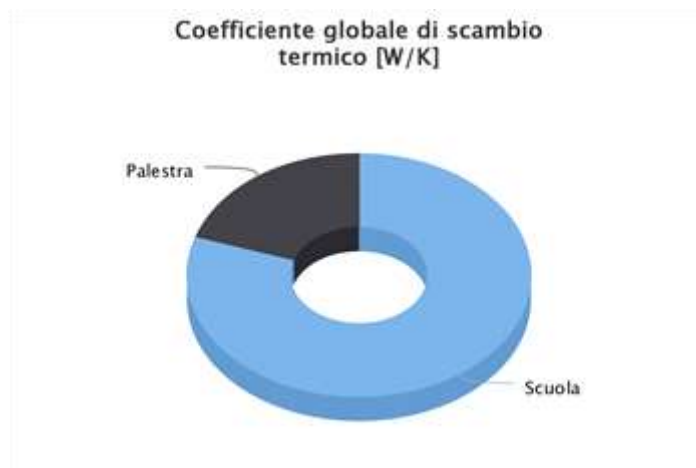
## 2 SCAMBI TERMICI PER CATEGORIA DI ELEMENTO

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

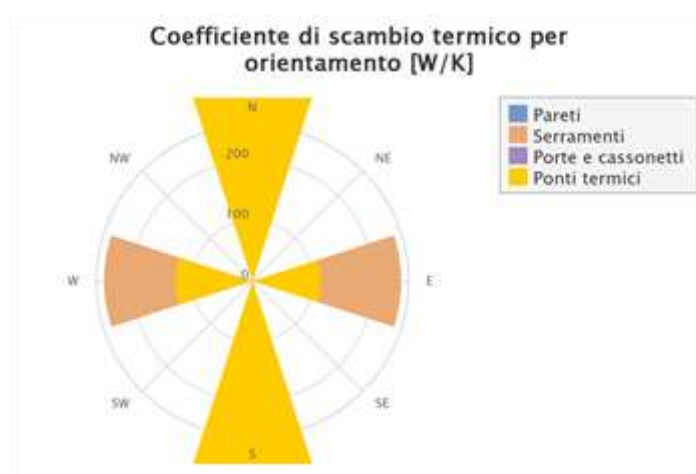
Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



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



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



### 3 ATTRIBUZIONE DEI PONTI TERMICI AGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

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

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

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

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

#### Scuola Marcazzan - Scuola - Corpo A - PT

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0032	M01 - Parete esistente+ isol	25,7 m <sup>2</sup>	S	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	0,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico associato		ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	38,9 %
PT0006	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	14,2 m	1,008 W/K	20,9 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0037	M01 - Parete esistente+ isol	6,1 m <sup>2</sup>	W	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	3,106 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	897,6 %
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	111,9 %
PT0006	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	14,2 m	1,008 W/K	60,2 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0039	M01 - Parete esistente+ isol	4,0 m <sup>2</sup>	W	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	0,917 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	253,3 %
PT0006	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	14,2 m	1,008 W/K	136,2 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0034	M01 - Parete esistente+ isol	6,1 m <sup>2</sup>	E	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	0,657 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	111,9 %
PT0006	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	14,2 m	1,008 W/K	60,2 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0036	M01 - Parete esistente+ isol	4,0 m <sup>2</sup>	E	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	0,917 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	253,3 %
PT0006	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	14,2 m	1,008 W/K	136,2 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0004	M01 - Parete esistente+ isol	11,1 m <sup>2</sup>	N	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	0,356 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	90,2 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0033	M02 - Parete OSB	36,6 m <sup>2</sup>	S	0,115 W/(m <sup>2</sup> K)	-0,296 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	143,3 %
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	17,9 %
PT0006	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	14,2 m	1,008 W/K	9,6 %
PT0010	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	30,0 m	-32,970 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0038	M02 - Parete OSB	6,1 m <sup>2</sup>	W	0,115 W/(m <sup>2</sup> K)	-2,360 W/(m <sup>2</sup> K)



	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	1.299,7 %
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	162,0 %
PT0006	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	14,2 m	1,008 W/K	87,2 %
PT0010	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	30,0 m	-32,970 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0035	M02 - Parete OSB	6,1 m <sup>2</sup>	E	0,115 W/(m <sup>2</sup> K)	-2,360 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	1.299,7 %
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	162,0 %
PT0006	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	14,2 m	1,008 W/K	87,2 %
PT0010	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	30,0 m	-32,970 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0040	M02 - Parete OSB	9,3 m <sup>2</sup>	N	0,115 W/(m <sup>2</sup> K)	1,924 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	332,1 %
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	41,4 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0001	S03 - Copertura scuola	172,3 m <sup>2</sup>	-	0,159 W/(m <sup>2</sup> K)	0,066 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	54,9 %
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	6,8 %
PT0010	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	30,0 m	-32,970 W/K	- %

#### Scuola Marcazzan - Scuola - Corpo B Nord - PT

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0010	M01 - Parete esistente+ isol	14,4 m <sup>2</sup>	E	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	0,318 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	69,5 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0008	M01 - Parete esistente+ isol	26,3 m <sup>2</sup>	S	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	0,829 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	264,5 %
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	33,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0009	M01 - Parete esistente+ isol	50,4 m <sup>2</sup>	N	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	0,486 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	145,6 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0041	M02 - Parete OSB	41,7 m <sup>2</sup>	W	0,115 W/(m <sup>2</sup> K)	0,476 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	119,6 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0042	M02 - Parete OSB	20,3 m <sup>2</sup>	E	0,115 W/(m <sup>2</sup> K)	0,948 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	249,9 %
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	31,2 %

### Scuola Marcazzan - Scuola - Corpo B Sud - PT

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0014	M01 - Parete esistente+ isol	26,3 m <sup>2</sup>	S	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	0,259 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	33,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0011	M01 - Parete esistente+ isol	14,4 m <sup>2</sup>	W	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	0,318 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	69,5 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0012	M01 - Parete esistente+ isol	50,4 m <sup>2</sup>	N	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	0,486 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	145,6 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0044	M02 - Parete OSB	40,8 m <sup>2</sup>	E	0,115 W/(m <sup>2</sup> K)	0,484 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	119,6 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0043	M02 - Parete OSB	21,7 m <sup>2</sup>	W	0,115 W/(m <sup>2</sup> K)	0,893 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	249,9 %
PT0007	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009	0,088 W/(mK)	21,3 m	1,874 W/K	31,2 %

### Scuola Marcazzan - Scuola - Corpo A - P1

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0005	M01 - Parete esistente+ isol	25,4 m <sup>2</sup>	S	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	-7,613 W/(m <sup>2</sup> K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0047	M02 - Parete OSB	28,0 m²	N	0,115 W/(m²K)	-6,945 W/(m²K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0046	M02 - Parete OSB	36,6 m²	S	0,115 W/(m²K)	-4,881 W/(m²K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	281,1 %
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0002	S03 - Copertura scuola	273,6 m <sup>2</sup>	-	0,159 W/(m <sup>2</sup> K)	-0,564 W/(m <sup>2</sup> K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

#### Scuola Marcazzan - Scuola - Corpo B Nord - P1

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0016	M01 - Parete esistente+ isol	32,7 m²	S	0,187 W/(m²K)	-5,409 W/(m²K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	245,7 %
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0018	M01 - Parete esistente+ isol	52,0 m²	N	0,187 W/(m²K)	-3,331 W/(m²K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	145,6 %
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0048	M02 - Parete OSB	71,8 m²	W	0,115 W/(m²K)	-2,431 W/(m²K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	119,6 %
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0049	M02 - Parete OSB	37,3 m²	E	0,115 W/(m²K)	-4,784 W/(m²K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	250,4 %
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0003	S03 - Copertura scuola	362,4 m²	-	0,159 W/(m²K)	-0,387 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

### Scuola Marcazzan - Scuola - Corpo B Sud - P1

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0020	M01 - Parete esistente+ isol	32,7 m²	S	0,187 W/(m²K)	-5,409 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	245,7 %
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0021	M01 - Parete esistente+ isol	50,4 m²	N	0,187 W/(m²K)	-3,439 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	145,6 %
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0022	M01 - Parete esistente+ isol	33,2 m²	W	0,187 W/(m²K)	-5,320 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	241,8 %
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0050	M02 - Parete OSB	70,2 m²	E	0,115 W/(m²K)	-2,489 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0008	Parete verticale con solaio SOL.005	0,084 W/(mK)	179,0 m	15,036 W/K	119,6 %
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0004	S03 - Copertura scuola	362,3 m²	-	0,159 W/(m²K)	-0,387 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0009	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	180,0 m	-197,820 W/K	- %

### Scuola Marcazzan - Palestra - Corpo C

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0024	M01 - Parete esistente+ isol	8,3 m²	W	0,187 W/(m²K)	-4,469 W/(m²K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0013	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	14,2 m	1,008 W/K	65,0 %
PT0011	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	36,0 m	-39,564 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0025	M01 - Parete esistente+ isol	24,5 m <sup>2</sup>	E	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	-1,387 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0013	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	14,2 m	1,008 W/K	22,0 %
PT0011	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	36,0 m	-39,564 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0026	M01 - Parete esistente+ isol	16,9 m <sup>2</sup>	N	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	-2,091 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0013	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	14,2 m	1,008 W/K	31,8 %
PT0011	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	36,0 m	-39,564 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0023	M01 - Parete esistente+ isol	57,8 m <sup>2</sup>	S	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	-0,479 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0013	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	14,2 m	1,008 W/K	9,3 %
PT0011	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	36,0 m	-39,564 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0005	S03 - Copertura scuola	101,9 m <sup>2</sup>	-	0,159 W/(m <sup>2</sup> K)	-0,229 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	36,0 m	-39,564 W/K	- %

### Scuola Marcazzan - Palestra - Corpo D

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0028	M01 - Parete esistente+ isol	149,2 m <sup>2</sup>	E	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	-0,347 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0012	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	73,0 m	-80,227 W/K	- %
PT0014	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	7,3 m	0,515 W/K	1,8 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0029	M01 - Parete esistente+ isol	149,2 m <sup>2</sup>	W	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	-0,347 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0012	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	73,0 m	-80,227 W/K	- %
PT0014	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	7,3 m	0,515 W/K	1,8 %

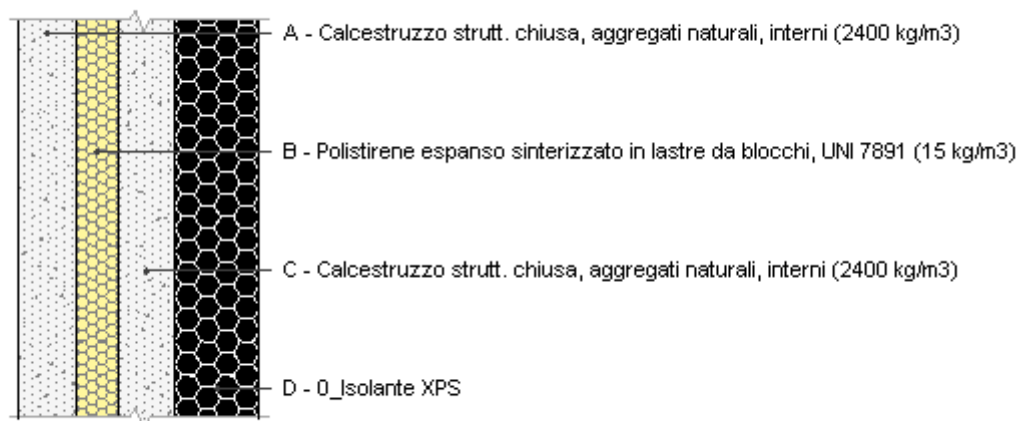
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0030	M01 - Parete esistente+ isol	92,9 m <sup>2</sup>	N	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	-0,671 W/(m <sup>2</sup> K)

	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0012	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	73,0 m	-80,227 W/K	- %
PT0014	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	7,3 m	0,515 W/K	3,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0031	M01 - Parete esistente+ isol	49,5 m <sup>2</sup>	S	0,187 W/(m <sup>2</sup> K)	-1,423 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0012	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	73,0 m	-80,227 W/K	- %
PT0014	Angolo sporgente con e senza pilastro ASP.005	0,071 W/(mK)	7,3 m	0,515 W/K	5,5 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0006	S04 - Copertura palestra	308,7 m <sup>2</sup>	N	0,159 W/(m <sup>2</sup> K)	-0,101 W/(m <sup>2</sup> K)
	Ponte termico associato	$\psi$	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0012	Parete con copertura piana COP.001	-1,099 W/(mK)	73,0 m	-80,227 W/K	- %



**M02 - Parete esistente+ isolante**

Spessore	340,0 mm	Trasmittanza	0,187 W/m²K
Resistenza	5,337 m²K/W	Massa superf.	389 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

**Stratigrafia**

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Calcestruzzo strutt. chiusa, aggregati naturali, interni (2400 kg/m³)	80,0	1,910	0,042	2.400	0,88	50,0
B	Polistirene espanso sinterizzato in lastre da blocchi, UNI 7891 (15 kg/m³)	60,0	0,045	1,333	15	1,34	31,8
C	Calcestruzzo strutt. chiusa, aggregati naturali, interni (2400 kg/m³)	80,0	1,910	0,042	2.400	0,88	50,0
D	0_Isolante XPS	120,0	0,032	3,750	35	1,45	250,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	340,0		5,337			

**Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

Comune	Borgosatollo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,187 W/m²K
Trasmittanza limite	0,260 W/m²K
Esito della verifica	OK



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

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

Mese	$\theta_i$	$\phi_i$	$\theta_e$	$\phi_e$	n
gennaio	20,0 °C	- %	2,9 °C	93,6 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	3,4 °C	86,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	8,5 °C	74,6 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	12,0 °C	72,1 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	17,7 °C	66,5 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	21,0 °C	58,1 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	22,1 °C	70,9 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	21,9 °C	70,5 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	18,3 °C	77,7 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	12,9 °C	80,3 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	7,6 °C	92,5 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	3,4 °C	98,2 %	0,5 1/h

Condizione	$\theta_i$	$p_i$	$\theta_e$	$p_e$
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	2,90 °C	703,70 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.728,10 Pa	22,10 °C	1.885,80 Pa

 *$\theta_i$ : temperatura interna* *$\phi_i$ : umidità relativa interna* *$\theta_e$ : temperatura esterna* *$\phi_e$ : umidità relativa esterna**n: numero di ricambi d'aria* *$p_i$ : pressione interna* *$p_e$ : pressione esterna*

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 439,647 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 439,647 Pa.

**Verifica di formazione di muffe superficiali****Condizioni al contorno e dati climatici**

Mese	$\theta_e$	$P_e$	$\Delta P$	$P_i$	$\theta_i$	$\varphi_i$
ottobre	12,9 °C	1193,88 Pa	352,05 Pa	1545,93 Pa	20 °C	80 %
novembre	7,6 °C	964,59 Pa	540,2 Pa	1504,79 Pa	20 °C	92 %
dicembre	3,4 °C	765,43 Pa	689,3 Pa	1454,73 Pa	20 °C	98 %
gennaio	2,9 °C	703,72 Pa	707,05 Pa	1410,77 Pa	20 °C	94 %
febbraio	3,4 °C	671,57 Pa	689,3 Pa	1360,87 Pa	20 °C	86 %
marzo	8,5 °C	827,07 Pa	508,25 Pa	1335,32 Pa	20 °C	75 %
aprile	12,0 °C	1010,41 Pa	384 Pa	1394,41 Pa	20 °C	72 %

**Calcolo del fattore di rischio**

Mese	$\theta_{si-critica}$	$f_{Rsi-amm}$
ottobre	16,97°C	0,5726
novembre	16,54°C	0,721
dicembre	16,01°C	0,7596
gennaio	15,53°C	0,7386
febbraio	14,97°C	0,697
marzo	14,68°C	0,537
aprile	15,35°C	0,4185

 *$\theta_e$ : temperatura esterna* *$P_e$ : pressione esterna* *$\Delta P$ : variazione di pressione* *$P_i$ : pressione interna* *$\theta_i$ : temperatura interna* *$\varphi_i$ : umidità relativa interna* *$\theta_{si}$  critica: temperatura superficiale critica* *$f_{Rsi}$  amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile***Riepilogo dei risultati**

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale  $f_{Rsi}$ : 0,7596 (mese di Dicembre)**Pressione di vapore e pressione di saturazione**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.410,8	1.360,9	1.335,3	1.394,4	1.527,9	1.509,6	1.911,3	1.884,6	1.792,9	1.545,9	1.504,8	1.454,7
	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	1.312,4	1.264,9	1.264,6	1.341,0	1.502,6	1.500,6	1.907,7	1.880,1	1.770,6	1.496,9	1.429,6	1.358,8
	2.207,9	2.211,6	2.249,4	2.275,8	2.319,2	2.344,7	2.353,2	2.351,7	2.323,8	2.282,6	2.242,7	2.211,6
A-B	1.281,9	1.235,2	1.242,7	1.324,4	1.494,8	1.497,8	1.906,6	1.878,7	1.763,6	1.481,8	1.406,3	1.329,1
	1.694,3	1.710,6	1.885,1	2.013,7	2.239,7	2.380,4	2.429,0	2.420,1	2.264,7	2.048,0	1.853,2	1.710,6
B-C	1.183,5	1.139,3	1.171,9	1.271,0	1.469,5	1.488,8	1.903,1	1.874,2	1.741,3	1.432,8	1.331,1	1.233,1
	1.680,0	1.696,6	1.874,6	2.006,0	2.237,2	2.381,5	2.431,4	2.422,2	2.262,9	2.041,0	1.842,0	1.696,6
C-D	703,7	671,6	827,1	1.010,4	1.346,3	1.445,1	1.885,8	1.852,1	1.632,5	1.193,9	964,6	765,4
	758,7	785,9	1.115,6	1.407,2	2.026,4	2.484,5	2.656,1	2.624,1	2.103,7	1.492,3	1.049,8	785,9
D-Add	703,7	671,6	827,1	1.010,4	1.346,3	1.445,1	1.885,8	1.852,1	1.632,5	1.193,9	964,6	765,4
	752,0	779,2	1.109,3	1.401,8	2.024,2	2.485,6	2.658,6	2.626,3	2.102,1	1.487,2	1.043,3	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	19,2	19,2	19,5	19,6	19,9	20,0	20,1	20,1	19,9	19,7	19,4	19,2
A-B	19,1	19,1	19,4	19,6	19,9	20,1	20,1	20,1	19,9	19,6	19,3	19,1
B-C	14,9	15,1	16,6	17,6	19,3	20,3	20,6	20,6	19,5	17,9	16,3	15,1
C-D	14,8	14,9	16,5	17,6	19,3	20,3	20,6	20,6	19,5	17,8	16,2	14,9
D-Add	3,0	3,5	8,6	12,1	17,7	21,0	22,1	21,9	18,3	13,0	7,7	3,5
Add-Esterno	2,9	3,4	8,5	12,0	17,7	21,0	22,1	21,9	18,3	12,9	7,6	3,4

### Verifica formazione di condensa interstiziale

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

### Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>

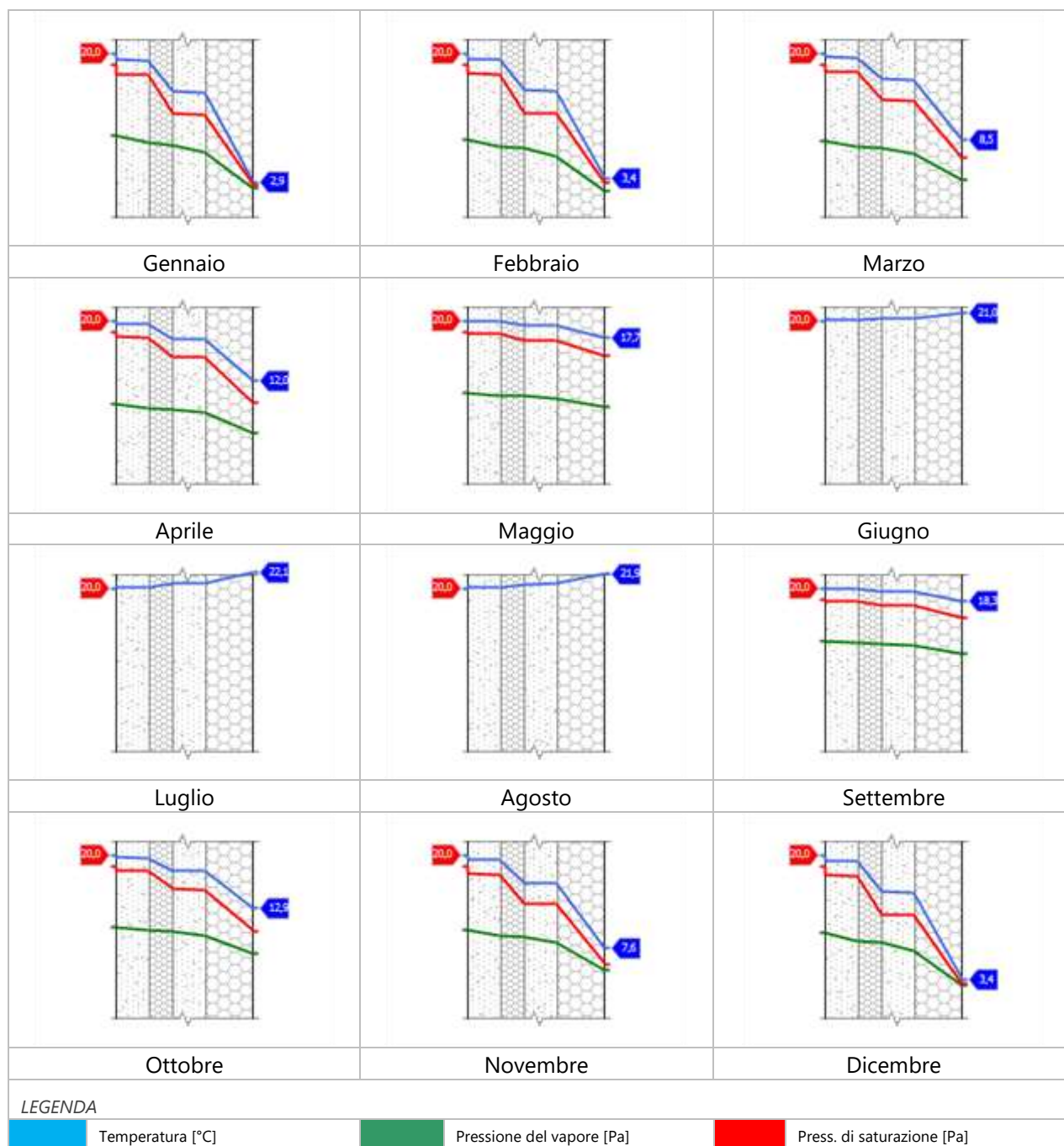
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

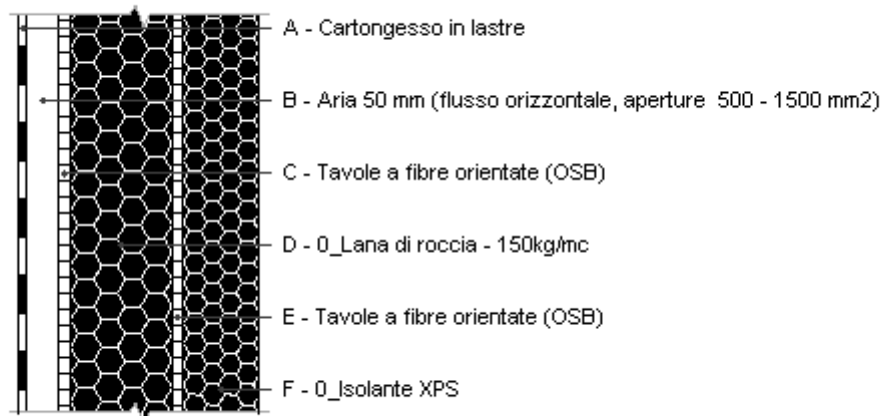
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

# **DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA**





**M01 - Parete OSB + isolante**

Spessore	378,5 mm	Trasmittanza	0,115 W/m²K
Resistenza	8,670 m²K/W	Massa superf.	63 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

**Stratigrafia**

	Strato	Spessore s mm	Conduttività $\lambda$ W/(mK)	Resistenza R m²K/W	Densità $\rho$ Kg/m³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore $\mu$ -
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Cartongesso in lastre	12,5	0,210	0,060	900	1,30	8,7
B	Aria 50 mm (flusso orizzontale, aperture 500 - 1500 mm²)	50,0	0,560	0,089	1	1,00	1,0
C	Tavole a fibre orientate (OSB)	18,0	0,130	0,138	650	1,70	30,0
D	0_Lana di roccia - 150kg/mc	160,0	0,037	4,324	150	1,03	1,0
E	Tavole a fibre orientate (OSB)	18,0	0,130	0,138	650	1,70	30,0
F	0_Isolante XPS	120,0	0,032	3,750	35	1,45	250,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	378,5		8,670			

**Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

Comune	Borgosatollo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,115 W/m²K
Trasmittanza limite	0,260 W/m²K
Esito della verifica	OK

## CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

### Condizioni al contorno e dati climatici

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

Mese	$\theta_i$	$\varphi_i$	$\theta_e$	$\varphi_e$	n
gennaio	20,0 °C	- %	2,9 °C	93,6 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	3,4 °C	86,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	8,5 °C	74,6 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	12,0 °C	72,1 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	17,7 °C	66,5 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	21,0 °C	58,1 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	22,1 °C	70,9 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	21,9 °C	70,5 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	18,3 °C	77,7 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	12,9 °C	80,3 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	7,6 °C	92,5 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	3,4 °C	98,2 %	0,5 1/h

Condizione	$\theta_i$	$p_i$	$\theta_e$	$p_e$
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	2,90 °C	703,70 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.728,10 Pa	22,10 °C	1.885,80 Pa

$\theta_i$ : temperatura interna

$\varphi_i$ : umidità relativa interna

$\theta_e$ : temperatura esterna

$\varphi_e$ : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

$p_i$ : pressione interna

$p_e$ : pressione esterna

	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 0 Pa.
X	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,117 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 434,347 Pa.

## Verifica di formazione di muffe superficiali

### Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	$\theta_e$	$P_e$	$\Delta P$	$P_i$	$\theta_i$	$\varphi_i$
ottobre	12,9 °C	1193,88 Pa	352,05 Pa	1545,93 Pa	20 °C	80 %
novembre	7,6 °C	964,59 Pa	540,2 Pa	1504,79 Pa	20 °C	92 %
dicembre	3,4 °C	765,43 Pa	689,3 Pa	1454,73 Pa	20 °C	98 %
gennaio	2,9 °C	703,72 Pa	707,05 Pa	1410,77 Pa	20 °C	94 %
febbraio	3,4 °C	671,57 Pa	689,3 Pa	1360,87 Pa	20 °C	86 %
marzo	8,5 °C	827,07 Pa	508,25 Pa	1335,32 Pa	20 °C	75 %
aprile	12,0 °C	1010,41 Pa	384 Pa	1394,41 Pa	20 °C	72 %

### Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	$fR_{si-amm}$
ottobre	16,97°C	0,5726
novembre	16,54°C	0,721
dicembre	16,01°C	0,7596
gennaio	15,53°C	0,7386
febbraio	14,97°C	0,697
marzo	14,68°C	0,537
aprile	15,35°C	0,4185

$\theta_e$ : temperatura esterna

$P_e$ : pressione esterna

$\Delta P$ : variazione di pressione

$P_i$ : pressione interna

$\theta_i$ : temperatura interna

$\varphi_i$ : umidità relativa interna

$\theta_{si-critica}$ : temperatura superficiale critica

$fR_{si-amm}$ : fattore di resistenza superficiale ammissibile

### Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale  $fR_{si}$ : 0,7596 (mese di Dicembre)

### Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.410,8	1.360,9	1.335,3	1.394,4	1.527,9	1.509,6	1.911,3	1.884,6	1.792,9	1.545,9	1.504,8	1.454,7
	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	1.408,4	1.358,5	1.333,6	1.393,1	1.527,3	1.509,3	1.911,2	1.884,5	1.792,3	1.544,7	1.503,0	1.452,4
	2.251,3	2.253,7	2.279,0	2.296,5	2.325,3	2.342,0	2.347,7	2.346,6	2.328,3	2.301,0	2.274,5	2.253,7
A-B	1.407,3	1.357,5	1.332,8	1.392,5	1.527,0	1.509,2	1.911,1	1.884,5	1.792,1	1.544,2	1.502,1	1.451,3
	2.227,1	2.230,2	2.262,5	2.285,0	2.321,9	2.343,5	2.350,8	2.349,5	2.325,8	2.290,8	2.256,8	2.230,2
B-C	1.387,5	1.338,2	1.318,6	1.381,7	1.521,9	1.507,4	1.910,4	1.883,5	1.787,6	1.534,3	1.487,0	1.432,0
	2.190,0	2.194,1	2.237,2	2.267,1	2.316,7	2.345,8	2.355,6	2.353,8	2.322,0	2.274,9	2.229,5	2.194,1
C-D	1.383,9	1.334,7	1.316,0	1.379,8	1.521,0	1.507,1	1.910,3	1.883,4	1.786,8	1.532,6	1.484,3	1.428,6
	1.272,6	1.296,3	1.560,7	1.768,6	2.159,2	2.418,2	2.510,3	2.493,4	2.204,4	1.825,8	1.510,9	1.296,3
D-E	1.364,1	1.315,4	1.301,8	1.369,1	1.515,9	1.505,3	1.909,6	1.882,5	1.782,3	1.522,7	1.469,2	1.409,3
	1.249,9	1.273,9	1.542,4	1.754,3	2.154,3	2.420,5	2.515,4	2.497,9	2.200,7	1.812,8	1.491,7	1.273,9
E-F	703,7	671,6	827,1	1.010,4	1.346,3	1.445,1	1.885,8	1.852,1	1.632,5	1.193,9	964,6	765,4
	756,2	783,3	1.113,2	1.405,2	2.025,6	2.484,9	2.657,0	2.625,0	2.103,1	1.490,3	1.047,4	783,3
F-Add	703,7	671,6	827,1	1.010,4	1.346,3	1.445,1	1.885,8	1.852,1	1.632,5	1.193,9	964,6	765,4
	752,0	779,2	1.109,3	1.401,8	2.024,2	2.485,6	2.658,6	2.626,3	2.102,1	1.487,2	1.043,3	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	19,5	19,5	19,7	19,8	19,9	20,0	20,1	20,1	20,0	19,8	19,6	19,5
A-B	19,4	19,4	19,6	19,7	19,9	20,0	20,1	20,1	19,9	19,7	19,6	19,4
B-C	19,2	19,2	19,5	19,6	19,9	20,0	20,1	20,1	19,9	19,7	19,4	19,2
C-D	19,0	19,0	19,3	19,5	19,9	20,1	20,1	20,1	19,9	19,6	19,2	19,0
D-E	10,5	10,8	13,6	15,6	18,7	20,6	21,2	21,1	19,1	16,1	13,1	10,8
E-F	10,3	10,6	13,5	15,4	18,7	20,6	21,2	21,1	19,0	16,0	12,9	10,6
F-Add	3,0	3,5	8,6	12,0	17,7	21,0	22,1	21,9	18,3	12,9	7,7	3,5
Add-Esterno	2,9	3,4	8,5	12,0	17,7	21,0	22,1	21,9	18,3	12,9	7,6	3,4

### Verifica formazione di condensa interstiziale

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interf. D/E												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0472	0,0136	-0,1118	-0,1719	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0563
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,1035	0,1171	0,0053	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0563
Interf. E/F												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0017	0,0005	-0,0651	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0022
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0039	0,0045	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0022
Interf. F/G												
Gc [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Ma [Kg/m <sup>2</sup> ]	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

gennaio - Interf. D/E. Formazione di condensa: 0,1035 kg/m<sup>2</sup>  
 0,1035 - Interf. E/F. Formazione di condensa: 0,0039 kg/m<sup>2</sup>  
 febbraio - Interf. D/E. Formazione di condensa: 0,1171 kg/m<sup>2</sup>  
 0,1171 - Interf. E/F. Formazione di condensa: 0,0045 kg/m<sup>2</sup>  
 marzo - Interf. D/E. Formazione di condensa: 0,0053 kg/m<sup>2</sup>  
 dicembre - Interf. D/E. Formazione di condensa: 0,0563 kg/m<sup>2</sup>  
 0,0563 - Interf. E/F. Formazione di condensa: 0,0022 kg/m<sup>2</sup>  
 Mese condensazione massima: febbraio

### Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0563 kg/m<sup>2</sup> D-E nel mese di dicembre

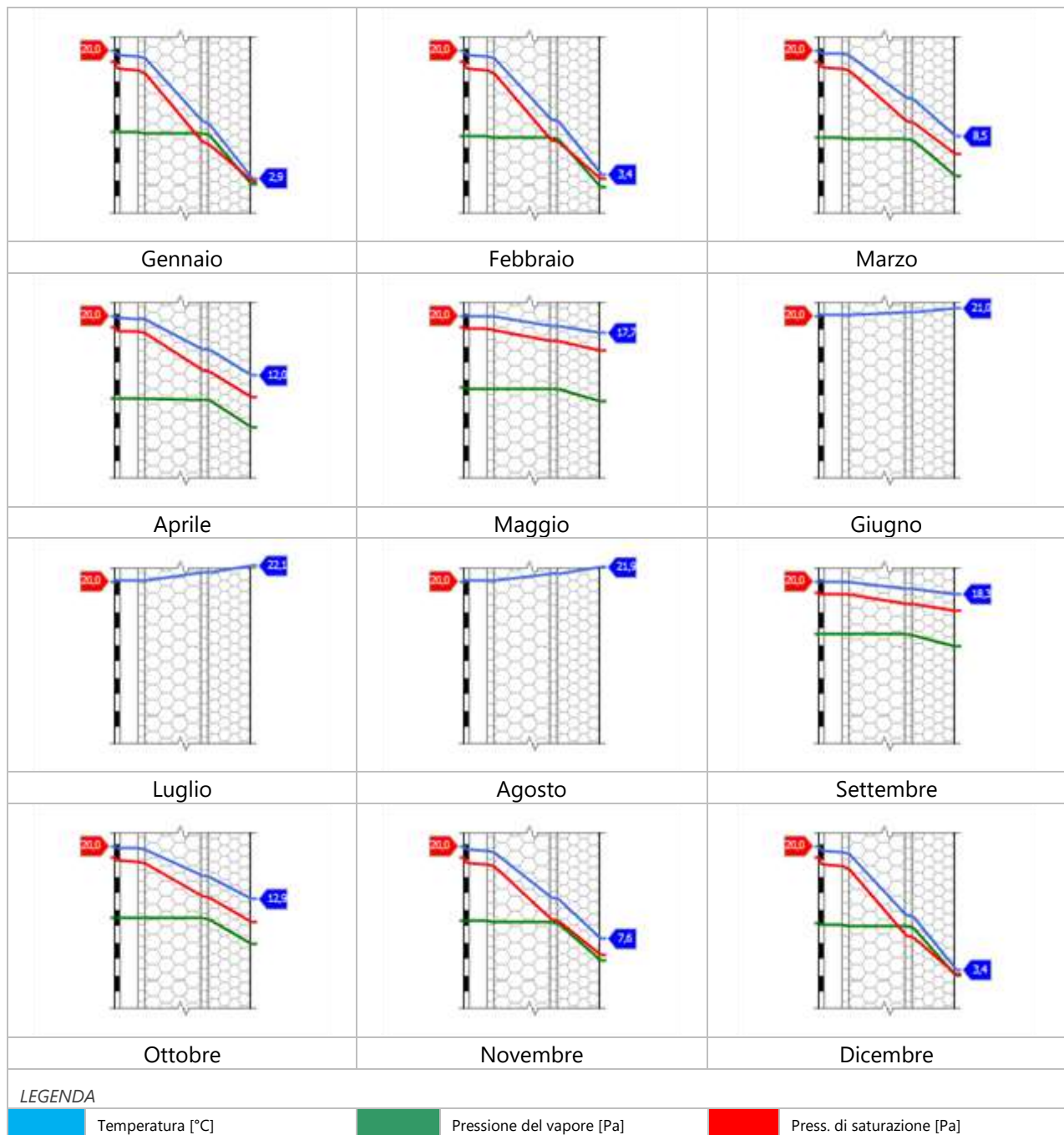
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

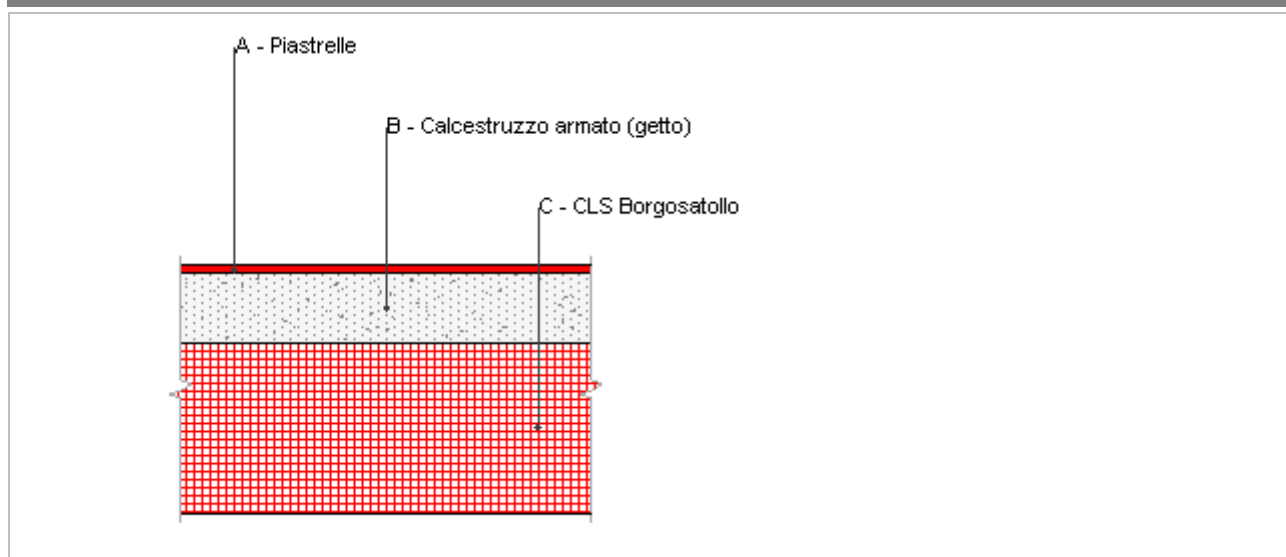
Quantità di vapore residuo Ma: 0,1171 nel mese di febbraio kg/m<sup>2</sup> D-E

Esito della verifica di condensa interstiziale: Interfaccia D-E - Formazione di condensa: 0,1171 kg/m<sup>2</sup>

# DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



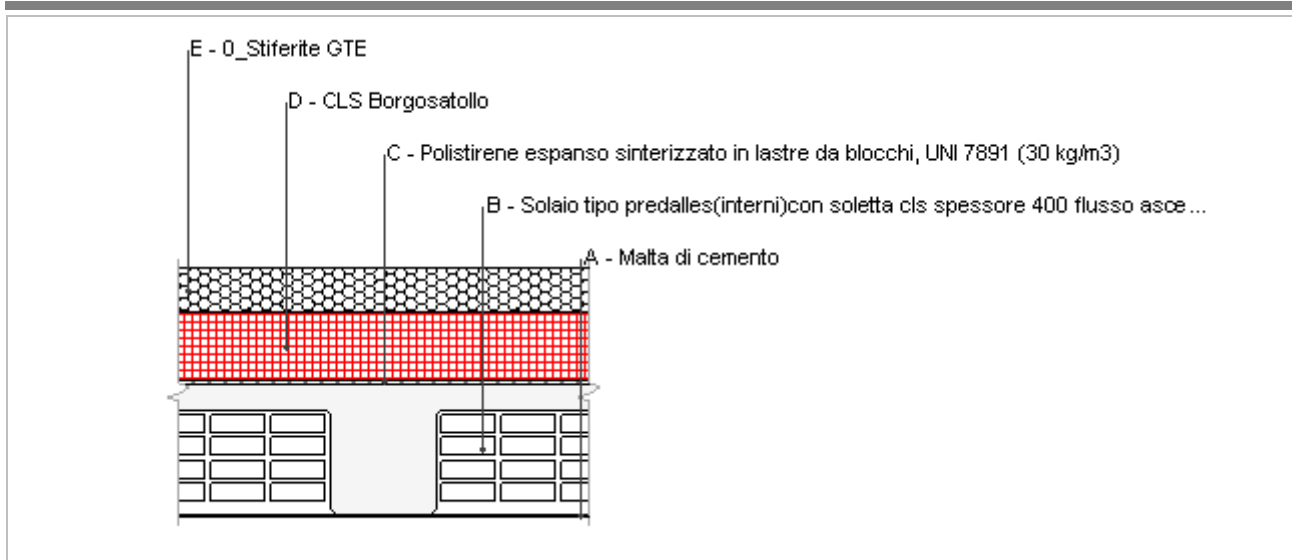


**S01 - Solaio di base**

Spessore	290,0 mm	Trasmittanza	2,106 W/m²K
Resistenza	0,475 m²K/W	Massa superf.	695 kg/m²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

**Stratigrafia**

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Piastrelle	10,0	1,000	0,010	2.300	0,84	999.999,0
B	Calcestruzzo armato (getto)	80,0	1,910	0,042	2.400	1,00	999.999,0
C	CLS Borgosatollo	200,0	2,415	0,083	2.400	1,00	50,0
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
	TOTALE	290,0		0,475			

**C01 - Copertura scuola**

Spessore	665,0 mm	Trasmittanza	0,159 W/m²K
Resistenza	6,290 m²K/W	Massa superf.	1.076 kg/m²
Tipologia	Copertura		
Descrizione			

**Stratigrafia**

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Malta di cemento	5,0	1,400	0,004	2.000	0,84	16,7
B	Solaio tipo predalles(interni) con soletta cls spessore 400 flusso ascendente	350,0	0,952	0,368	1.800	1,00	0,0
C	Polistirene espanso sinterizzato in lastre da blocchi, UNI 7891 (30 kg/m3)	10,0	0,040	0,250	30	1,34	66,7
D	CLS Borgosatollo	180,0	2,415	0,075	2.400	1,00	50,0
E	O_Stiferite GTE	120,0	0,022	5,455	34	1,44	89.900,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	665,0		6,290			

**Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

Comune	Borgosatollo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,159 W/m²K
Trasmittanza limite	0,220 W/m²K
Esito della verifica	OK

## CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

### Condizioni al contorno e dati climatici

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

Mese	$\theta_i$	$\phi_i$	$\theta_e$	$\phi_e$	n
gennaio	20,0 °C	- %	2,9 °C	93,6 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	3,4 °C	86,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	8,5 °C	74,6 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	12,0 °C	72,1 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	17,7 °C	66,5 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	21,0 °C	58,1 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	22,1 °C	70,9 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	21,9 °C	70,5 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	18,3 °C	77,7 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	12,9 °C	80,3 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	7,6 °C	92,5 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	3,4 °C	98,2 %	0,5 1/h

Condizione	$\theta_i$	$p_i$	$\theta_e$	$p_e$
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	2,90 °C	703,70 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.728,10 Pa	22,10 °C	1.885,80 Pa

$\theta_i$ : temperatura interna

$\phi_i$ : umidità relativa interna

$\theta_e$ : temperatura esterna

$\phi_e$ : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

$p_i$ : pressione interna

$p_e$ : pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 437,512 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 437,512 Pa.

## Verifica di formazione di muffe superficiali

### Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	$\theta_e$	$P_e$	$\Delta P$	$P_i$	$\theta_i$	$\varphi_i$
ottobre	12,9 °C	1193,88 Pa	352,05 Pa	1545,93 Pa	20 °C	80 %
novembre	7,6 °C	964,59 Pa	540,2 Pa	1504,79 Pa	20 °C	92 %
dicembre	3,4 °C	765,43 Pa	689,3 Pa	1454,73 Pa	20 °C	98 %
gennaio	2,9 °C	703,72 Pa	707,05 Pa	1410,77 Pa	20 °C	94 %
febbraio	3,4 °C	671,57 Pa	689,3 Pa	1360,87 Pa	20 °C	86 %
marzo	8,5 °C	827,07 Pa	508,25 Pa	1335,32 Pa	20 °C	75 %
aprile	12,0 °C	1010,41 Pa	384 Pa	1394,41 Pa	20 °C	72 %

### Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	$f_{Rsi-amm}$
ottobre	16,97°C	0,5726
novembre	16,54°C	0,721
dicembre	16,01°C	0,7596
gennaio	15,53°C	0,7386
febbraio	14,97°C	0,697
marzo	14,68°C	0,537
aprile	15,35°C	0,4185

$\theta_e$ : temperatura esterna

$P_e$ : pressione esterna

$\Delta P$ : variazione di pressione

$P_i$ : pressione interna

$\theta_i$ : temperatura interna

$\varphi_i$ : umidità relativa interna

$\theta_{si}$  critica: temperatura superficiale critica

$f_{Rsi}$  amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

### Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale  $f_{Rsi}$ : 0,7596 (mese di Dicembre)

### Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.410,8	1.360,9	1.335,3	1.394,4	1.527,9	1.509,6	1.911,3	1.884,6	1.792,9	1.545,9	1.504,8	1.454,7
	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	1.410,8	1.360,9	1.335,3	1.394,4	1.527,9	1.509,6	1.911,3	1.884,6	1.792,9	1.545,9	1.504,8	1.454,7
	2.241,3	2.244,1	2.272,2	2.291,8	2.323,9	2.342,7	2.348,9	2.347,8	2.327,3	2.296,8	2.267,3	2.244,1
A-B	1.410,8	1.360,9	1.335,3	1.394,4	1.527,9	1.509,6	1.911,3	1.884,6	1.792,9	1.545,9	1.504,8	1.454,7
	2.108,8	2.115,2	2.181,3	2.227,7	2.305,1	2.350,9	2.366,4	2.363,6	2.313,3	2.239,7	2.169,5	2.115,2
B-C	1.410,7	1.360,8	1.335,3	1.394,4	1.527,9	1.509,5	1.911,3	1.884,6	1.792,9	1.545,9	1.504,8	1.454,7
	2.022,6	2.031,2	2.121,2	2.184,9	2.292,3	2.356,6	2.378,4	2.374,4	2.303,9	2.201,6	2.105,1	2.031,2
C-D	1.409,8	1.359,9	1.334,6	1.393,9	1.527,7	1.509,5	1.911,2	1.884,6	1.792,7	1.545,5	1.504,1	1.453,8
	1.997,5	2.006,8	2.103,6	2.172,3	2.288,5	2.358,3	2.381,9	2.377,6	2.301,1	2.190,3	2.086,2	2.006,8
D-E	703,7	671,6	827,1	1.010,4	1.346,3	1.445,1	1.885,8	1.852,1	1.632,5	1.193,9	964,6	765,4
	757,7	784,9	1.114,7	1.406,4	2.026,1	2.484,6	2.656,4	2.624,5	2.103,5	1.491,5	1.048,8	784,9
E-Add	703,7	671,6	827,1	1.010,4	1.346,3	1.445,1	1.885,8	1.852,1	1.632,5	1.193,9	964,6	765,4
	752,0	779,2	1.109,3	1.401,8	2.024,2	2.485,6	2.658,6	2.626,3	2.102,1	1.487,2	1.043,3	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	19,3	19,4	19,6	19,7	19,9	20,0	20,1	20,1	19,9	19,7	19,5	19,4
A-B	19,3	19,3	19,5	19,7	19,9	20,0	20,1	20,1	19,9	19,7	19,5	19,3
B-C	18,4	18,4	18,9	19,2	19,8	20,1	20,2	20,2	19,8	19,3	18,8	18,4
C-D	17,7	17,8	18,4	18,9	19,7	20,1	20,3	20,3	19,8	19,0	18,3	17,8
D-E	17,5	17,6	18,3	18,8	19,7	20,1	20,3	20,3	19,8	19,0	18,2	17,6
E-Add	3,0	3,5	8,6	12,0	17,7	21,0	22,1	21,9	18,3	12,9	7,7	3,5
Add-Esterno	2,9	3,4	8,5	12,0	17,7	21,0	22,1	21,9	18,3	12,9	7,6	3,4

### Verifica formazione di condensa interstiziale

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

### Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

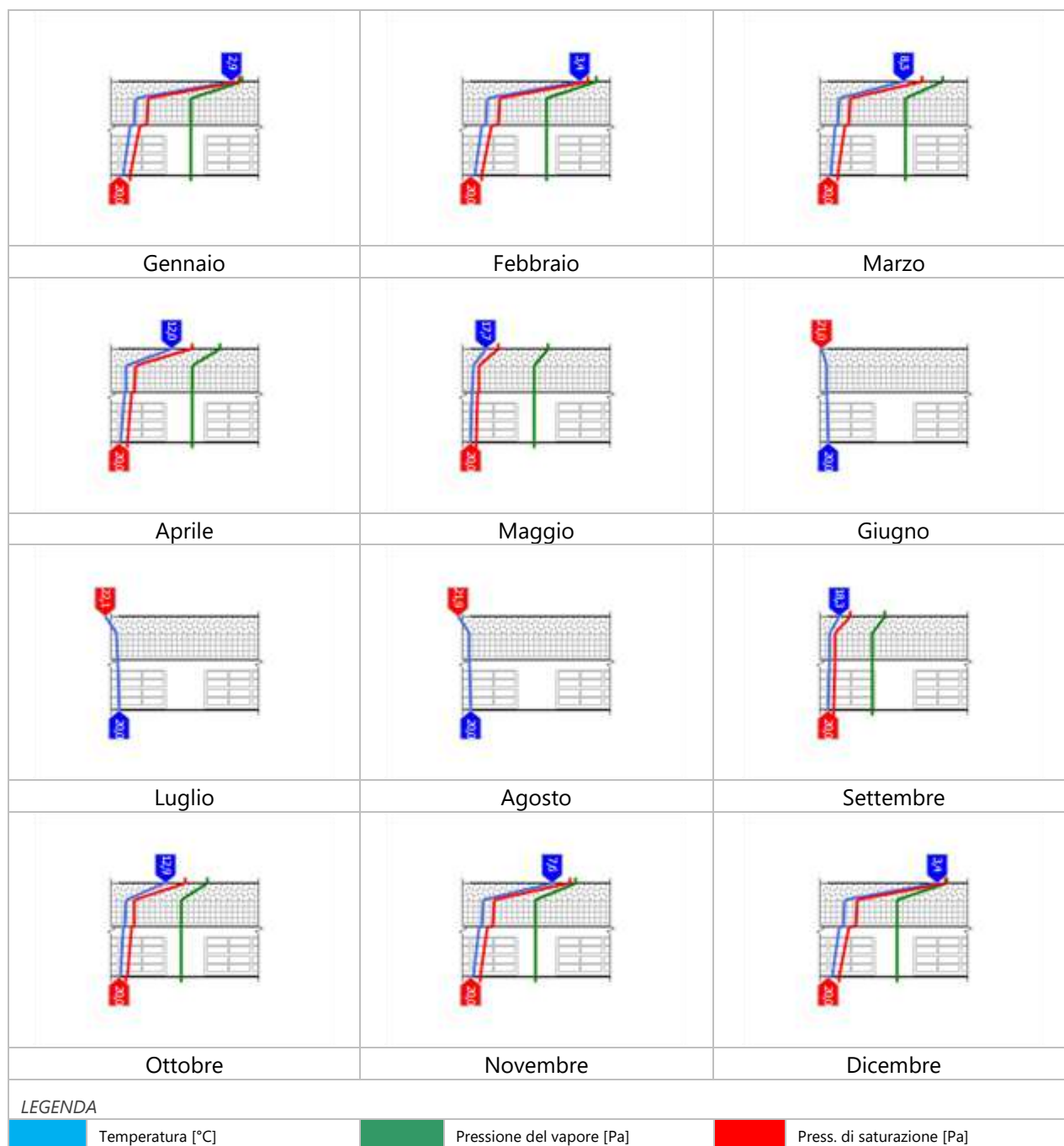
Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>

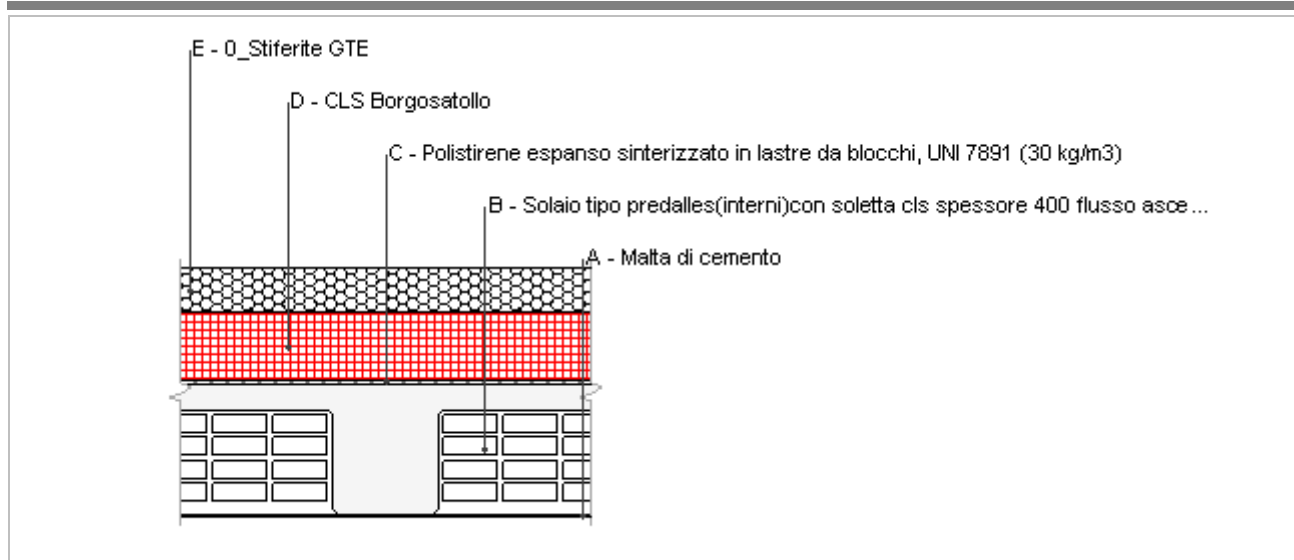
Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente



# **DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA**





**C01 - Copertura palestra**

Spessore	665,0 mm	Trasmittanza	0,159 W/m²K
Resistenza	6,290 m²K/W	Massa superf.	1.076 kg/m²
Tipologia	Copertura		
Descrizione			

**Stratigrafia**

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m²K/W	Densità ρ Kg/m³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Malta di cemento	5,0	1,400	0,004	2.000	0,84	16,7
B	Solaio tipo predalles(interni) con soletta cls spessore 400 flusso ascendente	350,0	0,952	0,368	1.800	1,00	0,0
C	Polistirene espanso sinterizzato in lastre da blocchi, UNI 7891 (30 kg/m3)	10,0	0,040	0,250	30	1,34	66,7
D	CLS Borgosatollo	180,0	2,415	0,075	2.400	1,00	50,0
E	O_Stiferite GTE	120,0	0,022	5,455	34	1,44	89.900,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	665,0		6,290			

**Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Regione Lombardia DDUO 2456 del 2017**

Comune	Borgosatollo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,159 W/m²K
Trasmittanza limite	0,220 W/m²K
Esito della verifica	OK

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

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

Mese	$\theta_i$	$\phi_i$	$\theta_e$	$\phi_e$	n
gennaio	20,0 °C	- %	2,9 °C	93,6 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	3,4 °C	86,2 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	8,5 °C	74,6 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	12,0 °C	72,1 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	17,7 °C	66,5 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	21,0 °C	58,1 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	22,1 °C	70,9 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	21,9 °C	70,5 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	18,3 °C	77,7 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	12,9 °C	80,3 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	7,6 °C	92,5 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	3,4 °C	98,2 %	0,5 1/h

Condizione	$\theta_i$	$p_i$	$\theta_e$	$p_e$
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	2,90 °C	703,70 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.728,10 Pa	22,10 °C	1.885,80 Pa

 *$\theta_i$ : temperatura interna* *$\phi_i$ : umidità relativa interna* *$\theta_e$ : temperatura esterna* *$\phi_e$ : umidità relativa esterna**n: numero di ricambi d'aria* *$p_i$ : pressione interna* *$p_e$ : pressione esterna*

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 437,512 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m <sup>2</sup> (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale $\Delta P$ è pari a 437,512 Pa.

**Verifica di formazione di muffe superficiali****Condizioni al contorno e dati climatici**

Mese	$\theta_e$	$P_e$	$\Delta P$	$P_i$	$\theta_i$	$\varphi_i$
ottobre	12,9 °C	1193,88 Pa	352,05 Pa	1545,93 Pa	20 °C	80 %
novembre	7,6 °C	964,59 Pa	540,2 Pa	1504,79 Pa	20 °C	92 %
dicembre	3,4 °C	765,43 Pa	689,3 Pa	1454,73 Pa	20 °C	98 %
gennaio	2,9 °C	703,72 Pa	707,05 Pa	1410,77 Pa	20 °C	94 %
febbraio	3,4 °C	671,57 Pa	689,3 Pa	1360,87 Pa	20 °C	86 %
marzo	8,5 °C	827,07 Pa	508,25 Pa	1335,32 Pa	20 °C	75 %
aprile	12,0 °C	1010,41 Pa	384 Pa	1394,41 Pa	20 °C	72 %

**Calcolo del fattore di rischio**

Mese	$\theta_{si-critica}$	$f_{Rsi-amm}$
ottobre	16,97°C	0,5726
novembre	16,54°C	0,721
dicembre	16,01°C	0,7596
gennaio	15,53°C	0,7386
febbraio	14,97°C	0,697
marzo	14,68°C	0,537
aprile	15,35°C	0,4185

 *$\theta_e$ : temperatura esterna* *$P_e$ : pressione esterna* *$\Delta P$ : variazione di pressione* *$P_i$ : pressione interna* *$\theta_i$ : temperatura interna* *$\varphi_i$ : umidità relativa interna* *$\theta_{si}$  critica: temperatura superficiale critica* *$f_{Rsi}$  amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile***Riepilogo dei risultati**

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale  $f_{Rsi}$ : 0,7596 (mese di Dicembre)**Pressione di vapore e pressione di saturazione**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.410,8	1.360,9	1.335,3	1.394,4	1.527,9	1.509,6	1.911,3	1.884,6	1.792,9	1.545,9	1.504,8	1.454,7
	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	1.410,8	1.360,9	1.335,3	1.394,4	1.527,9	1.509,6	1.911,3	1.884,6	1.792,9	1.545,9	1.504,8	1.454,7
	2.241,3	2.244,1	2.272,2	2.291,8	2.323,9	2.342,7	2.348,9	2.347,8	2.327,3	2.296,8	2.267,3	2.244,1
A-B	1.410,8	1.360,9	1.335,3	1.394,4	1.527,9	1.509,6	1.911,3	1.884,6	1.792,9	1.545,9	1.504,8	1.454,7
	2.108,8	2.115,2	2.181,3	2.227,7	2.305,1	2.350,9	2.366,4	2.363,6	2.313,3	2.239,7	2.169,5	2.115,2
B-C	1.410,7	1.360,8	1.335,3	1.394,4	1.527,9	1.509,5	1.911,3	1.884,6	1.792,9	1.545,9	1.504,8	1.454,7
	2.022,6	2.031,2	2.121,2	2.184,9	2.292,3	2.356,6	2.378,4	2.374,4	2.303,9	2.201,6	2.105,1	2.031,2
C-D	1.409,8	1.359,9	1.334,6	1.393,9	1.527,7	1.509,5	1.911,2	1.884,6	1.792,7	1.545,5	1.504,1	1.453,8
	1.997,5	2.006,8	2.103,6	2.172,3	2.288,5	2.358,3	2.381,9	2.377,6	2.301,1	2.190,3	2.086,2	2.006,8
D-E	703,7	671,6	827,1	1.010,4	1.346,3	1.445,1	1.885,8	1.852,1	1.632,5	1.193,9	964,6	765,4
	757,7	784,9	1.114,7	1.406,4	2.026,1	2.484,6	2.656,4	2.624,5	2.103,5	1.491,5	1.048,8	784,9
E-Add	703,7	671,6	827,1	1.010,4	1.346,3	1.445,1	1.885,8	1.852,1	1.632,5	1.193,9	964,6	765,4
	752,0	779,2	1.109,3	1.401,8	2.024,2	2.485,6	2.658,6	2.626,3	2.102,1	1.487,2	1.043,3	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	19,3	19,4	19,6	19,7	19,9	20,0	20,1	20,1	19,9	19,7	19,5	19,4
A-B	19,3	19,3	19,5	19,7	19,9	20,0	20,1	20,1	19,9	19,7	19,5	19,3
B-C	18,4	18,4	18,9	19,2	19,8	20,1	20,2	20,2	19,8	19,3	18,8	18,4
C-D	17,7	17,8	18,4	18,9	19,7	20,1	20,3	20,3	19,8	19,0	18,3	17,8
D-E	17,5	17,6	18,3	18,8	19,7	20,1	20,3	20,3	19,8	19,0	18,2	17,6
E-Add	3,0	3,5	8,6	12,0	17,7	21,0	22,1	21,9	18,3	12,9	7,7	3,5
Add-Esterno	2,9	3,4	8,5	12,0	17,7	21,0	22,1	21,9	18,3	12,9	7,6	3,4

### Verifica formazione di condensa interstiziale

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

### Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>

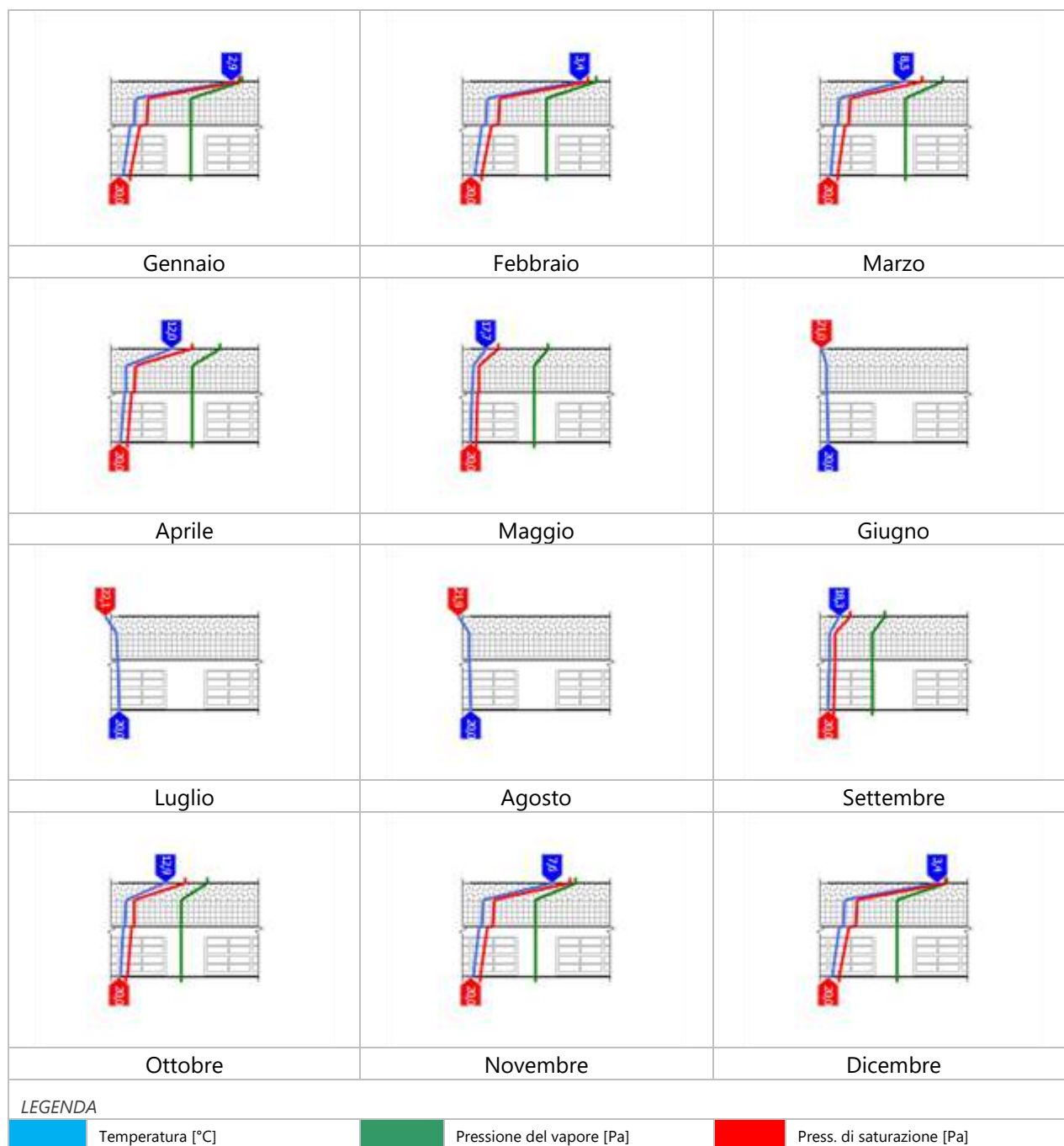
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m<sup>2</sup>

Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m<sup>2</sup>

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

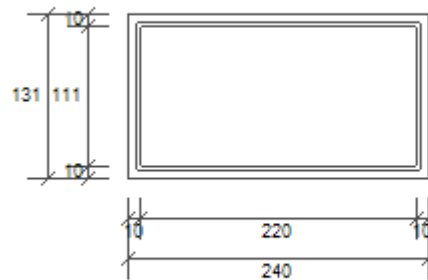
# **DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA**







## F1



Larghezza	L	240 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	2,442 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,702 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,144 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	6,620 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

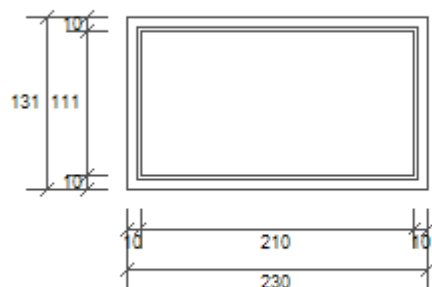
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F10



Larghezza	L	230 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	2,331 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,682 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,013 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	6,420 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

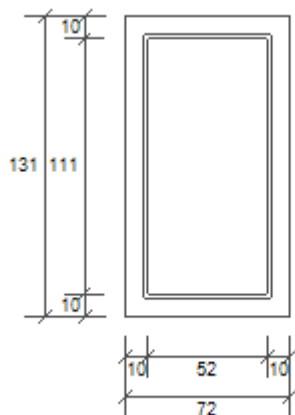
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F11



Larghezza	L	72 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	0,577 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,366 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	0,943 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	3,260 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

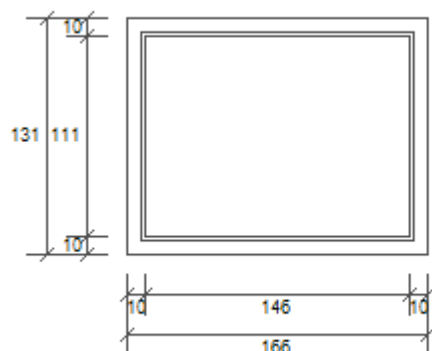
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F12



Larghezza	L	166 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	1,621 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,554 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	2,175 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	5,140 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

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

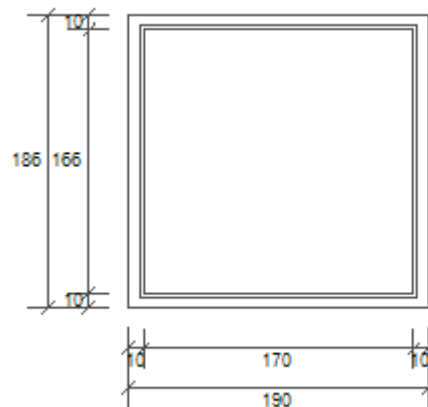
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**Strutture associate al serramento**

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



## F13



Larghezza	L	190 cm
Altezza	H	186 cm
Area del vetro	Ag	2,822 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,712 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,534 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	6,720 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

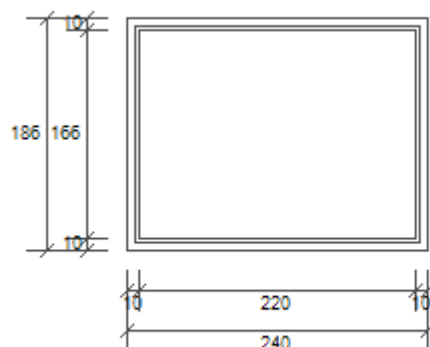
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F14



Larghezza	L	240 cm
Altezza	H	186 cm
Area del vetro	Ag	3,652 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,812 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	4,464 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	7,720 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

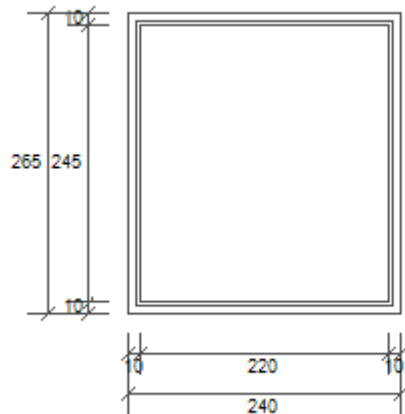
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F15



Larghezza	L	240 cm
Altezza	H	265 cm
Area del vetro	Ag	5,390 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,970 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	6,360 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	9,300 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

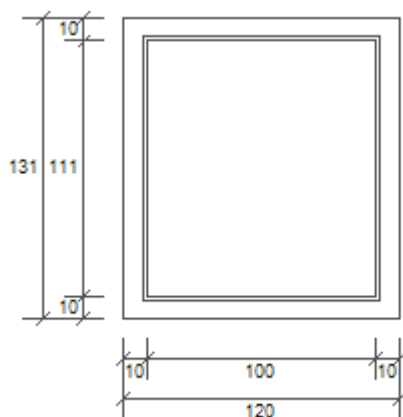
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F16



Larghezza	L	120 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	1,110 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,462 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	1,572 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	4,220 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

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

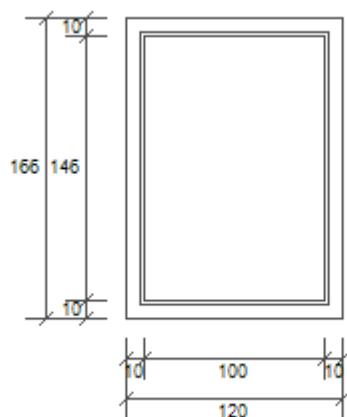
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**Strutture associate al serramento**

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



## F17



Larghezza	L	120 cm
Altezza	H	166 cm
Area del vetro	Ag	1,460 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,532 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	1,992 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	4,920 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

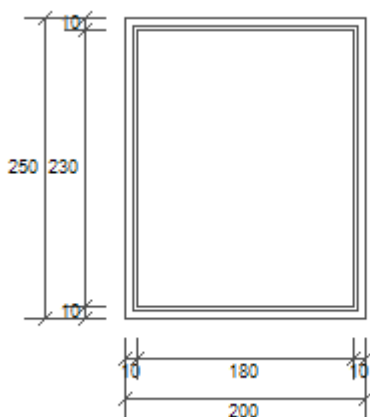
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F18



Larghezza	L	200 cm
Altezza	H	250 cm
Area del vetro	Ag	4,140 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,860 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	5,000 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	8,200 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

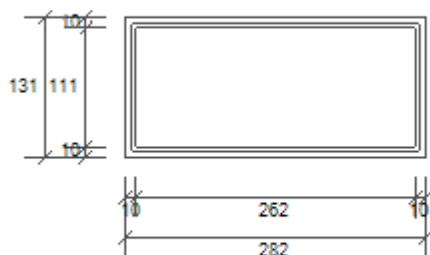
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F19



Larghezza	L	282 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	2,908 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,786 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,694 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	7,460 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

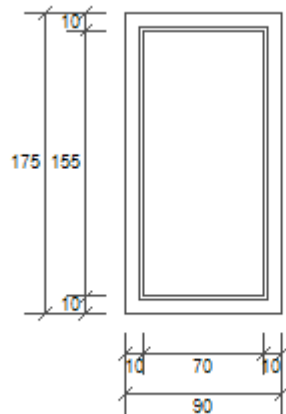
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F2



Larghezza	L	90 cm
Altezza	H	175 cm
Area del vetro	Ag	1,085 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,490 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	1,575 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	4,500 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

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

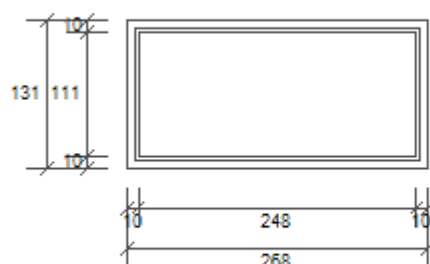
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**Strutture associate al serramento**

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



## F20



Larghezza	L	268 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	2,753 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,758 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,511 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	7,180 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

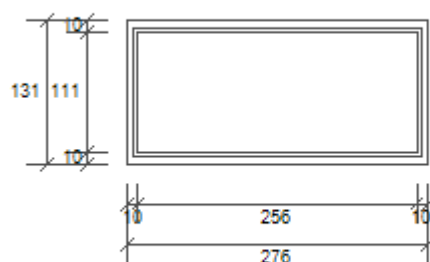
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F21



Larghezza	L	276 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	2,842 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,774 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,616 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	7,340 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,500
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

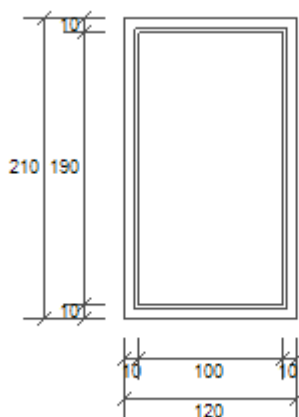
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F22



Larghezza	L	120 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	1,900 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,620 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	2,520 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	5,800 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

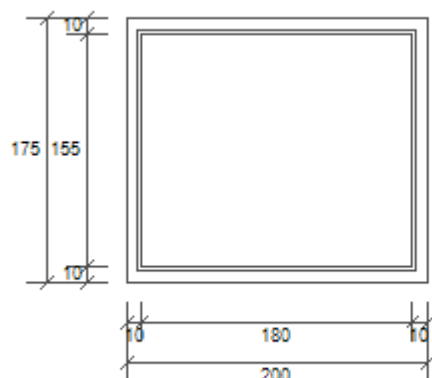
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F23



Larghezza	L	200 cm
Altezza	H	175 cm
Area del vetro	Ag	2,790 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,710 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,500 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	6,700 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

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

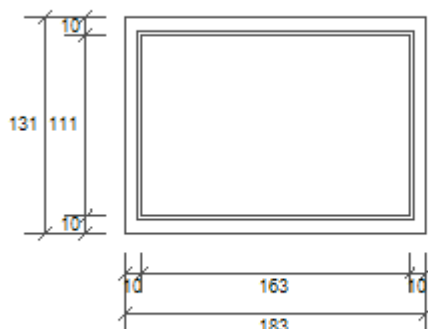
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**Strutture associate al serramento**

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



## F24



Larghezza	L	183 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	1,809 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,588 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	2,397 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	5,480 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

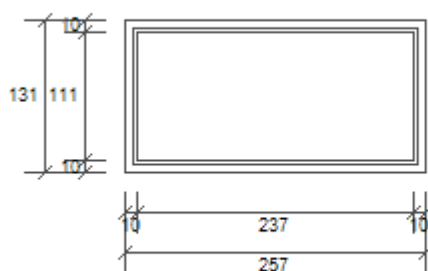
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F25



Larghezza	L	257 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	2,631 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,736 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,367 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	6,960 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

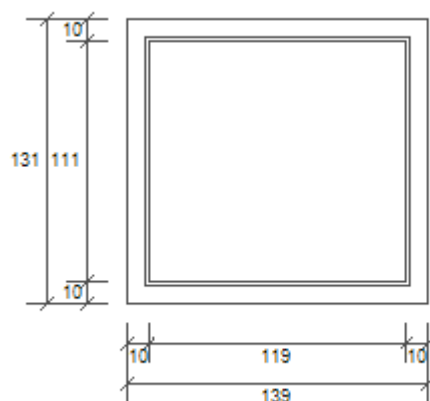
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F26



Larghezza	L	139 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	1,321 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,500 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	1,821 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	4,600 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

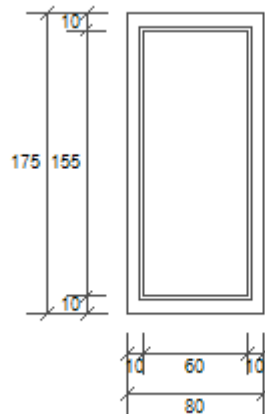
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F3



Larghezza	L	80 cm
Altezza	H	175 cm
Area del vetro	Ag	0,930 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,470 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	1,400 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	4,300 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

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

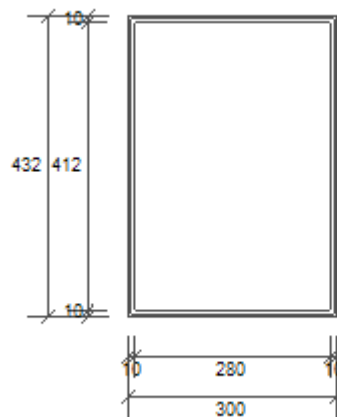
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**Strutture associate al serramento**

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



## F4



Larghezza	L	300 cm
Altezza	H	432 cm
Area del vetro	Ag	11,536 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	1,424 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	12,960 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	13,840 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

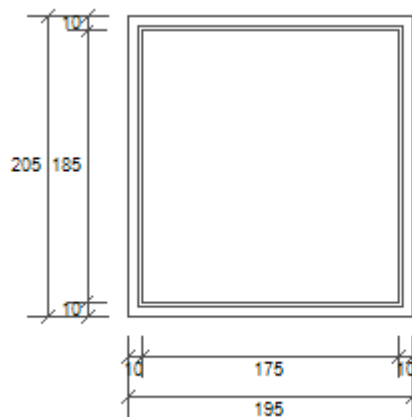
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F5



Larghezza	L	195 cm
Altezza	H	205 cm
Area del vetro	Ag	3,237 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,760 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,998 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	7,200 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

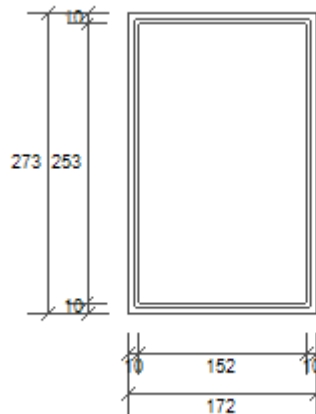
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F6



Larghezza	L	172 cm
Altezza	H	273 cm
Area del vetro	Ag	3,846 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,850 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	4,696 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	8,100 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

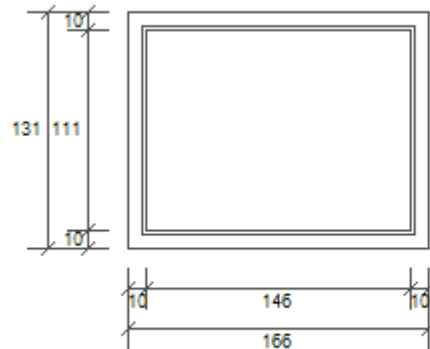
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F7



Larghezza	L	166 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	1,621 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,554 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	2,175 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	5,140 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

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

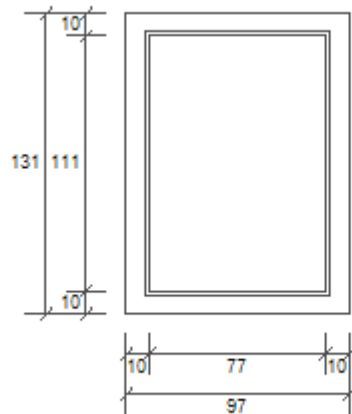
La classe di permeabilità all'aria è indicata per i serramenti in funzione dei dati dichiarati dal produttore.

**Strutture associate al serramento**

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



## F8



Larghezza	L	97 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	0,855 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,416 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	1,271 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	3,760 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

**Permeabilità all'aria**

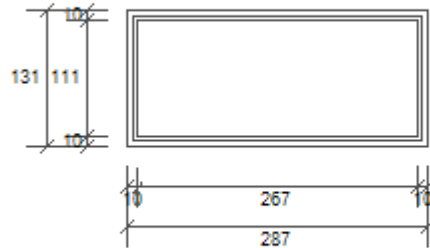
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

**Strutture associate al serramento**

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

## F9



Larghezza	L	287 cm
Altezza	H	131 cm
Area del vetro	Ag	2,964 m <sup>2</sup>
Area del telaio	Af	0,796 m <sup>2</sup>
Area totale del serramento	Aw	3,760 m <sup>2</sup>
Perimetro del vetro	p	7,560 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m <sup>2</sup> K)

**Vetro**

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,653 W/(m <sup>2</sup> K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,300
Emissività	ε	0,837

**Telaio**

Materiale		Poliuretano
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con anima di metallo
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	2,800 W/(m <sup>2</sup> K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 W/(mK)

**Schermature mobili**

Tipo schermatura	Tenda
Colore	-
Posizione	Veneziane bianche - Interna
Trasparenza	-

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	-
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	-
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	0,30

**Chiusura oscurante**

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura $\Delta R$	0,000 m <sup>2</sup> K/W

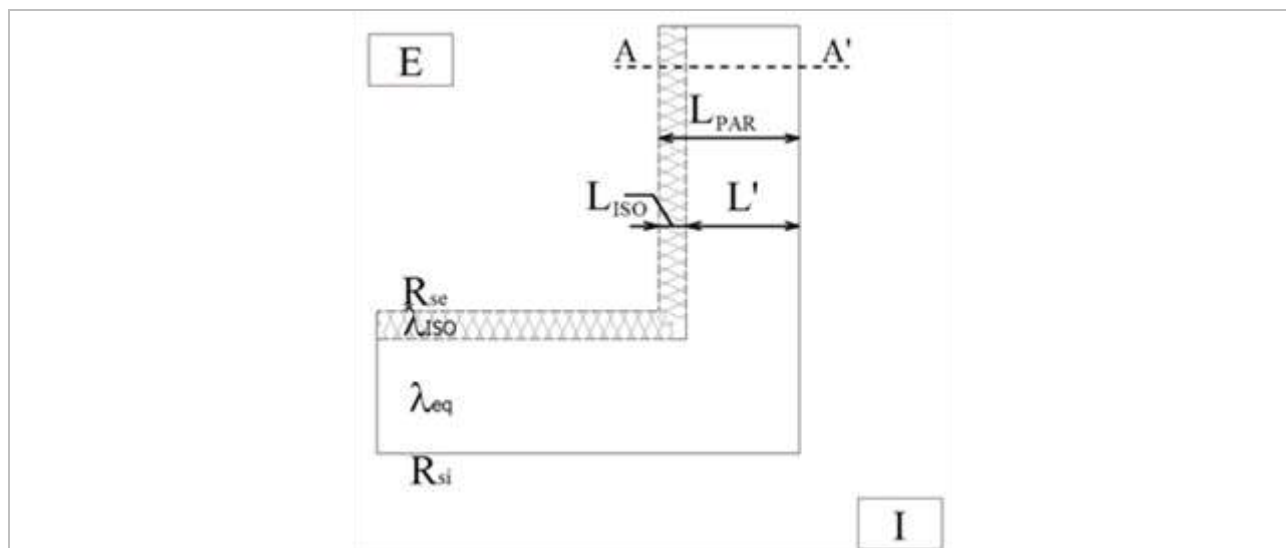
**Permeabilità all'aria**

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

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

**Strutture associate al serramento**

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

**Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009****Dati della struttura**

Nome	Angolo rientrante con e senza pilastro ARI.009		
Categoria	Angolo rientrante con e senza pilastro		
Codice	ARI.009	Disperde verso	Esterno

**Caratteristiche generali**

Resistenza termica superficiale interna $R_{si}$	0,130 m <sup>2</sup> K/W
Resistenza termica superficiale interna $R_{se}$	0,040 m <sup>2</sup> K/W

**Pareti**

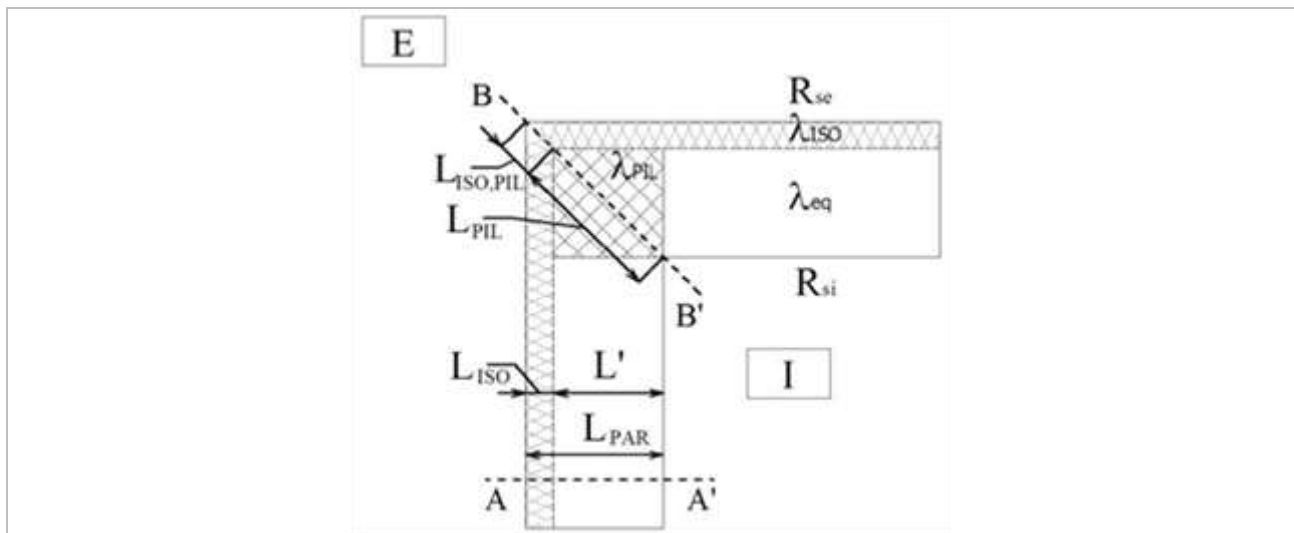
Conducibilità termica equivalente della parete $\lambda_{eq}$	0,155 W/mK
Spessore della parete $L_{par}$	0,34 m
Spessore dello strato di isolante della parete $L_{iso}$	0,12 m
Conducibilità termica dell'isolante $\lambda_{iso}$	0,000 W/mK

**Trasmittanza termica elementi strutturali**

Trasmittanza della parete, $U_{par}$ :	0,187
--	-------

**Trasmittanza termica lineare del ponte termico**

Riferita alle dimensioni esterne $\Psi_e$	0,088 W/mK	Riferita alle dimensioni interne $\Psi_i$	-0,111 W/mK
---	------------	---	-------------

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

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

**Caratteristiche generali**

Resistenza termica superficiale interna Rsi	0,130 m²K/W
Resistenza termica superficiale esterna Rse	0,040 m²K/W

**Pilastro**

Conducibilità termica equivalente della parete λpil	0,000 W/mK
Lunghezza in diagonale del pilastro Lpil	0,41 m
Spessore in diagonale dello strato di isolante Liso,pil	0,071 m

**Pareti**

Conducibilità termica equivalente della parete λeq	0,155 W/mK
Spessore della parete Lpar	0,34 m
Spessore dello strato di isolante della parete Liso	0,12 m
Conducibilità termica dell'isolante λiso	0,000 W/mK

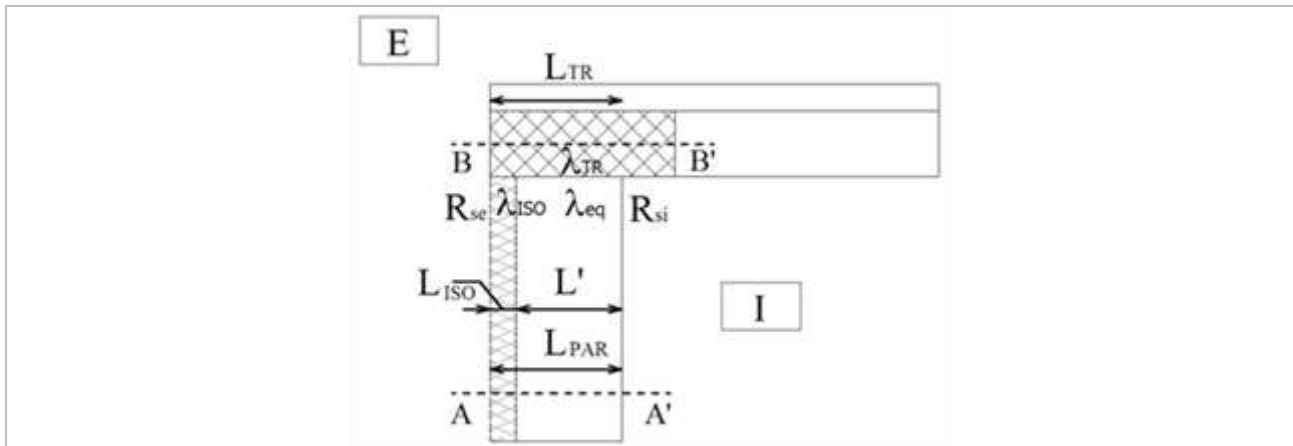
**Trasmittanza termica elementi strutturali**

Trasmittanza della parete, U <sub>par</sub> :0,187	
Trasmittanza del pilastro, U <sub>pi</sub> :0,387	Trasmittanza adimensionale, U*:2,065 W/m²K

**Trasmittanza termica lineare del ponte termico**

Riferita alle dimensioni esterne Ψe	0,071 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Yi	0,078 W/mK
-------------------------------------	------------	-------------------------------------	------------

## Parete con copertura piana COP.001



## Dati della struttura

Nome	Parete con copertura piana COP.001
------	------------------------------------

<i>Categoria</i>	Parete con copertura piana
------------------	----------------------------

Codice	COP.001	Disperde verso	Esterno
--------	---------	----------------	---------

### **Caratteristiche generali**

Resistenza termica superficiale interna  $R_{si}$  0,100 m<sup>2</sup>K/W

Resistenza termica superficiale interna Rse	0,040 m²K/W
---	-------------

## Pareti

Conducibilità termica equivalente della parete  $\lambda_{eq}$  0,155 W/mK

Spessore della parete Lpar	0,34 m
----------------------------	--------

Spessore dello strato di isolante della parete Liso 0,12 m

Conducibilità termica dell'isolante  $\lambda_{iso}$  0,000 W/mK

## Trave

Conducibilità termica della trave  $\lambda_{tr}$  0,000 W/mK

Spessore dello strato di isolante del balcone Liso	0,000 m
--	---------

Conducibilità termica dell'isolante $\lambda_{iso}$	0,032 W/mK
---	------------

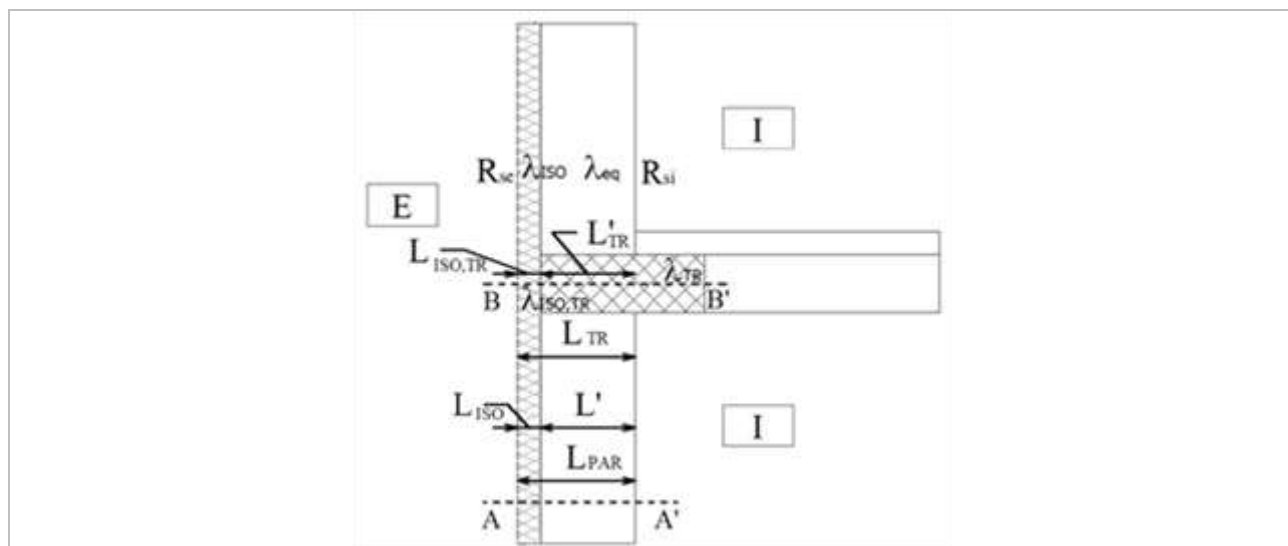
## Trasmittanza termica elementi strutturali

Trasmittanza della parete,  $U_{par}$ : 0,188Trasmittanza della trave,  $U_{tr}$ : 0,00

### Trasmittanza termica lineare del ponte termico

Riferita alle dimensioni esterne  $\Psi_e$  -1,099 W/mK Riferita alle dimensioni interne  $\Psi_i$  0,305 W/mK

## Parete verticale con solaio SOL.005



### Dati della struttura

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

### Caratteristiche generali

Resistenza termica superficiale interna Rsi	0,100 m <sup>2</sup> K/W
Resistenza termica superficiale interna Rse	0,040 m <sup>2</sup> K/W

### Pareti

Conducibilità termica equivalente della parete λeq	0,155 W/mK
Spessore della parete Lpar	0,34 m
Spessore dello strato di isolante della parete Liso	0,12 m
Conducibilità termica dell'isolante λiso	0,000 W/mK

### Trave

Conducibilità termica della trave λtr	2,000 W/mK
Spessore dello strato di isolante del balcone Liso	0,050 m
Conducibilità termica dell'isolante λiso	0,400 W/mK

### Trasmittanza termica elementi strutturali

Trasmittanza della parete, U <sub>par</sub>	0,188
Trasmittanza della trave, U <sub>tr</sub>	2,44

### Trasmittanza termica lineare del ponte termico

Riferita alle dimensioni esterne Ψe	0,084 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Yi	0,148 W/mK
-------------------------------------	------------	-------------------------------------	------------



