

**MINISTERO
DELLE INFRASTRUTTURE E DELLA MOBILITÀ SOSTENIBILI
STRUTTURA TECNICA DI MISSIONE**




COMUNE DI TORINO



**METROPOLITANA AUTOMATICA DI TORINO
LINEA 2 – TRATTA POLITECNICO – REBAUDENGO**

**PROGETTAZIONE DEFINITIVA
Lotto Costruttivo 1: Rebaudengo - Bologna**

PROGETTO DEFINITIVO		 INFRA.TO <i>infrastrutture per la mobilità</i>										INFRATRASPORTI S.r.l.										
DIRETTORE PROGETTAZIONE Responsabile integrazione discipline specialistiche	IL PROGETTISTA																					
Ing. R. Crova Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 60385	Ing. F. Azzarone Ordine degli Ingegneri della Provincia di Torino n. 12287J	DEPOSITO OFFICINA REBAUDENGO - IMPIANTI NON DI SISTEMA RELAZIONE TECNICA ENERGETICA - EX LEGGE 10																				
ELABORATO										REV.		SCALA	DATA									
										Int.	Est.											
BIM MANAGER Geom. L. D'Accardi										MT	L2	T1	A1	D	IMP	DRB	R	002	0	3	-	17/05/2023

AGGIORNAMENTI

Fg. 1 di 1

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO	VISTO
0	EMISSIONE	31/01/22	FAz	FAz	FAz	R. Cr
1	EMISSIONE FINALE A SEGUITO DI VERIFICA PREVENTIVA	28/12/22	FAz	FAz	FAz	R. Cr
2	EMISSIONE FINALE A SEGUITO DI VERIFICA PREVENTIVA	21/02/23	FAz	FAz	FAz	R. Cr
3	EMISSIONE FINALE A SEGUITO DI VERIFICA PREVENTIVA	17/05/23	FAz	FAz	FAz	R. Cr
-	-	-	-	-	-	-

<table border="1"> <tr> <td>LOTTO 1</td> <td>CARTELLA</td> <td>14.5</td> <td>14</td> <td>MTL2T1A1D</td> <td>IMPDRBR002</td> </tr> </table>						LOTTO 1	CARTELLA	14.5	14	MTL2T1A1D	IMPDRBR002	STAZIONE APPALTANTE DIRETTORE DI DIVISIONE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ Ing. R. Bertasio RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO Ing. A. Strozziro					
LOTTO 1	CARTELLA	14.5	14	MTL2T1A1D	IMPDRBR002												

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : **COMUNE DI TORINO**

EDIFICIO : **Deposito Rebaudengo**

INDIRIZZO : **Corso Venezia - Torino**

COMUNE : **Torino**

INTERVENTO : **Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico –
Rebaudengo – Lotto funzionale 1 Rebaudengo-Bologna - Deposito Rebaudengo - Palazzina
Uffici**

Rif.: **21015_Palazzina+Deposito.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 12**

**Studio Lazzerini
Corso Brescia, 91 - Torino**

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

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

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate 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 Torino Provincia TO

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

***Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto funzionale 1
Rebaudengo-Bologna - Deposito Rebaudengo - Palazzina Uffici***

[] 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):

Corso Venezia - Torino

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.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) COMUNE DI TORINO

Progettista degli impianti termici

Ingegnere Lazzerini Paolo

Albo: ***Albo degli ingegneri di Torino*** Pr.: ***TORINO***

N.iscr.: ***5356F***

Certificatore energetico

Ingegnere Lazzerini Paolo

Albo: ***Albo degli ingegneri di Torino*** Pr.: ***TORINO***

N.iscr.: ***5356F***

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>2617</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-8,0</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,0</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>Palazzina uffici - Fancoil</i>	13920,4 5	6447,98	0,46	2171,56	20,0	65,0
<i>Palazzina uffici - VRV</i>	1850,27	1037,10	0,56	336,97	20,0	65,0
<i>Deposito Rebaudengo</i>	15770,7 2	7485,08	0,47	2508,53	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>Palazzina uffici - Fancoil</i>	10011,7 1	4733,65	-	1709,02	26,0	51,3
<i>Palazzina uffici - VRV</i>	1850,27	1037,10	-	336,97	26,0	51,3
<i>Deposito Rebaudengo</i>	11861,9 8	5770,75	-	2045,99	26,0	51,3

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:

Non vi è presenza di reti di teleriscaldamento nelle vicinanze del sito, verrà utilizzato un sistema di produzione del calore indipendente del tipo a pompa di calore aria/aria

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)

I sistemi impiantistici di climatizzazione saranno interamente gestiti mediante controllo digitale (SCADA)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,70 >0,65 per coperture piane

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Larga parte della copertura sarà utilizzata per l'installazione di un sistema fotovoltaico per la produzione di energia elettrica e per l'installazione di apparecchiature di impianto. E' prevista anche una zona destinata ad ospitare il pubblico

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

In relazione al sistema di produzione dell'energia termica (pompe di calore aerotermiche e ad acqua), si provvederà a contabilizzare mediante contatori, direttamente l'energia elettrica consumata dalle unità esterne.

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:

In relazione al sistema di produzione dell'energia frigorifera (pompa di calore aerotermica e ad acqua), si provvederà a contabilizzare mediante contatori, direttamente l'energia elettrica consumata.

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:

La percentuale di copertura totale da fonti rinnovabili è pari a 52.09% grazie all'installazione di un sistema di produzione fotovoltaico dell'energia elettrica composto da 138 moduli per un totale di 55200 Watt

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:

Le superfici vetrate dell'edificio saranno parzialmente schermate mediante frangisole.

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

Verranno realizzati impianti di tipo idronico, ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile e impianto ad aria primaria.

Sistemi di generazione

La potenza termica necessaria alla climatizzazione dell'edificio verrà generata mediante un sistema idronico del tipo a due tubi. L'impianto funzionerà in pompa di calore durante il periodo invernale.

Durante il periodo estivo la pompa di calore invertirà il ciclo di funzionamento fornendo la potenza frigorifera necessaria al condizionamento.

Sistemi di termoregolazione

Tutti gli impianti saranno gestiti dal sistema di regolazione centralizzata dell'edificio (BMS).

La regolazione sarà a gestione digitale e adotterà un sistema di controllo continuo + incrementale.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

L'energia primaria utilizzata per la climatizzazione dell'edificio (energia elettrica di alimentazione della pompa di calore) verrà contabilizzata mediante la presenza di opportuni contatori elettrici.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Il fluido termovettore impiegato sarà il fluido refrigerante del sistema ad espansione diretta e acqua di impianto, distribuita con sistema a 2 tubi.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Allo scopo di garantire il corretto apporto di aria esterna all'interno di specifici locali, saranno realizzato un impianto di ventilazione ad aria primaria facente capo a più unità dotate di recuperatore di calore a flussi incrociati. Allo scopo di poter adattare le caratteristiche del sistema ventilante alle reali necessità dei locali serviti e alla rete di canalizzazione di distribuzione, i motori dei ventilatori saranno comandati mediante inverter.

Il sistema BMS gestirà anche questo tipo di impianto provvedendo alla sua accensione e spegnimento in relazione agli orari di fruizione degli ambienti.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non è previsto un sistema separato (serbatoio) di accumulo dell'energia.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

L'acqua calda sanitaria necessaria al funzionamento dei servizi igienici sarà generata mediante pompa di calore dedicata.

Durezza dell'acqua di alimentazione dei generatori di calore per potenza installata maggiore o uguale a 100 kW

23,00 gradi francesi

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	<u>Deposito Rebaudengo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>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>DAIKIN EKHHP500A2V3</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>4,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,93</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Deposito Rebaudengo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>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>DAIKIN EKHHP500A2V3</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>4,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,06</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Deposito Rebaudengo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>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>DAIKIN EKHHP500A2V3</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>4,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,06</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Deposito Rebaudengo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>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>DAIKIN EKHHP500A2V3</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento 4,6 kW
Coefficiente di prestazione (COP) 3,06
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona Deposito Rebaudengo Quantità 1
Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
Marca - modello DAIKIN EKHHP500A2V3
Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 4,6 kW
Coefficiente di prestazione (COP) 3,06
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona Deposito Rebaudengo Quantità 1
Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
Marca - modello DAIKIN EKHHP500A2V3
Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 4,6 kW
Coefficiente di prestazione (COP) 3,06
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona Deposito Rebaudengo Quantità 1
Servizio Acqua calda sanitaria Fluido termovettore Acqua
Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
Marca - modello DAIKIN EKHHP500A2V3
Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 4,6 kW
Coefficiente di prestazione (COP) 3,06
Temperature di riferimento:
Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 35,0 °C

Zona Palazzina uffici - Fancoil Quantità 1
Servizio Riscaldamento e ventilazione Fluido termovettore Acqua
Tipo di generatore Pompa di calore Combustibile Energia elettrica
Marca - modello WSAN-YSC4 240.6
Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 74,7 kW
Coefficiente di prestazione (COP) 4,05
Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C
-----------------	------------	----	----------------	-------------	----

Zona	<u>Palazzina uffici - Fancoil</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>WSAN-YSC4 240.6</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>635,0</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>2,86</u>	

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>31,0</u>	°C
-----------------	------------	----	----------------	-------------	----

Zona	<u>Palazzina uffici - VRV</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>LG/ARUM/ARUM200LTE5</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>56,0</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>9,40</u>	

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C
-----------------	------------	----	----------------	-------------	----

Zona	<u>Palazzina uffici - VRV</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>LG/ARUM/ARUM200LTE5</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>56,0</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>9,40</u>	

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C
-----------------	------------	----	----------------	-------------	----

Zona	<u>Palazzina uffici - VRV</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>LG/ARUM/ARUM200LTE5</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>56,0</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>4,39</u>	

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>31,0</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:

Continua con attenuazione notturna

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Impianto di supervisione di tipo SCADA

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
In relazione alla tipologia di impianto realizzata, a bassa temperatura, ogni ambiente verrà gestito singolarmente.	31	2

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
Regolatori locali	31

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Fancoil-cassetta a 2 tubi	17	0
Fancoil canalizzati	5	0
Radiatori	4	0
Diffusori quadrati da controsoffitto	48	0
Diffusori lineari a feritoie	39	0
Valvole di estrazione	14	0

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

Filtrazione con filtro a cartuccia e trattamento di addolcimento e additivazione con prodotti antincrostanti e protettivi.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Rete di distribuzione acqua calda/refrigerata	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	15
Rete di distribuzione aria di mandata	Poliuretano espanso (preformati)	0,042	20

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]
2	<i>Postriscaldamento UTA</i>	<i>Stratos MAXO-D 40/0,5-16 PN6/10-R7 - 650-3850 rpm</i>	<i>11400,00</i>	<i>10,00</i>	<i>640</i>
2	<i>Fancoil</i>	<i>Stratos MAXO-D 50/0,5-16 PN6/10-R7 - 500-3200 rpm</i>	<i>16300,00</i>	<i>11,00</i>	<i>1480</i>

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

Cfr. elaborato impianto termico

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Sistema di produzione fotovoltaico composto da 138 moduli con potenza di picco di 400 Wp per singolo modulo per un totale di 55200 Wp

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: *Deposito Rebaudengo*

- [] 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]
M1	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura Legno	0,149	0,166
M16	CLS 80 vs Terra	0,244	0,244
M17	CLS 80 NC	0,247	0,247
M2	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso	0,184	0,279
M4	Muratura esterna Isolante 100 mm - Finitura intonaco PT	0,268	0,268
M5	Muratura esterna vano scale	0,201	0,219
M6	CLS 20 NC	0,327	0,327
M7	CLS 33 NC	0,264	0,264
P4	UFFICI - Parquet	0,261	0,261
P5	UFFICI - Linoleum	0,268	0,268
P6	UFFICI - Gres	0,284	0,284
P7	PAV -2	0,095	0,095
S1	CONTR.ALLUMINIO	0,216	0,216
S10	SOF-1	0,237	0,237
S2	CONTR.FIBROGESSO	0,212	0,212
S3	CONTR.ACU.LEGNO	0,219	0,219

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
P1	UFFICI PT - terrazzo veneziano	0,667	0,667
P2	UFFICI PT - Linoleum	0,625	0,625
P3	UFFICI PT - Gres	0,667	0,667

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura Legno	Positiva	Positiva
M16	CLS 80 vs Terra	Positiva	Positiva
M17	CLS 80 NC	Positiva	Positiva
M2	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso	Positiva	Positiva
M4	Muratura esterna Isolante 100 mm - Finitura intonaco PT	Positiva	Positiva

M5	Muratura estrena vano scale	Positiva	Positiva
M6	CLS 20 NC	Positiva	Positiva
M7	CLS 33 NC	Positiva	Positiva
P1	UFFICI PT - terrazzo veneziano	Positiva	Positiva
P2	UFFICI PT - Linoleum	Positiva	Positiva
P3	UFFICI PT - Gres	Positiva	Positiva
P4	UFFICI - Parquet	Positiva	Positiva
P5	UFFICI - Linoleum	Positiva	Positiva
P6	UFFICI - Gres	Positiva	Positiva
P7	PAV -2	Positiva	Positiva
S1	CONTR.ALLUMINIO	Positiva	Positiva
S10	SOF-1	Positiva	Positiva
S2	CONTR.FIBROGESSO	Positiva	Positiva
S3	CONTR.ACU.LEGNO	Positiva	Positiva
M8	PORTA	*	*

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	P - Parete - Pilastro P1 - M2	Positiva
Z2	C - Angolo tra pareti con pilastro P1 - M2	Positiva
Z3	P - Parete - Pilastro P1 - M1	Positiva
Z4	C - Angolo tra pareti con pilastro P1 - M1	Positiva
Z5	W - Parete M2 - Telaio	Positiva
Z6	W - Parete M1 - Telaio	Positiva
Z7	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura Legno	205	0,009
M2	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso	198	0,028
M4	Muratura esterna Isolante 100 mm - Finitura intonaco PT	177	0,073
S10	SOF-1	4324	0,000

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	Facciata h4.5m	0,483	1,100
W10 0	DRHD29 - M2	1,377	1,300
W11 0	DRHD29 - M1	1,377	1,300
W12 0	WNHD01 - M2	1,325	1,300
W13 0	WNHD01 - M1	1,325	1,300
W14 0	WNHS02 - M2	1,306	1,300
W15 0	WNHS02 - M1	1,306	1,300
W16	DRHS18 - M2	1,306	1,300

0			
W17 0	DRHS18 - M1	1,306	1,300
W18 0	DRHD24 - M9	1,386	1,300
W4	Facciata pozzo di luce	1,109	1,000
M8	PORTA	1,497	-

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	Palazzina uffici - Fancoil	1,11	2,98
2	Palazzina uffici - VRV	0,50	1,19

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

Q.tà	Portata G [m³/h]	Portata G_R [m³/h]	η_T [%]
1	26345,0	26345,0	75,0
1	1600,0	1600,0	75,0

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)

Palazzina uffici - Fancoil

Superficie disperdente S	6445,46 m ²
Valore di progetto H' _T	0,23 W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,55 W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Palazzina uffici - VRV

Superficie disperdente S	1037,10 m ²
Valore di progetto H' _T	0,20 W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,55 W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Palazzina uffici - Fancoil

Superficie utile A _{sup utile}	2171,56 m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,031
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Palazzina uffici - VRV

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	336,97 m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,005
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 $EP_{H,nd}$	23,10 kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	46,91 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	39,88 kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	52,66 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	54,10 kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	13,80 kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	27,50 kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	36,82 kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	11,30 kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00 kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	143,53 kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	261,74 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	76,74 kWh/m ²
---------------------------------	---------------------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Palazzina uffici - Fancoil	Riscaldamento	62,8	60,2	Positiva
Palazzina uffici - VRV	Riscaldamento	79,5	61,3	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	69,3	48,3	Positiva
Palazzina uffici - Fancoil	Raffrescamento	211,9	100,4	Positiva
Palazzina uffici - VRV	Raffrescamento	280,0	99,5	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	78,47 %
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	<u>54,9</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>48841</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>59465</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>55,20</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>0,00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>89522</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>66,78</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>0</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>143,53</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>59465</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>60,2</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

**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.

La normativa è stata integralmente applicata.

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. _____ Rif.: _____
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- 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. _____ Rif.: _____
- 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 Ing. Paolo Lazzerini
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Albo degli ingegneri di Torino TORINO 5356F
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, 17/05/2023

Il progettista



FIRMA

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968
D.Lgs. 29 dicembre 2006, n. 311 - ALLEGATO E

COMMITTENTE : **COMUNE DI TORINO**
EDIFICIO : **Deposito Rebaudengo**
INDIRIZZO : **Corso Venezia - Torino**
COMUNE : **Torino**
INTERVENTO : **Metropolitana di Torino - Linea 2 - Tratta: Politecnico -
Rebaudengo - Lotto funzionale 1 Rebaudengo-Bologna - Deposito Rebaudengo - Palazzina
Uffici**

Rif.: **21015_Palazzina+Deposito.E0001**
Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 12**

Studio Lazzerini
Corso Brescia, 91 - Torino

RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 28 DELLA LEGGE 9 GENNAIO 1991, N. 10, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Torino Provincia TO

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

Metropolitana di Torino – Linea 2 - Tratta: Politecnico – Rebaudengo – Lotto funzionale 1 Rebaudengo-Bologna - Deposito Rebaudengo - Palazzina Uffici

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):

Corso Venezia - Torino

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.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) COMUNE DI TORINO

Progettista degli impianti termici

Ingegnere Lazzerini Paolo

Albo: **Albo degli ingegneri di Torino** Pr.: **TORINO**

N.iscr.: **5356F**

[] 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.

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) 2617 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,0 °C

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

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Palazzina uffici - Fancoil	13920,4 5	6447,98	0,46	2171,56	20,0	65,0
Palazzina uffici - VRV	1850,27	1037,10	0,56	336,97	20,0	65,0
Deposito Rebaudengo	15770,7 2	7485,08	0,47	2508,53	20,0	65,0

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Verranno realizzati impianti di tipo idronico, ad espansione diretta a volume di refrigerante variabile e impianto ad aria primaria.

Sistemi di generazione

La potenza termica necessaria alla climatizzazione dell'edificio verrà generata mediante un sistema idronico del tipo a due tubi. L'impianto funzionerà in pompa di calore durante il periodo invernale.

Durante il periodo estivo la pompa di calore invertirà il ciclo di funzionamento fornendo la potenza frigorifera necessaria al condizionamento.

Sistemi di termoregolazione

Tutti gli impianti saranno gestiti dal sistema di regolazione centralizzata dell'edificio (BMS).

La regolazione sarà a gestione digitale e adotterà un sistema di controllo continuo + incrementale.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

L'energia primaria utilizzata per la climatizzazione dell'edificio (energia elettrica di alimentazione della pompa di calore) verrà contabilizzata mediante la presenza di opportuni contatori elettrici.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Il fluido termovettore impiegato sarà il fluido refrigerante del sistema ad espansione diretta e acqua di impianto, distribuita con sistema a 2 tubi.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Allo scopo di garantire il corretto apporto di aria esterna all'interno di specifici locali, saranno realizzato un impianto di ventilazione ad aria primaria facente capo a più unità dotate di recuperatore di calore a flussi incrociati. Allo scopo di poter adattare le caratteristiche del sistema ventilante alle reali necessità dei locali serviti e alla rete di canalizzazione di distribuzione, i motori dei ventilatori saranno comandati mediante inverter.

Il sistema BMS gestirà anche questo tipo di impianto provvedendo alla sua accensione e spegnimento in relazione agli orari di fruizione degli ambienti.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non è previsto un sistema separato (serbatoio) di accumulo dell'energia.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

L'acqua calda sanitaria necessaria al funzionamento dei servizi igienici sarà generata mediante pompa di calore dedicata.

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

23,00 gradi francesi

b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<u>Deposito Rebaudengo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>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>DAIKIN EKHHP500A2V3</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>4,60</u> kW		

Zona	<u>Deposito Rebaudengo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>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>DAIKIN EKHHP500A2V3</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>4,60</u> kW		

Zona	<u>Deposito Rebaudengo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>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>DAIKIN EKHHP500A2V3</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>4,60</u> kW		

Zona	<u>Deposito Rebaudengo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>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>DAIKIN EKHHP500A2V3</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>4,60</u> kW		

Zona	<u>Deposito Rebaudengo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>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>DAIKIN EKHHP500A2V3</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>4,60</u> kW		

Zona	<u>Deposito Rebaudengo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>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>DAIKIN EKHHP500A2V3</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>4,60</u> kW		

Zona	<u>Deposito Rebaudengo</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>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>DAIKIN EKHHP500A2V3</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>4,60</u> kW		

Zona	<u>Palazzina uffici - Fancoil</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>WSAN-YSC4 240.6</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>74,70</u> kW		

Zona	<u>Palazzina uffici - Fancoil</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>WSAN-YSC4 240.6</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>635,00</u> kW		

Zona	<u>Palazzina uffici - VRV</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>LG/ARUM/ARUM200LTE5</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>56,00</u> kW		

Zona	<u>Palazzina uffici - VRV</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>LG/ARUM/ARUM200LTE5</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>56,00</u> kW		

Zona	<u>Palazzina uffici - VRV</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>LG/ARUM/ARUM200LTE5</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>56,00</u> kW		

Per gli impianti termici con o senza produzione di acqua calda sanitaria, che utilizzano, in tutto o in parte, macchine diverse dai generatori di calore convenzionali, quali ad esempio: macchine frigorifere, pompe di calore, gruppi di cogenerazione di energia termica ed elettrica, le prestazioni delle macchine diverse dai generatori di calore sono fornite indicando le caratteristiche normalmente utilizzate per le specifiche apparecchiature, 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 _____

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

Impianto di supervisione di tipo SCADA

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>In relazione alla tipologia di impianto realizzata, a bassa temperatura, ogni ambiente verrà gestito singolarmente.</i>	31	2

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
<i>Regolatori locali</i>	31

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Fancoil-cassetta a 2 tubi</i>	17	0
<i>Fancoil canalizzati</i>	5	0
<i>Radiatori</i>	4	0
<i>Diffusori quadrati da controsoffitto</i>	48	0
<i>Diffusori lineari a feritoie</i>	39	0
<i>Valvole di estrazione</i>	14	0

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

Filtrazione con filtro a cartuccia e trattamento di addolcimento e additivazione con prodotti antincrostanti e protettivi.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Rete di distribuzione acqua calda/refrigerata</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	0,042	15
<i>Rete di distribuzione aria di mandata</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	0,042	20

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]
2	<i>Postriscaldamento UTA</i>	<i>Stratos MAXO-D 40/0,5-16 PN6/10-R7 - 650-3850 rpm</i>	11400,00	10,00	640
2	<i>Fancoil</i>	<i>Stratos MAXO-D 50/0,5-16 PN6/10-R7 - 500-3200 rpm</i>	16300,00	11,00	1480

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

k) Schemi funzionali degli impianti termici

Cfr. elaborato impianto termico

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Sistema di produzione fotovoltaico composto da 138 moduli con potenza di picco di 400 Wp per singolo modulo per un totale di 55200 Wp

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Deposito Rebaudengo**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza media delle pareti opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura Legno	0,166	0,330	Positiva
M16	CLS 80 vs Terra	0,244	0,330	Positiva
M17	CLS 80 NC	0,247	0,330	Positiva
M2	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso	0,279	0,330	Positiva
M4	Muratura esterna Isolante 100 mm - Finitura intonaco PT	0,268	0,330	Positiva
M5	Muratura esterna vano scale	0,219	0,330	Positiva
M6	CLS 20 NC	0,327	0,330	Positiva
M7	CLS 33 NC	0,264	0,330	Positiva

Trasmittanza media delle strutture opache orizzontali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P4	UFFICI - Parquet	0,261	0,300	Positiva
P5	UFFICI - Linoleum	0,268	0,300	Positiva
P6	UFFICI - Gres	0,284	0,300	Positiva
P7	PAV -2	0,095	0,300	Positiva
S1	CONTR.ALLUMINIO	0,216	0,300	Positiva
S10	SOF-1	0,237	0,300	Positiva
S2	CONTR.FIBROGESSO	0,212	0,300	Positiva
S3	CONTR.ACU.LEGNO	0,219	0,300	Positiva

Caratteristiche termiche dei divisori opachi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P1	UFFICI PT - terrazzo veneziano	0,667	0,800	Positiva
P2	UFFICI PT - Linoleum	0,625	0,800	Positiva
P3	UFFICI PT - Gres	0,667	0,800	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura Legno	205	0,009
M2	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso	198	0,028
M4	Muratura esterna Isolante 100 mm - Finitura intonaco PT	177	0,073
S10	SOF-1	4324	0,000

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	Facciata h4.5m	0,483	2,000	Positiva
W10 0	DRHD29 - M2	1,377	2,000	Positiva
W11 0	DRHD29 - M1	1,377	2,000	Positiva
W12 0	WNHD01 - M2	1,325	2,000	Positiva
W13 0	WNHD01 - M1	1,325	2,000	Positiva
W14 0	WNHS02 - M2	1,306	2,000	Positiva
W15 0	WNHS02 - M1	1,306	2,000	Positiva
W16 0	DRHS18 - M2	1,306	2,000	Positiva
W17 0	DRHS18 - M1	1,306	2,000	Positiva
W18 0	DRHD24 - M9	1,386	2,000	Positiva
W4	Facciata pozzo di luce	1,109	2,000	Positiva

Trasmittanza termica dei componenti finestrati divisori U_w (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

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	Palazzina uffici - Fancoil	1,11	2,98
2	Palazzina uffici - VRV	0,50	1,19

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	26345,0	26345,0	75,0
1	1600,0	1600,0	75,0

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) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	<u>119,0</u>	%
Rendimento di regolazione	<u>99,4</u>	%
Rendimento di distribuzione	<u>99,0</u>	%
Rendimento di emissione	<u>95,7</u>	%
Rendimento globale medio stagionale	<u>126,5</u>	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	<u>82,6</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	
Rendimento globale medio stagionale impianto ACS	<u>322,0</u>	%

Rendimento globale medio stagionale minimo	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V	<u>0,47</u>	1/m
Valore di progetto E_{p_i}	<u>4,18</u>	kWh/m ³

Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio

Valore di progetto $E_{p_i, invol}$	<u>3,67</u>	kWh/m ³
Valore limite	<u>11,50</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p_e, invol}$	<u>6,34</u>	kWh/m ³
Valore limite	<u>10,00</u>	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto (trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)	<u>5,75</u>	kJ/m ³ GG
---	-------------	----------------------

e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di Energia elettrica	<u>3822</u>	kWh _e
---------------------------------	-------------	------------------

NOTA: i valori si riferiscono all'impianto termico centralizzato per la produzione di acqua calda sanitaria.

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>78,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

g) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>54,9</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>48841</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>59465</u>	kWh _e

Potenza elettrica installata	<u>55,20</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>0,00</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

h) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>60,2</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3, p. 1)

**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.

La normativa è stata integralmente applicata.

8. VALUTAZIONI SPECIFICHE PER L'UTILIZZO DELLE FONTI RINNOVABILI DI ENERGIA

Indicare le tecnologie che, in sede di progetto, sono state valutate ai fini del soddisfacimento del fabbisogno energetico mediante ricorso a fonti rinnovabili di energia o assimilate.

[Pompe di calore](#)

9. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
N. _____ Rif.: _____
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione di eventuali sistemi di protezione solare (completi di documentazione relativa alla marcatura CE).
N. _____ Rif.: _____
- 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. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
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 $Q_{h,nd}$ secondo UNI/TS 11300-1.
- Calcolo energia utile estiva $Q_{C,nd}$ 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 per il riscaldamento 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.

10. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u>	<u>Paolo</u>	<u>Lazzerini</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Albo degli ingegneri di Torino</u>	<u>TORINO</u>	<u>5356F</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:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nella la DGR n. 46-11968/09;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 17/05/2023

Il progettista



FIRMA

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Deposito Rebaudengo*

Verifiche secondo: *D.Interm. 26.06.15*

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1
Gennaio 2021 altri edifici**
Intervento **Edifici di nuova costruzione**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	Positiva				
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	Positiva				
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	Positiva				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	Positiva	46,91	>	23,10	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	Positiva	52,66	>	39,88	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	Positiva	261,74	>	143,53	kWh/m ²
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	<i>Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura Legno</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
M2	T	<i>Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
M4	T	<i>Muratura esterna Isolante 100 mm - Finitura intonaco PT</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
M5	T	<i>Muratura esterna vano scale</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
M6	U	<i>CLS 20 NC</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
M7	U	<i>CLS 33 NC</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
M16	G	<i>CLS 80 vs Terra</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
M17	U	<i>CLS 80 NC</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
P1	N	<i>UFFICI PT - terrazzo veneziano</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
P2	N	<i>UFFICI PT - Linoleum</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
P3	N	<i>UFFICI PT - Gres</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
P4	U	<i>UFFICI - Parquet</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
P5	U	<i>UFFICI - Linoleum</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
P6	U	<i>UFFICI - Gres</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
P7	G	<i>PAV -2</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
S1	U	<i>CONTR.ALLUMINIO</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
S2	U	<i>CONTR.FIBROGESSO</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
S3	U	<i>CONTR.ACU.LEGNO</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
S10	T	<i>SOF-1</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	P - Parete - Pilastro P1 - M2	Positiva
Z2	C - Angolo tra pareti con pilastro P1 - M2	Positiva
Z3	P - Parete - Pilastro P1 - M1	Positiva
Z4	C - Angolo tra pareti con pilastro P1 - M1	Positiva
Z5	W - Parete M2 - Telaio	Positiva
Z6	W - Parete M1 - Telaio	Positiva
Z7	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva

Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Palazzina uffici - Fancoil	Positiva	0,040	≥	0,031	68,03	2171,56
2	Palazzina uffici - VRV	Positiva	0,040	≥	0,005	1,64	336,97

Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Palazzina uffici - Fancoil	E.2	0,55	≥	0,23
2	Palazzina uffici - VRV	E.2	0,55	≥	0,20

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
2508,53	117662,90	57947,27

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
2508,53	132108,81	100032,66

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: D.M. 26.06.15, allegato 1, paragrafo 3.3, punto 2 - lettera b

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	81,04	54,10
Acqua calda sanitaria	19,81	13,80
Raffrescamento	70,85	27,50
Ventilazione	78,73	36,82
Illuminazione	11,30	11,30
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	261,74	143,53

Dettagli – Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento :

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	60,2	≤	62,8
2	Riscaldamento	Positiva	61,3	≤	79,5
3	Acqua calda sanitaria	Positiva	48,3	≤	69,3

4	Raffrescamento	Positiva	100,4	≤	211,9
5	Raffrescamento	Positiva	99,5	≤	280,0

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento **Edificio di nuova costruzione**

Verifiche secondo DLgs.n. 199/2021, Allegato 3, punto 2 **[X]**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Copertura totale da fonte rinnovabile</i>	Positiva	60,00	<	60,21	%
<i>Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile</i>	Positiva	60,00	<	78,47	%
<i>Verifica potenza elettrica installata</i>	Positiva	0,00	<	55,20	kW

Dettagli - Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	69744,26	65970,14	135714,39
Acqua calda sanitaria	27167,46	7452,23	34619,69
Raffrescamento	47175,52	21817,35	68992,87
TOTALI	144087,24	95239,72	239326,96

$$\% \text{ copertura} = [(144087,24) / (239326,96)] * 100 = 60,21$$

Dettagli - Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 2

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	27167,46	7452,23	34619,69

$$\% \text{ copertura} = [(27167,46) / (34619,69)] * 100 = 78,47$$

Dettagli - Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DLgs 8.11.2021 n. 199. Allegato 3 - paragrafo 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 875 m²
K = 0,050
Potenza minima K * S = 43,75 kW

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 69744,26 kWh

Qp,nren = 65970,14 kWh

Qp,tot = 135714,39 kWh

Qp,X = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	1630,39	2429,86	3056,60	1696,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1241,30	1536,55	1367,76	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	10844,70	7124,23	2446,73	221,61	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	217,18	3868,00	9108,39	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	9575,08	7237,40	5502,81	1843,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1985,99	6026,65	8713,72	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 27167,46 kWh

Qp,nren = 7452,23 kWh

Qp,tot = 34619,69 kWh

Qp,x = $\sum[\Sigma i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g4	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g6	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g7	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	118,82	201,35	438,43	622,37	561,13	420,47	409,92	393,24	470,29	614,43	223,70	115,28	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	790,36	590,34	350,95	81,31	63,44	117,52	120,66	154,22	114,53	107,50	563,12	767,69	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	1765,04	1594,23	1765,04	1708,10	1765,04	1708,10	1765,04	1765,04	1708,10	1765,04	1708,10	1765,04	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g2	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g3	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g4	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g5	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Edel,ter,g6	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4

Edel,ter,g7	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qsol	Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
Qeres	Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 47175,52 kWh

Qp,nren = 21817,35 kWh

Qp,tot = 68992,87 kWh

Qp,X = $\sum m[\sum i(\text{Edel,ter,gen,i} * \text{fpx,gen,i}) + \text{Wdel,CG,ren} + \text{Wdel,CG,nren} + \text{Wdel,CG,tot} + (\text{Wdel,Fv} * \text{fpx}) + (\text{Qel,gross} * \text{fpx}) + (\text{Qsol} * \text{fpx}) + (\text{Qeres} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,CG} * \text{fpx}) - (\text{Qel,surplus,FV} * \text{fpx})]$

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,z1,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,z2,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,02	13,48	954,09	3569,37	6930,12	7969,93	8716,48	7288,15	4902,51	1566,68	6,15	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,12	39,53	763,72	466,32	783,55	2227,61	2565,81	2858,20	1193,94	274,10	15,48	0,00	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,z1,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 1-Palazzina uffici - Fancoil
Edel,ter,z2,g1	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-3 2-Palazzina uffici - VRV
Wdel,CG,ren	Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
Wdel,CG,nren	Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
Wdel,CG,tot	Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
Wdel,fv	Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
Qel,gross	Energia elettrica prelevata dalla rete
Qel,surplus,CG	Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
Qel,surplus,FV	Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

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	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura Legno	478,0	205	0,009	-10,634	13,347	0,90	0,60	-8,0	0,149
M2	T	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso	478,0	198	0,028	-11,013	41,243	0,90	0,60	-8,0	0,184
M3	T	Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso PT	478,0	198	0,028	-11,013	41,243	0,90	0,60	-8,0	0,184
M4	T	Muratura esterna Isolante 100 mm - Finitura intonaco PT	326,0	177	0,073	-8,365	47,250	0,90	0,60	-8,0	0,268
M5	T	Muratura esterna vano scale	671,0	365	0,010	-15,466	51,308	0,90	0,60	-8,0	0,201
M6	U	CLS 20 NC	285,0	176	0,106	-7,506	9,901	0,90	0,60	6,0	0,327
M7	U	CLS 33 NC	410,0	168	0,044	-10,817	11,284	0,90	0,60	6,0	0,264
M8	T	PORTA	70,0	7	1,496	-0,269	3,188	0,90	0,60	-8,0	1,497
M10	D	CLS 80 VS LOCALE A 20°	800,0	1920	0,030	-19,498	81,957	0,90	0,60	-	1,724
M16	G	CLS 80 vs Terra	800,0	1920	0,062	-18,634	81,882	0,90	0,60	-8,0	0,244
M17	U	CLS 80 NC	890,0	1923	0,001	-21,009	82,175	0,90	0,60	6,0	0,247

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	N	UFFICI PT - terrazzo veneziano	2620,0	6206	0,000	-13,538	53,318	0,90	0,60	20,0	0,667
P2	N	UFFICI PT - Linoleum	2620,0	6184	0,000	-13,897	39,854	0,90	0,60	20,0	0,625
P3	N	UFFICI PT - Gres	2620,0	6208	0,000	-13,615	54,022	0,90	0,60	20,0	0,667
P4	U	UFFICI - Parquet	900,0	948	0,003	-15,705	28,137	0,90	0,60	6,0	0,261
P5	U	UFFICI - Linoleum	900,0	978	0,003	-16,366	38,770	0,90	0,60	6,0	0,268
P6	U	UFFICI - Gres	880,0	978	0,005	-14,597	59,245	0,90	0,60	6,0	0,284
P7	G	PAV -2	1500,	3600	0,001	-10,581	66,556	0,90	0,60	-8,0	0,095

			0								
P8	D	PAV -1	1000,0	2400	0,006	-0,310	66,463	0,90	0,60	-	1,351

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	CONTR.ALLUMINIO	117,0	9	0,212	-1,376	7,377	0,90	0,60	6,0	0,216
S2	U	CONTR.FIBROGESSO	135,0	4	0,205	-1,843	16,014	0,90	0,60	6,0	0,212
S3	U	CONTR.ACU.LEGNO	120,0	5	0,214	-1,341	3,938	0,90	0,60	6,0	0,219
S4	U	CONTR.CARTONGESSO	135,0	4	0,205	-1,843	16,014	0,90	0,60	6,0	0,212
S8	T	COP-2	1140,0	2404	0,001	-1,504	4,150	0,90	0,60	-8,0	0,224
S9	D	SOF-2	1000,0	2400	0,014	-23,675	99,412	0,90	0,60	-	1,667
S10	T	SOF-1	1920,0	4324	0,000	-19,257	4,467	0,90	0,60	-8,0	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	P - Parete - Pilastro P1 - M2	X	0,005
Z2	C - Angolo tra pareti con pilastro P1 - M2	X	-0,029
Z3	P - Parete - Pilastro P1 - M1	X	0,004
Z4	C - Angolo tra pareti con pilastro P1 - M1	X	-0,029
Z5	W - Parete M2 - Telaio	X	0,146
Z6	W - Parete M1 - Telaio	X	0,038
Z7	IF - Parete - Solaio interpiano	X	0,004

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

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	Facciata h4.5m	Doppio	0,837	0,650	0,80	0,08	450,0	100,0	1,100	0,500	-8,0	4,390	10,920
W4	T	Facciata pozzo di luce	Doppio	0,837	0,670	1,00	1,00	450,0	100,0	1,000	1,200	-8,0	3,440	10,200
W100	T	DRHD29 - M2	Doppio	0,837	0,650	0,80	0,08	245,0	185,0	1,300	1,517	-8,0	4,065	20,600
W110	T	DRHD29 - M1	Doppio	0,837	0,650	0,80	0,08	245,0	185,0	1,300	1,517	-8,0	4,065	20,600
W120	T	WNHD01 - M2	Doppio	0,837	0,650	0,80	0,08	245,0	195,0	1,300	1,455	-8,0	4,438	16,600
W130	T	WNHD01 - M1	Doppio	0,837	0,650	0,80	0,08	245,0	195,0	1,300	1,455	-8,0	4,438	16,600
W140	T	WNHS02 - M2	Doppio	0,837	0,650	0,80	0,08	245,0	100,0	1,300	1,432	-8,0	2,080	8,400
W150	T	WNHS02 - M1	Doppio	0,837	0,650	0,80	0,08	245,0	100,0	1,300	1,432	-8,0	2,080	8,400
W160	T	DRHS18 - M2	Doppio	0,837	0,650	0,80	0,08	245,0	100,0	1,300	1,432	-8,0	2,080	8,400
W170	T	DRHS18 - M1	Doppio	0,837	0,650	0,80	0,08	245,0	100,0	1,300	1,432	-8,0	2,080	8,400
W180	T	DRHD24 - M9	Doppio	0,837	0,650	0,80	0,08	215,0	120,0	1,300	1,528	-8,0	1,931	9,780

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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura*

Codice: *M1*

Legno

Trasmittanza termica **0,149** W/m²K

Spessore **478** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **1,803** 10⁻¹²kg/sm²Pa

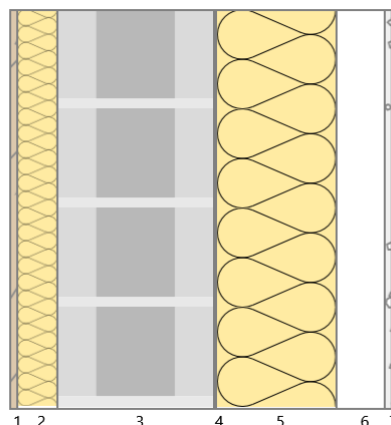
Massa superficiale
(con intonaci) **205** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **205** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,009** W/m²K

Fattore attenuazione **0,062** -

Sfasamento onda termica **-10,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Pannello in tavole a fibre orientate	10,00	0,1300	-	650	1,70	50
2	Lana di roccia D21	50,00	0,0350	-	21	0,84	1
3	Blocco semipieno	195,00	0,4240	-	892	0,84	7
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	-	920	2,20	100000
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	150,00	0,0340	-	20	1,45	60
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m	60,00	-	-	-	-	-
7	Pannello equitone	12,00	0,6000	-	1650	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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: *Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura Legno*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,149** W/m²K

Spessore **478** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **1,803** 10⁻¹²kg/sm²Pa

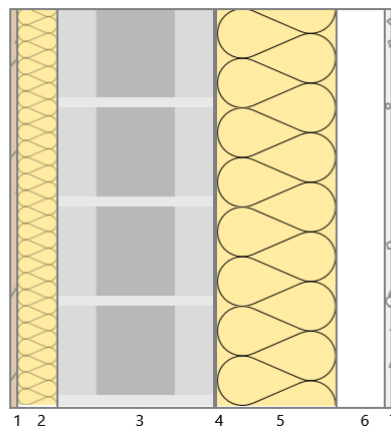
Massa superficiale
(con intonaci) **205** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **205** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,009** W/m²K

Fattore attenuazione **0,062** -

Sfasamento onda termica **-10,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Pannello in tavole a fibre orientate	10,00	0,1300	-	650	1,70	50
2	Lana di roccia D21	50,00	0,0350	-	21	0,84	1
3	Blocco semipieno	195,00	0,4240	-	892	0,84	7
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	-	920	2,20	100000
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	150,00	0,0340	-	20	1,45	60
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m	60,00	-	-	-	-	-
7	Pannello equitone	12,00	0,6000	-	1650	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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: *Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura Legno*

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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,964**

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: *Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,184** W/m²K

Spessore **478** mm

Temperatura esterna (calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **1,802** 10⁻¹²kg/sm²Pa

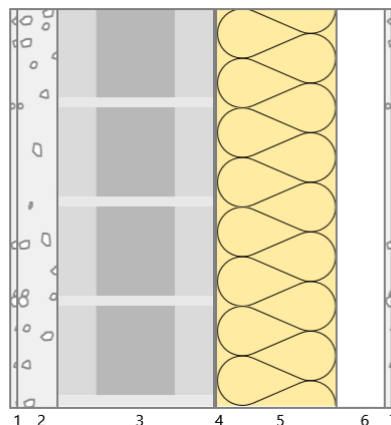
Massa superficiale (con intonaci) **253** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **198** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,028** W/m²K

Fattore attenuazione **0,150** -

Sfasamento onda termica **-11,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	10,00	0,4000	-	1000	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	50,00	0,2500	-	900	1,00	10
3	Blocco semipieno	195,00	0,4240	-	892	0,84	7
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	-	920	2,20	100000
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	150,00	0,0340	-	20	1,45	60
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m	60,00	-	-	-	-	-
7	Pannello equitone	12,00	0,6000	-	1650	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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: *Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,185** W/m²K

Spessore **478** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **1,802** 10⁻¹²kg/sm²Pa

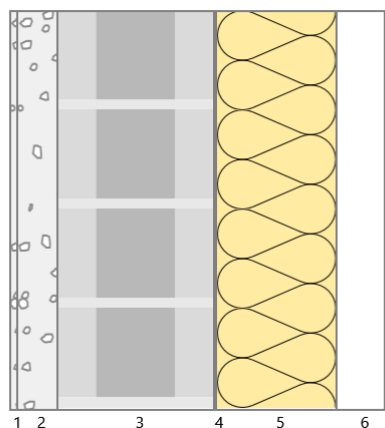
Massa superficiale
(con intonaci) **253** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **198** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,028** W/m²K

Fattore attenuazione **0,150** -

Sfasamento onda termica **-11,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	10,00	0,4000	-	1000	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	50,00	0,2500	-	900	1,00	10
3	Blocco semipieno	195,00	0,4240	-	892	0,84	7
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	-	920	2,20	100000
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	150,00	0,0340	-	20	1,45	60
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m	60,00	-	-	-	-	-
7	Pannello equitone	12,00	0,6000	-	1650	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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: *Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso*

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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

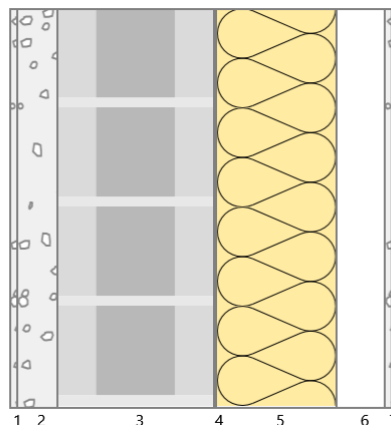
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso PT*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,184	W/m ² K
Spessore	478	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	1,802	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	253	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	198	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,028	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,150	-
Sfasamento onda termica	-11,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	10,00	0,4000	-	1000	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	50,00	0,2500	-	900	1,00	10
3	Blocco semipieno	195,00	0,4240	-	892	0,84	7
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	-	920	2,20	100000
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	150,00	0,0340	-	20	1,45	60
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m	60,00	-	-	-	-	-
7	Pannello equitone	12,00	0,6000	-	1650	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

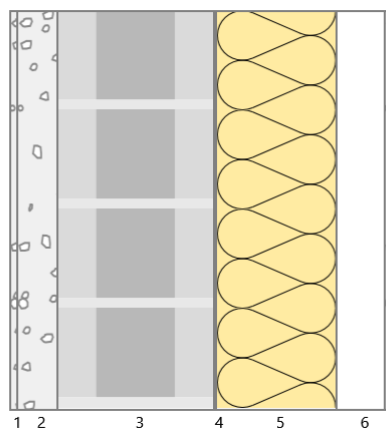
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso PT*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	0,185	W/m ² K
Spessore	478	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	1,802	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	253	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	198	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,028	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,150	-
Sfasamento onda termica	-11,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	10,00	0,4000	-	1000	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	50,00	0,2500	-	900	1,00	10
3	Blocco semipieno	195,00	0,4240	-	892	0,84	7
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	-	920	2,20	100000
5	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	150,00	0,0340	-	20	1,45	60
6	Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m	60,00	-	-	-	-	-
7	Pannello equitone	12,00	0,6000	-	1650	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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: *Muratura esterna Isolante 150 mm - Finitura cartongesso PT*

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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,955**

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: *Muratura esterna Isolante 100 mm - Finitura intonaco PT*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica **0,268** W/m²K

Spessore **326** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **1,858** 10⁻¹²kg/sm²Pa

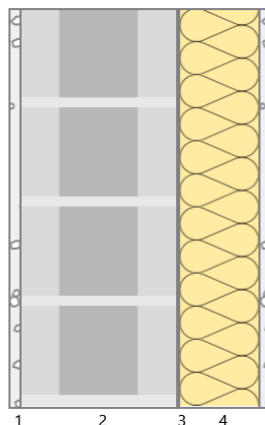
Massa superficiale
(con intonaci) **201** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **177** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,270** -

Sfasamento onda termica **-8,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	15,00	0,4000	0,038	1000	1,00	10
2	Blocco semipieno	195,00	0,4240	0,460	892	0,84	7
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	0,003	920	2,20	100000
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	100,00	0,0340	2,941	20	1,45	60
5	Intonaco isolante di gesso	15,00	0,1800	0,083	600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

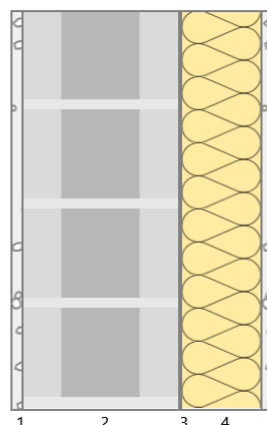
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Muratura esterna Isolante 100 mm - Finitura intonaco PT*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,271	W/m ² K
Spessore	326	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	1,858	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	201	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	177	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,073	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,270	-
Sfasamento onda termica	-8,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso	15,00	0,4000	0,038	1000	1,00	10
2	Blocco semipieno	195,00	0,4240	0,460	892	0,84	7
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	0,003	920	2,20	100000
4	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	100,00	0,0340	2,941	20	1,45	60
5	Intonaco isolante di gesso	15,00	0,1800	0,083	600	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura esterna Isolante 100 mm - Finitura intonaco PT*

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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,934**

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: *Muratura estrena vano scale*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,201** W/m²K

Spessore **671** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **1,817** 10⁻¹²kg/sm²Pa

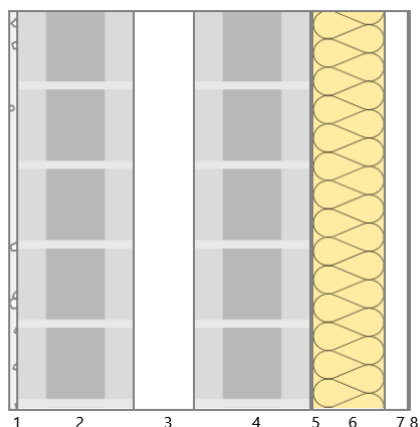
Massa superficiale
(con intonaci) **389** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **365** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,010** W/m²K

Fattore attenuazione **0,048** -

Sfasamento onda termica **-15,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	-	1600	1,00	10
2	Blocco semipieno	195,00	0,4240	-	892	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,5556	-	-	-	-
4	Blocco semipieno	195,00	0,4240	-	892	0,84	7
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	-	920	2,20	100000
6	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	120,00	0,0340	-	20	1,45	60
7	Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m	40,00	-	-	-	-	-
8	Alluminio	5,00	220,000 0	-	2700	0,88	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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: *Muratura estrena vano scale*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,202** W/m²K

Spessore **671** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **1,817** 10⁻¹²kg/sm²Pa

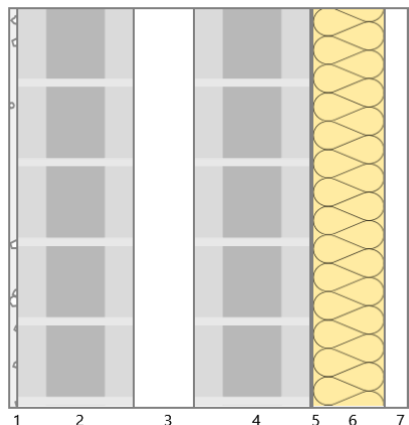
Massa superficiale
(con intonaci) **389** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **365** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,010** W/m²K

Fattore attenuazione **0,048** -

Sfasamento onda termica **-15,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	-	1600	1,00	10
2	Blocco semipieno	195,00	0,4240	-	892	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	100,00	0,5556	-	-	-	-
4	Blocco semipieno	195,00	0,4240	-	892	0,84	7
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	-	920	2,20	100000
6	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	120,00	0,0340	-	20	1,45	60
7	Intercapedine debolmente ventilata Av=1000 mm ² /m	40,00	-	-	-	-	-
8	Alluminio	5,00	220,0000	-	2700	0,88	-
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muratura estrena vano scale*

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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,951**

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: **CLS 20 NC**

Codice: **M6**

Trasmittanza termica **0,327** W/m²K

Spessore **285** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **31,923** 10⁻¹²kg/sm²Pa

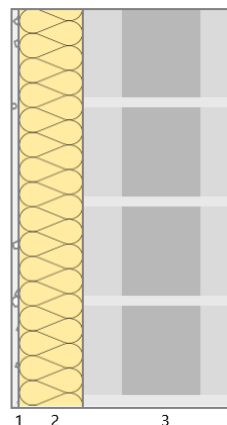
Massa superficiale
(con intonaci) **182** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **176** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,106** W/m²K

Fattore attenuazione **0,324** -

Sfasamento onda termica **-7,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco isolante di gesso	10,00	0,1800	0,056	600	1,00	10
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	80,00	0,0350	2,286	20	1,45	60
3	Blocco semipieno	195,00	0,4240	0,460	892	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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: *CLS 20 NC*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0,327** W/m²K

Spessore **285** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **31,923** 10⁻¹²kg/sm²Pa

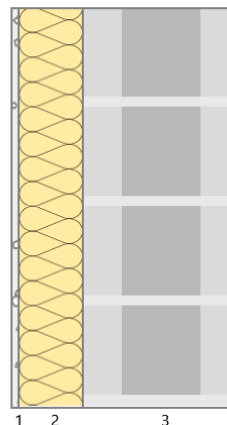
Massa superficiale
(con intonaci) **182** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **176** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,106** W/m²K

Fattore attenuazione **0,324** -

Sfasamento onda termica **-7,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco isolante di gesso	10,00	0,1800	0,056	600	1,00	10
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	80,00	0,0350	2,286	20	1,45	60
3	Blocco semipieno	195,00	0,4240	0,460	892	0,84	7
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività 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: *CLS 20 NC*

Codice: *M6*

- 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,451**

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: **CLS 33 NC**

Codice: **M7**

Trasmittanza termica **0,264** W/m²K

Spessore **410** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **30,303** 10⁻¹²kg/sm²Pa

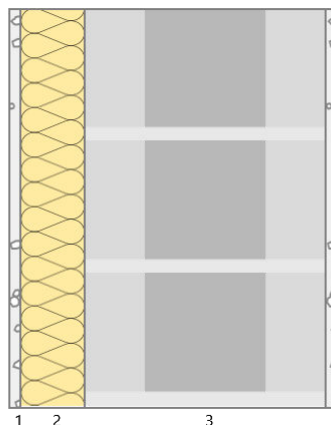
Massa superficiale
(con intonaci) **186** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **168** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,044** W/m²K

Fattore attenuazione **0,167** -

Sfasamento onda termica **-10,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco isolante di gesso	15,00	0,1800	0,083	600	1,00	10
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	80,00	0,0350	2,286	20	1,45	60
3	Blocco semipieno	300,00	0,2780	1,079	553	0,84	5
4	Intonaco isolante di gesso	15,00	0,1800	0,083	600	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: *CLS 33 NC*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica **0,264** W/m²K

Spessore **410** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **30,303** 10⁻¹²kg/sm²Pa

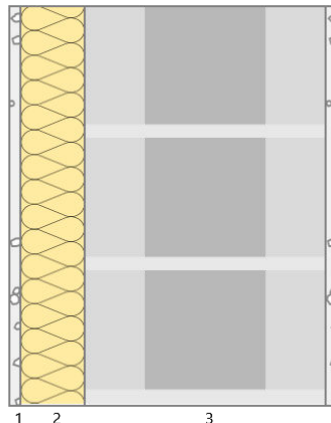
Massa superficiale
(con intonaci) **186** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **168** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,044** W/m²K

Fattore attenuazione **0,167** -

Sfasamento onda termica **-10,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco isolante di gesso	15,00	0,1800	0,083	600	1,00	10
2	Polistirene espanso sinterizzato (EPS 120)	80,00	0,0350	2,286	20	1,45	60
3	Blocco semipieno	300,00	0,2780	1,079	553	0,84	5
4	Intonaco isolante di gesso	15,00	0,1800	0,083	600	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *CLS 33 NC*

Codice: *M7*

- 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,451**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,935**

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: *CLS 80 VS LOCALE A 20°*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica **1,724** W/m²K

Spessore **800** mm

Permeanza **1,923** 10⁻¹²kg/sm²Pa

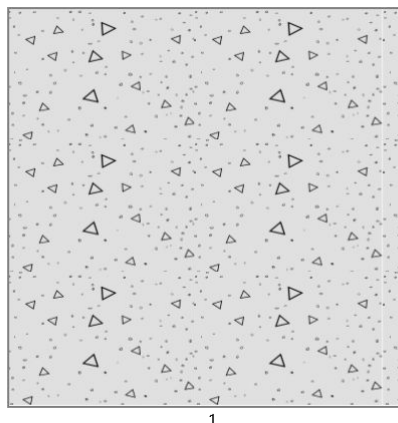
Massa superficiale (con intonaci) **1920** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **1920** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,030** W/m²K

Fattore attenuazione **0,018** -

Sfasamento onda termica **-19,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.l.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
-	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: *CLS 80 VS LOCALE A 20°*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica **1,724** W/m²K

Spessore **800** mm

Permeanza **1,923** 10⁻¹²kg/sm²Pa

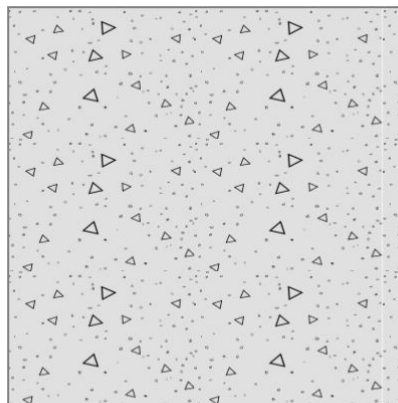
Massa superficiale
(con intonaci) **1920** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1920** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,030** W/m²K

Fattore attenuazione **0,018** -

Sfasamento onda termica **-19,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

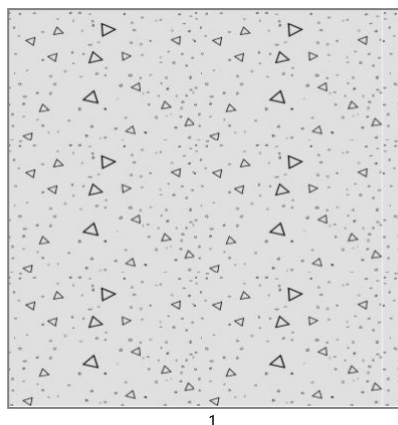
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: CLS 80 vs Terra

Codice: M16

Trasmittanza termica	2,041	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,244	W/m ² K
Spessore	800	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	1,923	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1920	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1920	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,062	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,255	-
Sfasamento onda termica	-18,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.l.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività 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	-

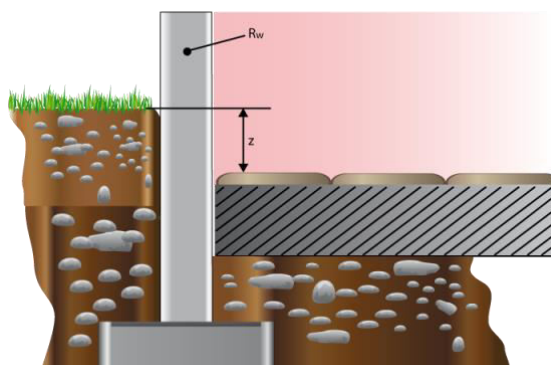
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

PAV -2

Codice: P7

Area del pavimento		8779,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		640,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		800 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	15,000 m
Parete controterra associata	R _w	M16

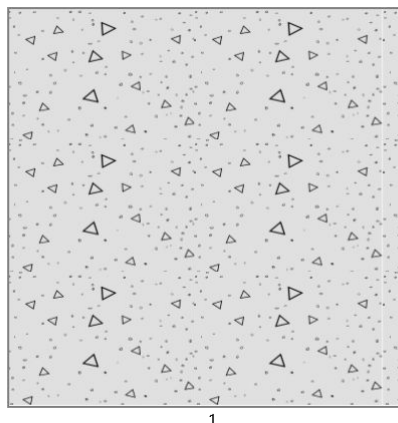


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: CLS 80 vs Terra

Codice: M16

Trasmittanza termica	2,041	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,244	W/m ² K
Spessore	800	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	1,923	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1920	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1920	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,062	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,255	-
Sfasamento onda termica	-18,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	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	-

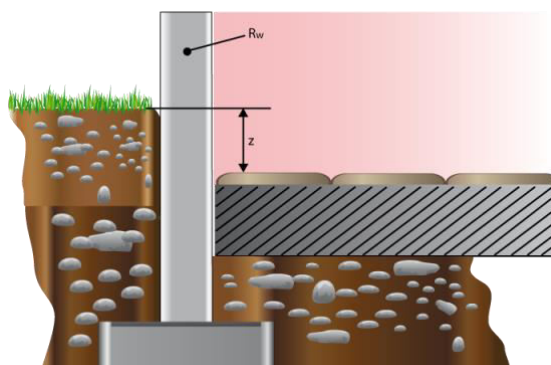
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

PAV -2

Codice: P7

Area del pavimento		8779,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		640,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		800 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	15,000 m
Parete controterra associata	R_w	M16



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *CLS 80 vs Terra*

Codice: *M16*

- 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 (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **marzo**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,538**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,590**

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: **CLS 80 NC**

Codice: **M17**

Trasmittanza termica **0,247** W/m²K

Spessore **890** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **1,828** 10⁻¹²kg/sm²Pa

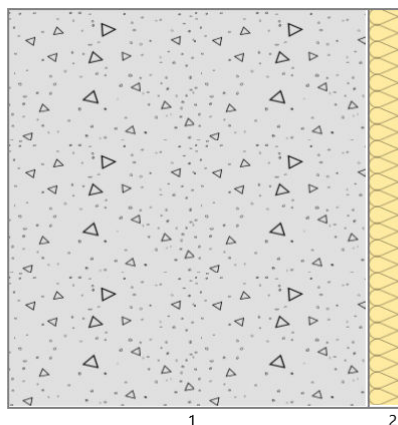
Massa superficiale
(con intonaci) **1923** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1923** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,006** -

Sfasamento onda termica **-21,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.l.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
2	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	90,00	0,0260	3,462	35	1,40	60
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

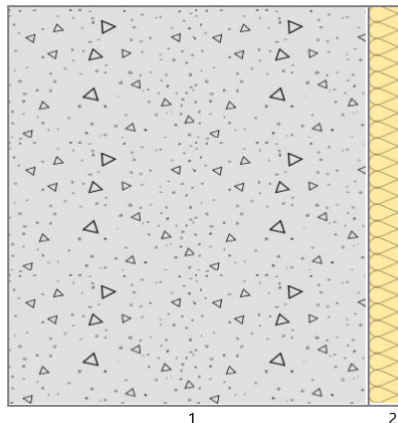
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *CLS 80 NC*

Codice: *M17*

Trasmittanza termica	0,247	W/m ² K
Spessore	890	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	1,828	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1923	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1923	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,006	-
Sfasamento onda termica	-21,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
2	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	90,00	0,0260	3,462	35	1,40	60
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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: *CLS 80 NC*

Codice: *M17*

- 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,451**

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: *UFFICI PT - terrazzo veneziano*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,667** W/m²K

Spessore **2620** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,001** 10⁻¹²kg/sm²Pa

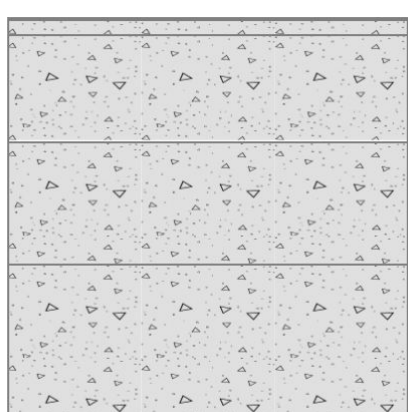
Massa superficiale
(con intonaci) **6206** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **6206** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,000** -

Sfasamento onda termica **-13,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	0,143	1600	0,88	20
3	C.l.s. armato (2% acciaio)	700,00	2,5000	0,280	2400	1,00	130
4	C.l.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
5	C.l.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

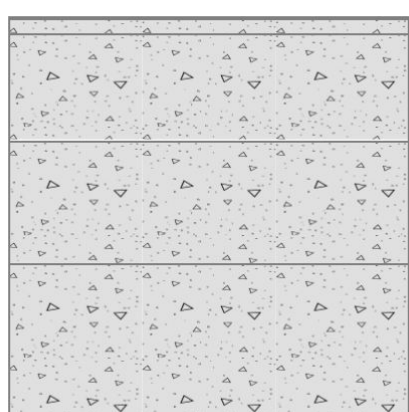
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *UFFICI PT - terrazzo veneziano*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,667	W/m ² K
Spessore	2620	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	6206	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	6206	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-13,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	20,00	1,3000	0,015	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	0,143	1600	0,88	20
3	C.I.S. armato (2% acciaio)	700,00	2,5000	0,280	2400	1,00	130
4	C.I.S. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
5	C.I.S. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
-	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: *UFFICI PT - terrazzo veneziano*

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 **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,849**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

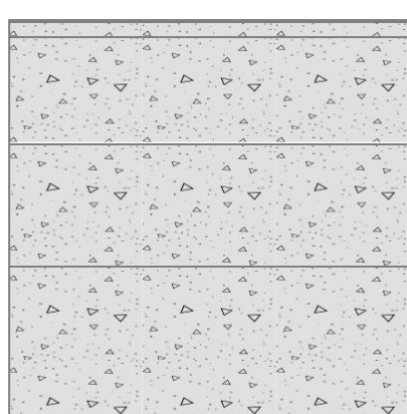
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *UFFICI PT - Linoleum*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,625	W/m ² K
Spessore	2620	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	0,576	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	6184	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	6184	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-13,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	20,00	0,1700	0,118	1200	1,40	1000
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	0,143	1600	0,88	20
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	700,00	2,5000	0,280	2400	1,00	130
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

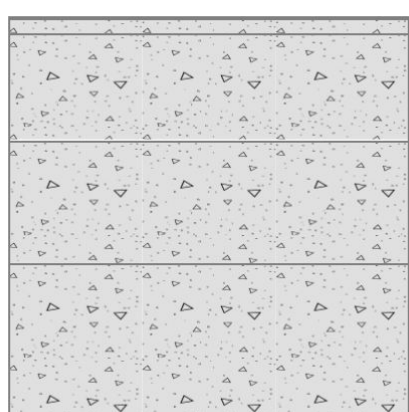
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *UFFICI PT - Linoleum*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,625	W/m ² K
Spessore	2620	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	0,576	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	6184	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	6184	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-13,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	20,00	0,1700	0,118	1200	1,40	1000
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	0,143	1600	0,88	20
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	700,00	2,5000	0,280	2400	1,00	130
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
-	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: *UFFICI PT - Linoleum*

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 **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,858**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

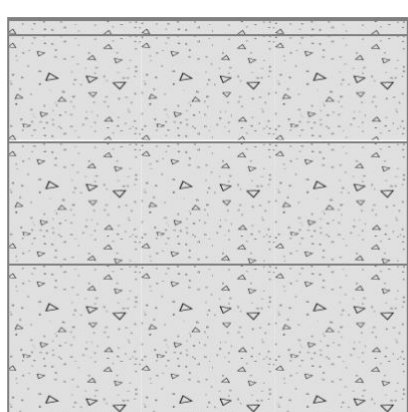
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *UFFICI PT - Gres*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	0,667	W/m ² K
Spessore	2620	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C
Permeanza	0,086	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	6208	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	6208	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-13,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Gres Porcellanato	20,00	1,3000	0,015	2400	0,90	100000
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	0,143	1600	0,88	20
3	C.l.s. armato (2% acciaio)	700,00	2,5000	0,280	2400	1,00	130
4	C.l.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
5	C.l.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
-	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: *UFFICI PT - Gres*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica **0,667** W/m²K

Spessore **2620** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,086** 10⁻¹²kg/sm²Pa

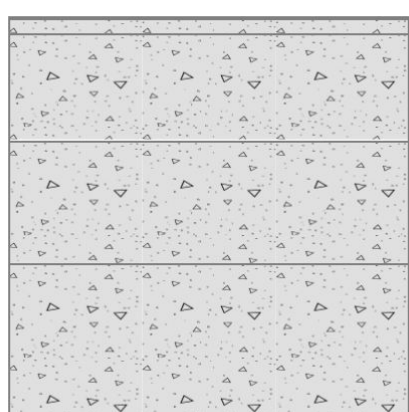
Massa superficiale
(con intonaci) **6208** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **6208** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,000** W/m²K

Fattore attenuazione **0,000** -

Sfasamento onda termica **-13,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Gres Porcellanato	20,00	1,3000	0,015	2400	0,90	100000
2	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	0,143	1600	0,88	20
3	C.I.s. armato (2% acciaio)	700,00	2,5000	0,280	2400	1,00	130
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
-	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: *UFFICI PT - Gres*

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 **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,849**

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: *UFFICI - Parquet*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica **0,261** W/m²K

Spessore **900** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **2,618** 10⁻¹²kg/sm²Pa

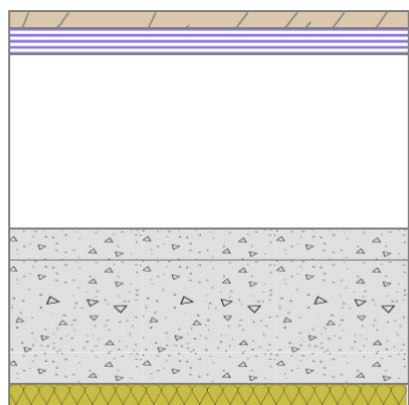
Massa superficiale
(con intonaci) **948** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **948** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K

Fattore attenuazione **0,010** -

Sfasamento onda termica **-15,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	40,00	0,1200	0,333	450	1,60	625
2	Pavimento galleggiante	60,00	1,4700	0,041	1700	1,00	20
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	390,00	1,6631	0,235	-	-	-
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	70,00	1,4900	0,047	2200	0,88	70
5	C.I.S. armato (2% acciaio)	280,00	2,5000	0,112	2400	1,00	130
6	Stiferite GT	60,00	0,0220	2,727	36	1,45	148
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

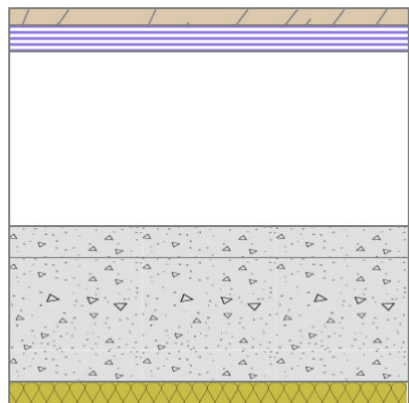
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *UFFICI - Parquet*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica	0,261	W/m ² K
Spessore	900	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	2,618	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	948	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	948	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,010	-
Sfasamento onda termica	-15,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	40,00	0,1200	0,333	450	1,60	625
2	Pavimento galleggiante	60,00	1,4700	0,041	1700	1,00	20
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	390,00	1,6631	0,235	-	-	-
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	70,00	1,4900	0,047	2200	0,88	70
5	C.I.S. armato (2% acciaio)	280,00	2,5000	0,112	2400	1,00	130
6	Stiferite GT	60,00	0,0220	2,727	36	1,45	148
-	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: *UFFICI - Parquet*

Codice: *P4*

- 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,451**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,937**

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: *UFFICI - Linoleum*

Codice: *P5*

Trasmittanza termica **0,268** W/m²K

Spessore **900** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **2,188** 10⁻¹²kg/sm²Pa

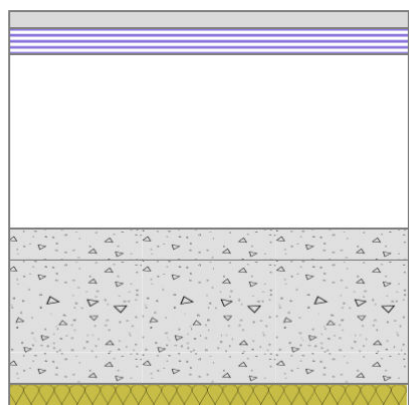
Massa superficiale
(con intonaci) **978** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **978** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,003** W/m²K

Fattore attenuazione **0,010** -

Sfasamento onda termica **-16,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	40,00	0,1700	0,235	1200	1,40	1000
2	Pavimento galleggiante	60,00	1,4700	0,041	1700	1,00	20
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	390,00	1,6631	0,235	-	-	-
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	70,00	1,4900	0,047	2200	0,88	70
5	C.I.S. armato (2% acciaio)	280,00	2,5000	0,112	2400	1,00	130
6	Stiferite GT	60,00	0,0220	2,727	36	1,45	148
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

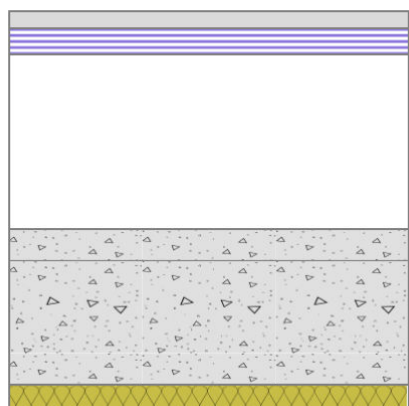
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *UFFICI - Linoleum*

Codice: *P5*

Trasmittanza termica	0,268	W/m ² K
Spessore	900	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	2,188	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	978	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	978	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,010	-
Sfasamento onda termica	-16,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Linoleum	40,00	0,1700	0,235	1200	1,40	1000
2	Pavimento galleggiante	60,00	1,4700	0,041	1700	1,00	20
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	390,00	1,6631	0,235	-	-	-
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	70,00	1,4900	0,047	2200	0,88	70
5	C.l.s. armato (2% acciaio)	280,00	2,5000	0,112	2400	1,00	130
6	Stiferite GT	60,00	0,0220	2,727	36	1,45	148
-	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: *UFFICI - Linoleum*

Codice: *P5*

- 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,451**

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)

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: *UFFICI - Gres*

Codice: *P6*

Trasmittanza termica **0,284** W/m²K

Spessore **880** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **0,097** 10⁻¹²kg/sm²Pa

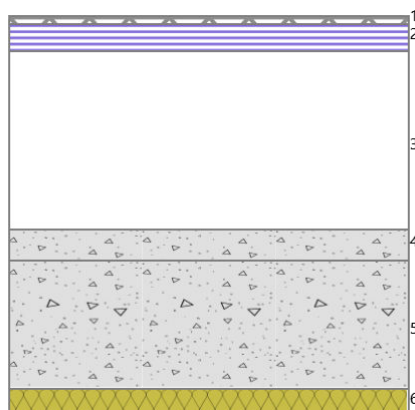
Massa superficiale
(con intonaci) **978** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **978** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,005** W/m²K

Fattore attenuazione **0,019** -

Sfasamento onda termica **-14,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Gres Porcellanato	20,00	1,3000	0,015	2400	0,90	100000
2	Pavimento galleggiante	60,00	1,4700	0,041	1700	1,00	20
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	390,00	1,6631	0,235	-	-	-
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	70,00	1,4900	0,047	2200	0,88	70
5	C.I.S. armato (2% acciaio)	280,00	2,5000	0,112	2400	1,00	130
6	Stiferite GT	60,00	0,0220	2,727	36	1,45	148
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

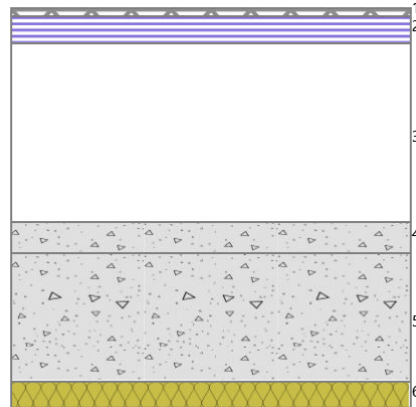
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *UFFICI - Gres*

Codice: *P6*

Trasmittanza termica	0,284	W/m ² K
Spessore	880	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	6,0	°C
Permeanza	0,097	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	978	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	978	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,019	-
Sfasamento onda termica	-14,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Gres Porcellanato	20,00	1,3000	0,015	2400	0,90	100000
2	Pavimento galleggiante	60,00	1,4700	0,041	1700	1,00	20
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	390,00	1,6631	0,235	-	-	-
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	70,00	1,4900	0,047	2200	0,88	70
5	C.l.s. armato (2% acciaio)	280,00	2,5000	0,112	2400	1,00	130
6	Stiferite GT	60,00	0,0220	2,727	36	1,45	148
-	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: *UFFICI - Gres*

Codice: *P6*

- 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,451**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,932**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

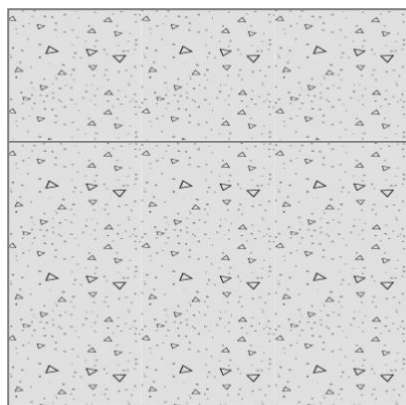
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: **PAV -2**

Codice: **P7**

Trasmittanza termica	1,235	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,095	W/m ² K
Spessore	1500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	1,026	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	3600	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	3600	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,009	-
Sfasamento onda termica	-10,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	500,00	2,5000	0,200	2400	1,00	130
2	C.I.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	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	-

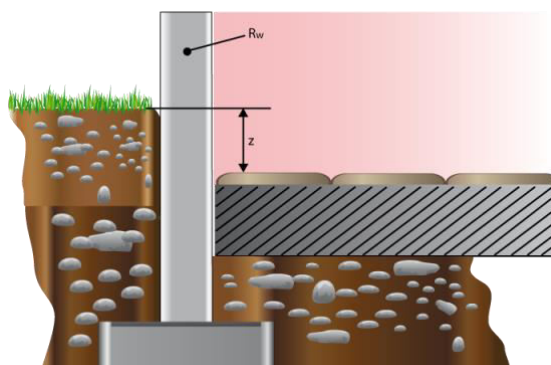
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

PAV -2

Codice: P7

Area del pavimento		8779,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		640,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		800 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	15,000 m
Parete controterra associata	R _w	M16

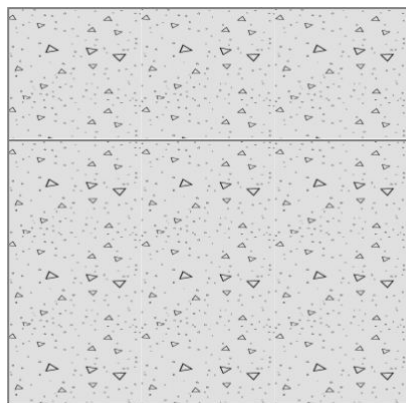


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **PAV -2**

Codice: **P7**

Trasmittanza termica	1,235	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,095	W/m ² K
Spessore	1500	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	1,026	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	3600	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	3600	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,009	-
Sfasamento onda termica	-10,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	500,00	2,5000	0,200	2400	1,00	130
2	C.I.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	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	-

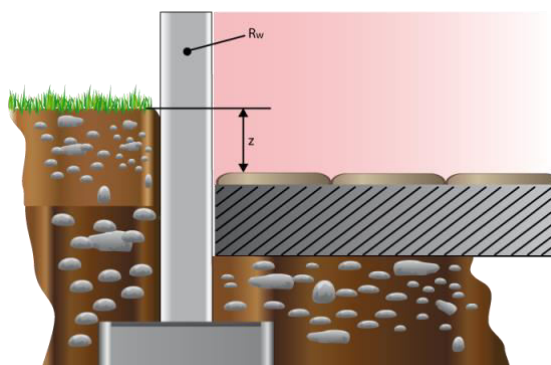
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

PAV -2

Codice: P7

Area del pavimento		8779,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		640,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		800 mm
Conduktività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	15,000 m
Parete controterra associata	R_w	M16



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PAV -2**

Codice: **P7**

- 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 ($f_{RST,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**

Mese critico **marzo**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RST,max}$ **0,635**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,719**

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: PAV -1

Codice: P8

Trasmittanza termica **1,351** W/m²K

Spessore **1000** mm

Permeanza **1,538** 10⁻¹²kg/sm²Pa

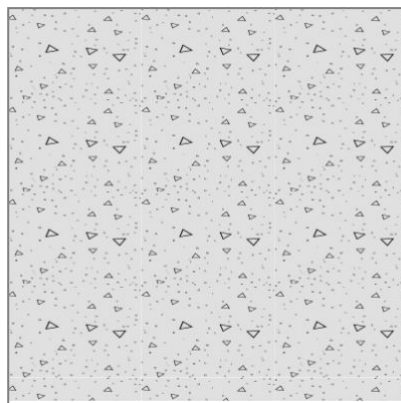
Massa superficiale (con intonaci) **2400** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **2400** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,006** W/m²K

Fattore attenuazione **0,005** -

Sfasamento onda termica **-0,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.l.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

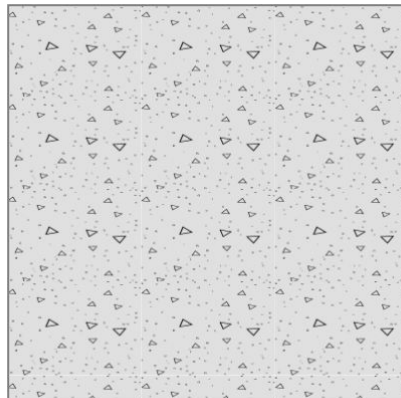
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: PAV -1

Codice: P8

Trasmittanza termica	1,351	W/m ² K
Spessore	1000	mm
Permeanza	1,538	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	2400	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2400	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,005	-
Sfasamento onda termica	-0,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
-	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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: CONTR.ALLUMINIO

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,216** W/m²K

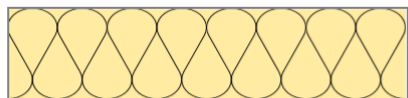
Spessore **117** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **9** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **9** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,212** W/m²K

Fattore attenuazione **0,978** -

Sfasamento onda termica **-1,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	115,00	0,0260	4,423	35	1,40	60
2	Alluminio	2,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
-	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 E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: CONTR.ALLUMINIO

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,216** W/m²K

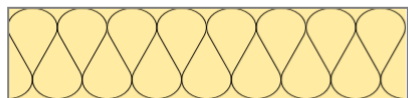
Spessore **117** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **0,010** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **9** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **9** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,212** W/m²K

Fattore attenuazione **0,978** -

Sfasamento onda termica **-1,4** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	115,00	0,0260	4,423	35	1,40	60
2	Alluminio	2,00	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
-	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: **CONTR.ALLUMINIO**

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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,451**

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: **CONTR.FIBROGESSO**

Codice: **S2**

Trasmittanza termica **0,212** W/m²K

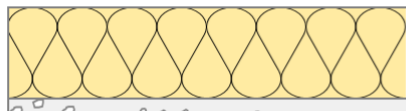
Spessore **135** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **28,169** 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

Massa superficiale
(senza intonaci) **4** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,205** W/m²K

Fattore attenuazione **0,966** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	115,00	0,0260	4,423	35	1,40	60
2	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 E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **CONTR.FIBROGESSO**

Codice: **S2**

Trasmittanza termica **0,212** W/m²K

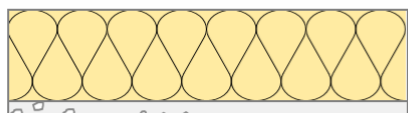
Spessore **135** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **28,169** 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

Massa superficiale
(senza intonaci) **4** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,205** W/m²K

Fattore attenuazione **0,966** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	115,00	0,0260	4,423	35	1,40	60
2	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **CONTR.FIBROGESSO**

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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,451**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,950**

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: **CONTR.ACU.LEGNO**

Codice: **S3**

Trasmittanza termica **0,219** W/m²K

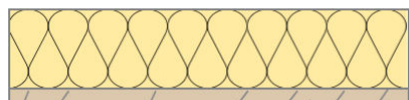
Spessore **120** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **32,787** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **5** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **5** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,214** W/m²K

Fattore attenuazione **0,978** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	100,00	0,0260	3,846	35	1,40	60
2	Fibra di legno	20,00	0,0380	0,526	50	2,00	5
-	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 E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **CONTR.ACU.LEGNO**

Codice: **S3**

Trasmittanza termica **0,219** W/m²K

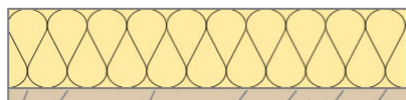
Spessore **120** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **32,787** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **5** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **5** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,214** W/m²K

Fattore attenuazione **0,978** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	100,00	0,0260	3,846	35	1,40	60
2	Fibra di legno	20,00	0,0380	0,526	50	2,00	5
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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: **CONTR.ACU.LEGNO**

Codice: **S3**

- 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,451**

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: **CONTR.CARTONGESSO**

Codice: **S4**

Trasmittanza termica **0,212** W/m²K

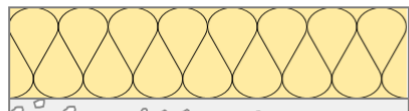
Spessore **135** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **28,169** 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

Massa superficiale
(senza intonaci) **4** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,205** W/m²K

Fattore attenuazione **0,966** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	115,00	0,0260	4,423	35	1,40	60
2	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 E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **CONTR.CARTONGESSO**

Codice: **S4**

Trasmittanza termica **0,212** W/m²K

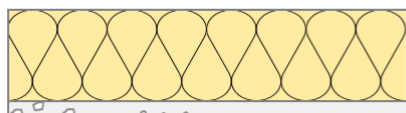
Spessore **135** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **6,0** °C

Permeanza **28,169** 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

Massa superficiale
(senza intonaci) **4** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,205** W/m²K

Fattore attenuazione **0,966** -

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

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Poliuretano espanso rigido perm. ai gas (80 mm < sp <= 120 mm)	115,00	0,0260	4,423	35	1,40	60
2	Cartongesso in lastre	20,00	0,2100	0,095	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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: **CONTR.CARTONGESSO**

Codice: **S4**

- 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,451**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,950**

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: **COP-2**

Codice: **S8**

Trasmittanza termica **0,224** W/m²K

Spessore **1140** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-8,0** °C

Permeanza **1,325** 10⁻¹²kg/sm²Pa

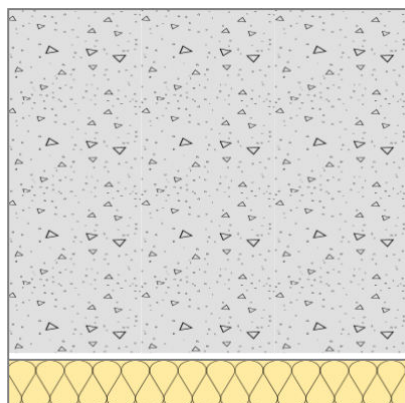
Massa superficiale
(con intonaci) **2404** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **2404** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,001** W/m²K

Fattore attenuazione **0,003** -

Sfasamento onda termica **-1,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	C.l.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso estruso con pelle (sp >= 120 mm)	140,00	0,0360	3,889	30	1,45	150
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

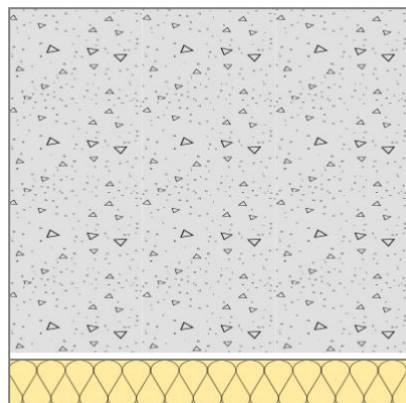
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: COP-2

Codice: S8

Trasmittanza termica	0,226	W/m ² K
Spessore	1140	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	1,325	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	2404	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2404	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,003	-
Sfasamento onda termica	-1,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso estruso con pelle (sp >= 120 mm)	140,00	0,0360	3,889	30	1,45	150
-	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: **COP-2**

Codice: **S8**

- 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,945**

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 **50** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **84** 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 E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: SOF-2

Codice: S9

Trasmittanza termica **1,667** W/m²K

Spessore **1000** mm

Permeanza **1,538** 10⁻¹²kg/sm²Pa

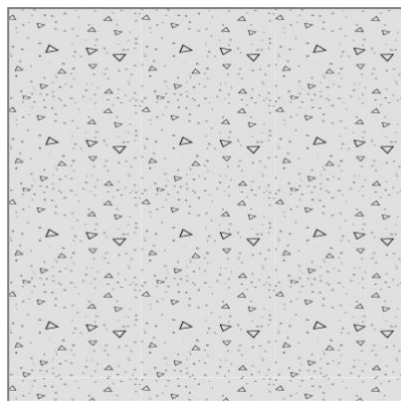
Massa superficiale (con intonaci) **2400** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **2400** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,014** W/m²K

Fattore attenuazione **0,008** -

Sfasamento onda termica **-23,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.l.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

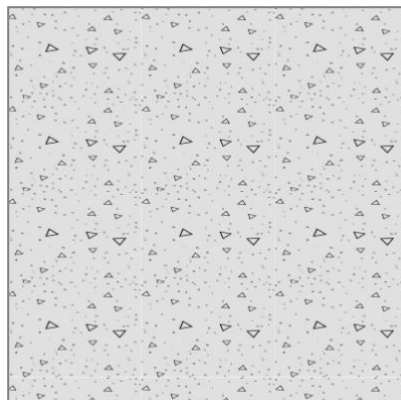
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: SOF-2

Codice: S9

Trasmittanza termica	1,667	W/m ² K
Spessore	1000	mm
Permeanza	1,538	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	2400	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	2400	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,014	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,008	-
Sfasamento onda termica	-23,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

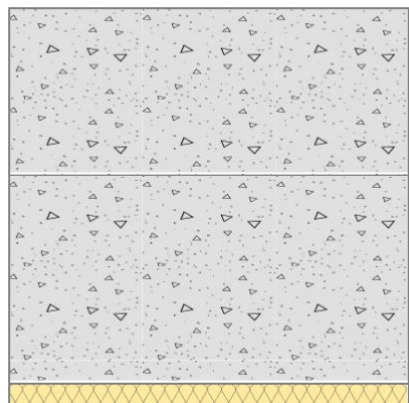
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **SOF-1**

Codice: **S10**

Trasmittanza termica	0,237	W/m ² K
Spessore	1920	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,794	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	4324	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4324	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-19,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	C.I.S. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
2	C.I.S. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
3	Polistirene espanso estruso con pelle (sp >= 120 mm)	120,00	0,0360	3,333	30	1,45	150
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

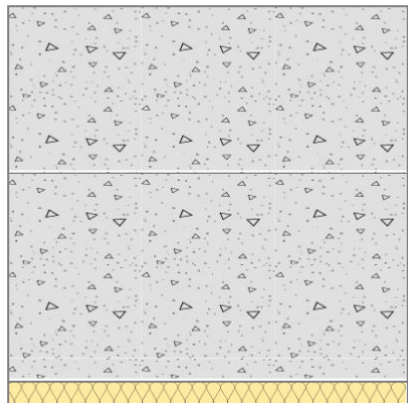
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: **SOF-1**

Codice: **S10**

Trasmittanza termica	0,238	W/m ² K
Spessore	1920	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,0	°C
Permeanza	0,794	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	4324	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	4324	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,000	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,000	-
Sfasamento onda termica	-19,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	800,00	2,5000	0,320	2400	1,00	130
2	C.I.s. armato (2% acciaio)	1000,00	2,5000	0,400	2400	1,00	130
3	Polistirene espanso estruso con pelle (sp >= 120 mm)	120,00	0,0360	3,333	30	1,45	150
-	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: **SOF-1**

Codice: **S10**

- 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 **novembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,725**

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 **48** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **72** 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: *Facciata h4.5m*

Codice: *W1*

Il serramento è un modulo di facciata continua.

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_{cw}	0,483	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		450,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,05	W/mK
Area totale	A_w	4,500	m ²
Area vetro	A_g	4,390	m ²
Area telaio	A_f	0,110	m ²
Fattore di forma	F_f	0,98	-
Perimetro vetro	L_g	10,920	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,483	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Traversi e montanti del modulo di facciata continua

Traversi

Spessore	S_t	5,0	cm
Area	A_t	0,05	m ²

Montanti

Spessore	S_m	2,5	cm
Area	A_m	0,11	m ²



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

Descrizione della finestra: *Facciata h4.5m*

Codice: *W1*

Il serramento è un modulo di facciata continua.

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_{cw}	0,500	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		450,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,05	W/mK
Area totale	A_w	4,500	m ²
Area vetro	A_g	4,390	m ²
Area telaio	A_f	0,110	m ²
Fattore di forma	F_f	0,98	-
Perimetro vetro	L_g	10,920	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	0,500	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Traversi e montanti del modulo di facciata continua

Traversi

Spessore	S_t	5,0	cm
Area	A_t	0,05	m ²

Montanti

Spessore	S_m	2,5	cm
Area	A_m	0,11	m ²



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

Descrizione della finestra: *Facciata pozzo di luce*

Codice: *W4*

Il serramento è un modulo di facciata continua.

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 2 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica

U_{cw} **1,109** W/m²K

Trasmittanza solo vetro

U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività

ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale)

$f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo)

$f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare

$g_{gl,n}$ **0,670** -

Fattore trasmissione solare totale

g_{gl+sh} **0,658** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure

0,12 m²K/W

f shut

0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza

100,0 cm

Altezza

450,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale

K_d **0,05** W/mK

Area totale

A_w **4,500** m²

Area vetro

A_g **3,440** m²

Area telaio

A_f **1,060** m²

Fattore di forma

F_f **0,76** -

Perimetro vetro

L_g **10,200** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo

U **1,109** W/m²K

Traversi e montanti del modulo di facciata continua

Traversi

Spessore

S_t **0,5** cm

Area

A_t **0,01** m²

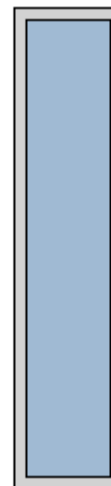
Montanti

Spessore

S_m **0,5** cm

Area

A_m **0,02** m²



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

Descrizione della finestra: *Facciata pozzo di luce*

Codice: *W4*

Il serramento è un modulo di facciata continua.

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento

-

Classe di permeabilità

**Classe 2 secondo Norma
UNI EN 12207**

Trasmittanza termica U_{cw} **1,200** W/m²K

Trasmittanza solo vetro U_g **1,000** W/m²K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività ϵ **0,837** -

Fattore tendaggi (invernale) $f_{c\ inv}$ **1,00** -

Fattore tendaggi (estivo) $f_{c\ est}$ **1,00** -

Fattore di trasmittanza solare $g_{gl,n}$ **0,670** -

Fattore trasmissione solare totale g_{gl+sh} **0,658** -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

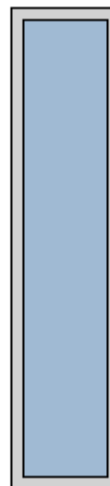
Resistenza termica chiusure **0,12** m²K/W

f shut **0,6** -

Dimensioni del serramento

Larghezza **100,0** cm

Altezza **450,0** cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale K_d **0,05** W/mK

Area totale A_w **4,500** m²

Area vetro A_g **3,440** m²

Area telaio A_f **1,060** m²

Fattore di forma F_f **0,76** -

Perimetro vetro L_g **10,200** m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,200** W/m²K

Traversi e montanti del modulo di facciata continua

Traversi

Spessore S_t **0,5** cm

Area A_t **0,01** m²

Montanti

Spessore S_m **0,5** cm

Area A_m **0,02** m²

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

Descrizione della finestra: DRHD29 - M2

Codice: W100

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,377 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,300 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

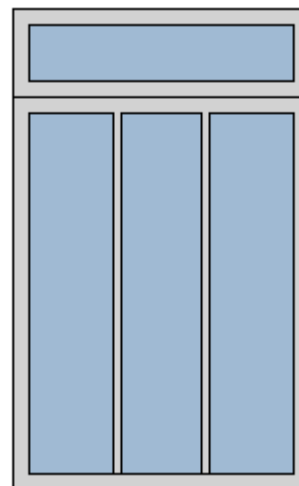
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,08 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,650 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,511 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	185,0 cm
Altezza	245,0 cm
Altezza sopra luce	55,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 5,550 m ²
Area vetro	A_g 4,065 m ²
Area telaio	A_f 1,485 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 20,600 m
Perimetro telaio	L_f 9,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,632 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete M2 - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,146 W/mK
Lunghezza perimetrale	9,70 m

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

Descrizione della finestra: DRHD29 - M2

Codice: W100

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,517 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,300 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

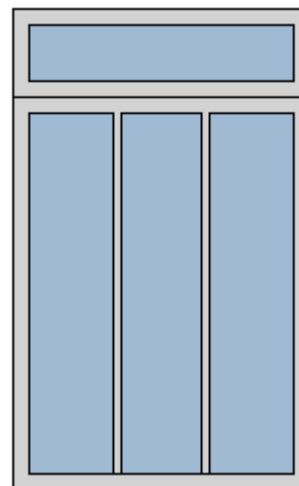
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,08 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,650 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,511 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	185,0 cm
Altezza	245,0 cm
Altezza sopra luce	55,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 5,550 m ²
Area vetro	A_g 4,065 m ²
Area telaio	A_f 1,485 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 20,600 m
Perimetro telaio	L_f 9,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,772 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete M2 - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,146 W/mK
Lunghezza perimetrale	9,70 m

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

Descrizione della finestra: DRHD29 - M1

Codice: W110

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,377	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

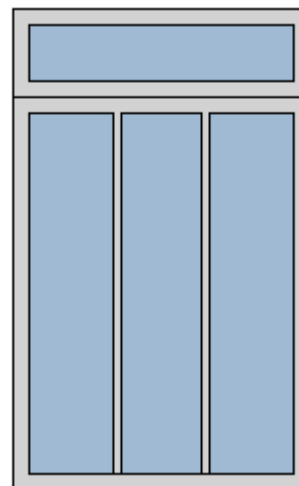
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		185,0	cm
Altezza		245,0	cm
Altezza sopra luce		55,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	5,550	m ²
Area vetro	A_g	4,065	m ²
Area telaio	A_f	1,485	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	20,600	m
Perimetro telaio	L_f	9,700	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,443	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,038	W/mK
Lunghezza perimetrale		9,70	m

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

Descrizione della finestra: DRHD29 - M1

Codice: W110

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,517 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,300 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

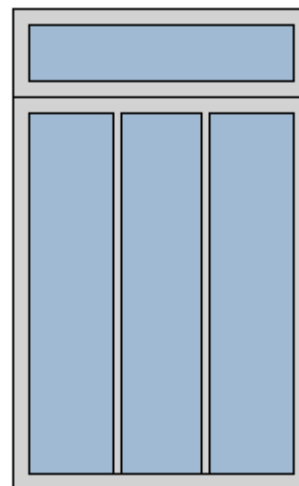
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,08 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,650 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,511 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	185,0 cm
Altezza	245,0 cm
Altezza sopra luce	55,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 5,550 m ²
Area vetro	A_g 4,065 m ²
Area telaio	A_f 1,485 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 20,600 m
Perimetro telaio	L_f 9,700 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,583 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,038 W/mK
Lunghezza perimetrale	9,70 m

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

Descrizione della finestra: *WNHD01 - M2*

Codice: *W120*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,325	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

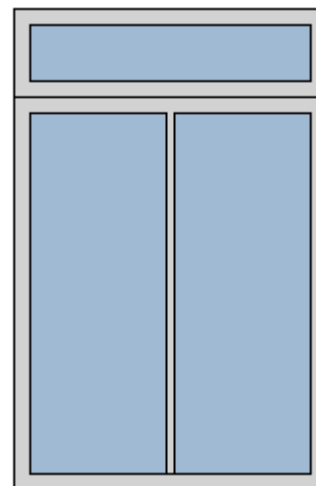
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		195,0	cm
Altezza		245,0	cm
Altezza sopra luce		55,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	5,850	m ²
Area vetro	A_g	4,438	m ²
Area telaio	A_f	1,413	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	16,600	m
Perimetro telaio	L_f	9,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,572	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete M2 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,146	W/mK
Lunghezza perimetrale		9,90	m

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

Descrizione della finestra: *WNHD01 - M2*

Codice: *W120*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,455 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,300 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

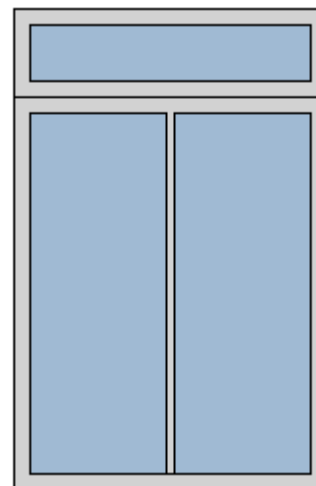
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,08 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,650 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,511 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	195,0 cm
Altezza	245,0 cm
Altezza sopra luce	55,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 5,850 m ²
Area vetro	A_g 4,438 m ²
Area telaio	A_f 1,413 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 16,600 m
Perimetro telaio	L_f 9,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,702 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete M2 - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,146 W/mK
Lunghezza perimetrale	9,90 m

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

Descrizione della finestra: *WNHD01 - M1*

Codice: *W130*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,325	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

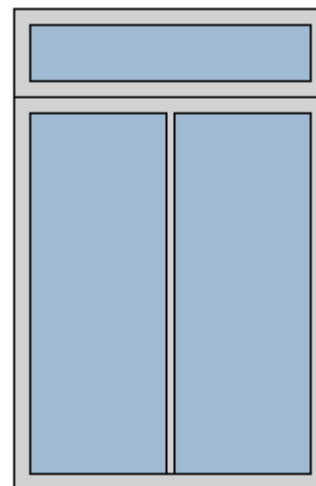
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		195,0	cm
Altezza		245,0	cm
Altezza sopra luce		55,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	5,850	m ²
Area vetro	A_g	4,438	m ²
Area telaio	A_f	1,413	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	16,600	m
Perimetro telaio	L_f	9,900	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,389	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,038	W/mK
Lunghezza perimetrale		9,90	m

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

Descrizione della finestra: WNHD01 - M1

Codice: W130

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,455 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,300 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

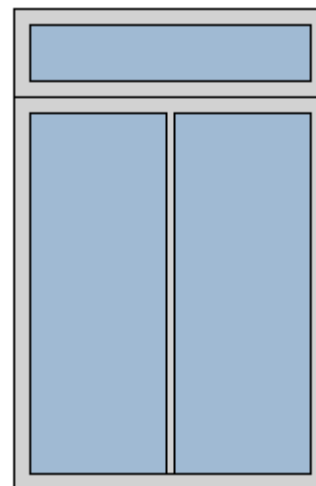
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,80 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,08 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,650 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,511 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,12 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	195,0 cm
Altezza	245,0 cm
Altezza sopra luce	55,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 1,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 5,850 m ²
Area vetro	A_g 4,438 m ²
Area telaio	A_f 1,413 m ²
Fattore di forma	F_f 0,76 -
Perimetro vetro	L_g 16,600 m
Perimetro telaio	L_f 9,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,519 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,038 W/mK
Lunghezza perimetrale	9,90 m

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

Descrizione della finestra: *WNHS02 - M2*

Codice: *W140*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,306	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

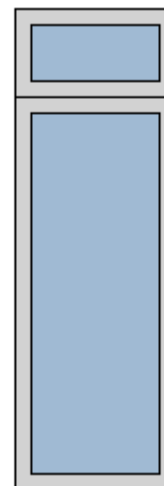
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		245,0	cm
Altezza sopra luce		55,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,080	m ²
Area telaio	A_f	0,920	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	8,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,695	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete M2 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,146	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,00	m

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

Descrizione della finestra: **WNHS02 - M2**

Codice: **W140**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,432	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

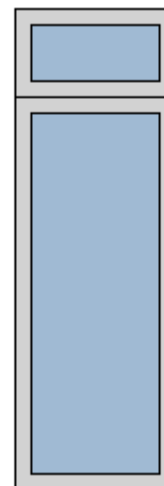
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		245,0	cm
Altezza sopra luce		55,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,080	m ²
Area telaio	A_f	0,920	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	8,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,821	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete M2 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,146	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,00	m

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

Descrizione della finestra: *WNHS02 - M1*

Codice: *W150*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,306	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

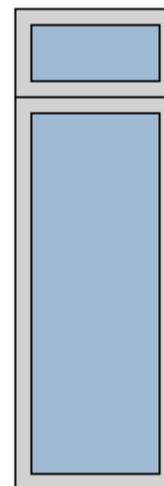
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		245,0	cm
Altezza sopra luce		55,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,080	m ²
Area telaio	A_f	0,920	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	8,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,407	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,038	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,00	m

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

Descrizione della finestra: *WNHS02 - M1*

Codice: *W150*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,432	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

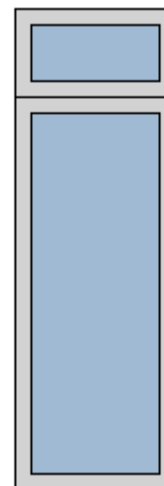
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		245,0	cm
Altezza sopra luce		55,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,080	m ²
Area telaio	A_f	0,920	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	8,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,533	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,038	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,00	m

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

Descrizione della finestra: DRHS18 - M2

Codice: W160

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,306	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

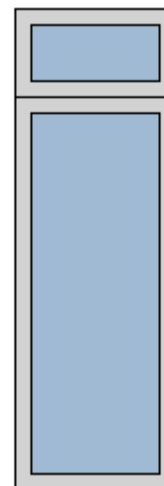
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		245,0	cm
Altezza sopra luce		55,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,080	m ²
Area telaio	A_f	0,920	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	8,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,695	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete M2 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,146	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,00	m

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

Descrizione della finestra: DRHS18 - M2

Codice: W160

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,432	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

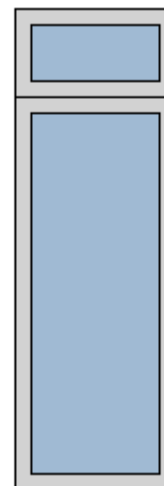
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		245,0	cm
Altezza sopra luce		55,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,080	m ²
Area telaio	A_f	0,920	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	8,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,821	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete M2 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,146	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,00	m

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

Descrizione della finestra: DRHS18 - M1

Codice: W170

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,306	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

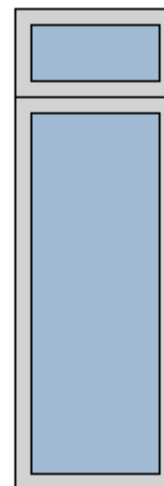
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		245,0	cm
Altezza sopra luce		55,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,080	m ²
Area telaio	A_f	0,920	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	8,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,407	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	ψ	0,038	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,00	m

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

Descrizione della finestra: DRHS18 - M1

Codice: W170

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,432	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

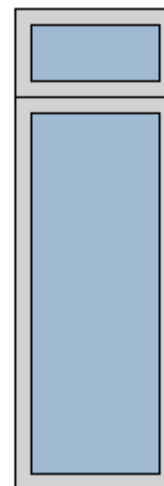
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza		245,0	cm
Altezza sopra luce		55,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	3,000	m ²
Area vetro	A_g	2,080	m ²
Area telaio	A_f	0,920	m ²
Fattore di forma	F_f	0,69	-
Perimetro vetro	L_g	8,400	m
Perimetro telaio	L_f	8,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,533	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,038	W/mK
Lunghezza perimetrale		8,00	m

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

Descrizione della finestra: DRHD24 - M9

Codice: W180

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,386	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

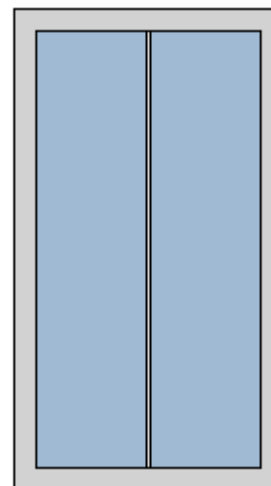
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		215,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,580	m ²
Area vetro	A_g	1,931	m ²
Area telaio	A_f	0,649	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	9,780	m
Perimetro telaio	L_f	6,700	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,484	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,038	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,70	m

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

Descrizione della finestra: DRHD24 - M9

Codice: W180

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,528	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,300	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

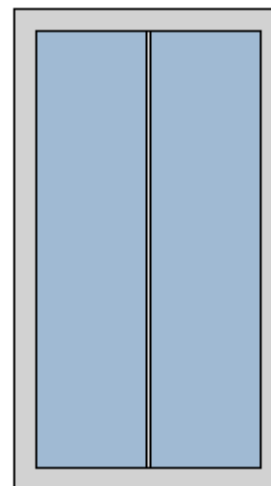
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,08	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,650	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,511	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,12	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		120,0	cm
Altezza		215,0	cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	1,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,580	m ²
Area vetro	A_g	1,931	m ²
Area telaio	A_f	0,649	m ²
Fattore di forma	F_f	0,75	-
Perimetro vetro	L_g	9,780	m
Perimetro telaio	L_f	6,700	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,626	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

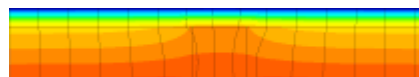
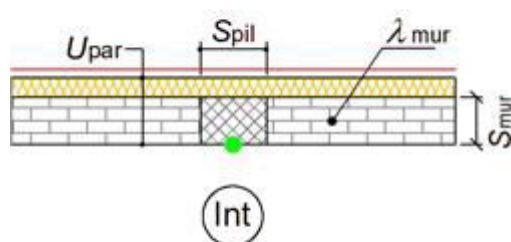
Ponte termico associato	Z6 W - Parete M1 - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,038	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,70	m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro P1 - M2

Codice: Z1

Tipologia	P - Parete - Pilastro	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,005	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,010	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,945	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	P5 - Giunto parete con isolamento esterno - pilastro con isolamento esterno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,010 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	500,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,182	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,424	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	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	12,3	19,6	16,3	POSITIVA
novembre	20,0	6,8	19,3	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	2,6	19,0	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,2	19,0	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,1	19,1	12,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	19,4	14,3	POSITIVA
aprile	20,0	11,9	19,6	13,6	POSITIVA

Legenda simboli

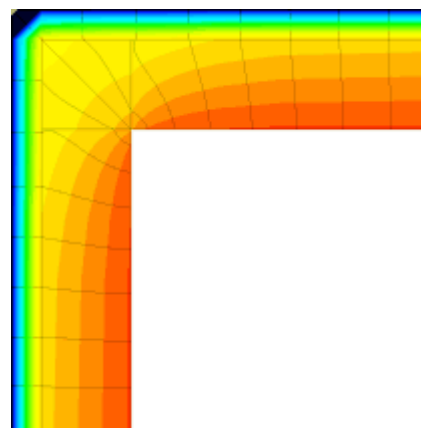
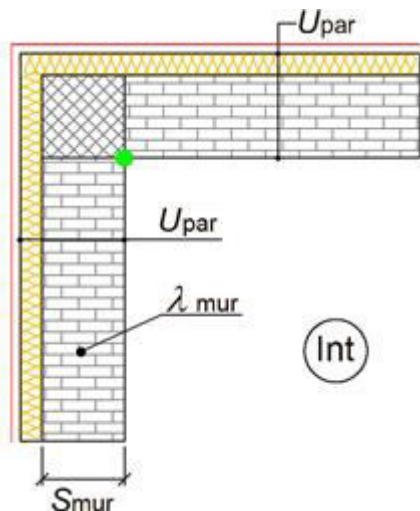
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **C - Angolo tra pareti con pilastro P1 - M2**

Codice: **Z2**

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,029 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,059 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,860 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C14 - Giunto tra due pareti con isolamento esterno continuo con pilastro isolato (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,059 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	200,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,182 W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,424 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 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	12,3	18,9	16,3	POSITIVA
novembre	20,0	6,8	18,2	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	2,6	17,6	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,2	17,4	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,1	17,6	12,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	18,4	14,3	POSITIVA
aprile	20,0	11,9	18,9	13,6	POSITIVA

Legenda simboli

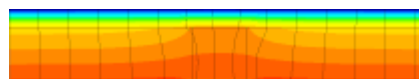
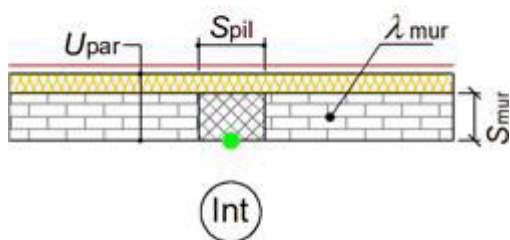
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro P1 - M1

Codice: Z3

Tipologia	P - Parete - Pilastro
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,004 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,007 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,955 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	P5 - Giunto parete con isolamento esterno - pilastro con isolamento esterno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,007 W/mK.



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	500,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,149	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,424	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,3	19,7	16,3	POSITIVA
novembre	20,0	6,8	19,4	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	2,6	19,2	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,2	19,2	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,1	19,2	12,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	19,5	14,3	POSITIVA
aprile	20,0	11,9	19,6	13,6	POSITIVA

Legenda simboli

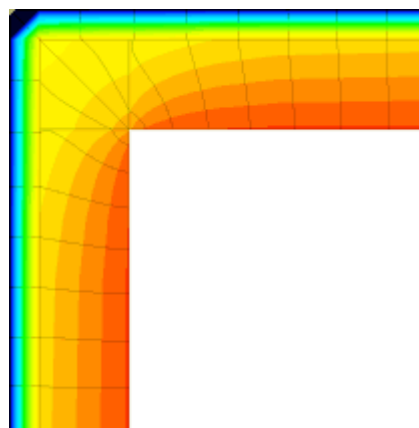
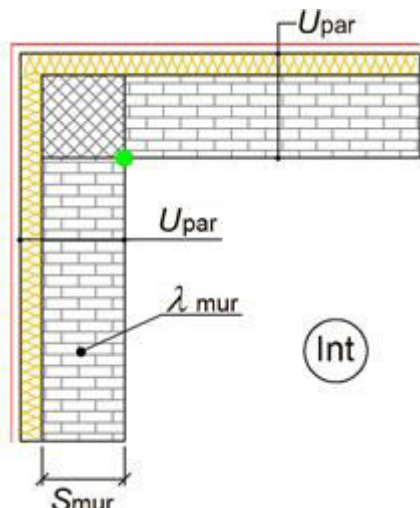
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **C - Angolo tra pareti con pilastro P1 - M1**

Codice: **Z4**

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,029 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,058 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,881 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C14 - Giunto tra due pareti con isolamento esterno continuo con pilastro isolato (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,058 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,149	W/m ² K
Conduttività termica muro	λmur	0,424	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	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	12,3	19,1	16,3	POSITIVA
novembre	20,0	6,8	18,4	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	2,6	17,9	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,2	17,8	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,1	18,0	12,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	18,6	14,3	POSITIVA
aprile	20,0	11,9	19,0	13,6	POSITIVA

Legenda simboli

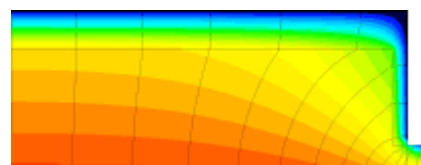
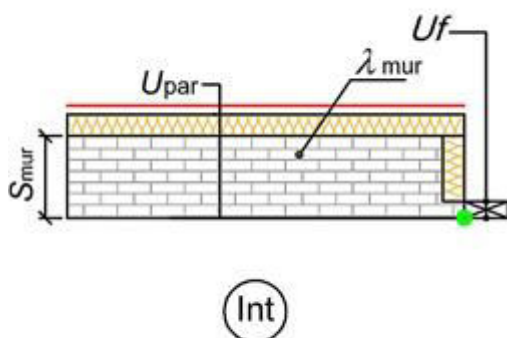
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *W - Parete M2 - Telaio*

Codice: *Z5*

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,146	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,146	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,783	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,146 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1,000	W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,182	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,424	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	12,3	18,3	16,3	POSITIVA
novembre	20,0	6,8	17,1	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	2,6	16,2	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,2	15,9	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,1	16,3	12,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	17,5	14,3	POSITIVA
aprile	20,0	11,9	18,2	13,6	POSITIVA

Legenda simboli

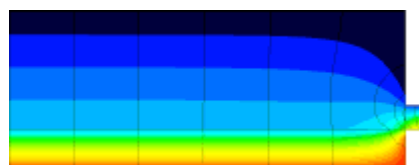
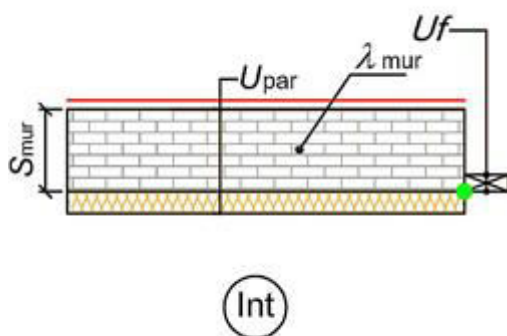
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete M1 - Telaio

Codice: Z6

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,038	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,038	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,702	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W15 - Giunto parete con isolamento interno - telaio posto a filo interno Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,038 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	U_f	1,000	W/m ² K
Spessore muro	S_{mur}	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,490	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,424	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	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	12,3	17,7	16,3	POSITIVA
novembre	20,0	6,8	16,1	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	2,6	14,8	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,2	14,4	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,1	15,0	12,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	16,5	14,3	POSITIVA
aprile	20,0	11,9	17,6	13,6	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

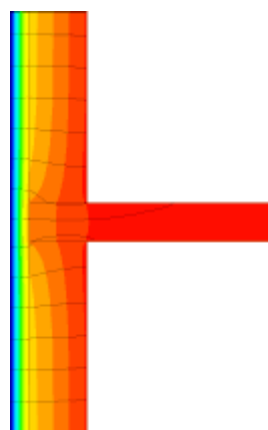
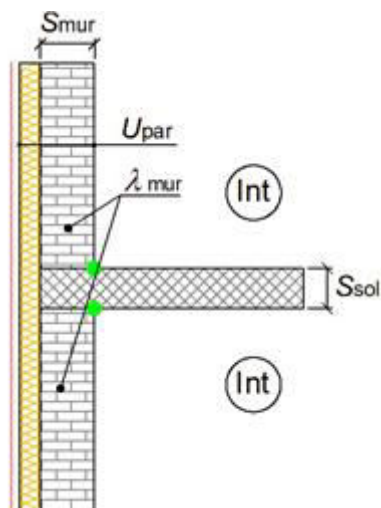
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **IF - Parete - Solaio interpiano**

Codice: Z7

Tipologia	IF - Parete - Solaio interpiano
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,004 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,008 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,956 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note **IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio interpiano**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,008 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	350,0	mm
Spessore muro	Smur	200,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,182	W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,424	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	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	12,3	19,7	16,3	POSITIVA
novembre	20,0	6,8	19,4	15,2	POSITIVA
dicembre	20,0	2,6	19,2	13,3	POSITIVA
gennaio	20,0	1,2	19,2	12,5	POSITIVA
febbraio	20,0	3,1	19,2	12,7	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	19,5	14,3	POSITIVA
aprile	20,0	11,9	19,6	13,6	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

