

Regione Piemonte - Provincia di Biella
COMUNE DI CASTELLETTO CERVO

PROGETTO ESECUTIVO

*Decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri 15 ottobre 2015
Bando per la presentazione di proposte per la predisposizione del piano nazionale
di riqualificazione sociale e culturale delle aree urbane degradate*

**RIQUALIFICAZIONE AREA URBANA DEGRADATA
CON INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE FABBRICATO "EX-PIZZERIA",
COMPLETAMENTO DELL'AREA SPORTIVA E RICREATIVA
E RIQUALIFICAZIONE SPAZI PUBBLICI E PERCORSI VIABILISTICI
DEL CENTRO URBANO**

ELABORATO

GER005

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

DATA PROGETTO:

LUGLIO 2021

PROGETTAZIONE:

ADVANCED ENGINEERING S.r.l.

Via Monte Bianco, 34 - MILANO (MI)
Tel. +39 0245473703 - Fax +390245473704
e-mail: amministrazione@advancedengineering.it

advanced
engineering

REVISIONE:

REV. 0

COMMESSA:

NOTE:

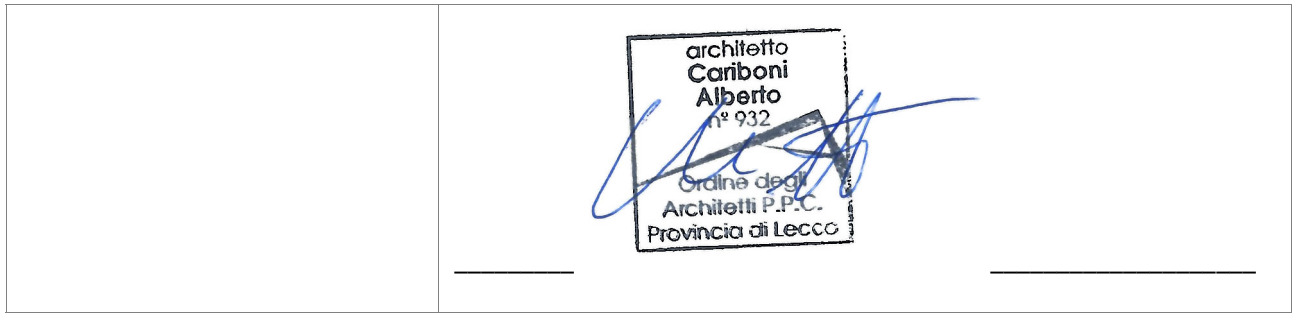
ID. FILE:

Comune di Castelletto Cervo- (BI)

RELAZIONE TECNICA

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

EDIFICIO	- Castelletto Cervo (BI)
COMMITTENTE	
PROGETTISTA	Arch. Alberto Cariboni
DATA	04/08/2021
	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

Egregio Signor Sindaco del comune di Castelletto Cervo, (BI)
e per conoscenza all'Ufficio Tecnico del comune di Castelletto Cervo, (BI)

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

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 indicate .

1 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Castelletto Cervo Provincia BI

Progetto per la realizzazione di

Riqualificazione Area Urbana degradata con intervento di riqualificazione Fabbricato Ex-Pizzeria.

☐ Edificio pubblico

☐ Edificio ad uso pubblico

Sito in

Mappale

Sezione

Foglio

Particella

Subalterni

Richiesta Permesso di Costruire Del 02/08/2021

Permesso di Costruire Del 02/08/2021

Variante Permesso di Costruire Del 02/08/2021

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

E.2. - uffici e assimilabili

Numero delle unità immobiliari 1

Soggetti coinvolti

Committente

Progettista degli impianti termici

Arch. Alberto Cariboni

Progettista dell'isolamento termico dell'edificio

Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Arch. Alberto Cariboni

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) 2585 GG

Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.) 265,7 K

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 304,7 K

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

Climatizzazione invernale

Unità immobiliare	S [m^2]	V [m^3]	S/V	Su [m^2]
Unità immobiliare 01	1.284,01	1.662,18	0,77	341,27

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

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

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

Su superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	T _{inv} [°C]	φ _{inv} [%]
Unità immobiliare 01	PT - Uffici	20,0	50
Unità immobiliare 01	P1 - Appartamenti	20,0	50
Unità immobiliare 01	P1 - Uffici	20,0	50

T_{inv} Valore di progetto della temperatura interna invernale

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

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
Unità immobiliare 01	Non contabilizzato

Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m^2]	V [m^3]	Su [m^2]
Unità immobiliare 01	1.284,01	1.662,18	341,27

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 _{est} [%]
Unità immobiliare 01	PT - Uffici	26,0	50
Unità immobiliare 01	P1 - Appartamenti	26,0	50
Unità immobiliare 01	P1 - Uffici	26,0	50

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

Unità immobiliare	Metodo
Unità immobiliare 01	Non contabilizzato

Informazioni generali e prescrizioni

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

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

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

B

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

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

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

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

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti
 Non sono previsti interventi sulla copertura esistente

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

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 secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

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 83,7 %

Climatizzazione invernale, Acqua Calda Sanitaria, Climatizzazione estiva 68,6 %

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S 314,40 m²

Potenza Elettrica $P=(1/K)*S$ 6,29 kW

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

Installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica sulla copertura. I moduli sono caratterizzati da celle monocristalline da 400 W e potenza totale installata di 18,8 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 alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

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
-	-	-	-

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, con bocchette e diffusori come terminali di emissione e pompa di calore per la produzione di acqua calda sanitaria

Sistemi di generazione

Sistema VRV a servizio di tutto l'edificio

Sistemi di termoregolazione

E' prevista a singolo ambiente e climatica

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non applicabile

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistema ad espansione diretta

Sistemi di ventilazione forzata

è prevista l'installazione di estrattori in corrispondenza di WC.

Sistemi di accumulo termico

Previsti l'installazione di un accumulo termico per l'acs da 500 l.

Sistemi di produzione dell'acqua calda sanitaria

Pompa di calore ad aria

Sistemi di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Realizzazione di rete di distribuzione dell'acqua calda sanitaria a partire dalla pompa di calore installata nel sottotetto.

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

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore 9,1

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

RXYSQ6TY9 - - -

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]						
	16	20	24	-	-	-	-
-7,6	11,970	11,880	11,790	-	-	-	-
2,2	13,220	13,150	11,550	-	-	-	-
7,9	20,100	18,000	15,200	-	-	-	-
9,8	20,800	18,000	15,200	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	16	20	24	-	-	-	-
-7,6	2,600	2,400	2,200	-	-	-	-
2,2	2,500	2,400	2,700	-	-	-	-
7,9	3,600	3,800	3,900	-	-	-	-
9,8	3,800	4,000	4,100	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

RXYSQ5TY9 - - -

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]						
	16	20	24	-	-	-	-
-7,6	10,560	10,560	10,470	-	-	-	-
2,2	11,700	11,630	10,470	-	-	-	-
7,9	17,800	16,000	13,500	-	-	-	-
9,8	18,500	16,000	13,500	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	16	20	24	-	-	-	-
-7,6	2,900	2,700	2,500	-	-	-	-
2,2	2,900	2,700	3,000	-	-	-	-
7,9	4,100	4,300	4,400	-	-	-	-
9,8	4,300	4,400	4,500	-	-	-	-

POMPA DI CALORE

ERWQ02AAV3 - - -

Pompa di calore

☒ elettrica☐ a gasTipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) Aria esterna - Aria

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

Fluidi lato utenze (specificare aria/acqua/altro) AriaPotenza 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	2,200	-	-	-	-	-	-

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	2,830	-	-	-	-	-	-

MACCHINA FRIGORIFERA

RXYSQ6TY9 - - -

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 elettricaFunzionamento pompa RaffrescamentoPotenza nominale 15,5 kWPotenza elettrica assorbita 0,00 W**PRESTAZIONI**

Fattore di carico	EER
100 %	2,6
75 %	4,8
50 %	9,1
25 %	15,1

MACCHINA FRIGORIFERA

RXYSQ5TY9 - - -

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 elettricaFunzionamento pompa RaffrescamentoPotenza nominale 14,0 kWPotenza elettrica assorbita 0,00 W**PRESTAZIONI**

Fattore di carico	EER
100 %	2,6
75 %	4,8
50 %	8,9
25 %	14,2

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 _____

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 0

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

Denominazione	Regolazione	N	Descrizione	Livelli
Unità immobiliare 01-PT - Uffici	Termostato di zona e sonda climatica	0		0
Unità immobiliare 01-P1 - Appartamenti	Termostato di zona e sonda climatica	0		0
Unità immobiliare 01-P1 - Uffici	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-PT - Uffici		Bocchette	11.600,0
U.I.1-P1 - Appartamenti		Bocchette	4.500,0
U.I.1-P1 - Uffici		Bocchette	3.000,0

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

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 ☒ Si ☐ No

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

5.3 Impianti solari termici

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

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

5.4 Impianti di illuminazione

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

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

5.5 Altri impianti

Altri impianti dell'edificio ☐ Si ☒ No

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali

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

6 PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

☒ Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati - tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici; - gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28.

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/(m²K)	- W/(m²K)	-

Verifica termoigrometrica:

vedi allegati alla relazione tecnica.

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

vedi allegati alla relazione tecnica.

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

vedi allegati alla relazione tecnica.

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

vedi allegati alla relazione tecnica.

Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso:

vedi allegati alla relazione tecnica.

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

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

Verifica coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione:

Unità immobiliare	H'T	H'T,lim	Verifica
Unità immobiliare 01	0,214	0,5	SI
Intero Edificio	0,214	0,50	SI

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

H'T,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
Unità immobiliare 01	0,000	0,04	SI
Intero Edificio	0,005	0,04	SI

Verifica indice di prestazione termica utile

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale EPH,nd 84,33 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale calcolato nell'edificio di riferimento EPH,nd 88,69 kWh/m²

Verifica: Si

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva EPC,nd 3,62 kWh/m²

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva calcolato nell'edificio di riferimento EPC,nd 9,95 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 $EP_{gl,nr}$	57,90 kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio $EP_{gl,tot}$	181,52 kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale dell'edificio calcolato nell'edificio di riferimento $EP_{gl,tot,limite}$	225,28 kWh/m ²

Verifica: Si

Verifica Efficienza media stagionale

Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento η_H	0,557
Efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{H,limite}$	0,515

Verifica: Si

Efficienza media stagionale dell'impianto di produzione di ACS η_W :	0,787
Efficienza media stagionale dell'impianto di ACS calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{W,limite}$	0,479

Verifica: Si

Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento η_C	5,388
Efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento calcolato nell'edificio di riferimento $\eta_{C,limite}$	1,606

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	Metallico

Descrizione tipo supporto (se altro)	
Inclinazione	20 °
Orientamento	0
Potenza installata	18,78 kW
Percentuale copertura fabbisogno annuo	106,12 %

e. Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

Vettore energetico	Udm	Qdel,insitu
Energia elettrica da solare fotovoltaico [H]	kWh	4.694,15
Energia elettrica da solare fotovoltaico [W]	kWh	606,75
Energia elettrica da solare fotovoltaico [C]	kWh	228,96
Energia elettrica da solare fotovoltaico [L]	kWh	1.554,97
Energia elettrica da solare fotovoltaico [V]	kWh	2.308,16
Energia termica da solare termico [H]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [W]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [C]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [L]	kWh	0,00
Energia termica da solare termico [V]	kWh	0,00

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	8.604,01
Energia elettrica da rete [W]	kWh	260,03
Energia elettrica da rete [C]	kWh	0,00
Energia elettrica da rete [L]	kWh	510,54
Energia elettrica da rete [V]	kWh	757,84

Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete [H]	kWh	598,16
Energia elettrica da rete [W]	kWh	1.214,94
Energia elettrica da rete [C]	kWh	849,45
Energia elettrica da rete [L]	kWh	3.487,54
Energia elettrica da rete [V]	kWh	5.176,63

Energia primaria

Indice di prestazione rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EPren [kW/(m²K)]
Riscaldamento	102,24
Acqua calda sanitaria	7,65
Raffrescamento	0,67
Illuminazione	5,26

Ventilazione	7,81
--------------	------

Indice di prestazione non rinnovabile diviso per servizio

Servizio	EP _{nren} [kW/(m ² K)]
Riscaldamento	49,16
Acqua calda sanitaria	1,49
Raffrescamento	0,00
Illuminazione	2,92
Ventilazione	4,33

Indice di prestazione globale diviso per servizio

Servizio	EP _{tot} [kW/(m ² K)]
Riscaldamento	151,40
Acqua calda sanitaria	9,14
Raffrescamento	0,67
Illuminazione	8,18
Ventilazione	12,14

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 Paesaggisti Pianificatori e Conservatori della provincia di Lecco, n° 932, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali

Data

04/08/2021

Firma



Comune di Castelletto Cervo- (BI)

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
0_Parete interna cappotto interno verso 0.3 Vano scala	0,062 $W/(m^2K)$	0,062 $W/(m^2K)$	0,433 $W/(m^2K)$
0_Parete perimetrale cappotto esterno	0,063 $W/(m^2K)$	0,064 $W/(m^2K)$	0,260 $W/(m^2K)$
0_Parete perimetrale cappotto interno	0,063 $W/(m^2K)$	0,063 $W/(m^2K)$	0,260 $W/(m^2K)$

Strutture orizzontali opache di pavimento

Elemento disperdente	Trasmittanza U	Trasmittanza U'	Valore limite
0_Solaio verso cantina verso 0.1 Cantina	0,192 $W/(m^2K)$	0,192 $W/(m^2K)$	∞ $W/(m^2K)$

Strutture orizzontali opache di copertura

Elemento disperdente	Trasmittanza U	Trasmittanza U'	Valore limite
0_Copertura verso 2.1 Sottotetto	0,197 $W/(m^2K)$	0,197 $W/(m^2K)$	0,314 $W/(m^2K)$

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 ψ_e	Trasmittanza ψ_i
Parete con serramento SER.015	0,052 W/mK	0,052 W/mK
Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/mK	0,025 W/mK

Caratteristiche termiche dei serramenti

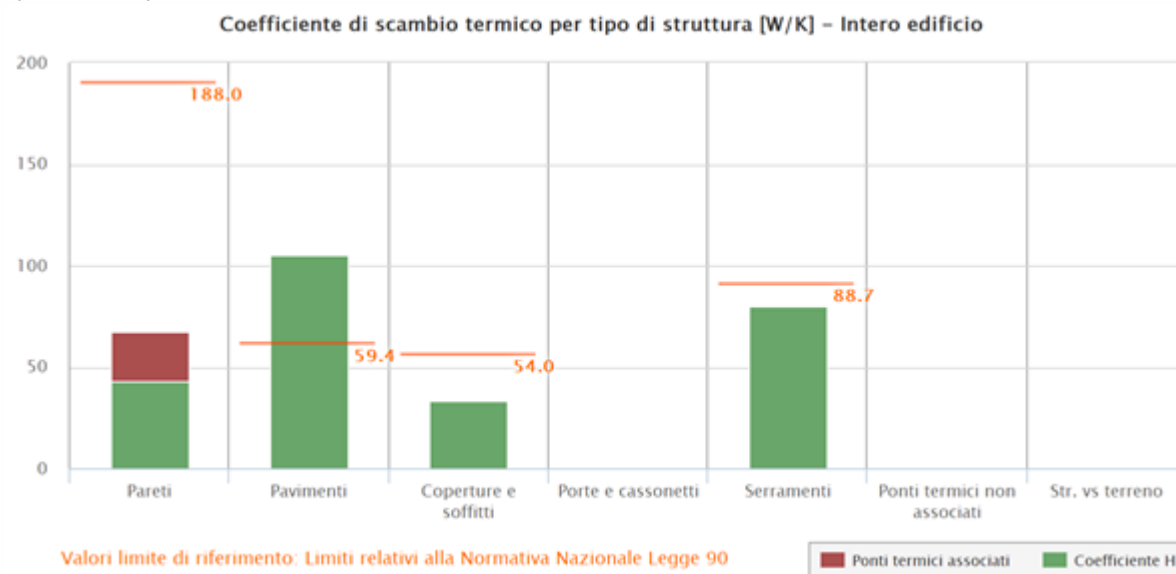
Di seguito si riportano le caratteristiche termiche e i relativi limiti di trasmittanza dei serramenti oggetto di intervento e sottoposti a verifica

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

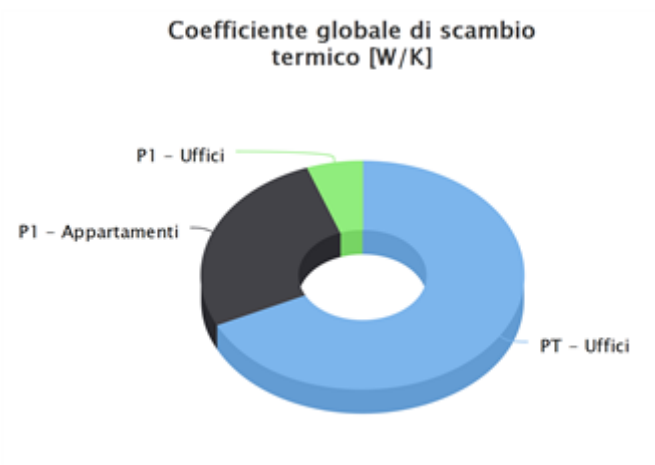
2 SCAMBI TERMICI PER CATEGORIA DI ELEMENTO

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.

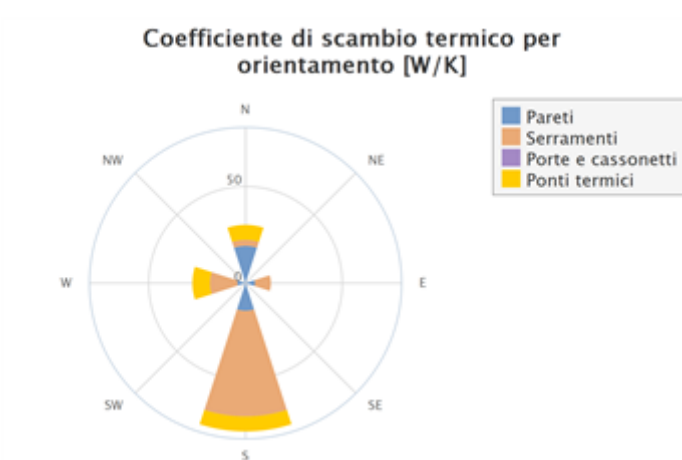
Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



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.

Unità immobiliare 01 - PT - Uffici - 0.2 Farmacia

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0001	0_Parete perimetrale cappotto esterno	21,8 m ²	N	0,063 W/(m ² K)	0,418 W/(m ² K)
Ponte termico associato		ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	659,9 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0002	0_Parete perimetrale cappotto esterno	15,1 m ²	W	0,063 W/(m ² K)	0,577 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	954,6 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0003	0_Parete perimetrale cappotto esterno	25,4 m ²	S	0,063 W/(m ² K)	0,367 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	565,5 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PT - Uffici - 0.2a WC

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0005	0_Parete perimetrale cappotto esterno	6,4 m ²	N	0,063 W/(m ² K)	1,271 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	2.240,9 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PT - Uffici - 0.4 Ambulatorio

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0007	0_Parete perimetrale cappotto esterno	10,1 m ²	N	0,063 W/(m ² K)	0,830 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	1.423,0 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0010	0_Parete perimetrale cappotto esterno	14,0 m ²	S	0,063 W/(m ² K)	0,617 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	1.027,6 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PT - Uffici - 0.4a WC

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0011	0_Parete perimetrale cappotto esterno	6,8 m ²	N	0,063 W/(m ² K)	1,210 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	2.128,2 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PT - Uffici - 0.5 Sala d'attesa

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0012	0_Parete perimetrale cappotto esterno	9,1 m ²	N	0,063 W/(m ² K)	0,917 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	1.584,4 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0013	0_Parete perimetrale cappotto esterno	6,7 m²	S	0,063 W/(m²K)	1,224 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	2.153,7 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PT - Uffici - 0.6 Ufficio postale

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0014	0_Parete perimetrale cappotto esterno	41,2 m²	N	0,063 W/(m²K)	0,251 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	349,3 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0015	0_Parete perimetrale cappotto esterno	20,6 m²	S	0,063 W/(m²K)	0,439 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	699,0 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - PT - Uffici - 0.6a WC

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0016	0_Parete perimetrale cappotto esterno	9,6 m²	S	0,063 W/(m²K)	1,004 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	1.501,7 %

Unità immobiliare 01 - PT - Uffici - 0.7 Circolo Arci

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0017	0_Parete perimetrale cappotto esterno	29,0 m²	N	0,063 W/(m²K)	0,330 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	495,4 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0020	0_Parete perimetrale cappotto esterno	11,4 m²	W	0,063 W/(m²K)	0,741 W/(m²K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	1.258,7 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0018	0 Parete perimetrale cappotto interno	14,0 m ²	E	0,063 W/(m ² K)	0,707 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	1.028,3 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0019	0_Parete perimetrale cappotto interno	23,1 m ²	S	0,063 W/(m ² K)	0,453 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	622,5 %

Unità immobiliare 01 - PT - Uffici - 0.7a WC

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0023	0_Parete perimetrale cappotto interno	8,0 m²	S	0,063 W/(m²K)	1,188 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	1.796,1 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0024	0 Parete perimetrale cappotto interno	8,1 m ²	N	0,063 W/(m ² K)	1,183 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	1.787,1 %

Unità immobiliare 01 - P1 - Appartamenti - 1.1 App 1

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0025	0_Parete perimetrale cappotto esterno	45,3 m ²	N	0,063 W/(m ² K)	0,234 W/(m ² K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	317,4 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0026	0_Parete perimetrale cappotto esterno	18,3 m²	W	0,063 W/(m²K)	0,487 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	787,4 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0027	0_Parete perimetrale cappotto esterno	50,8 m²	S	0,063 W/(m²K)	0,215 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	283,5 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0029	0 Parete perimetrale cappotto esterno	11,2 m²	N	0,063 W/(m²K)	0,753 W/(m²K)

	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	1.279,9 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0030	0_Parete perimetrale cappotto esterno	26,5 m ²	E	0,063 W/(m ² K)	0,356 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	543,9 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0031	0_Parete perimetrale cappotto esterno	21,5 m ²	S	0,063 W/(m ² K)	0,423 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	668,2 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0032	0_Parete perimetrale cappotto esterno	11,3 m ²	W	0,063 W/(m ² K)	0,747 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	1.269,8 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - P1 - Appartamenti - 1.3 App1_wc

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0033	0_Parete perimetrale cappotto esterno	8,6 m ²	N	0,063 W/(m ² K)	-0,085 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - P1 - Appartamenti - 1.8 App2

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0039	0_Parete perimetrale cappotto esterno	21,7 m ²	N	0,063 W/(m ² K)	0,421 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	663,9 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0040	0_Parete perimetrale cappotto esterno	24,5 m ²	S	0,063 W/(m ² K)	0,379 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	586,7 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0041	0_Parete perimetrale cappotto esterno	26,5 m ²	E	0,063 W/(m ² K)	0,356 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	543,9 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0042	0_Parete perimetrale cappotto esterno	11,3 m ²	W	0,063 W/(m ² K)	-0,049 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - P1 - Appartamenti - 1.9 App2 WC

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0043	0_Parete perimetrale cappotto esterno	6,4 m ²	N	0,063 W/(m ² K)	1,271 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	2.240,9 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - P1 - Uffici - 1.6 Protezione civile

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0067	0_Parete perimetrale cappotto esterno	23,2 m ²	N	0,063 W/(m ² K)	0,397 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	620,6 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

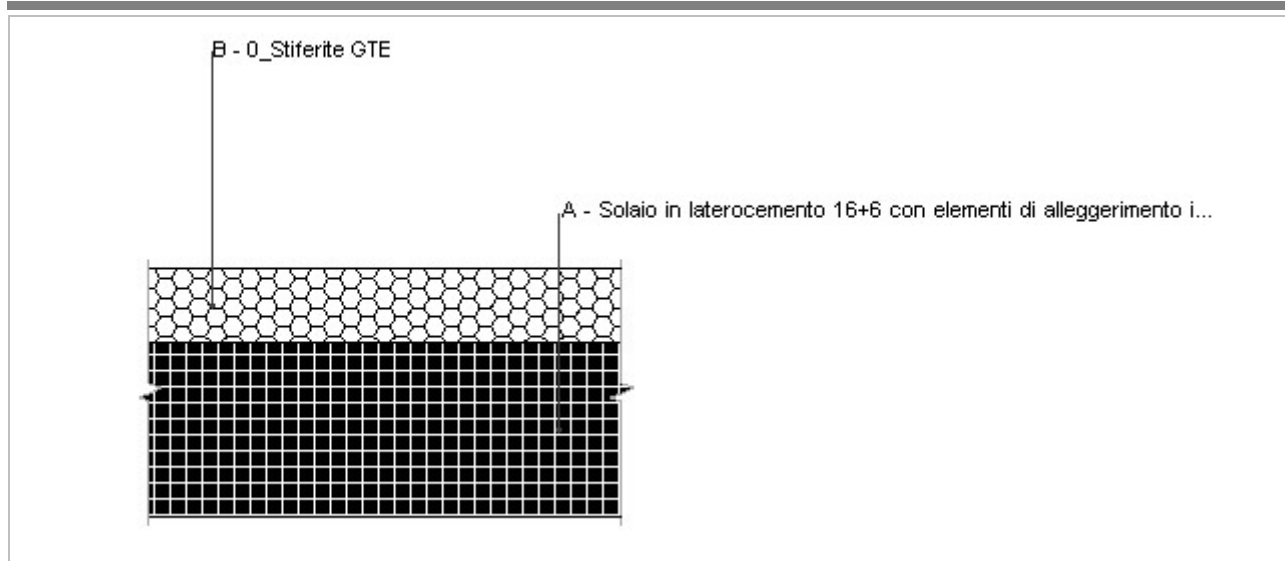
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0068	0_Parete perimetrale cappotto esterno	17,6 m ²	S	0,063 W/(m ² K)	0,502 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	815,6 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Unità immobiliare 01 - P1 - Uffici - 1.5 WC

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0069	0_Parete perimetrale cappotto esterno	8,1 m ²	N	0,063 W/(m ² K)	1,021 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	1.778,3 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
PA0070	0_Parete perimetrale cappotto esterno	6,6 m ²	S	0,063 W/(m ² K)	1,239 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
PT0011	Parete con serramento SER.015	0,052 W/(mK)	173,4 m	9,016 W/K	2.183,1 %
PT0012	Parete verticale con solaio SOL.005	-0,013 W/(mK)	97,0 m	-1,261 W/K	- %

0_Copertura



Spessore	340,0 mm	Trasmittanza	0,197 W/m ² K
Resistenza	5,068 m ² K/W	Massa superf.	435 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	Solaio in laterocemento 16+6 con elementi di alleggerimento in opera	240,0	0,743	0,323	1.800	1,00	5,0
B	0_Stiferite GTE	100,0	0,022	4,545	34	1,44	89.900,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	340,0		5,068			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Castelletto Cervo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,197 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,220 W/m ² K
Esito della verifica	-

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Castelletto Cervo
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Zona non riscaldata
Coeff. btr,x	0,0
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	- %	20,0 °C	82,9 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	20,0 °C	76,4 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	20,0 °C	57,9 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	20,0 °C	68,9 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	20,0 °C	72,4 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	20,0 °C	67,1 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	20,0 °C	70,4 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	20,0 °C	75,8 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	20,0 °C	89,8 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	20,0 °C	84,9 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	20,0 °C	91,4 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	20,0 °C	81,1 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	20,00 °C	1.937,80 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.519,00 Pa	20,00 °C	1.937,80 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 101,830 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 101,830 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	φ_i
ottobre	20,0 °C	1984,14 Pa	100 Pa	2084,14 Pa	20 °C	85 %
novembre	20,0 °C	2135,12 Pa	100 Pa	2235,12 Pa	20 °C	91 %
dicembre	20,0 °C	1894,44 Pa	100 Pa	1994,44 Pa	20 °C	81 %
gennaio	20,0 °C	1937,85 Pa	100 Pa	2037,85 Pa	20 °C	83 %
febbraio	20,0 °C	1785,71 Pa	100 Pa	1885,71 Pa	20 °C	76 %
marzo	20,0 °C	1352,79 Pa	100 Pa	1452,79 Pa	20 °C	58 %
aprile	20,0 °C	1611,29 Pa	100 Pa	1711,29 Pa	20 °C	69 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	$f_{Rsi-amm}$
ottobre	21,77°C	0
novembre	22,92°C	0
dicembre	21,05°C	0
gennaio	21,4°C	0
febbraio	20,14°C	0
marzo	15,99°C	0
aprile	18,58°C	0

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

$\theta_{si-critica}$: 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} : 0,0000 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	2.037,8	1.885,7	1.452,8	1.711,3	1.791,9	1.667,9	1.744,5	1.870,2	2.197,5	2.084,1	2.235,1	1.994,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	2.037,8	1.885,7	1.452,8	1.711,3	1.791,8	1.667,9	1.744,5	1.870,2	2.197,5	2.084,1	2.235,1	1.994,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
A-B	1.937,8	1.785,7	1.352,8	1.611,3	1.691,9	1.567,9	1.644,5	1.770,2	2.097,5	1.984,1	2.135,1	1.894,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
B-Add	1.937,8	1.785,7	1.352,8	1.611,3	1.691,9	1.567,9	1.644,5	1.770,2	2.097,5	1.984,1	2.135,1	1.894,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
A-B	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
B-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-Esterno	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

Verifica formazione di condensa interstiziale

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m²

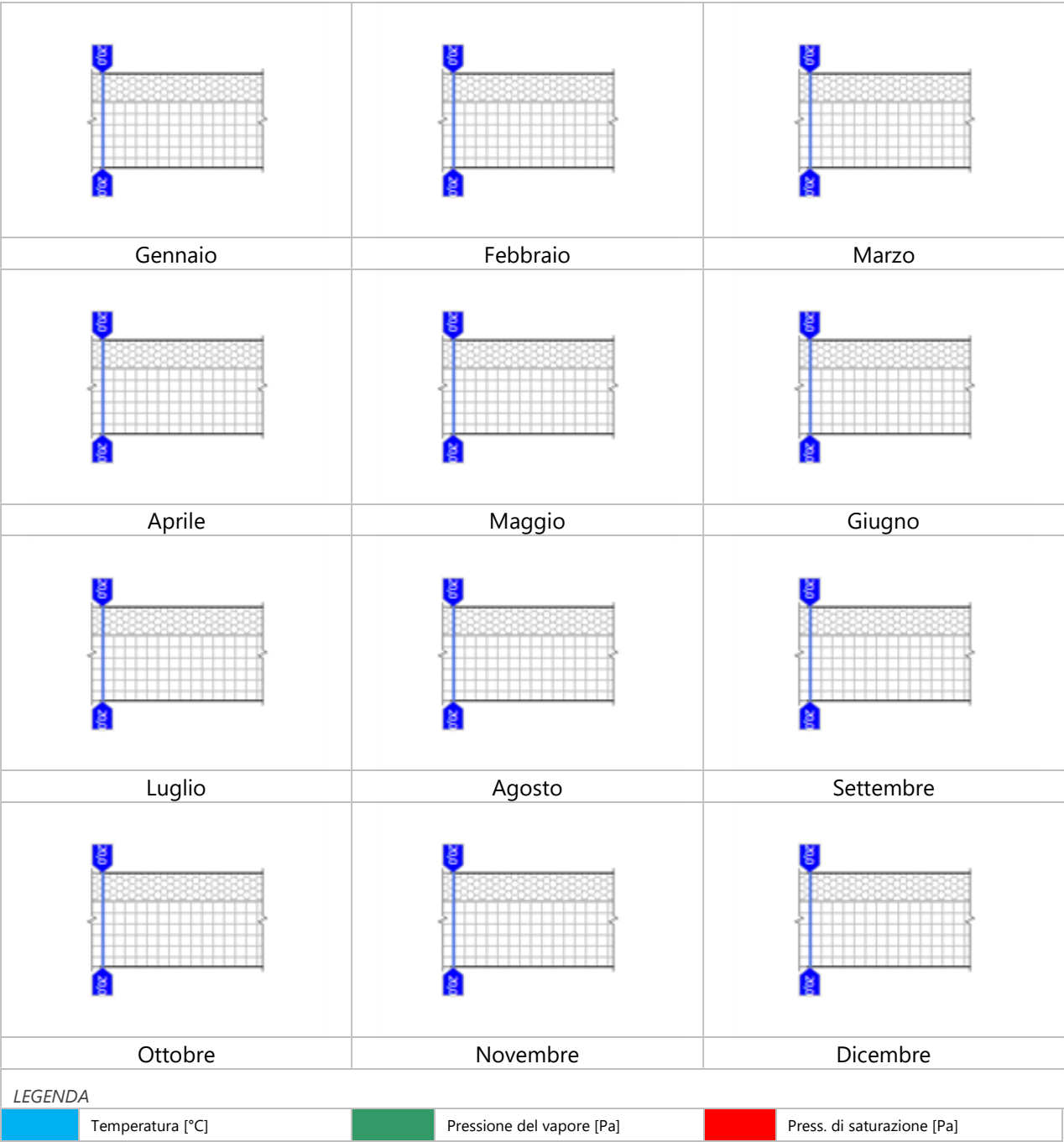
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

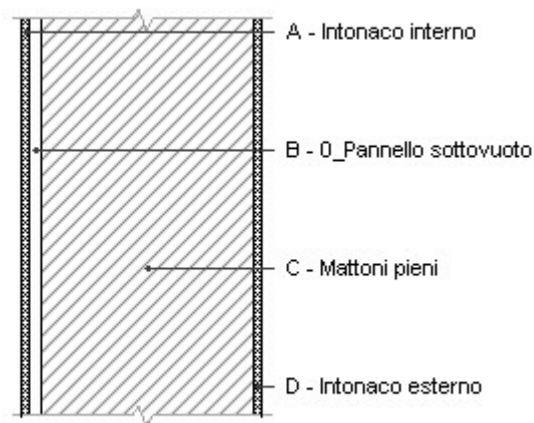
Gc,max: 0,5000 kg/m²

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

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



0_Parete interna cappotto interno

Spessore	600,0 mm	Trasmittanza	0,062 W/m ² K
Resistenza	16,047 m ² K/W	Massa superf.	966 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	0_Pannello sottovuoto	30,0	0,002	15,000	400	1,00	1.688,0
C	Mattoni pieni	530,0	0,720	0,736	1.800	1,00	5,0
D	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	600,0		16,047			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Castelletto Cervo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,062 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	-

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

Comune	Castelletto Cervo
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Zona non riscaldata
Coeff. btr,x	0,0
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	- %	20,0 °C	82,9 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	20,0 °C	76,4 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	20,0 °C	57,9 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	20,0 °C	68,9 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	20,0 °C	72,4 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	20,0 °C	67,1 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	20,0 °C	70,4 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	20,0 °C	75,8 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	20,0 °C	89,8 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	20,0 °C	84,9 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	20,0 °C	91,4 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	20,0 °C	81,1 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	20,00 °C	1.937,80 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.519,00 Pa	20,00 °C	1.937,80 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 101,830 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 101,830 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	φ_i
ottobre	20,0 °C	1984,14 Pa	100 Pa	2084,14 Pa	20 °C	85 %
novembre	20,0 °C	2135,12 Pa	100 Pa	2235,12 Pa	20 °C	91 %
dicembre	20,0 °C	1894,44 Pa	100 Pa	1994,44 Pa	20 °C	81 %
gennaio	20,0 °C	1937,85 Pa	100 Pa	2037,85 Pa	20 °C	83 %
febbraio	20,0 °C	1785,71 Pa	100 Pa	1885,71 Pa	20 °C	76 %
marzo	20,0 °C	1352,79 Pa	100 Pa	1452,79 Pa	20 °C	58 %
aprile	20,0 °C	1611,29 Pa	100 Pa	1711,29 Pa	20 °C	69 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	$f_{Rsi-amm}$
ottobre	21,77°C	0
novembre	22,92°C	0
dicembre	21,05°C	0
gennaio	21,4°C	0
febbraio	20,14°C	0
marzo	15,99°C	0
aprile	18,58°C	0

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

$\theta_{si-critica}$: 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} : 0,0000 (mese di Ottobre)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	2.037,8	1.885,7	1.452,8	1.711,3	1.791,9	1.667,9	1.744,5	1.870,2	2.197,5	2.084,1	2.235,1	1.994,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	2.037,5	1.885,3	1.452,4	1.710,9	1.791,5	1.667,5	1.744,1	1.869,8	2.197,2	2.083,8	2.234,7	1.994,0
	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	2.337,0
A-B	1.947,8	1.795,7	1.362,8	1.621,3	1.701,8	1.577,9	1.654,5	1.780,2	2.107,5	1.994,1	2.145,1	1.904,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
B-C	1.938,4	1.786,3	1.353,4	1.611,9	1.692,5	1.568,5	1.645,1	1.770,8	2.098,1	1.984,7	2.135,7	1.895,0
	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	2.337,0
C-D	1.937,8	1.785,7	1.352,8	1.611,3	1.691,9	1.567,9	1.644,5	1.770,2	2.097,5	1.984,1	2.135,1	1.894,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
D-Add	1.937,8	1.785,7	1.352,8	1.611,3	1.691,9	1.567,9	1.644,5	1.770,2	2.097,5	1.984,1	2.135,1	1.894,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
A-B	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
B-C	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
C-D	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
D-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-Esterno	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

Verifica formazione di condensa interstiziale

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m²

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

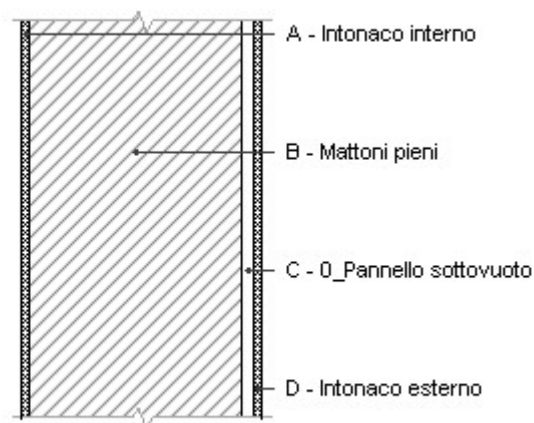
Gc,max: 0,5000 kg/m²

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

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



0_Parete perimetrale cappotto esterno

Spessore	600,0 mm	Trasmittanza	0,063 W/m²K
Resistenza	15,957 m²K/W	Massa superf.	966 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	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	Mattoni pieni	530,0	0,720	0,736	1.800	1,00	5,0
C	0_Pannello sottovuoto	30,0	0,002	15,000	400	1,00	1.688,0
D	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	600,0		15,957			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Castelletto Cervo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,063 W/m²K
Trasmittanza limite	0,260 W/m²K
Esito della verifica	-

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

Comune	Castelletto Cervo
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	- %	1,7 °C	82,9 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	3,3 °C	76,4 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	8,5 °C	57,9 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	12,3 °C	68,9 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	17,3 °C	72,4 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	21,1 °C	67,1 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	22,6 °C	70,4 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	21,7 °C	75,8 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	16,8 °C	89,8 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	12,3 °C	84,9 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	5,9 °C	91,4 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	1,5 °C	81,1 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	1,50 °C	551,60 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.781,40 Pa	22,60 °C	1.928,60 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 335,811 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 335,811 Pa.

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

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	φ_i
ottobre	12,3 °C	1213,93 Pa	373,35 Pa	1587,28 Pa	20 °C	85 %
novembre	5,9 °C	848,01 Pa	600,55 Pa	1448,56 Pa	20 °C	91 %
dicembre	1,5 °C	551,6 Pa	756,75 Pa	1308,35 Pa	20 °C	81 %
gennaio	1,7 °C	572,4 Pa	749,65 Pa	1322,05 Pa	20 °C	83 %
febbraio	3,3 °C	591,17 Pa	692,85 Pa	1284,02 Pa	20 °C	76 %
marzo	8,5 °C	642,12 Pa	508,25 Pa	1150,37 Pa	20 °C	58 %
aprile	12,3 °C	985,81 Pa	373,35 Pa	1359,16 Pa	20 °C	69 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fR_{si-amm}
ottobre	17,38°C	0,6601
novembre	15,94°C	0,7123
dicembre	14,36°C	0,6951
gennaio	14,52°C	0,7006
febbraio	14,07°C	0,6449
marzo	12,39°C	0,338
aprile	14,95°C	0,3442

 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* *$\theta_{si-critica}$: 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} : 0,7123 (mese di Novembre)**Pressione di vapore e pressione di saturazione**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.322,1	1.284,0	1.150,4	1.359,2	1.624,8	1.738,9	1.936,3	2.005,0	1.929,9	1.587,3	1.448,6	1.308,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.319,1	1.281,3	1.148,4	1.357,7	1.624,0	1.738,6	1.936,2	2.004,8	1.929,1	1.585,8	1.446,2	1.305,4
	2.291,5	2.295,4	2.308,3	2.317,7	2.330,2	2.339,7	2.343,5	2.341,2	2.328,9	2.317,7	2.301,8	2.291,0
A-B	1.248,8	1.216,3	1.100,7	1.322,7	1.605,6	1.732,9	1.935,5	2.001,1	1.909,1	1.550,8	1.389,9	1.234,4
	2.175,0	2.188,8	2.234,0	2.267,6	2.312,4	2.347,0	2.360,8	2.352,5	2.307,9	2.267,6	2.211,3	2.173,3
B-C	576,8	595,3	645,1	988,0	1.430,1	1.678,3	1.928,6	1.965,6	1.717,6	1.216,1	851,6	556,1
	693,8	777,2	1.112,6	1.432,6	1.975,1	2.500,2	2.738,9	2.593,4	1.913,7	1.432,6	931,7	684,0
C-D	572,4	591,2	642,1	985,8	1.428,9	1.677,9	1.928,6	1.965,3	1.716,3	1.213,9	848,0	551,6
	692,5	775,9	1.111,4	1.431,6	1.974,6	2.500,5	2.739,5	2.593,8	1.913,2	1.431,6	930,4	682,7
D-Add	572,4	591,2	642,1	985,8	1.428,9	1.677,9	1.928,6	1.965,3	1.716,3	1.213,9	848,0	551,6
	690,3	773,7	1.109,3	1.429,8	1.973,8	2.500,9	2.740,6	2.594,5	1.912,2	1.429,8	928,2	680,4

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	19,7	19,7	19,8	19,9	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	19,9	19,8	19,7
A-B	19,7	19,7	19,8	19,9	20,0	20,0	20,0	20,0	19,9	19,9	19,8	19,7
B-C	18,8	18,9	19,3	19,5	19,8	20,1	20,2	20,1	19,8	19,5	19,1	18,8
C-D	1,8	3,4	8,5	12,3	17,3	21,1	22,6	21,7	16,8	12,3	6,0	1,6
D-Add	1,7	3,3	8,5	12,3	17,3	21,1	22,6	21,7	16,8	12,3	5,9	1,5
Add-Esterno	1,7	3,3	8,5	12,3	17,3	21,1	22,6	21,7	16,8	12,3	5,9	1,5

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m²

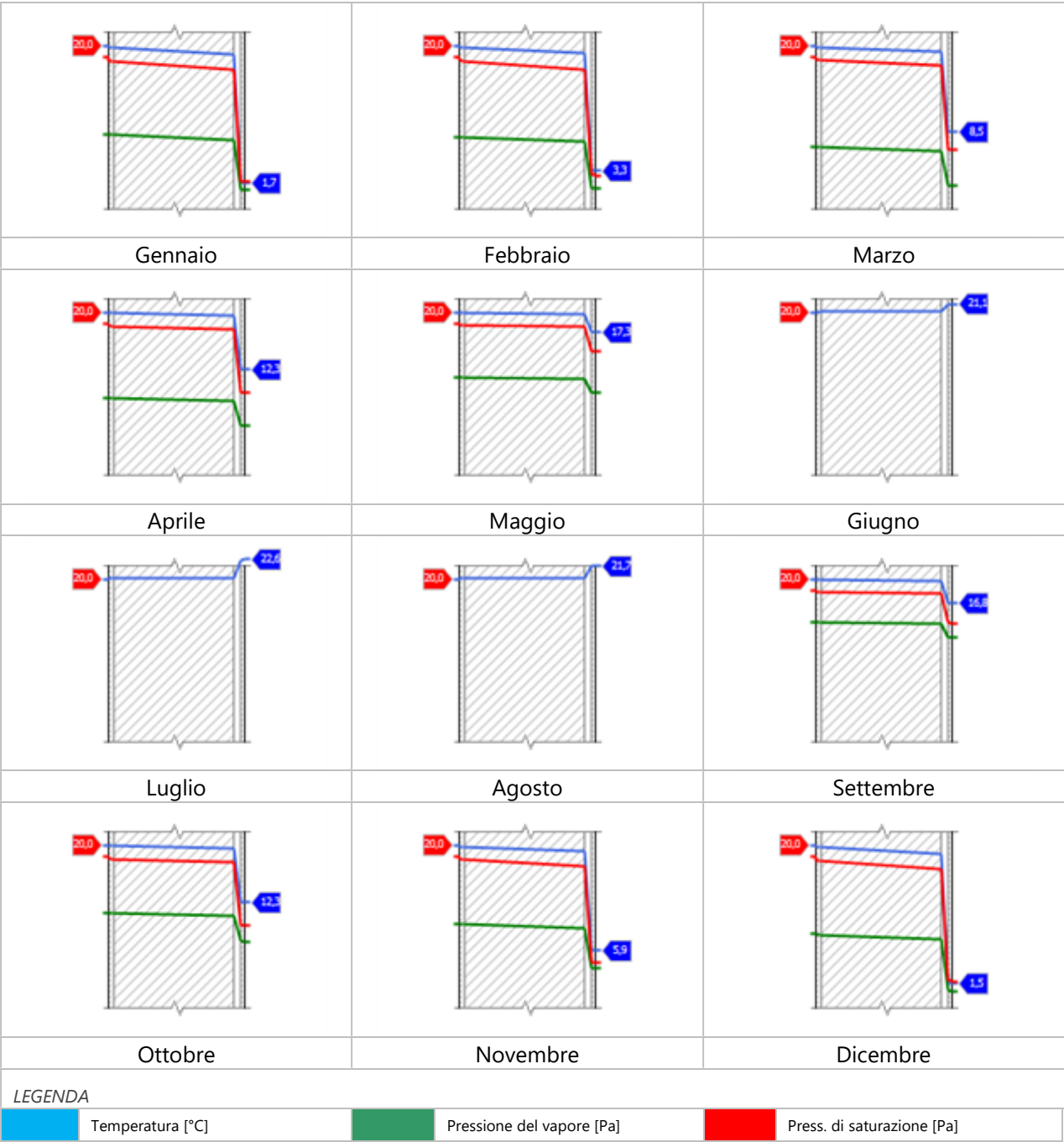
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

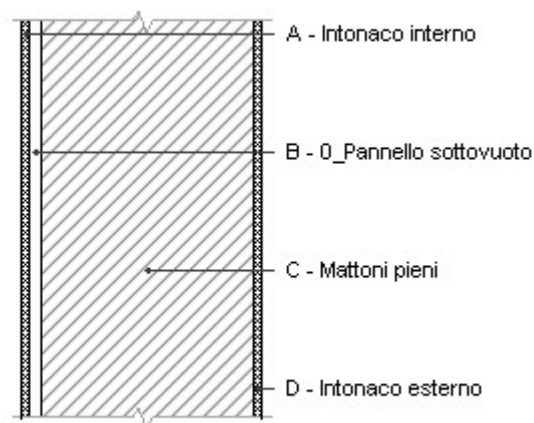
Gc,max: 0,5000 kg/m²

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

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



0_Parete perimetrale cappotto interno

Spessore	600,0 mm	Trasmittanza	0,063 W/m ² K
Resistenza	15,957 m ² K/W	Massa superf.	966 kg/m ²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	20,0	0,700	0,029	1.400	1,00	11,1
B	0_Pannello sottovuoto	30,0	0,002	15,000	400	1,00	1.688,0
C	Mattoni pieni	530,0	0,720	0,736	1.800	1,00	5,0
D	Intonaco esterno	20,0	0,900	0,022	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	600,0		15,957			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Castelletto Cervo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,063 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	-

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

Comune	Castelletto Cervo
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	- %	1,7 °C	82,9 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	3,3 °C	76,4 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	8,5 °C	57,9 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	12,3 °C	68,9 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	17,3 °C	72,4 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	21,1 °C	67,1 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	22,6 °C	70,4 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	21,7 °C	75,8 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	16,8 °C	89,8 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	12,3 °C	84,9 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	5,9 °C	91,4 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	1,5 °C	81,1 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	1,50 °C	551,60 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.781,40 Pa	22,60 °C	1.928,60 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 335,811 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 335,811 Pa.

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

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	φ_i
ottobre	12,3 °C	1213,93 Pa	373,35 Pa	1587,28 Pa	20 °C	85 %
novembre	5,9 °C	848,01 Pa	600,55 Pa	1448,56 Pa	20 °C	91 %
dicembre	1,5 °C	551,6 Pa	756,75 Pa	1308,35 Pa	20 °C	81 %
gennaio	1,7 °C	572,4 Pa	749,65 Pa	1322,05 Pa	20 °C	83 %
febbraio	3,3 °C	591,17 Pa	692,85 Pa	1284,02 Pa	20 °C	76 %
marzo	8,5 °C	642,12 Pa	508,25 Pa	1150,37 Pa	20 °C	58 %
aprile	12,3 °C	985,81 Pa	373,35 Pa	1359,16 Pa	20 °C	69 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fR_{si-amm}
ottobre	17,38°C	0,6601
novembre	15,94°C	0,7123
dicembre	14,36°C	0,6951
gennaio	14,52°C	0,7006
febbraio	14,07°C	0,6449
marzo	12,39°C	0,338
aprile	14,95°C	0,3442

 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* *$\theta_{si-critica}$: 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} : 0,7123 (mese di Novembre)**Pressione di vapore e pressione di saturazione**

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.322,1	1.284,0	1.150,4	1.359,2	1.624,8	1.738,9	1.936,3	2.005,0	1.929,9	1.587,3	1.448,6	1.308,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	1.319,1	1.281,3	1.148,4	1.357,7	1.624,0	1.738,6	1.936,2	2.004,8	1.929,1	1.585,8	1.446,2	1.305,4
	2.291,5	2.295,4	2.308,3	2.317,7	2.330,2	2.339,7	2.343,5	2.341,2	2.328,9	2.317,7	2.301,8	2.291,0
A-B	647,2	660,3	692,8	1.023,0	1.448,5	1.684,0	1.929,3	1.969,3	1.737,6	1.251,2	907,9	627,1
	736,6	820,3	1.153,0	1.466,1	1.990,6	2.492,5	2.719,2	2.581,1	1.931,6	1.466,1	974,2	726,7
B-C	576,8	595,3	645,1	988,0	1.430,1	1.678,3	1.928,6	1.965,6	1.717,6	1.216,1	851,6	556,1
	693,8	777,2	1.112,6	1.432,6	1.975,1	2.500,2	2.738,9	2.593,4	1.913,7	1.432,6	931,7	684,0
C-D	572,4	591,2	642,1	985,8	1.428,9	1.677,9	1.928,6	1.965,3	1.716,3	1.213,9	848,0	551,6
	692,5	775,9	1.111,4	1.431,6	1.974,6	2.500,5	2.739,5	2.593,8	1.913,2	1.431,6	930,4	682,7
D-Add	572,4	591,2	642,1	985,8	1.428,9	1.677,9	1.928,6	1.965,3	1.716,3	1.213,9	848,0	551,6
	690,3	773,7	1.109,3	1.429,8	1.973,8	2.500,9	2.740,6	2.594,5	1.912,2	1.429,8	928,2	680,4

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	19,7	19,7	19,8	19,9	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	19,9	19,8	19,7
A-B	19,7	19,7	19,8	19,9	20,0	20,0	20,0	20,0	19,9	19,9	19,8	19,7
B-C	2,6	4,1	9,1	12,7	17,4	21,0	22,5	21,6	17,0	12,7	6,6	2,4
C-D	1,8	3,4	8,5	12,3	17,3	21,1	22,6	21,7	16,8	12,3	6,0	1,6
D-Add	1,7	3,3	8,5	12,3	17,3	21,1	22,6	21,7	16,8	12,3	5,9	1,5
Add-Esterno	1,7	3,3	8,5	12,3	17,3	21,1	22,6	21,7	16,8	12,3	5,9	1,5

Verifica formazione di condensa interstiziale

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m²

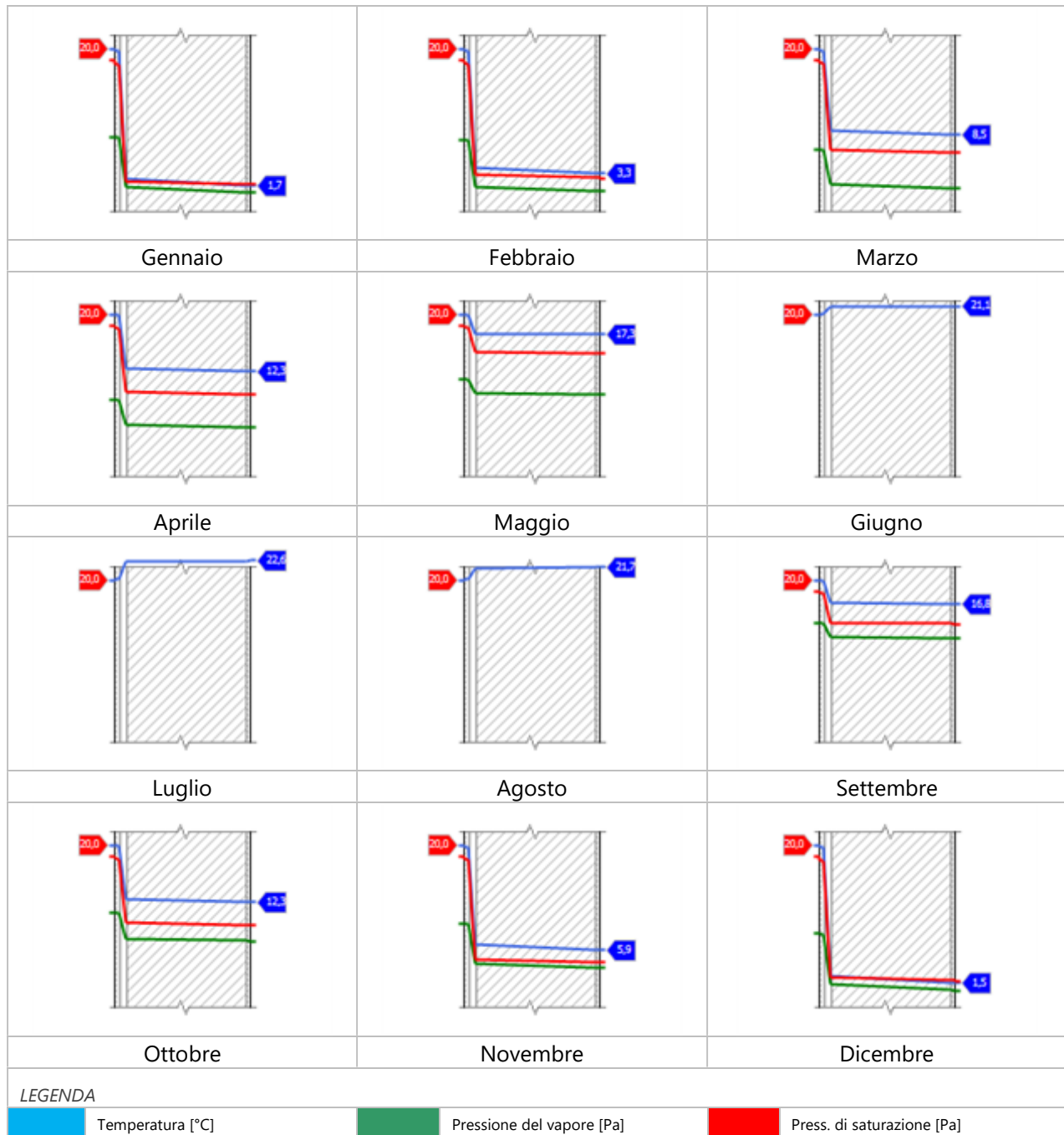
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

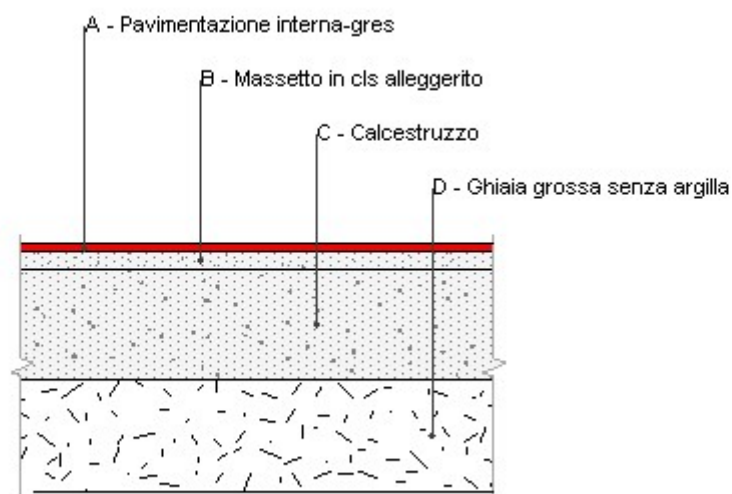
Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



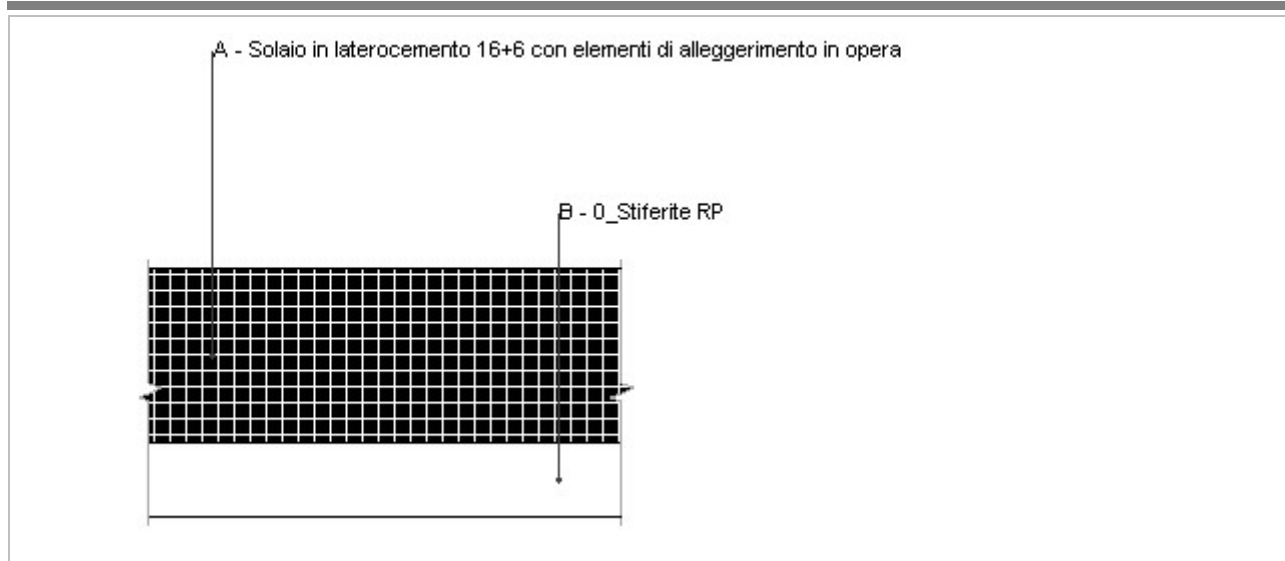
0_Solaio controterra



Spessore	445,0 mm	Trasmittanza	1,020 W/m ² K
Resistenza	0,981 m ² K/W	Massa superf.	654 kg/m ²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Pavimentazione interna-gres	15,0	1,470	0,010	1.700	1,00	999.999,0
B	Massetto in cls alleggerito	30,0	1,080	0,028	1.600	1,00	3,3
C	Calcestruzzo	200,0	0,330	0,606	1.200	1,00	3,3
D	Ghiaia grossa senza argilla	200,0	1,200	0,167	1.700	0,84	5,3
	TOTALE	445,0		0,981			

0_Solaio verso cantina

Spessore	340,0 mm	Trasmittanza	0,192 W/m ² K
Resistenza	5,209 m ² K/W	Massa superf.	436 kg/m ²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

Stratigrafia

	Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Resistenza R m ² K/W	Densità ρ Kg/m ³	Capacità C kJ/(kgK)	Fattore μ
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Solaio in laterocemento 16+6 con elementi di alleggerimento in opera	240,0	0,743	0,323	1.800	1,00	5,0
B	0_Stiferite RP	100,0	0,022	4,545	35	1,46	89.900,0
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
	TOTALE	340,0		5,209			

Verifica di trasmittanza - Limiti relativi alla Normativa Nazionale Legge 90

Comune	Castelletto Cervo
Zona climatica	E
Trasmittanza	0,192 W/m ² K
Trasmittanza limite	0,260 W/m ² K
Esito della verifica	-

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Castelletto Cervo
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Zona non riscaldata
Coeff. btr,x	0,0
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	- %	20,0 °C	82,9 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	20,0 °C	76,4 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	20,0 °C	57,9 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	20,0 °C	68,9 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	20,0 °C	72,4 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	20,0 °C	67,1 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	20,0 °C	70,4 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	20,0 °C	75,8 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	20,0 °C	89,8 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	20,0 °C	84,9 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	20,0 °C	91,4 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	20,0 °C	81,1 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	20,00 °C	1.937,80 Pa
ESTIVA	20,00 °C	1.519,00 Pa	20,00 °C	1.937,80 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 101,830 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 101,830 Pa.

Verifica di formazione di muffe superficiali

Condizioni al contorno e dati climatici

Mese	θ_e	P_e	ΔP	P_i	θ_i	φ_i
ottobre	20,0 °C	1984,14 Pa	100 Pa	2084,14 Pa	20 °C	85 %
novembre	20,0 °C	2135,12 Pa	100 Pa	2235,12 Pa	20 °C	91 %
dicembre	20,0 °C	1894,44 Pa	100 Pa	1994,44 Pa	20 °C	81 %
gennaio	20,0 °C	1937,85 Pa	100 Pa	2037,85 Pa	20 °C	83 %
febbraio	20,0 °C	1785,71 Pa	100 Pa	1885,71 Pa	20 °C	76 %
marzo	20,0 °C	1352,79 Pa	100 Pa	1452,79 Pa	20 °C	58 %
aprile	20,0 °C	1611,29 Pa	100 Pa	1711,29 Pa	20 °C	69 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	$f_{Rsi-amm}$
ottobre	21,77°C	0
novembre	22,92°C	0
dicembre	21,05°C	0
gennaio	21,4°C	0
febbraio	20,14°C	0
marzo	15,99°C	0
aprile	18,58°C	0

θ_e : temperatura esterna

P_e : pressione esterna

ΔP : variazione di pressione

P_i : pressione interna

θ_i : temperatura interna

φ_i : umidità relativa interna

θ_{si} critica: temperatura superficiale critica

f_{Rsi} amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

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

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	2.037,8	1.885,7	1.452,8	1.711,3	1.791,9	1.667,9	1.744,5	1.870,2	2.197,5	2.084,1	2.235,1	1.994,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
Add-A	2.037,8	1.885,7	1.452,8	1.711,3	1.791,8	1.667,9	1.744,5	1.870,2	2.197,5	2.084,1	2.235,1	1.994,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
A-B	1.937,8	1.785,7	1.352,8	1.611,3	1.691,9	1.567,9	1.644,5	1.770,2	2.097,5	1.984,1	2.135,1	1.894,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0
B-Add	1.937,8	1.785,7	1.352,8	1.611,3	1.691,9	1.567,9	1.644,5	1.770,2	2.097,5	1.984,1	2.135,1	1.894,4
	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0	2.337,0

Temperature

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-A	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
A-B	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
B-Add	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Add-Esterno	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0

Verifica formazione di condensa interstiziale

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m²

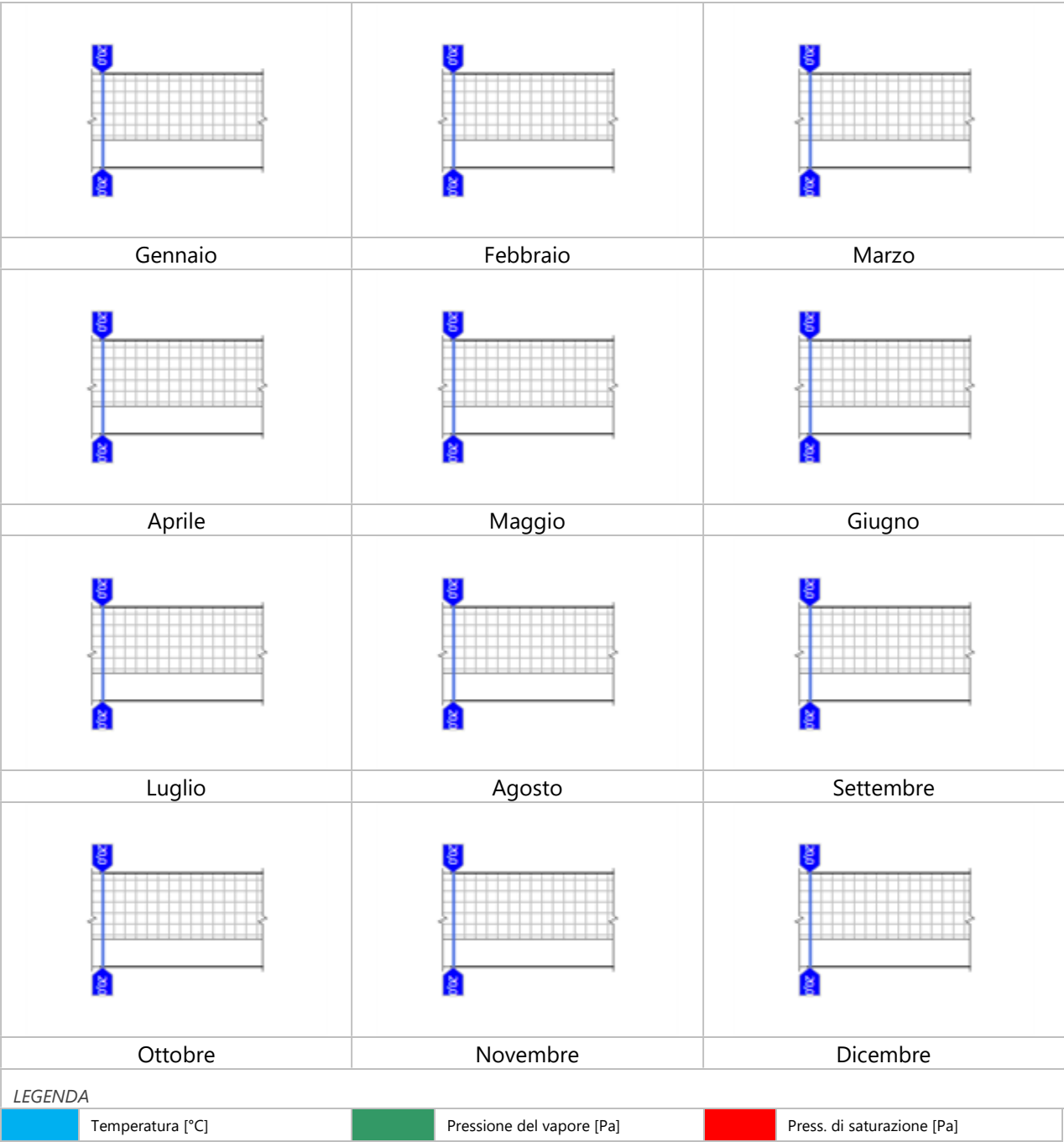
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

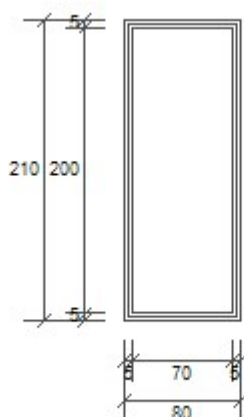
Gc,max: 0,5000 kg/m²

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

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA



F1 - 80x210

Larghezza	L	80 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	1,400 m ²
Area del telaio	Af	0,280 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,680 m ²
Perimetro del vetro	p	5,400 m
Trasmittanza	Uw	1,100 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,100 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

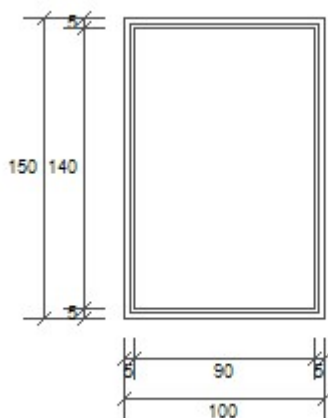
Permeabilità all'aria

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	-	-

F10 - 100x150

Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	150 cm
Area del vetro	Ag	1,260 m ²
Area del telaio	Af	0,240 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,500 m ²
Perimetro del vetro	p	4,600 m
Trasmittanza	Uw	1,100 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,100 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

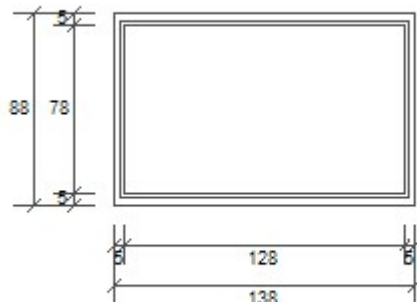
Permeabilità all'aria

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	-	-

F11 - 138x88

Larghezza	L	138 cm
Altezza	H	88 cm
Area del vetro	Ag	0,998 m ²
Area del telaio	Af	0,216 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,214 m ²
Perimetro del vetro	p	4,120 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/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	-	-

F12 - 90x210

Larghezza	L	90 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	1,600 m ²
Area del telaio	Af	0,290 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,890 m ²
Perimetro del vetro	p	5,600 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

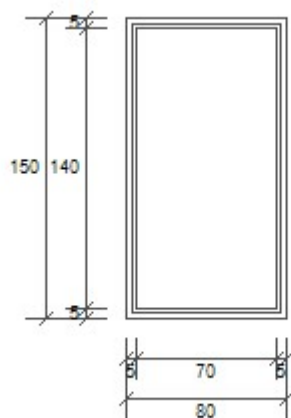
Permeabilità all'aria

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	-	-

F14 - 80x150

Larghezza	L	80 cm
Altezza	H	150 cm
Area del vetro	Ag	0,980 m ²
Area del telaio	Af	0,220 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,200 m ²
Perimetro del vetro	p	4,200 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

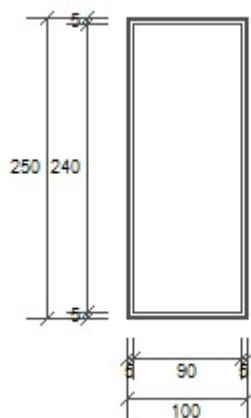
Permeabilità all'aria

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	-	-

F15 - 100x250

Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	250 cm
Area del vetro	Ag	2,160 m ²
Area del telaio	Af	0,340 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,500 m ²
Perimetro del vetro	p	6,600 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

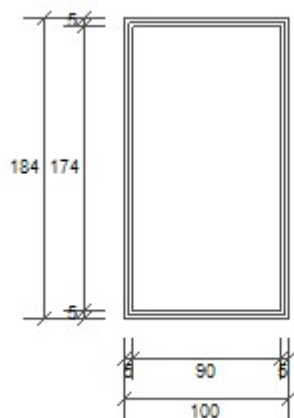
Permeabilità all'aria

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	-	-

F16 - 100x184

Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	184 cm
Area del vetro	Ag	1,566 m ²
Area del telaio	Af	0,274 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,840 m ²
Perimetro del vetro	p	5,280 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

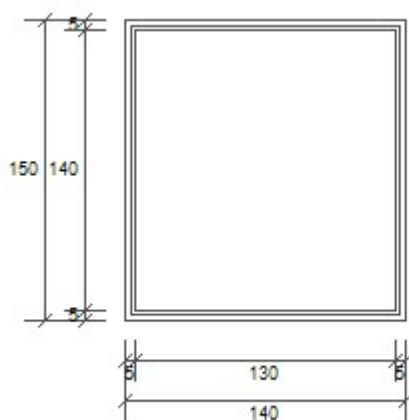
Permeabilità all'aria

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	-	-

F17 - 140x150

Larghezza	L	140 cm
Altezza	H	150 cm
Area del vetro	Ag	1,820 m ²
Area del telaio	Af	0,280 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,100 m ²
Perimetro del vetro	p	5,400 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

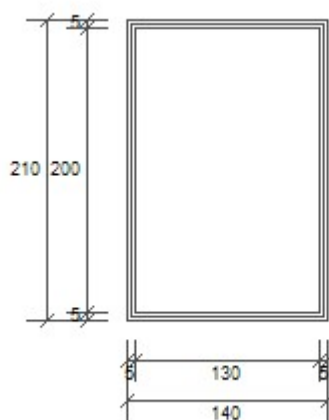
Permeabilità all'aria

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	-	-

F18 - 140x210

Larghezza	L	140 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	2,600 m ²
Area del telaio	Af	0,340 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,940 m ²
Perimetro del vetro	p	6,600 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

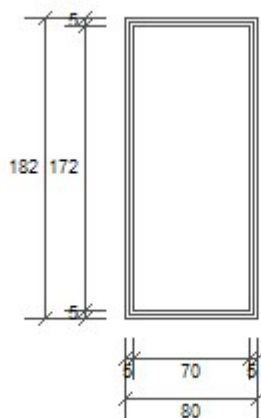
Permeabilità all'aria

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	-	-

F19 - 80x182

Larghezza	L	80 cm
Altezza	H	182 cm
Area del vetro	Ag	1,204 m ²
Area del telaio	Af	0,252 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,456 m ²
Perimetro del vetro	p	4,840 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

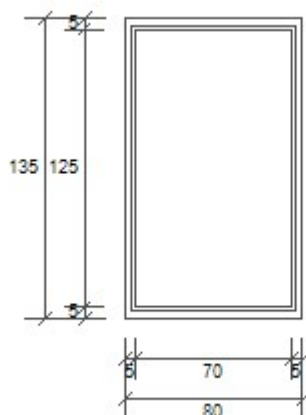
Permeabilità all'aria

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 - 80x135

Larghezza	L	80 cm
Altezza	H	135 cm
Area del vetro	Ag	0,875 m ²
Area del telaio	Af	0,205 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,080 m ²
Perimetro del vetro	p	3,900 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

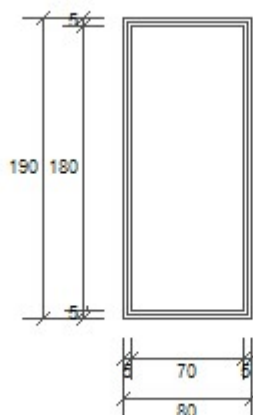
Permeabilità all'aria

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 - 80x190

Larghezza	L	80 cm
Altezza	H	190 cm
Area del vetro	Ag	1,260 m ²
Area del telaio	Af	0,260 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,520 m ²
Perimetro del vetro	p	5,000 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

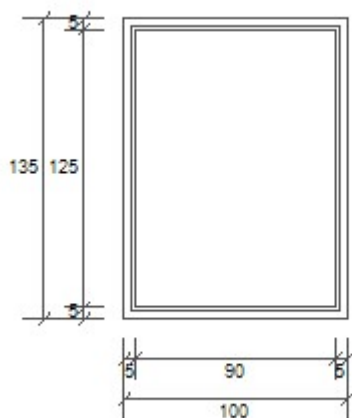
Permeabilità all'aria

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	-	-

F5 - 100x135

Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	135 cm
Area del vetro	Ag	1,125 m ²
Area del telaio	Af	0,225 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,350 m ²
Perimetro del vetro	p	4,300 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

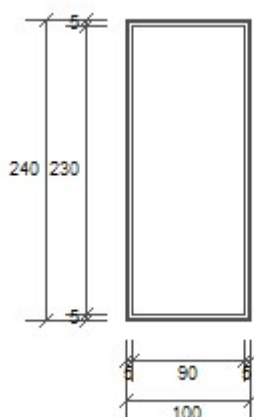
Permeabilità all'aria

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	-	-

F6 - 100x240

Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	240 cm
Area del vetro	Ag	2,070 m ²
Area del telaio	Af	0,330 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,400 m ²
Perimetro del vetro	p	6,400 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

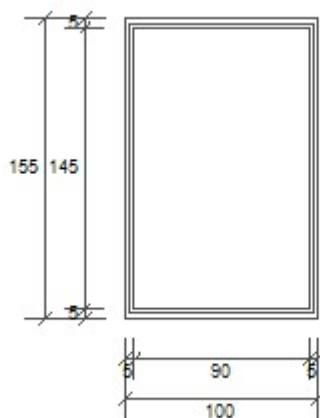
Permeabilità all'aria

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	-	-

F7 - 100x155

Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	155 cm
Area del vetro	Ag	1,305 m ²
Area del telaio	Af	0,245 m ²
Area totale del serramento	Aw	1,550 m ²
Perimetro del vetro	p	4,700 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

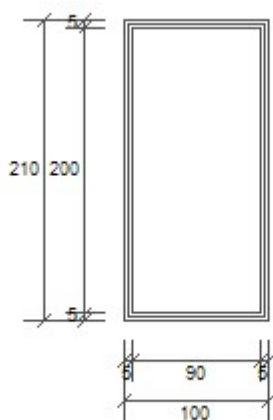
Permeabilità all'aria

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	-	-

F8 - 100x210

Larghezza	L	100 cm
Altezza	H	210 cm
Area del vetro	Ag	1,800 m ²
Area del telaio	Af	0,300 m ²
Area totale del serramento	Aw	2,100 m ²
Perimetro del vetro	p	5,800 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

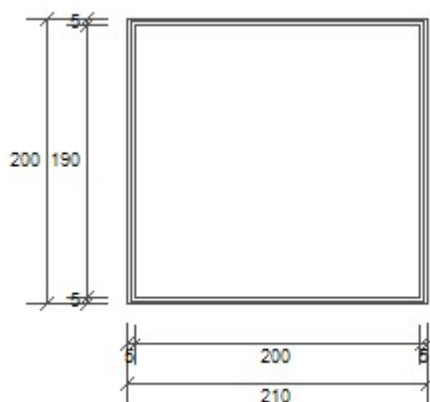
Permeabilità all'aria

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	-	-

F9 - 210x200

Larghezza	L	210 cm
Altezza	H	200 cm
Area del vetro	Ag	3,800 m ²
Area del telaio	Af	0,400 m ²
Area totale del serramento	Aw	4,200 m ²
Perimetro del vetro	p	7,800 m
Trasmittanza	Uw	1,300 W/(m ² K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,300 W/(m ² K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro normale
Trasmittanza	Ug	2,675 W/(m ² K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,400
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	0 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	4,079 W/(m ² K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,110 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 m²K/W

Permeabilità all'aria

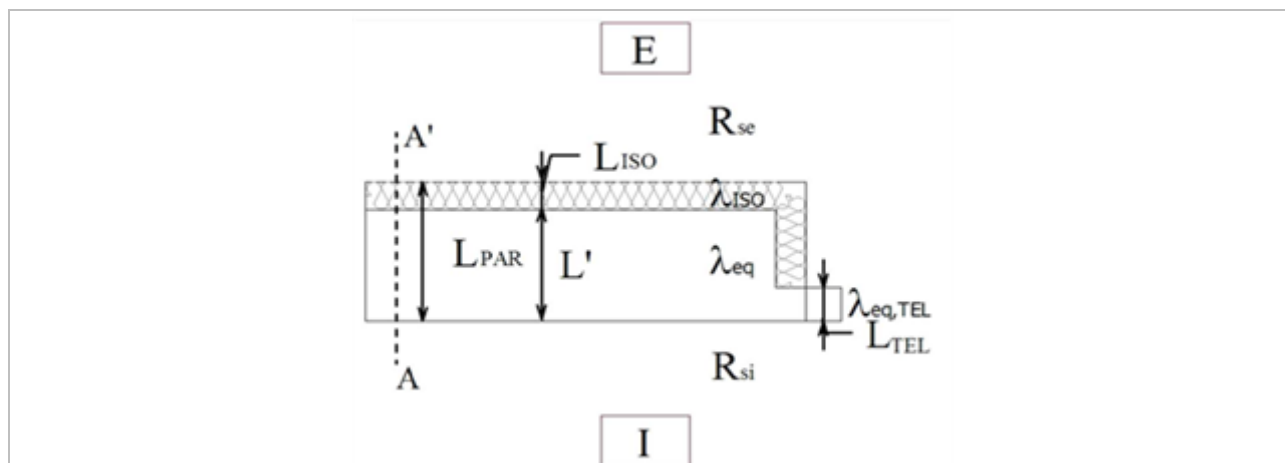
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) Non dichiarato

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	-	-

Parete con serramento SER.015



Dati della struttura

Nome	Parete con serramento SER.015		
Categoria	Parete con serramento		
Codice	SER.015	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}	0,724 W/mK
Spessore della parete L_{par}	0,60 m
Spessore dello strato di isolante della parete Liso	0,03 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

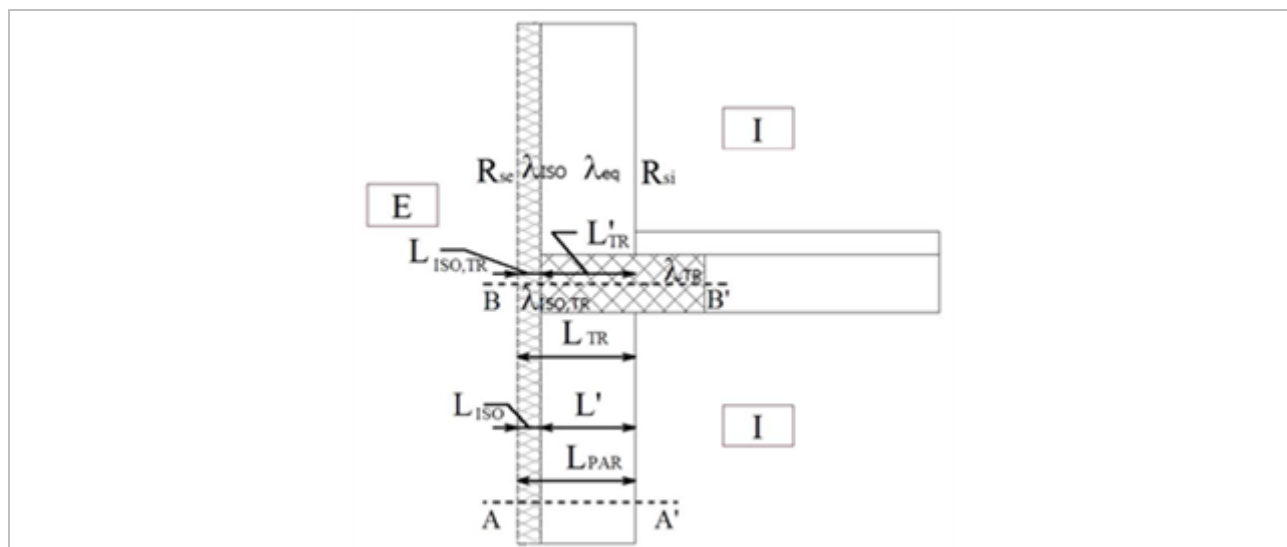
Trasmittanza termica elementi strutturali

Trasmittanza della parete, U_{par}	0,063
--------------------------------------	-------

Trasmittanza termica lineare del ponte termico

Riferita alle dimensioni esterne Ψ_e	0,052 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Ψ_i	0,052 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 R_{si}	0,100 m ² K/W
Resistenza termica superficiale interna R_{se}	0,040 m ² K/W

Pareti

Conducibilità termica equivalente della parete λ_{eq}	0,724 W/mK
Spessore della parete L_{par}	0,60 m
Spessore dello strato di isolante della parete L_{iso}	0,03 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}	0,030 m
Conducibilità termica dell'isolante λ_{iso}	0,400 W/mK

Trasmittanza termica elementi strutturali

Trasmittanza della parete, U_{par}	0,063
Trasmittanza della trave, U_{tr}	2,00

Trasmittanza termica lineare del ponte termico

Riferita alle dimensioni esterne Ψ_e	-0,013 W/mK	Riferita alle dimensioni interne Ψ_i	0,025 W/mK
-------------------------------------------	-------------	-------------------------------------------	------------

