



Comune di Parma
SETTORE OPERE PUBBLICHE

c.9337.Comune di Parma - Prot. n. 05/08/2024
/01/2025 e con Firma Qualificata Damiano Chiarini

0200077. Documento firmato digitalmente da Damiano Chiarini con certificato valido dal 24/11/2023 al 27/11/2026 e con Firma Qualificata



Responsabile Unico del Progetto
Arch. Anna Ferrara

Progettazione Architettonica
Arch. Damiano Chiarini

Progettazione Impianti Meccanici
Ing. Igor Ilardi

Progettazione Impianti Elettrici
Ing. Igor Ilardi

CUP I96D19000110004 - CUI L00162210348202400019

COMPLETAMENTO E ADEGUAMENTO CENTRO DEL RIUSO P.LE SICILIA

Via Calabria 3_43121_Parma (PR)

Progetto Esecutivo

data	descrizione	redatto da:	controllato da:	approvato da:
08.07.2024	emissione	M. A. P.	I. I.	A. F.

Documenti generali

Titolo elaborato:
**Relazione sul contenimento dei consumi
energetici di cui alla L. 10/91 e s.m.i.**

TAVOLA:	
115	
formato	A4
scala	---

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici (art. 8 comma 2)

PREMESSA

Allo stato attuale l'edificio è stato riqualificato e reso fruibile nella sua porzione sud, adibita ad officina del centro del riuso, mediante altro appalto già completato nel corso del 2024.

La relazione in oggetto costituisce un aggiornamento della relazione ex legge 10/91 consegnata in sede di progetto definitivo e firmata il giorno 30/12/2021. Tale elaborato considerava già l'intero edificio.

Il progetto esecutivo di cui il presente elaborato fa parte, riguarda il completamento della riqualificazione dell'edificio, in particolare la porzione nord dello stesso, che sarà adibito a spazio sociale per corsi di formazione e il completamento del relativo blocco servizi igienici e locali tecnici, la cui struttura in acciaio è già stata precedentemente realizzata.

L'edificio oggetto di intervento risulta sottoposto a decreto di vincolo da parte della Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici dell'Emilia Romagna ai sensi del D.lgs. 42/04.

L'intervento in progetto prevede la modifica di destinazione d'uso del fabbricato, che attualmente presenta un porticato aperto verso l'esterno sul parco di Largo Simone Moschino ed un accesso privo di portone su Piazzale Sicilia, mediante la chiusura dell'edificio con infissi e l'installazione di nuovi impianti tecnologici per rendere l'edificio fruibile.

La destinazione d'uso di progetto è di officina del riuso e spazio sociale con annessi locali di servizio.

Nella disciplina di contenimento dei consumi energetici nazionale e regionale (Legge 10/91, D.Lgs. 192/05 e s.m.i., D.G.R. 967/2015 e s.m.i.) la categoria che si avvicina maggiormente all'intervento in progetto è la seguente: "Interventi di ristrutturazione importante o ampliamento di edifici esistenti".

Tale categoria assimila di fatto questo tipo di intervento in una ristrutturazione importante di primo livello, che impone il rispetto di verifiche molto stringenti in termini di performance dell'involucro edilizio opaco e trasparente, nonché degli impianti di climatizzazione.

Vista la presenza del decreto di vincolo suddetto, di concerto con la stazione appaltante si è deciso di escludere qualsiasi tipo di isolamento a cappotto sia interno che esterno delle pareti verticali dell'edificio.

D'altra parte, è volontà della stazione appaltante dare un carattere "green" all'intervento, mediante soluzioni impiantistiche ad alta efficienza.

La climatizzazione è affidata ad un sistema in pompa di calore ad espansione diretta che espleta sia i servizi di riscaldamento che di raffrescamento; l'acqua calda sanitaria è affidata ad un boiler in pompa di calore.

Per la salubrità degli ambienti è prevista l'installazione di un sistema di ventilazione meccanica controllata con recupero di calore.

Non è previsto l'uso di gas naturale.

Al fine di contenere i consumi e dare un comfort effettivo ai fruitori dell'edificio, è prevista l'applicazione di un pacchetto isolante in lana di roccia in doppio strato 10+10 cm in copertura ed uno strato da 6 cm di polistirene estruso XPS contro terra (si veda il dettaglio delle stratigrafie a pag. 33 della presente).

Nonostante gli interventi proposti, essenzialmente a causa dell'assenza di cappotto termico alle pareti, alcune verifiche previste per la categoria di intervento sopra menzionata, non risultano verificate. Vista la presenza del decreto di vincolo da parte della Soprintendenza, questa circostanza non pregiudica la fattibilità dei lavori, così come previsti a progetto e analizzati nella presente relazione.



c.9337.Comune di Parma - Prof. 05/08/2024.0200717.E Documento firmato digitalmente da: Ilardi Igor con certificato valido dal 17/01/2022 al 17/01/2025 e con Firma qualificata: damiano chiarini con certificato valido dal 24/11/2023 al 27/11/2026 e con Firma qualificata



Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici (art. 8 comma 2)

EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI EDIFICI ESISTENTI

SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI

Lo schema di relazione tecnica nel seguito descritto contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti.

1 RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:

<input type="checkbox"/>	NUOVA COSTRUZIONE (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione
<input checked="" type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	<input type="checkbox"/> Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio <input type="checkbox"/> RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 mq
<input type="checkbox"/>	AMPLIAMENTO (art.3 comma 3 punto i)	<input type="checkbox"/> Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m3 <input type="checkbox"/> realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente <input type="checkbox"/> realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti
		<input type="checkbox"/> connesso funzionalmente al volume pre-esistente <input type="checkbox"/> costituisce una nuova unità immobiliare <input type="checkbox"/> servito mediante estensione di sistemi tecnici pre-esistenti <input type="checkbox"/> dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

DESCRIZIONE:

2 INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Parma** Provincia **PR**

Edificio pubblico

Edificio ad uso pubblico

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato 1 ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R n.26/04

Ubicazione **Piazzale Sicilia**

(specificare l'ubicazione o, in alternativa, indicare che è da edificare nel terreno di cui si riportano gli estremi del censimento al Nuovo Catasto Territoriale)

Unità	Sezione	Foglio	Particella	Subalterno
Officina sociale		7	109	

2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Permesso di Costruire _____ - Del _____ -

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "edificio" del presente provvedimento.

E.4(1). - attività ricreative, associative o di culto e assimilabili quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi

Numero delle unità immobiliari **1**

2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente	Comune di Parma
Progettista degli impianti termici	Ing. Igor Ilardi
Progettista dell'isolamento termico dell'edificio	Ing. Igor Ilardi
Progettista del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio	Ing. Igor Ilardi
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	Ing. Igor Ilardi
Direttore dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio	-
Tecnico incaricato per la redazione dell'APE	Da definire

2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e mobili di protezione solare
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva
- Altro

2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

Si No

3 DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	2502 GG
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna norma UNI 5364 e succ agg.)	268,2 K
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	304,2 K

3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO 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]
Officina sociale	1.037,57	2.249,41	0,46	364,64

S Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato

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

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

Su superficie utile climatizzata dell'edificio

Unità immobiliare	Zona climatizzata	Tinv [°C]	φinv [%]
Officina sociale	Zona 1_Officine	18,0	50
Officina sociale	Zona 2_Spazio Sociale	20,0	50

Officina sociale	Zona 3_Uffici	20,0	50
Officina sociale	Zona 1_1_Officine bagni	18,0	50
Officina sociale	Zona 2_2_Spazio sociale bagni	20,0	50

T_{inv} Valore di progetto della temperatura interna invernale
q_{inv} valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

Unità immobiliare	Metodo contabilizzazione
Officina sociale	Non contabilizzato

Climatizzazione estiva

Unità immobiliare	S [m ²]	V [m ³]	Su [m ²]
Officina sociale	1.037,57	2.092,67	320,73

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 _{pest} [%]
Officina sociale	Zona 1_Officine	26,0	50
Officina sociale	Zona 2_Spazio Sociale	26,0	50
Officina sociale	Zona 3_Uffici	26,0	50
Officina sociale	Zona 1_1_Officine bagni	26,0	50
Officina sociale	Zona 2_2_Spazio sociale bagni	26,0	50

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

Unità immobiliare	Metodo
Officina sociale	Non contabilizzato

3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art.5 dell'Atto

I volumi edilizi sono stati ricavati dalla geometria prevista negli elaborati grafici del progetto edile. Non è stato necessario derogare nessuna distanza, altezza o superficie in quanto il progetto è conforme alle prescrizioni minime previste dalle normative nazionali, regionali e dal regolamento edilizio comunale.

3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	se SI compilare la sezione 10.2
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	se SI compilare le sezioni 9.2 e 11.3.5
Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture	<input checked="" type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	se SI compilare la sezione 4.2
Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture	<input type="checkbox"/> Si <input checked="" type="checkbox"/> No	se SI compilare la sezione 4.2

Adozione di misuratori d'energia
(Energy Meter)

Si No

Se SI descrizione e
caratteristiche
principali

Adozione di sistemi di
contabilizzazione diretta del calore

Si No

Se NO riportare le
ragioni tecnico-
economiche che

Adozione di sistemi di
contabilizzazione diretta del freddo

Si No

hanno portato al non
utilizzo e definire
quale sistema di
contabilizzazione è
stato utilizzato

Adozione di sistemi di
contabilizzazione diretta dell'A.C.S.

Si No

se SI compilare la
sezione
9.1 e 9.2

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

Si No

Se NO documentare
le ragioni tecniche
che hanno portato
alla non utilizzazione

4 CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

Informazioni generali e prescrizioni
(Requisito All.2 Sezione B.1)

4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All.2 Sezione B.1.1)

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione

Descrizione	Valore di progetto (W/K)	Valore limite (W/K)	Verificato
H'T Officina sociale	0,625	0,550	NO

* N.A. (non applicabile)

4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.1.2)

Denominazione struttura	Trasmittanza termica U di progetto	Trasmittanza termica U limite	Um	Verifica
COP01_znr-est	0,165	0,800	W/m²K	SI
M04_ecr	1,017	0,800	W/m²K	NO
M10_znc-est	1,200	0,800	W/m²K	NO

* N.A. (non applicabile)

5 CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

5.1 ELEMENTI TECNICI DELL'INVOLUCRO STRUTTURE DI COPERTURA DEGLI EDIFICI

(Requisito All.2 Sezione A.2)

Elementi tecnici di involucro: strutture di copertura degli edifici

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture **Si** **No**

Se "sì" descrivere le caratteristiche principali:

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

Tegole con riflettanza solare > 0.3

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

Valore di riflettanza solare 0,35 > 0.30 per coperture a falda Verificato

Tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture (se previste) **Si** **No**

Descrizione:

Listello di ventilazione

5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All.2 Sezione B.3.1)

5.2.1 Adozione di schermi per le chiusure trasparenti (serramenti)

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.a)

Riportare la descrizione dei sistemi di schermatura per le chiusure trasparenti adottate:

Frangisole esterni

5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All.2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

Valore del fattore di solare ggl.sh per componenti finestrati

Denominazione struttura	Valore di progetto	Valore limite	Um	Verifica
F01_inf - W	0,18	0,35	-	SI
F01_sup - W	0,18	0,35	-	SI
F02 - E	0,61	0,35	-	NO
F03 - E	0,61	0,35	-	NO

* N.A. (non applicabile)

5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All.2 Sezione B.3.2)

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile (Asol,est/ Asup utile)

Descrizione	Valore di progetto (-)	Valore limite (-)	Verificato
Asol,est/Asup utile Officina sociale	0,053	0,040	NO

* N.A. (non applicabile)

5.4 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE OPACHE

(Requisito All.2 Sezione B.3.3)

Riportare la descrizione dei sistemi di schermatura per le chiusure opache adottate:

Non sono previsti sistemi di schermatura per le chiusure opache

Denominazione struttura	Trasmittanza termica periodica YIE	Trasmittanza termica periodica YIE limite	Um	Verifica
-	-	-	W/m²K	-

* N.A. (non applicabile)

6 CALCOLI VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE

(Requisito All.2 Sezione B.2.c)

Confronto tra indici e parametri dell'edificio reale e I corrispondenti dell'edificio di riferimento

Definizione	Simbolo	Udm	Indici e parametri (Ed. reale)	Indici e parametri (Ed. Rif.)	Verifica
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento per unità di superficie utile	EPH,nd	kWh/m ²	194,30	158,68	NO
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione invernale	ηH	-	0,698	0,665	SI
efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria	ηW	-	0,029	0,446	NO
indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	EPC,nd	kWh/m ²	28,87	33,67	SI
efficienza media stagionale dell'impianto di climatizzazione estiva (compreso l'eventuale controllo dell'umidità)	ηC	-	1,187	0,969	SI
indice di prestazione energetica globale dell'edificio, espresso in energia primaria totale (EPgl,tot)	EPgl	kWh/m ²	386,52	341,15	NO

* N.A. (non applicabile)

7 TELERISCALDAMENTO E TELERAFFRESCAMENTO

(Requisito All.2 Sezione B.4)

NON E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

E' presente un impianto di teleriscaldamento a distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio

Se E' PRESENTE descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti. Se non sono state predisposte opere, riportare la motivazione della soluzione prescelta

(se pertinente) sono state predisposte le opere murarie impiantistiche necessaria al collegamento alle reti di teleriscaldamento e/o teleraffrescamento presenti

è allegata alla presente relazione la certificazione di conformità UNI EN 15316 dell'impianto di teleriscaldamento

Per I dettagli relativi al generatore TELERISCALDAMENTO si veda la SCHEDA 2 Allegati alla relazione
Descrizione opere edili ed impiantistiche:

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.

8 SISTEMI E DISPOSITIVI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO

(Requisito All.2 Sezione B.5)

Presenza sistema di termoregolazione e contabilizzazione del calore per singola U.I.

Tipo di contabilizzazione:

metodo diretto

metodo indiretto

l'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche.

sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti).

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati

8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS

(Requisito All.2 Sezione B.5 comma 3)

Specifiche UNI EN 15232 **	Classe di progetto	Classe minima richiesta
Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti	B	B

* N.A. (non applicabile)

** Specifiche:

- Per gli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione importante di cui all'art. 3 comma 2 lett. b) punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 sono limitati ai sistemi tecnici interessati dall'intervento.
- Per gli ampliamenti di cui all'art. 3 comma 3 punto i dell'Atto, gli obblighi di cui al comma 3 si applicano solamente nel caso che i servizi energetici necessari per l'ampliamento realizzato siano forniti mediante sistemi tecnici appositamente installati, indipendenti da quelli dell'edificio pre-esistente.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

Da definire

8.3 CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO – EDIFICI PUBBLICI

(Requisito All.2 Sezione B.6)

Riportare la descrizione dell'impianto termico centralizzato per la climatizzazione invernale ed estiva (per gli edifici pubblici o ad uso pubblico)

Impianto di climatizzazione invernale ed estiva ad espansione diretta costituito da n.ro 2 unità esterne

9 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7)

Ai sensi dell'art.8 comma 7-bis copia della presente sezione della Relazione Tecnica deve essere trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

Ambito di applicazione del requisito*:

edifici di nuova costruzione

edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante

edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

* Il requisito si applica esclusivamente:

- a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. a) dell'Atto;
b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.1)

9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	Classe di progetto	u.m.	Verificato
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di ACS	771,86	kWh	
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di ACS	1.306,91	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	59,1	%	

* N.A. (non applicabile)

9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	Classe di progetto	u.m.	Non verificato
A - Fabbisogno di energia primaria annuo da fonti rinnovabili per la produzione di riscaldamento, raffrescamento e ACS	53.944,40	kWh	
B - Fabbisogno di energia primaria annuo per la produzione di riscaldamento, raffrescamento e ACS	111.297,55	kWh	
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo (A / B)	48,5%	%	

* N.A. (non applicabile)

i limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento.

i pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi

9.1.3 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.1 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER Descrizione impianto

9.1.4 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di generatori ALIMENTATI A BIOMASSE COMBUSTIBILI (compilare solo se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.1)

Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili

i valori del rendimento termico utile nominale, i limiti di emissione e le tipologie di biomasse combustibili, rispettano i valori limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato nella successiva sezione 12 della presente relazione tecnica

b) Rispetto del valore di trasmittanza termica U delle strutture edilizie

i valori di trasmittanza termica delle strutture edilizie opache e trasparenti rispettano i limiti previsti nel caso di utilizzo di generatori a biomassa, come riportato alla precedente sezione 4.1 della presente relazione tecnica.

9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE (compilare se presente)

(Allegato 2 sezione A.5.2)

Pompa di calore (denominazione)	Tipo di alimentazione (gas/elettrica)	Valore SPF	Valore SPF, limite per FER	Verifica	ERES (kWh/anno)
Heating_RXYSQ8TY1_1	Energia elettrica	2,28	2,5	No	0,00
Heating_RXYSQ8TY1_2	Energia elettrica	3,35	2,5	Sì	39.477,93
Pdc ACS	Energia elettrica	3,34	2,5	Sì	642,90

* ERES = Quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

l'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili

l'energia da pompa di calore NON è da considerarsi energia da fonti rinnovabili

9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All.2 Sezione B.7.2.)

Ai sensi dell'art.8 comma 7-bis copia della presente sezione della Relazione Tecnica deve essere trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

Descrizione impianto

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

Specifiche	Classe di progetto	u.m.
Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	0,00	kW

Potenza elettrica da FER valore limite minimo	-	kW
---	---	----

* N.A. (non applicabile)

9.2.2 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Allegato 2 sezione B.7.2 punto 5)

Descrivere i sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER Descrizione impianto

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

9.3 DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI DA FONTI RINNOVABILI IN RAPPORTO ALLA FATTIBILITÀ TECNICA (DA COMPILARE IN CASO DI IMPOSSIBILITÀ TECNICA)

(Allegato 2 sezione B.7.3 comma 6)

Specifiche	Valore di progetto effettivamente raggiunto	u.m.	Valore obbligo	u.m.	
Percentuale della somma dei consumi previsti per acqua calda sanitaria, riscaldamento e raffrescamento coperta da rinnovabili	48,5	%	55	%	-
Potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili	0,00	kW	-	kW	
Valore indice EPgl,tot		kWh/m²		kWh/m²	

* N.A. (non applicabile)

Descrivere le valutazioni concernenti il dimensionamento ottimale dell'impianto e l'eventuale impossibilità tecnica

10. DOTAZIONE MINIMA DI INFRASTRUTTURE PER LA RICERCA DEI VEICOLI ELETTRICI

(Requisito All.2 Sezione B.9 per interventi con titolo abilitativo presentato dopo il 11 marzo 2021)

Ambito di applicazione del requisito

non residenziale con più di 10 posti auto situati all'intero o in adiacenza all'edificio;

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica
è installato almeno un punto di ricarica ai sensi del Dlgs 257/2016	0	0	NO
sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per ALMENO un posto auto ogni cinque	0	0	SI

* N.A. (non applicabile)

residenziali con più di 10 posti auto situati all'intero o in adiacenza all'edificio;

Specifiche intervento	Numero posti auto	Numero minimo (punti di ricarica o canalizzazioni)	Verifica
è installato almeno un punto di ricarica ai sensi del Dlgs 257/2016	0	0	NO
sono presenti le infrastrutture di canalizzazione per OGNI posto auto	0	0	NO

* N.A. (non applicabile)

Le disposizioni non si applicano in quanto:

l'edificio è di proprietà di piccole o medie imprese e, quali definite al titolo I dell'allegato della raccomandazione 2003/361/CE della Commissione europea, e da esse occupati;

è presente un microsistema isolato e ciò comporta problemi sostanziali per il funzionamento del sistema locale di energia e stabilità della rete locale;

il costo delle installazioni di ricarica e di canalizzazione supera il 7% del costo totale della ristrutturazione importante (riportare la descrizione in dettaglio);

si tratta di edificio pubblico che già rispetta i requisiti comparabili ai sensi del Dlgs 257/2016.

Descrizione impianto

(Riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato)

SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

11. PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICIO DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanza e dei valori termofisici.

11.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO

(Requisiti All.2 Sez.A.1)

11.1.1 Chiusure opache verticali

	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	(Requisiti All.2 sezB.2.b.1) Trasmittanza termica U Ed.rif (W/m ² K)	(Requisiti All.2 Sez A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	M01_est	1,62	0,26	SI

* N.A. (non applicabile)

11.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	(Requisiti All.2 sezB.2.b.1) Trasmittanza termica U Ed.rif (W/m ² K)	(Requisiti All.2 Sez A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	COP01_est	0,16	0,22	SI

* N.A. (non applicabile)

11.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	(Requisiti All.2 sezB.2.b.1) Trasmittanza termica U Ed.rif (W/m ² K)	(Requisiti All.2 Sez A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
-	-	-	-	-

* N.A. (non applicabile)

11.1.4 Chiusure trasparenti

	Denominazione struttura	(Requisiti All.2 Sez B.2.a) Trasmittanza termica U (W/m ² K) di progetto	(Requisiti All.2 sezB.2.b.1) Trasmittanza termica U Ed.rif (W/m ² K)	(Requisiti All.2 Sez A.1) Controllo della condensazione (UNI EN ISO 13788)
1	F01_inf	1,17	1,40	-
2	F01_sup	1,17	1,40	-
3	F02	1,17	1,40	-
4	F03	1,17	1,40	-

* N.A. (non applicabile)

11.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.2)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In Allegato riportare il progetto dell'impianto termico ed i relativi rendimenti.

11.2.1 EFFICIENZE MEDIE η_u DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

	Dati di progetto			Edificio di riferimento			Verifica
	H	C	W	H	C	W	
Sistema di generazione 1	0,916			0,921			Non verificato
Sistema di generazione 2			0,041			0,700	Non verificato
Sistema di generazione 1		0,960			0,960		Verificato
Sistema di generazione 3	1,052			0,921			Verificato
Sistema di generazione 4	0,954			0,921			Verificato
Sistema di generazione 5	0,902			0,941			Non verificato
Sistema di generazione 5		0,960			0,960		Verificato

* N.A. (non applicabile)

11.2.2 EFFICIENZE MEDIE η_{gn} DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

	Dati di progetto				Edificio di riferimento				Verifica
	H	C	W	En elettrica in situ	H	C	W	En elettrica in situ	
Heating_RXYSQ8TY1_1 [H]	2,280				3,000				Non verificato
Pdc ACS [W]			3,343				2,500		Verificato
Cooling_RXYSQ8TY1_1 [C]		3,131				2,500			Verificato
Generatore a energia elettrica_Officine [H]	1,000				1,000				Non verificato
Generatore a energia elettrica_Spazio sociale [H]	1,000				1,000				Non verificato
Heating_RXYSQ8TY1_2 [H]	3,346				3,000				Verificato
Cooling_RXYSQ8TY1_2 [C]		3,028				2,500			Verificato

* N.A. (non applicabile)

11.2.3 FABBISOGNI ENERGETICI DI ILLUMINAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.3)

Riportare il rispetto dei requisiti minimi di illuminazione, ove pertinente

11.2.4 FABBISOGNI ENERGETICI DI VENTILAZIONE

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.4)

Fabbisogno energetico dei ventilatori installati per m³ di aria movimentata

Fabbisogno energetico dei ventilatori installati per m ³ di aria movimentata:	Dati di progetto (Eve)		Edificio di riferimento (Eve)		Verifica
		Wh/m ³		Wh/m ³	

* N.A. (non applicabile)

Se sono presenti impianti di ventilazione meccanica, riportare in allegato la descrizione dei dispositivi

11.2.5 ALTRI PARAMETRI

(Requisito All.2 Sezione B.2.b.5)

Riportare i dati di input e parametri relativi ai valori dell'edificio reale (se pertinenti)

12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

Compilare solo le sezioni oggetto di intervento

12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

12.1.1 Configurazione dell'impianto termico

Impianto centralizzato

Impianto autonomo

12.1.2 Descrizione dell'impianto

Impianto di climatizzazione invernale ed estiva ad espansione diretta costituito da n.ro 2 unità esterne

12.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.4.1 e sezione A.5.1)

Da compilarsi nel caso di nuova installazione e ristrutturazione di impianti termici o sostituzione di generatori di calore.

in relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico

è presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

12.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(Da compilare per ogni generatore di energia termica anche nel caso di sola sostituzione del generatore di calore)

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria _____

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto _____

12.2.1 Dettagli dei generatori presenti

POMPA DI CALORE**Heating_RXYSQ8TY1_1 - - -**

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

6,22 kW**Potenza termica utile riscaldamento [kW]**

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
7,0	25,000	-	-	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
7,0	4,020	-	-	-	-	-	-

GENERATORE A ENERGIA ELETTRICA**Generatore a energia elettrica_Officine - - -**

Combustibile utilizzato

Energia elettrica

Fluido termovettore

-

Valore nominale della potenza termica utile

1,4 kW

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

100,0 %

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn

0,0 %**GENERATORE A ENERGIA ELETTRICA****Generatore a energia elettrica_Spazio sociale - - -**

Combustibile utilizzato

Energia elettrica

Fluido termovettore

-

Valore nominale della potenza termica utile

1,4 kW

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

100,0 %

Rendimento termico utile (o di combustione per generatori ad aria calda) al 30% Pn

0,0 %**POMPA DI CALORE****Heating_RXYSQ8TY1_2 - - -**

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): _____

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) **Aria**Potenza elettrica assorbita **6,22 kW****Potenza termica utile riscaldamento [kW]**

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
7,0	25,000	-	-	-	-	-	-

Coefficiente di prestazione (COP)

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

Ts,fredda [°C]	Tpozzo caldo [°C]						
	20	-	-	-	-	-	-
7,0	4,020	-	-	-	-	-	-

POMPA DI CALORE**Pdc ACS - - -**

Pompa di calore

 elettrica a gasTipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) **Aria esterna - Acqua**

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

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro) **Acqua**Potenza elettrica assorbita **895 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	2,775	-	-	-	-	-	-
20,0	2,775	-	-	-	-	-	-

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	3,100	-	-	-	-	-	-
20,0	3,700	-	-	-	-	-	-

MACCHINA FRIGORIFERA

Cooling_RXYSQ8TY1_1 - - -Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) **Aria esterna/Aria****Temperatura b.u. dell'aria nell'ambiente interno:19,00****Temperatura bulbo secco dell'aria esterna:35,00**Funzionamento pompa **Energia elettrica**Funzionamento pompa **Raffrescamento**Potenza nominale **22,4 kW**Potenza elettrica assorbita **6,79 kW****PRESTAZIONI**

Fattore di carico	EER
100 %	3,3

MACCHINA FRIGORIFERA**Cooling_RXYSQ8TY1_2 - - -**Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) **Aria esterna/Aria****Temperatura b.u. dell'aria nell'ambiente interno:19,00****Temperatura bulbo secco dell'aria esterna:35,00**Funzionamento pompa **Energia elettrica**Funzionamento pompa **Raffrescamento**Potenza nominale **22,4 kW**Potenza elettrica assorbita **6,79 kW****PRESTAZIONI**

Fattore di carico	EER
100 %	3,3

12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

12.3.1 Tipo di conduzione prevista:

- Continua 24 ore
 Continua con attenuazione notturna
 Intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista:

- Continua 24 ore
 Continua con attenuazione notturna
 Intermittente

12.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente

Descrizione sintetica delle funzioni

Cronotermostato di zona collegato alla centralina climatica del generatore con possibilità di telegestione

12.3.3 Sistema di gestione dell'impianto termico:

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

Centralina climatica _____

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

Altro _____

Descrizione sintetica delle funzioni

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

Descrizione sintetica delle funzioni

12.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura delle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizione uniformi

Numero di apparecchi 7

Descrizione sintetica delle funzioni

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

Descrizione sintetica delle funzioni

12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica delle funzioni

12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Elenco dei terminali di erogazione dell'unità immobiliare

Denominazione	N	Tipologia	P termica nominale [W]	P elettrica nominale [W]
U.I.1-Zona 1_Officine	4	Bocchette	20.000,0	
U.I.1-Zona 2_Spazio Sociale	1	Bocchette	20.000,0	
U.I.1-Zona 3 Uffici	2	Bocchette	5.000,0	
U.I.1-Zona 1_1_Officine bagni	4	Bocchette	1.400,0	
U.I.1-Zona 2_2_Spazio sociale bagni	2	Bocchette	1.400,0	

N Numero di apparecchi

Descrizione sintetica dei dispositivi

12.5 CONDOTTI DI EVACUAZIONE DEI PRODOTTI DELLA COMBUSTIONE

Descrizione e caratteristiche principali

(indicare con quale norma è stato eseguito il dimensionamento)

non sono presenti generatori a combustione.

12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

(tipo di trattamento)

Addolcitore e filtro di sicurezza

12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

(tipologia, conduttività termica, spessore)

Isolamento conforme alle normative vigenti

12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

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

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

Descrizione sintetica

12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Connessione impianto: - _____

Tipo moduli - _____

Tipo installazione - _____

Tipo supporto - _____

Inclinazione - ° _____

Orientamento - ° _____

Potenza installata - kW _____

12.10 IMPIANTI SOLARI TERMICI

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

Tipo collettore - _____

Tipo installazione - _____

Tipo supporto - _____

Inclinazione - ° _____

Orientamento - ° _____

Capacità accumulo - l _____

Potenza solare installata - kW _____

12.11 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Descrizione con caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

12.12 IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO

(compilare se presente)
(Allegato 2 sezione A.4.3)

Descrivere le caratteristiche principale degli impianti di sollevamento

gli ascensori e le scale mobili sono dotate di motori elettrici con livello di efficienza IE3, come definiti dell'Allegato I punto 1, del Regolamento (CE) n.640/2009 della Commissione europea del 22 luglio 2009 e s.m.i.

i motori sono muniti di variatore di velocità.
(riportare in allegato le certificazioni)

12.13 SISTEMI ALTERNATIVI AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA

(Allegato 2 Sezione A.6)

Installazione di n.ro 2 macchine per ventilazione meccanica controllata (si rimanda all'elaborato corrispondente)

12.14 ALTRI IMPIANTI

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionali e schemi funzionali in allegato

12.15 CONSUNTIVO ENERGIA

Consuntivo energia

Energia prodotta in sito

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

Energia consegnata dall'esterno

Vettore energetico	Udm	Qdel,consegnata
Energia elettrica da rete	kWh	25.623,52
Energia elettrica da rete	kWh	274,38
Energia elettrica da rete	kWh	3.513,97
Energia elettrica da rete	kWh	8.132,06
Energia elettrica da rete	kWh	4.117,20

Energia esportata

Vettore energetico	Udm	Qdel,esportata
Energia elettrica da rete	kWh	0,00
Energia elettrica da rete	kWh	0,00
Energia elettrica da rete	kWh	0,00

Energia elettrica da rete	kWh	0,00
Energia elettrica da rete	kWh	0,00

13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e smi il progettista dichiara di aver documentato e trasmetto al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

- comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto **è necessario il rilascio di un nuovo attestato di prestazione energetica** (nei casi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione importante) **o revisione dell'attestato di prestazione energetica**, se presente;
- non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto **Ing. Igor Ilardi**, iscritto al numero **1390** del **Ordine degli Ingegneri di Cremona** (albo, ordine o collegio professionale) essendo a delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare:

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;
- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il/i Direttore/i dei lavori per l'edificio e/o gli impianti termici (ove applicabile) è/sono:
- d) (ove applicabile) il Soggetto Certificatore incaricato è: n. accreditamento:

Data
26/06/2024

Firma

RIFERIMENTI NORMATIVI

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

Normativa nazionale

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

Normative regionali

Emilia Romagna	Deliberazione della giunta regionale 25 luglio 2022, n.1261 Deliberazione della giunta regionale 9 novembre 2020, n.1548 Deliberazione della giunta regionale 19 ottobre 2020, n. 1385 Deliberazione della giunta regionale 7 settembre 2015 - n. 1275 Deliberazione della giunta regionale 20 luglio 2015 - n. 967
-----------------------	---

Comune di Parma- (PR)

ALLEGATI ALLA RELAZIONE TECNICA

Dettagli di involucro



c.9337.Comune di Parma - Prot. 05/08/2024.0200717.E Documento firmato digitalmente da: Ilardi Igor con certificato valido dal 17/01/2022 al 17/01/2025 e con firma qualificata; damiano chiarini con certificato valido dal 24/11/2023 al 27/11/2026 e con firma qualificata

1 CARATTERISTICHE DEGLI ELEMENTI DI INVOLUCRO

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

Caratteristiche e dettagli dell'involucro opaco e trasparente.

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

Confronto con i valori limite di trasmittanza delle strutture

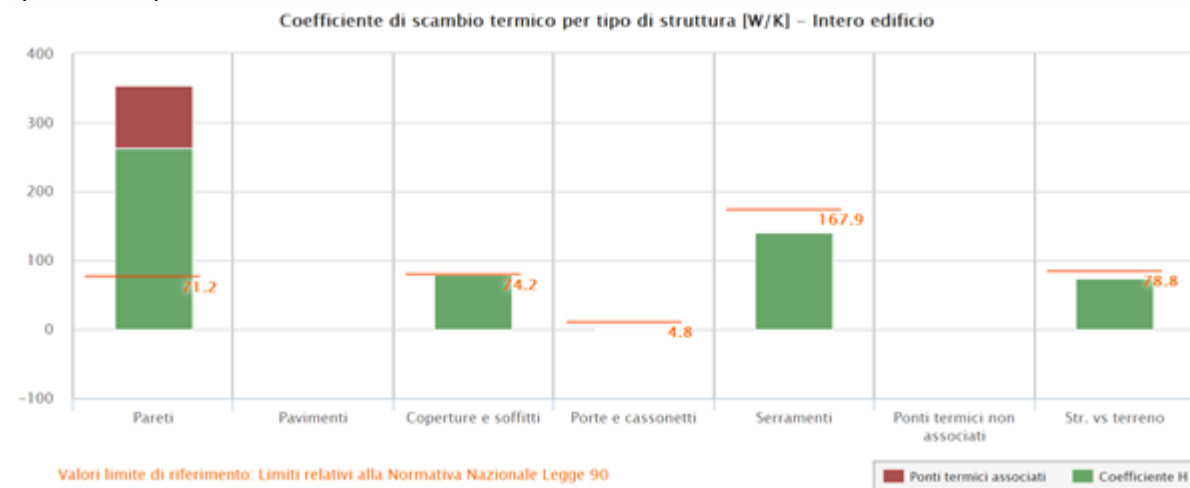
Officina sociale

Elemento edilizio	Trasmittanza	Trasmittanza lim	Verificato
Strutture verticali opache	1,620 W/(m²K)	0,260 W/(m²K)	-
Strutture orizzontali di pavimento	- W/(m²K)	- W/(m²K)	-
Strutture orizzontali o inclinate di copertura	0,159 W/(m²K)	0,220 W/(m²K)	-
Serramenti	1,150 W/(m²K)	1,400 W/(m²K)	-

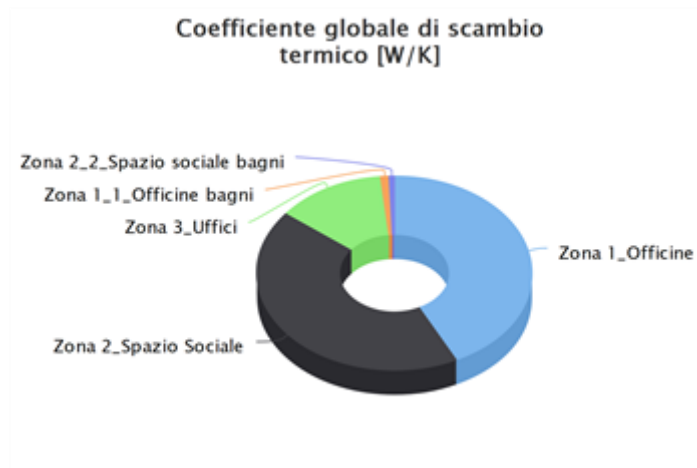
2 SCAMBI TERMICI PER CATEGORIA DI ELEMENTO

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.

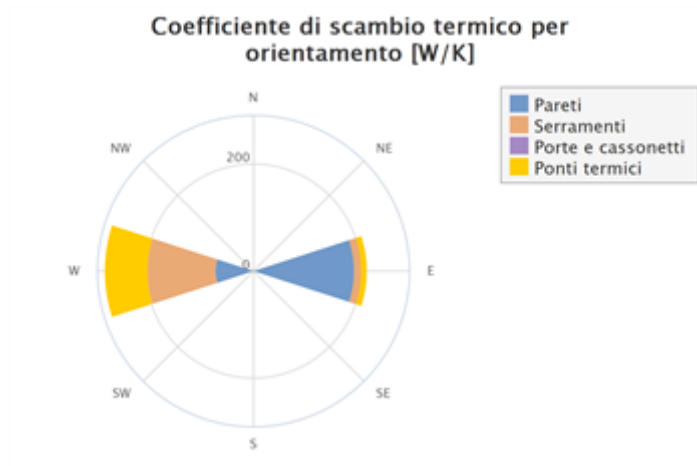
Di seguito si riporta la distribuzione degli scambi termici per trasmissione in funzione del tipo di struttura opaca o trasparente che costituisce l'involucro.



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.

Officina sociale - Zona 1_Officine - Officina

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0001	M01_est	40,6 m ²	E	1,200 W/(m ² K)	1,212 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0001	Parete - pavimento su terreno	0,065 W/(mK)	7,5 m	0,489 W/K	1,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0006	M01_est	10,8 m ²	W	1,200 W/(m ² K)	3,125 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0007	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	12,9 m	6,753 W/K	13,9 %
pt0008	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	12,9 m	6,753 W/K	13,9 %
pt0009	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	12,9 m	6,753 W/K	13,9 %
pt0004	Parete - pavimento su terreno	0,065 W/(mK)	7,5 m	0,489 W/K	1,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0001	PAV_terr	106,1 m ²	-	0,241 W/(m ² K)	0,251 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0001	Parete - pavimento su terreno	0,065 W/(mK)	7,5 m	0,489 W/K	1,9 %
pt0004	Parete - pavimento su terreno	0,065 W/(mK)	7,5 m	0,489 W/K	1,9 %

Officina sociale - Zona 1_Officine - Soppalco Officina

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0045	M01_est	36,6 m ²	E	1,200 W/(m ² K)	1,233 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0013	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	1,2 m	0,623 W/K	1,4 %
pt0014	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	1,2 m	0,623 W/K	1,4 %
pt0015	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	1,2 m	0,623 W/K	1,4 %
pt0009	Parete - copertura	-0,089 W/(mK)	7,5 m	-0,670 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0049	M01_est	17,4 m ²	W	1,200 W/(m ² K)	2,095 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0016	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	10,4 m	5,414 W/K	12,2 %
pt0017	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	10,4 m	5,414 W/K	12,2 %
pt0018	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	10,4 m	5,414 W/K	12,2 %
pt0011	Parete - copertura	-0,089 W/(mK)	7,5 m	-0,670 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0001	COP01_est	74,9 m ²	-	0,166 W/(m ² K)	0,159 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0007	Compluvio copertura	0,014 W/(mK)	7,6 m	0,103 W/K	0,8 %
pt0009	Parete - copertura	-0,089 W/(mK)	7,5 m	-0,670 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0002	COP01_est	74,9 m ²	-	0,166 W/(m ² K)	0,159 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	ψ * L	Incremento
pt0007	Compluvio copertura	0,014 W/(mK)	7,6 m	0,103 W/K	0,8 %
pt0011	Parete - copertura	-0,089 W/(mK)	7,5 m	-0,670 W/K	- %

Officina sociale - Zona 2_Spazio Sociale - Spazio Sociale

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0003	M01_est	10,8 m ²	W	1,200 W/(m ² K)	3,116 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0010	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	12,9 m	6,753 W/K	13,9 %
pt0011	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	12,9 m	6,753 W/K	13,9 %
pt0012	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	12,9 m	6,753 W/K	13,9 %
pt0002	Parete - pavimento su terreno	0,065 W/(mK)	7,5 m	0,490 W/K	1,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0007	M01_est	40,6 m ²	E	1,200 W/(m ² K)	1,212 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0005	Parete - pavimento su terreno	0,065 W/(mK)	7,5 m	0,490 W/K	1,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0003	PAV_terr	106,3 m ²	-	0,241 W/(m ² K)	0,251 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0002	Parete - pavimento su terreno	0,065 W/(mK)	7,5 m	0,490 W/K	1,9 %
pt0005	Parete - pavimento su terreno	0,065 W/(mK)	7,5 m	0,490 W/K	1,9 %

Officina sociale - Zona 2_Spazio Sociale - Soppalco Spazio Sociale

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0047	M01_est	17,4 m ²	W	1,200 W/(m ² K)	2,093 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0019	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	10,4 m	5,414 W/K	12,2 %
pt0020	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	10,4 m	5,414 W/K	12,2 %
pt0021	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	10,4 m	5,414 W/K	12,2 %
pt0010	Parete - copertura	-0,089 W/(mK)	7,5 m	-0,672 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0050	M01_est	36,7 m ²	E	1,200 W/(m ² K)	1,233 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0022	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	1,2 m	0,623 W/K	1,4 %
pt0023	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	1,2 m	0,623 W/K	1,4 %
pt0024	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	1,2 m	0,623 W/K	1,4 %
pt0012	Parete - copertura	-0,089 W/(mK)	7,5 m	-0,672 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0003	COP01_est	75,0 m ²	-	0,166 W/(m ² K)	0,160 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0008	Compluvio copertura	0,014 W/(mK)	15,1 m	0,206 W/K	1,7 %
pt0012	Parete - copertura	-0,089 W/(mK)	7,5 m	-0,672 W/K	- %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
co0004	COP01_est	75,0 m ²	-	0,166 W/(m ² K)	0,157 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0010	Parete - copertura	-0,089 W/(mK)	7,5 m	-0,672 W/K	- %

Officina sociale - Zona 3_Uffici - Ingresso_A

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0008	M01_est	1,6 m ²	E	1,200 W/(m ² K)	5,566 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0013	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	13,5 m	7,035 W/K	47,6 %
pt0006	Parete - pavimento su terreno	0,065 W/(mK)	2,2 m	0,142 W/K	1,0 %

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0002	PAV_terr	7,6 m ²	-	0,241 W/(m ² K)	0,260 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0006	Parete - pavimento su terreno	0,065 W/(mK)	2,2 m	0,142 W/K	7,7 %

Officina sociale - Zona 3_Uffici - Ingresso_B

Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pa0005	M01_est	2,4 m ²	W	1,200 W/(m ² K)	4,089 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0014	Parete - serramento	0,522 W/(mK)	12,9 m	6,753 W/K	45,7 %
pt0003	Parete - pavimento su terreno	0,065 W/(mK)	2,2 m	0,141 W/K	1,0 %

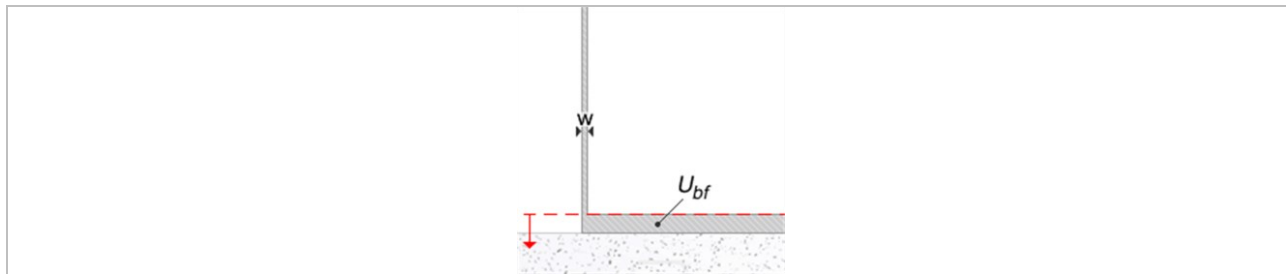
Elemento disperdente		Area	Or	U	U'
pv0002	PAV_terr	7,6 m ²	-	0,241 W/(m ² K)	0,260 W/(m ² K)
	Ponte termico associato	ψ	Lunghezza	$\psi * L$	Incremento
pt0003	Parete - pavimento su terreno	0,065 W/(mK)	2,2 m	0,141 W/K	7,7 %



c.9337.Comune di Parma - Prot. 05/08/2024.0200717.E Documento firmato digitalmente da: Ilardi Igor con certificato valido dal 17/01/2022 al 17/01/2025 e con firma qualificata; damiano chiarini con certificato valido dal 24/11/2023 al 27/11/2026 e con firma qualificata

PAV_terr

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



Tipologia	Pavimento appoggiato su terreno (controterra)
Tipo isolamento	Pavimento non isolato o uniformemente isolato
Trasmittanza	0,241 W/m²K
Resistenza	4,141 m²K/W
Distanza falda	>= 1 metro
Descrizione	

Geometria

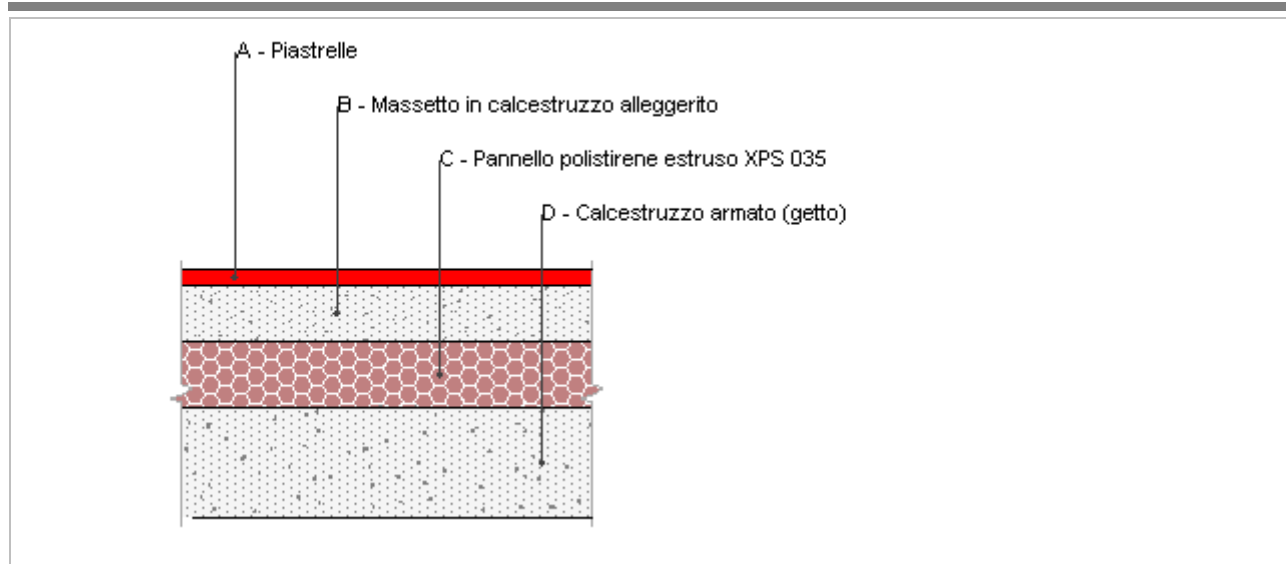
Perimetro esposto	P	69,24 m
Area a contatto con il terreno	A	316,40 m²
Area della porzione riscaldata	Ar	- m²
Dimensione caratteristica	B'	9,14 m
Spessore pareti perimetrali	w	480 mm
Isolamento perimetrale	dn	- m
Larghezza isolamento bordo	D	- m
Quota pavimento sospeso	h	- m
Profondità pavimento dal piano	z	- m
Profondità soletta sospesa sotto il piano campagna	zh	- m
Spessore equivalente totale del pavimento	dt o dg	4,48 m
Spessore equivalente isolamento perimetrale	p'	0,00 m
Spessore equivalente totale della parete	dw	- m
Area dei vani sul perimetro dell'edificio		- m²
Larghezza media dei vani perimetrali dell'edificio		- m

Caratteristiche di dispersione

Conduttività del terreno	2,000 W/mK
Conduttività dell'isolante	- W/mK
Pavimento della zona riscaldata	-
Trasmittanza U _f	- W/m²K
Pavimento a contatto con il terreno	Pavimento contro terra
Trasmittanza U _g	0,50 W/m²K
Parete verso esterno sopra il terreno	-
Trasmittanza U _w	- W/m²K
Parete perimetrale controterra	-
Trasmittanza U' _w	- W/m²K
Area aperture di ventilazione	- m²/m
Tipo di protezione dal vento	-
Portata d'aria nel piano interrato	- 1/h
Volume netto piano interrato	- m³

Trasmittanza termica per scambio ventilazione	U _{ve}	- W/m ² K
Trasmittanza termica pavimento su terreno	U ₀	0,24 W/m ² K
Trasmittanza corretta della parete	U _{bw}	- W/m ² K
Trasmittanza pareti porzione interrata riscaldata	U _{b,r}	- W/m ² K
Trasmittanza pareti porzione interrata non riscaldata	U _{b,nr}	- W/m ² K
Fattore perimetrale		0,00 W/mK
Trasmittanza equivalente pavimento controterra		0,24 W/m ² K
Trasmittanza termica per i vani posti sul perimetro dell'edificio	U _{be}	- W/m ² K
Trasmittanza termica per i vani posti al centro dell'edificio	U _{bi}	- W/m ² K

Pavimento contro terra

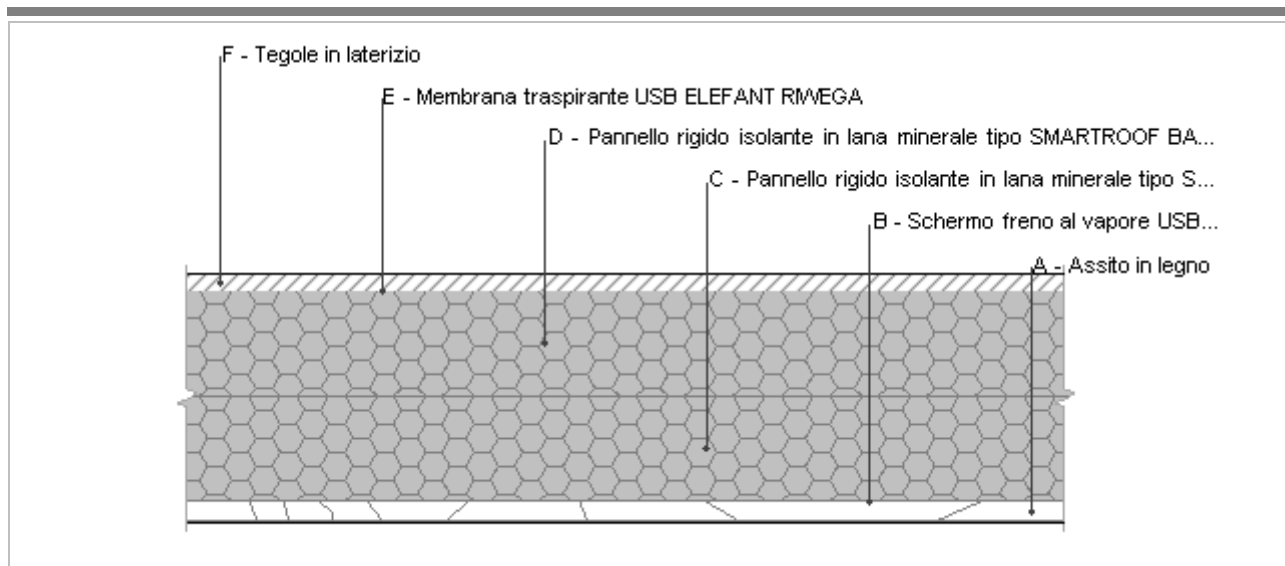


Spessore	225,0 mm	Trasmittanza	0,500 W/m²K
Resistenza	1,998 m²K/W	Massa superf.	357 kg/m²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

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	Piastrelle	15,0	1,000	0,015	2.300	0,84	999.999,0
B	Massetto in calcestruzzo alleggerito	50,0	1,080	0,046	1.600	1,00	3,3
C	Pannello polistirene estruso XPS 035	60,0	0,035	1,714	35	1,45	200,0
D	Calcestruzzo armato (getto)	100,0	1,910	0,052	2.400	1,00	999.999,0
	TOTALE	225,0		1,998			

COP01_est



Spessore	236,0 mm	Trasmittanza	0,166 W/m²K
Resistenza	6,013 m²K/W	Massa superf.	58 kg/m²
Tipologia	Copertura		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Assito in legno	20,0	0,150	0,133	550	1,60	44,4
B	Schermo freno al vapore USB MICRO 100/20 RIWEGA	0,4	0,220	0,002	238	0,41	42.857,0
C	Pannello rigido isolante in lana minerale tipo SMARTROOF BASE	100,0	0,035	2,857	100	1,03	1,0
D	Pannello rigido isolante in lana minerale tipo SMARTROOF BASE	100,0	0,035	2,857	100	1,03	1,0
E	Membrana traspirante USB ELEFANT RIWEGA	0,6	0,220	0,003	397	0,41	33,0
F	Tegole in laterizio	15,0	0,720	0,021	1.800	1,00	999.999,0
	Adduttanza esterna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	236,0		6,013			

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

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

Mese	θ_i	ϕ_i	θ_e	ϕ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	0,5 °C	87,0 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	4,7 °C	60,9 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	9,3 °C	59,0 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	13,2 °C	61,8 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	18,0 °C	53,4 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	23,2 °C	49,7 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	24,7 °C	47,0 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	23,1 °C	49,1 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	19,4 °C	64,9 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	15,2 °C	63,6 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	8,3 °C	83,9 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	2,9 °C	86,6 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	0,50 °C	550,80 Pa
ESTIVA	20,00 °C	2.021,40 Pa	24,70 °C	1.462,50 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 750,081 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 750,081 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	15,2 °C	1097,19 Pa	270,4 Pa	1367,59 Pa	20 °C	64 %
novembre	8,3 °C	918,29 Pa	515,35 Pa	1433,64 Pa	20 °C	84 %
dicembre	2,9 °C	651,55 Pa	707,05 Pa	1358,6 Pa	20 °C	87 %
gennaio	0,5 °C	550,76 Pa	792,25 Pa	1343,01 Pa	20 °C	87 %
febbraio	4,7 °C	520,14 Pa	643,15 Pa	1163,29 Pa	20 °C	61 %
marzo	9,3 °C	690,62 Pa	479,85 Pa	1170,47 Pa	20 °C	59 %
aprile	13,2 °C	936,73 Pa	341,4 Pa	1278,13 Pa	20 °C	62 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fRsi-amm
ottobre	15,05°C	-0,032
novembre	15,78°C	0,6394
dicembre	14,94°C	0,7043
gennaio	14,76°C	0,7315
febbraio	12,56°C	0,5135
marzo	12,65°C	0,3131
aprile	14°C	0,1175

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_{Rs} amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale *f_{Rs}*: 0,7315 (mese di Gennaio)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.343,0	1.163,3	1.170,5	1.278,1	1.271,8	1.399,0	1.395,6	1.377,0	1.583,4	1.367,6	1.433,6	1.358,6
	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	1.306,2	1.133,4	1.148,2	1.262,2	1.263,8	1.399,7	1.398,8	1.377,5	1.577,7	1.355,0	1.409,7	1.325,7
	2.167,2	2.202,8	2.242,4	2.276,5	2.319,0	2.365,9	2.379,6	2.365,0	2.331,6	2.294,1	2.233,7	2.187,5
A-B	559,9	527,5	696,1	940,7	1.102,7	1.412,5	1.461,7	1.386,9	1.463,4	1.100,3	924,2	659,7
	2.166,3	2.202,1	2.241,9	2.276,2	2.318,9	2.366,0	2.379,8	2.365,1	2.331,5	2.293,9	2.233,2	2.186,7
B-C	555,7	524,2	693,6	938,9	1.101,9	1.412,6	1.462,1	1.387,0	1.462,8	1.098,9	921,5	656,0
	1.206,2	1.397,3	1.636,6	1.866,9	2.189,0	2.591,9	2.719,5	2.583,5	2.291,7	1.995,7	1.581,7	1.312,3
C-D	551,6	520,8	691,1	937,1	1.101,0	1.412,6	1.462,4	1.387,0	1.462,2	1.097,5	918,8	652,3
	642,4	863,2	1.179,7	1.523,6	2.065,5	2.836,3	3.100,8	2.819,4	2.252,4	1.732,0	1.103,3	761,5
D-E	550,8	520,1	690,6	936,7	1.100,8	1.412,6	1.462,5	1.387,0	1.462,1	1.097,2	918,3	651,6
	642,0	862,8	1.179,3	1.523,3	2.065,4	2.836,5	3.101,2	2.819,6	2.252,4	1.731,7	1.102,9	761,1
E-F	550,8	520,1	690,6	936,7	1.100,8	1.412,6	1.462,5	1.387,0	1.462,1	1.097,2	918,3	651,6
	638,9	859,7	1.176,4	1.521,0	2.064,5	2.838,4	3.104,1	2.821,4	2.252,1	1.729,9	1.100,0	758,0
F-Add	550,8	520,1	690,6	936,7	1.100,8	1.412,6	1.462,5	1.387,0	1.462,1	1.097,2	918,3	651,6
	633,1	853,8	1.170,9	1.516,7	2.062,8	2.842,0	3.109,8	2.824,8	2.251,6	1.726,5	1.094,3	752,0

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	19,2	19,4	19,6	19,7	19,9	20,1	20,2	20,1	20,0	19,8	19,5	19,3
A-B	18,8	19,0	19,3	19,6	19,9	20,2	20,3	20,2	20,0	19,7	19,3	18,9
B-C	18,8	19,0	19,3	19,6	19,9	20,2	20,3	20,2	20,0	19,7	19,3	18,9
C-D	9,7	12,0	14,4	16,4	18,9	21,7	22,5	21,6	19,7	17,5	13,8	11,0
D-E	0,7	4,9	9,4	13,3	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,4	3,1
E-F	0,7	4,9	9,4	13,3	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,4	3,1
F-Add	0,6	4,8	9,4	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,4	3,0
Add-Esterno	0,5	4,7	9,3	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,3	2,9

Verifica formazione di condensa interstiziale

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m²

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

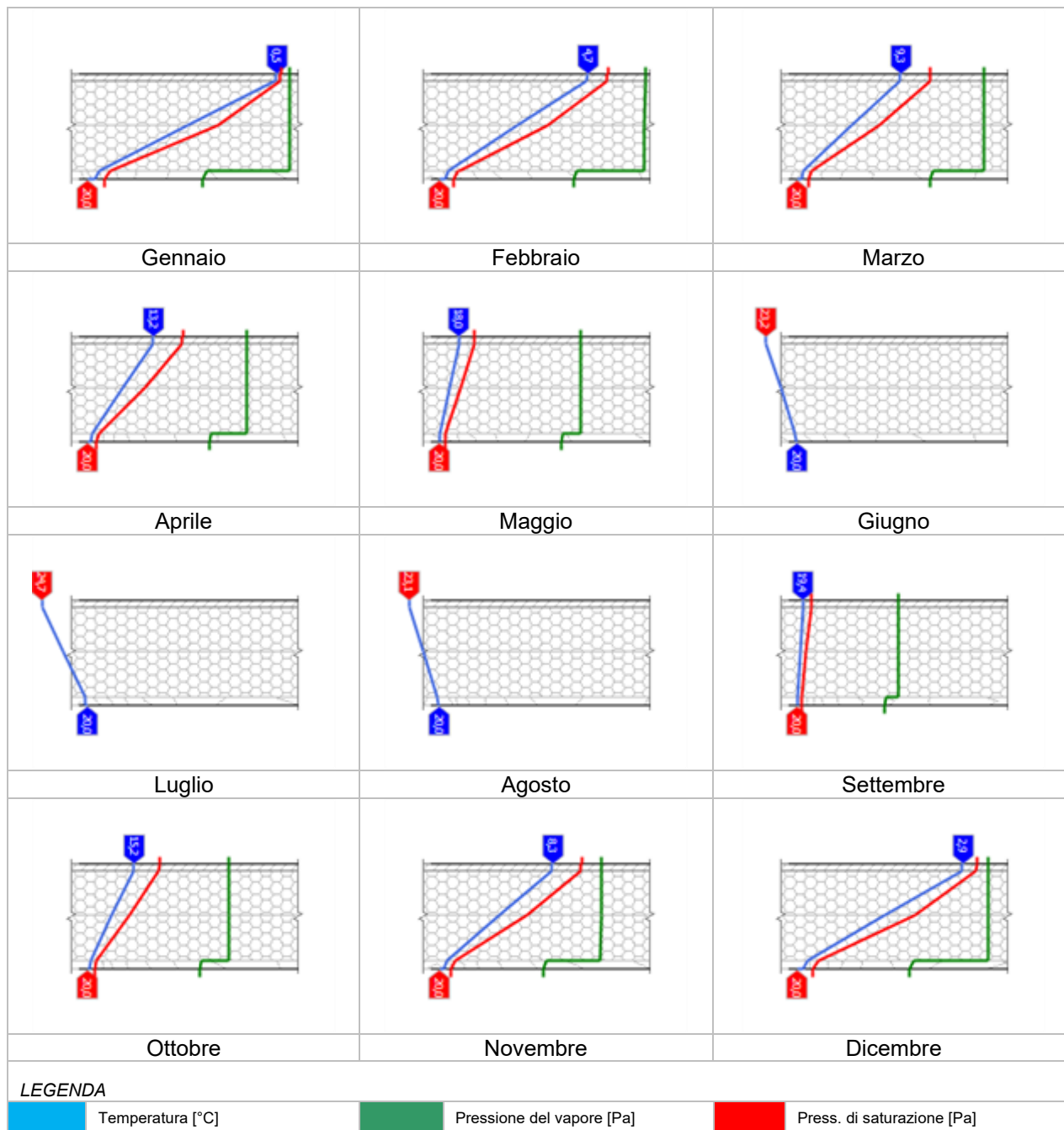


Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

c.9337.Comune di Parma - Prot. 05/08/2024.0200717.E Documento firmato digitalmente da: Ilardi Igor con certificato valido dal 17/01/2022 al 17/01/2025 e con firma qualificata; damiano chiarini con certificato valido dal 24/11/2023 al 27/11/2026 e con firma qualificata

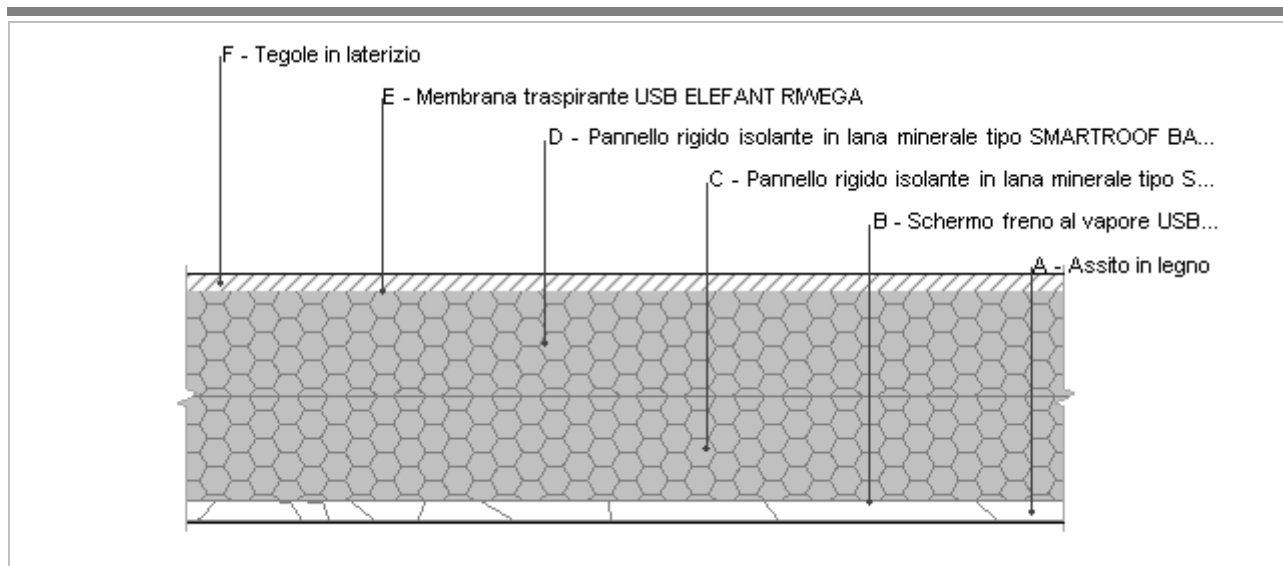
DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA





c.9337.Comune di Parma - Prot. 05/08/2024.0200717.E Documento firmato digitalmente da: Ilardi Igor con certificato valido dal 17/01/2022 al 17/01/2025 e con firma qualificata; damiano chiarini con certificato valido dal 24/11/2023 al 27/11/2026 e con firma qualificata

COP01_znr-est



Spessore	236,0 mm	Trasmittanza	0,165 W/m²K
Resistenza	6,043 m²K/W	Massa superf.	58 kg/m²
Tipologia	Copertura		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Assito in legno	20,0	0,150	0,133	550	1,60	44,4
B	Schermo freno al vapore USB MICRO 100/20 RIWEGA	0,4	0,220	0,002	238	0,41	42.857,0
C	Pannello rigido isolante in lana minerale tipo SMARTROOF BASE	100,0	0,035	2,857	100	1,03	1,0
D	Pannello rigido isolante in lana minerale tipo SMARTROOF BASE	100,0	0,035	2,857	100	1,03	1,0
E	Membrana traspirante USB ELEFANT RIWEGA	0,6	0,220	0,003	397	0,41	33,0
F	Tegole in laterizio	15,0	0,720	0,021	1.800	1,00	999.999,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	236,0		6,043			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Parma
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Da ZNR verso esterno
Coeff. btr,x	0,0
Volume	- m³
Classe edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Produtz. nota	- kg/h

Mese	θ_i	ϕ_i	θ_e	ϕ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	0,5 °C	87,0 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	4,7 °C	60,9 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	9,3 °C	59,0 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	13,2 °C	61,8 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	18,0 °C	53,4 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	23,2 °C	49,7 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	24,7 °C	47,0 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	23,1 °C	49,1 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	19,4 °C	64,9 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	15,2 °C	63,6 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	8,3 °C	83,9 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	2,9 °C	86,6 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	0,50 °C	550,80 Pa
ESTIVA	20,00 °C	2.021,40 Pa	24,70 °C	1.462,50 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 750,081 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 750,081 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	15,2 °C	1097,19 Pa	270,4 Pa	1367,59 Pa	20 °C	64 %
novembre	8,3 °C	918,29 Pa	515,35 Pa	1433,64 Pa	20 °C	84 %
dicembre	2,9 °C	651,55 Pa	707,05 Pa	1358,6 Pa	20 °C	87 %
gennaio	0,5 °C	550,76 Pa	792,25 Pa	1343,01 Pa	20 °C	87 %
febbraio	4,7 °C	520,14 Pa	643,15 Pa	1163,29 Pa	20 °C	61 %
marzo	9,3 °C	690,62 Pa	479,85 Pa	1170,47 Pa	20 °C	59 %
aprile	13,2 °C	936,73 Pa	341,4 Pa	1278,13 Pa	20 °C	62 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fRsi-amm
ottobre	15,05°C	-0,032
novembre	15,78°C	0,6394
dicembre	14,94°C	0,7043
gennaio	14,76°C	0,7315
febbraio	12,56°C	0,5135
marzo	12,65°C	0,3131
aprile	14°C	0,1175

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

fRsi 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} : 0,7315 (mese di Gennaio)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.343,0	1.163,3	1.170,5	1.278,1	1.271,8	1.399,0	1.395,6	1.377,0	1.583,4	1.367,6	1.433,6	1.358,6
	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	1.306,2	1.133,4	1.148,2	1.262,2	1.263,8	1.399,7	1.398,8	1.377,5	1.577,7	1.355,0	1.409,7	1.325,7
	2.167,2	2.202,8	2.242,4	2.276,5	2.319,0	2.365,9	2.379,6	2.365,0	2.331,6	2.294,1	2.233,7	2.187,5
A-B	559,9	527,5	696,1	940,7	1.102,7	1.412,5	1.461,7	1.386,9	1.463,4	1.100,3	924,2	659,7
	2.166,3	2.202,1	2.241,9	2.276,2	2.318,9	2.366,0	2.379,8	2.365,1	2.331,5	2.293,9	2.233,2	2.186,7
B-C	555,7	524,2	693,6	938,9	1.101,9	1.412,6	1.462,1	1.387,0	1.462,8	1.098,9	921,5	656,0
	1.206,2	1.397,3	1.636,6	1.866,9	2.189,0	2.591,9	2.719,5	2.583,5	2.291,7	1.995,7	1.581,7	1.312,3
C-D	551,6	520,8	691,1	937,1	1.101,0	1.412,6	1.462,4	1.387,0	1.462,2	1.097,5	918,8	652,3
	642,4	863,2	1.179,7	1.523,6	2.065,5	2.836,3	3.100,8	2.819,4	2.252,4	1.732,0	1.103,3	761,5
D-E	550,8	520,1	690,6	936,7	1.100,8	1.412,6	1.462,5	1.387,0	1.462,1	1.097,2	918,3	651,6
	642,0	862,8	1.179,3	1.523,3	2.065,4	2.836,5	3.101,2	2.819,6	2.252,4	1.731,7	1.102,9	761,1
E-F	550,8	520,1	690,6	936,7	1.100,8	1.412,6	1.462,5	1.387,0	1.462,1	1.097,2	918,3	651,6
	638,9	859,7	1.176,4	1.521,0	2.064,5	2.838,4	3.104,1	2.821,4	2.252,1	1.729,9	1.100,0	758,0
F-Add	550,8	520,1	690,6	936,7	1.100,8	1.412,6	1.462,5	1.387,0	1.462,1	1.097,2	918,3	651,6
	633,1	853,8	1.170,9	1.516,7	2.062,8	2.842,0	3.109,8	2.824,8	2.251,6	1.726,5	1.094,3	752,0

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	19,2	19,4	19,6	19,7	19,9	20,1	20,2	20,1	20,0	19,8	19,5	19,3
A-B	18,8	19,0	19,3	19,6	19,9	20,2	20,3	20,2	20,0	19,7	19,3	18,9
B-C	18,8	19,0	19,3	19,6	19,9	20,2	20,3	20,2	20,0	19,7	19,3	18,9
C-D	9,7	12,0	14,4	16,4	18,9	21,7	22,5	21,6	19,7	17,5	13,8	11,0
D-E	0,7	4,9	9,4	13,3	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,4	3,1
E-F	0,7	4,9	9,4	13,3	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,4	3,1
F-Add	0,6	4,8	9,4	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,4	3,0
Add-Esterno	0,5	4,7	9,3	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,3	2,9

Verifica formazione di condensa interstiziale

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m²

Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

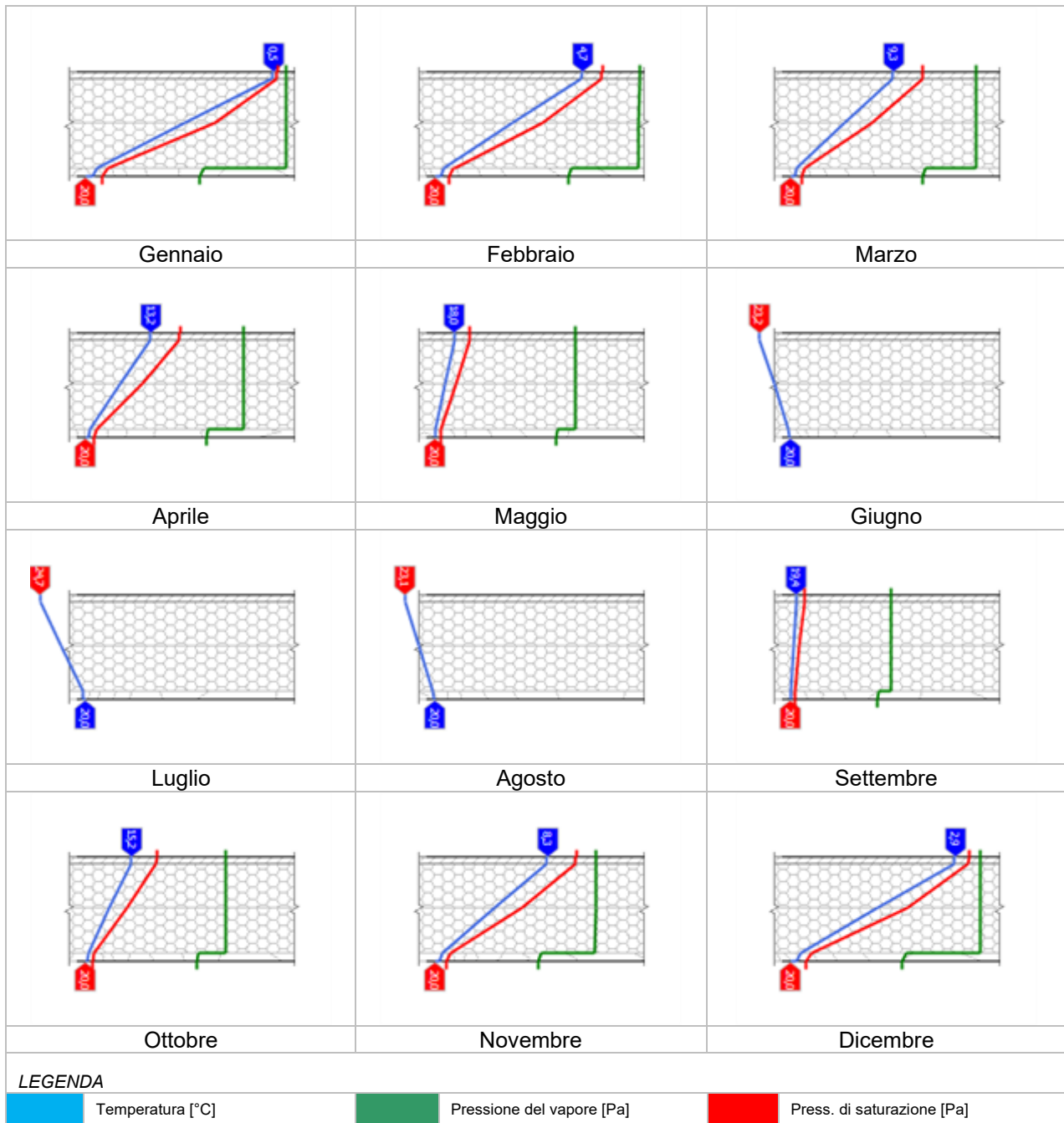


Quantità di vapore residuo Ma: 0,0000 kg/m²

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

c.9337.Comune di Parma - Prot. 05/08/2024.0200717.E Documento firmato digitalmente da: Ilardi Igor con certificato valido dal 17/01/2022 al 17/01/2025 e con firma qualificata; damiano chiarini con certificato valido dal 24/11/2023 al 27/11/2026 e con firma qualificata

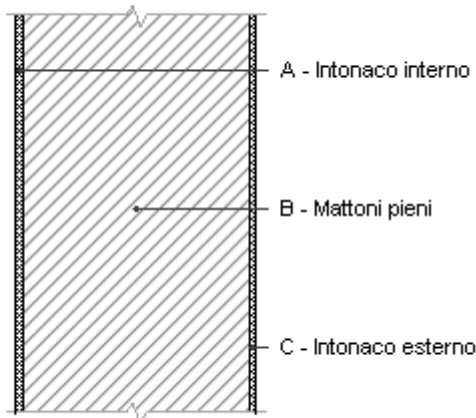
DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA





c.9337.Comune di Parma - Prot. 05/08/2024.0200717.E Documento firmato digitalmente da: Ilardi Igor con certificato valido dal 17/01/2022 al 17/01/2025 e con Firma qualificata; damiano chiarini con certificato valido dal 24/11/2023 al 27/11/2026 e con Firma qualificata

M01_est



Spessore	480,0 mm	Trasmittanza	1,200 W/m²K
Resistenza	0,833 m²K/W	Massa superf.	810 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1
B	Mattoni pieni	450,0	0,720	0,625	1.800	1,00	5,0
C	Intonaco esterno	15,0	0,900	0,017	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	480,0		0,833			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

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

Mese	θ_i	ϕ_i	θ_e	ϕ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	0,5 °C	87,0 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	4,7 °C	60,9 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	9,3 °C	59,0 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	13,2 °C	61,8 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	18,0 °C	53,4 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	23,2 °C	49,7 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	24,7 °C	47,0 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	23,1 °C	49,1 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	19,4 °C	64,9 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	15,2 °C	63,6 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	8,3 °C	83,9 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	2,9 °C	86,6 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	0,50 °C	550,80 Pa
ESTIVA	20,00 °C	2.021,40 Pa	24,70 °C	1.462,50 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 348,830 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 348,830 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	15,2 °C	1097,19 Pa	270,4 Pa	1367,59 Pa	20 °C	64 %
novembre	8,3 °C	918,29 Pa	515,35 Pa	1433,64 Pa	20 °C	84 %
dicembre	2,9 °C	651,55 Pa	707,05 Pa	1358,6 Pa	20 °C	87 %
gennaio	0,5 °C	550,76 Pa	792,25 Pa	1343,01 Pa	20 °C	87 %
febbraio	4,7 °C	520,14 Pa	643,15 Pa	1163,29 Pa	20 °C	61 %
marzo	9,3 °C	690,62 Pa	479,85 Pa	1170,47 Pa	20 °C	59 %
aprile	13,2 °C	936,73 Pa	341,4 Pa	1278,13 Pa	20 °C	62 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	θ_{si} -critica	fRsi-amm
ottobre	15,05°C	-0,032
novembre	15,78°C	0,6394
dicembre	14,94°C	0,7043
gennaio	14,76°C	0,7315
febbraio	12,56°C	0,5135
marzo	12,65°C	0,3131
aprile	14°C	0,1175

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

fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione

Fattore di resistenza superficiale *fRsi*: 0,7315 (mese di Gennaio)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.343,0	1.163,3	1.170,5	1.278,1	1.271,8	1.399,0	1.395,6	1.377,0	1.583,4	1.367,6	1.433,6	1.358,6
	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	1.316,2	1.141,5	1.154,2	1.266,6	1.266,0	1.399,5	1.397,9	1.377,3	1.579,2	1.358,4	1.416,2	1.334,6
	1.644,6	1.776,2	1.930,9	2.071,1	2.255,8	2.472,1	2.537,7	2.467,8	2.312,3	2.146,4	1.896,3	1.718,7
A-B	591,1	552,9	715,0	954,1	1.109,5	1.412,0	1.459,1	1.386,5	1.468,2	1.110,9	944,5	687,5
	688,3	909,7	1.222,1	1.557,2	2.078,3	2.809,5	3.058,3	2.793,5	2.256,6	1.758,4	1.147,1	808,1
B-C	550,8	520,1	690,6	936,7	1.100,8	1.412,6	1.462,5	1.387,0	1.462,1	1.097,2	918,3	651,6
	671,6	892,9	1.206,8	1.545,2	2.073,7	2.819,0	3.073,4	2.802,7	2.255,1	1.749,0	1.131,4	791,2
C-Add	550,8	520,1	690,6	936,7	1.100,8	1.412,6	1.462,5	1.387,0	1.462,1	1.097,2	918,3	651,6
	633,1	853,8	1.170,9	1.516,7	2.062,8	2.842,0	3.109,8	2.824,8	2.251,6	1.726,5	1.094,3	752,0

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	14,9	16,0	17,2	18,2	19,5	20,8	21,2	20,8	19,8	18,7	16,9	15,5
A-B	14,4	15,6	17,0	18,1	19,4	20,9	21,3	20,9	19,8	18,6	16,7	15,1
B-C	1,7	5,6	9,9	13,6	18,1	23,0	24,4	22,9	19,4	15,5	9,0	3,9
C-Add	1,3	5,3	9,7	13,5	18,1	23,1	24,5	23,0	19,4	15,4	8,8	3,6
Add-Esterno	0,5	4,7	9,3	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,3	2,9

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m²

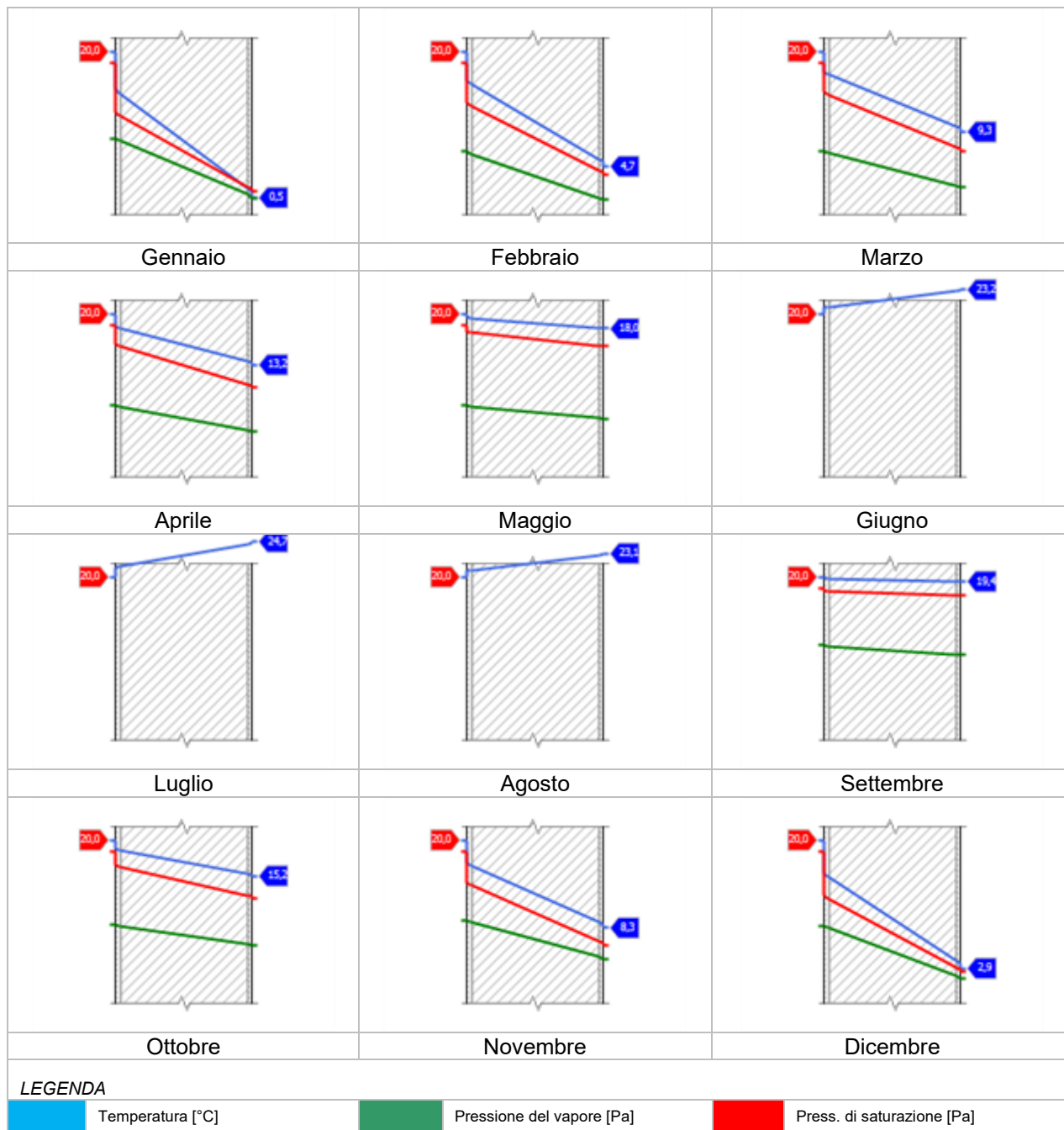
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

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



c.9337.Comune di Parma - Prof. 05/08/2024.0200717.E Documento firmato digitalmente da: Ilardi Igor con certificato valido dal 17/01/2022 al 17/01/2025 e con firma qualificata; damiano chiarini con certificato valido dal 24/11/2023 al 27/11/2026 e con firma qualificata

CARATTERISTICHE DI INERZIA TERMICA - UNI 13786

Verifica di massa

Massa della struttura per metro quadrato di superficie **810 kg/m²**

Valore minimo di massa superficiale **230 kg/m²**

Esito della verifica di massa **OK**

Condizioni al contorno

Comune **Parma**

Orientamento **S**

Colorazione **Chiaro**

Mese massima insolazione **giugno**

Temperatura media nel mese di massima insolazione **23,2 °C**

Temperatura massima estiva **35,5 °C**

Escursione giorno più caldo dell'anno **14,0 °C**

Irradianza mensile massima sul piano orizzontale **287,04 W/m²**

Inerzia termica

Sfasamento dell'onda termica **16h 50'**

Fattore di attenuazione **0,0632**

Capacità termica interna C1 **62,4 kJ/m²K**

Capacità termica esterna C2 **104,7 kJ/m²K**

Ammettenza interna oraria **13,3 W/m²K**

Ammettenza interna **7,6 W/m²K**

Ammettenza esterna oraria **14,2 W/m²K**

Ammettenza esterna **7,6 W/m²K**

Trasmittanza periodica Y **0,076 W/m²K**

Valore limite Ylim **0,100 W/m²K**

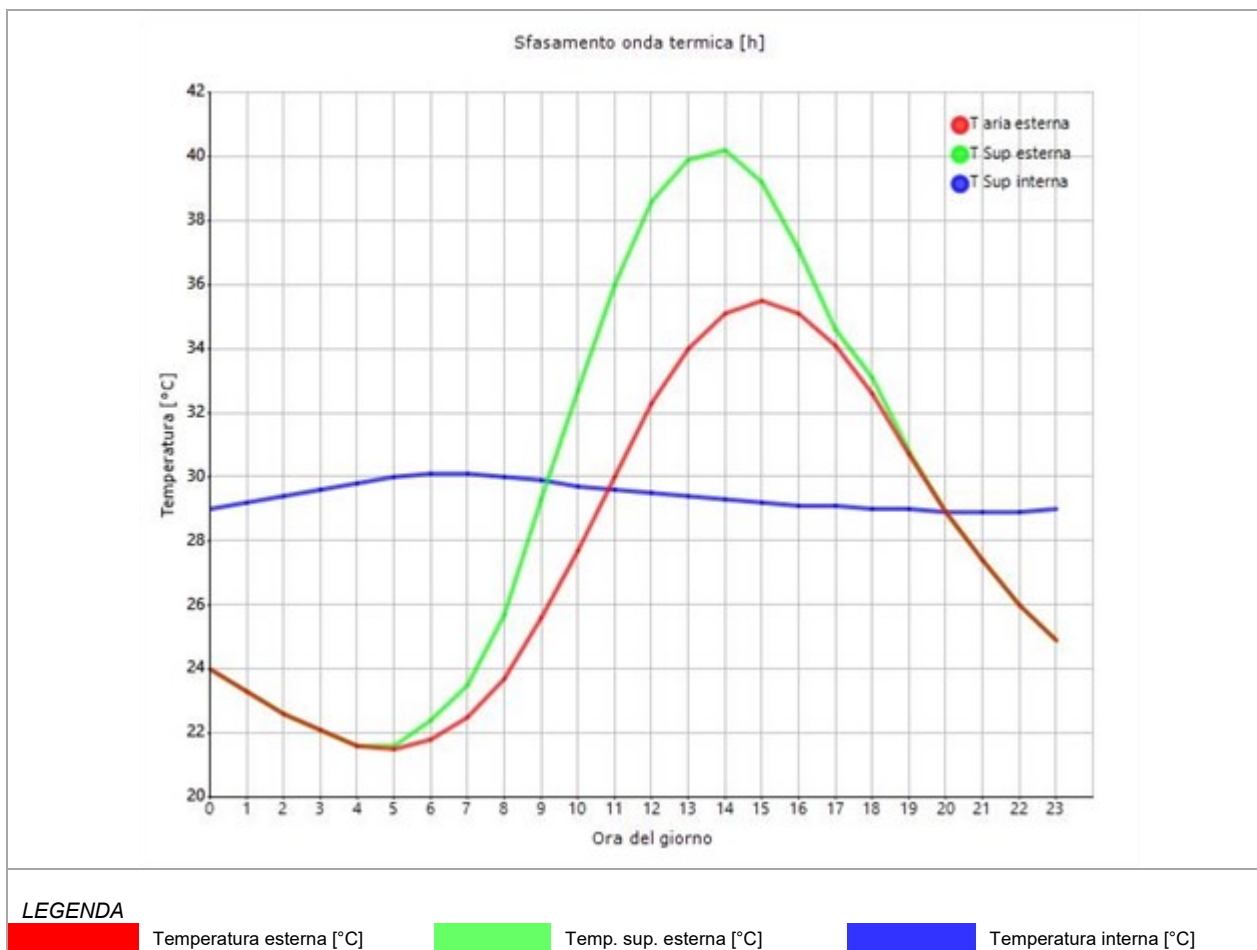
Classificazione normativa

Esito della verifica di inerzia **OK**

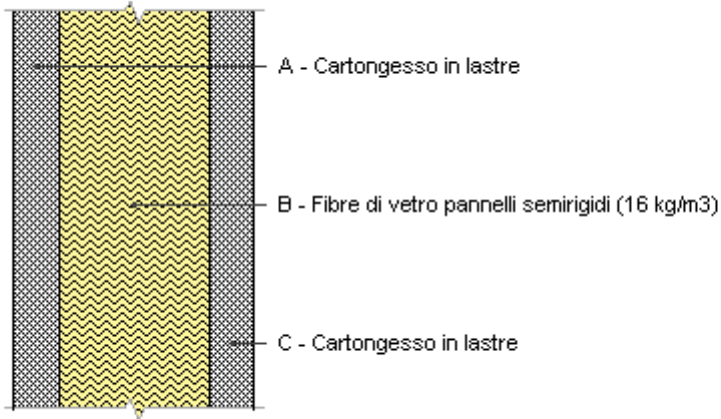
Ora	Temperatura esterna giorno più caldo Te °C	Irradianza solare giorno più caldo Ie W/m ²	Temp. sup. esterna giorno più caldo Te,sup °C	Temp interna giorno più caldo Ti °C
0:00	24,02	0,00	24,02	29,03
1:00	23,32	0,00	23,32	29,17
2:00	22,62	0,00	22,62	29,39
3:00	22,06	0,00	22,06	29,61
4:00	21,64	0,00	21,64	29,82
5:00	21,50	8,60	21,60	29,98
6:00	21,78	47,60	22,35	30,07
7:00	22,48	85,40	23,50	30,08
8:00	23,74	167,40	25,75	30,02
9:00	25,56	308,40	29,26	29,89
10:00	27,66	424,00	32,75	29,73
11:00	30,04	498,80	36,03	29,64
12:00	32,28	524,80	38,58	29,49
13:00	33,96	498,80	39,95	29,37
14:00	35,08	424,00	40,17	29,27
15:00	35,50	308,40	39,20	29,18
16:00	35,08	167,40	37,09	29,11
17:00	34,10	39,20	34,57	29,06
18:00	32,56	48,80	33,15	29,01

19:00	30,74	8,60	30,84	28,97
20:00	28,92	0,00	28,92	28,94
21:00	27,38	0,00	27,38	28,91
22:00	25,98	0,00	25,98	28,91
23:00	24,86	0,00	24,86	28,95

DIAGRAMMA DI SFASAMENTO DELL'ONDA TERMICA



M02_int

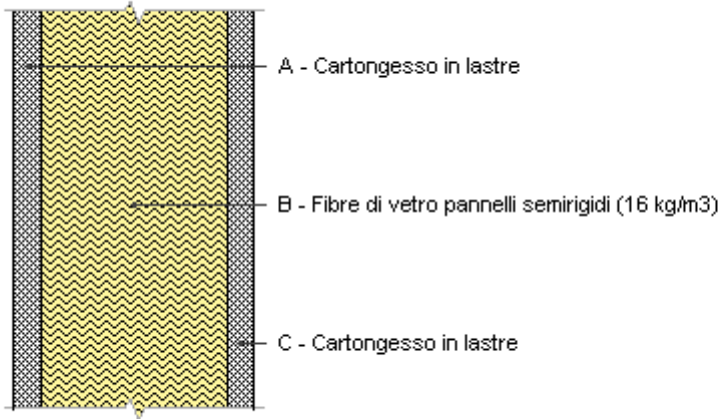


Spessore	80,0 mm	Trasmittanza	0,671 W/m²K
Resistenza	1,490 m²K/W	Massa superf.	28 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Cartongesso in lastre	15,0	0,210	0,071	900	1,30	8,7
B	Fibre di vetro pannelli semirigidi (16 kg/m ³)	50,0	0,046	1,087	16	0,67	1,3
C	Cartongesso in lastre	15,0	0,210	0,071	900	1,30	8,7
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	80,0		1,490			

M03_int

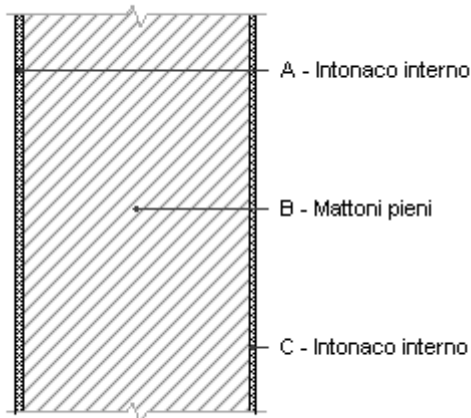


Spessore	130,0 mm	Trasmittanza	0,388 W/m²K
Resistenza	2,577 m²K/W	Massa superf.	29 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Cartongesso in lastre	15,0	0,210	0,071	900	1,30	8,7
B	Fibre di vetro pannelli semirigidi (16 kg/m ³)	100,0	0,046	2,174	16	0,67	1,3
C	Cartongesso in lastre	15,0	0,210	0,071	900	1,30	8,7
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	130,0		2,577			

M04_ecr

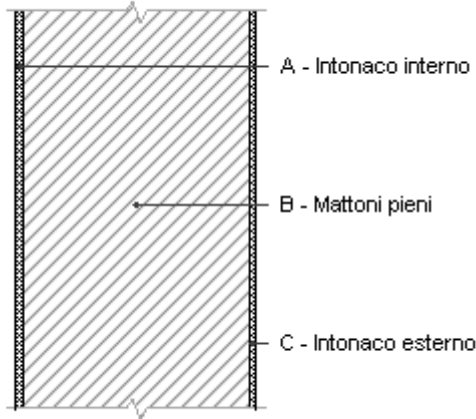


Spessore	520,0 mm	Trasmittanza	1,017 W/m²K
Resistenza	0,983 m²K/W	Massa superf.	882 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1
B	Mattoni pieni	490,0	0,720	0,681	1.800	1,00	5,0
C	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	520,0		0,983			

M10_znc-est



Spessore	480,0 mm	Trasmittanza	1,200 W/m²K
Resistenza	0,833 m²K/W	Massa superf.	810 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1
B	Mattoni pieni	450,0	0,720	0,625	1.800	1,00	5,0
C	Intonaco esterno	15,0	0,900	0,017	1.800	1,00	16,7
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	480,0		0,833			

CARATTERISTICHE TERMOIGROMETRICHE

Condizioni al contorno e dati climatici

Comune	Parma
Tipo di calcolo	Classi di concentrazione
Verso	Da ZNR verso esterno
Coeff. btr,x	0,0
Volume	- m³
Classe edificio	Edifici con indice di affollamento non noto
Produz. nota	- kg/h

Mese	θ_i	ϕ_i	θ_e	ϕ_e	n
gennaio	20,0 °C	- %	0,5 °C	87,0 %	0,5 1/h
febbraio	20,0 °C	- %	4,7 °C	60,9 %	0,5 1/h
marzo	20,0 °C	- %	9,3 °C	59,0 %	0,5 1/h
aprile	20,0 °C	- %	13,2 °C	61,8 %	0,5 1/h
maggio	20,0 °C	- %	18,0 °C	53,4 %	0,5 1/h
giugno	20,0 °C	- %	23,2 °C	49,7 %	0,5 1/h
luglio	20,0 °C	- %	24,7 °C	47,0 %	0,5 1/h
agosto	20,0 °C	- %	23,1 °C	49,1 %	0,5 1/h
settembre	20,0 °C	- %	19,4 °C	64,9 %	0,5 1/h
ottobre	20,0 °C	- %	15,2 °C	63,6 %	0,5 1/h
novembre	20,0 °C	- %	8,3 °C	83,9 %	0,5 1/h
dicembre	20,0 °C	- %	2,9 °C	86,6 %	0,5 1/h

Condizione	θ_i	p_i	θ_e	p_e
INVERNALE	20,00 °C	1.519,00 Pa	0,50 °C	550,80 Pa
ESTIVA	20,00 °C	2.021,40 Pa	24,70 °C	1.462,50 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 348,830 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 348,830 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	15,2 °C	1097,19 Pa	270,4 Pa	1367,59 Pa	20 °C	64 %
novembre	8,3 °C	918,29 Pa	515,35 Pa	1433,64 Pa	20 °C	84 %
dicembre	2,9 °C	651,55 Pa	707,05 Pa	1358,6 Pa	20 °C	87 %
gennaio	0,5 °C	550,76 Pa	792,25 Pa	1343,01 Pa	20 °C	87 %
febbraio	4,7 °C	520,14 Pa	643,15 Pa	1163,29 Pa	20 °C	61 %
marzo	9,3 °C	690,62 Pa	479,85 Pa	1170,47 Pa	20 °C	59 %
aprile	13,2 °C	936,73 Pa	341,4 Pa	1278,13 Pa	20 °C	62 %

Calcolo del fattore di rischio

Mese	$\theta_{si-critica}$	fRsi-amm
ottobre	15,05°C	-0,032
novembre	15,78°C	0,6394
dicembre	14,94°C	0,7043
gennaio	14,76°C	0,7315
febbraio	12,56°C	0,5135
marzo	12,65°C	0,3131
aprile	14°C	0,1175

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

fRsi amm: fattore di resistenza superficiale ammissibile

Riepilogo dei risultati

Metodo di calcolo umidità relativa ambiente interno: classi di concentrazione
Fattore di resistenza superficiale fRsi: 0,7315 (mese di Gennaio)

Pressione di vapore e pressione di saturazione

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Interno-Add	1.343,0	1.163,3	1.170,5	1.278,1	1.271,8	1.399,0	1.395,6	1.377,0	1.583,4	1.367,6	1.433,6	1.358,6
	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	1.316,2	1.141,5	1.154,2	1.266,6	1.266,0	1.399,5	1.397,9	1.377,3	1.579,2	1.358,4	1.416,2	1.334,6
	1.644,6	1.776,2	1.930,9	2.071,1	2.255,8	2.472,1	2.537,7	2.467,8	2.312,3	2.146,4	1.896,3	1.718,7
A-B	591,1	552,9	715,0	954,1	1.109,5	1.412,0	1.459,1	1.386,5	1.468,2	1.110,9	944,5	687,5
	688,3	909,7	1.222,1	1.557,2	2.078,3	2.809,5	3.058,3	2.793,5	2.256,6	1.758,4	1.147,1	808,1
B-C	550,8	520,1	690,6	936,7	1.100,8	1.412,6	1.462,5	1.387,0	1.462,1	1.097,2	918,3	651,6
	671,6	892,9	1.206,8	1.545,2	2.073,7	2.819,0	3.073,4	2.802,7	2.255,1	1.749,0	1.131,4	791,2
C-Add	550,8	520,1	690,6	936,7	1.100,8	1.412,6	1.462,5	1.387,0	1.462,1	1.097,2	918,3	651,6
	633,1	853,8	1.170,9	1.516,7	2.062,8	2.842,0	3.109,8	2.824,8	2.251,6	1.726,5	1.094,3	752,0

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	14,9	16,0	17,2	18,2	19,5	20,8	21,2	20,8	19,8	18,7	16,9	15,5
A-B	14,4	15,6	17,0	18,1	19,4	20,9	21,3	20,9	19,8	18,6	16,7	15,1
B-C	1,7	5,6	9,9	13,6	18,1	23,0	24,4	22,9	19,4	15,5	9,0	3,9
C-Add	1,3	5,3	9,7	13,5	18,1	23,1	24,5	23,0	19,4	15,4	8,8	3,6
Add-Esterno	0,5	4,7	9,3	13,2	18,0	23,2	24,7	23,1	19,4	15,2	8,3	2,9

Verifica formazione di condensa interstiziale

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

Verifica di condensa interstiziale:

Quantità massima di vapore accumulato mensilmente

Gc: 0,0000 kg/m²

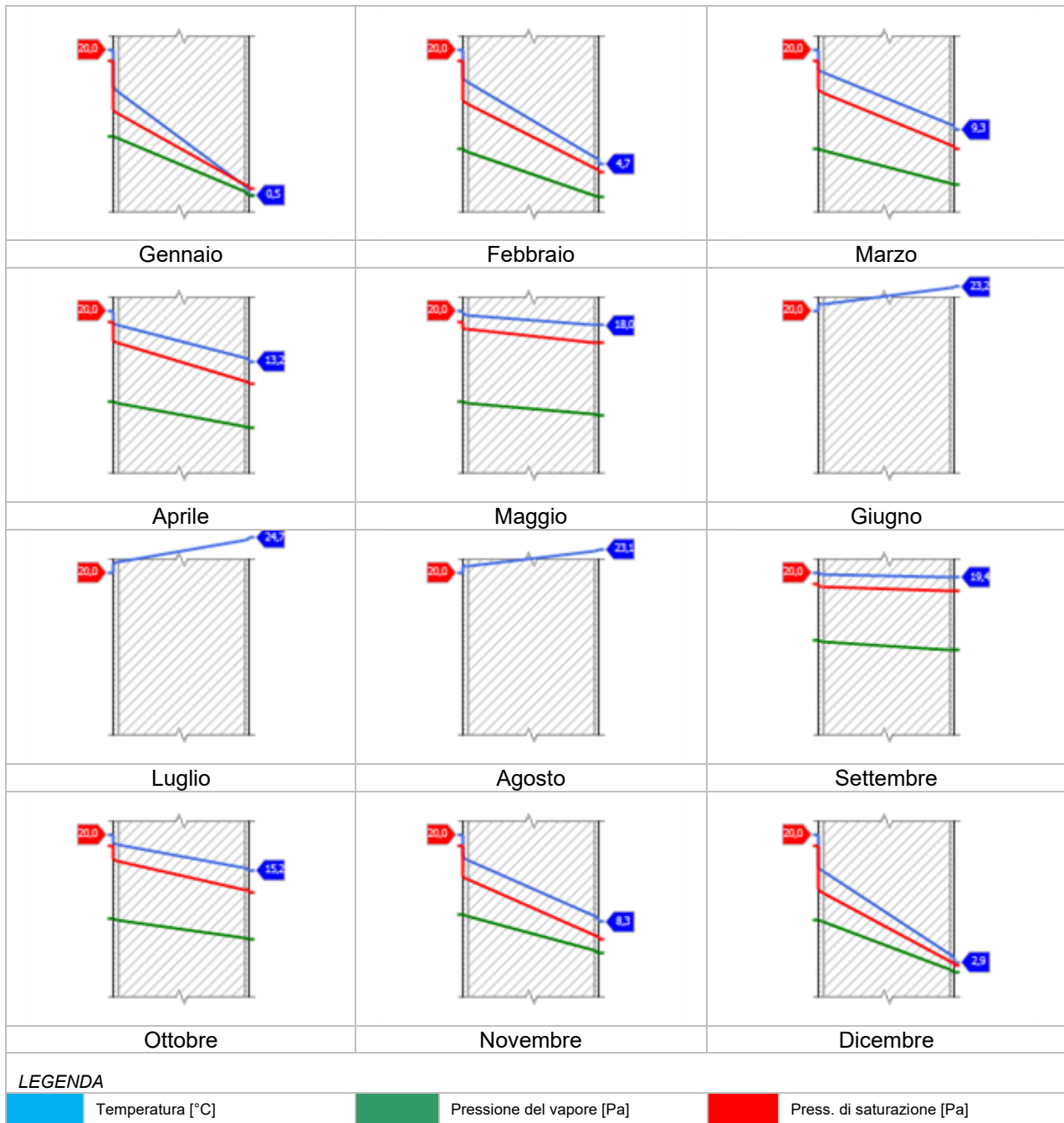
Quantità ammissibile di vapore accumulato mensilmente in un'interfaccia

Gc,max: 0,5000 kg/m²

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

Esito della verifica di condensa interstiziale: Condensa assente

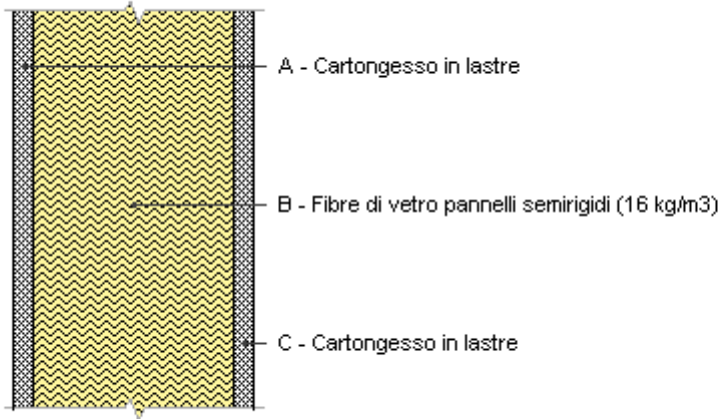
DIAGRAMMI DI PRESSIONE E TEMPERATURA





c.9337.Comune di Parma - Prot. 05/08/2024.0200717.E Documento firmato digitalmente da: Ilardi Igor con certificato valido dal 17/01/2022 al 17/01/2025 e con Firma qualificata; damiano chiarini con certificato valido dal 24/11/2023 al 27/11/2026 e con Firma qualificata

M11_int

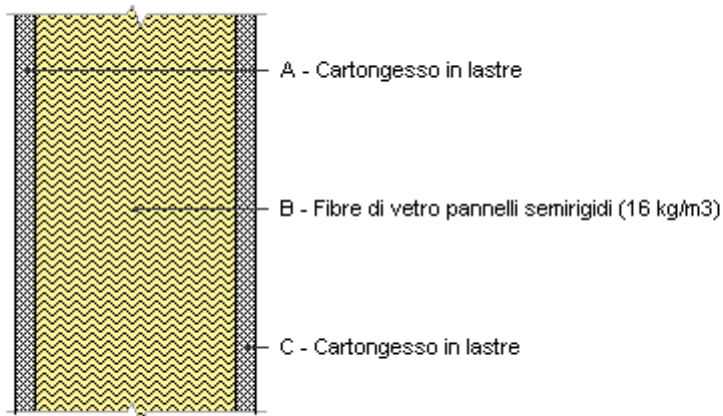


Spessore	180,0 mm	Trasmittanza	0,273 W/m²K
Resistenza	3,664 m²K/W	Massa superf.	29 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Cartongesso in lastre	15,0	0,210	0,071	900	1,30	8,7
B	Fibre di vetro pannelli semirigidi (16 kg/m ³)	150,0	0,046	3,261	16	0,67	1,3
C	Cartongesso in lastre	15,0	0,210	0,071	900	1,30	8,7
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	180,0		3,664			

M12_znr

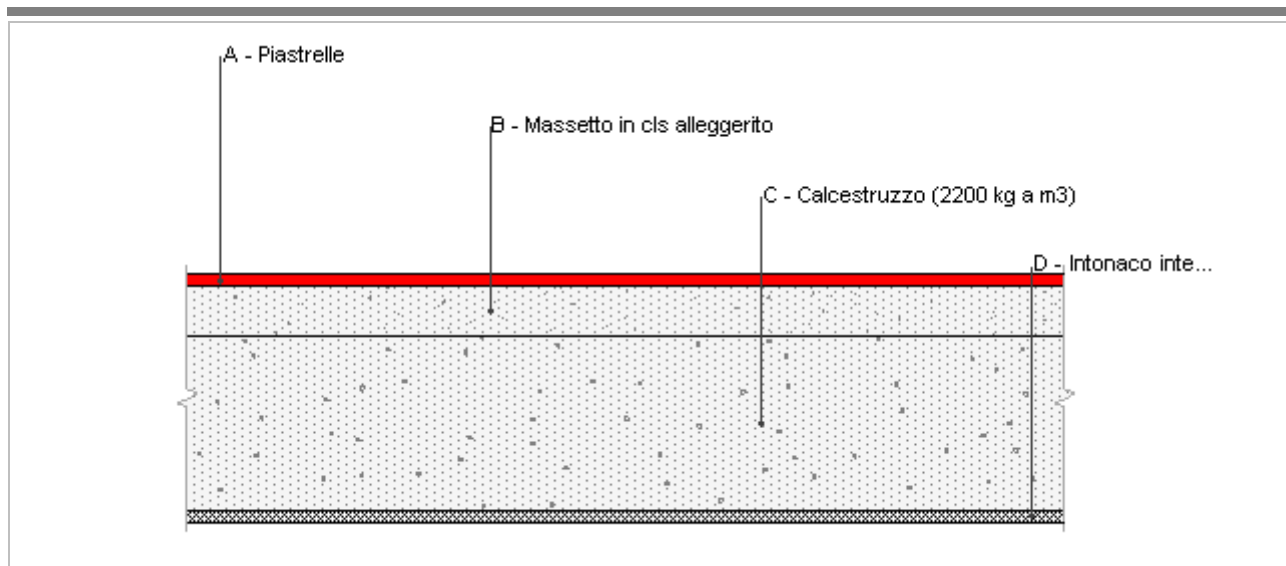


Spessore	180,0 mm	Trasmittanza	0,273 W/m²K
Resistenza	3,664 m²K/W	Massa superf.	29 kg/m²
Tipologia	Parete		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Cartongesso in lastre	15,0	0,210	0,071	900	1,30	8,7
B	Fibre di vetro pannelli semirigidi (16 kg/m ³)	150,0	0,046	3,261	16	0,67	1,3
C	Cartongesso in lastre	15,0	0,210	0,071	900	1,30	8,7
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	180,0		3,664			

PAV01_int

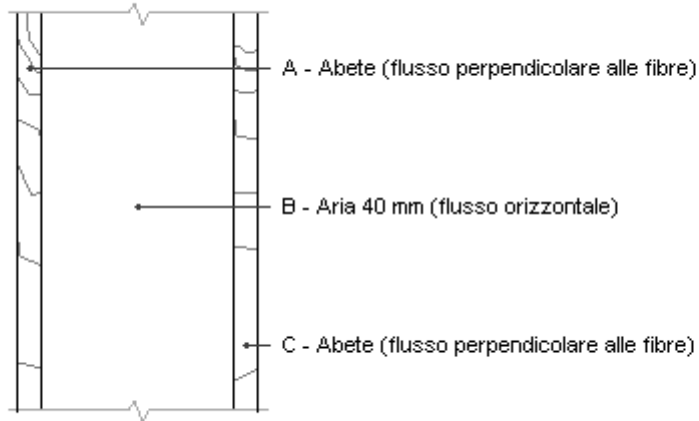


Spessore	300,0 mm	Trasmittanza	1,788 W/m²K
Resistenza	0,559 m²K/W	Massa superf.	593 kg/m²
Tipologia	Pavimento		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
A	Piastrelle	15,0	1,000	0,015	2.300	0,84	999.999,0
B	Massetto in cls alleggerito	60,0	1,080	0,056	1.600	1,00	3,3
C	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	210,0	1,650	0,127	2.200	1,00	70,0
D	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1
	Adduttanza interna (flusso verticale discendente)	-	-	0,170	-	-	-
	TOTALE	300,0		0,559			

Porta interna

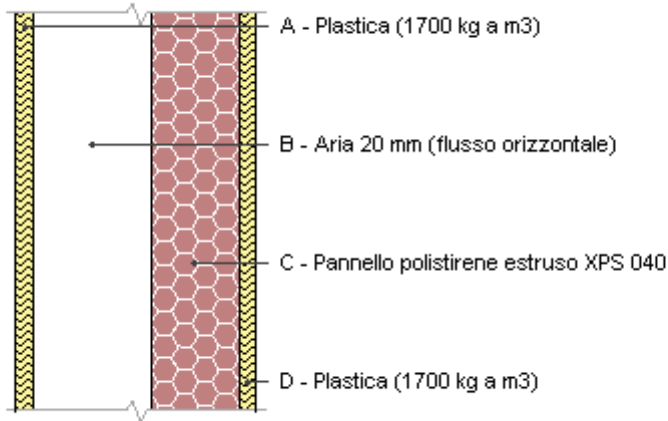


Spessore	50,0 mm	Trasmittanza	1,904 W/m²K
Resistenza	0,525 m²K/W	Massa superf.	5 kg/m²
Tipologia	Porta		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	5,0	0,120	0,042	450	1,38	33,3
B	Aria 40 mm (flusso orizzontale)	40,0	0,220	0,182	1	1,00	1,0
C	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	5,0	0,120	0,042	450	1,38	33,3
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
	TOTALE	50,0		0,525			

Portoncino verso ambiente non riscaldato

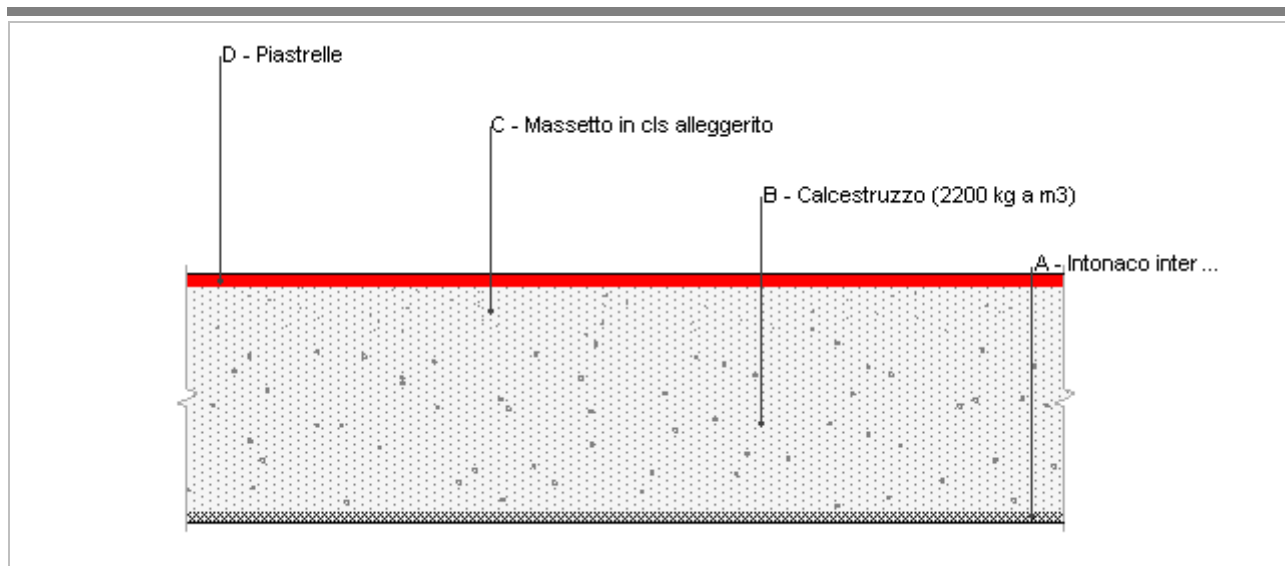


Spessore	41,0 mm	Trasmittanza	1,332 W/m²K
Resistenza	0,751 m²K/W	Massa superf.	11 kg/m²
Tipologia	Porta		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m ² K/W	Kg/m ³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,130	-	-	-
A	Plastica (1700 kg a m ³)	3,0	0,250	0,012	1.700	1,40	10.000,0
B	Aria 20 mm (flusso orizzontale)	20,0	0,110	0,182	1	1,00	1,0
C	Pannello polistirene estruso XPS 040	15,0	0,040	0,375	35	1,45	200,0
D	Plastica (1700 kg a m ³)	3,0	0,250	0,012	1.700	1,40	10.000,0
	Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,040	-	-	-
	TOTALE	41,0		0,751			

SOFF01_int

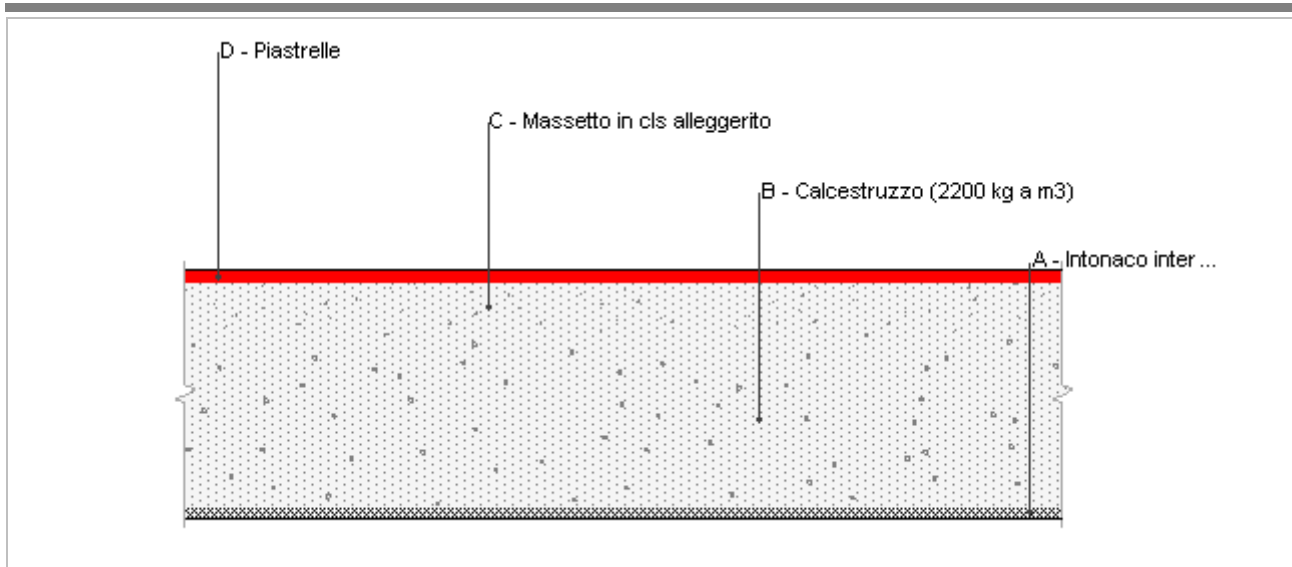


Spessore	300,0 mm	Trasmittanza	2,385 W/m²K
Resistenza	0,419 m²K/W	Massa superf.	593 kg/m²
Tipologia	Soffitto		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1
B	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	210,0	1,650	0,127	2.200	1,00	70,0
C	Massetto in cls alleggerito	60,0	1,080	0,056	1.600	1,00	3,3
D	Piastrelle	15,0	1,000	0,015	2.300	0,84	999.999,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	300,0		0,419			

SOFF02_znr

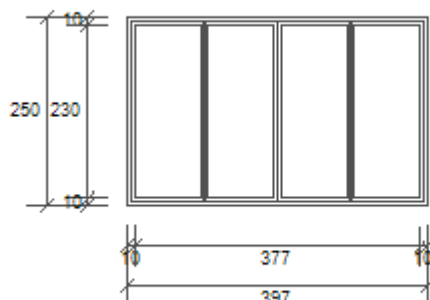


Spessore	300,0 mm	Trasmittanza	2,385 W/m²K
Resistenza	0,419 m²K/W	Massa superf.	593 kg/m²
Tipologia	Soffitto		
Descrizione			

Stratigrafia

	Descrizione	Spessore s	Conduttività λ	Resistenz a R	Densità ρ	Capacità C	Fattore μ
		mm	W/(mK)	m²K/W	Kg/m³	kJ/(kgK)	-
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
A	Intonaco interno	15,0	0,700	0,021	1.400	1,00	11,1
B	Calcestruzzo (2200 kg a m3)	210,0	1,650	0,127	2.200	1,00	70,0
C	Massetto in cls alleggerito	60,0	1,080	0,056	1.600	1,00	3,3
D	Piastrelle	15,0	1,000	0,015	2.300	0,84	999.999,0
	Adduttanza interna (flusso verticale ascendente)	-	-	0,100	-	-	-
	TOTALE	300,0		0,419			

F01_inf



Larghezza	L	397 cm
Altezza	H	250 cm
Area del vetro	Ag	7,981 m²
Area del telaio	Af	1,944 m²
Area totale del serramento	Aw	9,925 m²
Perimetro del vetro	p	25,340 m
Trasmittanza	Uw	1,170 W/(m²K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,170 W/(m²K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,593 W/(m²K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,670
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	15 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	3,394 W/(m²K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,040 W/(mK)

Schermature mobili

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

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,30
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,11
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

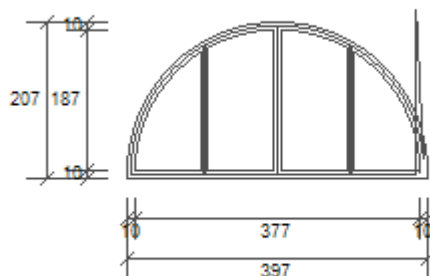
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) **Classe 4**

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)
Parete - serramento (Ponte termico)	12,9	0,522

F01_sup



Larghezza	L	397 cm
Altezza	H	207 cm
Area del vetro	Ag	5,018 m²
Area del telaio	Af	1,498 m²
Area totale del serramento	Aw	6,516 m²
Perimetro del vetro	p	19,179 m
Trasmittanza	Uw	1,170 W/(m²K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,170 W/(m²K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,593 W/(m²K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,670
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	15 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	3,394 W/(m²K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,040 W/(mK)

Schermature mobili

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

Fattore di schermatura diffuso	g,gl,sh,d	0,30
Fattore di schermatura diretto	g,gl,sh,b	0,11
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

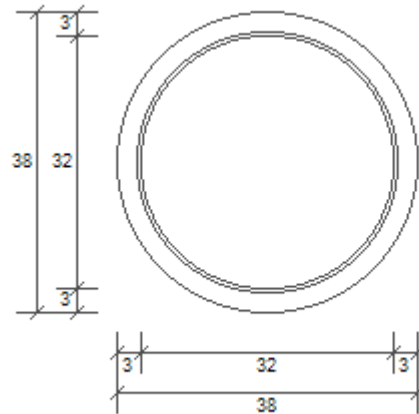
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) **Classe 4**

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)
Parete - serramento (Ponte termico)	10,4	0,522

F02



Larghezza	L	38 cm
Altezza	H	38 cm
Area del vetro	Ag	0,080 m²
Area del telaio	Af	0,033 m²
Area totale del serramento	Aw	0,113 m²
Perimetro del vetro	p	1,005 m
Trasmittanza	Uw	1,170 W/(m²K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,170 W/(m²K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,593 W/(m²K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,670
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	15 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	3,394 W/(m²K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,040 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

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

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m²K/W

Permeabilità all'aria

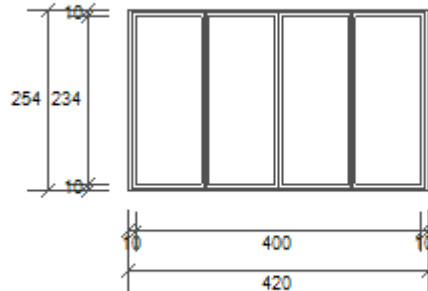
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) **Classe 4**

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)
Parete - serramento (Ponte termico)	1,2	0,522

F03



Larghezza	L	420 cm
Altezza	H	254 cm
Area del vetro	Ag	8,658 m²
Area del telaio	Af	2,010 m²
Area totale del serramento	Aw	10,668 m²
Perimetro del vetro	p	26,120 m
Trasmittanza	Uw	1,170 W/(m²K)
Trasmittanza corretta	Uw,corr	1,170 W/(m²K)

Vetro

Tipologia	tipo	Doppio vetro con rivestimento basso-emissivo
Trasmittanza	Ug	1,593 W/(m²K)
Coeff di trasmissione solare	ggl	0,670
Emissività	ε	0,837

Telaio

Materiale		Metallo
Spessore	sf	15 mm
Tipologia	tipo	Con taglio termico
Distanziatore	dist	Metallo
Trasmittanza	Uf	3,394 W/(m²K)
Ponte termico tra vetro e telaio	ψfg	0,040 W/(mK)

Schermature mobili

Tipo schermatura	-
Colore	-
Posizione	-
Trasparenza	-

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

Chiusura oscurante

Tipo chiusura	-
Permeabilità	-
Resistenza termica aggiuntiva dovuta alla chiusura ΔR	0,000 m²K/W

Permeabilità all'aria

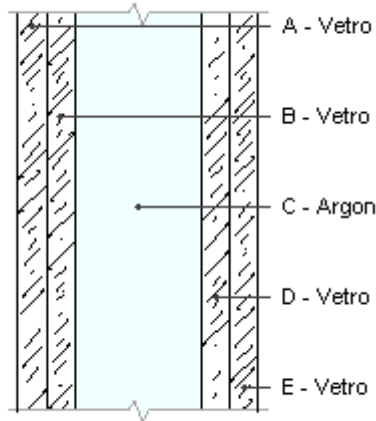
Classe permeabilità all'aria del serramento secondo UNI 1026 (MIN 1-MAX 4) **Classe 4**

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)
Parete - serramento (Ponte termico)	13,5	0,522

Doppio vetro BE [44-18-44] Argon



Numero lastre	3	Resistenza R	0,628 m²K/W
Trasmittanza	1,593 W/m²K	Spessore vetro	34,0 mm
Descrizione			

Stratigrafia

Strato	Spessore s mm	Conduttività λ W/(mK)	Emissività normale interna ε _{ni}	Emissività normale esterna ε _{ne}	Densità ρ Kg/m³	Viscosità dinamica μ 10 ⁻⁵ kg/ms	Capacità C kJ/(kgK)
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	0,000	0,000	-	-	-
A Vetro	4,0	1,000	0,890	0,890	2.500	0,0	0,84
B Vetro	4,0	1,000	0,890	0,890	2.500	0,0	0,84
C Argon	18,0	0,017	0,000	0,000	2	2,2	0,52
D Vetro	4,0	1,000	0,200	0,890	2.500	0,0	0,84
E Vetro	4,0	1,000	0,000	0,000	2.500	0,0	0,84
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	0,000	0,000	-	-	-
TOTALE	34,0						

Resistenze

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

Strato	Emissività normale interna ε _i	Emissività normale esterna ε _{ne}	Salto termico intercapedine ΔT °C	Conduttanza radiativa h _r W/m²K	Conduttanza lastra h _s W/m²K	Resistenza termica R m²K/W
Adduttanza interna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,130
A Vetro	-	-	-	-	-	0,004
B Vetro	-	-	-	-	-	0,004
C Argon	0,837	0,837	15,00	1,086	2,265	0,442
D Vetro	-	-	-	-	-	0,004
E Vetro	-	-	-	-	-	0,004
Adduttanza esterna (flusso orizzontale)	-	-	-	-	-	0,040