



COMUNE DI PADOVA

Settore Lavori Pubblici

ELENCO ANNUALE 2021

PROGETTO ESECUTIVO RISTRUTTURAZIONE EDIFICI COMUNALI PRESSO EX FORO BOARIO

IMPORTO COMPLESSIVO: € 1.300.000,00

N° Progetto
EDP 2021/089

Nome file
33_MRTE

Data
Settembre 2022

CUP:H97H21000700004

LLPP
EDP 2021/089

Elaborato

MRTE

DESCRIZIONE

Relazione energetica (ex Legge 10/91 e s.m.i.)

Progettisti

Ing. Loris Andrea Ragona
Arch. Roberto Daniele
Geom. Paolo Lolo
Ing. Simone Sarto
P.I. Fabio Friso
Ing. Stefano Pavan

Rup

Arch. Diego Giacon

Capo Settore

Ing. Matteo Banfi

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : **Comune di Padova**
EDIFICIO : **Edificio A**
INDIRIZZO : **Via Giuseppe Tassinari, 5505, 35136 Padova (PD)**
COMUNE : **Padova**
INTERVENTO : **Ristrutturazione edifici comunali presso ex Foro Boario.
Recupero del volume esistente con inserimento di un nuovo
impianto termico.**

Rif.: **Edificio_A_DM26_0101_220922.E0001**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 11**

**DUEFFE STUDIO TEC. ASS. DEI PERITI IND. F.FRISO E F.BUONGIOVANNI
VIA SANT'ANTONIO 2 - 35030 SELVAZZANO DENTRO (PD)**

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

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

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Padova Provincia PD

Progetto per la realizzazione di (specificare il tipo di opere):

Ristrutturazione edifici comunali presso ex Foro Boario.

Recupero del volume esistente con inserimento di un nuovo impianto termico.

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'allegato I, comma 14 del decreto legislativo.

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

Via Giuseppe Tassinari, 5505, 35136 Padova (PD)

Richiesta permesso di costruire _____ del _____

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del _____

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del decreto del Presidente della Repubblica 26 agosto 1993, n. 412; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i)

Comune di Padova

Progettista degli impianti termici

Perito Industriale Friso Fabio

Albo: **Ordine dei Periti Industriali** Pr.: **Padova** N.iscr.:
1500

Direttore lavori degli impianti termici

Perito Industriale Friso Fabio

Albo: **Ordine dei Periti Industriali** Pr.: **Padova** N.iscr.:
1500

Certificatore energetico

Perito Industriale Friso Fabio

Albo: **Ordine dei Periti Industriali** Pr.: **Padova** N.iscr.:
1500

2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>2383</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-5,0</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>32,5</u> °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona UFFICI	243,20	237,18	0,98	53,49	20,0	65,0
Zona SP.UOMINI	139,89	146,00	1,04	29,84	20,0	65,0
Zona SP.DONNE	140,39	167,51	1,19	29,13	20,0	65,0
Edificio A	523,49	550,69	1,05	112,46	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona UFFICI	214,00	214,19	-	47,14	26,0	52,3
Zona SP.UOMINI	65,40	57,76	-	15,00	26,0	52,3
Zona SP.DONNE	65,88	79,26	-	14,30	26,0	52,3
Edificio A	345,29	351,21	-	76,44	26,0	52,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
- φ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m:

Motivazione della soluzione prescelta:

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

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Non oggetto d'intervento.

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Non oggetto d'intervento.

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

Non previsto

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore, del freddo e dell'ACS:

Descrizione dei sistemi utilizzati o motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Non necessarie per la tipologia di impianti adottati trattandosi di impianto autonomo.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

Pur non ricadendo nell'ambito di applicazione del Decreto l'immobile viene dotato di impianto di riscaldamento, raffrescamento e produzione ACS con pompa di calore aria-cqua, quest'ultima garantisce tramite l'energia aeraulica una quota dei consumi da fonte rinnovabile.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:

Si è tenuto in considerazione l'effetto schermante degli avvolgibili e delle tende esterne nel periodo estivo.

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) **Descrizione impianto**

Tipologia

Impianto di riscaldamento autonomo.

Sistemi di generazione

Pompa di calore aria-acqua.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione generatore di calore pilotato dalla temperatura esterna ed operante sulla potenza erogata dal generatore di calore.

Termoregolazione di zona/ambiente mediante valvole motorizzate installate su ogni corpo ventilconvettore e termostatica auto-azionata sui radiatori.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Non previsto.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto di ventilazione meccanica controllata, composto da canali di mandata e di ripresa, con recuperatore di calore a flussi incrociati nei locali uffici, spogliatoi e servizi. Questi ultimi con solo sistema di estrazione. comandato da sensore di presenza.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione acqua calda sanitaria autonoma riseptto all'impianto termico per mezzo pompa di calore aeraulica abbinata ed integrata ad accumilo di ACS.

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua, norma UNI 8065:

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

b) **Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

[X]

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

[X]

Zona	Edificio A	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	RIELLO/NXHM/NXHM 012		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	12,1	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,95		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	Edificio A	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	RIELLO/NexPro 300/NexPro 300		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	1,6	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	4,19		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

Zona	Edificio A	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	RIELLO/NXHM/NXHM 012		
Tipo sorgente fredda	Acqua		
Potenza termica utile in raffrescamento	11,5	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	2,75		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C

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

c) Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Intermittente

Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone, ciascuna avente caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi.

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
---------------------------------------	----------------------

Termostati ambiente agente sulla valvola deviatrice di ogni ventilconvettore	5
Valvole termostatiche autoazionate sui radiatori	6

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Ventilconvettori (Tm=45°C)	5	9540
Radiatori tubolari di acciaio (Dt=40°C)	6	5370

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

Sistema di trattamento dell'acqua come previsto dal DMiSE 26.06.2015.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp _{is} [mm]
Circuito caldo e freddo	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	13

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W _{aux} [W]
1	Circuito caldo e freddo	WILO di seri su PdC	2000,00	600,00	85

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Elaborato IM 1.0

5.5 Altri impianti

Descrizione e caratteristiche tecniche di apparecchiature, sistemi e impianti di rilevante importanza funzionale

Sistema di ricambio d'aria meccanica con recuperatori di calore a flussi incrociati in controcorrente, completo di filtri, motore con alimentazione elettrica 230 V-1-50 Hz. Le portate nominali sono funzione del blocco di locali serviti, questi si raggruppano in UFFICI, SPOGLIATOIO UOMINI e SPOGLIATOIO DONNE.

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

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Edificio A**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
 - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M30	P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs Ext	0,230	0,224
M31	P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs Ext in ombra	0,230	0,224
M35	Pilastro rivestito vs Ext	0,379	0,373
M40	P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs NR	0,225	0,219
P1	Pavimento ISOL.XPS mm 80 su ghiaione	0,174	0,164
S1	Soffitto autoportante REI 120 c/isolamento vs NR	0,177	0,174

Caratteristiche termiche dei divisori opachi e delle strutture dei locali non climatizzati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P3	Pavimento su ghiaione	0,523	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M30	P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs Ext	Positiva	Positiva
M31	P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs Ext in ombra	Positiva	Positiva
M35	Pilastro rivestito vs Ext	Positiva	Positiva
M40	P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs NR	Positiva	Positiva
P1	Pavimento ISOL.XPS mm 80 su ghiaione	Positiva	Positiva
S1	Soffitto autoportante REI 120 c/isolamento vs NR	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	W - Parete M30 - Telaio Finestra	Positiva
Z4	GF - Parete M30 - Solaio controterra P1	Positiva
Z5	R - Parete M30 - Copertura S1	Positiva

Caratteristiche di massa superficiale M_s e trasmittanza periodica YIE dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M30	P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs Ext	60	0,155
M31	P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs Ext in ombra	60	0,155
M35	Pilastro rivestito vs Ext	1945	0,003

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
M1	P1 - PORTA ESTERNA 120x250 ALLUMINIO	1,214	-
M2	P2 - PORTA vs DEPOSITO 120x210 ALLUMINIO	1,096	-
W1	F1 - FIN UFF 200x150 A/R PVC	1,300	1,000
W2	F2 - FIN UFF 200x150 REI120	3,689	2,600

Numero di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) – specificare per le diverse zone

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona UFFICI	2,14	1,09
2	Zona SP.UOMINI	3,59	1,99
3	Zona SP.DONNE	3,66	2,01

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G_R [m ³ /h]	η_T [%]
1	152,4	152,4	70,0
1	161,0	161,0	70,0
1	158,6	158,6	70,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)

Zona UFFICI

Superficie disperdente S	237,18 m ²
Valore di progetto H'_T	0,27 W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,65 W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Zona SP.UOMINI

Superficie disperdente S	146,00 m ²
----------------------------	------------------------------

Valore di progetto H'_T	0,20	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona SP.DONNE

Superficie disperdente S	167,51	m ²
Valore di progetto H'_T	0,20	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona UFFICI

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	53,49	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,004	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona SP.UOMINI

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	29,84	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,000	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona SP.DONNE

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	29,13	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,000	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	99,31	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	114,70	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	2,86	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	2,91	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria)

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	88,21	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	2,57	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	23,13	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	6,03	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	48,41	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	168,36	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	244,28	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	94,47	kWh/m ²
---------------------------------	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	112,6	87,6	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	87,3	44,6	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	12,3	9,4	Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	2751	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	73,89	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	0	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	168,36	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	0	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

I sistemi utilizzati e gli impianti previsti sono ad alta efficienza.

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

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

Non sussistono elementi che motivano deroghe.

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: **IM 1.0**
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: **VEDASI PROGETTO ARCHITETTONICO**
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 1 Rif.: **IM 1.0**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

I calcoli e le documentazioni che seguono sono disponibili ai fini di eventuali verifiche da parte dell'ente di controllo presso i progettisti:

- Calcolo potenza invernale: dispersioni dei componenti e potenza di progetto dei locali.
- Calcolo energia utile invernale del fabbricato $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva del fabbricato $Q_{c,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo dei coefficienti di dispersione termica $H_T - H_U - H_G - H_A - H_V$.
- Calcolo mensile delle perdite ($Q_{h,ht}$), degli apporti solari (Q_{sol}) e degli apporti interni (Q_{int}) secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo degli scambi termici ordinati per componente.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria rinnovabile, non rinnovabile e totale secondo UNI/TS 11300-5.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione invernale secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Perito Industri ale</u>	<u>Fabio</u>	<u>Friso</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ordine dei Periti Industriali</u>	<u>Padova</u>	<u>1500</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste all'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo di attuazione della direttiva 2002/91/CE

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 21/09/2022

Il progettista

TIMBRO



FIRMA

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Edificio A***
INDIRIZZO ***Via Giuseppe Tassinari, 5505, 35136 Padova (PD)***
COMMITTENTE ***Comune di Padova***
INDIRIZZO
COMUNE ***Padova***

Rif. ***Edificio_A_DM26_0101_220922.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.19

**DUEFFE STUDIO TEC. ASS. DEI PERITI IND. F.FRISO E
F.BUONGIOVANNI
VIA SANT'ANTONIO 2 - 35030 SELVAZZANO DENTRO (PD)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con angolo di Azimut</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>FAQ ministeriali (agosto 2016)</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Padova		
Provincia	Padova		
Altitudine s.l.m.		12	m
Latitudine nord	45° 24'	Longitudine est	11° 52'
Gradi giorno DPR 412/93		2383	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Padova
per dati estivi	Padova

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Campagna Lupia - Valle Averso
per l'irradiazione	Campagna Lupia - Valle Averso
per il vento	Campagna Lupia - Valle Averso

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Nord-Est
Distanza dal mare	< 40 km
Velocità media del vento	3,9 m/s
Velocità massima del vento	7,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-5,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,5 °C
Temperatura esterna bulbo umido	24,0 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	13 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	12,8	18,9	22,3	23,7	23,7	18,6	13,9	8,3	4,8

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,3	3,6	5,3	8,2	10,2	9,5	6,9	4,5	2,6	1,6	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Est	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,5	5,4	3,7	3,9
Sud-Est	MJ/m ²	7,5	9,5	10,1	12,1	13,1	13,8	14,0	13,9	13,5	7,2	6,1	7,7
Sud	MJ/m ²	9,8	11,5	10,7	10,9	10,7	10,7	11,0	11,8	13,1	8,2	7,6	10,2
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,5	9,5	10,1	12,1	13,1	13,8	14,0	13,9	13,5	7,2	6,1	7,7
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,5	5,4	3,7	3,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,0	4,9	6,3	8,3	8,7	8,4	7,3	5,7	3,7	2,2	1,7
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,8	4,8	6,3	10,2	13,0	15,9	15,7	13,3	10,3	3,6	2,4	2,7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	P1 - PORTA ESTERNA 120x250 ALLUMINIO	34,0	11	1,213	-0,218	4,457	0,90	0,30	-5,0	1,214
M2	U	P2 - PORTA vs DEPOSITO 120x210 ALLUMINIO	34,0	11	1,094	-0,320	4,994	0,90	0,60	0,0	1,096
M3	U	P - PORTA vs DEPOSITO 90x210 + sopra luce h cm 40 ALLUMINIO	34,0	11	1,094	-0,320	4,994	0,90	0,60	2,5	1,096
M30	T	P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs Ext	212,6	60	0,155	-4,960	24,740	0,90	0,30	-5,0	0,230
M31	T	P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs Ext in ombra	212,6	60	0,155	-4,960	24,740	0,90	0,30	-5,0	0,230
M35	T	Pilastro rivestito vs Ext	900,0	1945	0,003	-22,642	21,594	0,90	0,30	-5,0	0,379
M40	U	P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs NR	212,6	60	0,146	-5,498	24,829	0,90	0,60	0,0	0,225

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento ISOL.XPS mm 80 su ghiaione	644,0	895	0,007	-20,491	57,344	0,90	0,60	13,5	0,174
P2	U	Pavimento su vespaio	320,0	519	0,178	-11,459	57,549	0,90	0,60	15,4	1,158
P3	R	Pavimento su ghiaione	604,0	1154	0,074	-16,605	55,706	0,90	0,60	-5,0	0,523

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	U	Soffitto autoportante REI 120 c/isolamento vs NR	245,0	8	0,065	-6,789	24,175	0,90	0,60	-5,0	0,177

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	W - Parete M30 - Telaio Finestra	X	0,008
Z2	C - Angolo tra pareti M30 con pilastro	X	-0,067
Z3	C - Angolo tra pareti M30	X	-0,052
Z4	GF - Parete M30 - Solaio controterra P1	X	-0,018
Z5	R - Parete M30 - Copertura S1	X	-0,005

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrate:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	F1 - FIN UFF 200x150 A/R PVC	Doppio	0,837	0,500	1,00	0,30	150,0	200,0	1,000	1,300	-5,0	2,258	11,480
W2	T	F2 - FIN UFF 200x150 REI120	Singolo	0,837	0,650	1,00	0,30	150,0	200,0	2,600	3,689	-5,0	2,258	11,480

Legenda simboli

ϵ Emissività
ggl,n Fattore di trasmittanza solare
fc inv Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est Fattore tendaggi (energia estiva)
H Altezza
L Larghezza
Ug Trasmittanza vetro
Uw Trasmittanza serramento
 θ Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf Area del vetro
Lgf Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **P1 - PORTA ESTERNA 120x250 ALLUMINIO**

Codice: **M1**

Trasmittanza termica **1,216** W/m²K

Spessore **34** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,005** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **11** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **11** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,213** W/m²K

Fattore attenuazione **0,999** -

Sfasamento onda termica **-0,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	2,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Fibra di vetro - Pannello semirigido	30,00	0,0460	0,652	16	1,03	1
3	Alluminio	2,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

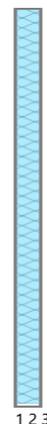
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **P2 - PORTA vs DEPOSITO 120x210**
ALLUMINIO

Codice: **M2**

Trasmittanza termica	1,096	W/m ² K
Spessore	34	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	0,0	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	11	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	11	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,094	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,998	-
Sfasamento onda termica	-0,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	2,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Fibra di vetro - Pannello semirigido	30,00	0,0460	0,652	16	1,03	1
3	Alluminio	2,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

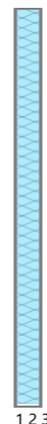
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *P - PORTA vs DEPOSITO 90x210 + sopra luce h*
cm 40 ALLUMINIO

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	1,096	W/m ² K
Spessore	34	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	2,5	°C
Permeanza	0,005	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	11	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	11	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,094	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,998	-
Sfasamento onda termica	-0,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Alluminio	2,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Fibra di vetro - Pannello semirigido	30,00	0,0460	0,652	16	1,03	1
3	Alluminio	2,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs Ext*

Codice: *M30*

Trasmittanza termica **0,230** W/m²K

Spessore **213** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,399** 10⁻¹²kg/sm²Pa

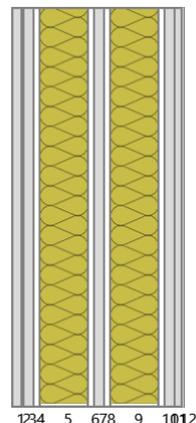
Massa superficiale
(con intonaci) **60** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **60** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,155** W/m²K

Fattore attenuazione **0,677** -

Sfasamento onda termica **-5,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
5	ROCKWOOL - PANNELLO 209	60,00	0,0350	1,714	30	1,03	1
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
7	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
9	ROCKWOOL - PANNELLO 209	60,00	0,0350	1,714	30	1,03	1
10	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
11	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
12	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

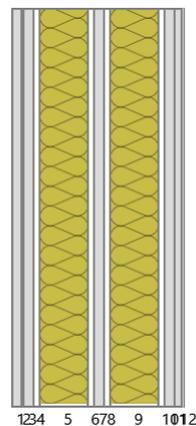
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs Ext in ombra*

Codice: M31

Trasmittanza termica	0,230	W/m ² K
Spessore	213	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,399	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	60	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	60	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,155	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,677	-
Sfasamento onda termica	-5,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
4	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm²/m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
5	ROCKWOOL - PANNELLO 209	60,00	0,0350	1,714	30	1,03	1
6	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm²/m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
7	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
8	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm²/m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
9	ROCKWOOL - PANNELLO 209	60,00	0,0350	1,714	30	1,03	1
10	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm²/m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
11	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
12	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

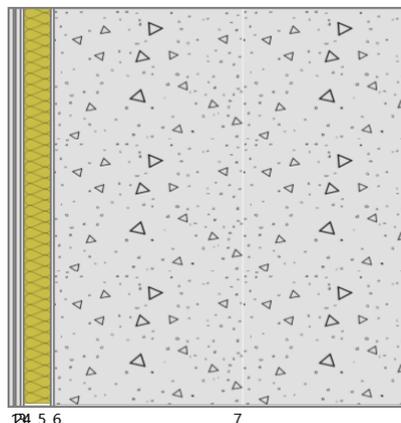
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pilastro rivestito vs Ext*

Codice: M35

Trasmittanza termica	0,379	W/m ² K
Spessore	900	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	0,331	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1945	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1945	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,007	-
Sfasamento onda termica	-22,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
5	ROCKWOOL - PANNELLO 209	60,00	0,0350	1,714	30	1,03	1
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
7	C.l.s. con massa volumica alta	800,00	2,0000	0,400	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs NR*

Codice: *M40*

Trasmittanza termica **0,225** W/m²K

Spessore **213** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **0,0** °C

Permeanza **0,399** 10⁻¹²kg/sm²Pa

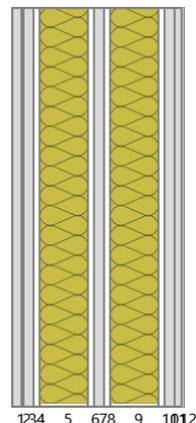
Massa superficiale
(con intonaci) **60** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **60** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,146** W/m²K

Fattore attenuazione **0,650** -

Sfasamento onda termica **-5,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,05	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
3	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
5	ROCKWOOL - PANNELLO 209	60,00	0,0350	1,714	30	1,03	1
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
7	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
9	ROCKWOOL - PANNELLO 209	60,00	0,0350	1,714	30	1,03	1
10	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	7,50	0,0563	0,133	-	-	-
11	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
12	FASSA BORTOLO - GYPSOTECH GYPSOHD BA13	12,50	0,2800	0,045	904	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

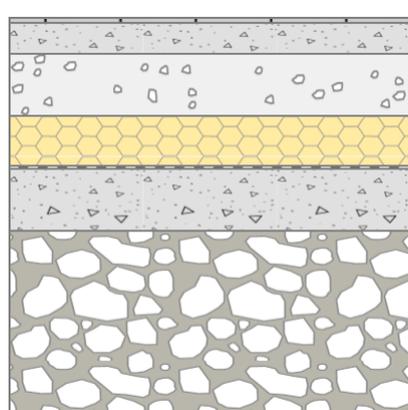
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento ISOL.XPS mm 80 su ghiaione*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,252	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,174	W/m ² K
Spessore	644	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	13,5	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	895	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	895	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,007	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,040	-
Sfasamento onda termica	-20,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
3	sottofondi alleggeriti premiscelati Perical sp. 100 mm	100,00	0,0877	1,140	450	0,85	7
4	X-FOAM HBT 500 sp. 80 mm - Pannello isolante in polistirene estruso (XPS) di colore indaco. Resistenza a compressione ≥ 500 kPa. Dimensioni 600 x 1250 mm.	80,00	0,0360	2,222	36	1,45	100
5	Barriera vapore in carta o cartone bitumati	4,00	0,2300	0,017	1100	1,00	2500
6	C.I.s. con massa volumica media	100,00	1,6500	0,061	2200	1,00	120
7	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

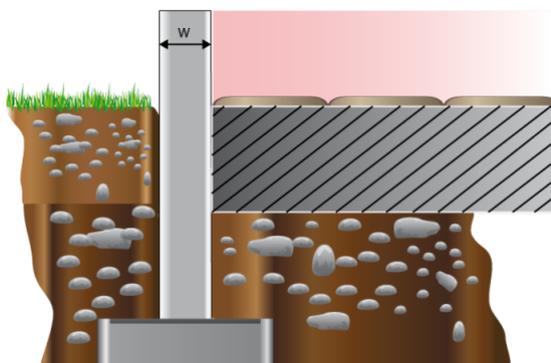
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento ISOL.XPS mm 80 su ghiaione

Codice: P1

Area del pavimento		87,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		44,80 m
Spessore pareti perimetrali esterne		213 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Posizione isolante		1
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	2,50 m
Spessore dello strato isolante	d _n	0,08 m
Conduttività termica dell'isolante		0,036 W/mK

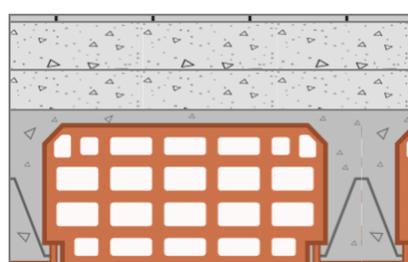


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	1,158	W/m ² K
Spessore	320	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	15,4	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	519	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	519	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,178	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,154	-
Sfasamento onda termica	-11,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,7000	0,086	1600	0,88	20
3	C.I.S. con massa volumica media	50,00	1,6500	0,030	2200	1,00	120
4	Soletta in laterizio	200,00	0,5000	0,400	1450	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

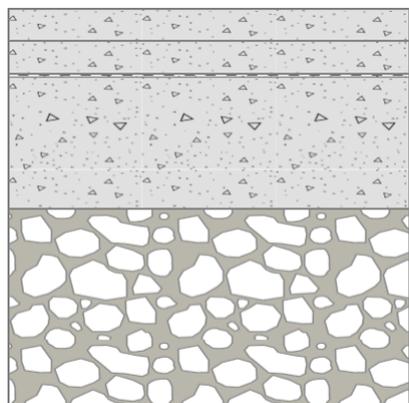
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su ghiaione*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	1,454	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,523	W/m ² K
Spessore	604	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,0	°C
Permeanza	4,938	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1154	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1154	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,074	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,142	-
Sfasamento onda termica	-16,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	0,034	2200	0,88	70
3	Barriera vapore in carta o cartone bitumati	4,00	0,2300	0,017	1100	1,00	2500
4	C.l.s. con massa volumica media	200,00	1,6500	0,121	2200	1,00	120
5	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

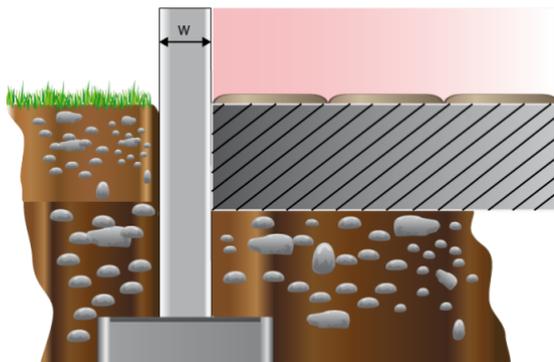
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su ghiaione

Codice: P3

Area del pavimento	10,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	5,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	213 mm
Conduktività termica del terreno	1,50 W/mK



CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Soffitto autoportante REI 120 c/isolamento vs NR*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica **0,177** W/m²K

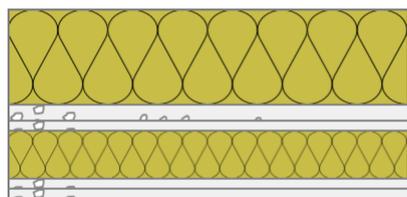
Spessore **245** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **240,96**
4 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **53** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **8** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,065** W/m²K

Fattore attenuazione **0,369** -

Sfasamento onda termica **-6,8** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia	120,00	0,0350	3,429	40	1,03	1
2	Cartongesso in lastre	20,00	0,2100	0,095	700	1,00	10
3	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
4	NaturBoard PARTITION COMFORT - Pannello semi-rigido in lana di roccia	60,00	0,0350	1,714	50	1,03	1
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	20,00	0,2100	0,095	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F1 - FIN UFF 200x150 A/R PVC*

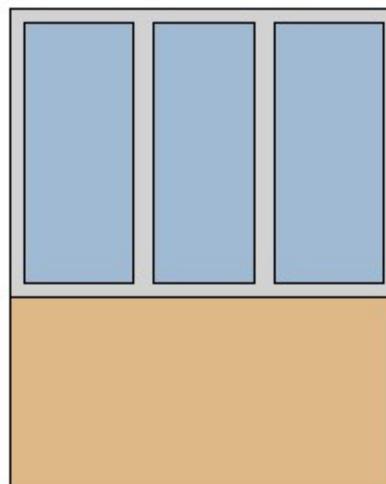
Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,30	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,491	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		200,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,258	m ²
Area telaio	A_f	0,742	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	11,480	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,882	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M30 P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs Ext		
Trasmittanza termica	U	0,230	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	100,00	cm
Area		2,00	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete M30 - Telaio Finestra		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,008	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F2 - FIN UFF 200x150 REI120*

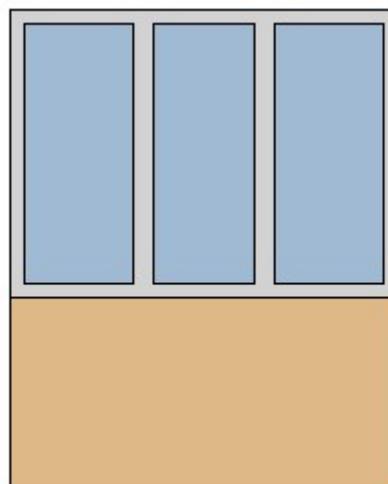
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	3,689	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,600	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,30	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,642	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		200,0	cm
Altezza		150,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	7,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,258	m ²
Area telaio	A_f	0,742	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	11,480	m
Perimetro telaio	L_f	7,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,316	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M30 P.P.E. - UFFICI/SPOGLIATOI/BAGNI vs Ext		
Trasmittanza termica	U	0,230	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	100,00	cm
Area		2,00	m ²

Ponte termico del serramento

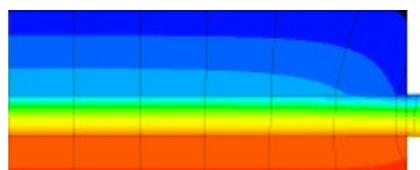
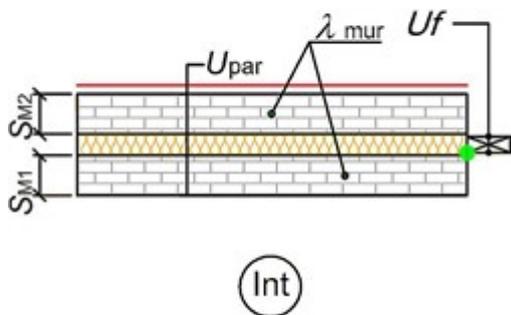
Ponte termico associato	Z1 W - Parete M30 - Telaio Finestra		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,008	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,00	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete M30 - Telaio Finestra

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,008	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,008	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,927	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W11 - Giunto parete con isolamento in intercapedine continuo - telaio posto in mezzzeria Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,008 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1,200	W/m ² K
Spessore muro M1	S_{M1}	100,0	mm
Spessore muro M2	S_{M2}	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,230	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,9	19,6	19,0	POSITIVA
novembre	20,0	8,3	19,1	16,8	POSITIVA
dicembre	20,0	4,8	18,9	15,0	POSITIVA
gennaio	20,0	3,0	18,8	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	3,6	18,8	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	8,6	19,2	16,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	19,5	16,9	POSITIVA

Legenda simboli

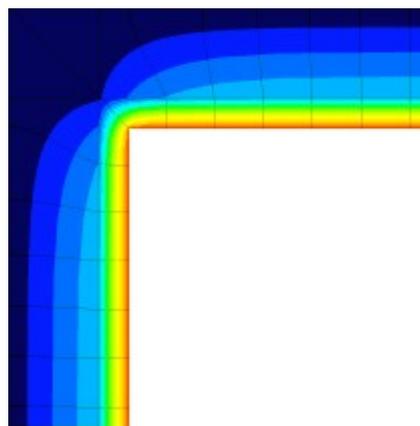
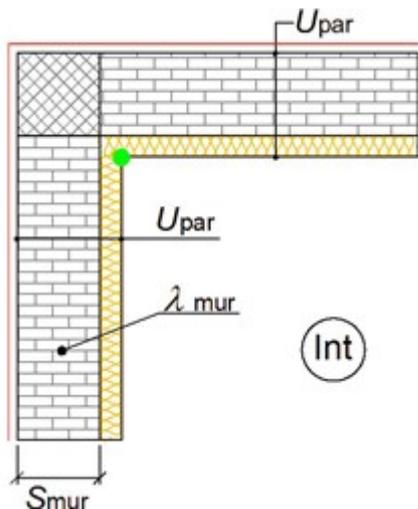
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **C - Angolo tra pareti M30 con pilastro**

Codice: **Z2**

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,067 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,134 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,854 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C9 - Giunto tra due pareti con isolamento interno con pilastro non isolato (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,134 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	215,0	mm
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,230	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³	
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C	
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%	

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,9	19,1	19,0	POSITIVA
novembre	20,0	8,3	18,3	16,8	POSITIVA
dicembre	20,0	4,8	17,8	15,0	POSITIVA
gennaio	20,0	3,0	17,5	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	3,6	17,6	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	8,6	18,3	16,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	18,9	16,9	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

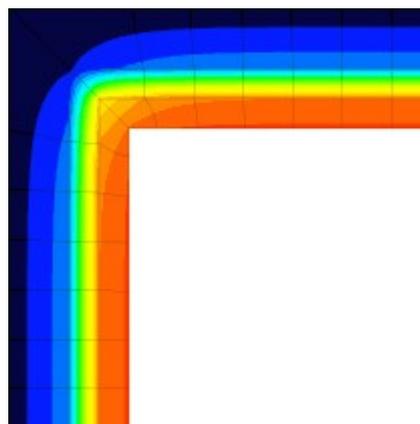
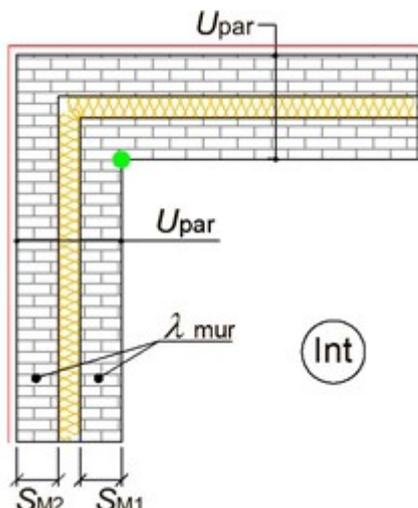
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti M30

Codice: Z3

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,052 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,104 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,873 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **C2 - Giunto tre due pareti con isolamento in intercapedine (sporgente)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,104 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,230	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,9	19,2	19,0	POSITIVA
novembre	20,0	8,3	18,5	16,8	POSITIVA
dicembre	20,0	4,8	18,1	15,0	POSITIVA
gennaio	20,0	3,0	17,8	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	3,6	17,9	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	8,6	18,6	16,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	19,1	16,9	POSITIVA

Legenda simboli

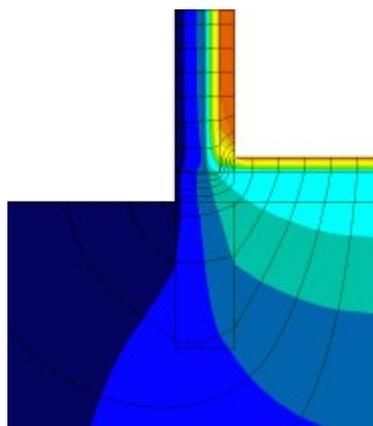
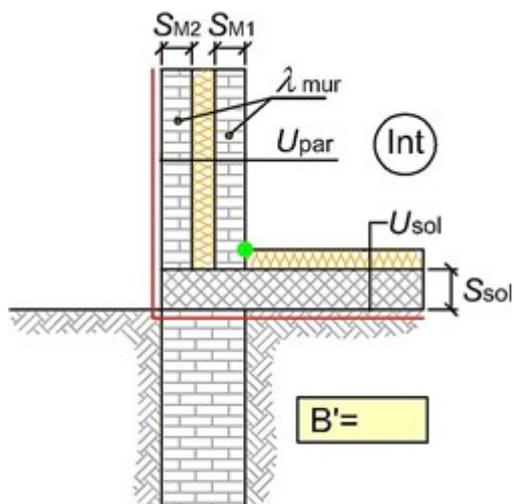
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete M30 - Solaio controterra P1*

Codice: *Z4*

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,018 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,037 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,751 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF6 - Giunto parete con isolamento in intercapedine -solaio controterra con isolamento all'estradosso Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,037 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	3,88	m
Spessore solaio	Ssol	160,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,174	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,230	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,280	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,1	19,0	19,0	POSITIVA
novembre	20,0	13,7	18,4	16,8	POSITIVA
dicembre	20,0	10,9	17,7	15,0	POSITIVA
gennaio	20,0	9,2	17,3	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	8,3	17,1	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	8,6	17,1	16,0	POSITIVA
aprile	20,0	11,1	17,8	16,9	POSITIVA

Legenda simboli

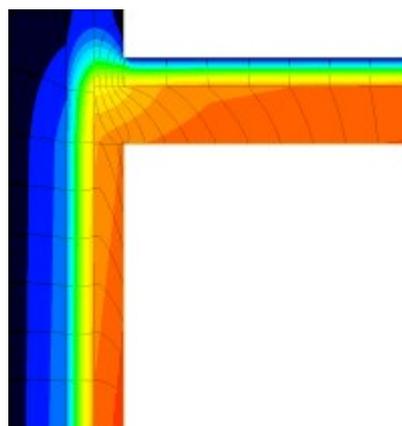
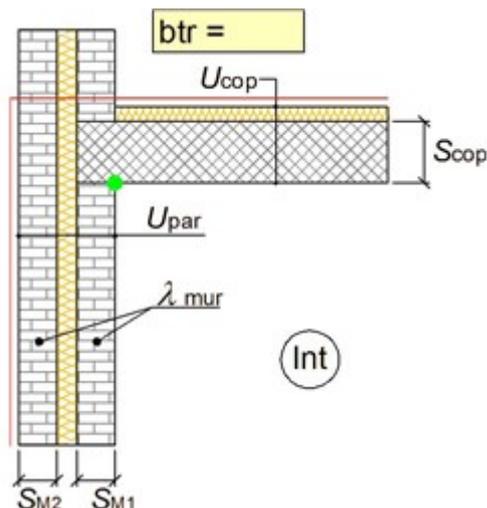
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *R - Parete M30 - Copertura S1*

Codice: *Z5*

Tipologia	<i>R - Parete - Copertura</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,005	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,010	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,871	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R6 - Giunto parete sporgente con isolamento in intercapedine - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = -0,010 W/mK.	



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,90	-
Spessore copertura	Scop	125,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,162	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,230	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	14,5	19,3	19,0	POSITIVA
novembre	20,0	9,5	18,6	16,8	POSITIVA
dicembre	20,0	6,3	18,2	15,0	POSITIVA
gennaio	20,0	4,7	18,0	14,7	POSITIVA
febbraio	20,0	5,2	18,1	14,6	POSITIVA
marzo	20,0	9,7	18,7	16,0	POSITIVA
aprile	20,0	13,5	19,2	16,9	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

**DICHIARAZIONE
SOSTITUTIVA DI ATTO DI NOTORIETÀ**

(Art. 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445)

Il sottoscritto **Friso Fabio**

Residente in **Via Sant'Antonio** n. **2**

Comune **Selvazzano Dentro** CAP **35030** Prov. **Padova**

nato a **Padova** Prov. **PD** il **04/08/1970**

Codice fiscale **FRSFBA70M04G224J**

Consapevole delle sanzioni penali e amministrative, nel caso di dichiarazioni non veritiere e falsità negli atti, richiamate dall'art. 76 del Decreto del Presidente della Repubblica 28.12.2000, n.445

DICHIARA SOTTO LA PROPRIA RESPONSABILITÀ

ai sensi degli articoli 38 e 47 del D.P.R. 28 dicembre 2000, n.445, che i seguenti documenti

- Attestato di prestazione energetica*
- Rapporto di controllo tecnico*
- Relazione tecnica*
- Asseverazione di conformità*
- Attestato di qualificazione energetica*

sono stati da me redatti e sottoscritti e sono resi sotto forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 15 del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192, come modificato dall'art. 12 della Legge di conversione 3 agosto 2013, n. 90.

Allegati:

- Copia fotostatica di un documento di identità del sottoscrittore⁽¹⁾

Luogo e data **Padova, 21/09/2022**

Firma _____

DUEFFE STUDIO - St.Tec. Associato
Per. Ind. F. Friso e F. Buongiovanni
Via Sant'Antonio, 2
35030 Selvazzano Dentro (PD)
C.F./Part. IVA 05172810288

⁽¹⁾ La dichiarazione sostitutiva dell'atto di notorietà, redatta in carta semplice, deve essere corredata della fotocopia leggibile di un documento d'identità non scaduto del firmatario.