



Finanziato dall'Unione europea
NextGenerationEU



COMUNE DI RHO (MI)

AREA 3 - LAVORI PUBBLICI - SERVIZIO EDILIZIA PUBBLICA E SICUREZZA SUL LAVORO

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO

ING. IR. DANIELE FORCILLO

NUOVO ASILO NIDO IN VIA S. MARTINO

CUP C41B21002670005 - PROGETTO ESECUTIVO



E011

LUG 2022

REV 00

RELAZIONE EX L10

SCALA -



COORDINAMENTO GENERALE E PROGETTO ARCHITETTONICO
SBG ARCHITETTI
Viale Gorizia, 30 - 20144 Milano

PROGETTO DELLE STRUTTURE
STUDIO ANGILELLA
Via Trieste, 9 - 20146 Milano



PROGETTO DEGLI IMPIANTI
ADVANCED ENGINEERING SRL
Via Monte Bianco 34 - 20149 Milano

Comune di Rho- (MI)

RELAZIONE TECNICA

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

EDIFICIO	Via San Martino - Rho (MI)
PROGETTISTA	Arch. Alberto Cariboni
DATA	25/07/2022
	<div>Firma: _____</div> <div></div>

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

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

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

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

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 **Rho** Provincia **MI**

Progetto per la realizzazione di

Realizzazione di un asilo nido in Via San Martino nel comune di Rho

☒ Edificio pubblico

☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in **Via San Martino**

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
Asilo Rho		-	-	

Richiesta Permesso di Costruire Del **04/02/2022**

Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA Del **04/02/2022**

Variante Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA Del **04/02/2022**

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 Rho**

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

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Direttore dei lavori per l'isolamento termico dell'edificio

Direttore dei lavori per la realizzazione degli impianti termici

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

Progettista dei sistemi di illuminazione dell'edificio

Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE

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)	2631 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	267,9 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	304,8 K

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

Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m²]	V [m³]	S/V	Su [m²]
Asilo Rho	2.611,68	3.614,94	0,72	809,30

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato
V Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano
S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio
Su superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	Tinv [°C]	φinv [%]
Asilo Rho	ASILO RHO	20,0	50

Tinv Valore di progetto della temperatura interna invernale
φinv valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
Asilo Rho	Non contabilizzato

Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m²]	V [m³]	Su [m²]
Asilo Rho	2.611,68	3.614,94	809,30

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]	φest [%]
Asilo Rho	ASILO RHO	26,0	50

Test Valore di progetto della temperatura interna estiva
φest Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva

Unità immobiliare	Metodo
Asilo Rho	Non contabilizzato

Informazioni generali e prescrizioni

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

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

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

A

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

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

Valore di riflettanza solare 0,7 > 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

Utilizzo di copertura a verde

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

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

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

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Misuratori dotati di certificato MID

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:

Saranno installati contabilizzatori di energia elettrica

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 83,1 %

Climatizzazione invernale, Acqua Calda Sanitaria, Climatizzazione estiva 78,4 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S 951,00 m²

Potenza Elettrica $P=(1/K)*S$ 20,92 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

Installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica sulla copertura. I moduli sono caratterizzati da celle monocristalline da 390 W, e potenza totale installata di 29,25 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

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

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

Valore di Massa superficiale

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

Valore del modulo della trasmittanza termica periodica YIE

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

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

5 DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a. Descrizione dell'impianto

Tipologia

Impianto diretto servito da unità VRV per il riscaldamento e il raffrescamento

Sistemi di generazione

Sistema VRV a servizio di tutto l'edificio ad eccezione della cucina dove si prevede l'utilizzo di un sistema di climatizzazione a tutt'aria costituito da una unità di trattamento aria.

Sistemi di termoregolazione

è prevista per il singolo ambiente e climatica

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

sistema ad espansione diretta

Sistemi di ventilazione forzata

E' previsto l'installazione di un sistema di ventilazione meccanica controllata con recupero di efficienza superiore all'80%.

Sistemi di accumulo termico

x

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Pompa di calore ad aria

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Tubazioni in multistrato

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

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore 10

Filtro di sicurezza ☐ Si ☒ No

b. Specifiche dei generatori di energia

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

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

POMPA DI CALORE

RXYQ8U7Y1B+RXYQ12U7Y1B+RXYQ20U7Y1B - - -

Pompa di calore ☒ elettrica ☐ a gas

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

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

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

Potenza elettrica assorbita 0,00 W

Potenza termica utile riscaldamento [kW]

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
-7,0	55,800	-	-	-	-	-	-
2,0	34,000	-	-	-	-	-	-
7,0	22,100	-	-	-	-	-	-
12,0	19,300	-	-	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
-7,0	2,400	-	-	-	-	-	-
2,0	3,800	-	-	-	-	-	-
7,0	6,300	-	-	-	-	-	-
12,0	8,300	-	-	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

ARISTON THERMO GROUP - NUOS EVO 110 - - -

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	0,560	-	-	-	-	-	-
15,0	0,637	-	-	-	-	-	-
20,0	0,655	-	-	-	-	-	-
35,0	0,837	-	-	-	-	-	-

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	2,240	-	-	-	-	-	-
15,0	2,550	-	-	-	-	-	-
20,0	2,620	-	-	-	-	-	-
35,0	3,350	-	-	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

ARISTON THERMO GROUP - NUOS EVO 110 - - -

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	0,560	-	-	-	-	-	-
15,0	0,637	-	-	-	-	-	-
20,0	0,655	-	-	-	-	-	-
35,0	0,837	-	-	-	-	-	-

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	2,240	-	-	-	-	-	-
15,0	2,550	-	-	-	-	-	-
20,0	2,620	-	-	-	-	-	-
35,0	3,350	-	-	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

ARISTON THERMO GROUP - NUOS EVO 110 - - -

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	0,560	-	-	-	-	-	-
15,0	0,637	-	-	-	-	-	-
20,0	0,655	-	-	-	-	-	-
35,0	0,837	-	-	-	-	-	-

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	2,240	-	-	-	-	-	-
15,0	2,550	-	-	-	-	-	-
20,0	2,620	-	-	-	-	-	-
35,0	3,350	-	-	-	-	-	-

MACCHINA FRIGORIFERA

RXYQ8U7Y1B+RXYQ12U7Y1B+RXYQ20U7Y1B - - -

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

Temperatura b.u. dell'aria nell'ambiente interno:19,00

Temperatura bulbo secco dell'aria esterna:35,00

Funzionamento pompa Energia elettrica

Funzionamento pompa Raffrescamento

Potenza nominale 107,9 kW

Potenza elettrica assorbita 0,00 W

PRESTAZIONI

Fattore di carico	EER
100 %	2,4
75 %	4,4
50 %	8,16
25 %	17

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

☒

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

Centralina climatica precisione +/-1 °C

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
Asilo Rho-ASILO RHO	Termostato di zona e sonda climatica	0		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 0

Descrizione sintetica dispositivo

Per Acqua Calda Sanitaria

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

Per Climatizzazione estiva

Numero di apparecchi 0

Descrizione sintetica dispositivo

e. Terminali di erogazione dell'energia termica

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P [W]
U.I.1-ASILO RHO		Bocchette	10.000,0

N Numero di apparecchi

P Potenza installata

f. Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Descrizione e caratteristiche principali

Nessuna combustione presente.

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

Descrizione e caratteristiche principali

Trattamento chimico antilegionella e addolcitore con dosatore di polifosfati

h. Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

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

i. Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato sono inseriti schemi unifilari di impianto termico con specificato

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

5.2 Impianti fotovoltaici

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

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali

Impianto di illuminazione LED ad alta efficienza.

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

Ascensori e scale mobili
assenti

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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

a. Involucro edilizio e ricambi d'aria

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

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

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

Verifica termoigrometrica:

vedi allegati alla relazione tecnica.

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

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

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

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso:

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al comma 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica.

Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T _{lim}	Verifica
N.A.	0.191	0.5	SI

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

H'T_{lim}: Valore limite del coefficiente globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente

Verifica dell'area solare equivalente estiva dei componenti finestrati

Unità immobiliare	A _{sol,est} /A _{sup,utile}	A _{sol,est} /A _{sup,utile} limite	Verifica
N.C.	0.009	0.040	SI

Verifica indice di prestazione termica utile

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale EPH,nd 137,06 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento EPH,nd 172,41 kWh/m²

Verifica: **SI**

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva EPC,nd 16,079 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento EPC,nd 32,098 kWh/m²

Verifica: **SI**

Verifica indice di prestazione energetica globale dell'edificio

Indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria non rinnovabile $EP_{gl,nr}$	25,37 kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio $EP_{gl,tot}$	110,64 kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento $EP_{gl,tot,limite}$	223,53 kWh/m ²
Verifica:	SI

Verifica Efficienza media stagionale

In caso di sola sostituzione del generatore di calore, le verifiche di efficienza media stagionale non sono richieste e si intendono rispettate se l'efficienza dei nuovi generatori è superiore al limite normativo.

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H	1,875
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$	1,217
Verifica:	SI
Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS η_W :	0,585
Efficienza media stagionale dell'impianto di ACS calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$	0,517
Verifica:	SI
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento η_C	4,956
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{C,limite}$	1,036
Verifica:	SI

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

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

d. Impianti fotovoltaici

Connessione impianto:	Grid connected
Tipo moduli	SUNPOWER - 390 ▪ Asol = 1,760 m ² - P = 390 W

Tipo installazione	Integrati
Descrizione tipo installazione (se altro)	
Tipo supporto	Metallico
Descrizione tipo supporto (se altro)	
Inclinazione	8 °
Orientamento	0
Potenza installata	29,25 kW
Percentuale copertura fabbisogno annuo	100,00 %

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

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico	kWh	17.307,07
Energia entalpica prelevata all'ambiente	kWh	46.752,77

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete	kWh	10.529,93

Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica esportata	kWh	13.084,38

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

Servizio	EPren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	55,60
Acqua calda sanitaria	18,55
Raffrescamento	3,24
Illuminazione	7,87
Ventilazione	0,01

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPnren [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	17,51
Acqua calda sanitaria	3,77
Raffrescamento	0,00
Illuminazione	4,08
Ventilazione	0,01

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EPtot [kWh/(m²a)]
Riscaldamento	73,10

Acqua calda sanitaria	22,32
Raffrescamento	3,24
Illuminazione	11,95
Ventilazione	0,02

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'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termo igrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e 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. Alberto Cariboni, iscritto a Ordine degli Architetti P.P.C. 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

25/07/2022

Firma



RIFERIMENTI NORMATIVI

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

Normativa nazionale

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

Normative regionali

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

Comune di Rho- (MI)

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA

Dettagli di involucro

1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

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

Caratteristiche e dettagli dell'involucro opaco e trasparente.

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

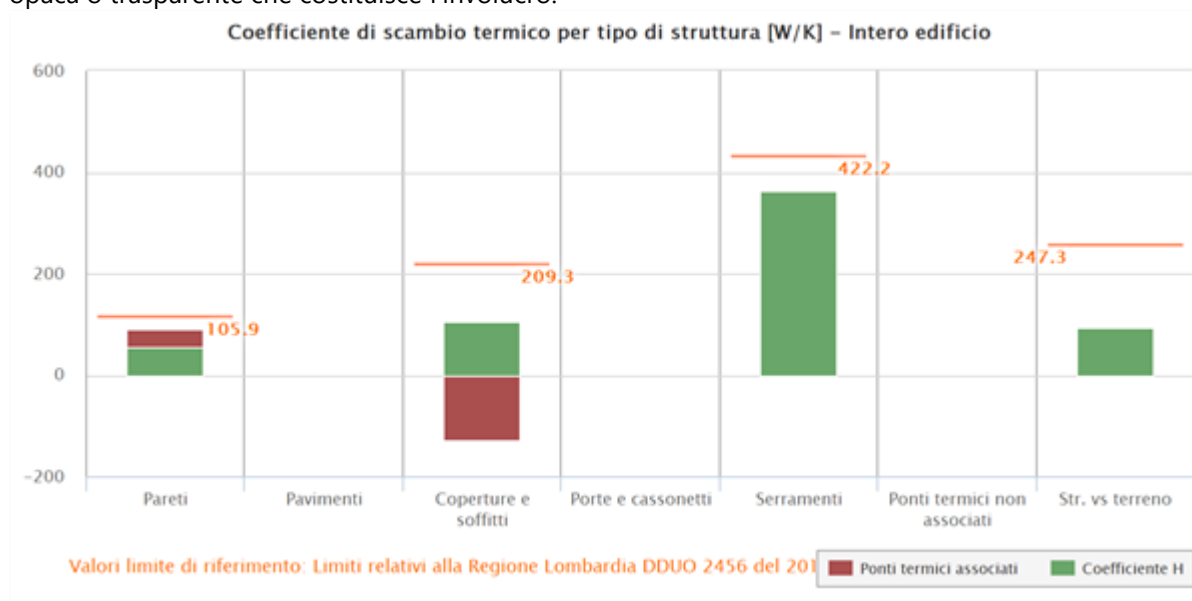
Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	0,133 W/(m ² K)	0,260 W/(m ² K)	SI
Strutture orizzontali di pavimento	0,124 W/(m ² K)	0,578 W/(m ² K)	SI
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	0,112 W/(m ² K)	0,220 W/(m ² K)	SI
Serramenti	1,200 W/(m ² K)	1,3 W/(m ² K)	SI

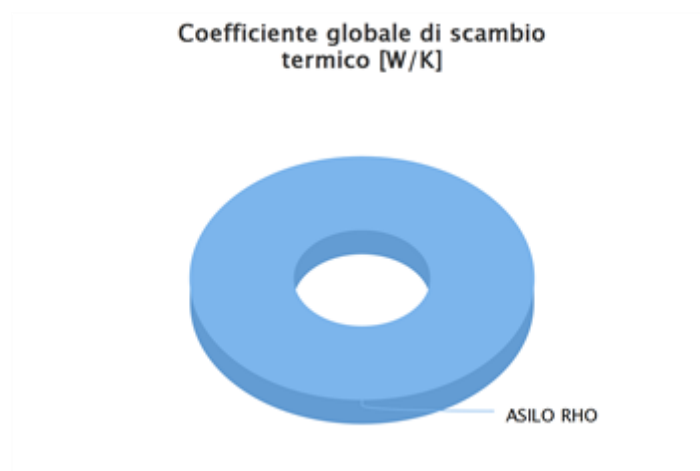
2 SCAMBI TERMICI PER CATEGORIA DI ELEMENTO

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.

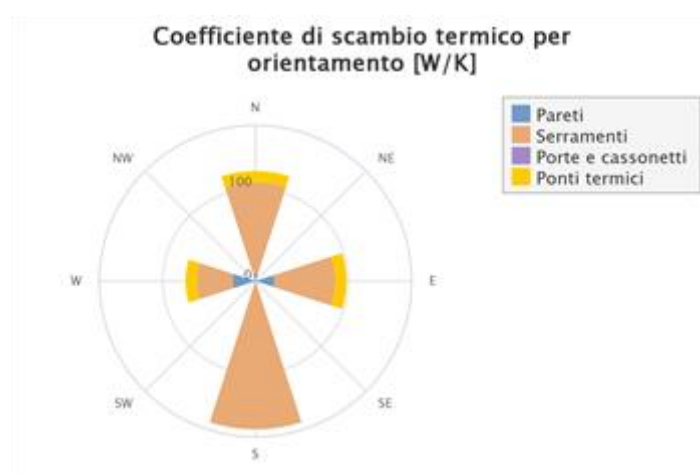
Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



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.

Asilo Rho - ASILO RHO - Sezione 1

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0001	0_Parete esterna	2,0 m ²	N	0,133 W/(m ² K)	6,406 W/(m ² K)
Ponte termico associato		ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	339,4 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0002	0_Parete esterna	59,2 m ²	W	0,133 W/(m ² K)	0,340 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	140,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0003	0_Parete esterna	3,9 m ²	S	0,133 W/(m ² K)	3,270 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	316,5 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0004	0_Parete esterna	16,2 m ²	E	0,133 W/(m ² K)	0,887 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	313,3 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0001	0_Solaio di copertura	206,6 m ²	N	0,112 W/(m ² K)	-0,505 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0007	Parete con copertura piana COP.009	-0,529 W/(mK)	241,0 m	-127,489 W/K	- %

Asilo Rho - ASILO RHO - Servizi

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0005	0_Parete esterna	21,4 m ²	N	0,133 W/(m ² K)	0,705 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	428,2 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0006	0_Parete esterna	53,7 m ²	W	0,133 W/(m ² K)	0,361 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	170,6 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0007	0_Parete esterna	61,5 m ²	E	0,133 W/(m ² K)	0,332 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	129,9 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0002	0_Solaio di copertura	172,2 m ²	-	0,112 W/(m ² K)	-0,629 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0007	Parete con copertura piana COP.009	-0,529 W/(mK)	241,0 m	-127,489 W/K	- %

Asilo Rho - ASILO RHO - Distribuzione

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0003	0_Solaio di copertura	75,1 m ²	N	0,112 W/(m ² K)	-1,586 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0007	Parete con copertura piana COP.009	-0,529 W/(mK)	241,0 m	-127,489 W/K	- %

Asilo Rho - ASILO RHO - Sezione 2

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0008	0_Parete esterna	3,9 m ²	S	0,133 W/(m ² K)	3,294 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	316,9 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0009	0_Parete esterna	38,6 m ²	W	0,133 W/(m ² K)	0,450 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	177,4 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0010	0_Parete esterna	24,2 m ²	E	0,133 W/(m ² K)	0,639 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	246,3 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0004	0_Solaio di copertura	164,6 m ²	-	0,112 W/(m ² K)	-0,663 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0007	Parete con copertura piana COP.009	-0,529 W/(mK)	241,0 m	-127,489 W/K	- %

Asilo Rho - ASILO RHO - Sezione 3

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0011	0_Parete esterna	16,2 m ²	N	0,133 W/(m ² K)	0,889 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	316,5 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0012	0_Parete esterna	32,7 m ²	W	0,133 W/(m ² K)	0,508 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	200,4 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0013	0_Parete esterna	24,7 m ²	E	0,133 W/(m ² K)	0,630 W/(m ² K)

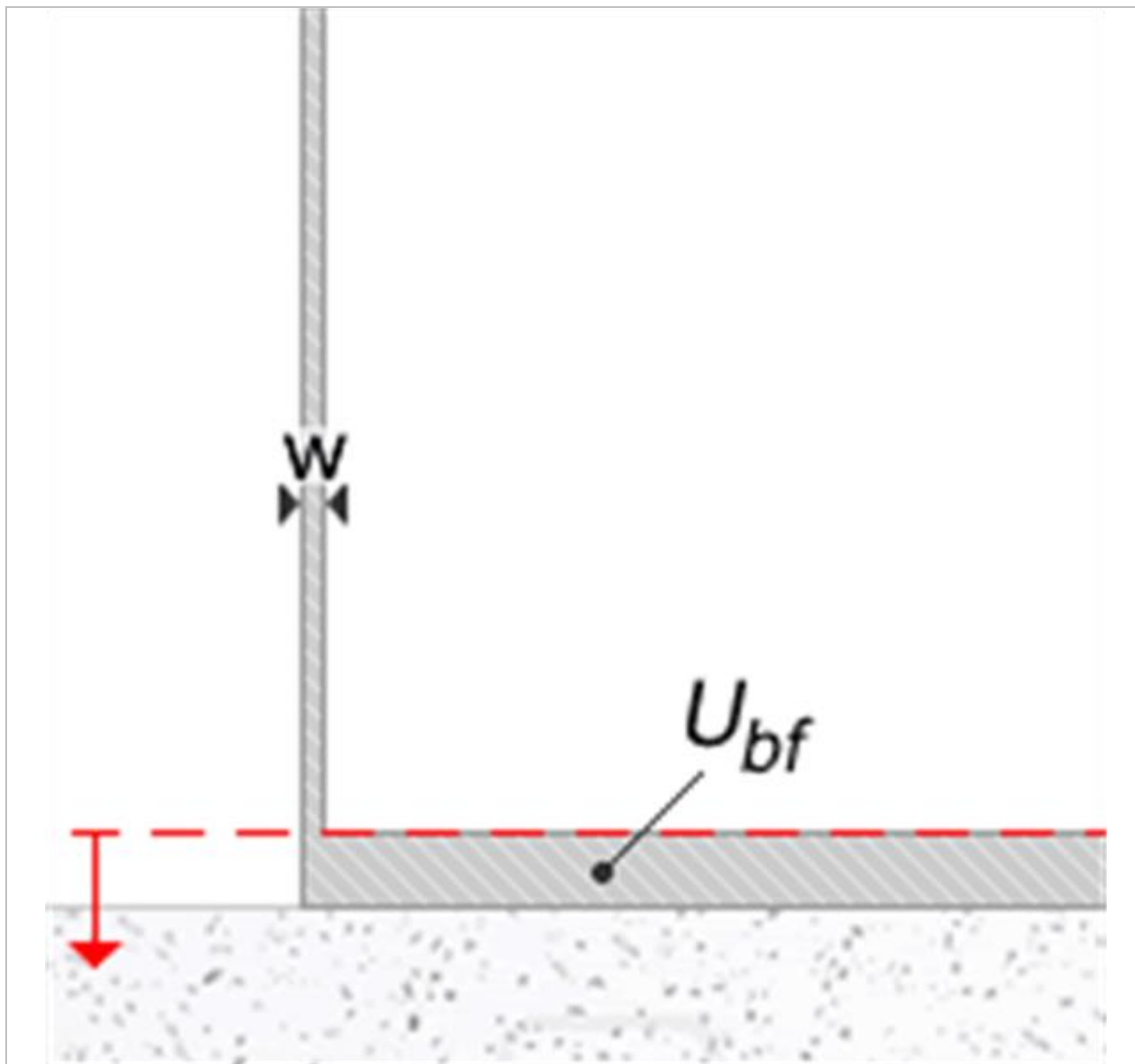
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0006	Parete con serramento SER.007	0,037 W/(mK)	330,6 m	12,232 W/K	292,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
CO0005	0_Solaio di copertura	145,5 m ²	-	0,112 W/(m ² K)	-0,764 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0007	Parete con copertura piana COP.009	-0,529 W/(mK)	241,0 m	-127,489 W/K	- %

0_Solaio di base

La valutazione della trasmittanza della struttura a contatto con il terreno è effettuata ai sensi della UNI 13370



Tipologia Pavimento appoggiato su terreno (controterra)

Tipo isolamento Pavimento non isolato o uniformemente isolato

Trasmittanza 0,097 W/m²K

Resistenza 10,337 m²K/W

Distanza falda ≥ 1 metro

Descrizione

Geometria

Perimetro esposto P 241,00 m

Area a contatto con il terreno A 945,00 m²

Area della porzione riscaldata Ar - m²

Dimensione caratteristica B' 7,84 m

Spessore pareti perimetrali w 525 mm

Isolamento perimetrale	dn	- m
Larghezza isolamento bordo	D	- m
Quota pavimento sospeso	h	- m
Profondità pavimento dal piano	z	- m
Profondità soletta sospesa sotto il piano campagna	zh	- m
Spessore equivalente totale del pavimento	dt o dg	16,69 m
Spessore equivalente isolamento perimetrale	p'	0,00 m
Spessore equivalente totale della parete	dw	- m
Area dei vani sul perimetro dell'edificio		- m ²
Larghezza media dei vani perimetrali dell'edificio		- m

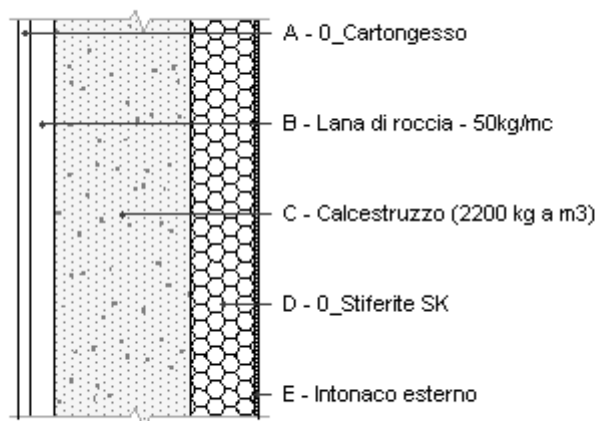
Caratteristiche di dispersione

Conduttività del terreno	2,000 W/mK	
Conduttività dell'isolante	- W/mK	
Pavimento della zona riscaldata	-	
Trasmittanza Uf	- W/m²K	
Pavimento a contatto con il terreno	0_Solaio di base	
Trasmittanza Ug	0,12 W/m²K	
Pavimento sopra il terreno	-	
Trasmittanza Uw	- W/m²K	
Parete sopra il terreno	-	
Trasmittanza U'w	- W/m²K	
Area aperture di ventiazione	- m²/m	
Tipo di protezione dal vento	-	
Portata d'aria nel piano interrato	- 1/h	
Volume netto piano interrato	- m³	
Trasmittanza termica per scambio ventilazione	Uve	- W/m²K
Trasmittanza termica pavimento su terreno	U0	0,10 W/m²K
Trasmittanza corretta della parete	Ubw	- W/m²K
Trasmittanza pareti porzione interrata riscaldata	Ub,r	- W/m²K
Trasmittanza pareti porzione interrata non riscaldata	Ub,nr	- W/m²K
Fattore perimetrale		0,00 W/mK
Trasmittanza equivalente pavimento controterra		0,10 W/m²K
Trasmittanza termica per i vani posti sul perimetro dell'edificio	Ube	- W/m²K
Trasmittanza termica per i vani posti al centro dell'edificio	Ubi	- W/m²K

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

Comune	Rho
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,097 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	OK

0_Parete esterna



Spessore	525,0 mm	Trasmittanza	0,133 W/m²K
Resistenza	7,492 m²K/W	Massa superf.	692 kg/m²
Tipologia	Parete		
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 orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	0_Cartongesso	25,0	0,250	0,100	1.000	1,00	8,8
B	Lana di roccia - 50kg/mc	50,0	0,035	1,429	50	1,03	1,0
C	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	300,0	1,650	0,182	2.200	1,00	70,0
D	0_Stiferite SK	140,0	0,025	5,600	35	1,46	56,0
E	Intonaco esterno	10,0	0,900	0,011	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	525,0		7,492			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

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

Mese	θ_i	φ_i	θ_e	φ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	2,8 °C	91,4 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	4,7 °C	73,5 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	7,9 °C	69,5 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	13,0 °C	66,3 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	17,9 °C	68,1 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	22,8 °C	68,0 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	24,8 °C	60,4 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	23,8 °C	55,2 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	19,0 °C	74,6 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	13,7 °C	89,3 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	9,2 °C	90,8 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	2,7 °C	87,3 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	2,70 °C	647,00 Pa
ESTIVA	20,00 °C	2.033,50 Pa	24,80 °C	1.889,90 Pa

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

φ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

p_i : pressione interna

p_e : pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 462,203 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 462,203 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	φ_i
ottobre	13,7 °C	1399,93 Pa	323,65 Pa	1723,58 Pa	20 °C	89 %
novembre	9,2 °C	1056,08 Pa	483,4 Pa	1539,48 Pa	20 °C	91 %
dicembre	2,7 °C	647,05 Pa	714,15 Pa	1361,2 Pa	20 °C	87 %
gennaio	2,8 °C	682,6 Pa	710,6 Pa	1393,2 Pa	20 °C	91 %
febbraio	4,7 °C	627,89 Pa	643,15 Pa	1271,04 Pa	20 °C	74 %
marzo	7,9 °C	740,61 Pa	529,55 Pa	1270,16 Pa	20 °C	70 %
aprile	13,0 °C	992,87 Pa	348,5 Pa	1341,37 Pa	20 °C	66 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fR _{si-amm}
ottobre	18,69°C	0,7926
novembre	16,9°C	0,7129
dicembre	14,97°C	0,7094
gennaio	15,33°C	0,7288
febbraio	13,91°C	0,6022
marzo	13,9°C	0,4961
aprile	14,75°C	0,2494

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

Riepilogo dei risultati
Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione
Fattore di resistenza superficiale f_{Rsi} : 0,7926 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.393,2	1.271,0	1.270,2	1.341,4	1.570,2	1.888,1	1.819,5	1.591,3	1.774,0	1.723,6	1.539,5	1.361,2
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.389,7	1.267,8	1.267,5	1.339,6	1.569,3	1.888,1	1.819,8	1.591,5	1.773,4	1.722,0	1.537,1	1.357,6
	2.225,0	2.237,1	2.257,7	2.290,8	2.323,0	2.355,6	2.369,1	2.362,3	2.330,3	2.295,4	2.266,1	2.224,3
A-B	1.388,9	1.267,1	1.266,9	1.339,2	1.569,1	1.888,1	1.819,9	1.591,5	1.773,2	1.721,6	1.536,5	1.356,8
	1.815,1	1.867,2	1.957,9	2.110,6	2.266,9	2.433,3	2.504,2	2.468,5	2.303,4	2.132,3	1.995,9	1.812,4
B-C	811,1	744,2	836,4	1.055,9	1.427,2	1.887,6	1.877,2	1.619,9	1.663,0	1.458,5	1.143,5	776,2
	1.768,0	1.824,2	1.922,4	2.088,5	2.259,8	2.443,3	2.521,9	2.482,3	2.300,0	2.112,3	1.963,6	1.765,1
C-D	685,3	630,3	742,6	994,2	1.396,3	1.887,5	1.889,6	1.626,1	1.639,1	1.401,1	1.057,9	649,7
	752,9	859,9	1.070,8	1.501,6	2.051,7	2.770,9	3.122,4	2.942,1	2.197,1	1.571,2	1.168,8	747,6
D-E	682,6	627,9	740,6	992,9	1.395,6	1.887,5	1.889,9	1.626,2	1.638,5	1.399,9	1.056,1	647,0
	751,5	858,6	1.069,6	1.500,6	2.051,3	2.771,6	3.123,7	2.943,0	2.196,9	1.570,3	1.167,5	746,2
E-Add	682,6	627,9	740,6	992,9	1.395,6	1.887,5	1.889,9	1.626,2	1.638,5	1.399,9	1.056,1	647,0
	746,7	853,8	1.064,9	1.497,0	2.049,9	2.774,0	3.128,4	2.946,6	2.196,2	1.566,9	1.163,0	741,4

Temperature

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

Verifica formazione di condensa interstiziale

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m²

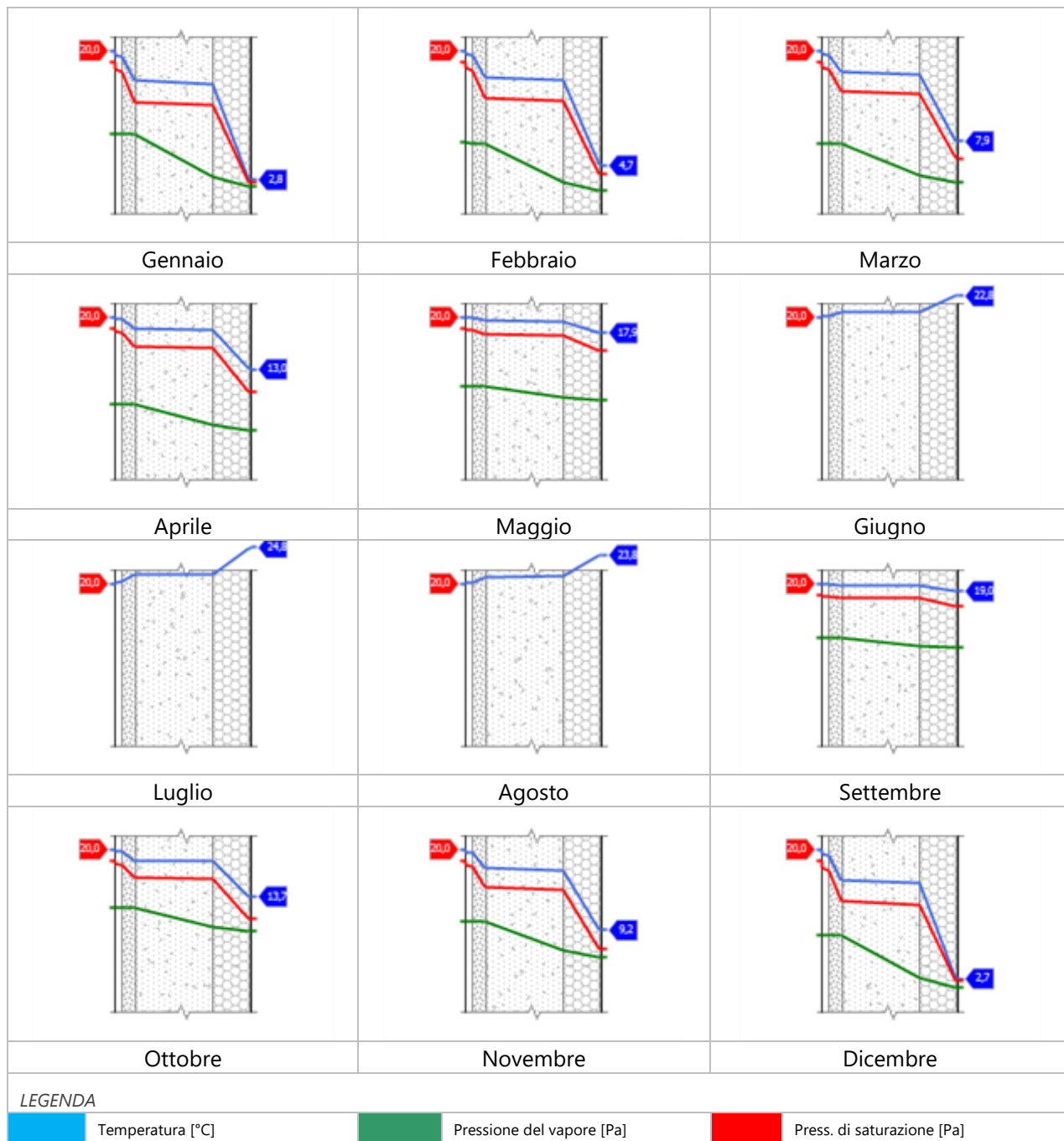
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

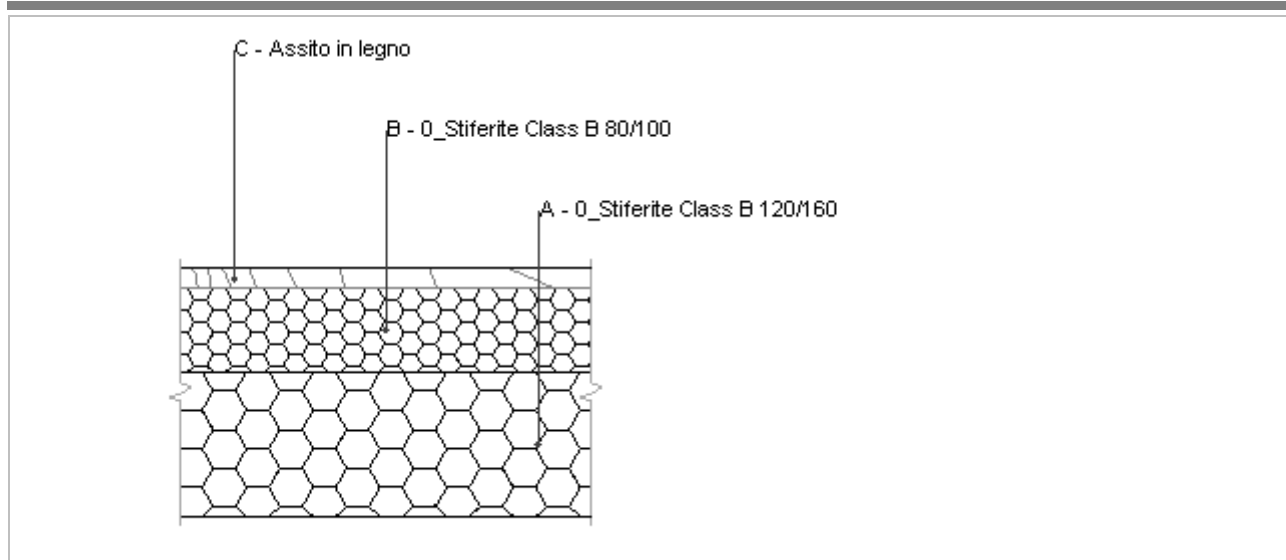
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



0_Solaio di copertura



Spessore	240,0 mm	Trasmittanza	0,112 W/m ² K
Resistenza	8,950 m ² K/W	Massa superf.	21 kg/m ²
Tipologia	Copertura		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s	Conduttività λ	Resistenza R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	0_Stiferite Class B 120/160	140,0	0,025	5,600	44	1,00	33,0
B	0_Stiferite Class B 80/100	80,0	0,026	3,077	44	1,00	33,0
C	Assito in legno	20,0	0,150	0,133	550	1,60	44,4
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	240,0		8,950			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

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

Mese	θ_i	φ_i	θ_e	φ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	2,8 °C	91,4 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	4,7 °C	73,5 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	7,9 °C	69,5 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	13,0 °C	66,3 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	17,9 °C	68,1 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	22,8 °C	68,0 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	24,8 °C	60,4 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	23,8 °C	55,2 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	19,0 °C	74,6 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	13,7 °C	89,3 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	9,2 °C	90,8 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	2,7 °C	87,3 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	2,70 °C	647,00 Pa
ESTIVA	20,00 °C	2.033,50 Pa	24,80 °C	1.889,90 Pa

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_e : temperatura esterna

φ_e : umidità relativa esterna

n: numero di ricambi d'aria

p_i : pressione interna

p_e : pressione esterna

X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 460,017 Pa.
	La struttura è soggetta a fenomeni di condensa. La quantità stagionale di vapore condensato è pari a 0,000 kg/m ² (rievaporabile durante il periodo estivo).
X	La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale. La differenza minima di pressione tra quella di saturazione e quella reale ΔP è pari a 460,017 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	φ_i
ottobre	13,7 °C	1399,93 Pa	323,65 Pa	1723,58 Pa	20 °C	89 %
novembre	9,2 °C	1056,08 Pa	483,4 Pa	1539,48 Pa	20 °C	91 %
dicembre	2,7 °C	647,05 Pa	714,15 Pa	1361,2 Pa	20 °C	87 %
gennaio	2,8 °C	682,6 Pa	710,6 Pa	1393,2 Pa	20 °C	91 %
febbraio	4,7 °C	627,89 Pa	643,15 Pa	1271,04 Pa	20 °C	74 %
marzo	7,9 °C	740,61 Pa	529,55 Pa	1270,16 Pa	20 °C	70 %
aprile	13,0 °C	992,87 Pa	348,5 Pa	1341,37 Pa	20 °C	66 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	$f_{Rsi-amm}$
ottobre	18,69°C	0,7926
novembre	16,9°C	0,7129
dicembre	14,97°C	0,7094
gennaio	15,33°C	0,7288
febbraio	13,91°C	0,6022
marzo	13,9°C	0,4961
aprile	14,75°C	0,2494

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_{si} critica: temperatura superficiale critica

f_{Rsi} amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale f_{Rsi} : 0,7926 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.393,2	1.271,0	1.270,2	1.341,4	1.570,2	1.888,1	1.819,5	1.591,3	1.774,0	1.723,6	1.539,5	1.361,2
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	990,3	906,4	969,9	1.143,8	1.471,2	1.887,7	1.859,4	1.611,1	1.697,2	1.540,1	1.265,4	956,3
	1.143,1	1.240,9	1.422,4	1.760,1	2.148,7	2.610,4	2.822,4	2.714,6	2.245,6	1.811,5	1.502,6	1.138,1
A-B	760,1	698,0	798,4	1.030,9	1.414,7	1.887,5	1.882,2	1.622,4	1.653,3	1.435,2	1.108,8	724,9
	764,3	871,3	1.081,8	1.510,1	2.055,1	2.765,1	3.111,4	2.933,8	2.198,8	1.579,2	1.179,3	759,0
B-C	682,6	627,9	740,6	992,9	1.395,6	1.887,5	1.889,9	1.626,2	1.638,5	1.399,9	1.056,1	647,0
	750,7	857,8	1.068,8	1.500,0	2.051,1	2.772,0	3.124,5	2.943,6	2.196,8	1.569,7	1.166,8	745,4
C-Add	682,6	627,9	740,6	992,9	1.395,6	1.887,5	1.889,9	1.626,2	1.638,5	1.399,9	1.056,1	647,0
	746,7	853,8	1.064,9	1.497,0	2.049,9	2.774,0	3.128,4	2.946,6	2.196,2	1.566,9	1.163,0	741,4

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	19,5	19,6	19,7	19,8	19,9	20,1	20,1	20,1	20,0	19,8	19,7	19,5
A-B	8,9	10,2	12,2	15,5	18,7	21,8	23,1	22,4	19,4	16,0	13,1	8,9
B-C	3,1	5,0	8,1	13,1	17,9	22,7	24,7	23,7	19,0	13,8	9,4	3,0
C-Add	2,9	4,8	8,0	13,0	17,9	22,8	24,8	23,8	19,0	13,7	9,2	2,8
Add-Esterno	2,8	4,7	7,9	13,0	17,9	22,8	24,8	23,8	19,0	13,7	9,2	2,7

Verifica formazione di condensa interstiziale

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m²

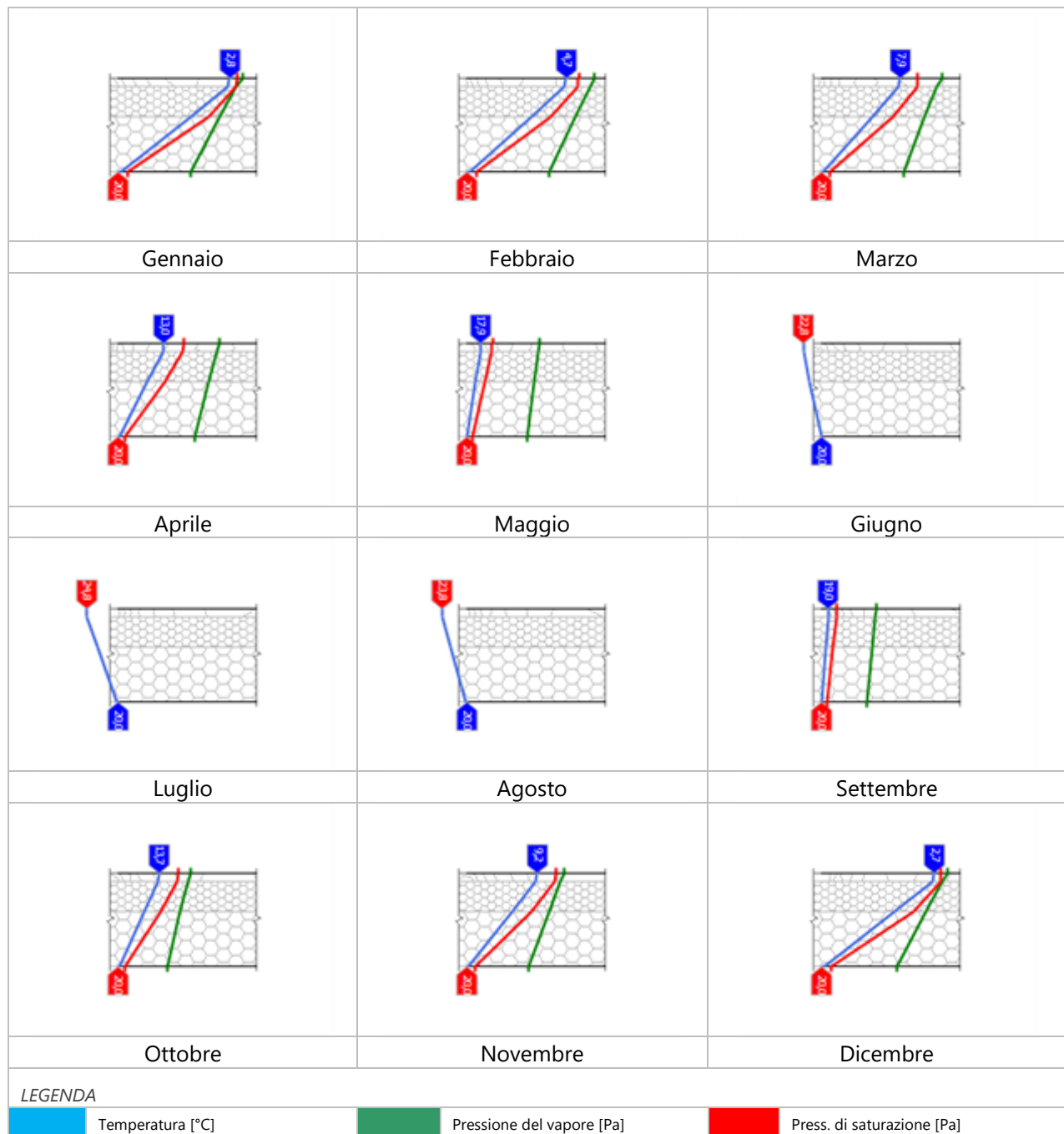
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

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

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie	21 kg/m ²
Valore minimo di massa superficiale	230 kg/m ²
Esito della verifica di massa	OK

Condizioni al contorno

Comune	Rho
Orientamento	S
Colorazione	Chiaro
Mese massima insolazione	luglio
Temperatura media nel mese di massima insolazione	24,8 °C
Temperatura massima estiva	35,3 °C
Escursione giorno più caldo dell'anno	18,7 °C
Irradianza mensile massima sul piano orizzontale	277,78 W/m ²

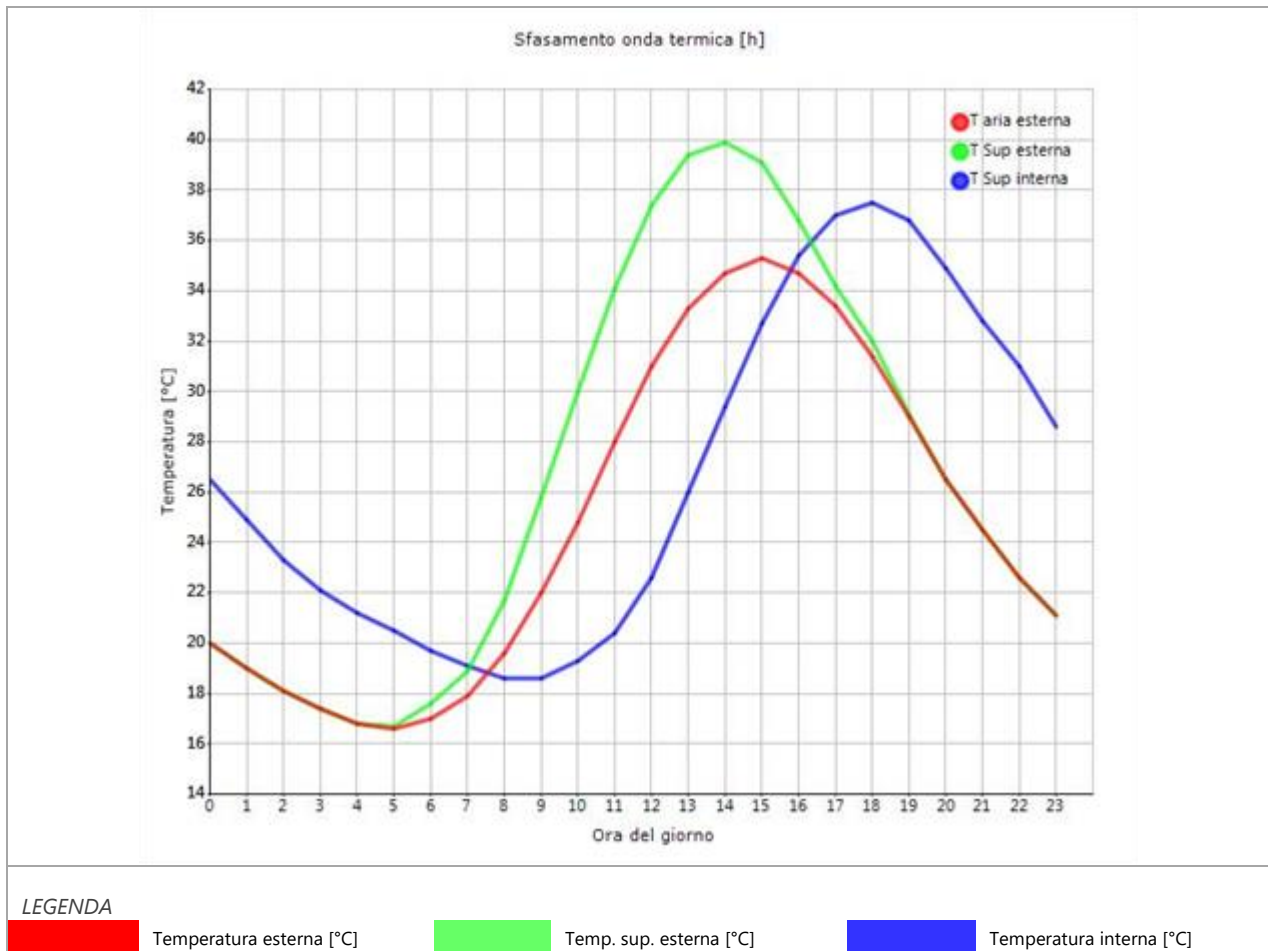
Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica	4h 20'
Fattore di attenuazione	0,8140
Capacità termica interna C1	4,2 kJ/m ² K
Capacità termica esterna C2	20,8 kJ/m ² K
Ammettenza interna oraria	15,0 W/m ² K
Ammettenza interna	1,4 W/m ² K
Ammettenza esterna oraria	17,0 W/m ² K
Ammettenza esterna	1,4 W/m ² K
Trasmittanza periodica Y	0,091 W/m ² K
Valore limite Ylim	
Classificazione normativa	
Esito della verifica di inerzia	OK

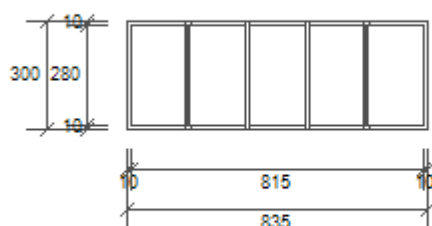
	Temperatura esterna giorno più caldo Te	Irradianza solare giorno più caldo Ie	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup	Temp interna giorno più caldo Ti
Ora	°C	W/m ²	°C	°C
0:00	19,98	0,00	19,98	26,54
1:00	19,04	0,00	19,04	24,86
2:00	18,11	0,00	18,11	23,34
3:00	17,36	0,00	17,36	22,12
4:00	16,80	0,00	16,80	21,21
5:00	16,61	10,03	16,73	20,45
6:00	16,98	49,03	17,57	19,69
7:00	17,92	85,76	18,95	19,08
8:00	19,60	173,13	21,68	18,62
9:00	22,03	315,93	25,82	18,57
10:00	24,84	432,96	30,03	19,25
11:00	28,02	508,48	34,12	20,37
12:00	31,01	534,48	37,42	22,60
13:00	33,25	508,48	39,35	25,97
14:00	34,75	432,96	39,94	29,40
15:00	35,31	315,93	39,10	32,72
16:00	34,75	173,13	36,83	35,41
17:00	33,44	67,15	34,25	36,99
18:00	31,38	49,52	31,98	37,47

19:00	28,95	10,03	29,07	36,78
20:00	26,52	0,00	26,52	34,93
21:00	24,46	0,00	24,46	32,83
22:00	22,59	0,00	22,59	30,98
23:00	21,10	0,00	21,10	28,62

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



F1_A



Larghezza	L	835 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	21,700 m ²
Area del telaio	Af	3,350 m ²
Area totale del serramento	Aw	25,050 m ²
Perimetro del vetro	p	43,500 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

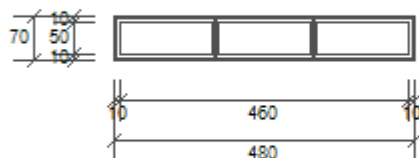
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F1_B



Larghezza	L	480 cm
Altezza	H	70 cm
Area del vetro	Ag	2,200 m ²
Area del telaio	Af	1,160 m ²
Area totale del serramento	Aw	3,360 m ²
Perimetro del vetro	p	11,800 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

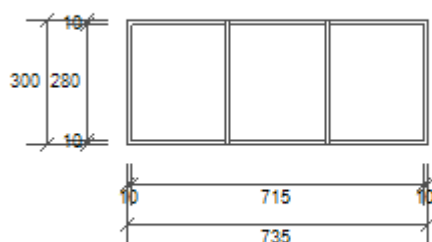
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F1_C



Larghezza	L	735 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	19,460 m ²
Area del telaio	Af	2,590 m ²
Area totale del serramento	Aw	22,050 m ²
Perimetro del vetro	p	30,700 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

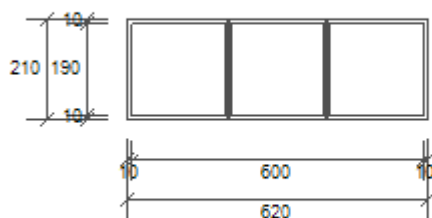
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F1_D



Larghezza	L	620 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	11,020 m ²
Area del telaio	Af	2,000 m ²
Area totale del serramento	Aw	13,020 m ²
Perimetro del vetro	p	23,000 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

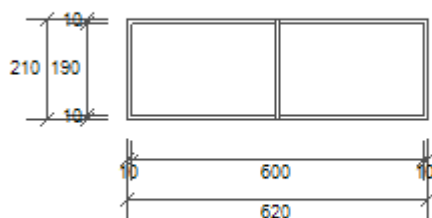
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F1_E



Larghezza	L	620 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	11,210 m ²
Area del telaio	Af	1,810 m ²
Area totale del serramento	Aw	13,020 m ²
Perimetro del vetro	p	19,400 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

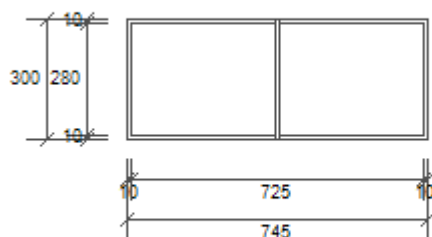
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F1_F



Larghezza	L	745 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	20,020 m ²
Area del telaio	Af	2,330 m ²
Area totale del serramento	Aw	22,350 m ²
Perimetro del vetro	p	25,500 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

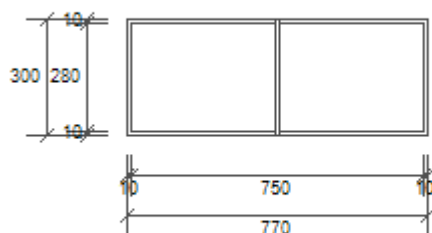
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F1_G



Larghezza	L	770 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	20,720 m ²
Area del telaio	Af	2,380 m ²
Area totale del serramento	Aw	23,100 m ²
Perimetro del vetro	p	26,000 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

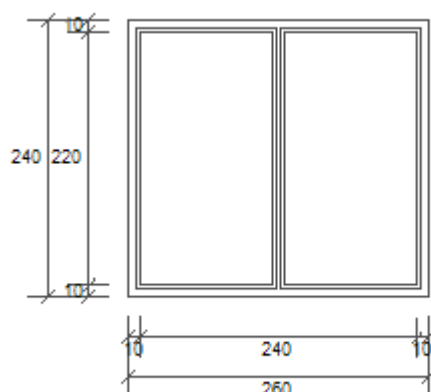
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F2_A



Larghezza	L	260 cm
Altezza	H	240 cm
Area del vetro	Ag	5,060 m ²
Area del telaio	Af	1,180 m ²
Area totale del serramento	Aw	6,240 m ²
Perimetro del vetro	p	13,400 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

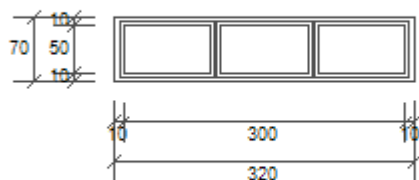
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F2_B



Larghezza	L	320 cm
Altezza	H	70 cm
Area del vetro	Ag	1,400 m ²
Area del telaio	Af	0,840 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,240 m ²
Perimetro del vetro	p	8,600 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

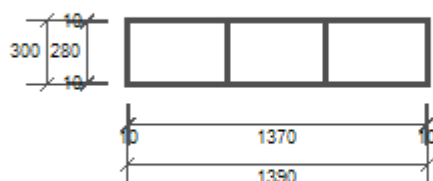
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F2_C



Larghezza	L	1.390 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	37,800 m ²
Area del telaio	Af	3,900 m ²
Area totale del serramento	Aw	41,700 m ²
Perimetro del vetro	p	43,800 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

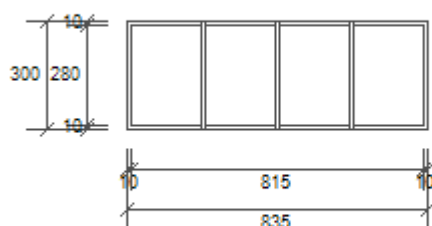
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F2_D



Larghezza	L	835 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	21,980 m ²
Area del telaio	Af	3,070 m ²
Area totale del serramento	Aw	25,050 m ²
Perimetro del vetro	p	38,100 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

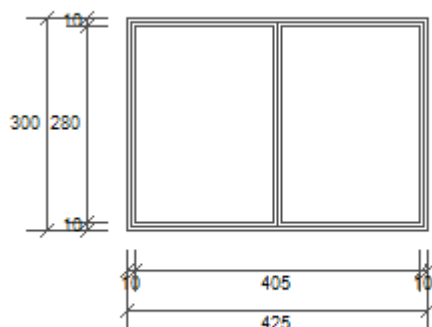
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F2_E



Larghezza	L	425 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	11,060 m ²
Area del telaio	Af	1,690 m ²
Area totale del serramento	Aw	12,750 m ²
Perimetro del vetro	p	19,100 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

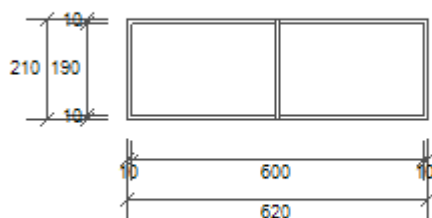
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F2_F



Larghezza	L	620 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	11,210 m ²
Area del telaio	Af	1,810 m ²
Area totale del serramento	Aw	13,020 m ²
Perimetro del vetro	p	19,400 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

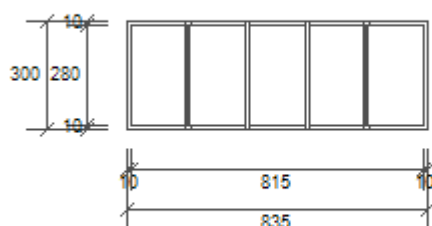
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F3_A



Larghezza	L	835 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	21,700 m ²
Area del telaio	Af	3,350 m ²
Area totale del serramento	Aw	25,050 m ²
Perimetro del vetro	p	43,500 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

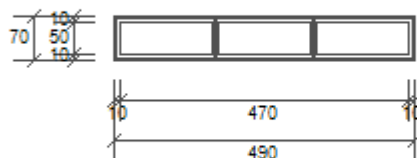
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F3_B



Larghezza	L	490 cm
Altezza	H	70 cm
Area del vetro	Ag	2,250 m ²
Area del telaio	Af	1,180 m ²
Area totale del serramento	Aw	3,430 m ²
Perimetro del vetro	p	12,000 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

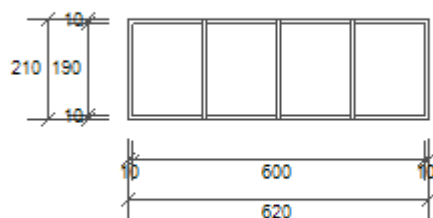
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F3_D



Larghezza	L	620 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	10,830 m ²
Area del telaio	Af	2,190 m ²
Area totale del serramento	Aw	13,020 m ²
Perimetro del vetro	p	26,600 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

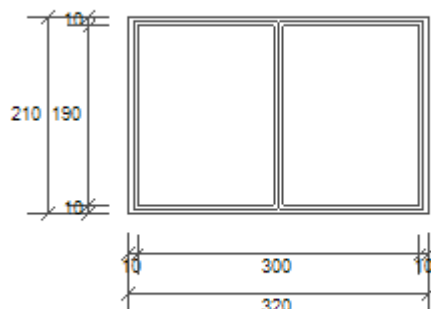
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F3_E



Larghezza	L	320 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	5,510 m ²
Area del telaio	Af	1,210 m ²
Area totale del serramento	Aw	6,720 m ²
Perimetro del vetro	p	13,400 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

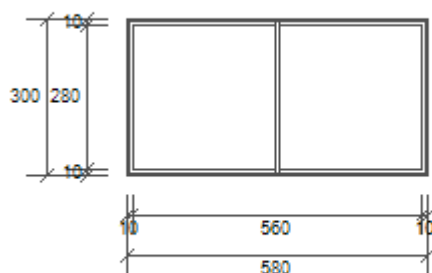
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F3_F



Larghezza	L	580 cm
Altezza	H	300 cm
Area del vetro	Ag	15,400 m ²
Area del telaio	Af	2,000 m ²
Area totale del serramento	Aw	17,400 m ²
Perimetro del vetro	p	22,200 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

Permeabilità all'aria

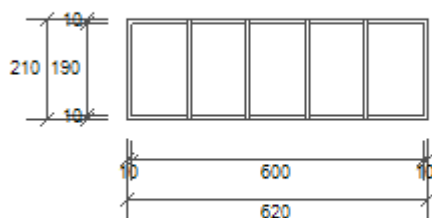
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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

Strutture associate al serramento

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

F4_A



Larghezza	L	620 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	10,640 m ²
Area del telaio	Af	2,380 m ²
Area totale del serramento	Aw	13,020 m ²
Perimetro del vetro	p	30,200 m
Trasmittanza	Uw	1,200 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,200 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	2,606 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
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 ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,060 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	Tenda avvolgibile
Colore	Bianco
Posizione	Schermatura esterna
Trasparenza	Opaca

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,04
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,04
Fattore di schermatura tende	g,gl,sh/g,gl	-

Chiusura oscurante

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

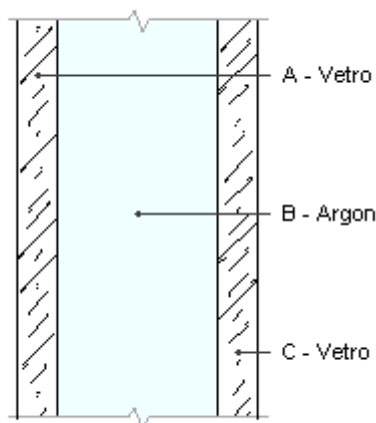
Permeabilità all'aria

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

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

Strutture associate al serramento

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

Vetro 4-16-4 (Argon)

Numero lastre 2 Resistenza R 0,384 m²K/W

Trasmittanza 2,606 W/m²K Spessore vetro 24,0 mm

Descrizione

Stratigrafia

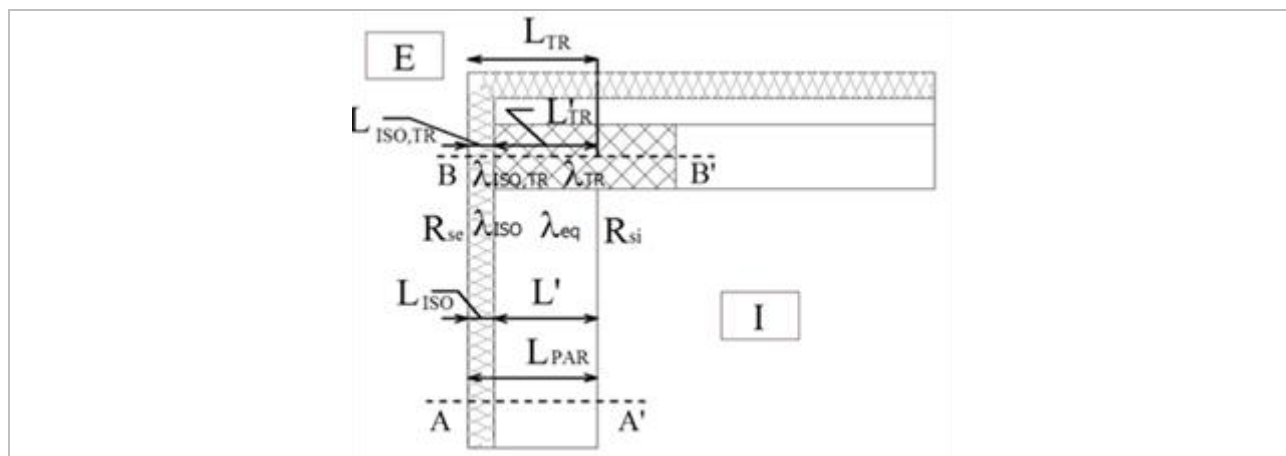
	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Emissività normale interna ε _{ni} -	Emissività normale esterna ε _{ne} -	Densità ρ Kg/m ³	Viscosità dinamica μ 10 ⁻⁵ kg/ms	Capacità C kJ/(kgK)
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,000	0,000	-	-	-
A	Vetro	4,0	1,000	0,890	0,890	2.500	0,0	0,84
B	Argon	16,0	0,017	0,000	0,000	2	2,2	0,52
C	Vetro	4,0	1,000	0,890	0,890	2.500	0,0	0,84
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,000	0,000	-	-	-
	TOTALE	24,0						

Resistenze

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

	Strato	Emissività normale interna ε _i -	Emissività normale esterna ε _{ne} -	Salto termico intercapedin e ΔT °C	Conduttanza radiativa hr W/m ² K	Conduttanza lastra hs W/m ² K	Resistenza termica R m ² K/W
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,130
A	Vetro	-	-	-	-	-	0,004
B	Argon	0,837	0,837	15,00	3,702	4,862	0,206
C	Vetro	-	-	-	-	-	0,004
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,040

Parete con copertura piana COP.009



Dati della struttura

Nome	Parete con copertura piana COP.009		
Categoria	Parete con copertura piana		
Codice	COP.009	Disperde verso	Esterno

Caratteristiche generali

Resistenza termica superficiale interna R_{si}	0,100 m ² K/W
Resistenza termica superficiale esterna R_{se}	0,040 m ² K/W

Pareti

Conducibilità termica equivalente della parete λ_{eq}	0,224 W/mK
Spessore della parete L_{par}	0,53 m
Spessore dello strato di isolante della parete L_{iso}	0,14 m
Conducibilità termica dell'isolante λ_{iso}	0,000 W/mK

Trave

Conducibilità termica della trave λ_{tr}	2,000 W/mK
Spessore dello strato di isolante del balcone L_{iso}	0,140 m
Conducibilità termica dell'isolante λ_{iso}	0,025 W/mK

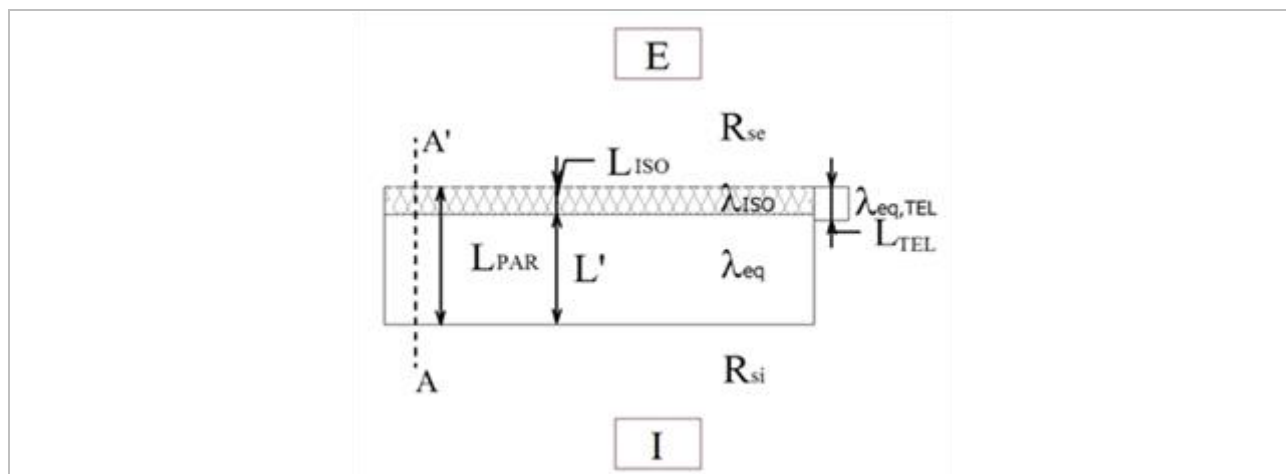
Trasmittanza termica elementi strutturali

Trasmittanza della parete, U_{par}	0,134
Trasmittanza della trave, U_{tr}	0,00

Trasmittanza termica lineare del ponte termico

Riferita alle dimensioni esterne Ψ_e	-0,529 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Ψ_i	-0,070 W/mK
---	-------------	---	-------------

Parete con serramento SER.007



Dati della struttura

Nome	Parete con serramento SER.007		
Categoria	Parete con serramento		
Codice	SER.007	Disperde verso	Esterno

Caratteristiche generali

Resistenza termica superficiale interna R_{si}	0,130 m ² K/W
Resistenza termica superficiale esterna R_{se}	0,040 m ² K/W

Pareti

Conducibilità termica equivalente della parete λ_{eq}	0,224 W/mK
Spessore della parete L_{par}	0,53 m
Spessore dello strato di isolante della parete L_{iso}	0,14 m
Conducibilità termica dell'isolante λ_{iso}	0,000 W/mK

Telaio finestra

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

Trasmittanza termica elementi strutturali

Trasmittanza della parete, U_{par}	0,133
--------------------------------------	-------

Trasmittanza termica lineare del ponte termico

Riferita alle dimensioni esterne Ψ_e	0,037 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Ψ_i	0,037 W/mK
---	------------	---	------------

