



comune di
PRATO

Codice Fiscale: 84006890481

Progetto: **Medialibrary, Bar, Coworking e Piazza del Totem**
POR FESR 2014-2020 - Progetto di Innovazione Urbana (P.I.U.)

Titolo: **Relazione tecnica ai sensi della L. 10/91 , D. Interm. 26/06/2015**

Fase: **Progetto esecutivo**

Assessore all'Urbanistica e ai Lavori Pubblici **Valerio Barberis**

Servizio Urbanistica

Dirigente del Servizio **Francesco Caporaso**

Responsabile Unico del Procedimento **Michela Brachi**

Progettisti

Progettazione opere architettoniche

Massimo Fabbri

Alessandro Pazzagli

Progettazione opere strutturali

Francesco Sanzo

Coordinatore sicurezza in fase di progettazione

Francesco Sanzo

Coprogettazione opere architettoniche

Alessia Bettazzi

Collaborazione

Matteo Galatro

Silvia Pinzauti

Viola Valeri

Computo metrico estimativo opere architettoniche

Antonio Silvestri

Michele Fiesoli

Progettazione impianti

Andrea Carlesi, Filippo Bogani (Technologies 2000)

Coordinamento per il comune: **Iuri Baldi**

Geologia

Alessandro Murratzu

Progettazione antincendio

Cristina Gorrone

Rilievo aree esterne

Massimo Falcini

Rilievo fabbricati

Stefano Mordini

Tavola: **n. M13**

Scala: **----**

Spazio riservato agli uffici:

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : *Comune di Prato*

EDIFICIO : *Zona Medialibrary / Bar / Co-working*

INDIRIZZO : *POR FESR 2014-2020 – Progetto di Innovazione Urbana (P.I.U.)*

COMUNE : *Prato (PO)*

INTERVENTO : *Ristrutturazione importante di primo livello ed installazione di nuovo impianto in edificio esistente*

Rif.: *2016-193/2016-193_9.E0001*

Data: *28/07/2017*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 versione 7*

**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 Prato Provincia PO

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

Ristrutturazione importante di primo livello ed installazione di nuovo impianto in edificio esistente

[X] 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):

***Medialibrary, Bar, Coworking e Piazza del Totem
POR FESR 2014-2020 - Progetto di Innovazione Urbana (P.I.U.)***

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

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

E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.

E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

E.4 (3) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali bar, ristoranti, sale da ballo.

Numero delle unità abitative 3

Committente Comune di Prato

Progettista dell'isolamento termico e degli impianti termici

Ingegnere Bogani Filippo

Albo: Albo degli Ingegneri Pr.: Prato N.iscr.: 540 - Sezione A

Direttore tecnico dell'isolamento termico
E degli impianti termici

Ingegnere Bogani Daniele

Albo: Albo degli Ingegneri Pr.: di Prato N.iscr.: 26

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>1668</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-1,0</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>38,0</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} [%]
Zona Media Library	3502,73	1607,32	0,46	422,81	20,0	65,0
Zona Bar	1115,12	725,21	0,65	191,52	20,0	65,0
Zona Co-working	1375,93	633,83	0,46	182,73	20,0	65,0
	5993,77	2966,36	0,49	797,06	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [Sf]

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona Media Library	3502,73	1607,32	0,46	422,81	26,0	50,0
Zona Bar	1115,12	725,21	0,65	191,52	26,0	50,0
Zona Co-working	1375,93	633,83	0,46	182,73	26,0	50,0
	5993,77	2966,36	0,49	797,06	26,0	50,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: [Sf]

- 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: [No]

Motivazione della soluzione prescelta:

Non sono presenti, ad una distanza inferiore a metri 1.000 dall'edificio oggetto del progetto, reti di teleriscaldamento.

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)

Previsto nel sistema di supervisione e regolazione.

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: [No]

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

La quasi totalità delle porzioni di copertura esposta in maniera ottimale per ricevere l'irraggiamento del sole è coperta da pannelli fotovoltaici, per cui diventa ininfluente la definizione di una qualsiasi riflettanza al di sotto degli stessi

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: [Si]

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): [Si]

Descrizione delle principali caratteristiche:

Sono previsti:

- contacalorie/frigorie ad ultrasuoni certificati MID per la misura dei consumi di energia termica e frigorifera di ciascuna delle tre unità immobiliari;

- contatori di energia elettrica certificati MID per la contabilizzazione dei consumi di energia elettrica degli impianti condominiali

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

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

Sono stati previsti contatori volumetrici certificati MID per la misura dei consumi di acqua fredda sanitaria di ciascuna delle tre unità immobiliari.

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28.

Descrizione e percentuali di copertura:

Sono stati sia per la produzione di a.c.s., che della climatizzazione estiva ed invernale che per la copertura dei consumi elettrici, l'utilizzazione di fonti di energia rinnovabili.

Sono stati rispettati i valori richiesti dall'allegato 3 del D. Lgs. 28/2011 (Vedi allegato 8 della seguente relazione tecnica).

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

-

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

Sono stati valutati e tenuti presenti nel calcolo delle prestazioni energetiche del sistema impianto/edificio la presenza dei sistemi schermanti, dovuti principalmente:

- ***schermature solari zona media Library e Co-working tramite brise soleil;***
 - ***aggetti della coperture e delle terrazze;***
 - ***installazione di infissi con fattore di trasmittanza solare (ggl,n) non maggiori di 0,35***
-

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

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

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto di riscaldamento e raffrescamento mediante C.T.A., U.T.A. e ventilconvettori a cassetta a 4 tubi per le zone bar e coworking, ad aria primaria, termoventilanti e ventilconvettori a cassetta a 4 tubi per la zona medialibrary.

Per ciascuna zona la produzione di a.c.s. sarà affidata ad una pompa di calore condensate ad aria.

Sistemi di generazione

La generazione dell'acqua riscaldata e refrigerata sarà affidata ad una pompa di calore multifunzione acqua-acqua di tipo polivalente a recupero totale del calore di condensazione per impianti a 4 tubi.

Sistemi di termoregolazione

Sonda di temperatura sulla ripresa dell'aria delle C.T.A. e U.T.A. e termostati ambiente per i locali serviti dai ventilconvettori.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Per ciascuna zona sono previsti due contacalorie/frigorie per la contabilizzazione dell'energia termica e frigorifera prodotta dall'unità polivalente.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione con tubazioni in acciaio nero coibentate secondo gli spessori previsti dall'appendice B del D.P.R. nr 412/93.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Per le zone bar e co-working sono previste due C.T.A. (una per zona) per impianto a tutt'aria con immissione di aria esterna asservita alla rilevazione di sonda di CO2 e possibilità di free-cooling; per il locale sala riunioni, posto nella zona co-working, è prevista inoltre un'unità di ventilazione dotata di recuperatore di calore e free-cooling ad alta efficienza per l'immissione di aria primaria.

Per la zona media library è prevista una C.T.A. aria primaria con immissione di aria esterna dotata di recuperatore di calore e possibilità di free-cooling, che sarà affiancata da nr. 3 U.T.A. (una per ciascun ambiente) dotate di sonde di temperatura ambiente e rilevazione di CO2.

Per i servizi igienici di tutte le zone è prevista una estrazione di aria dedicata.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sono previsti due accumuli da 1.500 l, coibentati come previsto dall'appendice B del D.P.R. 412/93, uno lato acqua refrigerata ed uno lato acqua riscaldata.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Per le zone media library e co-working sono previsti due produttori di a.c.s. in versione pompa di calore condensata ad aria aventi ciascuno un accumulo da 80 l.

Per la zona bar è previsto un produttore di a.c.s. in versione pompa di calore condensata ad aria avente un accumulo da 300 l.

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

30-35 _____ gradi francesi

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

Presenza di un filtro di sicurezza: [Sf]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: [No]

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

Zona	Impianto centralizzato	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Rhoss mod. TXHEBY 2185 o similare		
Tipo sorgente fredda	Acqua di falda		

Potenza termica utile in riscaldamento	264,1	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	5,06	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	19,0	°C
Sorgente calda	45,0	°C

Potenza termica utile in raffrescamento	196,0	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	4,32	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	7,0	°C
Sorgente calda	18,0	°C

Zona	Zona Media Library + Co-working	Quantità	2
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Riello mod. Nexaqua 80 Plus o similare		
Tipo sorgente fredda	Aria interna		

Potenza termica utile in riscaldamento	0,6	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	3,69	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	7,0	°C
Sorgente calda	35,0	°C

Zona	Zona Bar	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Riello mod. Nexpro 300 Plus o similare		
Tipo sorgente fredda	Aria interna		

Potenza termica utile in riscaldamento	0,6	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	3,69	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	7,0	°C
Sorgente calda	35,0	°C

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

Continua con spegnimento notturno.

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

-

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

Centralina climatica

Marca - modello

Rhoss o similare

Descrizione sintetica delle funzioni

Controllo della temperatura in mandata ai terminali in funzione della temperatura esterna

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore

2

Organi di attuazione

Marca - modello

Rhoss o similare

Descrizione sintetica delle funzioni

Modifica del set-point in funzione della temperatura esterna

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>Sistema di gestione centralizzato per il controllo delle unità interne di climatizzazione</i>	<i>1</i>	<i>2</i>

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>Sonda di temperatura sulla mandata aria della C.T.A. aria primaria a servizio della media library.</i>	<i>1</i>
<i>Sonde di temperatura sulla ripresa dell'aria ambiente delle U.T.A. a servizio della media library.</i>	<i>3</i>
<i>Sonda di temperatura sulla ripresa dell'aria ambiente delle C.T.A. a servizio del bar.</i>	<i>1</i>
<i>Sonda di temperatura sulla ripresa dell'aria ambiente delle C.T.A. a servizio della co-working.</i>	<i>1</i>
<i>Comando multifunzione a servizio del recuperatore di calore sala riunione del co-working</i>	<i>1</i>
<i>Termostati ambiente a servizio di ciascun ventilconvettore a cassetta</i>	<i>9</i>

d) Dispositivi per la contabilizzazione del calore nelle singole unità immobiliari (solo per impianti centralizzati)

Uso climatizzazione

Marca - modello	Schneider
Numero di apparecchi	4
Descrizione sintetica del dispositivo	Contabilizzatori di energia termica ad ultrasuoni

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello	Schneider
Numero di apparecchi	4
Descrizione sintetica del dispositivo	Contaltri volumetrici acqua fredda sanitaria

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello	Schneider
Numero di apparecchi	4
Descrizione sintetica del dispositivo	Contabilizzatori di energia frigorifera ad ultrasuoni

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]	Potenza frigorifera nominale [W]
Ventilconvettori a cassetta – Rhoss mod. DIVA-I Gr. 30	3	1.690	1.830
Ventilconvettori a cassetta – Rhoss mod. DIVA-I Gr. 40	4	2.280	2.600
Ventilconvettori a cassetta – Rhoss mod. DIVA-I Gr. 50	2	3.000	3.290
C.T.A. aria primaria Media library – Rhoss mod. ADV	1	34.500 + 12.100	47.000
U.T.A. Locale 1 e 3 Media library – Rhoss mod. UTNA 50	2	24.700	23.400
U.T.A. Locale 2 Media library – Rhoss mod. UTNA 13	1	7.200	7.400
C.T.A. Bar – Rhoss mod. ADV	1	43.500 + 15.500	48.000
C.T.A. Co-working – Rhoss mod. ADV	1	37.700 + 15.100	36.200

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **Non previsto**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
-	-	-	-	-	-	-	-	-

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

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

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

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante dosatore di polifosfati, per l'acqua calda sanitaria e condizionamento chimico protettivo dell'acqua circuiti di idronici di raffrescamento e riscaldamento. Addolcimento dell'acqua calda sanitaria e dell'acqua di reintegro del circuito idronico.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Per tutte le tubazioni a servizio dell'impianto di climatizzazione e produzione a.c.s.</i>	<i>Polietilene espanso a celle chiuse</i>	<i>0,036</i>	<i>Secondo D.P.R. 412/93</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	<i>Circuito scambiatore a piastre / unità polivalente</i>	<i>Wilo Stratos 80/1-12 o similare</i>	<i>39.400</i>	<i>8.000</i>	<i>1.500</i>
1	<i>Circuito primario caldo</i>	<i>Wilo Stratos 80/1-12 o similare</i>	<i>33.700</i>	<i>7.000</i>	<i>1.500</i>
1	<i>Circuito primario freddo</i>	<i>Wilo Stratos 80/1-12 o similare</i>	<i>33.500</i>	<i>7.000</i>	<i>1.500</i>
1	<i>Circuito secondario freddo</i>	<i>Wilo Stratos 80/1-12 o similare</i>	<i>35.800</i>	<i>10.600</i>	<i>1.500</i>
1	<i>Circuito secondario caldo</i>	<i>Wilo Stratos 80/1-12 o similare</i>	<i>23.000</i>	<i>8.500</i>	<i>1.500</i>
1	<i>Circuito acqua di pozzo</i>	<i>Wilo o similare</i>	<i>39.400</i>	<i>10.000</i>	<i>1.8000</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

Vedere elaborati progettuali impianti meccanici

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

L'impianto fotovoltaico sarà composto da 174 moduli, il progetto è stato basato su moduli fotovoltaici da 265 Wp. La potenza complessiva del campo fotovoltaico è pari a 46,11 kWp.

Schemi funzionali *Vedere elaborati progettuali impianti elettrici*

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Non previsti

Schemi funzionali -

5.5 Altri impianti

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

Saranno presenti i seguenti impianti di rilevante importanza funzionale:

- Gruppo di pressurizzazione ad inverter con classe di efficienza IE3;
- Impianti di illuminazione a led;

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

Il livello minimo di efficienza del motore elettrico dell'ascensore presente sarà conforme a quanto richiesto dal Regolamento (CE) n. 640/2009 della Commissione europea del 22.07.2009 e s.m.i., recante le modalità di applicazione della direttiva 2005/32/CE.

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio:

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

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 - Coibentazione Parete Esistente	0,239	0,239
M3	Muratura Esterna - Nuova Parete	0,225	0,302
M6	Parete Verso Locali Tecnici	0,222	0,202
M7	Parete Verso Soppalco	0,341	0,344
P1	Pavimento Verso Terreno	0,274	0,196
S2	Copertura – Media library	0,202	0,206
S3	Copertura – Co-working	0,155	0,192
S4	Solaio Verso Soppalco	0,509	0,509
S6	Controsoffitto Bar - Zona Bagni/Spogliatoi	0,413	0,411

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]
M12	Parete Verso Altra Attività	0,588	0,550
P2	Solaio Interpiano	0,560	0,560

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muratura Esterna - Coibentazione Parete Esistente	Positiva	Positiva
M12	Parete Verso Altra Attività	Positiva	Positiva
M3	Muratura Esterna - Nuova Parete	Positiva	Positiva
M6	Parete Verso Locali Tecnici	Positiva	Positiva
M7	Parete Verso Soppalco	Positiva	Positiva
P1	Pavimento Verso Terreno	Positiva	Positiva
S2	Copertura – Media library	Positiva	Positiva
S3	Copertura – Co-working	Positiva	Positiva
S4	Solaio Verso Soppalco	Positiva	Positiva
S6	Controsoffitto Bar - Zona Bagni/Spogliatoi	Positiva	Positiva
P2	Solaio Interpiano	*	*

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

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano - Bar/Coworking	Positiva
Z3	R - Parete - Copertura Medialibrary	Positiva
Z4	R - Parete - Copertura Coworking	Positiva
Z6	P - Parete - Pilastro	Positiva
Z7	W - Parete - Telaio	Positiva
Z8	B - Parete - Balcone - Coworking - Zona Laterale	Positiva
Z9	B - Parete - Balcone - Coworking - Zona Frontale	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Muratura Esterna - Coibentazione Parete Esistente	201	0,050
M3	Muratura Esterna - Nuova Parete	364	0,003
S2	Copertura - Medialibrary	279	0,040
S3	Copertura - Coworking	55	0,026

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	Finestra - 3,90 x 4,60	1,400	1,400
W10	Lucernario - 4,00 x 1,60	1,400	1,400
W11	Finestra - 1,20 x 1,25	1,400	1,400
W2	Finestra - 3,90 x 3,50	1,400	1,400
W3	Finestra - 8,00 x 3,30+3,30 Hmedia	1,400	1,400
W4	Finestra - 4,50 x 3,50	1,400	1,400
W5	Finestra - 1,20 x 1,10	1,400	1,400
W6	Finestra - 1,20 x 3,40	1,400	1,400
W7	Finestra - 1,20 x 2,40	1,400	1,400
W8	Finestra - 9,40 x 3,50	1,400	1,400
W9	Finestra - 9,40 x 2,20 Hmedia	1,400	1,400

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]
2	Media library – loc. 1 e 3	1,18	-
1	Media library – loc. 2 - Ingresso	1,85	-
1	Bar	4,05	-
1	Co-working	2,40	-
1	Co-working – loc. 25 – Sala Riunioni	3,35	-
10	Bagni – Estrazione	8,00	-
3	Spogliatoi e anti bagni - Estrazioni	2,00	-

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

Q.tà	Descrizione	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
1	C.T.A. aria primaria Media library	3.200	2.700	80,7
1	C.T.A. Bar	2.300	2.300	78,7
1	C.T.A. Co-working	2.300	2.300	78,7
1	C.T.A. Co-working – Sala Riunioni	400	400	81,8

- G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata
 G_R Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso
 η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Zona Media Library

Superficie disperdente S	1607,32	m ²
Valore di progetto H' _T	0,33	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,58	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona Bar

Superficie disperdente S	725,21	m ²
Valore di progetto H' _T	0,31	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,58	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Zona Coworking

Superficie disperdente S	633,83	m ²
Valore di progetto H' _T	0,46	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,58	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona Media Library

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	422,81 m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,039
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Zona Bar

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	191,52 m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,035
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

Zona Coworking

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	182,73 m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,036
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 $EP_{H,nd}$	156,95 kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	165,63 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	22,85 kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	26,87 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	44,72 kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	39,24 kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	16,38 kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	32,97 kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	17,47 kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00 kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	150,79 kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	242,54 kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva

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

Valore di progetto EP_{gl,nr} 41,42 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	350,9	282,0	Positiva
Zona Media Library	Acqua calda sanitaria	80,7	49,1	Positiva
Zona Bar	Acqua calda sanitaria	79,2	47,5	Positiva
Zona Coworking	Acqua calda sanitaria	80,1	56,2	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	139,5	56,7	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 72,2 %

Percentuale minima di copertura prevista 55,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 75,7 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 16930 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale 54580 kWh_e

Potenza elettrica installata 46,11 kW

Potenza elettrica richiesta 16,72 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 37650 kWh

Energia rinnovabile (E_{gl,ren}) 109,37 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 1922 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E_{gl,tot}) 150,79 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 54580 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 76,3 %

Percentuale minima di copertura prevista 55,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

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

-

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. 1 Rif.: Allegato Grafico
- 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'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. - Rif.: Vedere elaborati progettuali impianti meccanici – Progetto esecutivo
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio.
N. 15 Rif.: Allegato 1
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. 11 Rif.: Allegato 2
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. 34 Rif.: Allegato 3
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati - Dati generali e climatici della località.
N. 1 Rif.: Allegato 4
- Altri allegati - Calcolo del fabbisogno di potenza termica dei singoli locali per riscaldamento invernale
N. 5 Rif.: Allegato 5
- Altri allegati - Calcolo del fabbisogno di potenza termica dei singoli locali per raffrescamento estivo
N. 2 Rif.: Allegato 6
- Altri allegati - Impianti solari fotovoltaici
N. 2 Rif.: Allegato 7
- Altri allegati - Riassunto verifiche di legge secondo D.Lgs 28/2011
N. 7 Rif.: Allegato 8

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 RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u> TITOLO	<u>Daniele</u> NOME	<u>Bogani</u> COGNOME	
iscritto a	<u>Albo degli Ingegneri</u> ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		<u>di Prato</u> PROV.	<u>26</u> N. ISCRIZIONE
Il sottoscritto	<u>Ingegnere</u> TITOLO	<u>Filippo</u> NOME	<u>Bogani</u> COGNOME	
iscritto a	<u>Albo degli Ingegneri</u> ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA		<u>Prato</u> PROV.	<u>540 - Sezione A</u> 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 dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 28/07/2017

Il progettista
dell'isolamento termico
e degli impianti termici

TIMBRO

FIRMA

Direttore tecnico
dell'isolamento termico
e degli impianti termici

TIMBRO

FIRMA

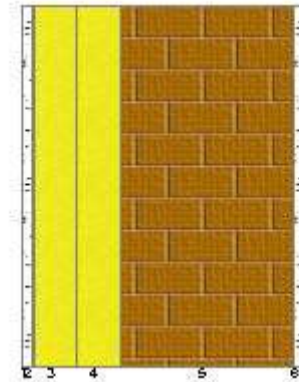
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: Muratura Esterna - Coibentazione Parete

Codice: M1

Esistente

Trasmittanza termica	0,239	W/m ² K
Spessore	388	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-1,0	°C
Permeanza	0,988	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	236	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	201	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,050	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,211	-
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	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Barriera vapore - Rothoblass Barrier PE 200 Alu	0,20	0,500	0,000	750	1,80	1000000
3	Pannell in fibre Tessili - Recycletherm km0	60,00	0,036	1,667	70	1,03	2
4	Pannell in fibre Tessili - Recycletherm km0	60,00	0,036	1,667	70	1,03	2
5	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	240,00	0,410	0,585	800	1,00	7
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,063	-	-	-

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	-

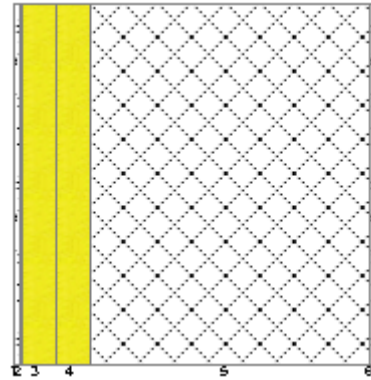
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pilastro Esterno Esistente - Lato Verso Altra*

Codice: M2

Proprietà

Trasmittanza termica	0,254 W/m ² K
Spessore	648 mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-1,0 °C
Permeanza	0,804 10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1144 kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1109 kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,006 W/m ² K
Fattore attenuazione	0,025 -
Sfasamento onda termica	-17,8 h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Barriera vapore - Rothoblass Barrier PE 200 Alu	0,20	0,500	0,000	750	1,80	1000000
3	Pannell in fibre Tessili - Recycletherm km0	60,00	0,036	1,667	70	1,03	2
4	Pannell in fibre Tessili - Recycletherm km0	60,00	0,036	1,667	70	1,03	2
5	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	500,00	1,480	0,338	2200	1,00	96
6	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,063	-	-	-

Legenda simboli

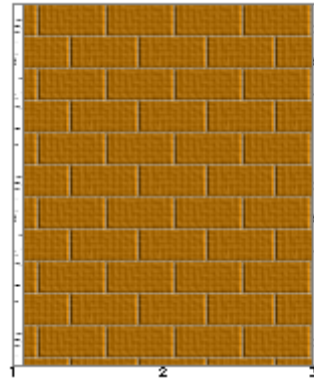
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Muratura Esterna - Nuova Parete

Codice: M3

Trasmittanza termica	0,225	W/m ² K
Spessore	430	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-1,0	°C
Permeanza	46,948	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	418	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	364	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,014	-
Sfasamento onda termica	-1,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Poroton tipo Ripabianca - BLR 47/45 I	400,00	0,095	4,211	910	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,063	-	-	-

Legenda simboli

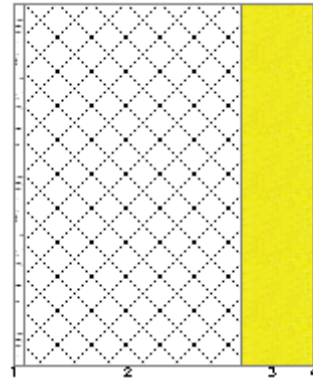
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Pilastro Esterno Esistente - Lato Frontale*

Codice: M4

Trasmittanza termica	0,297	W/m ² K	
Spessore	430	mm	
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-1,0	°C	
Permeanza	6,766	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa	
Massa superficiale (con intonaci)	720	kg/m ²	
Massa superficiale (senza intonaci)	666	kg/m ²	
Trasmittanza periodica	0,022	W/m ² K	
Fattore attenuazione	0,074	-	
Sfasamento onda termica	-12,1	h	



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	300,00	1,480	0,203	2200	1,00	96
3	Pannello in lana di vetro Klima34 G3 sp 100 mm	100,00	0,034	2,941	55	1,03	1
4	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,063	-	-	-

Legenda simboli

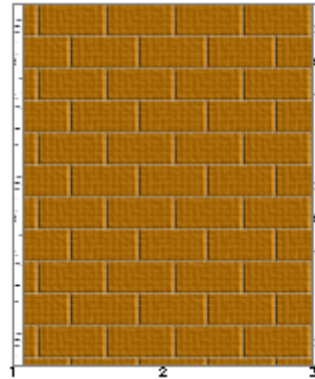
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Parete Verso Locali Tecnici

Codice: M6

Trasmittanza termica	0,222	W/m ² K
Spessore	430	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	9,5	°C
Permeanza	46,948	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	418	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	364	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,003	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,012	-
Sfasamento onda termica	-2,1	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Poroton tipo Ripabianca - BLR 47/45 I	400,00	0,095	4,211	910	0,84	9
3	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

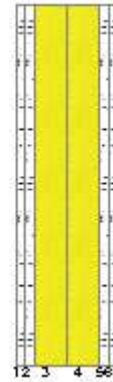
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Parete Verso Soppalco

Codice: M7

Trasmittanza termica	0,341	W/m ² K
Spessore	140	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,3	°C
Permeanza	338,98 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	36	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,327	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,957	-
Sfasamento onda termica	-1,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
3	Pannello lana di vetro - Tipo Knauf mod. Ekovetro P	45,00	0,037	1,216	15	1,03	1
4	Pannello lana di vetro - Tipo Knauf mod. Ekovetro P	45,00	0,037	1,216	15	1,03	1
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

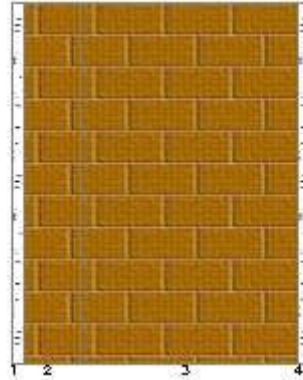
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Parete Verso Altra Attività

Codice: M12

Trasmittanza termica	0,588	W/m ² K	
Spessore	410	mm	
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C	
Permeanza	47,393	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa	
Massa superficiale (con intonaci)	451	kg/m ²	
Massa superficiale (senza intonaci)	397	kg/m ²	
Trasmittanza periodica	0,037	W/m ² K	
Fattore attenuazione	0,062	-	
Sfasamento onda termica	-17,8	h	



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	80,00	0,300	0,267	800	1,00	7
3	Poroton 30x25 Acustico - tipo Donati	300,00	0,263	1,141	1110	1,00	10
4	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	0,017	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

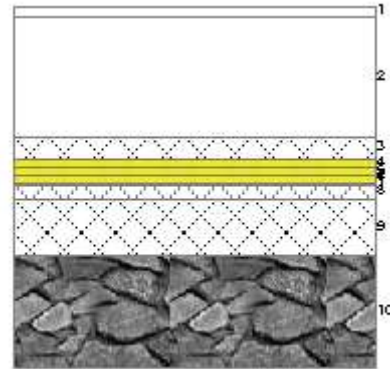
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Pavimento Verso Terreno

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,424	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,274	W/m ² K
Spessore	960	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	15,1	°C
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1155	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1155	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,008	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,029	-
Sfasamento onda termica	-18,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento Sopraelevato - Gres	25,00	1,300	-	2300	0,84	9999999
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	322,00	-	-	-	-	-
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	60,00	1,490	-	2200	0,88	-
4	Pannello Lana minerale - tipo Knauf mod. TP	20,00	0,035	-	50	1,03	-
5	Pannello Lana minerale - tipo Knauf mod. TP	20,00	0,035	-	50	1,03	-
6	Pannello Lana minerale - tipo Knauf mod. TP	20,00	0,035	-	50	1,03	-
7	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	3,00	0,160	-	1390	0,90	-
8	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	-	2200	0,88	-
9	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	150,00	2,150	-	2400	0,88	-
10	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,200	-	1700	0,84	-
-	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	-

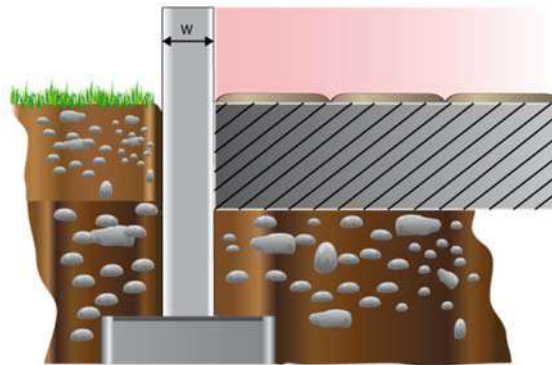
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento Verso Terreno

Codice: P1

Area del pavimento	330,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	135,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	338 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

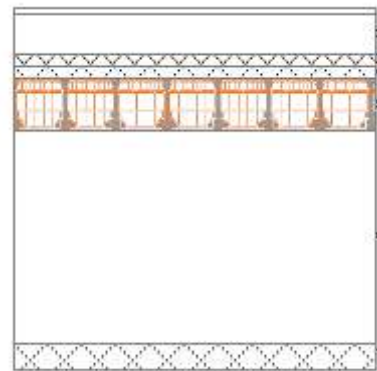


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio Interpiano*

Codice: P2

Trasmittanza termica	0,560	W/m ² K	
Spessore	1420	mm	
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C	
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa	
Massa superficiale (con intonaci)	628	kg/m ²	
Massa superficiale (senza intonaci)	628	kg/m ²	
Trasmittanza periodica	0,018	W/m ² K	
Fattore attenuazione	0,032	-	
Sfasamento onda termica	-17,9	h	



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento Sopraelevato	25,00	1,300	0,019	2300	0,84	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	155,00	0,696	0,223	-	-	-
3	Sottofondo Alleggerito - Tipo Fassa Bortolo	50,00	0,120	0,417	400	1,00	6
4	C.I.s. in genere	50,00	1,060	0,047	1900	1,00	96
5	Solaio con blocchi polistirene	200,00	0,513	0,390	1325	0,84	18
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	840,00	3,268	0,257	-	-	-
7	C.I.s. in genere	100,00	1,060	0,094	1900	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

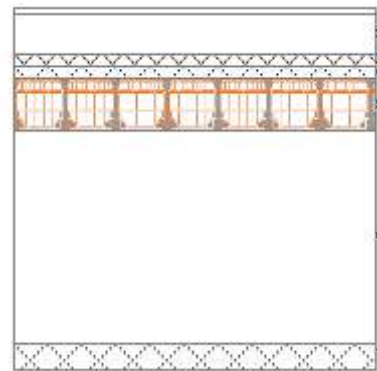
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Solaio Interpiano*

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,672	W/m ² K	
Spessore	1420	mm	
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	20,0	°C	
Permeanza	0,001	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa	
Massa superficiale (con intonaci)	628	kg/m ²	
Massa superficiale (senza intonaci)	628	kg/m ²	
Trasmittanza periodica	0,039	W/m ² K	
Fattore attenuazione	0,058	-	
Sfasamento onda termica	-16,3	h	



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pavimento Sopraelevato	25,00	1,300	0,019	2300	0,84	9999999
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	155,00	0,969	0,160	-	-	-
3	Sottofondo Alleggerito - Tipo Fassa Bortolo	50,00	0,120	0,417	400	1,00	6
4	C.I.s. in genere	50,00	1,060	0,047	1900	1,00	96
5	Solaio con blocchi polistirene	200,00	0,513	0,390	1325	0,84	18
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	840,00	5,250	0,160	-	-	-
7	C.I.s. in genere	100,00	1,060	0,094	1900	1,00	96
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

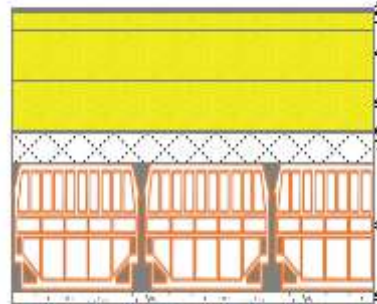
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Copertura - Medialibrary

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,202	W/m ² K
Spessore	401	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-1,0	°C
Permeanza	29,433	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	306	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	279	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,040	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,199	-
Sfasamento onda termica	-8,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,063	-	-	-
1	Lastra di copertura tipo Riverclack 550	0,60	220,000	-	2700	0,88	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m (dovuta alla lastra di copertura)	0,10	-	-	-	-	-
3	Pannello lana di vetro - Tipo Knauf mod. Ekovetro R	25,00	0,037	-	17	1,03	1
4	Pannello lana di vetro - Tipo Knauf mod. Ekovetro R	70,00	0,037	-	17	1,03	1
5	Pannello lana di vetro - Tipo Knauf mod. Ekovetro R	70,00	0,037	-	17	1,03	1
6	Carta Kraft/Alluminio - tipo Isover	0,40	0,230	-	1100	1,00	3000
7	C.l.s. in genere	40,00	1,060	-	1900	1,00	96
8	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	-	1100	0,84	7
9	Malta di calce o di calce e cemento	15,00	0,900	-	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

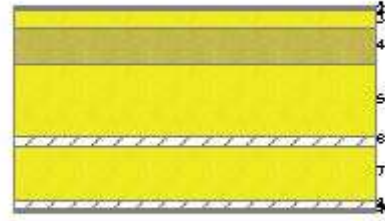
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Copertura - Coworking

Codice: S3

Trasmittanza termica	0,155	W/m ² K
Spessore	276	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-1,0	°C
Permeanza	0,025	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	55	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	55	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,026	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,169	-
Sfasamento onda termica	-11,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,063	-	-	-
1	Alluminio	0,60	220,000	-	2700	0,88	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	0,10	-	-	-	-	-
3	Pannello lana di vetro - Tipo Knauf mod. Ekovetro R	25,00	0,037	-	17	1,03	1
4	Pannello in lana di legno-cemento portland - tipo CELENIT L/2	50,00	0,067	-	360	1,80	5
5	Pannello in lana di roccia - tipo CELENIT L/2	100,00	0,038	-	115	1,03	1
6	Pannello Superiore - KRONSPAN OSB 3	12,00	0,130	-	650	2,10	74
7	Pannello lana di vetro - Tipo Knauf mod. Ekovetro P	75,00	0,037	-	15	1,03	1
8	Pannello Superiore - KRONSPAN OSB 3	12,00	0,130	-	650	2,10	74
9	Carta Kraft/Alluminio - tipo Isover	0,40	0,230	-	1100	1,00	3000
10	Acciaio	0,80	52,000	-	7800	0,45	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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio Verso Soppalco*

Codice: S4

Trasmittanza termica	0,509	W/m ² K
Spessore	141	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	5,3	°C
Permeanza	0,033	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	184	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	184	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,351	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,690	-
Sfasamento onda termica	-4,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40,00	1,610	0,025	2200	1,00	96
2	Pannello Lana minerale - tipo Knauf mod. TP	20,00	0,035	0,571	50	1,03	1
3	Pannello Lana minerale - tipo Knauf mod. TP	20,00	0,035	0,571	50	1,03	1
4	Pannello Lana minerale - tipo Knauf mod. TP	20,00	0,035	0,571	50	1,03	1
5	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	40,00	1,610	0,025	2200	1,00	96
6	Acciaio	0,60	52,000	0,000	7800	0,45	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 TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Controsoffitto Bar - Zona Bagni/Spogliatoi*

Codice: *S6*

Trasmittanza termica	0,413	W/m ² K
Spessore	93	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	9,5	°C
Permeanza	975,61 0	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	10	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,412	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,997	-
Sfasamento onda termica	-0,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello lana di vetro - Tipo Knauf mod. Ekovetro R	80,00	0,037	2,162	17	1,03	1
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,210	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della finestra: *Finestra - 3,90 x 4,60 - (A)*

Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

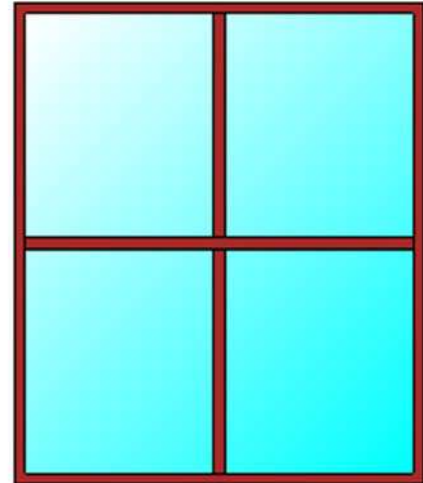
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	390,0 cm
Altezza	460,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 17,940 m ²
Area vetro	A_g 15,480 m ²
Area telaio	A_f 2,460 m ²
Fattore di forma	F_f 0,86 -
Perimetro vetro	L_g 31,600 m
Perimetro telaio	L_f 17,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,439 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,041 W/mK
Lunghezza perimetrale	17,00 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra - 3,90 x 3,50 - (B)*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	390,0 cm
Altezza	350,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 13,650 m ²
Area vetro	A_g 11,840 m ²
Area telaio	A_f 1,810 m ²
Fattore di forma	F_f 0,87 -
Perimetro vetro	L_g 21,200 m
Perimetro telaio	L_f 14,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,445 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,041 W/mK
Lunghezza perimetrale	14,80 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra - 8,00 x 3,30+3,30 Hmedia - (C)*

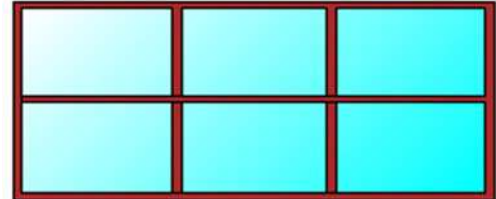
Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	800,0 cm
Altezza	330,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 26,400 m ²
Area vetro	A_g 22,052 m ²
Area telaio	A_f 4,348 m ²
Fattore di forma	F_f 0,84 -
Perimetro vetro	L_g 47,480 m
Perimetro telaio	L_f 22,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,435 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,041 W/mK
Lunghezza perimetrale	22,60 m

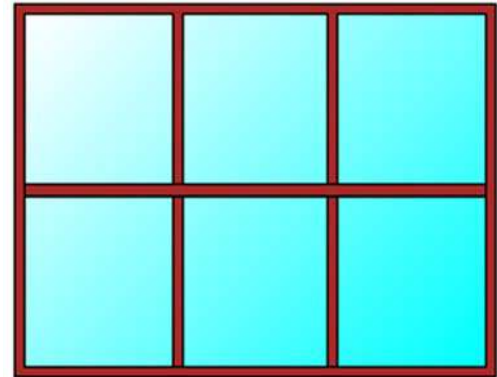
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: *Finestra - 4,50 x 3,50 - (D)*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	450,0	cm
Altezza	350,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	15,750	m ²
Area vetro	A_g	13,120	m ²
Area telaio	A_f	2,630	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	35,600	m
Perimetro telaio	L_f	16,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,442	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,041	W/mK
Lunghezza perimetrale		16,00	m

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

Descrizione della finestra: *Finestra - 1,20 x 1,10*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

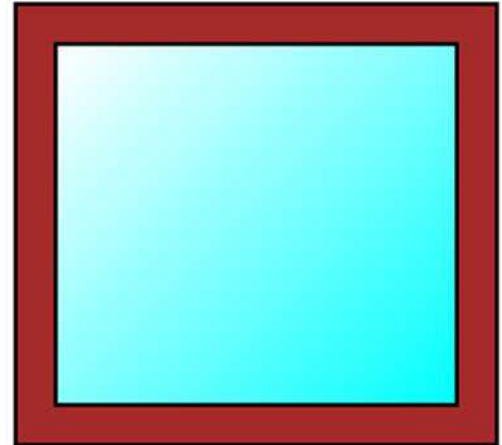
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	110,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,320 m ²
Area vetro	A_g 0,900 m ²
Area telaio	A_f 0,420 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 3,800 m
Perimetro telaio	L_f 4,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,543 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,041 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,60 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra - 1,20 x 3,40*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

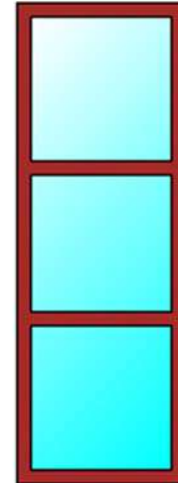
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	340,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 4,080 m ²
Area vetro	A_g 3,000 m ²
Area telaio	A_f 1,080 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 12,000 m
Perimetro telaio	L_f 9,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,493 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,041 W/mK
Lunghezza perimetrale	9,20 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra - 1,20 x 2,40*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

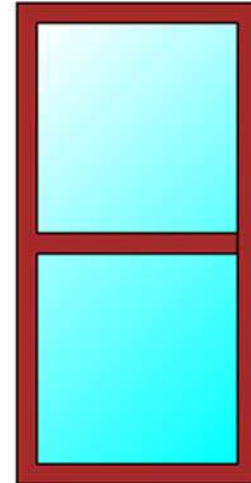
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0	cm
Altezza	240,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,08	W/mK
Area totale	A_w	2,880	m ²
Area vetro	A_g	2,100	m ²
Area telaio	A_f	0,780	m ²
Fattore di forma	F_f	0,73	-
Perimetro vetro	L_g	8,200	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,503	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7	W	- Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,041	W/mK
Lunghezza perimetrale		7,20	m

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

Descrizione della finestra: *Finestra - 9,40 x 3,50*

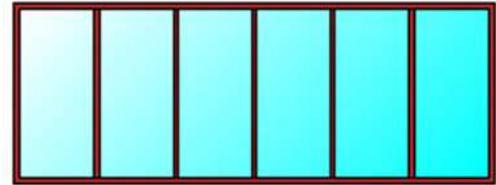
Codice: *W8*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,200 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	915,0 cm
Altezza	340,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 31,110 m ²
Area vetro	A_g 27,040 m ²
Area telaio	A_f 4,070 m ²
Fattore di forma	F_f 0,87 -
Perimetro vetro	L_g 55,300 m
Perimetro telaio	L_f 25,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,433 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,041 W/mK
Lunghezza perimetrale	25,10 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra - 9,40 x 2,20 Hmedia*

Codice: *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,200 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	915,0 cm
Altezza	255,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 23,333 m ²
Area vetro	A_g 19,858 m ²
Area telaio	A_f 3,475 m ²
Fattore di forma	F_f 0,85 -
Perimetro vetro	L_g 45,100 m
Perimetro telaio	L_f 23,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,441 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,041 W/mK
Lunghezza perimetrale	23,40 m

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

Descrizione della finestra: *Lucernario - 4,00 x 1,60*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

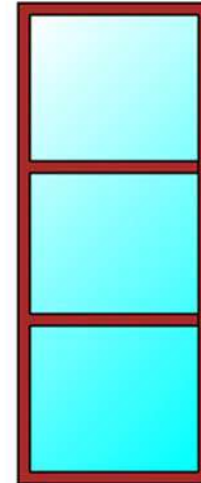
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,35 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	400,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 6,400 m ²
Area vetro	A_g 5,040 m ²
Area telaio	A_f 1,360 m ²
Fattore di forma	F_f 0,79 -
Perimetro vetro	L_g 15,600 m
Perimetro telaio	L_f 11,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,472 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,041 W/mK
Lunghezza perimetrale	11,20 m

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

Descrizione della finestra: *Finestra - 1,20 x 1,25*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,400 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,400 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

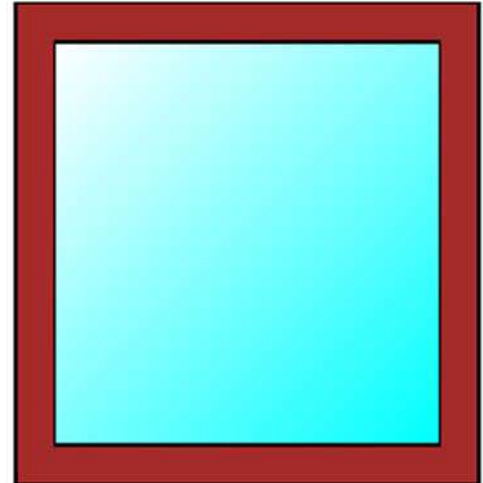
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	125,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,500 m ²
Area vetro	A_g 1,050 m ²
Area telaio	A_f 0,450 m ²
Fattore di forma	F_f 0,70 -
Perimetro vetro	L_g 4,100 m
Perimetro telaio	L_f 4,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,534 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z7 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,041 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,90 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico:

Codice: Z1

GF - Parete - Solaio controterra

Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,152** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **-0,305** W/mK

Riferimento

UNI EN ISO 10211

**GF6 - Giunto parete con isolamento in intercapedine –
solaio controterra con isolamento all'estradosso**

Note

**Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,305
W/mK.**

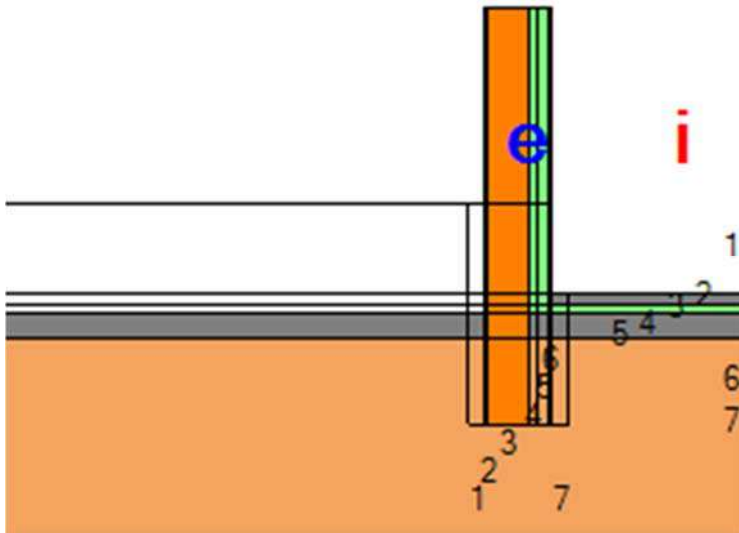
**(N.B.) Trasmittanza termica del ponte termico è stata
ricavata dal programma IRIS**

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI
Calcolo trasmittanze termiche lineiche e rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe ricavate tramite software house ANIT programma IRIS

Descrizione del ponte termico:

Codice: Z1

GF - Parete - Solaio controterra



Descrizione ponte

Parete inferiore

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015
2	Laterizi pieni sp.42 cm.rif.1.1.01	0,778	20	0,240
3	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 110 kg/m³)	0,036	1	0,060
4	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 110 kg/m³)	0,036	1	0,060
5	Cartongesso (densità 700 kg/m³)	0,210	4	0,012

Parete superiore

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015
2	Laterizi pieni sp.42 cm.rif.1.1.01	0,778	20	0,240
3	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 110 kg/m³)	0,036	1	0,060
4	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 110 kg/m³)	0,036	1	0,060
5	Cartongesso (densità 700 kg/m³)	0,210	4	0,012

Solaio

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,484	100	0,060
2	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m³)	0,035	1	0,060
3	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2,158	150	0,150

4	Sabbia e ghiaia (densità 1700 kg/m ³)	2,000	50	0,000
---	---	-------	----	-------

Nodo

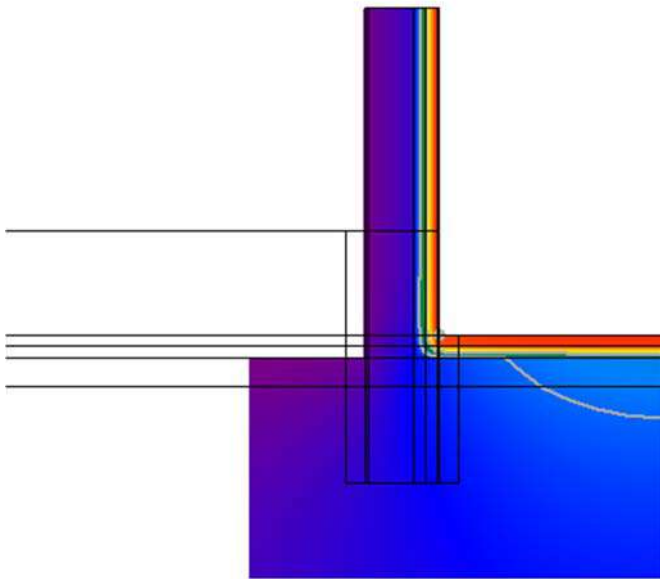
	Materiale	Conduttività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore
1,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
1,2	Laterizi pieni sp.42 cm.rif.1.1.01	0,778	20
1,3	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO2, senza pelle	0,035	150
1,4	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO2, senza pelle	0,035	150
1,5	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,484	100
1,6	CLS con aggregato naturale per pareti interne o esterne protette	1,484	100
2,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
2,2	Laterizi pieni sp.42 cm.rif.1.1.01	0,778	20
2,3	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)	0,035	1
2,4	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)	0,035	1
2,5	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)	0,035	1
2,6	Pannello in lana di roccia (densità 100 kg/m ³)	0,035	1
3,1	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2,158	150
3,2	Laterizi pieni sp.42 cm.rif.1.1.01	0,778	20
3,3	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2,158	150
3,4	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2,158	150
3,5	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2,158	150
3,6	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2,158	150
3,7	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2,158	150
3,8	CLS con aggregato naturale per pareti esterne non protette	2,158	150
4,1	Sabbia e ghiaia (densità 1700 kg/m ³)	2,000	50
4,2	Laterizi pieni sp.42 cm.rif.1.1.01	0,778	20
4,3	Sabbia e ghiaia (densità 1700 kg/m ³)	2,000	50
4,4	Sabbia e ghiaia (densità 1700 kg/m ³)	2,000	50
4,5	Sabbia e ghiaia (densità 1700 kg/m ³)	2,000	50
4,6	Sabbia e ghiaia (densità 1700 kg/m ³)	2,000	50
4,7	Sabbia e ghiaia (densità 1700 kg/m ³)	2,000	50
4,8	Sabbia e ghiaia (densità 1700 kg/m ³)	2,000	50
5,1	Terreno	1,500	50
5,2	Laterizi pieni sp.42 cm.rif.1.1.01	0,778	20
5,3	Terreno	1,500	50
5,4	Terreno	1,500	50
5,5	Terreno	1,500	50
5,6	Terreno	1,500	50
5,7	Terreno	1,500	50
5,8	Terreno	1,500	50
6,6	Terreno	1,500	50
6,7	Terreno	1,500	50
6,8	Terreno	1,500	50
7,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
7,2	Laterizi pieni sp.42 cm.rif.1.1.01	0,778	20
7,3	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO2, senza pelle	0,035	150
7,4	Pannello in polistirene espanso estruso (XPS), a celle chiuse, espanso con CO2, senza pelle	0,035	150
7,5	Cartongesso (densità 700 kg/m ³)	0,210	4

Condizioni al contorno

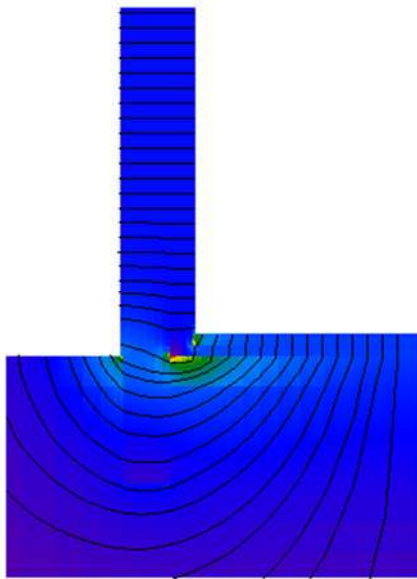
Temperatura esterna	6,9°C
Umidità relativa esterna	85%
Temperatura interna	20,0°C
Umidità relativa interna	55%

Risultati

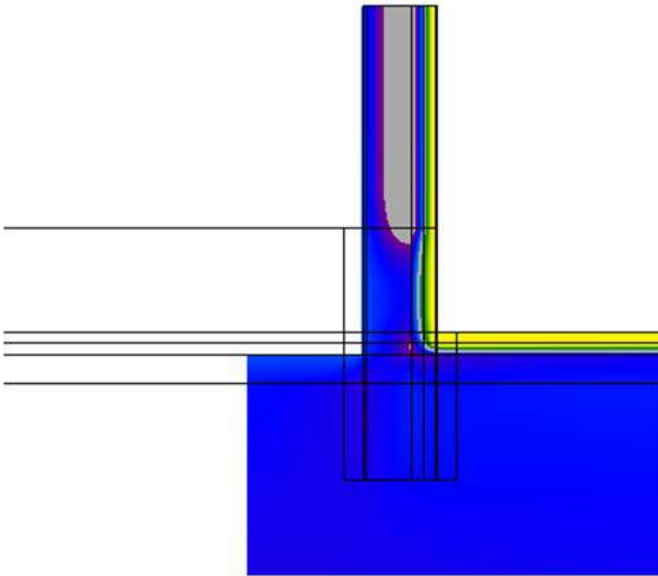
Temperatura



Flusso



Umidità relativa



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	18,8°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	10,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	14,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete	attraverso solaio	totale
Flusso interno [W]	5,820	5,710	11,530
Flusso esterno [W]	6,707	4,823	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			0,878

	Y totale	attraverso parete	attraverso solaio
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	-0,067	-0,034	-0,033
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	-0,305	-0,177	-0,128

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico:

Codice: Z2

IF - Parete - Solaio interpiano - Bar/Co-working

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,038** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,076** W/mK

Riferimento

UNI EN ISO 10211

**IF1 - Giunto parete con isolamento esterno continuo –
solaio interpiano**

**Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,076
W/mK.**

Note

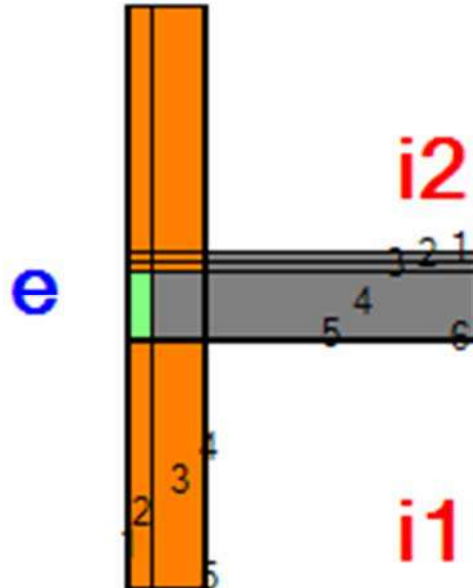
**(N.B.) Trasmittanza termica del ponte termico è stata
ricavata dal programma IRIS**

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI
Calcolo trasmittanze termiche lineiche e rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe ricavate tramite software house ANIT programma IRIS

Descrizione del ponte termico:

Codice: Z2

IF - Parete - Solaio interpiano - Bar/Co- working



Descrizione ponte

Parete inferiore

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015
2	Poroton - Ripabianca	0,095	9	0,100
3	Poroton - Ripabianca	0,095	9	0,240
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015

Parete superiore

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015
2	Poroton - Ripabianca	0,095	9	0,100
3	Poroton - Ripabianca	0,095	9	0,240
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015

Solaio

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,168	30	0,040
2	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80	0,050
3	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78	0,300
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015

Nodo

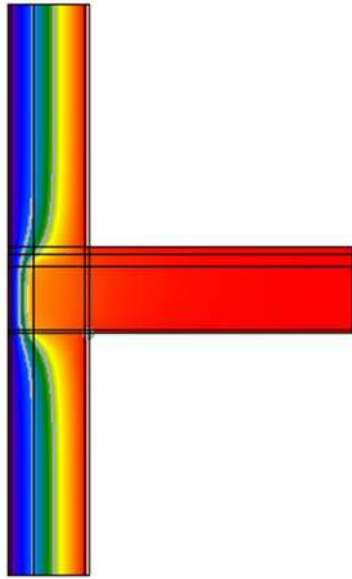
	Materiale	Conduttività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore
1,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
1,2	Poroton - Ripabianca	0,095	9
1,3	Poroton - Ripabianca	0,095	9
1,4	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,168	30
1,5	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
2,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
2,2	Poroton - Ripabianca	0,095	9
2,3	Poroton - Ripabianca	0,095	9
2,4	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
2,5	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
3,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
3,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
3,4	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
3,5	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
4,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
4,2	Poroton - Ripabianca	0,095	9
4,3	Poroton - Ripabianca	0,095	9
4,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
4,5	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
5,3	Laterizi pieni sp.42 cm.rif.1.1.01	0,778	20
5,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
6,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
6,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
6,3	Poroton - Ripabianca	0,095	9
6,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20

Condizioni al contorno

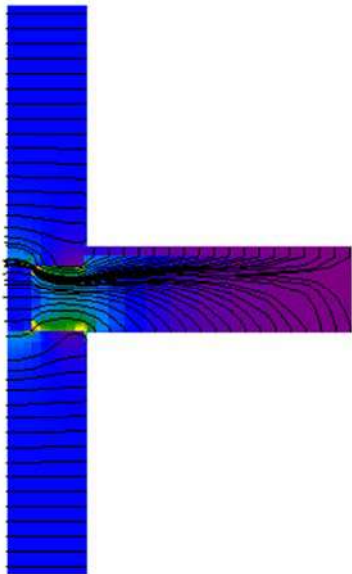
Temperatura esterna	6,9°C
Umidità relativa esterna	85%
Temperatura interna	20,0°C
Umidità relativa interna	55%

Risultati

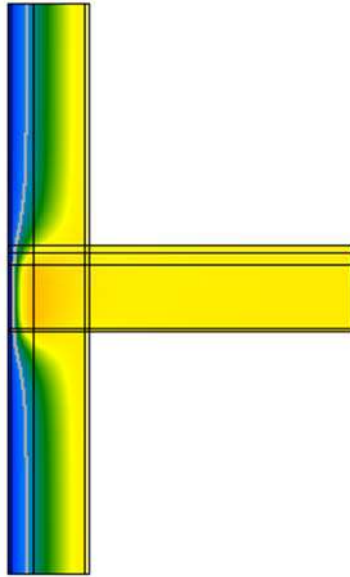
Temperatura



Flusso



Umidità relativa



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	19,2°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	10,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	14,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete 1	attraverso parete 2	totale
Flusso interno [W]	5,588	4,524	10,112
Flusso esterno [W]	5,150	4,963	
Coefficiente di accoppiamento L ₂₀ [W/m K]			0,770

	Y totale	attraverso parete 1	attraverso parete 2
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,183	0,101	0,082
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,076	0,039	0,037

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico:

Codice: Z3

R - Parete - Copertura Media library

Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,006** W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento **-0,012** W/mK

Riferimento

UNI EN ISO 10211

R3 - Giunto parete con isolamento interno - copertura

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,12 W/mK.

Note

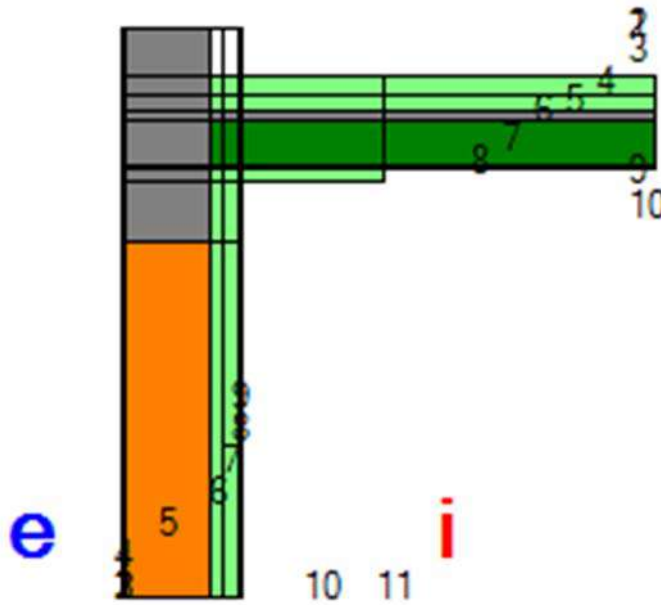
(N.B.) Trasmittanza termica del ponte termico è stata ricavata dal programma IRIS

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI
Calcolo trasmittanze termiche lineiche e rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe ricavate tramite software house ANIT programma IRIS

Descrizione del ponte termico:

Codice: Z3

R - Parete - Copertura Media library



Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conduktività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015
2	Laterizi pieni sp.42 cm.rif.1.1.01	0,778	20	0,350
3	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 110 kg/m³)	0,036	1	0,060
4	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 110 kg/m³)	0,036	1	0,060
5	Foglio di Alluminio 0.025 mm.	220,000	700000	0,000
6	Cartongesso (densità 700 kg/m³)	0,210	4	0,012

Solaio

	Materiale	Conduktività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1	0,080
2	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1	0,060
3	CLS generico	1,060	95	0,040
4	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	0,600	15	0,180
5	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015

Nodo

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore
1,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
1,2	CLS generico	1,060	95
1,3	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
1,4	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
1,5	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
1,6	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
1,7	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
1,9	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
1,10	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
1,11	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
2,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
2,2	CLS generico	1,060	95
2,3	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
2,4	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
2,5	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
2,6	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
2,7	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
2,9	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
2,10	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
2,11	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m³)	0,035	1
3,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
3,2	CLS generico	1,060	95
3,3	CLS generico	1,060	95
3,4	CLS generico	1,060	95
3,5	CLS generico	1,060	95
3,6	CLS generico	1,060	95
3,7	CLS generico	1,060	95
3,9	CLS generico	1,060	95
3,10	CLS generico	1,060	95
3,11	CLS generico	1,060	95
4,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
4,2	CLS generico	1,060	95
4,3	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	0,600	15
4,4	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	0,600	15
4,5	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	0,600	15
4,6	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	0,600	15
4,7	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	0,600	15
4,9	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	0,600	15
4,10	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	0,600	15
4,11	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	0,600	15
5,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,2	CLS generico	1,060	95
5,3	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,5	Foglio di Alluminio 0.025 mm.	220,000	700000
5,6	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,7	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,9	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,10	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,11	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20

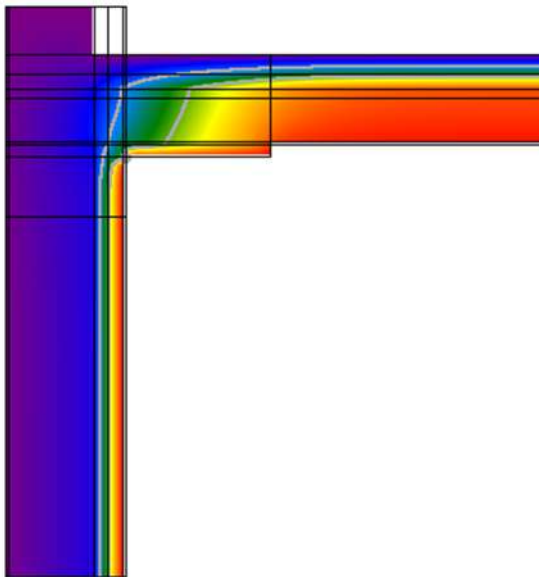
6,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
6,2	CLS generico	1,060	95
6,3	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 110 kg/m³)	0,036	1
6,4	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 110 kg/m³)	0,036	1
6,5	Foglio di Alluminio 0.025 mm.	220,000	700000
6,6	Pannello in lana di roccia (densità 40 kg/m³)	0,035	1
6,7	Pannello in lana di roccia (densità 40 kg/m³)	0,035	1
7,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
7,2	CLS generico	1,060	95
7,3	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 110 kg/m³)	0,036	1
7,4	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 110 kg/m³)	0,036	1
7,5	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 110 kg/m³)	0,036	1
7,6	Cartongesso (densità 700 kg/m³)	0,210	4
8,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
8,2	CLS generico	1,060	95

Condizioni al contorno

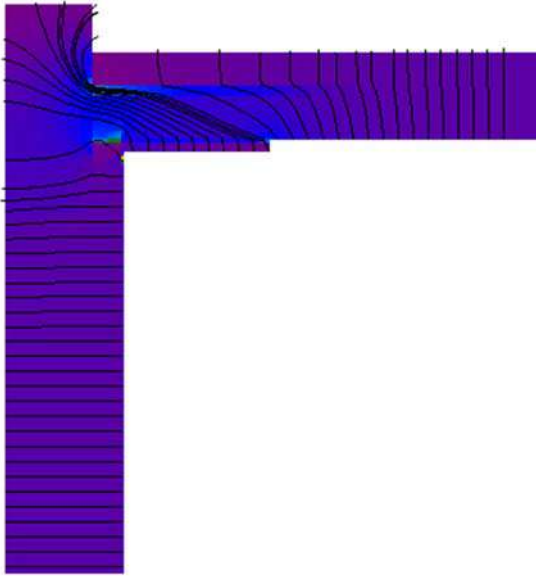
Temperatura esterna 6,9°C
 Umidità relativa esterna 85%
 Temperatura interna 20,0°C
 Umidità relativa interna 55%

Risultati

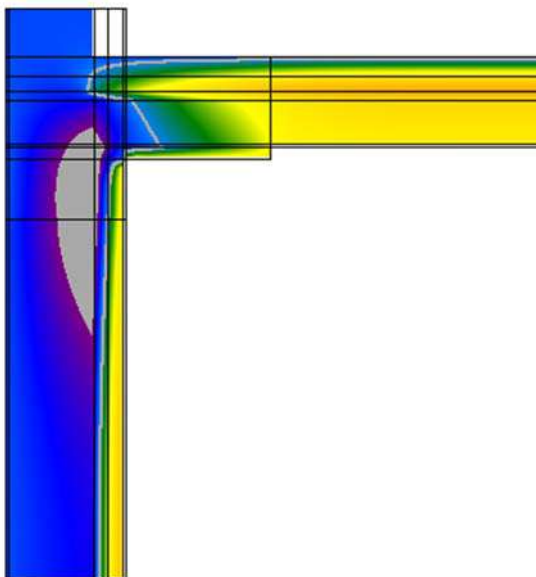
Temperatura



Flusso



Umidità relativa



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	16,9°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	10,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	14,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete	attraverso solaio	totale
Flusso interno [W]	6,549	6,776	13,324
Flusso esterno [W]	7,681	5,643	
Coefficiente di accoppiamento L_{20} [W/m K]			1,014

	Y totale	attraverso parete	attraverso solaio
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,190	0,094	0,097
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	-0,012	-0,007	-0,005

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico:

Codice: Z4

R - Parete - Copertura Co-working

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,087** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,173** W/mK

Riferimento

UNI EN ISO 10211

R1 - Giunto parete con isolamento esterno - copertura

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,173 W/mK.

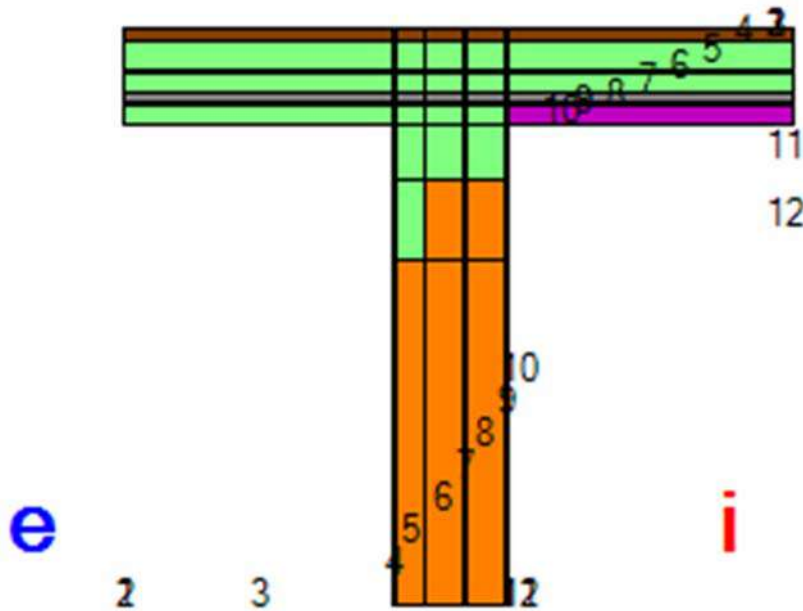
Note

(N.B.) Trasmittanza termica del ponte termico è stata ricavata dal programma IRIS

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI
Calcolo trasmittanze termiche lineiche e rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe ricavate tramite software house ANIT programma IRIS

Descrizione del ponte termico:
R - Parete - Copertura Co-working

Codice: Z4



Descrizione ponte

Parete

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015
2	Poroton - Ripabianca	0,095	9	0,100
3	Poroton - Ripabianca	0,095	9	0,145
4	Poroton - Ripabianca	0,095	9	0,010
5	Poroton - Ripabianca	0,095	9	0,145
6	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015
7	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,000

Solaio

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Lana di legno di abete rosso - Celenit L2	0,068	5	0,050
2	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 150 kg/m³)	0,038	1	0,100
3	Pannelli di particelle pressati	0,120	60	0,012
4	Pannello in lana di vetro a fibre parzialmente orientate (densità 100 kg/m³)	0,037	1	0,075
5	Calcestruzzo - 2000 kg/m³	1,350	60	0,040
6	Acciaio	50,000	1000000	0,008
7	Cartongesso (densità 700 kg/m³)	0,210	4	0,070

Nodo

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore
1,1	Lana di legno di abete rosso - Celenit L2	0,068	5
1,2	Lana di legno di abete rosso - Celenit L2	0,068	5
1,3	Lana di legno di abete rosso - Celenit L2	0,068	5
1,4	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
1,5	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
1,6	Lana di legno di abete rosso - Celenit L2	0,068	5
1,7	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
1,8	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
1,9	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
1,10	Lana di legno di abete rosso - Celenit L2	0,068	5
1,11	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
1,12	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
2,1	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 150 kg/m ³)	0,038	1
2,2	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 150 kg/m ³)	0,038	1
2,3	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 150 kg/m ³)	0,038	1
2,4	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 150 kg/m ³)	0,038	1
2,5	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 150 kg/m ³)	0,038	1
2,6	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 150 kg/m ³)	0,038	1
2,7	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
2,8	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
2,9	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
2,10	Pannello in lana di roccia a doppia densità (densità media 150 kg/m ³)	0,038	1
2,11	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
2,12	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
3,1	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
3,2	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
3,3	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
3,4	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
3,5	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
3,6	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
3,7	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
3,8	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
3,9	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
3,10	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
3,11	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
3,12	Pannelli di particelle pressati	0,120	60
4,1	Pannello in lana di vetro a fibre parzialmente orientate (densità 100 kg/m ³)	0,037	1
4,2	Pannello in lana di vetro a fibre parzialmente orientate (densità 100 kg/m ³)	0,037	1
4,3	Pannello in lana di vetro a fibre parzialmente orientate (densità 100 kg/m ³)	0,037	1
4,4	Pannello in lana di vetro a fibre parzialmente orientate (densità 100 kg/m ³)	0,037	1
4,5	Pannello in lana di vetro a fibre parzialmente orientate (densità 100 kg/m ³)	0,037	1
4,6	Pannello in lana di vetro a fibre parzialmente orientate (densità 100 kg/m ³)	0,037	1
4,7	Pannelli rigidi in fibre minerali di rocce feldspatiche	0,037	1
4,8	Pannelli rigidi in fibre minerali di rocce feldspatiche	0,037	1
4,9	Pannelli rigidi in fibre minerali di rocce feldspatiche	0,037	1
4,10	Pannello in lana di vetro a fibre parzialmente orientate (densità 100 kg/m ³)	0,037	1
4,11	Pannelli rigidi in fibre minerali di rocce feldspatiche	0,037	1
4,12	Pannelli rigidi in fibre minerali di rocce feldspatiche	0,037	1
5,1	Calcestruzzo - 2000 kg/m ³	1,350	60
5,2	Calcestruzzo - 2000 kg/m ³	1,350	60

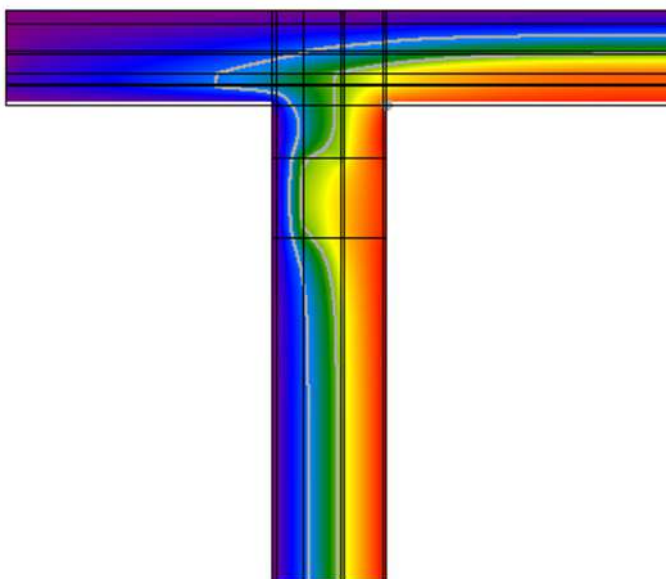
5,3	Calcestruzzo - 2000 kg/m ³	1,350	60
5,4	Calcestruzzo - 2000 kg/m ³	1,350	60
5,5	Calcestruzzo - 2000 kg/m ³	1,350	60
5,6	Calcestruzzo - 2000 kg/m ³	1,350	60
5,7	Bitume polimero su PPL sp.4 mm.	0,300	80000
5,8	Bitume polimero su PPL sp.4 mm.	0,300	80000
5,9	Bitume polimero su PPL sp.4 mm.	0,300	80000
5,10	Calcestruzzo - 2000 kg/m ³	1,350	60
5,11	Bitume polimero su PPL sp.4 mm.	0,300	80000
5,12	Bitume polimero su PPL sp.4 mm.	0,300	80000
6,1	Acciaio	50,000	1000000
6,2	Acciaio	50,000	1000000
6,3	Acciaio	50,000	1000000
6,4	Acciaio	50,000	1000000
6,5	Acciaio	50,000	1000000
6,6	Acciaio	50,000	1000000
6,7	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,120	60
6,8	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,120	60
6,9	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,120	60
6,10	Acciaio	50,000	1000000
6,11	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,120	60
6,12	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,120	60
7,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
7,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
7,3	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m ³)	0,035	1
7,4	Acciaio	50,000	1000000
7,5	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m ³)	0,035	1
7,6	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
7,7	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,120	60
7,8	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,120	60
7,9	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,120	60
7,10	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m ³)	0,035	1
7,11	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,120	60
7,12	Abete (flusso perpendicolare alle fibre)	0,120	60
8,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
8,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
8,3	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m ³)	0,035	1
8,4	Acciaio	50,000	1000000
8,5	Pannello in lana vetro (densità 20 kg/m ³)	0,035	1
8,6	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
8,7	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
9,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
9,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
9,3	Laterizi alveolati sp.30 cm.rif.1.1.14	0,319	20
9,4	Laterizi alveolati sp.30 cm.rif.1.1.14	0,319	20
9,5	Laterizi alveolati sp.30 cm.rif.1.1.14	0,319	20
9,6	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20

Condizioni al contorno

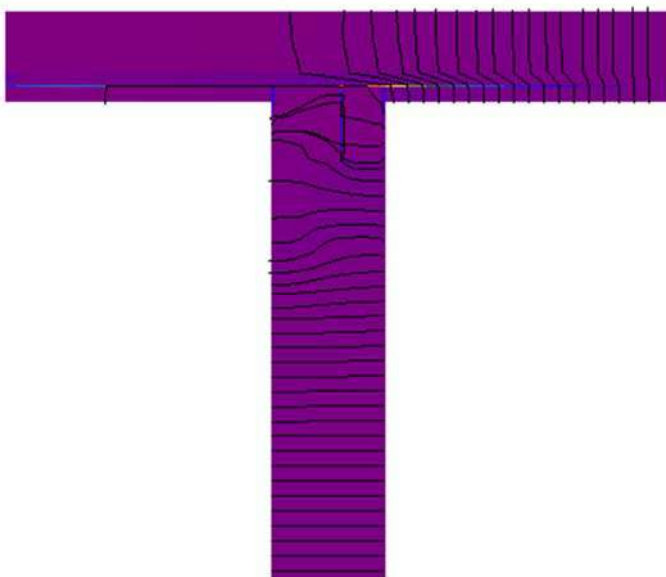
Temperatura esterna	6,9°C
Umidità relativa esterna	85%
Temperatura interna	20,0°C
Umidità relativa interna	55%

Risultati

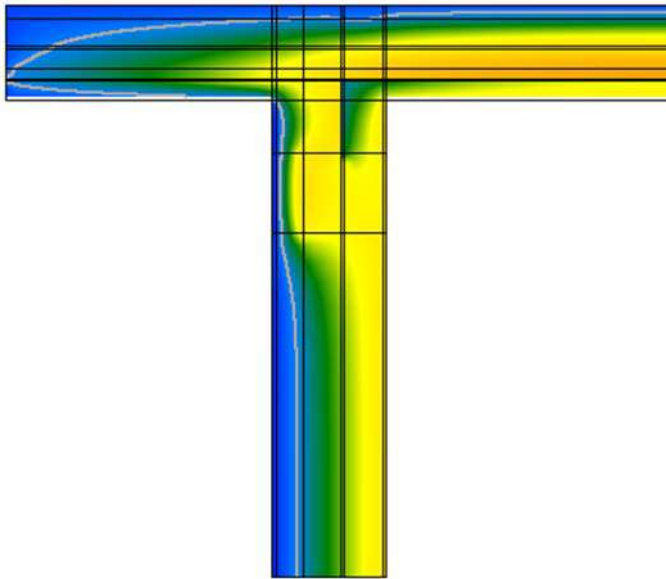
Temperatura



Flusso



Umidità relativa



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	18,6°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	10,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	14,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete	attraverso solaio	totale
Flusso interno [W]	6,287	5,614	11,901
Flusso esterno [W]	7,144	4,757	
Coefficiente di accoppiamento L_{2D} [W/m K]			0,906

	Y totale	attraverso parete	attraverso solaio
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,325	0,171	0,153
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,173	0,104	0,069

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z5

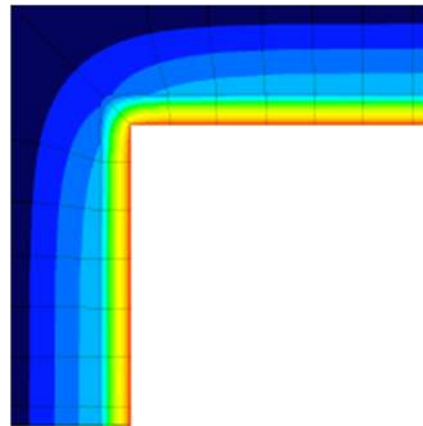
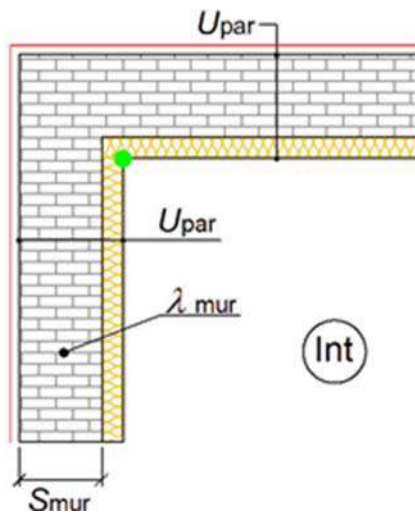
Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,036** W/mK
 Trasmittanza termica lineica di riferimento **-0,073** W/mK
 Fattore di temperature f_{rsi} **0,921** -
 Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

C3 - Giunto tre due pareti con isolamento interno (sporgente)

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,073 W/mK.

Note



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	100,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,100 W/m ² K
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **65** %
 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	18,0	16,0	17,8	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	11,0	19,3	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	6,9	19,0	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	6,7	18,9	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	8,0	19,0	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	10,4	19,2	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	19,4	16,7	POSITIVA

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro

Codice: Z6

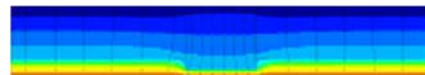
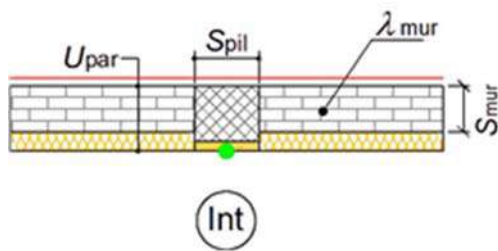
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,083 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,166 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,846 -
Riferimento	

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

P6b - Giunto parete con isolamento interno - pilastro con isolamento interno e correzione termica su pilastro

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,166 W/mK.



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	200,0 mm
Spessore muro	Smur	100,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,100 W/m ² K
Conduktività termica muro	λ_{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	65 %
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	18,0	16,0	17,7	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	11,0	18,6	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	6,9	18,0	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	6,7	18,0	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	8,0	18,2	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	10,4	18,5	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	18,9	16,7	POSITIVA

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z7

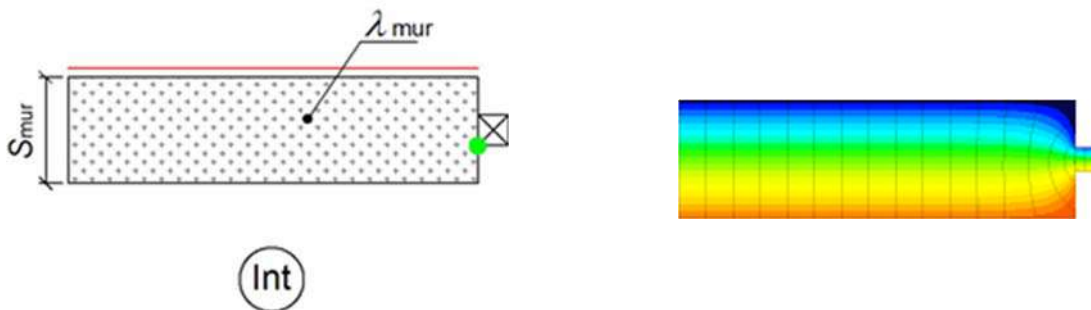
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,041 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,041 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,607 -
Riferimento	

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

W10 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto in mezzeria

Note

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,041 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	S_{mur}	400,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,100 W/mK

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:

Codice: Z8

B - Parete - Balcone – Co-working - Zona Laterale

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,144** W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,287** W/mK

Riferimento

UNI EN ISO 10211

**B17 - Giunto parete con isolamento ripartito – balcone +
correzione termica tipo 1**

Note

**Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,287
W/mK.**

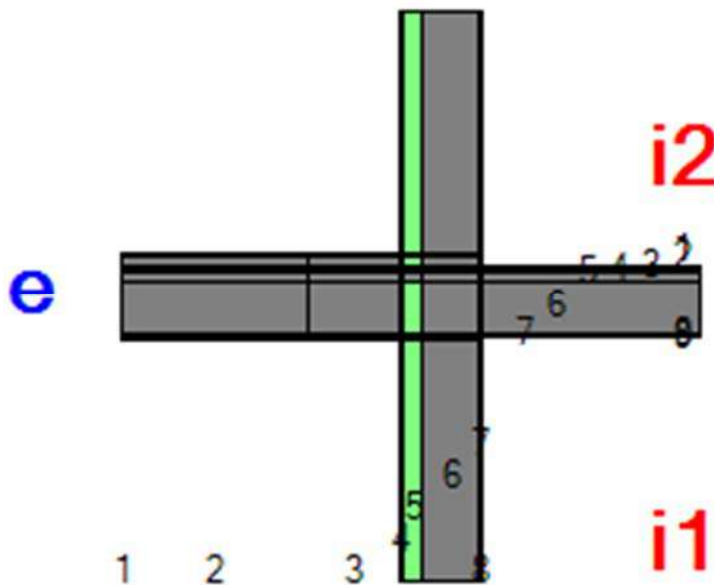
**(N.B.) Trasmittanza termica del ponte termico è stata
ricavata dal programma IRIS**

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI
Calcolo trasmittanze termiche lineiche e rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe ricavate tramite software house ANIT programma IRIS

Descrizione del ponte termico:

Codice: Z8

B - Parete - Balcone - Co-working - Zona Laterale



Descrizione ponte

Parete inferiore

	Materiale	Conduktività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015
2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1	0,100
3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78	0,300
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015

Parete superiore

	Materiale	Conduktività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015
2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1	0,100
3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78	0,300
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015

Solaio

	Materiale	Conduktività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,168	30	0,030
2	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80	0,005
3	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80	0,050
4	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78	0,300
5	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,010

Nodo

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore
1,1	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
1,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
1,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
1,4	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,168	30
1,6	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
1,7	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,240	60
1,8	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,240	60
2,1	Bitume	0,170	20000
2,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
2,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
2,4	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
2,6	Bitume	0,170	20000
2,7	Bitume	0,170	20000
2,8	Bitume	0,170	20000
3,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,2	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
3,4	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,5	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,6	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,7	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,8	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
4,1	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
4,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
4,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
4,4	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
4,5	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
4,6	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
4,7	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
4,8	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
5,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
5,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
5,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,5	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,6	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,7	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,8	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
6,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
6,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
6,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
6,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
6,6	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
6,7	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
6,8	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
7,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
7,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
7,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
7,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
7,6	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
7,7	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20

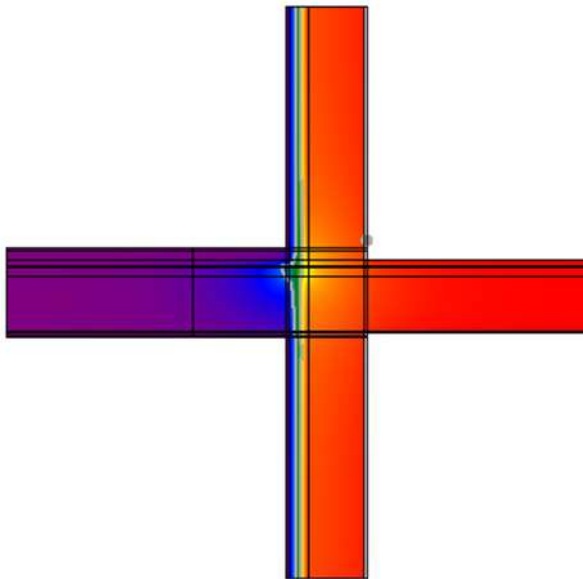
8,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
8,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
8,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
8,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
8,6	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,240	60
8,7	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,240	60
8,8	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,240	60
9,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
9,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
9,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
9,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
9,6	Piastrelle in ceramica	1,000	200
9,7	Piastrelle in ceramica	1,000	200
9,8	Piastrelle in ceramica	1,000	200

Condizioni al contorno

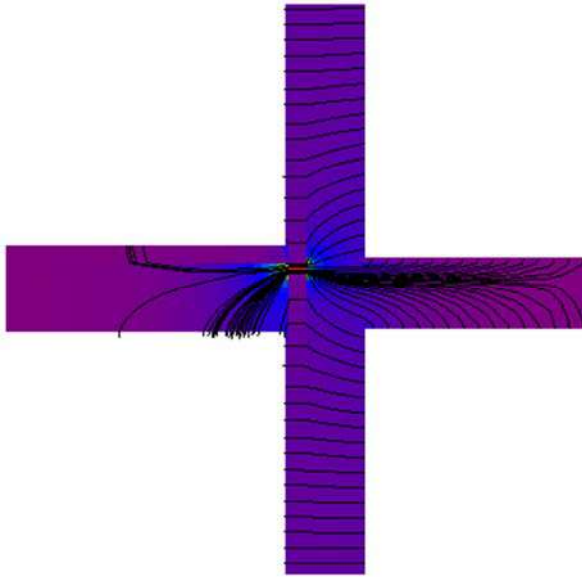
Temperatura esterna 6,9°C
Umidità relativa esterna 85%
Temperatura interna 20,0°C
Umidità relativa interna 55%

Risultati

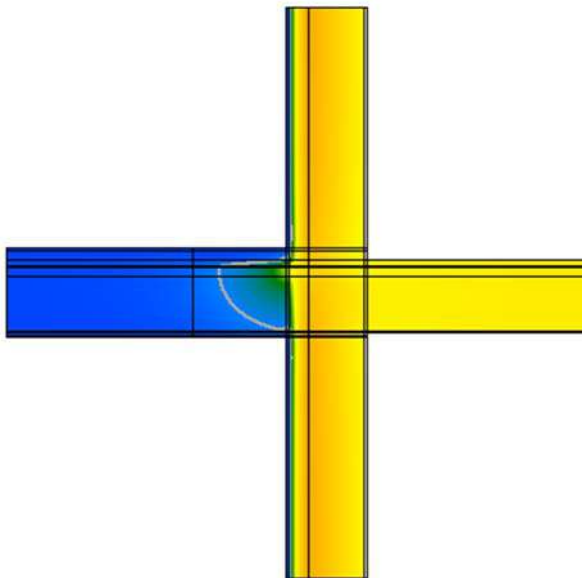
Temperatura



Flusso



Umidità relativa



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	18,9°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	10,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	14,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete 1	attraverso parete 2	totale
Flusso interno [W]	7,778	8,076	15,854
Flusso esterno [W]	8,005	7,850	
Coefficiente di accoppiamento L ₂₀ [W/m K]			1,207

	Y totale	attraverso parete 1	attraverso parete 2
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,406	0,199	0,207
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,287	0,145	0,142

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico:

Codice: Z9

B - Parete - Balcone - Coworking - Zona Frontale

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,193** W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,385** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 10211**
**B17 - Giunto parete con isolamento ripartito – balcone +
correzione termica tipo 1**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) =
Note **0,385W/mK.**

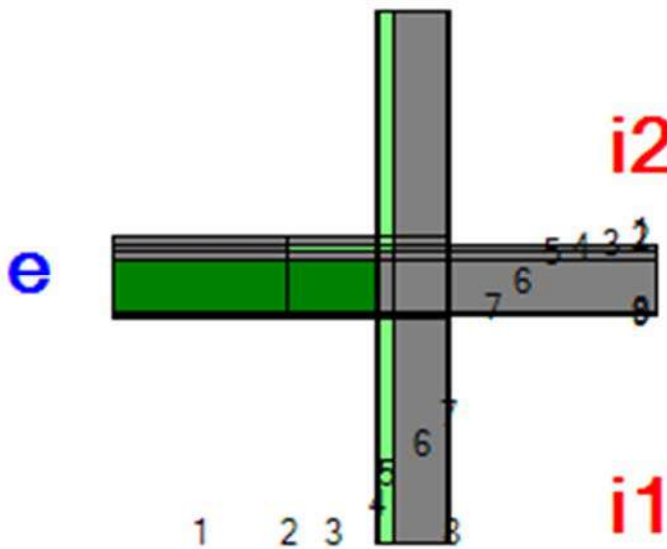
**(N.B.) Trasmittanza termica del ponte termico è stata
ricavata dal programma IRIS**

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI
Calcolo trasmittanze termiche lineiche e rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe ricavate tramite software house ANIT programma IRIS

Descrizione del ponte termico:

Codice: Z8

B - Parete - Balcone - Co-working - Zona Laterale



Descrizione ponte

Parete inferiore

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015
2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1	0,100
3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78	0,300
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015

Parete superiore

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015
2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1	0,100
3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78	0,300
4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015

Solaio

	Materiale	Conducibilità [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore	Spessore [m]
1	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,168	30	0,030
2	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80	0,005
3	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80	0,050
4	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78	0,300
5	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20	0,015

Nodo

	Materiale	Conduttività [W/m K]	Fattore di resistenza al vapore
1,1	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
1,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
1,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
1,4	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,168	30
1,6	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
1,7	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,240	60
1,8	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,240	60
2,1	Bitume	0,170	20000
2,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
2,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
2,4	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
2,6	Bitume	0,170	20000
2,7	Bitume	0,170	20000
2,8	Bitume	0,170	20000
3,1	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,2	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
3,4	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,5	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,6	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,7	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
3,8	Calcestruzzo armato (percentuale d'armatura 1%)	2,300	80
4,1	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
4,2	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
4,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
4,4	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
4,5	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
4,6	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	0,600	15
4,7	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	0,600	15
4,8	Laterocemento sp.18 cm.rif.2.1.03	0,600	15
5,1	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
5,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
5,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
5,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,5	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,6	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
5,7	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
5,8	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
6,1	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
6,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
6,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
6,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
6,6	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
6,7	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
7,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
7,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m³)	0,034	1
7,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m³	1,650	78
7,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
7,6	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
7,7	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
8,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20

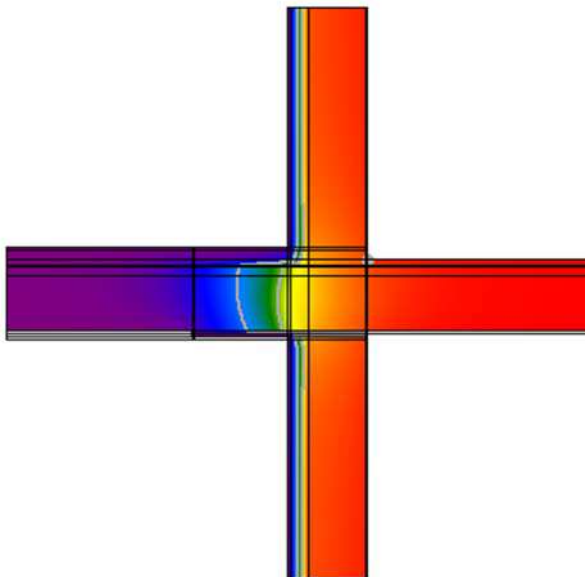
8,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
8,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
8,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
8,6	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,240	60
8,7	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,240	60
8,8	CLS di argilla espansa per pareti interne o esterne protette	0,240	60
9,1	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
9,2	Pannello in lana vetro (densità 25 kg/m ³)	0,034	1
9,3	Calcestruzzo - 2200 kg/m ³	1,650	78
9,4	Malta di calce o di calce e cemento	0,900	20
9,6	Piastrelle in ceramica	1,000	200
9,7	Piastrelle in ceramica	1,000	200
9,8	Piastrelle in ceramica	1,000	200

Condizioni al contorno

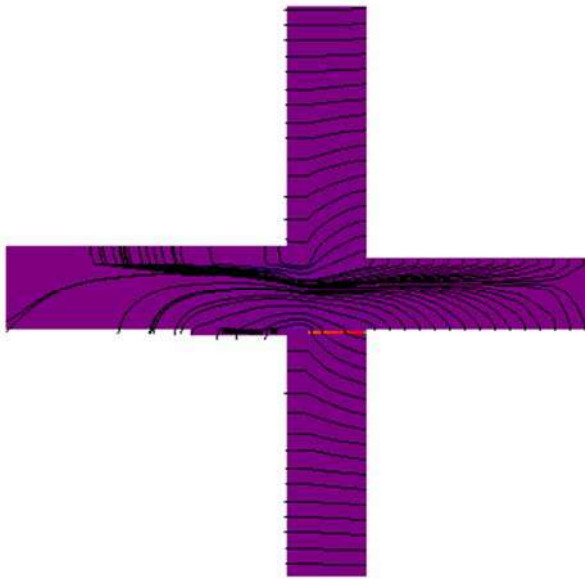
Temperatura esterna	6,9°C
Umidità relativa esterna	85%
Temperatura interna	20,0°C
Umidità relativa interna	55%

Risultati

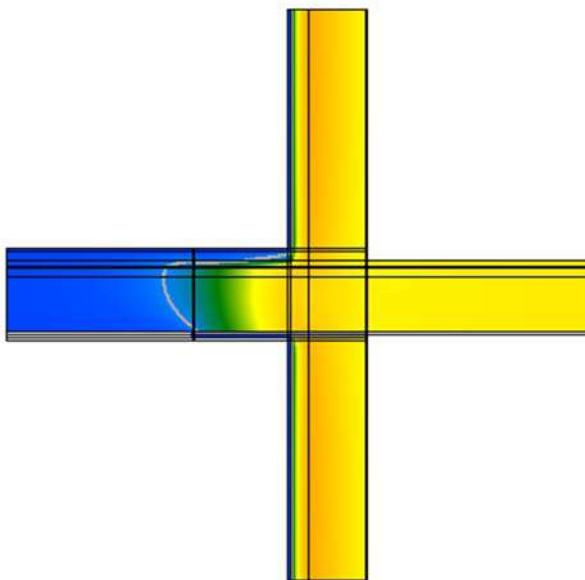
Temperatura



Flusso



Umidità relativa



Verifica del rischio di condensazione superficiale e di formazione di muffe

Temperatura superficiale minima di progetto	18,9°C	
Temperatura superficiale minima per non avere condensa	10,8°C	Verificato
Temperatura superficiale minima per non avere formazione di muffe	14,2°C	Verificato

Calcolo delle trasmittanze termiche lineari

	attraverso parete 1	attraverso parete 2	totale
Flusso interno [W]	9,037	8,170	17,207
Flusso esterno [W]	8,616	8,592	
Coefficiente di accoppiamento L ₂₀ [W/m K]			1,310

	Y totale	attraverso parete 1	attraverso parete 2
Trasmittanza lineare interna [W/m K]	0,506	0,266	0,240
Trasmittanza lineare esterna [W/m K]	0,385	0,193	0,192

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Prato		
Provincia	Prato		
Altitudine s.l.m.	61 m		
Latitudine nord	43° 52'	Longitudine est	11° 5'
Gradi giorno	1668		
Zona climatica	D		

Località di riferimento

per dati invernali	Prato
per dati estivi	Prato

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Artimino
per l'irradiazione	Artimino
per il vento	Artimino

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	C		
Direzione prevalente	Nord-Est		
Distanza dal mare	> 40 km		
Velocità media del vento	1,8 m/s		
Velocità massima del vento	3,6 m/s		

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-1,0 °C		
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 01 novembre al 15 aprile		

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	38,0 °C		
Temperatura esterna bulbo umido	28,5 °C		
Umidità relativa	50,0 %		
Escursione termica giornaliera	13 °C		

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	6,7	8,0	10,4	13,0	18,2	21,7	24,5	24,6	19,8	16,0	11,0	6,9

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,7	2,6	4,0	5,6	8,1	10,3	10,0	7,3	4,7	3,0	1,9	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,9	3,5	5,8	8,0	11,0	13,2	13,2	11,0	7,3	4,2	2,3	1,4
Est	MJ/m ²	4,8	7,2	9,1	10,7	13,4	15,3	15,8	14,5	11,0	7,4	5,5	4,0
Sud-Est	MJ/m ²	8,7	10,9	11,2	11,2	12,4	13,4	14,0	14,3	12,6	10,2	9,5	7,9
Sud	MJ/m ²	11,3	13,1	11,7	10,1	10,1	10,5	11,1	12,0	12,2	11,5	12,1	10,4
Sud-Ovest	MJ/m ²	8,7	10,9	11,2	11,2	12,4	13,4	14,0	14,3	12,6	10,2	9,5	7,9
Ovest	MJ/m ²	4,8	7,2	9,1	10,7	13,4	15,3	15,8	14,5	11,0	7,4	5,5	4,0
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,9	3,5	5,8	8,0	11,0	13,2	13,2	11,0	7,3	4,2	2,3	1,4
Orizzontale	MJ/m ²	5,7	9,2	12,7	15,9	20,6	24,0	24,5	21,6	15,6	9,9	6,7	4,6

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **284** W/m²

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	<i>Prato</i>	
Provincia	<i>Prato</i>	
Altitudine s.l.m.		<i>61</i> m
Gradi giorno		<i>1668</i>
Zona climatica		<i>D</i>
Temperatura esterna di progetto		<i>-1,0</i> °C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<i>797,06</i>	m ²
Superficie esterna lorda	<i>2966,36</i>	m ²
Volume netto	<i>4588,72</i>	m ³
Volume lordo	<i>5993,77</i>	m ³
Rapporto S/V	<i>0,49</i>	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>	
Coefficiente di sicurezza adottato		<i>1,00</i> -

Coefficienti di esposizione solare:

	Nord: <i>1,20</i>	
Nord-Ovest: <i>1,15</i>		Nord-Est: <i>1,20</i>
Ovest: <i>1,10</i>		Est: <i>1,15</i>
Sud-Ovest: <i>1,05</i>		Sud-Est: <i>1,10</i>
	Sud: <i>1,00</i>	

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muratura Esterna - Coibentazione Parete Esistente	0,240	-1,0	462,76	2664	12,4
M3	T	Muratura Esterna - Nuova Parete	0,227	-1,0	258,84	1389	6,5
M6	U	Parete Verso Locali Tecnici	0,222	9,5	108,98	254	1,2
M7	U	Parete Verso Soppalco	0,341	5,3	161,91	812	3,8
P1	G	Pavimento Verso Terreno	0,274	15,1	685,83	922	4,3
S2	T	Copertura - Medialibrary	0,203	-1,0	494,02	2102	9,8
S3	T	Copertura - Coworking	0,156	-1,0	211,14	691	3,2
S4	U	Solaio Verso Soppalco	0,509	5,3	195,17	1461	6,8
S6	U	Controsoffitto Bar - Zona Bagni/Spogliatoi	0,413	9,5	62,58	271	1,3

Totale: **10566** **49,3**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	Finestra - 3,90 x 4,60 - (A)	1,400	-1,0	35,88	1160	5,4
W2	T	Finestra - 3,90 x 3,50 - (B)	1,400	-1,0	23,80	770	3,6
W3	T	Finestra - 8,00 x 3,30+3,30 Hmedia - (C)	1,400	-1,0	52,80	1863	8,7
W4	T	Finestra - 4,50 x 3,50 - (D)	1,400	-1,0	63,00	1991	9,3
W5	T	Finestra - 1,20 x 1,10	1,400	-1,0	4,84	164	0,8
W6	T	Finestra - 1,20 x 3,40	1,400	-1,0	33,83	1100	5,1
W7	T	Finestra - 1,20 x 2,40	1,400	-1,0	7,20	246	1,1
W8	T	Finestra - 9,40 x 3,50	1,400	-1,0	31,11	960	4,5
W9	T	Finestra - 9,40 x 2,20 Hmedia	1,400	-1,0	23,33	720	3,4
W10	T	Lucernario - 4,00 x 1,60	1,400	-1,0	38,40	1129	5,3
W11	T	Finestra - 1,20 x 1,25	1,400	-1,0	10,94	354	1,7

Totale: **10457** **48,8**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	-0,152	490,58	-728	-3,4
Z2	-	IF - Parete - Solaio interpiano - Bar/Coworking	0,038	20,10	18	0,1
Z3	-	R - Parete - Copertura Medialibrary	-0,006	181,18	-21	-0,1
Z4	-	R - Parete - Copertura Coworking	0,087	140,00	261	1,2
Z6	-	P - Parete - Pilastro	0,083	105,80	208	1,0
Z7	-	W - Parete - Telaio	0,041	431,59	407	1,9
Z8	-	B - Parete - Balcone - Coworking - Zona Laterale	0,144	48,35	159	0,7
Z9	-	B - Parete - Balcone - Coworking - Zona Frontale	0,193	20,57	88	0,4

Totale: **391** **1,8**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S_{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L_{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
$\% \Phi_{Tot}$	Rapporto percentuale tra il Φ_{tr} dell'elemento e il Φ_{tr} totale dell'edificio

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V_{netto} [m ³]	Φ_{ve} [W]
1	Zona Media Library	2717,8	14587
2	Zona Bar	748,8	14949
3	Zona Co-working	1122,1	11772
Totale			41307

Legenda simboli

V_{netto}	Volume netto della zona termica
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S_u [m ²]	f_{RH} [-]	Φ_{rh} [W]
1	Zona Media Library	422,81	27	11416
2	Zona Bar	191,52	27	5171
3	Zona Co-working	182,73	27	4934
Totale:				21521

Legenda simboli

S_u	Superficie in pianta netta della zona termica
f_{RH}	Fattore di ripresa
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl,sic}$ [W]
1	Zona Media Library	36449	36449
2	Zona Bar	24535	24535
3	Zona Co-working	23258	23258
Totale		84242	84242

Legenda simboli

Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl,sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona Media Library fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Media Library - A	20,0	1,18	4103	4900	4314	13317	13317
2	Ingresso	20,0	1,85	1475	1400	1768	4643	4643
3	Media Library - B	20,0	1,19	4265	4900	4285	13450	13450
4	Ripostiglio	20,0	0,50	268	217	477	961	961
5	AntiBagno	20,0	8,00	97	2195	302	2594	2594
6	Bagno Disabili	20,0	8,00	98	404	111	613	613
7	Bagno	20,0	8,00	43	192	53	288	288
8	Bagno	20,0	8,00	42	189	52	283	283
9	Bagno	20,0	8,00	56	190	52	299	299
Totale:				10446	14587	11416	36449	36449

Zona 2 - Zona Bar fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Bar	20,0	4,05	3409	8050	3746	15205	15205
2	Cucina	20,0	14,72	260	4520	293	5073	5073
3	Disimpegno	20,0	0,41	52	52	125	229	229
5	Deposito	20,0	0,41	296	113	272	681	681
6	Deposito	20,0	0,41	162	53	127	342	342
13	Bagno - Dipendenti	20,0	8,00	17	248	89	354	354
14	Spogliatoio	20,0	8,00	41	467	167	675	675
17	Anti Bagno	20,0	8,00	68	922	165	1155	1155
18	Bagno Disabili	20,0	8,00	36	299	107	442	442
19	Bagno	20,0	8,00	74	225	80	379	379
Totale:				4415	14949	5171	24535	24535

Zona 3 - Zona Co-working fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Sala Attesa	20,0	2,41	559	1750	852	3162	3162
2	Co-Working	20,0	2,43	4291	5075	2299	11665	11665
5	Sala Relax	20,0	2,19	530	1225	571	2326	2326
25	Sala Riunioni - Grande	20,0	3,35	686	1120	736	2543	2543
26	Anti Bagno	20,0	8,00	206	1754	242	2202	2202
27	Bagno Disabili	20,0	8,00	96	412	113	621	621
28	Bagno	20,0	8,00	53	218	60	331	331
29	Bagno	20,0	8,00	130	219	60	409	409
Totale:				6552	11772	4934	23258	23258
Totale Edificio:				21414	41307	21521	84242	84242

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<i>Vicini presenti</i>
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00 -

Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m ³]	V _{netto} [m ³]	S _u [m ²]	S _{lorda} [m ²]	S [m ²]	S/V [-]
1	Zona Media Library	3502,73	2717,82	422,81	467,25	1607,32	0,46
2	Zona Bar	1115,12	748,76	191,52	218,60	725,21	0,65
3	Zona Co-working	1375,93	1122,13	182,73	221,37	633,83	0,46
Totale:		5993,77	4588,72	797,06	907,22	2966,36	0,49

Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Zona Media Library	10446	14587	11416	36449	36449
2	Zona Bar	4415	14949	5171	24535	24535
3	Zona Coworking	6552	11772	4934	23258	23258
Totale:		21414	41307	21521	84242	84242

Legenda simboli

V	Volume lordo
V _{netto}	Volume netto
S _u	Superficie in pianta netta
S _{lorda}	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
Φ_{ve}	Potenza dispersa per ventilazione
Φ_{rh}	Potenza dispersa per intermittenza
Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico di ciascun locale

ZONA: 1 *Zona Media Library*

Mese: Luglio

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q _{irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Media Library - A	12	8678	1628	10220	9628	19381	10773	30154
2	Ingresso	12	2446	741	2448	3990	6449	3176	9625
3	Media Library - B	14	3053	2099	10829	9606	14853	10734	25587
4	Ripostiglio	16	0	168	1111	622	1004	897	1901
5	AntiBagno	16	0	68	257	412	463	273	736
6	Bagno Disabili	18	0	71	89	151	213	98	311
7	Bagno	18	0	33	42	72	100	46	147
8	Bagno	18	0	32	42	71	99	46	144
9	Bagno	18	0	36	42	71	103	46	149
Totali			14177	4875	25081	24622	42667	26089	68756

ZONA: 2 *Zona Bar*

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q _{irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Bar	14	2928	1928	15876	9877	16088	14520	30608
2	Cucina	18	89	198	270	399	674	283	956
3	Disimpegno	16	0	26	118	170	193	121	314
5	Deposito	16	18	161	258	371	543	264	807
6	Deposito	16	0	84	120	173	254	123	377
13	Bagno - Dipendenti	14	0	15	58	121	126	68	194
14	Spogliatoio	16	0	34	109	227	242	129	370
17	Anti Bagno	14	0	54	108	224	259	127	386
18	Bagno Disabili	16	0	27	70	146	160	82	242
19	Bagno	14	0	53	53	109	153	62	215
Totali			3035	2579	17040	11817	18692	15778	34470

ZONA: 3 *Zona Co-working*

Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:

N.	Descrizione	Ora	Q _{irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Sala Attesa	14	91	547	3290	1167	2575	2520	5095
2	Co-Working	14	4665	2858	9559	5991	14324	8749	23073
5	Sala Relax	16	98	446	2308	1293	2088	2058	4146
25	Sala Riunioni - Grande	16	256	574	2127	1617	2566	2008	4575
26	Anti Bagno	14	23	182	205	329	522	218	740
27	Bagno Disabili	14	0	98	96	154	246	102	349
28	Bagno	14	0	54	51	82	132	54	187
29	Bagno	14	0	92	51	82	171	54	225
Totali			5134	4852	17688	10715	22625	15764	38389

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio : Impianto centralizzato

Ora di massimo carico dell'edificio: **14**

Mese: Luglio

Volume netto totale climatizzato	4588,72 m ³
Superficie netta totale climatizzata	797,06 m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	0,75 -
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	0,75 -
Numero totale di persone	232,44 -
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	174,33 -
Potenza elettrica totale	15941,20 W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	11955,90 W
Totale altro calore sensibile	0 W
Totale altro calore latente	0 W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
8	12981	4849	44970	47155	55203	54752	109955
10	18953	7547	49105	47155	68528	54231	122759
12	21703	10351	56974	47155	78519	57662	136182
14	19440	12571	60659	47155	82185	57640	139825
16	14066	13645	60659	47155	77885	57640	135525
18	6653	13985	56960	47155	68830	55923	124753

Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q_{Irr} [W]	Q_{Tr} [W]	Q_v [W]	Q_c [W]	$Q_{gl,sen}$ [W]	$Q_{gl,lat}$ [W]	Q_{gl} [W]
8	12981	4849	44970	35366	47498	50668	98166
10	18953	7547	49105	35366	60824	50147	110971
12	21703	10351	56974	35366	70815	53578	124393
14	19440	12571	60659	35366	74481	53556	128037
16	14066	13645	60659	35366	70180	53556	123736
18	6653	13985	56960	35366	61125	51839	112964

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Impianto centralizzato

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **54580** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **69588** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **75,7** %

Energia elettrica da rete **16930** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **1922** kWh/anno

Energia elettrica mensile dell'impianto fotovoltaico ($E_{el,pv,out}$)

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	2200
Febbraio	2980
Marzo	4480
Aprile	5230
Maggio	6370
Giugno	6630
Luglio	7210
Agosto	6450
Settembre	5070
Ottobre	3690
Novembre	2350
Dicembre	1920
TOTALI	54580



Sistema informazioni geografiche per il fotovoltaico

European Commission
Joint Research Centre
Ispra, Italy

Rendimento di FV in rete

PVGIS stime di generazione elettricità solare

Luogo: 43°53'10" Nord, 11°5'10" Est, Quota: 61 m.s.l.m.,
Database di radiazione solare usato: PVGIS-CMSAF

Potenza nominale del sistema FV: 46.1 kW (silicio cristallino)

Stime di perdite causata da temperatura e irradianza bassa: 14.3% (usando temperatura esterna locale)

Stima di perdita causata da effetti di riflessione: 3.1%

Altre perdite (cavi, inverter, ecc.): 10.0%

Perdite totali del sistema FV: 25.2%

Sistema fisso: inclinazione=24 gradi, orientamento=-55 gradi				
Mese	Ed	Em	Hd	Hm
Gen	70.90	2200	1.90	58.8
Feb	106.00	2980	2.87	80.5
Mar	144.00	4480	4.02	125
Apr	174.00	5230	5.04	151
Mag	205.00	6370	6.05	188
Giu	221.00	6630	6.68	200
Lug	233.00	7210	7.12	221
Ago	208.00	6450	6.34	197
Set	169.00	5070	4.98	150
Ott	119.00	3690	3.38	105
Nov	78.40	2350	2.16	64.8
Dic	61.90	1920	1.67	51.8
Anno	149.00	4550	4.36	133
Totale per l'anno		54600		1590

Ed: Produzione elettrica media giornaliera dal sistema indicata (kWh)

Em: Produzione elettrica media mensile dal sistema indicata (kWh)

Hd: Media dell'irraggiamento giornaliero al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m²)

Hm: Media dell'irraggiamento al metro quadro ricevuto dai pannelli del sistema (kWh/m²)

PVGIS (c) European Communities, 2001-2012

Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged.

<http://re.jrc.ec.europa.eu/pvgis/>

Disclaimer:

The European Commission maintains this website to enhance public access to information about its initiatives and European Union policies in general. However the Commission accepts no responsibility or liability whatsoever with regard to the information on this site.

This information is:

- of a general nature only and is not intended to address the specific circumstances of any particular individual or entity;
- not necessarily comprehensive, complete, accurate or up to date;
- not professional or legal advice (if you need specific advice, you should always consult a suitably qualified professional).

Some data or information on this site may have been created or structured in files or formats that are not error-free and we cannot guarantee that our service will not be interrupted or otherwise affected by such problems. The Commission accepts no responsibility with regard to such problems incurred as a result of using this site or any linked external sites.

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Impianto centralizzato a servizio della Media library, bar e co-working*

Verifiche secondo: *D. Interm. 26/06/15*

Fase *Fase II – 1 Gennaio 2019 edifici pubblici e 1 Gennaio 2021 altri edifici*
Intervento *Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico*
Limiti *Limiti dal 1 Luglio 2015 per tutti gli edifici*

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	165,63	>	156,95	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	26,87	>	22,85	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	242,54	>	150,79	kWh/m ²
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Muratura Esterna – Coibent. Parete Esistente	Positiva	Positiva
M3	T	Muratura Esterna - Nuova Parete	Positiva	Positiva
M6	U	Parete Verso Locali Tecnici	Positiva	Positiva
M7	U	Parete Verso Soppalco	Positiva	Positiva
M12	N	Parete Verso Altra Attività	Positiva	Positiva
P1	G	Pavimento Verso Terreno	Positiva	Positiva
S2	T	Copertura - Medialibrary	Positiva	Positiva
S3	T	Copertura - Coworking	Positiva	Positiva
S4	U	Solaio Verso Soppalco	Positiva	Positiva
S6	U	Controsoffitto Bar - Zona Bagni/Spogliatoi	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z2	IF - Parete - Solaio interpiano - Bar/Coworking	Positiva
Z3	R - Parete - Copertura Medialibrary	Positiva
Z4	R - Parete - Copertura Coworking	Positiva
Z6	P - Parete - Pilastro	Positiva
Z7	W - Parete - Telaio	Positiva
Z8	B - Parete - Balcone - Coworking - Zona Laterale	Positiva
Z9	B - Parete - Balcone - Coworking - Zona Frontale	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	Zona Media Library	Positiva	0,040	≥	0,039	16,44	422,81
2	Zona Bar	Positiva	0,040	≥	0,035	6,75	191,52
3	Zona Coworking	Positiva	0,040	≥	0,036	6,55	182,73

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	Zona Media Library	E.4 (2)	0,58	≥	0,33
2	Zona Bar	E.4 (3)	0,58	≥	0,31
3	Zona Coworking	E.2	0,58	≥	0,46

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]
797,06	132015,36	125101,27

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]
797,06	21417,67	18209,72

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	58,74	44,72
Acqua calda sanitaria	64,88	39,24
Raffrescamento	47,40	16,38
Ventilazione	50,52	32,97
Illuminazione	21,00	17,47
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	242,54	150,79

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	282,0	≤	350,9
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	49,1	≤	80,7
3	Acqua calda sanitaria	Positiva	47,5	≤	79,2
4	Acqua calda sanitaria	Positiva	56,2	≤	80,1
5	Raffrescamento	Positiva	56,7	≤	139,5

Verifiche secondo: DLgs 3 Marzo 2011 n.28

Intervento **Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico – Edificio ad energia quasi zero**

Verifiche secondo All 3, DLgs.n. 28/2011 [X]

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	55,00	<	76,25	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	55,0	<	72,2	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	16,72	<	46,11	kW

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	26442,07	9205,23	35647,30
Acqua calda sanitaria	22583,74	8695,96	31279,69
Raffrescamento	11963,40	1093,05	13056,45
TOTALI	60989,20	18994,24	79983,44

$\% \text{ copertura} = [(60989,20) / (79983,44)] * 100 = 76,25$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 1

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	22583,74	8695,96	31279,69

$\% \text{ copertura} = [(22583,74) / (31279,69)] * 100 = 72,20$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

Riferimento: DLgs 3.3.2011 n. 28. Allegato 3 - comma 3

Superficie in pianta a livello del terreno = 760,00 m²

K = 50

Potenza minima (1 / K) * S * 1,1 = 16,72 kW

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 26442,07 kWh

Qp,nren = 9205,23 kWh

Qp,tot = 35647,30 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
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	835,28	846,26	830,63	318,64	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	429,98	723,96	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	1699,82	638,28	125,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	472,36	1784,76	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	5882,36	3479,53	2271,42	691,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2131,73	5810,84	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	29,25	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 = 22583,74 kWh

Qp,nren = 8695,96 kWh

Qp,tot = 31279,69 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,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,z1,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,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
Edel,ter,z2,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,z3,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,z3,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
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	522,06	815,82	1376,63	1688,37	1811,09	1628,29	1643,37	1469,61	1388,15	1200,61	730,68	457,25	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	1062,42	615,32	207,85	0,00	0,00	0,00	0,00	114,87	145,22	383,87	802,69	1127,23	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	534,33	482,62	534,33	517,09	534,33	517,09	534,33	534,33	517,09	534,33	517,09	534,33	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	155,00	226,61	94,92	58,89	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 11300-4 1-Zona Media Library
- Edel,ter,z1,g2 Energia termica consegnata Integrazione 1-Zona Media Library
- Edel,ter,z2,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 2-Zona Bar
- Edel,ter,z2,g2 Energia termica consegnata Integrazione 2-Zona Bar
- Edel,ter,z3,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 3-Zona Coworking
- Edel,ter,z3,g2 Energia termica consegnata Integrazione 3-Zona Coworking
- 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 = 11963,40 kWh

Qp,nren = 1093,05 kWh

Qp,tot = 13056,45 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
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	0,03	4,54	61,75	513,58	1653,85	2389,88	2930,76	2622,68	1452,28	557,96	10,87	0,19	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,06	3,42	9,32	0,00	0,00	0,00	0,00	205,00	151,93	178,39	11,94	0,48	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	47,15	206,94	139,32	105,02	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 11300-3
- 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