

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176
DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456
DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE : *Gargano Salvatore*
EDIFICIO : *Piano di recupero - Villa*
INDIRIZZO : *Località Pirenei, 45 - Pozzolengo (BS)*
COMUNE : *Pozzolengo*
INTERVENTO : *Piano di recupero- villa*

Data, *11/10/2023*



Rif.: **0002543A**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 12**

Enervag S.r.l.
Via C.Battisti, 37 - Lonato del Garda (Bs)

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

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Pozzolengo Provincia BS

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

Piano di recupero- villa

[] 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):

Località Pirenei, 45 - Pozzolengo (BS)

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.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Gargano Salvatore
Via De Gasperi, 33 - Sirmione (BS)

Progettista dell'isolamento termico Ing. Girelli Giovita
Albo: Ingegneri Pr.: Brescia N.iscr.: 4005

Progettista degli impianti termici Ing. Girelli Giovita
Albo: Ingegneri Pr.: Brescia N.iscr.: 4005

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>2377</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-5,4</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>35,0</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} [%]
<i>villa</i>	975,90	659,55	0,68	221,20	20,0	65,0
<i>Piano di recupero - Villa</i>	975,90	659,55	0,68	221,20	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} [%]
<i>villa</i>	975,90	659,55	-	221,20	26,0	50,0
<i>Piano di recupero - Villa</i>	975,90	659,55	-	221,20	26,0	50,0

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

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 termico per singola unità immobiliare destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Sistema ibrido integrato composto da Pompa di Calore aria-acqua e caldaia modulante a condensazione.

Sistemi di termoregolazione

Sistema di termoregolazione tramite centralina climatica comandata da sonda esterna di temperatura a corredo della pompa di calore. Scelta del sistema di generazione ottimale (pompa di calore o caldaia) in funzione della temperatura esterna. Regolazione della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a colonne montanti di tipo a due tubi per la distribuzione primaria; a collettori ai piani.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto di ventilazione meccanica con recuperatore di calore per ogni piano, con sistema di distribuzione con canali in polietilene e bocchette di mandata e ripresa.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo inerziale da 50 lt per pompa di calore

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione mediante bollitore da 300 lt con doppio serpentino (caldaia a condensazione + pompa di calore).

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 350 kW

27,00 gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	<u>villa</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>IMMERGAS COMBO 9 PLUS V2</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>13,5</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>7,22</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>villa</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>GPL</u>
Marca - modello	<u>IMMERGAS COMBO 9 PLUS V2</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>23,31</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>104,6</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>106,1</u>	%	

Zona	<u>villa</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Daikin 5MXM90N2V1B</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>9,0</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>4,77</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °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:

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

Centralina climatica

Marca - modello **immergus**

Descrizione sintetica delle funzioni **Centralina di termoregolazione tramite centralina climatica comandata da sonda esterna di temperatura a corredo della pompa di calore. Scelta del sistema di generazione ottimale (pompa di calore o caldaia) in funzione della temperatura esterna. Regolazione della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna.**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **3**

Organi di attuazione

Marca - modello **Immergas**

Descrizione sintetica delle funzioni **Compressore modulante per la pompa di calore. Ventilatore modulante per la caldaia a condensazione. Regolazione in base al carico necessario**

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	14

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
termoarredi nei bagni	3	400
circuiti a pannelli radianti a pavimento	21	400

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma _____

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	GPL	PP/circolare	10	0,5	0,5	PP/circolare	100	6,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Filtro autopulente manuale per trattenere gran parte delle impurità contenute nell'acqua.

Dosatore di polifosfato.

Condizionante antialghe e microbiocida con azione filmante per impianti di riscaldamento a pavimento.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	S_{pis} [mm]
riscaldamento	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]
3	riscaldamento secondario	WILO STRATOS PICO 25-1/6	2000,00	3000,00	40

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

vedi tavola 1,2,3

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche
impianto fotovoltaico in copertura da 17.5 kW di picco

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Piano di recupero - Villa**

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Muro vs esterno	0,217	0,229
P1	Pavimento vs terreno	0,204	0,204
P2	Pavimento vs esterno	0,216	0,216
P3	Pavimento vs piano interrato	0,212	0,212
S1	Solaio vs portico/terrazza	0,262	0,262
S2	Copertura piana	0,237	0,237
M2	Muro vs locali non riscaldati	0,248	0,347
M4	Muro vs terreno	0,234	0,234

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
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro vs esterno	Positiva	Positiva
M3	Porta vs locali non riscaldati	Positiva	Positiva
M5	Porta vs esterno	Positiva	Positiva
P1	Pavimento vs terreno	Positiva	Positiva
P2	Pavimento vs esterno	Positiva	Positiva
P3	Pavimento vs piano interrato	Positiva	Positiva
S1	Solaio vs portico/terrazza	Positiva	Positiva
S2	Copertura piana	Positiva	Positiva
M2	Muro vs locali non riscaldati	*	*
M4	Muro vs terreno	*	*

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Muro vs esterno	262	0,021
M5	Porta vs esterno	22	1,103
P2	Pavimento vs esterno	491	0,003

S1	Solaio vs portico/terrazza	564	0,029
S2	Copertura piana	528	0,012

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m ² K]
W1	PF 450x270	1,259	0,980
W2	PF 370x140	1,245	0,892
W3	PF 180x270	1,267	0,980
W4	F 100x150	1,290	0,704
W5	PF 370x240	1,262	0,980
W6	PF 150x240	1,250	0,892
W7	F 100x300	1,253	0,980

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	villa	0,74	0,74

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	455,0	455,0	86,0

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 punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, 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)

villa

Superficie disperdente S	585,30	m ²
Valore di progetto H'_T	0,31	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

villa

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	221,20	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,030	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,030	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	76,46	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	81,46	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	8,00	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	8,06	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	52,22	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	14,94	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	3,87	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	18,81	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	89,84	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	126,78	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	4,44	kWh/m ²
---------------------------------	-------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>villa</i>	<i>Riscaldamento</i>	146,4	107,5	Positiva
<i>villa</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	86,9	63,4	Positiva
<i>villa</i>	<i>Raffrescamento</i>	206,9	102,6	Positiva

c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	97,38	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,00	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	92,6	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	504	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	17446	kWh _e
Potenza elettrica installata	17,80	kW

Potenza elettrica richiesta	0,00	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Consumitivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	2616	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	85,39	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	11164	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	89,84	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	17446	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	96,4	%
Percentuale minima di copertura prevista	60,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

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. 3 Rif.: vedi tavole 1,2,3
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 3 Rif.: vedi tavole 1,2,3
- 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'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 3 Rif.: vedi tavole 1,2,3
- 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. 10 Rif.: pareti, pavimenti e solai
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 7 Rif.: finestre e portafinestre
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 1 Rif.: ponte termico finestre
- 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.: _____

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Giovita</u>	<u>Girelli</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>		<u>4005</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 11/10/2023

Il progettista

TIMBRO

FIRMA



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	Muro vs esterno	430,0	262	0,021	-16,278	45,574	0,90	0,60	-5,4	0,217
M2	U	Muro vs locali non riscaldati	275,0	130	0,073	-8,148	51,903	0,90	0,60	7,3	0,248
M3	U	Porta vs locali non riscaldati	65,0	18	1,071	-1,291	14,271	0,90	0,60	7,3	1,097
M4	G	Muro vs terreno	348,0	505	0,036	-10,174	70,426	0,90	0,60	-5,4	0,234
M5	T	Porta vs esterno	68,0	22	1,103	-1,375	15,843	0,90	0,60	-5,4	1,133

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 vs terreno	288,0	302	0,127	-9,478	61,257	0,90	0,60	-5,4	0,204
P2	T	Pavimento vs esterno	503,0	491	0,003	-19,180	60,494	0,90	0,60	-5,4	0,216
P3	U	Pavimento vs piano interrato	503,0	491	0,002	-19,205	60,495	0,90	0,60	-0,3	0,212

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	T	Solaio vs portico/terrazza	448,0	564	0,029	-12,657	69,851	0,90	0,60	-5,4	0,262
S2	T	Copertura piana	486,0	528	0,012	-15,581	57,744	0,90	0,60	-5,4	0,237

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 - Ponte termico PARETE - TELAIO	X	0,029

Legenda simboli

ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	ι [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	PF 450x270	Doppio	0,837	0,330	1,00	1,00	-	270,0	450,0	0,980	1,259	-5,4	9,750	32,800
W2	T	PF 370x140	Doppio	0,837	0,330	1,00	1,00	-	140,0	370,0	0,892	1,245	-5,4	3,840	16,000
W3	T	PF 180x270	Doppio	0,837	0,330	1,00	1,00	-	270,0	180,0	0,980	1,267	-5,4	3,750	13,000
W4	T	F 100x150	Doppio	0,837	0,330	1,00	1,00	-	150,0	100,0	0,704	1,290	-5,4	0,910	6,600
W5	T	PF 370x240	Doppio	0,837	0,330	1,00	1,00	-	240,0	370,0	0,980	1,262	-5,4	7,040	24,000
W6	T	PF 150x240	Doppio	0,837	0,330	1,00	1,00	-	240,0	150,0	0,892	1,250	-5,4	2,640	11,200
W7	T	F 100x300	Doppio	0,837	0,330	1,00	1,00	-	300,0	100,0	0,980	1,253	-5,4	2,240	7,200

Legenda simboli

e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
ι	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno*

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,217** W/m²K

Spessore **430** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,4** °C

Permeanza **53,191** 10⁻¹²kg/sm²Pa

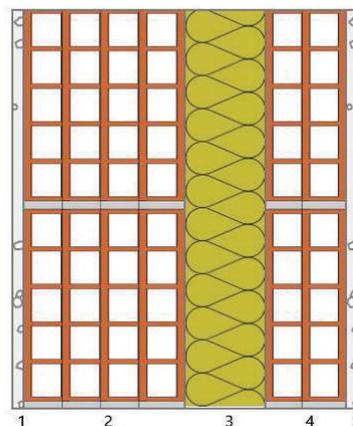
Massa superficiale
(con intonaci) **316** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **262** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,021** W/m²K

Fattore attenuazione **0,097** -

Sfasamento onda termica **-16,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Blocchi in Poroton	200,00	0,2100	0,952	850	0,84	10
3	Pannello in lana di roccia - standard (perimetrali intercapedine)	100,00	0,0340	2,941	70	1,03	1
4	Blocchi in Poroton	100,00	0,2100	0,476	850	0,84	10
5	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno*

Codice: *M1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,732**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,947**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **69** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **gennaio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muro vs locali non riscaldati*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,248** W/m²K

Spessore **275** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **7,3** °C

Permeanza **26,846** 10⁻¹²kg/sm²Pa

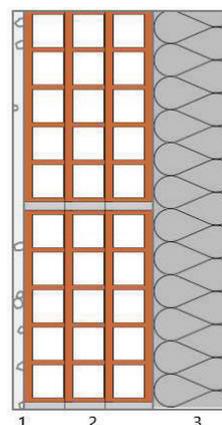
Massa superficiale
(con intonaci) **157** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **130** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,073** W/m²K

Fattore attenuazione **0,296** -

Sfasamento onda termica **-8,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	160,00	0,3000	0,533	800	1,00	7
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro vs locali non riscaldati*

Codice: *M2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,464**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,942**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta vs locali non riscaldati*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **1,097** W/m²K

Spessore **65** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **7,3** °C

Permeanza **7,921** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **18** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **18** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,071** W/m²K

Fattore attenuazione **0,976** -

Sfasamento onda termica **-1,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
2	Poliuretani espansi in situ	5,00	0,0350	0,143	37	1,40	48
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,1143	0,175	-	-	-
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta vs locali non riscaldati*

Codice: *M3*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0 °C**

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,464**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,783**

Umidità relativa superficiale accettabile **80 %**

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

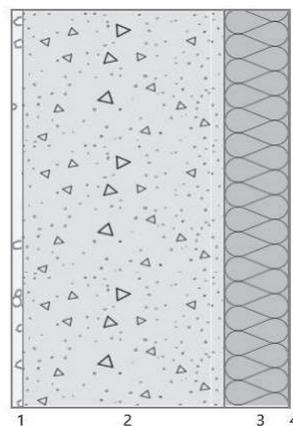
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muro vs terreno*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,333	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,234	W/m ² K
Spessore	348	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,4	°C
Permeanza	0,337	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	532	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	505	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,036	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,153	-
Sfasamento onda termica	-10,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
2	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	250,00	1,1600	0,216	2000	1,00	96
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	80,00	0,0310	2,581	20	1,45	60
4	Impermeabilizzazione con bitume	3,00	0,1700	0,018	1200	1,00	188000
-	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	-

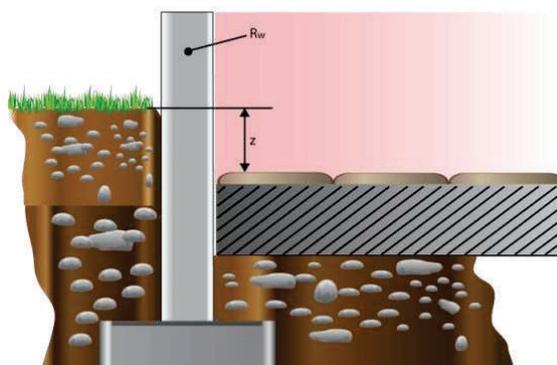
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento vs terreno

Codice: P1

Area del pavimento		96,40 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		45,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		430 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,800 m
Parete controterra associata	R _w	M4



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro vs terreno*

Codice: *M4*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,592**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,920**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta vs esterno*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	1,133	W/m ² K
Spessore	68	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,4	°C
Permeanza	1,141	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	22	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	22	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,103	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,973	-
Sfasamento onda termica	-1,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
2	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	3,00	0,1600	0,019	1390	0,90	50000
3	Poliuretani espansi in situ	5,00	0,0350	0,143	37	1,40	48
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	20,00	0,1143	0,175	-	-	-
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1200	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta vs esterno*

Codice: *M5*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,732**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,740**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento vs terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,333** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,204** W/m²K

Spessore **288** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,4** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

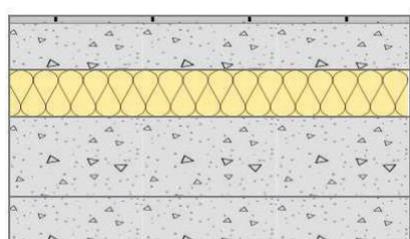
Massa superficiale
(con intonaci) **302** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **302** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,127** W/m²K

Fattore attenuazione **0,623** -

Sfasamento onda termica **-9,5** 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	Caldana additivata per pannelli	59,00	1,0000	0,059	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	59,00	0,0350	1,686	20	1,45	60
4	Foamcem	100,00	0,1000	1,000	400	0,84	6
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,4900	0,040	2200	0,88	70
-	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	-

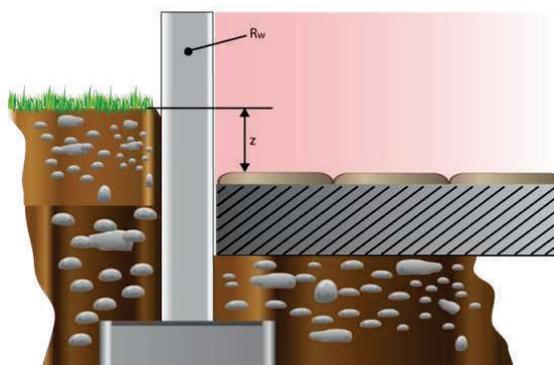
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento vs terreno

Codice: P1

Area del pavimento		96,40 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		45,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		430 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	2,800 m
Parete controterra associata	R _w	M4



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento vs terreno*

Codice: *P1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **aprile**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,592**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,919**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

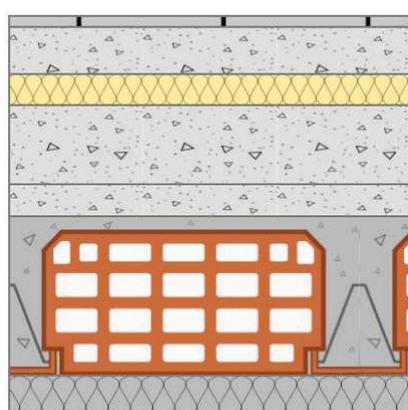
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento vs esterno*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,216	W/m ² K
Spessore	503	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,4	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	491	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	491	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,012	-
Sfasamento onda termica	-19,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Caldana additivata per pannelli	59,00	1,0000	0,059	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 150)	39,00	0,0350	1,114	24	1,45	60
4	Foamcem	100,00	0,1000	1,000	400	0,84	6
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
6	Soletta in laterizio	200,00	0,3600	0,556	1100	0,84	6
7	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	50,00	0,0310	1,613	20	1,45	60
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento vs esterno*

Codice: *P2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
- La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,732**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,946**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

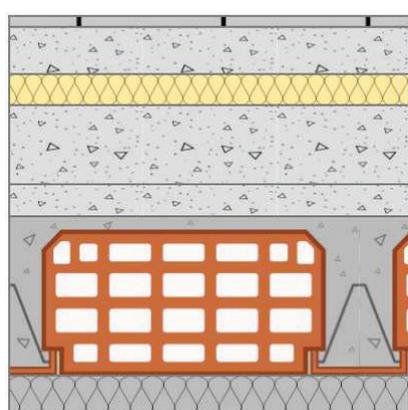
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento vs piano interrato*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	0,212	W/m ² K
Spessore	503	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-0,3	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	491	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	491	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,012	-
Sfasamento onda termica	-19,2	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Caldana additivata per pannelli	59,00	1,0000	0,059	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 150)	39,00	0,0350	1,114	24	1,45	60
4	Foamcem	100,00	0,1000	1,000	400	0,84	6
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
6	Soletta in laterizio	200,00	0,3600	0,556	1100	0,84	6
7	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	50,00	0,0310	1,613	20	1,45	60
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento vs piano interrato*

Codice: *P3*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,665**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,949**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

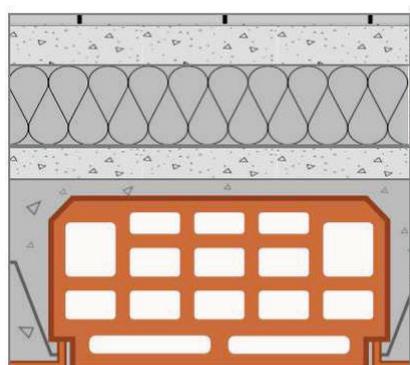
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio vs portico/terrazza*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,262	W/m ² K
Spessore	448	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,4	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	564	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	564	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,029	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,113	-
Sfasamento onda termica	-12,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
4	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	3,00	0,1600	0,019	1390	0,90	50000
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
6	Solaio tipo predalles	240,00	0,8570	0,280	1479	0,84	9
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio vs portico/terrazza*

Codice: *S1*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	gennaio
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	0,732
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,936
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

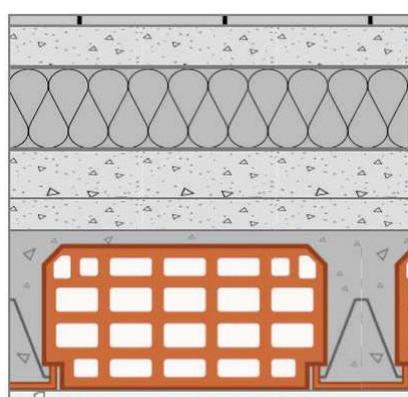
Verifica condensa interstiziale	Positiva
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a	8 g/m ²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim}	100 g/m ²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$)	Positiva
Mese con massima condensa accumulata	marzo
L'evaporazione a fine stagione è	Completa

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Copertura piana

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,237	W/m ² K
Spessore	486	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-5,4	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	555	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	528	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,051	-
Sfasamento onda termica	-15,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,3000	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
3	Impermeabilizzazione con bitume	3,00	0,1700	0,018	1200	1,00	188000
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
5	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	3,00	0,1700	0,018	1390	0,90	50000
6	Sottofondo di cemento magro	60,00	0,7000	0,086	1600	0,88	20
7	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
8	Soletta in laterizio	200,00	0,3600	0,556	1100	0,84	6
9	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,9000	0,017	1800	1,00	22
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura piana*

Codice: *S2*

- La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa superficiale.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.
 La struttura è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale, ma la quantità è rievaporabile durante la stagione estiva.

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento **20,0** °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,006 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,732**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,942**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo UNI EN ISO 13788)

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **8** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **40** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF 450x270*

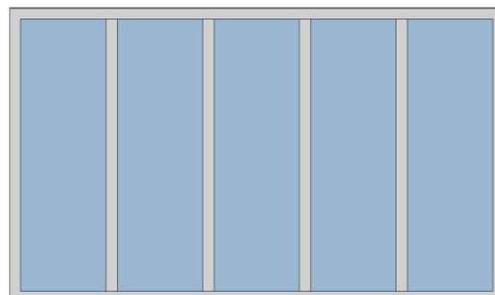
Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,259	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,980	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,330	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,324	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,259	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

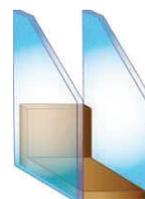
Larghezza	450,0	cm
Altezza H	270,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	12,150	m ²
Area vetro	A_g	9,750	m ²
Area telaio	A_f	2,400	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	32,800	m
Perimetro telaio	L_f	14,400	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,800
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,259	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF 370x140*

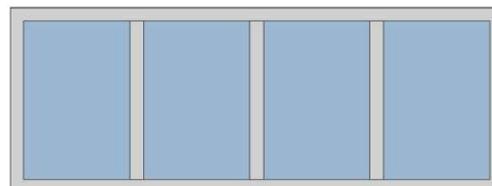
Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>
Trasmittanza termica	U_w 1,245 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,892 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,330	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,324	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,00	m ² K/W
f shut	0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,245 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

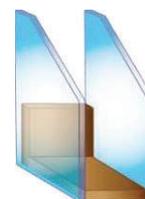
Larghezza	370,0	cm
Altezza H	140,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	5,180	m ²
Area vetro	A_g	3,840	m ²
Area telaio	A_f	1,340	m ²
Fattore di forma	F_f	0,74	-
Perimetro vetro	L_g	16,000	m
Perimetro telaio	L_f	10,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,245	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

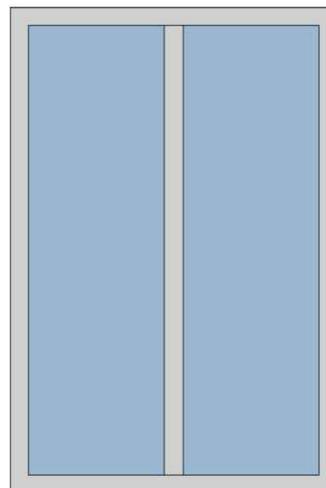
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF 180x270*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,267	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,980	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,330	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,324	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,267	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

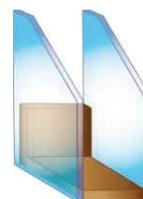
Larghezza		180,0	cm
Altezza H		270,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	4,860	m ²
Area vetro	A_g	3,750	m ²
Area telaio	A_f	1,110	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	13,000	m
Perimetro telaio	L_f	9,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,800
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,267	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F 100x150*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,290	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,704	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,330	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,324	-

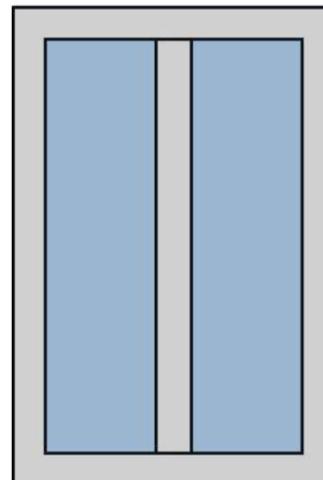
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,290	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		150,0	cm

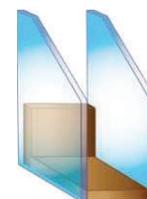


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	1,500	m ²
Area vetro	A_g	0,910	m ²
Area telaio	A_f	0,590	m ²
Fattore di forma	F_f	0,61	-
Perimetro vetro	L_g	6,600	m
Perimetro telaio	L_f	5,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	1,200
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,290	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF 370x240*

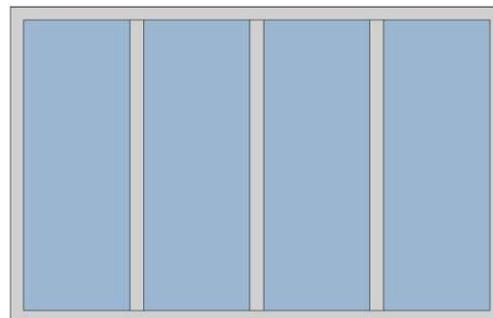
Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,262	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,980	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,330	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,324	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,262	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

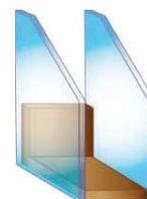
Larghezza		370,0	cm
Altezza H		240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	8,880	m ²
Area vetro	A_g	7,040	m ²
Area telaio	A_f	1,840	m ²
Fattore di forma	F_f	0,79	-
Perimetro vetro	L_g	24,000	m
Perimetro telaio	L_f	12,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,800
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,262	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

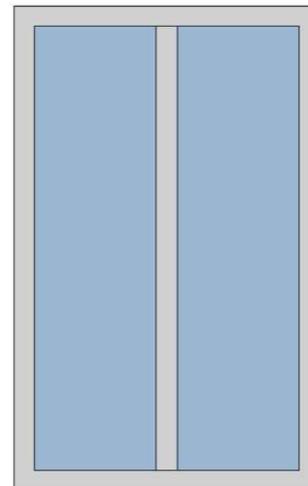
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINISTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *PF 150x240*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,250	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,892	W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,330	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,324	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,250	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

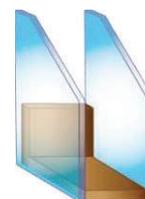
Larghezza	150,0	cm
Altezza H	240,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	3,600	m ²
Area vetro	A_g	2,640	m ²
Area telaio	A_f	0,960	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	11,200	m
Perimetro telaio	L_f	7,800	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,900
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,250	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *F 100x300*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,253	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,980	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,330	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,324	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,253	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

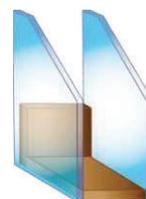
Larghezza		100,0	cm
Altezza H		300,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,30	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,080	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,240	m ²
Area telaio	A_f	0,760	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	7,200	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	4,0	1,00	0,004
Intercapedine	-	-	0,800
Secondo vetro	4,0	1,00	0,004
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,083



Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W

Caratteristiche del modulo

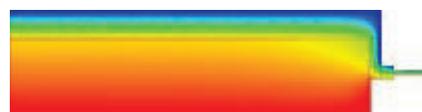
Trasmittanza termica del modulo	U	1,253	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Ponte termico PARETE - TELAIO*

Codice: *Z1*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,029	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,029	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,870	-
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>	
Note	<i>W161 - W - Ponte termico PARETE - TELAIO</i>	
	<i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,029 W/mK.</i>	



Caratteristiche

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	13,2	19,1	17,9	POSITIVA
novembre	20,0	7,5	18,4	16,5	POSITIVA
dicembre	20,0	3,8	17,9	15,0	POSITIVA
gennaio	20,0	1,9	17,6	15,1	POSITIVA
febbraio	20,0	4,0	17,9	14,5	POSITIVA
marzo	20,0	8,4	18,5	14,4	POSITIVA
aprile	20,0	12,8	19,1	15,4	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