



Dott. Ing.
Riccardo Papalia
 Via Divisione Garibaldi n. 1/2
 50142 - Firenze
 Mobile: +39.328.831.8929
 Mail: riccardo.papalia@gmail.com
 P.IVA: 06366980487


STUDIO TECNICO



“GRADI GUALTIERO S.r.l.”

Ubicazione intervento : Strada Provinciale n. 9
 COMUNE DI SERRAVALLE PISTOIESE

**NUOVA COSTRUZIONE DI EDIFICIO INDIPENDENTE AD USO COMMERCIALE UBICATO
 ALL'INTERNO DELLA STAZIONE DI RIFORNIMENTO CARBURANTI AD INSEGNA “ALA” IN SRADA
 PROVINCIALE 9 A SERRAVALLE PISTOIESE.**

RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192		Documento n°
		RT01A
		Commessa
		19P071
		Nome file
		19P071RT01A.doc
		Autore
		RP
		Approvato
		dott. Ing. Riccardo Papalia
		Timbro
		
	Revisione	Data
A	Prima emissione	19/11/2019
B		
C		
D		

Sommario

1. INFORMAZIONI GENERALI	3
2. FATTORI TIPOLOGICI DELL’EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)	4
3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'	4
4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL’EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE	4
5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI	6
6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI.....	9
7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE.....	12
8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA (obbligatoria).....	12
9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA.....	13
ALLEGATO COMPONENTI	14
ALLEGATO RISULTATI FABBRICATO	42
Indicatori di prestazione energetica di fabbricato	50

ALLEGATO 1

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

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

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

Il seguente schema di relazione tecnica contiene le informazioni minime necessarie per accertare l'osservanza delle norme vigenti da parte degli organismi pubblici competenti. Lo schema di relazione tecnica si riferisce all'applicazione integrale del decreto legislativo 192/2005.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Serravalle Pistoiese

Provincia Pistoia

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

Nuova costruzione di edificio indipendente a uso commerciale posto all'interno del distributore ALA Carburanti a gestione della Società GRADI Gualtiero Srl, ubicato sulla S.P. 9 a Serravalle Pistoiese (PT).

Edificio pubblico	<input type="checkbox"/> sì	<input checked="" type="checkbox"/> no
Edificio a uso pubblico	<input checked="" type="checkbox"/> sì	<input type="checkbox"/> no

Sito in : **Strada Provinciale n. 9**

Mappale:

Sezione:

Foglio:

Particella:

Subalterni:

Richiesta Permesso di Costruire	n	del
Permesso di Costruire / DIA/ SCIA / CIL o CIA	n	del
Variante Permesso di Costruire/ DIA/ SCIA / CIL o CIA	n	del

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui al punto 1.2 dell'allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005; per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie)

E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo

Numero delle unità immobiliari : **1;**

Committente(i) : **Gradi Gualtiero s.r.l. , Strada Regionale 66 n. 835, 51039 Pistoia, CF e P.IVA 00978310472.**

Progettista(i) degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

Dott. Ing. Riccardo Papalia, Ordine degli Ingegneri di Firenze n° 6632, Via Divisione Garibaldi n. 1/2 a Firenze.

Direttore(i) dei lavori degli impianti di climatizzazione (invernale ed estiva - specificare se differenti), dell'isolamento termico e del sistema di ricambio dell'aria dell'edificio

N.p.

Progettista(i) dei sistemi di illuminazione dell'edificio **n.p.**

Direttore(i) dei lavori dei sistemi di illuminazione dell'edificio **n.p.**

Tecnico incaricato per la redazione dell'Attestato di Prestazione Energetica (APE)

Arch. Lorenzo Leonelli, Ordine degli Architetti di Firenze n° 8669, Via San Gallo 155R Firenze.

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

Gli elementi tipologici da fornire, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono costituiti dai primi tre allegati obbligatori di cui al punto 8 della presente relazione.

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITA'

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) GG:	2.010
Temperatura minima di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) °C:	-1,00
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma °C :	33,00

4. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

Climatizzazione invernale

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m ³	1.157,36
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	632,99
Rapporto S/V	1/m	0,5469
Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	237,80
Valore di progetto della temperatura interna invernale	°C	20,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna invernale	%	60,00
Presenza sistema di contabilizzazione del calore specificare se con metodo diretto o indiretto	<> sì <X> no	

Climatizzazione estiva

Volume delle parti di edificio climatizzate al lordo delle strutture che li delimitano (V)	m ³	1157,36
Superficie disperdente che delimita il volume climatizzato (S)	m ²	632,99
Superficie utile climatizzata dell'edificio	m ²	237,80
Valore di progetto della temperatura interna estiva	°C	26,00
Valore di progetto dell'umidità relativa interna estiva	%	60,00
Presenza sistema di contabilizzazione del freddo specificare se con metodo diretto o indiretto	<> sì <X> no	

Informazioni generali e prescrizioni

Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m <> sì <X> no

Se "sì" descrivere le opere edili ed impiantistiche previste necessarie al collegamento alle reti. Se non sono state predisposte opere inserire la motivazione:

Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici (BACS), classe: **CLASSE B** (min = classe B norma UNI EN 15232)

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture <X> sì <> no

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali:

Mattonella chiara lucida (pavimentazione), derivato da banca dati riflettanza materiali

Valore di riflettanza solare = **0,8** > 0.65 per coperture piane
Valore di riflettanza solare = > 0.30 per coperture a falda

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

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture <> sì <X> no

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

L'edificio risulta essere conforme ai limiti di prestazione energetica imposti da normativa anche senza tecnologie di climatizzazione passive della copertura.

Adozione di misuratori d'energia (Energy Meter) <> sì <X> no

Se "sì" descrizione e caratteristiche principali

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore <> sì <X> no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo <> sì <X> no

Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'A.C.S. <> sì <X> no

Se "no" riportare le ragioni tecnico-economiche che hanno portato al non utilizzo e definire quale sistema di contabilizzazione è stato utilizzato:

Gli impianti sono di tipo autonomo e collegati ognuno alla propria fornitura elettrica.

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.

Produzione di energia termica

Indicare la % di copertura tramite il ricorso ad energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili, dei consumi previsti per:

- acqua calda sanitaria (%): 85,71
- acqua calda sanitaria, climatizzazione invernale, climatizzazione estiva (%): 56,34

Produzione di energia elettrica

Indicare la potenza elettrica degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

- superficie in pianta dell'edificio a livello del terreno S (mq): **148 mq;**
- potenza elettrica $P=(1/K)*S : (1/50) \times 148 \text{ mq} = \mathbf{2,96 \text{ kWp;}}$

A servizio della stazione carburanti e dei suoi annessi verrà installato un impianto fotovoltaico da 12 kW.

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili:

L'impianto fotovoltaico va ad alimentare gli impianti per climatizzazione invernale/estiva, ventilazione e produzione A.C.S. a servizio del locale di nuova edificazione. In particolare:

L'impianto di climatizzazione invernale estiva, costituito da n. 2 impianti ad espansione diretta in pompa di calore tipo aria-aria di Pot. Termica pari a 9,6 kW (BAR) e 4,1 kW (Gestore);

L'impianto di ventilazione, costituito da un recuperatore di calore a flussi incrociati da 800 mc/h, a servizio del piano interrato;

L'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria, costituito da un accumulo tecnico da 300 litri collegato ad unità esterna in pompa di calore da 2,2 kW di potenza termica, capace di produrre istantaneamente acqua calda per uso sanitario a servizio di bagni e cucina.

Adozione sistemi di regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale <X> sì <> no

Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale <X> sì <> no

Se "no" documentare le ragioni tecniche che hanno portato alla non utilizzazione:

Valutazione sull'efficacia dei sistemi schermanti delle superfici vetrate sia esterni che interni presenti:
(VEDI ALLEGATO "COMPONENTI" ALLA PRESENTE RELAZIONE)

Verifiche di cui alla lettera b) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

Tutte le pareti opache verticali ad eccezione di quelle comprese nel quadrante nord-ovest/nord/nord-est:

(VEDI ALLEGATO "COMPONENTI" ALLA PRESENTE RELAZIONE)

Valore della massa superficiale parete M_s : > 230 kg/mq

Valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} < 0,10 W/m²°K

Tutte le pareti opache verticali ed orizzontali:

(VEDI ALLEGATO "COMPONENTI" ALLA PRESENTE RELAZIONE)

Valore del modulo della trasmittanza termica periodica Y_{IE} < 0,18 W/m²°K

Verifiche di cui alla lettera c) del punto 3.3.4 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005

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 aeraulico per climatizzazione invernale ed estiva in pompa di calore;**

Sistemi di generazione: **Pompa di calore aria-aria per sola climatizzazione ad espansione diretta di gas refrigerante;**

Sistemi di termoregolazione: **Sistema di termoregolazione automatico BACS classe B;**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica: **Assenti in quanto impianto autonomo;**

Sistemi di distribuzione del vettore termico: **Tubazioni in rame tipo gelidus precoibentate;**

Sistemi di ventilazione forzata: **Sistema di ventilazione con recuperatore di calore a flussi incrociati;**

Sistemi di accumulo termico: **Bollitore inerziale da 300 litri per produzione istantanea di ACS da pompa di calore;**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: **Produzione istantanea di A.C.S. da pompa di calore agente su accumulo tecnico da 300 litri. Distribuzione con tubazioni in multistrato preisolate e distribuzione quota parte a collettori e quota parte a stacchi diretti da dorsale.**

Trattamento di condizionamento chimico per l'acqua (norma UNI 8065) <X> sì <> no

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

Filtro di sicurezza <X> sì <> no

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria <> sì <X> no

Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto <> sì <X> no

Caldaia/Generatore di aria calda (ASSENTE)

Generatore di calore a biomassa <> sì <> no

Se "sì" verificare il rispetto del valore del rendimento termico utile nominale in relazione alle classi minime di cui alle pertinenti norme UNI-EN di prodotto.

Combustibile utilizzato:

Fluido termovettore:

Sistema di emissione (specificare bocchette/pannelli radianti/ radiatori/ strisce radianti/ termoconvettori/ travi fredde/ ventilconvettori/ altro):

Valore nominale della potenza termica utile kW

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

Valore di progetto %

Rendimento termico utile al 30% Pn

Valore di progetto %

Pompa di calore QUADRI-SPLIT (BAR) <X> elettrica <> a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) : **ARIA/ARIA**

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): **ARIA**

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): **ARIA**

Potenza termica utile riscaldamento : **9,6 kWt**;

Potenza elettrica assorbita : **2,4 kW_e**;

Coefficiente di prestazione (COP) : **4,00**

Indice di efficienza energetica (EER) : **3,60**

Pompa di calore MONO-SPLIT (Gestore) <X> elettrica <> a gas

Tipo di pompa di calore (ambiente esterno/interno) : **ARIA/ARIA**

Lato esterno (specificare aria/acqua/suolo - sonde orizzontali/ suolo - sonde verticali/altro): **ARIA**

Fluido lato utenze (specificare aria/acqua/altro): **ARIA**

Potenza termica utile riscaldamento : **4,10 kW**;

Potenza elettrica assorbita : **1,11 kW_e**;

Coefficiente di prestazione (COP) : **3,69**

Indice di efficienza energetica (EER) : **3,33**

Impianti di micro-cogenerazione (ASSENTI)

Rendimento energetico delle unità di produzione PES = ≥ 0 (0,15 per impianti di cogenerazione)

Procedura di calcolo del PES:

Teleriscaldamento/teleraffrescamento (ASSENTI)

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio: <> sì <> no

Se sì indicare il protocollo e i fattori di conversione

Valore nominale della potenza termica utile dello scambiatore di calore kW

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

Tipo di conduzione invernale prevista: **Intermittente;**

Tipo di conduzione estiva prevista: **Intermittente;**

Sistema di gestione dell'impianto termico: **Climatica + Singolo Ambiente;**

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

ASSENTE

Regolatori climatici e dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone o unità immobiliari

PANNELLO DI CONTROLLO DELL'UNITA' ESTERNA (PC)

Numero di apparecchi: **1;**

Descrizione sintetica delle funzioni: **Cronotermostato impianto con funzione di modulazione dei giri del motore della Pompa di calore in funzione della temperatura interna rilevata in ambiente.**

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: **5**

PANNELLO A FILO PER SINGOLA UNITA' INTERNA (CR)

Numero di apparecchi: **5;**

Descrizione sintetica delle funzioni: **Pannello di comando unità interna con funzione on/off, set-point temperatura e velocità del ventilatore.**

Numero dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore: **5**

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

ASSENTI in quanto impianto autonomo.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

LOCALE	SISTEMA EMISSIONE	POTENZA
1 – Locale Gestore	Cassetta a 4 vie	Pot. termica immessa: 4,1 kW;
2 – Locale BAR	n. 4 cassette a 4 vie	Pot. termica immessa: 10 kW;
3 – Locale preparazione	(assente)	-----
4-5-6-7 – Bagni Bar	n. 2 radiatori elettrici	Pot. immessa 1200 W;
8 – Locale Tecnico	(Assente)	-----
9 – Magazzino Gestore	(assente)	-----
10-11-12 – Spogliatoi Gestore	n. 2 radiatori elettrici	Pot. immessa 1200 W;
13-14-15 – Spogliatoi BAR	n. 2 radiatori elettrici	Pot. immessa 1200 W;
16 – Magazzino alimenti	(assente)	-----
17 – Dispensa	(assente)	-----
18 – Magazzino	(assente)	-----
19 – Disimpegno	n. 3 radiatori elettrici	Pot. immessa 1800 W.

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Assenti in quanto non sono presenti generatori a combustione.

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

Dosatore idrodinamico proporzionale di polifosfati e filtro di sicurezza a maglia <50 micron.
Trattamento chimico-fisico di condizionamento ai sensi del DPR 59/09.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della Rete	Tipologia di Isolante	λ_{is} [W/mK]	Spessore [mm]
Impianto Termico	Elastomero a celle	0,04	Spessore conforme all'allegato B del DPR 412/93

i) Schemi funzionali degli impianti termici

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e la potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e tipo dei generatori;
- il posizionamento e tipo degli elementi di distribuzione,
- il posizionamento e tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e tipo degli elementi di sicurezza.

5.2 Impianti fotovoltaici

Impianto fotovoltaico di nuova realizzazione su copertura piana locale bar, costituito da n. 48 moduli in silicio policristallino suddivisi su n. 2 sottocampi, ciascuno con n. 2 stringhe da 12 moduli in serie. L'impianto avrà n. 2 inverter da 6200W di Potenza CC max cadauno. Potenza complessiva elettrica dell'impianto FV: 12 kWp

5.3 Impianti solari termici

Assenti

5.4 Impianti di illuminazione

Vedi progetto impianto elettrico se presente.

5.5 Altri impianti

ASSENTI

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

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 media [W/mq°K]	Valore Limite [W/mq°K]	Verifica
MUR100	Muratura esterna intonacata in laterizio Poroton P700 PLAN TS	0,282	0,290	Positiva
MUR101	Muratura interna intonacata in laterizio Poroton P700 PLAN TS	0,285	0,290	Positiva
PAV100	Pavimento in laterocemento isolato su spazio areato	0,320	0,290	Negativa
COP100	Copertura piana in laterocemento isolata	0,207	0,260	Positiva
SOL100	Solaio in laterocemento su ambiente climatizzato	1,266	----	-----

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
MUR100	Muratura esterna intonacata in laterizio Poroton P700 PLAN TS	Positiva	Positiva
MUR101	Muratura interna intonacata in laterizio Poroton P700 PLAN TS	Positiva	Positiva
PAV100	Pavimento in laterocemento isolato su spazio areato	Positiva	Positiva
COP100	Copertura piana in laterocemento isolata	Positiva	Positiva
SOL100	Solaio in laterocemento su ambiente climatizzato	Positiva	Positiva

Caratteristiche di Massa superficiale Ms e trasmittanza periodica Yie dei componenti opachi

Cod.	Descrizione	Ms [Kg/mq]	Yie [W/mq°K]
MUR100	Muratura esterna intonacata in laterizio Poroton P700 PLAN TS	283,15	0,032
COP100	Copertura piana in laterocemento isolata	520	0,025

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/mq°K]	Valore Limite [W/mq°K]	Verifica
F1	Infisso 1,60 x 1,20 m in metallo con taglio termico e con vetrocamera basso emissiva	1,584	1,800	Positiva
F2	Infisso 1,80 x 3,80 m in metallo con taglio termico e con vetrocamera basso emissiva e sopralucente	1,584	1,800	Positiva
F3	Infisso 5,00 x 3,00 m in metallo con taglio termico e con vetrocamera basso emissiva	1,283	1,800	Positiva

Verifica termoigrometrica

(Vedi allegati alla presente relazione)

Numeri di ricambi d'aria (media nelle 24 ore) - specificare per le diverse zone:

ZONA TERMICA PIANO TERRA: 0,5 vol/h (ventilazione naturale);

SERVIZI IGIENICI PIANO TERRA: 8 vol/h (solo estrazione);

ZONA TERMICA PIANO INTERRATO: 8 vol/h (ventilazione meccanica a doppio flusso con recupero di calore);

Portata d'aria di ricambio (G) solo nei casi di ventilazione meccanica controllata: **350 m³/h**

Portata dell'aria circolante attraverso apparecchiature di recupero del calore disperso : **800 m³/h**

Efficienza delle apparecchiature di recupero del calore disperso (solo se previste dal progetto): **80 %**

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/m²anno, 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:

- H'_T : coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789);

Valore: 0,374

Limite: 0,580

Verifica $H'_T < H'_{T,L}$: **Positiva**

- $A_{sol,est} / A_{sup\ utile}$

Valore: 0,0417

Limite: 0,0400

Verifica $(A_{sol,est} / A_{sup\ utile})_{limite}$: **Positiva**

- $EP_{H,nd}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione invernale dell'edificio;

Valore: 73,1785

Limite: 73,9139

Verifica $EP_{H,nd} < EP_{H,nd,limite}$: **Positiva**

- $EP_{C,nd}$: indice di prestazione termica utile per la climatizzazione estiva dell'edificio (compreso l'eventuale controllo dell'umidità);

Valore: 21,0763

Limite: 24,2599

Verifica $EP_{C,nd} < EP_{C,nd,limite}$: **Positiva**

- $EP_{gl,tot} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria totale)

Valore: 205,6833

Limite: 258,9100

Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$: **Positiva**

- $EP_{gl,nren} = EP_H + EP_W + EP_V + EP_C + EP_L + EP_T$: indice della prestazione energetica globale dell'edificio (Energia primaria non rinnovabile)

Valore: 89,8094

Limite: 124,3568

Verifica $EP_{gl,tot} < EP_{gl,tot,limite}$: **Positiva**

- h_H : efficienza media stagionale dell'impianto di riscaldamento;

Valore: 0,6486

Limite: 0,5239

Verifica $h_H > h_{H,limite}$ **Positiva**

- h_W : efficienza media stagionale dell'impianto di produzione dell'acqua calda sanitaria;

Valore: 2,7796

Limite: 1,1366

Verifica $h_W > h_{W,limite}$: **Positiva**

- h_C : efficienza media stagionale dell'impianto di raffrescamento (compreso l'eventuale controllo dell'umidità);

Valore: 2,2808

Limite: 2,0777

Verifica $h_C > h_{C,limite}$: **Positiva**

c) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria (ASSENTI)

- tipo collettore (specificare non vetrato/ vetrato/ sottovuoto/ altro):
- tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro):
- tipo supporto (specificare su supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro):
- inclinazione (°) e orientamento:
- capacità accumulo/scambiatore:
- Impianto integrazione (specificare tipo e alimentazione):

Potenza installata e percentuale di copertura del fabbisogno annuo:

d) Impianti fotovoltaici

- connessione impianto (specificare grid connected/ stand alone): **grid-connected;**
- tipo moduli (specificare silicio monocristallino/ silicio policristallino/ film sottile/ altro): **silicio policristallino**
- tipo installazione (specificare integrati/ parzialmente integrati/ altro): **appoggiati su copertura piana**
- tipo supporto (specificare supporto metallico/su pensilina/parete esterna verticale/ altro): **su pensilina**
- inclinazione (°) e orientamento: **30° EST**

Potenza installata e percentuale di copertura del fabbisogno annuo: **12 kWp – 56,34%**

e) Consuntivo energia

- energia consegnata o fornita (E_{del}):	kWh	21.356,678
- energia rinnovabile ($EP_{gl,ren}$):	kWh/m ² anno	115,874
- energia esportata (E_{exp}):	kWh	4.847,482
- energia rinnovabile in situ:	hWh	21.997,318
	hWhe	6.572,717
- fabbisogno annuale globale di energia primaria ($EP_{gl,tot}$):	kWh/m ² anno	205,683

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

Schede in allegato

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 (obbligatoria)

- [X] Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi
- [X] Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi
- [X] Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo 'Dati relativi agli impianti punto 5.1 lettera i' e dei punti 5.2, 5.3, 5.4, 5.5

- ALLEGATO COMPONENTI EDILIZI
- ALLEGATO RISULTATI CALCOLO TERMICO EDIFICIO
- ALLEGATO INDICATORI PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'EDIFICIO

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto, Dott. Ing. Riccardo Papalia, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Prov. di Firenze al n° 6632, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del decreto legislativo 192/2005 :

Dichiara sotto la propria personale 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
19/11/2019

Firma
Dott. Ing. Riccardo Papalia

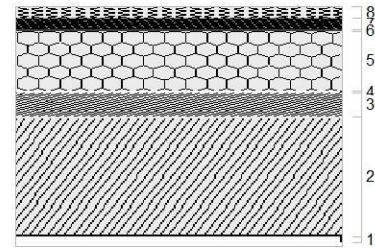
ALLEGATO COMPONENTI

COMPONENTE OPACO

Codice	COP100
Descrizione	Copertura Piana Isolata
Note	Da stratigrafia
Giacitura	SE=Solaio esterno(flusso ascendente)
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,39800
Massa superficiale	kg/m ²	520,500
Massa totale	kg/m ²	538,500
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	75,405
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	71,311
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	4,693
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	4,833
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,207
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,025



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,100
1	INT08 Intonaco di calce e cemento	0,01000	0,900	0,000	1.800,000	940	0,011
2	CLS591 CLS in genere (interno o esterno protetto)	0,20000	0,830	0,000	1.700,000	1000	0,241
3	CLS715 Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,04000	1,490	0,000	2.200,000	880	0,027
4	BVA100 Barriera al vapore sintetica RIWEGA	0,00400	0,400	0,000	500,000	1000	0,010
5	ISO102 Latre di STIFERITE GT (Copertura)	0,10000	0,023	0,000	36,000	1.453	4,348
6	BVA16 Telotex TR22 impermeabilizzante	0,00400	0,150	0,000	225,000	840	0,027
7	SOT01 Sottofondo Sabbia Cemento	0,02000	1,400	0,000	2.000,000	840	0,014
8	PAV501 Piastrelle di ceramica/porcellana	0,02000	1,300	0,000	2.300,000	840	0,015
	Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2019/2021
Verifica limiti come	Copertura orizzontale o inclinata verso l'esterno o gli ambienti non climatizzati
Zona climatica	D
Trasmittanza limite	0,260 W/(m ² ·K)
Trasmittanza termica	0,207 W/(m ² ·K)
Verifica	Positiva

Codice COP100
 Descrizione Copertura Piana Isolata

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
 Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
 Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
 Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
 Struttura leggera No
 Classe di umidità 2 - Uffici, negozi
 Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	20,44	23,34	23,74	18,64	18,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m ² ·K/W	μ	s _d m
PAV501	Resistenza superficiale esterna Piastrille di ceramica/porcellana	0,02000	0,040 0,015	9.999.999	199.999,98 438
SOT01	Sottofondo Sabbia Cemento	0,02000	0,014	10	0,20000
BVA16	Telotex TR22 impermeabilizzante	0,00400	0,027	1.800	7,20000
ISO102	Latre di STIFERITE GT (Copertura)	0,10000	4,348	148	14,80000
BVA100	Barriera al vapore sintetica RIWEGA	0,00400	0,010	100	0,40000
CLS715	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,04000	0,027	70	2,80000
CLS591	CLS in genere (interno o esterno protetto)	0,20000	0,241	8	1,60000
INT08	Intonaco di calce e cemento Resistenza superficiale interna	0,01000	0,011 0,100	10	0,10000

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico Dicembre
 Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,950
 Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,499
 Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.
Verifica Positiva

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	20,44	23,34	23,74	18,64	18,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202
p_s [Pa]	1.420	1.390	1.525	1.657	2.089	2.025	2.000	2.471	1.997	1.729	1.535	1.502
$\theta_{si,min}$ [°C]	12,20	11,87	13,28	14,56	18,20	17,71	17,51	20,90	17,49	15,22	13,38	13,05
f_{Rsi}	0,46	0,35	0,36	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,41	0,50
θ_{si} [°C]	19,28	19,37	19,47	19,60	17,99	20,44	23,34	23,74	18,64	17,82	19,44	19,30

Codice COP100
 Descrizione Copertura Piana Isolata

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

La condensazione avviene in una o più interfacce ma, per ogni interfaccia coinvolta, si prevede che tutta l'acqua condensata evapori nei mesi estivi.
 Massima quantità di condensazione che si verifica in ogni interfaccia (Dicembre):

- Interfaccia 1 (PAV501 - SOT01) : 0,00005 kg/m²
- Interfaccia 2 (SOT01 - BVA16) : 0,00009 kg/m²
- Interfaccia 3 (BVA16 - ISO102): 0,00654 kg/m²

Verifica Positiva

Risultati di calcolo

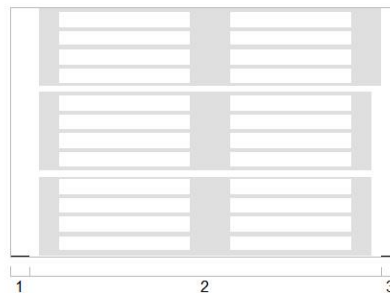
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
pv [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
ps [Pa]	919	1.039	1.189	1.402	2.042	2.401	2.866	2.936	2.147	1.636	1.142	951
Superficie esterna												
θ [°C]	5,76	7,54	9,52	12,00	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,37	8,93	6,25
pv [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
ps [Pa]	919	1.039	1.189	1.402	2.042	2.401	2.866	2.936	2.147	1.636	1.142	951
gc [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(PAV501 - SOT01)												
θ [°C]	5,80	7,58	9,56	12,03	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,38	8,96	6,29
pv [Pa]	922	1.042	1.191	1.404	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.145	954
ps [Pa]	922	1.042	1.191	1.404	2.042	2.401	2.866	2.936	2.147	1.638	1.145	954
gc [kg/m ²]	0,00005	0,00004	0,00004	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00004	0,00005
gev[kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00150	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00014	0,00018	0,00022	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00004	0,00009
Interfaccia 2(SOT01 - BVA16)												
θ [°C]	5,84	7,61	9,59	12,05	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,39	8,99	6,33
pv [Pa]	924	1.044	1.194	1.407	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.147	956
ps [Pa]	924	1.044	1.194	1.407	2.042	2.401	2.866	2.936	2.147	1.639	1.147	956
gc [kg/m ²]	0,00009	0,00009	0,00008	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00009	0,00009
gev[kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00155	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00027	0,00036	0,00044	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00009	0,00018
Interfaccia 3(BVA16 - ISO102)												
θ [°C]	5,92	7,68	9,64	12,10	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,41	9,06	6,41
pv [Pa]	929	1.049	1.198	1.411	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.152	961
ps [Pa]	929	1.049	1.198	1.411	2.043	2.401	2.866	2.936	2.147	1.641	1.152	961
gc [kg/m ²]	0,00562	0,00170	0,00057	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00200	0,00654
gev[kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00222	-0,01010	-0,02056	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,01416	0,01586	0,01643	0,01421	0,00411	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00200	0,00854
Interfaccia 4(ISO102 - BVA100)												
θ [°C]	18,45	18,64	18,86	19,13	17,98	20,44	23,34	23,74	18,64	17,60	18,79	18,50
pv [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202
ps [Pa]	2.121	2.148	2.177	2.214	2.061	2.401	2.866	2.936	2.147	2.012	2.168	2.129
gc [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 5(BVA100 - CLS715)												
θ [°C]	18,48	18,67	18,88	19,14	17,98	20,44	23,34	23,74	18,64	17,61	18,82	18,53
pv [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202
ps [Pa]	2.125	2.151	2.180	2.216	2.061	2.401	2.866	2.936	2.147	2.013	2.171	2.132
gc [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 6(CLS715 - CLS591)												
θ [°C]	18,55	18,73	18,94	19,19	17,98	20,44	23,34	23,74	18,64	17,63	18,88	18,60
pv [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202
ps [Pa]	2.136	2.160	2.187	2.222	2.061	2.401	2.866	2.936	2.147	2.015	2.179	2.142
gc [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 7(CLS591 - INT08)												
θ [°C]	19,25	19,34	19,45	19,58	17,99	20,44	23,34	23,74	18,64	17,81	19,42	19,27
pv [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202
ps [Pa]	2.230	2.243	2.258	2.277	2.062	2.401	2.866	2.936	2.147	2.038	2.254	2.234
gc [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

COMPONENTE OPACO

Codice MUR100
 Descrizione Muratura poroton intonacata sp. 38 cm
 Note Stratigrafia
 Giacitura VE=Verticale esterno
 Origine dei dati Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,39000
Massa superficiale	kg/m ²	283,150
Massa totale	kg/m ²	355,150
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	44,844
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	55,654
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	3,378
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	3,548
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,282
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,009



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,130
1 INT08	Intonaco di calce e cemento	0,02000	0,900	0,000	1.800,000	940	0,022
2 LAT112	Laterizio Danesi Poroton PLAN TS 35 cm	0,35000	0,105	0,000	809,000	1000	3,333
3 INT08	Intonaco di calce e cemento	0,02000	0,900	0,000	1.800,000	940	0,022
	Resistenza superficiale esterna						0,040

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo 2019/2021
 Verifica limiti come Verticale verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra
 Zona climatica D
 Trasmittanza limite 0,290 W/(m²·K)
 Trasmittanza termica 0,282 W/(m²·K)
Verifica Positiva

Codice MUR100
 Descrizione Muratura poroton intonacata sp. 38 cm

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
 Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
 Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
 Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
 Struttura leggera No
 Classe di umidità 2 - Uffici, negozi
 Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	20,44	23,34	23,74	18,64	18,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m ² ·K/W	μ	s_d m
INT08	Resistenza superficiale esterna		0,040		
	Intonaco di calce e cemento	0,02000	0,022	10	0,20000
LAT112	Laterizio Danesi Poroton PLAN TS 35 cm	0,35000	3,333	7	2,45000
INT08	Intonaco di calce e cemento	0,02000	0,022	10	0,20000
	Resistenza superficiale interna		0,130		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico Dicembre
 Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,932
 Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,499
 Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica Positiva

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	20,44	23,34	23,74	18,64	18,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202
p_s [Pa]	1.420	1.390	1.525	1.657	2.089	2.025	2.000	2.471	1.997	1.729	1.535	1.502
$\theta_{si,min}$ [°C]	12,20	11,87	13,28	14,56	18,20	17,71	17,51	20,90	17,49	15,22	13,38	13,05
f_{Rsi}	0,46	0,35	0,36	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,41	0,50
θ_{si} [°C]	19,02	19,14	19,28	19,45	17,99	20,44	23,34	23,74	18,64	17,75	19,24	19,06

Codice MUR100
 Descrizione Muratura poroton intonacata sp. 38 cm

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica Positiva

Risultati di calcolo

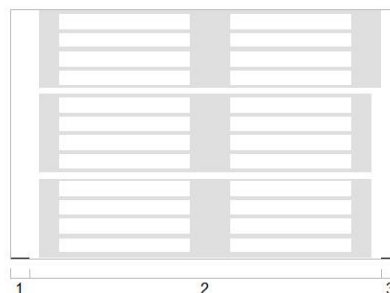
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p _v [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
p _s [Pa]	922	1.042	1.191	1.404	2.042	2.401	2.866	2.936	2.147	1.638	1.144	954
Superficie esterna												
θ [°C]	5,80	7,58	9,56	12,03	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,38	8,96	6,29
p _v [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
p _s [Pa]	922	1.042	1.191	1.404	2.042	2.401	2.866	2.936	2.147	1.638	1.144	954
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M _a [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(INT08 - LAT112)												
θ [°C]	5,88	7,65	9,62	12,08	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,40	9,03	6,37
p _v [Pa]	739	765	929	1.103	1.611	1.620	1.600	1.977	1.560	1.227	920	820
p _s [Pa]	927	1.047	1.196	1.409	2.043	2.401	2.866	2.936	2.147	1.640	1.150	959
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M _a [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 2(LAT112 - INT08)												
θ [°C]	18,93	19,07	19,22	19,40	17,99	20,44	23,34	23,74	18,64	17,73	19,17	18,97
p _v [Pa]	1.106	1.086	1.198	1.309	1.667	1.620	1.600	1.977	1.595	1.371	1.205	1.173
p _s [Pa]	2.187	2.206	2.226	2.252	2.061	2.401	2.866	2.936	2.147	2.028	2.220	2.192
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
M _a [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

COMPONENTE OPACO

Codice MUR101
 Descrizione Muratura poroton intonacata sp. 39 cm controterra
 Note Stratigrafia
 Giacitura VI=Verticale interno
 Origine dei dati Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,39000
Massa superficiale	kg/m ²	283,150
Massa totale	kg/m ²	355,150
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	44,875
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	44,875
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	3,378
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	3,638
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,275
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,007



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,130
1 INT08	Intonaco di calce e cemento	0,02000	0,900	0,000	1.800,000	940	0,022
2 LAT112	Laterizio Danesi Poroton PLAN TS 35 cm	0,35000	0,105	0,000	809,000	1000	3,333
3 INT08	Intonaco di calce e cemento	0,02000	0,900	0,000	1.800,000	940	0,022
	Resistenza superficiale esterna						0,130

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo 2019/2021
 Verifica limiti come Verticale verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra
 Zona climatica D
 Trasmittanza limite 0,290 W/(m²·K)
 Trasmittanza termica 0,275 W/(m²·K)
Verifica Positiva

Codice MUR101
 Descrizione Muratura poroton intonacata sp. 39 cm controterra

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
 Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
 Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
 Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
 Struttura leggera No
 Classe di umidità 2 - Uffici, negozi
 Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	20,44	23,34	23,74	18,64	18,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m ² ·K/W	μ	s_d m
INT08	Resistenza superficiale esterna		0,130		
LAT112	Intonaco di calce e cemento	0,02000	0,022	10	0,20000
INT08	Laterizio Danesi Poroton PLAN TS 35 cm	0,35000	3,333	7	2,45000
INT08	Intonaco di calce e cemento	0,02000	0,022	10	0,20000
	Resistenza superficiale interna		0,130		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico Dicembre
 Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,932
 Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,499
 Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.
Verifica Positiva

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	20,44	23,34	23,74	18,64	18,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202
p_s [Pa]	1.420	1.390	1.525	1.657	2.089	2.025	2.000	2.471	1.997	1.729	1.535	1.502
$\theta_{si,min}$ [°C]	12,20	11,87	13,28	14,56	18,20	17,71	17,51	20,90	17,49	15,22	13,38	13,05
f_{Rsi}	0,46	0,35	0,36	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,41	0,50
θ_{si} [°C]	19,02	19,14	19,28	19,45	17,99	20,44	23,34	23,74	18,64	17,75	19,24	19,06

Codice MUR101
 Descrizione Muratura poroton intonacata sp. 39 cm controterra

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica Positiva

Risultati di calcolo

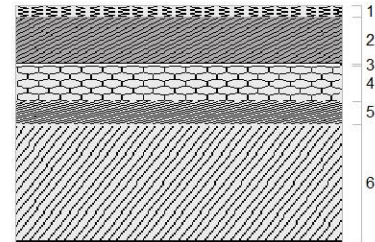
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
pv [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
ps [Pa]	922	1.042	1.191	1.404	2.042	2.401	2.866	2.936	2.147	1.638	1.144	954
Superficie esterna												
θ [°C]	5,80	7,58	9,56	12,03	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,38	8,96	6,29
pv [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
ps [Pa]	922	1.042	1.191	1.404	2.042	2.401	2.866	2.936	2.147	1.638	1.144	954
gc [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(INT08 - LAT112)												
θ [°C]	5,88	7,65	9,62	12,08	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,40	9,03	6,37
pv [Pa]	739	765	929	1.103	1.611	1.620	1.600	1.977	1.560	1.227	920	820
ps [Pa]	927	1.047	1.196	1.409	2.043	2.401	2.866	2.936	2.147	1.640	1.150	959
gc [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 2(LAT112 - INT08)												
θ [°C]	18,93	19,07	19,22	19,40	17,99	20,44	23,34	23,74	18,64	17,73	19,17	18,97
pv [Pa]	1.106	1.086	1.198	1.309	1.667	1.620	1.600	1.977	1.595	1.371	1.205	1.173
ps [Pa]	2.187	2.206	2.226	2.252	2.061	2.401	2.866	2.936	2.147	2.028	2.220	2.192
gc [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

COMPONENTE OPACO

Codice	PAV100
Descrizione	Pavimento su spazio areato
Note	Da stratigrafia
Giacitura	PT=Pavimento terreno
Origine dei dati	Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,40400
Massa superficiale	kg/m ²	638,160
Massa totale	kg/m ²	638,160
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	65,226
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	141,289
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	2,959
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	3,129
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	0,320
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,033



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,170
1 PAV501	Piastrelle di ceramica/porcellana	0,02000	1,300	0,000	2.300,000	840	0,015
2 SOT01	Sottofondo Sabbia Cemento	0,08000	1,400	0,000	2.000,000	840	0,057
3 BVA100	Barriera al vapore sintetica RIWEGA	0,00400	0,400	0,000	500,000	1000	0,010
4 ISO102	Latre di STIFERITE GT (Copertura)	0,06000	0,023	0,000	36,000	1.453	2,609
5 CLS715	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,04000	1,490	0,000	2.200,000	880	0,027
6 CLS591	CLS in genere (interno o esterno protetto)	0,20000	0,830	0,000	1.700,000	1000	0,241
	Resistenza superficiale esterna						0,000

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2019/2021
Verifica limiti come	Pavimento verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra
Zona climatica	D
Trasmittanza limite	0,290 W/(m ² ·K)
Trasmittanza termica	0,320 W/(m ² ·K)
Verifica	Negativa

Codice PAV100
 Descrizione Pavimento su spazio areato

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
 Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
 Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
 Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
 Struttura leggera No
 Classe di umidità 2 - Uffici, negozi
 Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	20,44	23,34	23,74	18,64	18,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m ² -K/W	μ	s _d m
	Resistenza superficiale esterna		0,000		
CLS591	CLS in genere (interno o esterno protetto)	0,20000	0,241	8	1,60000
CLS715	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	0,04000	0,027	70	2,80000
ISO102	Latre di STIFERITE GT (Copertura)	0,06000	2,609	148	8,88000
BVA100	Barriera al vapore sintetica RIWEGA	0,00400	0,010	100	0,40000
SOT01	Sottofondo Sabbia/Cemento	0,08000	0,057	10	0,80000
PAV501	Piastrelle di ceramica/porcellana	0,02000	0,015	9.999.999	199.999,98
					438
	Resistenza superficiale interna		0,170		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico Dicembre
 Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,923
 Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,499
 Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	20,44	23,34	23,74	18,64	18,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202
p_s [Pa]	1.420	1.390	1.525	1.657	2.089	2.025	2.000	2.471	1.997	1.729	1.535	1.502
$\theta_{si,min}$ [°C]	12,20	11,87	13,28	14,56	18,20	17,71	17,51	20,90	17,49	15,22	13,38	13,05
f_{Rsi}	0,46	0,35	0,36	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,41	0,50
θ_{si} [°C]	18,90	19,03	19,19	19,38	17,99	20,44	23,34	23,74	18,64	17,72	19,14	18,93

Codice PAV100
 Descrizione Pavimento su spazio areato

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica Positiva

Risultati di calcolo

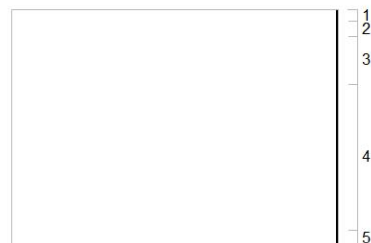
	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p _v [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
p _s [Pa]	923	1.043	1.192	1.405	2.042	2.401	2.866	2.936	2.147	1.638	1.146	955
Superficie esterna												
θ [°C]	5,82	7,59	9,57	12,04	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,39	8,98	6,31
p _v [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
p _s [Pa]	923	1.043	1.192	1.405	2.042	2.401	2.866	2.936	2.147	1.638	1.146	955
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(CLS591 - CLS715)												
θ [°C]	6,88	8,53	10,35	12,64	17,85	20,44	23,34	23,74	18,64	14,66	9,81	7,34
p _v [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
p _s [Pa]	993	1.111	1.257	1.462	2.044	2.401	2.866	2.936	2.147	1.667	1.211	1.025
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 2(CLS715 - ISO102)												
θ [°C]	7,00	8,63	10,44	12,70	17,86	20,44	23,34	23,74	18,64	14,69	9,90	7,45
p _v [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
p _s [Pa]	1.001	1.119	1.264	1.468	2.044	2.401	2.866	2.936	2.147	1.670	1.219	1.033
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 3(ISO102 - BVA100)												
θ [°C]	18,53	18,72	18,92	19,18	17,98	20,44	23,34	23,74	18,64	17,63	18,86	18,58
p _v [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
p _s [Pa]	2.133	2.158	2.185	2.220	2.061	2.401	2.866	2.936	2.147	2.015	2.177	2.140
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 4(BVA100 - SOT01)												
θ [°C]	18,58	18,76	18,95	19,20	17,98	20,44	23,34	23,74	18,64	17,64	18,89	18,63
p _v [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
p _s [Pa]	2.139	2.163	2.190	2.224	2.061	2.401	2.866	2.936	2.147	2.016	2.182	2.145
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 5(SOT01 - PAV501)												
θ [°C]	18,83	18,98	19,14	19,34	17,99	20,44	23,34	23,74	18,64	17,70	19,09	18,87
p _v [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
p _s [Pa]	2.173	2.193	2.215	2.244	2.061	2.401	2.866	2.936	2.147	2.024	2.208	2.178
g _c [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
g _{ev} [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m ²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

COMPONENTE OPACO

Codice SOL02(6-16)DESC
 Descrizione Solaiο in laterocemento - blocchi collaboranti (1,5-2-6-(2+16)-2)
 Note UNI/TR 11552:2014
 Giacitura Pl=Pavimento interno(flusso discendente)
 Origine dei dati Da stratigrafia

RIEPILOGO

Spessore	m	0,29500
Massa superficiale	kg/m ²	281,500
Massa totale	kg/m ²	317,500
Capacità termica interna	kJ/(m ² ·K)	57,665
Capacità termica esterna	kJ/(m ² ·K)	57,091
Resistenza termica dei materiali	m ² ·K/W	0,450
Resistenza termica totale	m ² ·K/W	0,790
Trasmittanza termica totale	W/(m ² ·K)	1,266
Trasmittanza termica periodica	W/(m ² ·K)	0,204



STRATIGRAFIA

Codice materiale	Descrizione	d m	l W/(m·K)	C W/(m ² ·K)	ρ kg/m ³	c _p J/(kg·K)	R m ² ·K/W
	Resistenza superficiale interna						0,170
1 #PAV	Pavimentazione interna - gres	0,01500	1,470	0,000	1.700,000	1000	0,010
2 #INT	Malta di cemento	0,02000	1,400	0,000	2.000,000	1000	0,014
3 #CLS	Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06000	0,580	0,000	900,000	1000	0,103
4 #SOL	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo)	0,18000	0,600	3,333	900,000	2,000	0,300
5 #INT	Intonaco esterno	0,02000	0,900	0,000	1.800,000	1000	0,022
	Resistenza superficiale esterna						0,170

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo 2019/2021
 Verifica limiti come Pavimento verso l'esterno, gli ambienti non climatizzati o contro terra
 Zona climatica D
 Trasmittanza limite 0,290 W/(m²·K)
 Trasmittanza termica 1,266 W/(m²·K)
Verifica Negativa

Codice SOL02(6-16)DESC
 Descrizione Solaio in laterocemento - blocchi collaboranti (1,5-2-6-(2+16)-2)

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante Esterno
 Temperatura esterna UNI 10349 - Media mensile
 Umidità relativa esterna UNI 10349 - Media mensile
 Temperatura interna UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
 Struttura leggera No
 Classe di umidità 2 - Uffici, negozi
 Umidità relativa massima accettabile 80 %

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	20,44	23,34	23,74	18,64	18,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202

Proprietà dei materiali

Codice Materiale	Descrizione	d m	R m ² -K/W	μ	s _d m
#INT	Resistenza superficiale esterna		0,170		
#SOL	Intonaco esterno	0,02000	0,022	90	1,80000
#CLS	Soletta (blocchi in laterizio + travetti in calcestruzzo)	0,18000	0,300	50	9,00000
#INT	Massetto in calcestruzzo alleggerito	0,06000	0,103	10	0,60000
#PAV	Malta di cemento	0,02000	0,014	10	0,20000
#PAV	Pavimentazione interna - gres	0,01500	0,010	100	1,50000
	Resistenza superficiale interna		0,170		

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico Dicembre
 Fattore di temperatura, f_{Rsi} 0,662
 Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$ 0,499
 Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.
Verifica Positiva

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	18,00	20,44	23,34	23,74	18,64	18,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202
p_s [Pa]	1.420	1.390	1.525	1.657	2.089	2.025	2.000	2.471	1.997	1.729	1.535	1.502
$\theta_{si,min}$ [°C]	12,20	11,87	13,28	14,56	18,20	17,71	17,51	20,90	17,49	15,22	13,38	13,05
f_{Rsi}	0,46	0,35	0,36	0,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,41	0,50
θ_{si} [°C]	15,15	15,76	16,43	17,28	17,95	20,44	23,34	23,74	18,64	16,76	16,23	15,32

Codice SOL02(6-16)DESC
 Descrizione Solaio in laterocemento - blocchi collaboranti (1,5-2-6-(2+16)-2)

Verifica della condensazione interstiziale (UNI EN ISO 13788 §6)

Non si verifica condensazione in nessuna interfaccia per nessun mese.
 La struttura non è soggetta a fenomeni di condensa interstiziale.

Verifica Positiva

Risultati di calcolo

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
Esterno												
θ [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
pv [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
ps [Pa]	962	1.081	1.228	1.437	2.043	2.401	2.866	2.936	2.147	1.654	1.182	994
Superficie esterna												
θ [°C]	6,42	8,12	10,01	12,38	17,85	20,44	23,34	23,74	18,64	14,54	9,44	6,89
pv [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
ps [Pa]	962	1.081	1.228	1.437	2.043	2.401	2.866	2.936	2.147	1.654	1.182	994
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 1(#INT - #SOL)												
θ [°C]	6,84	8,49	10,33	12,62	17,85	20,44	23,34	23,74	18,64	14,65	9,78	7,30
pv [Pa]	768	790	950	1.119	1.616	1.620	1.600	1.977	1.563	1.238	942	847
ps [Pa]	991	1.109	1.254	1.460	2.044	2.401	2.866	2.936	2.147	1.666	1.209	1.022
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 2(#SOL - #CLS)												
θ [°C]	12,67	13,59	14,61	15,89	17,92	20,44	23,34	23,74	18,64	16,13	14,31	12,93
pv [Pa]	1.061	1.047	1.165	1.284	1.660	1.620	1.600	1.977	1.591	1.354	1.170	1.130
ps [Pa]	1.465	1.556	1.662	1.804	2.052	2.401	2.866	2.936	2.147	1.833	1.630	1.490
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 3(#CLS - #INT)												
θ [°C]	14,68	15,34	16,08	17,01	17,94	20,44	23,34	23,74	18,64	16,64	15,86	14,86
pv [Pa]	1.081	1.064	1.179	1.295	1.663	1.620	1.600	1.977	1.593	1.361	1.185	1.149
ps [Pa]	1.669	1.742	1.827	1.938	2.055	2.401	2.866	2.936	2.147	1.893	1.801	1.689
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Interfaccia 4(#INT - #PAV)												
θ [°C]	14,95	15,58	16,28	17,16	17,94	20,44	23,34	23,74	18,64	16,71	16,07	15,12
pv [Pa]	1.087	1.069	1.184	1.299	1.664	1.620	1.600	1.977	1.593	1.364	1.190	1.155
ps [Pa]	1.699	1.769	1.851	1.957	2.056	2.401	2.866	2.936	2.147	1.902	1.826	1.718
gc [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
gev[kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000
Ma [kg/m²]	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000

COMPONENTE PONTE TERMICO

Codice	PT1
Descrizione	Ponte termico parete copertura piana
Note	Calcolo analitico secondo UNI EN ISO 10211
Origine dei dati	Inserimento manuale

DATI PONTE TERMICO

Trasmittanza termica lineica [W/(m·K)] 0,176

COMPONENTE PONTE TERMICO

Codice	PT2
Descrizione	Ponte termico parete pilastro
Note	Calcolo analitico secondo UNI EN ISO 10211
Origine dei dati	Inserimento manuale

DATI PONTE TERMICO

Trasmittanza termica lineica [W/(m·K)] 0,362

COMPONENTE PONTE TERMICO

Codice	PT3
Descrizione	Ponte termico angolo sporgente con pilastro
Note	Calcolo analitico secondo UNI EN ISO 10211
Origine dei dati	Inserimento manuale

DATI PONTE TERMICO

Trasmittanza termica lineica [W/(m·K)] 0,034

COMPONENTE PONTE TERMICO

Codice	PT4
Descrizione	Ponte termico parete serramento
Note	Calcolo analitico secondo UNI EN ISO 10211
Origine dei dati	Inserimento manuale

DATI PONTE TERMICO

Trasmittanza termica lineica [W/(m·K)] 0,197

COMPONENTE PONTE TERMICO

Codice	PT5
Descrizione	Ponte termico parete solaio intermedio
Note	Calcolo analitico secondo UNI EN ISO 10211
Origine dei dati	Inserimento manuale

DATI PONTE TERMICO

Trasmittanza termica lineica [W/(m·K)] 0,313

COMPONENTE PONTE TERMICO

Codice	PT6
Descrizione	Ponte termico parete solaio controterra
Note	Calcolo analitico secondo UNI EN ISO 10211
Origine dei dati	Inserimento manuale

DATI PONTE TERMICO

Trasmittanza termica lineica [W/(m·K)] -0,185

COMPONENTE FINESTRATO

Codice F1
Descrizione Infisso 160x120 cm telaio in alluminio e vetrocamera
Note Procedura analitica
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,584
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	1,100

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	1,60
Altezza	m	1,20

Dati apporti solari:

Emissività	ε	0,837
Trasmittanza solare	g gl,n	0,35



TELAIO

Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	1,650
Area telaio	Af	m ²	0,270
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	5,200
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	3,000

VETRO

Serramento:

Trasmittanza termica vetro	W/(m ² ·K)	1,100
Trasmittanza termica distanziatore	W/(m·K)	0,080

RISULTATI

Resistenza	m ² ·K/W	0,631
Trasmittanza termica	W/(m ² ·K)	1,584
Resistenza termica aggiuntiva	m ² ·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m ² ·K)	1,584

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2019/2021
Verifica limiti come	Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica	D
Trasmittanza limite	[W/(m ² ·K)] 1,800
Trasmittanza termica	[W/(m ² ·K)] 1,584
Verifica trasmittanza	Positiva

Codice F1
 Descrizione Infisso 160x120 cm telaio in alluminio e vetrocamera

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Media delle temperature esterne minime annuali	0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,44	23,34	23,74	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,838
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,467

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.

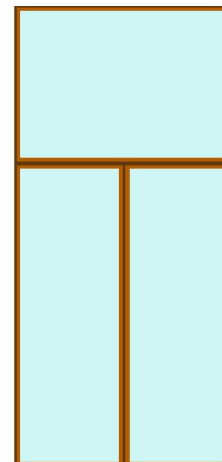
Verifica Positiva

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	0,00
p_e [Pa]	580
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1.174
p_s [Pa]	1.174
$\theta_{si,min}$ [°C]	9,34
f_{Rsi}	0,47
θ_{si} [°C]	16,75

COMPONENTE FINESTRATO

Codice F2
Descrizione Infisso 180x250 con sopra luce telaio in alluminio e vetrocamera
Note Procedura analitica
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)



Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,584
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	1,100

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	1,80
Altezza	m	3,80

Dati apporti solari:

Emissività	ε	0,837
Trasmittanza solare	g gl,n	0,35

TELAIO

Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	5,880
Area telaio	Af	m ²	0,960
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	18,600
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	3,000

VETRO

Serramento:

Trasmittanza termica vetro	W/(m ² ·K)	1,100
Trasmittanza termica distanziatore	W/(m ² ·K)	0,080

RISULTATI

Resistenza	m ² ·K/W	0,631
Trasmittanza termica	W/(m ² ·K)	1,584
Resistenza termica aggiuntiva	m ² ·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m ² ·K)	1,584

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2019/2021
Verifica limiti come	Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica	D
Trasmittanza limite	[W/(m ² ·K)] 1,800
Trasmittanza termica	[W/(m ² ·K)] 1,584
Verifica trasmittanza	Positiva

Codice F2
Descrizione Infisso 180x250 con sopraluce telaio in alluminio e vetrocamera

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Media delle temperature esterne minime annuali	0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,44	23,34	23,74	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,838
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,467

Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.
Verifica **Positiva**

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	0,00
p_e [Pa]	580
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1.174
p_s [Pa]	1.174
$\theta_{si,min}$ [°C]	9,34
f_{Rsi}	0,47
θ_{si} [°C]	16,75

COMPONENTE FINESTRATO

Codice F3
Descrizione Infisso 500x300 telaio in alluminio e vetrocamera
Note Procedura analitica
Origine dei dati Procedura analitica (UNI EN ISO 10077-1:2007)

Caratteristiche del serramento:

Tipo di serramento			Finestra singola
Trasmittanza termica	Uw	W/(m ² ·K)	1,283
Trasmittanza solo vetro	Ug	W/(m ² ·K)	1,100

Dimensioni del serramento:

Larghezza	m	5,00
Altezza	m	3,00

Dati apporti solari:

Emissività	ε	0,837
Trasmittanza solare	g gl,n	0,35



TELAIO

Serramento interno:

Area vetro	Ag	m ²	14,210
Area telaio	Af	m ²	0,790
Area pannelli	Ap	m ²	0,000
Perimetro vetro	Lg	m	15,600
Trasmittanza termica telaio	Uf	W/(m ² ·K)	3,000

VETRO

Serramento:

Trasmittanza termica vetro	W/(m ² ·K)	1,100
Trasmittanza termica distanziatore	W/(m ² ·K)	0,080

RISULTATI

Resistenza	m ² ·K/W	0,779
Trasmittanza termica	W/(m ² ·K)	1,283
Resistenza termica aggiuntiva	m ² ·K/W	0,000
Trasmittanza totale	W/(m ² ·K)	1,283

VERIFICA DI TRASMITTANZA TERMICA

Riferimento normativo	2019/2021
Verifica limiti come	Verso l'esterno e verso ambienti non climatizzati
Zona climatica	D
Trasmittanza limite	[W/(m ² ·K)] 1,800
Trasmittanza termica	[W/(m ² ·K)] 1,283
Verifica trasmittanza	Positiva

Codice F3
 Descrizione Infisso 500x300 telaio in alluminio e vetrocamera

VERIFICA IGROMETRICA

Condizioni al contorno

Ambiente confinante	Esterno
Temperatura esterna	UNI 10349 - Media mensile
Umidità relativa esterna	UNI 10349 - Media mensile
Temperatura interna	UNI EN ISO 13788 N.A. 1.2
Struttura leggera	Si
Classe di umidità	2 - Uffici, negozi
Media delle temperature esterne minime annuali	0,0 °C

	GEN	FEB	MAR	APR	MAG	GIU	LUG	AGO	SET	OTT	NOV	DIC
θ_e [°C]	5,64	7,44	9,44	11,94	17,84	20,44	23,34	23,74	18,64	14,34	8,84	6,14
p_e [Pa]	709	739	907	1.086	1.607	1.620	1.600	1.977	1.557	1.215	897	791
θ_i [°C]	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,44	23,34	23,74	20,00	20,00	20,00	20,00
p_i [Pa]	1.136	1.112	1.220	1.326	1.671	1.620	1.600	1.977	1.598	1.383	1.228	1.202

Verifica della temperatura superficiale (UNI EN ISO 13788 §5)

Mese critico	-
Fattore di temperatura, f_{Rsi}	0,863
Fattore di temperatura massimo, $f_{Rsi,max}$	0,467
Il componente non è soggetto a fenomeni di condensa superficiale.	
Verifica	Positiva

Risultati di calcolo

θ_e [°C]	0,00
p_e [Pa]	580
θ_i [°C]	20,00
p_i [Pa]	1.174
p_s [Pa]	1.174
$\theta_{si,min}$ [°C]	9,34
f_{Rsi}	0,47
θ_{si} [°C]	17,26

Simboli e unità di misura

Simbolo	Quantità	Unità di misura
c_p	capacità termica specifica	J/(kg·K)
A_g	area (vetro)	m ²
A_f	area (telaio)	m ²
A_p	area (pannello)	m ²
C	conduttanza unitaria	W/(m ² ·K)
d	spessore	m
f_{Rsi}	fattore di temperatura in corrispondenza alla superficie interna	-
$f_{Rsi,max}$	fattore di temperatura di progetto in corrispondenza alla superficie interna per il mese critico	-
g_c	densità di flusso di vapore (condensazione)	Kg/m ²
g_{ev}	densità di flusso di vapore (evaporazione)	Kg/m ²
U_f	trasmissione termica (telaio)	W/(m ² ·K)
U_g	trasmissione termica (elemento vetrato)	W/(m ² ·K)
Ψ_g	trasmissione termica (lineare del distanziatore)	W/(m ² ·K)
U_p	trasmissione termica (pannello)	W/(m ² ·K)
U_w	trasmissione termica (totale del serramento)	W/(m ² ·K)
L_g	lunghezza perimetrale della superficie vetrata	m
M_a	massa di vapore per unità di superficie accumulata in corrispondenza di un'interfaccia	Kg/m ²
p_i	pressione parziale del vapore (aria interna)	Pa
p_e	pressione parziale del vapore (aria esterna)	Pa
R	resistenza termica di progetto (da superficie a superficie)	m ² ·K/W
R_{si}	resistenza superficiale (interna)	m ² ·K/W
R_{se}	resistenza superficiale (esterna)	m ² ·K/W
s_d	spessore equivalente di aria per la diffusione del vapore	m
λ	conduttività utile di calcolo	W/(m·K)
μ	fattore di resistenza igroscopica	-
ρ	massa volumica	Kg/m ³
θ_i	temperatura (aria interna)	°C
θ_e	temperatura (aria esterna)	°C
Δt	sfasamento	h

ALLEGATO RISULTATI FABBRICATO

Dati Generali Progetto

Descrizione progetto	Nuova costruzione ALA Carburanti Serravalle Pistoiese
Ambito di intervento	Edifici nuovi
Metodologia di calcolo	Metodo di calcolo di progetto
Procedura di calcolo	Nazionale - D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.
Edificio pubblico	No
Classificazione edificio	E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo

Dati Climatici

Provincia	Pistoia
Comune	Serravalle Pistoiese
Zona climatica	D
Gradi giorno	2.010
Altezza sul livello del mare	[m] 182
Temperatura esterna di progetto invernale	[°C] -1,00
Temperatura esterna media annuale	[°C] 13,98
Fattore di correzione fg1	1,45
Fattore di correzione fg2	0,29
Fattore di correzione Gw	1,00

Fattori di correzione per esposizione:

Nord	1,20
Nord – Est	1,20
Est	1,15
Sud – Est	1,10
Sud	1,00
Sud – Ovest	1,05
Ovest	1,10
Nord – Ovest	1,15

Risultati per Ambiente

Impianto
 Zona
 Ambiente

Nuovo edificio ALA Carburanti
 Piano Terra
 1 - Locale Gestore

Categoria di destinazione d'uso
 Temperatura interna di progetto
 Superficie utile
 Volume netto

[°C]
 [m²]
 [m³]

E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
 20
 14,00
 53,20

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	S	OP	MUR100	Muratura poroton intonacata sp. 38 cm	0,282	22,60	-1,00	1,00	6,3732	133,84
D	S	TR	F1	Infisso 160x120 cm telaio in alluminio e vetrocamera	1,584	1,92	-1,00	1,00	3,0413	63,87
D	S	PT	PT1	Ponte termico parete copertura piana	0,176	5,45	-1,00	1,00	0,9592	20,14
D	S	PT	PT2	Ponte termico parete pilastro	0,181	4,50	-1,00	1,00	0,8145	17,10
D	S	PT	PT3	Ponte termico angolo sporgente con pilastro	0,017	4,50	-1,00	1,00	0,0765	1,61
D	S	PT	PT4	Ponte termico parete serramento	0,197	5,60	-1,00	1,00	1,1032	23,17
D	S	PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	5,45	-1,00	1,00	0,8502	17,85
D	E	OP	MUR100	Muratura poroton intonacata sp. 38 cm	0,282	7,79	-1,00	1,15	2,5263	53,05
D	E	TR	F2	Infisso 180x250 con sopra-luce telaio in alluminio e vetrocamera	1,584	6,84	-1,00	1,15	12,4597	261,65
D	E	PT	PT1	Ponte termico parete copertura piana	0,176	3,25	-1,00	1,15	0,6578	13,81
D	E	PT	PT3	Ponte termico angolo sporgente con pilastro	0,017	4,50	-1,00	1,15	0,0880	1,85
D	E	PT	PT4	Ponte termico parete serramento	0,197	11,20	-1,00	1,15	2,5374	53,28
D	E	PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	3,25	-1,00	1,15	0,5830	12,24
D	OR(C)	OP	COP100	Copertura Piana Isolata	0,207	14,00	-1,00	1,00	2,8980	60,86

Dispersioni per trasmissione
 Dispersioni per ventilazione
 Potenza di ripresa
 Carico termico totale

[W]
 [W]
 [W]
 [W]

734,33
 379,85
 224,00
 1.338,18

Risultati per Ambiente

Impianto
Zona
Ambiente

Nuovo edificio ALA Carburanti
Piano Terra
2 - Locale Bar

Categoria di destinazione d'uso
Temperatura interna di progetto
Superficie utile
Volume netto

[°C]
[m²]
[m³]

E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
20
84,30
320,34

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	S	OP	MUR100	Muratura poroton intonacata sp. 38 cm	0,282	18,56	-1,00	1,00	5,2339	109,91
D	S	TR	F1	Infisso 160x120 cm telaio in alluminio e vetrocamera	1,584	1,92	-1,00	1,00	3,0413	63,87
D	S	PT	PT1	Ponte termico parete copertura piana	0,176	4,20	-1,00	1,00	0,7392	15,52
D	S	PT	PT2	Ponte termico parete pilastro	0,362	4,50	-1,00	1,00	1,6290	34,21
D	S	PT	PT3	Ponte termico angolo sporgente con pilastro	0,017	4,50	-1,00	1,00	0,0765	1,61
D	S	PT	PT4	Ponte termico parete serramento	0,197	5,60	-1,00	1,00	1,1032	23,17
D	S	PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	4,55	-1,00	1,00	0,7098	14,91
D	O	OP	MUR100	Muratura poroton intonacata sp. 38 cm	0,282	30,14	-1,00	1,10	9,3494	196,34
D	O	TR	F1	Infisso 160x120 cm telaio in alluminio e vetrocamera	1,584	3,84	-1,00	1,10	6,6908	140,51
D	O	PT	PT1	Ponte termico parete copertura piana	0,176	7,55	-1,00	1,10	1,4617	30,70
D	O	PT	PT2	Ponte termico parete pilastro	0,362	4,50	-1,00	1,10	1,7919	37,63
D	O	PT	PT3	Ponte termico angolo sporgente con pilastro	0,017	4,50	-1,00	1,10	0,0842	1,77
D	O	PT	PT4	Ponte termico parete serramento	0,197	11,20	-1,00	1,10	2,4270	50,97
D	O	PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	7,55	-1,00	1,10	1,2956	27,21
D	N	OP	MUR100	Muratura poroton intonacata sp. 38 cm	0,282	20,36	-1,00	1,20	6,8898	144,69
D	N	TR	F1	Infisso 160x120 cm telaio in alluminio e vetrocamera	1,584	1,92	-1,00	1,20	3,6495	76,64
D	N	PT	PT1	Ponte termico parete copertura piana	0,176	4,95	-1,00	1,20	1,0454	21,95
D	N	PT	PT2	Ponte termico parete pilastro	0,362	4,50	-1,00	1,20	1,9548	41,05
D	N	PT	PT3	Ponte termico angolo sporgente con pilastro	0,017	4,50	-1,00	1,20	0,0918	1,93
D	N	PT	PT4	Ponte termico parete serramento	0,197	5,60	-1,00	1,20	1,3238	27,80
D	N	PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	4,95	-1,00	1,20	0,9266	19,46
D	E	OP	MUR100	Muratura poroton intonacata sp. 38 cm	0,282	30,14	-1,00	1,15	9,7744	205,26
D	E	TR	F2	Infisso 180x250 con sopraluce telaio in alluminio e vetrocamera	1,584	6,84	-1,00	1,15	12,4597	261,65
D	E	TR	F3	Infisso 500x300 telaio in alluminio e vetrocamera	1,283	15,00	-1,00	1,15	22,1317	464,77
D	E	PT	PT1	Ponte termico parete copertura piana	0,176	11,55	-1,00	1,15	2,3377	49,09
D	E	PT	PT2	Ponte termico parete pilastro	0,362	9,00	-1,00	1,15	3,7467	78,68
D	E	PT	PT3	Ponte termico angolo sporgente con pilastro	0,017	4,50	-1,00	1,15	0,0880	1,85
D	E	PT	PT4	Ponte termico parete serramento	0,197	27,20	-1,00	1,15	6,1622	129,41
D	E	PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	11,55	-1,00	1,15	2,0721	43,51
D	OR(C)	OP	COP100	Copertura Piana Isolata	0,207	84,30	-1,00	1,00	17,4501	366,45

Dispersioni per trasmissione
Dispersioni per ventilazione
Potenza di ripresa
Carico termico totale

[W]
[W]
[W]
[W]

2.682,50
2.287,23
1.348,80
6.318,53

Risultati per Ambiente

Impianto Nuovo edificio ALA Carburanti
Zona Piano Terra
Ambiente 3 - Locale Preparazione

Categoria di destinazione d'uso E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
Temperatura interna di progetto 20 [°C]
Superficie utile 10,25 [m²]
Volume netto 38,95 [m³]

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	O	OP	MUR100	Muratura poroton intonacata sp. 38 cm	0,282	16,98	-1,00	1,10	5,2672	110,61
D	O	TR	F1	Infisso 160x120 cm telaio in alluminio e vetrocamera	1,584	1,92	-1,00	1,10	3,3454	70,25
D	O	PT	PT1	Ponte termico parete copertura piana	0,176	4,20	-1,00	1,10	0,8131	17,08
D	O	PT	PT2	Ponte termico parete pilastro	0,362	4,50	-1,00	1,10	1,7919	37,63
D	O	PT	PT4	Ponte termico parete serramento	0,197	5,60	-1,00	1,10	1,2135	25,48
D	O	PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	4,20	-1,00	1,10	0,7207	15,14
D	OR(C)	OP	COP100	Copertura Piana Isolata	0,207	10,25	-1,00	1,00	2,1218	44,56

Dispersioni per trasmissione [W] 320,75
Dispersioni per ventilazione [W] 1.668,62
Potenza di ripresa [W] 164,00
Carico termico totale [W] 2.153,36

Risultati per Ambiente

Impianto Nuovo edificio ALA Carburanti
Zona Piano Terra
Ambiente 4-5-6-7 Servizi igienici piano terra

Categoria di destinazione d'uso E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
Temperatura interna di progetto 20 [°C]
Superficie utile 11,35 [m²]
Volume netto 43,13 [m³]

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
D	N	OP	MUR100	Muratura poroton intonacata sp. 38 cm	0,282	20,81	-1,00	1,20	7,0421	147,88
D	N	PT	PT1	Ponte termico parete copertura piana	0,176	5,05	-1,00	1,20	1,0666	22,40
D	N	PT	PT3	Ponte termico angolo sporgente con pilastro	0,017	4,50	-1,00	1,20	0,0918	1,93
D	N	PT	PT4	Ponte termico parete serramento	0,197	5,60	-1,00	1,20	1,3238	27,80
D	N	PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	5,05	-1,00	1,20	0,9454	19,85
D	O	OP	MUR100	Muratura poroton intonacata sp. 38 cm	0,282	13,73	-1,00	1,10	4,2590	89,44
D	O	PT	PT1	Ponte termico parete copertura piana	0,176	3,05	-1,00	1,10	0,5905	12,40
D	O	PT	PT3	Ponte termico angolo sporgente con pilastro	0,017	4,50	-1,00	1,10	0,0842	1,77
D	O	PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	3,05	-1,00	1,10	0,5234	10,99
D	OR(C)	OP	COP100	Copertura Piana Isolata	0,207	11,35	-1,00	1,00	2,3494	49,34

Dispersioni per trasmissione [W] 383,80
Dispersioni per ventilazione [W] 615,90
Potenza di ripresa [W] 181,60
Carico termico totale [W] 1.181,30

Risultati per Ambiente

Impianto Nuovo edificio ALA Carburanti
 Zona Piano Interrato
 Ambiente 8 - Locale Tecnico

Categoria di destinazione d'uso E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
 Temperatura interna di progetto 20
 Superficie utile 7,84
 Volume netto 18,82

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
G		PV		Pavimento su spazio areato	0,195	30,59	13,98	1,00	2,0075	42,16
G		PT	PT3	Ponte termico angolo sporgente con pilastro	0,034	3,50	-1,00	1,00	0,1190	2,50
G		PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,313	6,50	-1,00	1,00	2,0345	42,72

Dispersioni per trasmissione [W] 87,38
 Dispersioni per ventilazione [W] 67,19
 Potenza di ripresa [W] 125,44
 Carico termico totale [W] 280,01

Risultati per Ambiente

Impianto Nuovo edificio ALA Carburanti
 Zona Piano Interrato
 Ambiente 9 - Magazzino OIL

Categoria di destinazione d'uso E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
 Temperatura interna di progetto 20
 Superficie utile 7,84
 Volume netto 18,82

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
G		PV		Pavimento su spazio areato	0,187	18,62	13,98	1,00	1,2337	25,91
G		PT	PT2	Ponte termico parete pilastro	0,362	3,50	-1,00	1,00	1,2670	26,61
G		PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	3,00	-1,00	1,00	0,4695	9,86

Dispersioni per trasmissione [W] 62,38
 Dispersioni per ventilazione [W] 67,19
 Potenza di ripresa [W] 125,44
 Carico termico totale [W] 255,00

Risultati per Ambiente

Impianto Nuovo edificio ALA Carburanti
 Zona Piano Interrato
 Ambiente 10-11-12 Spogliatoi OIL

Categoria di destinazione d'uso E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
 Temperatura interna di progetto 20
 Superficie utile 10,76
 Volume netto 25,82

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
G		PV		Pavimento su spazio areato	0,188	25,11	13,98	1,00	1,6648	34,96
G		PT	PT2	Ponte termico parete pilastro	0,362	3,50	-1,00	1,00	1,2670	26,61
G		PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	4,10	-1,00	1,00	0,6416	13,47

Dispersioni per trasmissione [W] 75,04
 Dispersioni per ventilazione [W] 1.474,84
 Potenza di ripresa [W] 172,16
 Carico termico totale [W] 1.722,04

Risultati per Ambiente

Impianto Nuovo edificio ALA Carburanti
Zona Piano Interrato
Ambiente 13-14-15 Spogliatoi BAR

Categoria di destinazione d'uso E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
Temperatura interna di progetto 20 [°C]
Superficie utile 10,76 [m²]
Volume netto 25,82 [m³]

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
G		PV		Pavimento su spazio areato	0,195	37,71	13,98	1,00	2,4906	52,30
G		PT	PT3	Ponte termico angolo sporgente con pilastro	0,034	3,50	-1,00	1,00	0,1190	2,50
G		PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	7,70	-1,00	1,00	1,2050	25,31

Dispersioni per trasmissione [W] 80,11
Dispersioni per ventilazione [W] 1.474,84
Potenza di ripresa [W] 172,16
Carico termico totale [W] 1.727,11

Risultati per Ambiente

Impianto Nuovo edificio ALA Carburanti
Zona Piano Interrato
Ambiente 16 - Magazzino Food

Categoria di destinazione d'uso E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
Temperatura interna di progetto 20 [°C]
Superficie utile 10,92 [m²]
Volume netto 26,21 [m³]

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
G		PV		Pavimento su spazio areato	0,194	37,87	13,98	1,00	2,5003	52,51
G		PT	PT3	Ponte termico angolo sporgente con pilastro	0,034	3,50	-1,00	1,00	0,1190	2,50
G		PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	7,70	-1,00	1,00	1,2050	25,31

Dispersioni per trasmissione [W] 80,31
Dispersioni per ventilazione [W] 1.497,12
Potenza di ripresa [W] 174,72
Carico termico totale [W] 1.752,15

Risultati per Ambiente

Impianto Nuovo edificio ALA Carburanti
Zona Piano Interrato
Ambiente 17 - Dispensa

Categoria di destinazione d'uso E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
Temperatura interna di progetto 20 [°C]
Superficie utile 10,92 [m²]
Volume netto 26,21 [m³]

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
G		PV		Pavimento su spazio areato	0,177	20,37	13,98	1,00	1,3027	27,36
G		PT	PT2	Ponte termico parete pilastro	0,362	3,50	-1,00	1,00	1,2670	26,61
G		PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	2,70	-1,00	1,00	0,4226	8,87

Dispersioni per trasmissione [W] 62,84
Dispersioni per ventilazione [W] 1.497,12
Potenza di ripresa [W] 174,72
Carico termico totale [W] 1.734,67

Risultati per Ambiente

Impianto Nuovo edificio ALA Carburanti
Zona Piano Interrato
Ambiente 18 - Magazzino no food

Categoria di destinazione d'uso E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
Temperatura interna di progetto 20 [°C]
Superficie utile 10,92 [m²]
Volume netto 26,21 [m³]

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
G		PV		Pavimento su spazio areato	0,177	20,37	13,98	1,00	1,3027	27,36
G		PT	PT5	Ponte termico parete solaio intermedio	0,156	2,70	-1,00	1,00	0,4226	8,87

Dispersioni per trasmissione [W] 36,23
Dispersioni per ventilazione [W] 93,57
Potenza di ripresa [W] 174,72
Carico termico totale [W] 304,52

Risultati per Ambiente

Impianto Nuovo edificio ALA Carburanti
Zona Piano Interrato
Ambiente 19 - Disimpegno

Categoria di destinazione d'uso E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
Temperatura interna di progetto 20 [°C]
Superficie utile 47,94 [m²]
Volume netto 115,06 [m³]

Amb. Conf.	Esp.	Tipo	Codice	Descrizione	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup. [m²] Lungh. [m]	Te [°C]	ek	Ht [W/K]	Qt [W]
G		PV		Pavimento su spazio areato	0,184	101,14	13,98	1,00	6,6359	139,35
G		PT	PT2	Ponte termico parete pilastro	0,362	7,00	-1,00	1,00	2,5340	53,21
G		PT	PT3	Ponte termico angolo sporgente con pilastro	0,034	3,50	-1,00	1,00	0,1190	2,50

Dispersioni per trasmissione [W] 195,07
Dispersioni per ventilazione [W] 410,76
Potenza di ripresa [W] 767,04
Carico termico totale [W] 1.372,87

Risultati per Zona

Impianto		Nuovo edificio ALA Carburanti
Zona		Piano Terra
Categoria di destinazione d'uso		E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
Temperatura interna di progetto	[°C]	20
Ventilazione		Naturale
Ricambio d'aria	[1/h]	1,0

Ambiente	Ti [°C]	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
1 - Locale Gestore	20	734,33	379,85	224,00	1.338,18
2 - Locale Bar	20	2.682,50	2.287,23	1.348,80	6.318,53
3 - Locale Preparazione	20	320,75	1.668,62	164,00	2.153,36
4-5-6-7 Servizi igienici piano terra	20	383,80	615,90	181,60	1.181,30

Dispersioni totali per trasmissione	[W]	4.121,38
Dispersioni totali per ventilazione	[W]	4.951,59
Potenza di ripresa	[W]	1.918,40
Carico termico totale	[W]	10.991,37

Risultati per Zona

Impianto		Nuovo edificio ALA Carburanti
Zona		Piano Interrato
Categoria di destinazione d'uso		E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
Temperatura interna di progetto	[°C]	20
Ventilazione		Naturale
Ricambio d'aria	[1/h]	0,5

Ambiente	Ti [°C]	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
8 - Locale Tecnico	20	87,38	67,19	125,44	280,01
9 - Magazzino OIL	20	62,38	67,19	125,44	255,00
10-11-12 Spogliatoi OIL	20	75,04	1.474,84	172,16	1.722,04
13-14-15 Spogliatoi BAR	20	80,11	1.474,84	172,16	1.727,11
16 - Magazzino Food	20	80,31	1.497,12	174,72	1.752,15
17 - Dispensa	20	62,84	1.497,12	174,72	1.734,67
18 - Magazzino no food	20	36,23	93,57	174,72	304,52
19 - Disimpegno	20	195,07	410,76	767,04	1.372,87

Dispersioni totali per trasmissione	[W]	679,35
Dispersioni totali per ventilazione	[W]	6.582,62
Potenza di ripresa	[W]	1.886,40
Carico termico totale	[W]	9.148,37

Risultati per Impianto

Impianto		Nuovo edificio ALA Carburanti
Considera		Vicini presenti
Categoria di destinazione d'uso		E.4 (3) - Bar, ristoranti, sale da ballo
Temperatura interna di progetto	[°C]	20

Zona	Qtr [W]	Qve [W]	Qrh [W]	Qtot [W]
Piano Terra	4.121,38	4.951,59	1.918,40	10.991,37
Piano Interrato	679,35	6.582,62	1.886,40	9.148,37

Dispersioni totali per trasmissione	[W]	4.800,73
Dispersioni totali per ventilazione	[W]	11.534,21
Potenza di ripresa	[W]	3.804,80
Carico termico totale	[W]	20.139,74

Indicatori di prestazione energetica di fabbricato

Nuovo edificio ALA Carburanti

Dati generali		
Ambito di intervento	Edifici nuovi	
Procedura	Nazionale - D.Lgs. 19 agosto 2005, n. 192, e successive modificazioni.	
Zona climatica	D	
Gradi giorno	2.010	
Volume lordo	m ³	1.157,36

Riscaldamento		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Durata della stagione (UNI/TS 11300-1:2014)		08/10 - 25/04	08/10 - 25/04
Durata della stagione (D.P.R. 412/1993)		01/11 - 15/04	01/11 - 15/04
Superficie disperdente	m ²	632,99	
Superficie utile	m ²	237,80	
Rapporto S/V	1/m	0,5469	
Rapporto Superficie trasparente / Superficie utile		0,151	
Fabbisogno di energia termica per riscaldamento	kWh	17.401,852	17.576,719
EPH,nd	kWh/(m ² ·a)	73,178	73,914
EPH,nd,limite (2019/21)	kWh/(m ² ·a)		73,914
Qualità involucro		Alta	
Fabbisogno di energia primaria per riscaldamento	kWh	19.292,393	24.805,227
Superficie calpestabile del volume riscaldato	m ²	237,800	
EPH,nren	kWh/(m ² ·a)	81,129	104,311
EPH,ren	kWh/(m ² ·a)	54,554	60,702
EPH,tot	kWh/(m ² ·a)	135,682	165,013
Rendimento del sottosistema di emissione, η _e		0,9575	
Rendimento del sottosistema di regolazione, η _{rg}		0,9559	
Rendimento del sottosistema di distribuzione, η _d		1,0000	
Efficienza dei sottosistemi di utilizzazione, η _u			0,830
Efficienza media stagionale impianto riscaldamento η _h		0,6486	0,5239
Verifica efficienza media stagionale		Positiva	
Copertura FER	%	40,2070	

Raffrescamento		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Durata della stagione (UNI/TS 11300-1:2014)		05/05 - 26/09	03/05 - 29/09
Fabbisogno di energia termica per raffrescamento	kWh	5.011,936	5.769,007
Superficie utile	m ²	237,80	
EPC,nd	kWh/(m ² ·a)	21,076	24,260
Verifica		Positiva	
Asol,est/ Asup,utile	kWh/m ²	0,0417	
YIE	W/m ² K	0,0200	
Qualità involucro		Media	
Fabbisogno di energia primaria per raffrescamento	kWh	0,000	0,000
Superficie calpestabile del volume raffrescato	m ²	237,800	
EPC,nren	kWh/(m ² ·a)	0,000	0,000
EPC,ren	kWh/(m ² ·a)	9,241	11,677
EPC,tot	kWh/(m ² ·a)	9,241	11,677
Efficienza media stagionale impianto raffrescamento η _c		2,2808	2,0777
Verifica efficienza media stagionale		Positiva	
Copertura FER	%	100,0000	

Acqua calda sanitaria		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
Superficie utile	m ²	237,80	
Fabbisogno di energia termica per acs	kWh	11.256,580	11.256,580
Fabbisogno di energia primaria per acs	kWh	2.064,284	4.766,821
EPW,nren	kWh/(m ² ·a)	8,681	20,045
EPW,ren	kWh/(m ² ·a)	52,079	62,175
EPW,tot	kWh/(m ² ·a)	60,760	82,221
Efficienza media stagionale impianto acs η_w		2,7796	1,1366
Verifica efficienza media stagionale		Positiva	
Copertura FER	%	85,7130	

Globale		Edificio di progetto	Edificio di riferimento
EPgl,nren	kWh/(m ² ·a)	89,809	124,357
EPgl,nren,rif,standard	kWh/(m ² ·a)		204,731
Verifica		Positiva	
Classe energetica		A3	
EPgl,ren	kWh/(m ² ·a)	115,874	134,553
EPgl,tot	kWh/(m ² ·a)	205,683	258,910
Coefficiente medio globale di scambio termico, H't		0,37	0,58
Verifica H't		Positiva	
Asol,est/Asup,utile		0,0417	0,0400
Verifica Asol,est/Asup,utile		Negativa	
Emissioni di CO2	KgCO2/(m ² ·a)	21,186	
Copertura FER	%	56,3361	

Consumi			
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari riscaldamento	kWhe	38,127	
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari raffrescamento	kWhe	0,000	
Fabbisogno di energia elettrica da rete per ausiliari acs	kWhe	0,000	
Riscaldamento			
Energia elettrica da rete	kWh	6.976,934	
Acqua calda sanitaria			
Energia elettrica da rete	kWh	1.058,607	