



COMUNE DI SANTA MARIA A MONTE

Spazio insieme zerocentoventi San Sebastiano

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

(redatto ai sensi del D.Lgs. 50/2016 e s.m.i.)

impianti termomeccanici

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO:

Ing. Maurizio Iannotta

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:

COLUCCI&PARTNERS Architettura
Arch. Giuseppe Colucci

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:

Arch. Giulio COLUCCI
Arch. Eleonora LENZINI
Arch. Matteo BECUCCI
Ing. Federico BENVENUTI

PROGETTAZIONE STRUTTURALE:

STUDIO CECCONI
Ing. Lorianò CECCONI

COLLABORATORI ALLA PROGETTAZIONE STRUTTURALE:

Ing. Filippo CECCONI
Ing. Giacomo MAIANO

PROGETTAZIONE IMPIANTI:

STUDIO MPS

Progettazione impianti TERMOMECCANICI:

P.I. Luca POLLARI

Progettazione impianti ELETTRICI E SPECIALI:

P.I. Yuri DEMI

CODICE FILE

ES_18_06_DE_L1_M_D02

CONTENUTO FILE:

- Relazione Art.28 legge 09 gennaio 1991 n.10 e s.m.i.

DATA :

OTTOBRE 2020

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

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Santa Maria a Monte** Provincia **PI**

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

Nuovo centro polifunzionale

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

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

San Sebastiano - Santa Maria a Monte (Pi)

Richiesta permesso di costruire _____ del _____

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

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

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

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

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i) **Comune di Santa Maria a Monte**

Progettista degli impianti termici

Perito Industriale Pollari Luca

Albo: **Periti Industriali** Pr.: **Livorno** N.iscr.: **607**

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 1916 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -0,2 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,5 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	1896,44	977,82	0,52	260,61	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Zona climatizzata	1896,44	977,82	0,52	260,61	26,0	50,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

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

Classe A

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,72 >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

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

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

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

Descrizione e percentuali di copertura:

Copertura annuale del fabbisogno energetico per la produzione di acqua calda sanitaria pari a 82%, copertura totale del fabbisogno del 62,74%

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

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

Nuovo impianto di climatizzazione estiva-invernale ad acqua con pompa di calore e ventilconvettori idronici

Sistemi di generazione

Pompa di calore aria-acqua con tecnologia Inverter.

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione per singolo ambiente per mezzo di pannelli remoti a filo agenti sul rispettivo ventilconvettore.

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Nessuno.

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori complanari e tubazioni multistrato opportunamente coibentate con guaina espansa a cellule chiuse

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Impianto di ventilazione meccanica controllata con recupero del calore.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Nessuno.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione dell'acqua calda sanitaria per mezzo di scaldacqua in pompa di calore da 100 litri (due) con distribuzione alle utenze con tubazioni in multistrato opportunamente coibentate.

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

50,00 gradi francesi

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	Climatizzata	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e ventilazione	Fluido termovettore	R410A-Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	AERMEC - ANLI HP 101 o similare		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	31,2	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	2,70		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 45,0 °C

Zona	Climatizzata	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	AERMEC - ANLI HP 101 o similare		
Tipo sorgente fredda	Acqua		
Potenza termica utile in raffrescamento	29,3	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	2,47		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 32,5 °C

Zona	Zona climatizzata	Quantità	1
Servizio	Acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	N.2 Scaldacqua in pompa di calore. 100 Litri		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	1,6	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	2,18		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	0,0	°C	Sorgente calda 55,0 °C

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

intermittente

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Controlli remoti a filo	8

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Ventilconvettori	8	18700
Radiatori a piastre in alluminio	2	700

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

Filtrazione e dosaggio polifosfati

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Riscaldamento-Raffrescamento	Materiali espansi organici a cella chiusa	0,040	13

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	Riscaldamento-Raffrescamento	A bordo della pompa di calore	4300,00	9500,00	150

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedi tavole di progetto

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico da 10,92 kW

Schemi funzionali [Vedi tavole di progetto](#)

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

[Impianto di illuminazione con apparecchiature a LED](#)

Schemi funzionali [Vedi tavole di progetto](#)

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: [Zona climatizzata](#)

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	Parete esterna in muratura	0,302	0,441
M10	Parete esterna in muratura-Incasso Fan Coil	0,302	0,400
M2	Parete continua in c.a.	0,230	0,288
M4	Parete continua in c.a. contro terreno	0,618	0,677
M5	Parete esterna in muratura verso scannafosso controterreno	0,196	0,255
M8	Parete verso archivio	0,301	0,361
M9	Parete verso locale tecnico	0,286	0,345
P1	Pavimento su terreno	0,141	0,176
P2	Pavimento su terreno porzione interrata	0,126	0,220
S1	Soffitto a terrazza	0,245	0,283
S4	Solaio Interpiano al grezzo	0,253	0,306
S6	Solaio Interpiano al grezzo controsoffittato	0,240	0,269

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M12	Parete continua in c.a. locali archivio e locale tecnico	0,245	0,245
M13	Parete esterna in muratura locali archivio e locale tecnico	0,329	0,329
M6	Parete esterna in muratura locali al grezzo	0,329	0,329
M7	Parete continua in c.a. locali al grezzo	0,245	0,245
S3	Solaio Interpiano	0,220	0,238

S5	Copertura locali al grezzo	0,199	0,199
-----------	-----------------------------------	--------------	--------------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna in muratura	Positiva	Positiva
M10	Parete esterna in muratura-Incasso Fan Coil	Positiva	Positiva
M2	Parete continua in c.a.	Positiva	Positiva
M4	Parete continua in c.a. contro terreno	Positiva	Positiva
M5	Parete esterna in muratura verso scannafosso controterreno	Positiva	Positiva
M8	Parete verso archivio	Positiva	Positiva
M9	Parete verso locale tecnico	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su terreno	Positiva	Positiva
P2	Pavimento su terreno porzione interrata	Positiva	Positiva
S1	Soffitto a terrazza	Positiva	Positiva
S3	Solaio Interpiano	Positiva	Positiva
S4	Solaio Interpiano al grezzo	Positiva	Positiva
S6	Solaio Interpiano al grezzo controsoffittato	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	Positiva
Z4	W - Parete - Telaio	Positiva
Z7	P - Parete - Pilastro	Positiva

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Parete esterna in muratura	375	0,005
M10	Parete esterna in muratura-Incasso Fan Coil	375	0,005
M2	Parete continua in c.a.	755	0,009
S1	Soffitto a terrazza	856	0,019

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	Infisso 455x350	1,470	1,100
W2	Infisso 135x348	1,649	1,100
W3	Infisso 340x348	1,442	1,100
W4	Infisso 190x348	1,545	1,100
W5	Infisso 374x348	1,420	1,100

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona climatizzata	2,71	2,70

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

Q.tà	Portata G [m ³ /h]	Portata G _R [m ³ /h]	η _T [%]
1	2000,0	2000,0	75,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	<u>977,82</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,33</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,58</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Zona climatizzata

Superficie utile A _{sup utile}	<u>260,61</u>	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	<u>0,029</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	<u>0,040</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>142,20</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	<u>145,04</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>6,03</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	<u>7,37</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>20,97</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	<u>11,29</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	<u>21,52</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	<u>14,34</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	<u>18,46</u>	kWh/m ²

Prestazione energetica per servizi EP _T	4,91	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	91,49	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	156,25	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	35,29	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	678,1	410,9	Positiva
Zona climatizzata	Acqua calda sanitaria	73,7	54,0	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	28,0	21,8	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	82,0	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	69,5	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	4717	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	11453	kWh _e
Potenza elettrica installata	10,92	kW
Potenza elettrica richiesta	8,23	kW
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	
(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)		

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	8446	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	56,20	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	717	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	91,49	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	11453	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	62,7	%
Percentuale minima di copertura prevista	55,0	%

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Perito Industriale</u>	<u>Luca</u>	<u>Pollari</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>Livorno</u>	<u>607</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 01/10/2020

Il progettista _____
TIMBRO FIRMA

ALLEGATI

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Spazio insieme zerocentoventi San Sebastiano***
INDIRIZZO ***San Sebastiano - Santa Maria a Monte (Pi)***
COMMITTENTE ***Comune di Santa Maria a Monte***
INDIRIZZO
COMUNE ***Santa Maria a Monte***

Rif. ***L.10.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 10.20.0

**MPS DI POLLARI E SEDERINI - STUDIO TECNICO
VIALE DELLA REPUBBLICA, 7/B - 57023 CECINA (LI)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.4 (2) Edifici adibiti ad attività ricreative: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>-</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Santa Maria a Monte		
Provincia	Pisa		
Altitudine s.l.m.		56	m
Latitudine nord	43° 41'	Longitudine est	10° 41'
Gradi giorno DPR 412/93		1916	
Zona climatica		D	

Località di riferimento

per dati invernali	Lucca
per dati estivi	Lucca

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	C		
Direzione prevalente	Est		
Distanza dal mare		< 40	km
Velocità media del vento		1,0	m/s
Velocità massima del vento		1,9	m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-0,2 °C		
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 01 novembre al 15 aprile		

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,5 °C		
Temperatura esterna bulbo umido	24,0 °C		
Umidità relativa	50,0 %		
Escursione termica giornaliera	12 °C		

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	6,9	7,5	9,6	12,7	16,9	20,6	23,2	23,3	18,5	16,2	10,9	6,8

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **286** W/m²

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna in muratura*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,302** W/m²K

Spessore **505** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-0,2** °C

Permeanza **76,628** 10⁻¹²kg/sm²Pa

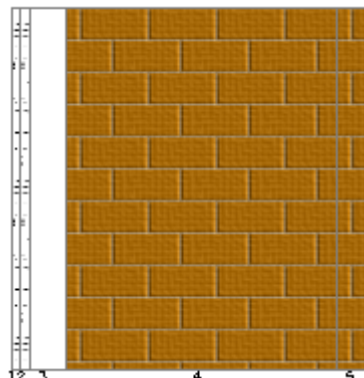
Massa superficiale
(con intonaci) **397** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **375** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,018** -

Sfasamento onda termica **-23,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	Blocco POROTHERM Bio Plan 38T con malta termica	380,00	0,140	2,714	900	1,00	5
5	Rivestimento in laterizio pieno sp. 5cm	50,00	0,452	0,111	652	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna in muratura*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,749**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,926**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

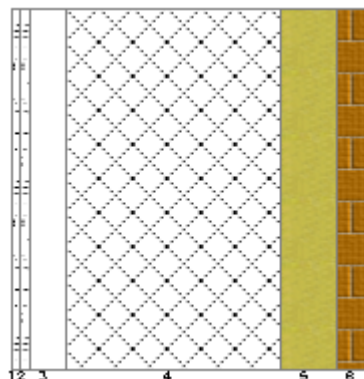
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete continua in c.a.*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	0,230	W/m ² K
Spessore	505	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-0,2	°C
Permeanza	3,880	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	778	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	755	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,038	-
Sfasamento onda termica	-11,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
5	Pannello in poliuretano espanso STIFERITE GT	80,00	0,022	3,636	36	1,45	148
6	Rivestimento in laterizio pieno sp. 5cm	50,00	0,452	0,111	652	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete continua in c.a.*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,749**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,944**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Correzione ponte termico su pilastro in c.a.*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,230** W/m²K

Spessore **505** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-0,2** °C

Permeanza **3,880** 10⁻¹²kg/sm²Pa

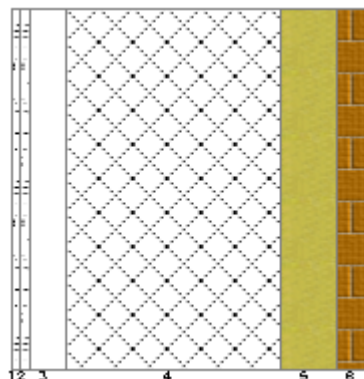
Massa superficiale
(con intonaci) **778** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **755** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,038** -

Sfasamento onda termica **-11,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
5	Pannello in poliuretano espanso STIFERITE GT	80,00	0,022	3,636	36	1,45	148
6	Rivestimento in laterizio pieno sp. 5cm	50,00	0,452	0,111	652	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Correzione ponte termico su pilastro in c.a.*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,749**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,944**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

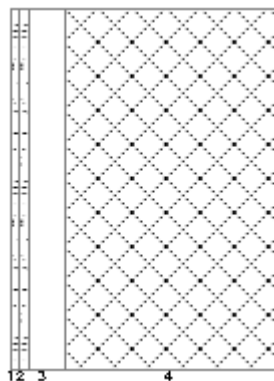
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete continua in c.a. contro terreno*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	1,685	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,618	W/m ² K
Spessore	379	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	8,0	°C
Permeanza	0,253	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	747	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	725	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,344	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,557	-
Sfasamento onda termica	-8,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
5	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

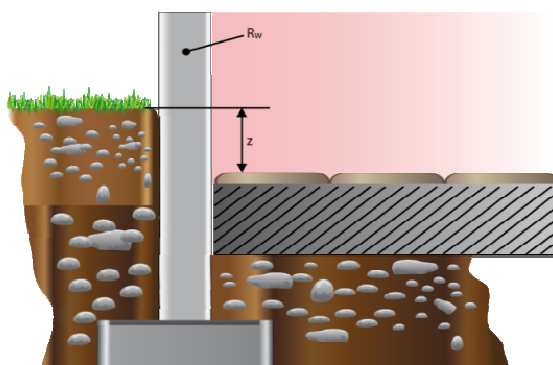
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento su terreno porzione interrata

Codice: P2

Area del pavimento		373,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		85,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		505 mm
Conduktività termica del terreno		1,50 W/mK
Profondità interramento	z	2,200 m
Parete controterra associata	R _w	M4



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete continua in c.a. contro terreno*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,370**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,650**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna in muratura verso scannafosso controterreno*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,287** W/m²K
Trasmittanza controterra **0,196** W/m²K

Spessore **1459** mm

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

Permeanza **0,252** 10⁻¹²kg/sm²Pa

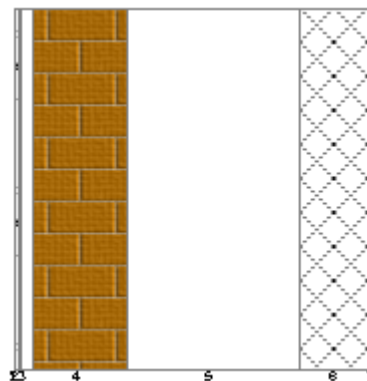
Massa superficiale (con intonaci) **1089** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **1067** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,004** -

Sfasamento onda termica **-7,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	Blocco POROTHERM Bio Plan 38T con malta termica	380,00	0,140	2,714	900	1,00	5
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	700,00	3,889	0,180	-	-	-
6	C.I.S. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
7	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

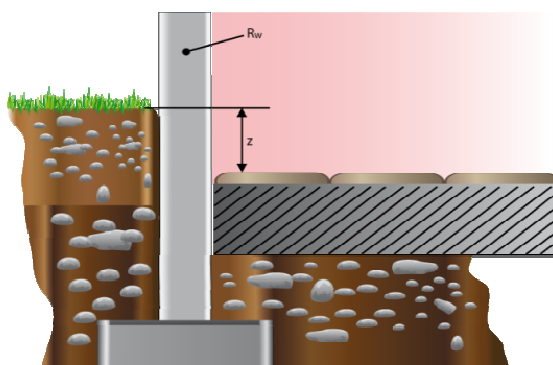
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento su terreno porzione interrata

Codice: P3

Area del pavimento		373,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		85,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		505 mm
Conduktività termica del terreno		1,50 W/mK
Profondità interramento	z	2,700 m
Parete controterra associata	R_w	M5



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna in muratura verso scannafosso
controterreno*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,370**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,931**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

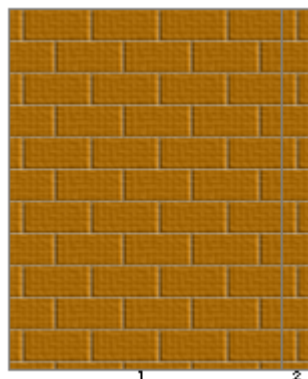
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna in muratura locali al grezzo*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica	0,329	W/m ² K
Spessore	430	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-0,2	°C
Permeanza	85,106	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	375	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	375	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,027	-
Sfasamento onda termica	-21,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Blocco POROTHERM Bio Plan 38T con malta termica	<i>380,00</i>	<i>0,140</i>	<i>2,714</i>	<i>900</i>	<i>1,00</i>	<i>5</i>
2	Rivestimento in laterizio pieno sp. 5cm	<i>50,00</i>	<i>0,452</i>	<i>0,111</i>	<i>652</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,080</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna in muratura locali al grezzo*

Codice: *M6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,749**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

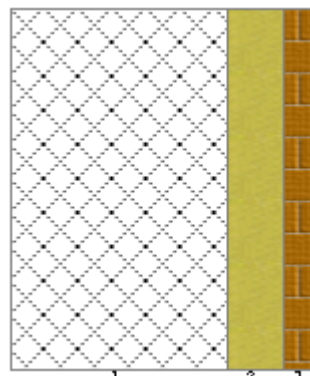
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete continua in c.a. locali al grezzo*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	0,245	W/m ² K
Spessore	430	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-0,2	°C
Permeanza	3,899	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	755	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	755	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,024	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,097	-
Sfasamento onda termica	-10,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
2	Pannello in poliuretano espanso STIFERITE GT	80,00	0,022	3,636	36	1,45	148
3	Rivestimento in laterizio pieno sp. 5cm	50,00	0,452	0,111	652	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete continua in c.a. locali al grezzo*

Codice: *M7*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,749**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,940**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete verso archivio*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **0,301** W/m²K

Spessore **150** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **9,9** °C

Permeanza **333,33**
3 10⁻¹²kg/sm²Pa

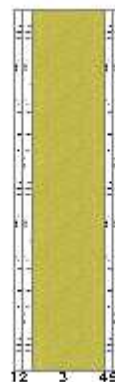
Massa superficiale
(con intonaci) **47** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **2** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,282** W/m²K

Fattore attenuazione **0,934** -

Sfasamento onda termica **-2,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana minerale Knauf Insulation-Mineral Wool 35	100,00	0,035	2,857	18	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso archivio*

Codice: *M8*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,104**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,930**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Parete verso locale tecnico*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **0,286** W/m²K

Spessore **350** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **3,8** °C

Permeanza **327,86**
9 10⁻¹²kg/sm²Pa

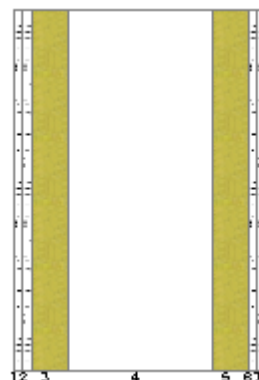
Massa superficiale
(con intonaci) **47** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **2** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,267** W/m²K

Fattore attenuazione **0,934** -

Sfasamento onda termica **-2,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana minerale Knauf Insulation-Mineral Wool 35	50,00	0,035	1,429	18	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,111	0,180	-	-	-
5	Pannello in lana minerale Knauf Insulation-Mineral Wool 35	50,00	0,035	1,429	18	1,03	1
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
7	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete verso locale tecnico*

Codice: *M9*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,686**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,933**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

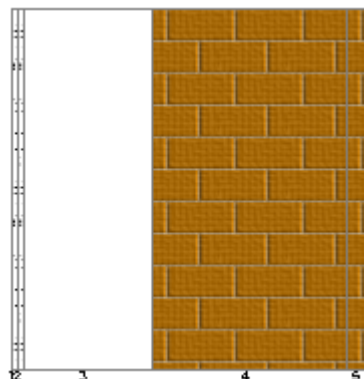
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna in muratura-Incasso Fan Coil*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica	0,302	W/m ² K
Spessore	705	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-0,2	°C
Permeanza	76,628	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	397	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	375	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,005	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,018	-
Sfasamento onda termica	-23,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	250,00	1,389	0,180	-	-	-
4	Blocco POROTHERM Bio Plan 38T con malta termica	380,00	0,140	2,714	900	1,00	5
5	Rivestimento in laterizio pieno sp. 5cm	50,00	0,452	0,111	652	0,84	9
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna in muratura-Incasso Fan Coil*

Codice: *M10*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,749**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,926**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica **0,236** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,141** W/m²K

Spessore **1771** mm

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

Permeanza **5,418** 10⁻¹²kg/sm²Pa

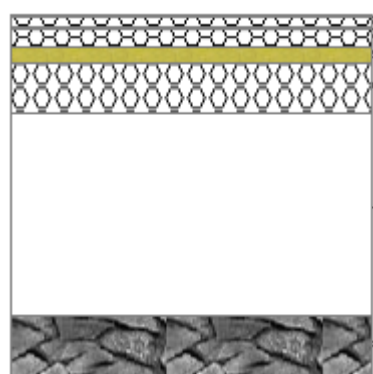
Massa superficiale
(con intonaci) **1033** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1033** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,003** -

Sfasamento onda termica **-6,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Resine epossidiche	2,00	0,200	0,010	1200	1,40	10000
2	Massetto per caricamento materassino acustico 2000 Kg/m ³	50,00	1,000	0,050	2000	1,20	6
3	Materassino fonoisolante Isolmant-BiPlus	9,00	0,035	0,259	58	1,40	6
4	Massetto alleggerito generico per copertura impianti	90,00	0,325	0,277	1300	0,92	25
5	Pannello in polistirene espanso estruso STYRODUR 3035 CS 80 mm	80,00	0,035	2,286	35	1,45	100
6	Solaio in CIs precompresso Sp. 24 cm	240,00	0,384	0,625	1250	1,06	20
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	1000,00	3,774	0,265	-	-	-
8	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,200	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

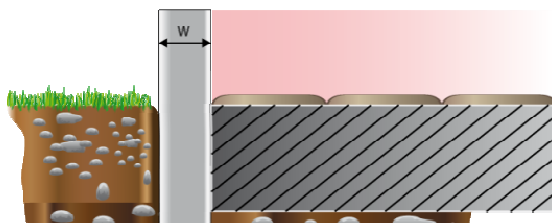
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno

Codice: P1

Area del pavimento	373,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	85,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	505 mm
Conduktività termica del terreno	1,50 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,647**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno porzione interrata*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica **0,236** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,126** W/m²K

Spessore **1771** mm

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

Permeanza **5,418** 10⁻¹²kg/sm²Pa

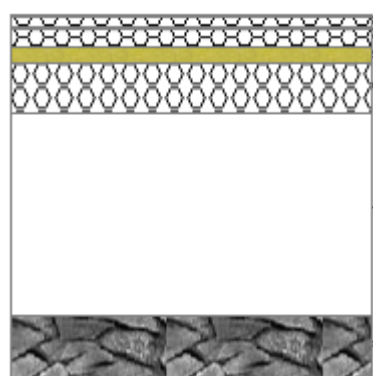
Massa superficiale
(con intonaci) **1033** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1033** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,003** -

Sfasamento onda termica **-6,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Resine epossidiche	2,00	0,200	0,010	1200	1,40	10000
2	Massetto per caricamento materassino acustico 2000 Kg/m ³	50,00	1,000	0,050	2000	1,20	6
3	Materassino fonoisolante Isolmant-BiPlus	9,00	0,035	0,259	58	1,40	6
4	Massetto alleggerito generico per copertura impianti	90,00	0,325	0,277	1300	0,92	25
5	Pannello in polistirene espanso estruso STYRODUR 3035 CS 80 mm	80,00	0,035	2,286	35	1,45	100
6	Solaio in CIs precompresso Sp. 24 cm	240,00	0,384	0,625	1250	1,06	20
7	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm ² /m	1000,00	3,774	0,265	-	-	-
8	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,200	0,250	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

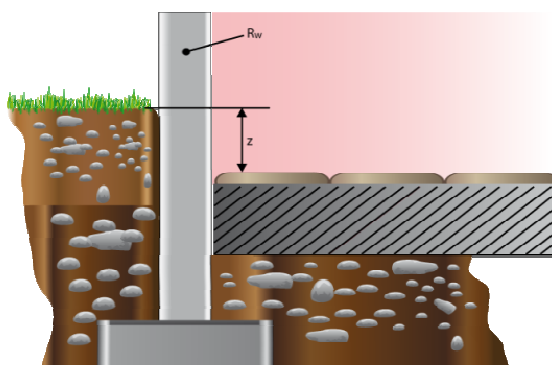
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento su terreno porzione interrata

Codice: P2

Area del pavimento		373,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		85,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		505 mm
Conduktività termica del terreno		1,50 W/mK
Profondità interramento	z	2,200 m
Parete controterra associata	R _w	M4



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno porzione interrata*

Codice: *P2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **65** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,647**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

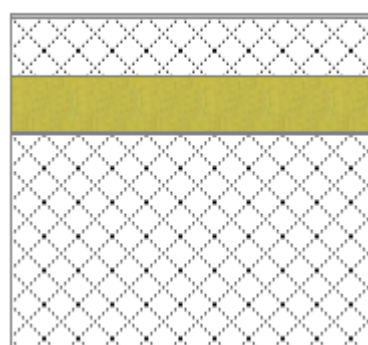
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Soffitto a terrazza*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,245	W/m ² K
Spessore	465	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-0,2	°C
Permeanza	0,248	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	856	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	856	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,019	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,078	-
Sfasamento onda termica	-13,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,170	0,024	1200	1,00	188000
2	Sottofondo di cemento magro	80,00	0,700	0,114	1600	0,88	20
3	Pannello in poliuretano espanso STIFERITE GT	80,00	0,022	3,636	36	1,45	148
4	Freno vapore RIWEGA USB Micro Strong	0,65	0,220	0,003	354	1,70	3077
5	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Soffitto a terrazza*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **dicembre**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,552**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,940**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

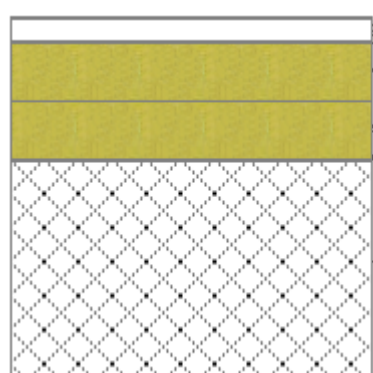
Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **8** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **100** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **marzo**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: Copertura

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,199	W/m ² K
Spessore	494	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-0,2	°C
Permeanza	4,857	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	752	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	752	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,023	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,115	-
Sfasamento onda termica	-10,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080	-	-	-
1	Acciaio	3,00	52,000	-	7800	0,45	-
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	30,00	-	-	-	-	-
3	Membrana impermeabile traspirante RIWEGA USB Classic	0,54	0,220	-	343	1,70	37
4	Pannello in lana minerale Knauf Insulation-Naturboard Walls (DP11)	80,00	0,035	-	50	1,03	1
5	Pannello in lana minerale Knauf Insulation-Naturboard Walls (DP11)	80,00	0,035	-	50	1,03	1
6	Freno vapore RIWEGA USB Micro Strong	0,65	0,220	-	354	1,70	3077
7	C.I.S. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	-	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura*

Codice: *S2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,552**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,952**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Solaio Interpiano al grezzo*

Codice: *S4*

Trasmittanza termica **0,253** W/m²K

Spessore **380** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **7,9** °C

Permeanza **3,934** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **723** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **723** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,121** -

Sfasamento onda termica **-9,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in poliuretano espanso STIFERITE GT	80,00	0,022	3,636	36	1,45	148
2	C.I.S. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio Interpiano al grezzo*

Codice: *S4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,253**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,941**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

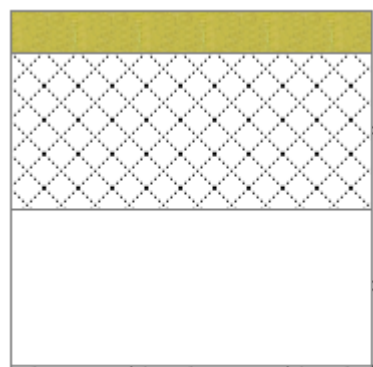
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Solaio Interpiano al grezzo controsoffittato*

Codice: *S6*

Trasmittanza termica	0,240	W/m ² K
Spessore	693	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	7,9	°C
Permeanza	3,923	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	734	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	723	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,012	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,050	-
Sfasamento onda termica	-10,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in poliuretano espanso STIFERITE GT	80,00	0,022	3,636	36	1,45	148
2	C.I.s. armato (2% acciaio)	300,00	2,500	0,120	2400	1,00	130
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	300,00	1,875	0,160	-	-	-
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,250	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio Interpiano al grezzo controsoffittato*

Codice: *S6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Umidità relativa interna costante, pari a **55** %

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,253**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,944**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della finestra: *Infisso 455x350*

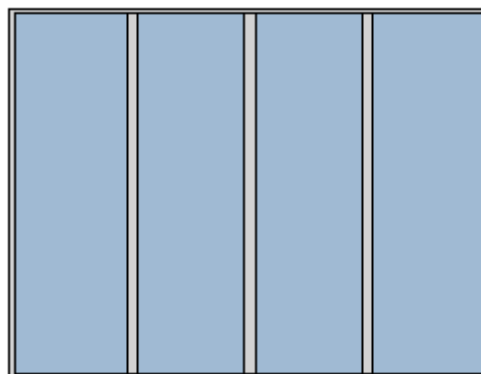
Codice: *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,470	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,70	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,420	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,330	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

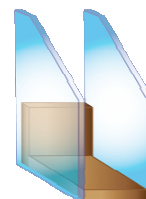
Larghezza		455,0	cm
Altezza		350,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	15,925	m ²
Area vetro	A_g	14,110	m ²
Area telaio	A_f	1,815	m ²
Fattore di forma	F_f	0,89	-
Perimetro vetro	L_g	35,500	m
Perimetro telaio	L_f	16,100	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,683
Secondo vetro	8,0	1,00	0,008
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,560** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,089** W/mK

Lunghezza perimetrale **16,10** m

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

Descrizione della finestra: *Infisso 135x348*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,649</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,100</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

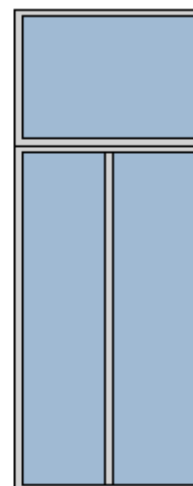
Emissività	ϵ	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,80</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,70</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,420</i>	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	<i>0,330</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>135,0</i>	cm
Altezza		<i>250,0</i>	cm
Altezza sopra luce		<i>98,0</i>	cm

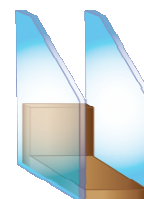


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,20</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,11</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>4,698</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>3,980</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,718</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,85</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>16,260</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>9,660</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>8,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,683</i>
Secondo vetro	<i>8,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,080</i>



Legenda simboli

s Spessore

mm

λ	Conduttività termica		W/mK
R	Resistenza termica		m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,832** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,089** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,66** m

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

Descrizione della finestra: *Infisso 340x348*

Codice: *W3*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,442	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

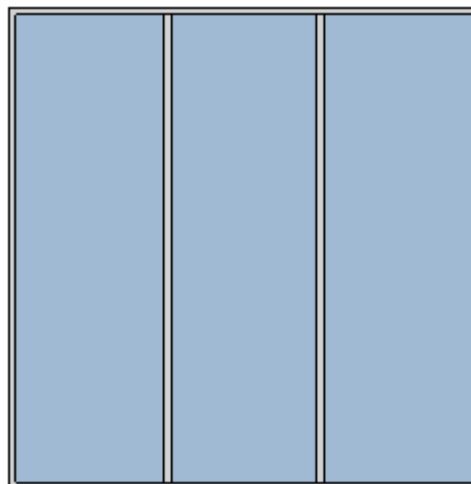
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,70	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,420	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,330	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		340,0	cm
Altezza		348,0	cm

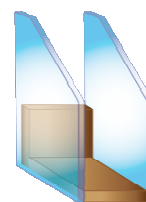


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	11,832	m ²
Area vetro	A_g	10,816	m ²
Area telaio	A_f	1,016	m ²
Fattore di forma	F_f	0,91	-
Perimetro vetro	L_g	26,680	m
Perimetro telaio	L_f	13,760	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,683
Secondo vetro	8,0	1,00	0,008
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,546** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,089** W/mK

Lunghezza perimetrale **13,76** m

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

Descrizione della finestra: *Infisso 190x348*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,545</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,100</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

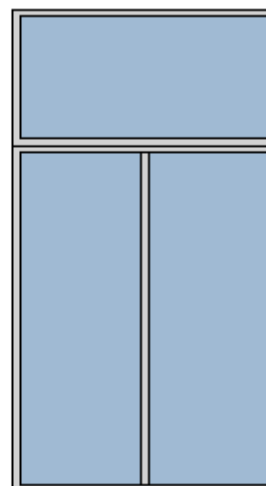
Emissività	ϵ	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,80</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,70</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,420</i>	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	<i>0,330</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>190,0</i>	cm
Altezza		<i>250,0</i>	cm
Altezza sopra luce		<i>98,0</i>	cm

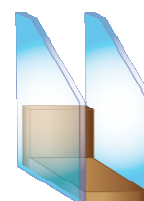


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,20</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,11</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>6,612</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>5,784</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,828</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,87</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>18,460</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>10,760</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>8,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,683</i>
Secondo vetro	<i>8,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,080</i>



Legenda simboli

s Spessore

mm

λ	Conduttività termica		W/mK
R	Resistenza termica		m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,690** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,089** W/mK

Lunghezza perimetrale **10,76** m

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

Descrizione della finestra: *Infisso 374x348*

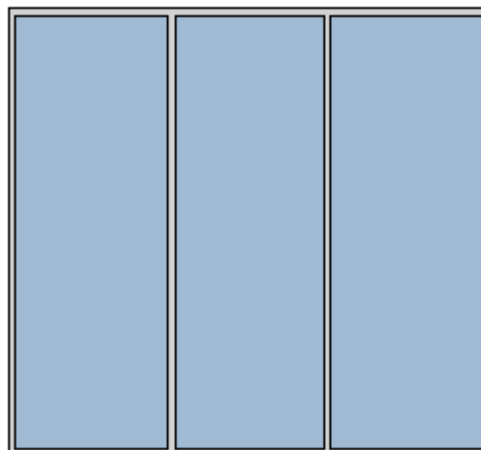
Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207		
Trasmittanza termica	U_w	1,420	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,80	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,70	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,420	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,330	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

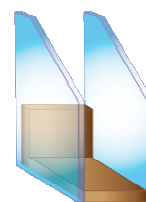
Larghezza		374,0	cm
Altezza		348,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,20	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,11	W/mK
Area totale	A_w	13,015	m ²
Area vetro	A_g	11,965	m ²
Area telaio	A_f	1,050	m ²
Fattore di forma	F_f	0,92	-
Perimetro vetro	L_g	27,360	m
Perimetro telaio	L_f	14,440	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	8,0	1,00	0,008
Intercapedine	-	-	0,683
Secondo vetro	8,0	1,00	0,008
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,080



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,519** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,089** W/mK

Lunghezza perimetrale **14,44** m

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

Descrizione della finestra: *Infisso 153x350*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</i>		
Trasmittanza termica	U_w	<i>1,605</i>	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	<i>1,100</i>	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

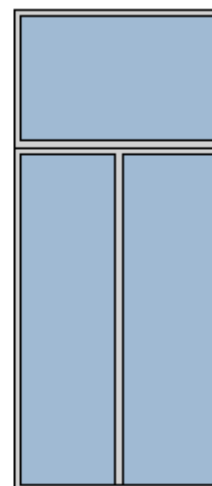
Emissività	ϵ	<i>0,837</i>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<i>0,80</i>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<i>0,70</i>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<i>0,420</i>	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	<i>0,330</i>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		<i>153,0</i>	cm
Altezza		<i>250,0</i>	cm
Altezza sopra luce		<i>100,0</i>	cm

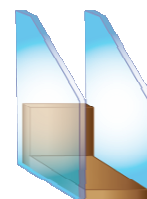


Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	<i>2,20</i>	W/m ² K
K distanziale	K_d	<i>0,11</i>	W/mK
Area totale	A_w	<i>5,355</i>	m ²
Area vetro	A_g	<i>4,599</i>	m ²
Area telaio	A_f	<i>0,756</i>	m ²
Fattore di forma	F_f	<i>0,86</i>	-
Perimetro vetro	L_g	<i>17,020</i>	m
Perimetro telaio	L_f	<i>10,060</i>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>
Primo vetro	<i>8,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>
Intercapedine	-	-	<i>0,683</i>
Secondo vetro	<i>8,0</i>	<i>1,00</i>	<i>0,008</i>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,080</i>



Legenda simboli

s Spessore

mm

λ	Conduktivita termica		W/mK
R	Resistenza termica		m ² K/W

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo U **1,772** W/m²K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z4 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica Ψ **0,089** W/mK

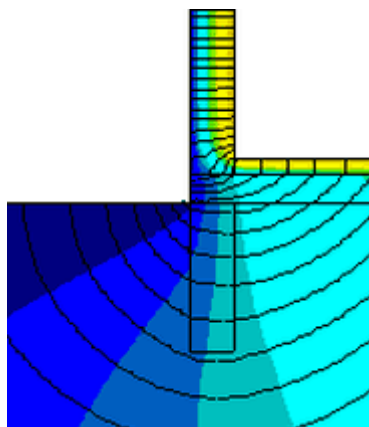
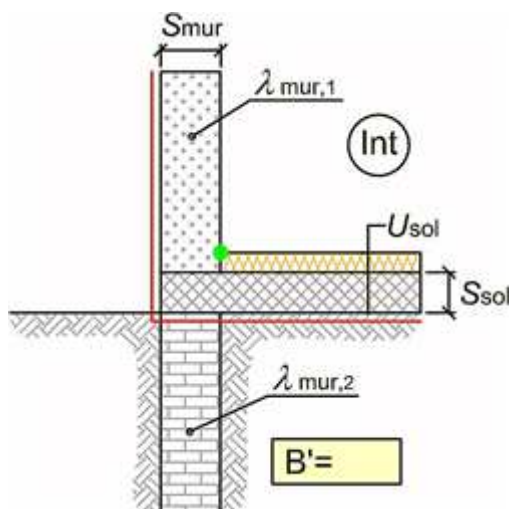
Lunghezza perimetrale **10,06** m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra parete in muratura*

Codice: *Z1*

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,087	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,174	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,808	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF8 - Giunto parete con isolamento ripartito -solaio controterra con isolamento all'estradosso	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,174 W/mK.	



Caratteristiche

Conduttività termica muro 2	$\lambda_{mur,2}$	0,900	W/mK
Dimensione caratteristica del pavimento	B'	8,78	m
Spessore solaio	Ssol	240,0	mm
Spessore muro	Smur	380,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,141	W/m ² K
Conduttività termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	0,140	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	65 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	16,5	17,7	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	15,3	19,1	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	12,7	18,6	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	10,6	18,2	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	10,7	18,2	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	11,0	18,3	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,0	18,5	16,7	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C

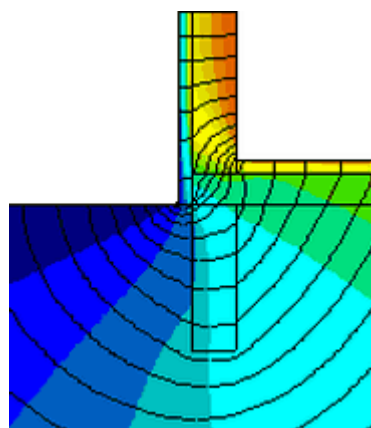
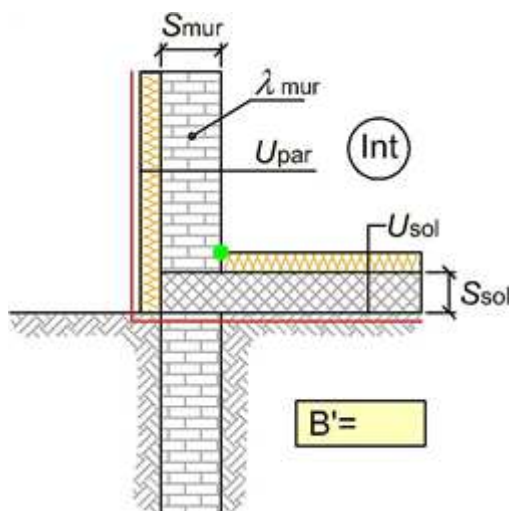
θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio controterra parete in c.a.*

Codice: *Z2*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,030	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,061	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,707	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF5 - Giunto parete con isolamento esterno – solaio controterra con isolamento all'estradosso	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,061 W/mK.	



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	8,78	m
Spessore solaio	S_{sol}	240,0	mm
Spessore muro	S_{mur}	380,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U_{sol}	0,384	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	U_{par}	0,230	W/m ² K
Conduktività termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	65 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	16,5	17,5	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	15,3	18,6	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	12,7	17,8	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	10,6	17,2	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	10,7	17,3	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	11,0	17,4	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,0	17,7	16,7	POSITIVA

Legenda simboli

θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C

θ_{acc} Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

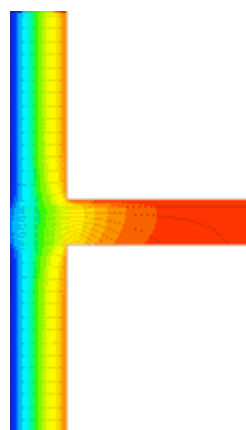
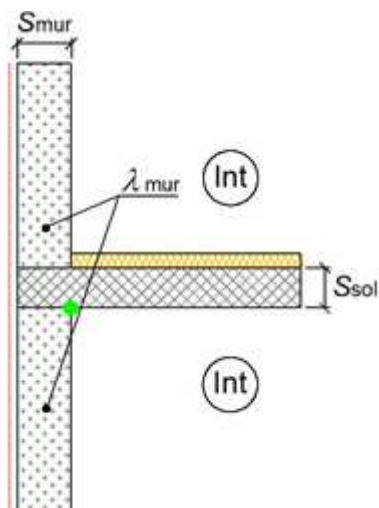
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z3*

Tipologia	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,167	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,735	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,620	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **IF10 - Giunto parete con isolamento ripartito . Solaio interpiano con isolamento superiore**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,735 W/mK.



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	300,0	mm
Spessore muro	Smur	380,0	mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,140	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	55 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	16,2	17,3	12,2	POSITIVA
novembre	20,0	10,9	16,5	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	6,8	15,0	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	6,9	15,0	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	7,5	15,2	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	9,6	16,0	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,7	17,2	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

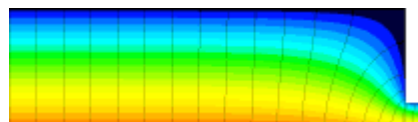
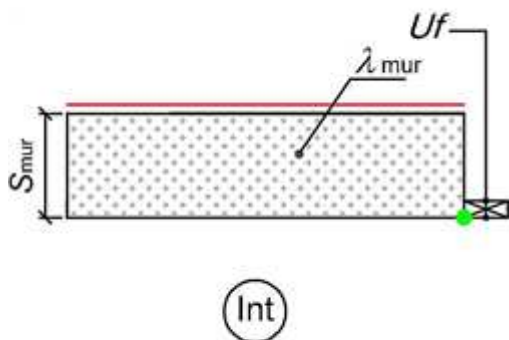
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z4*

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,089	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,089	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,784	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W16 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto a filo interno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,089 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,39999997 615814	W/m ² K
Spessore muro	Smur	380,0	mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,140	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	65 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	16,2	17,6	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	10,9	18,0	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	6,8	17,1	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	6,9	17,2	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	7,5	17,3	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	9,6	17,7	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,7	18,4	16,7	POSITIVA

Legenda simboli

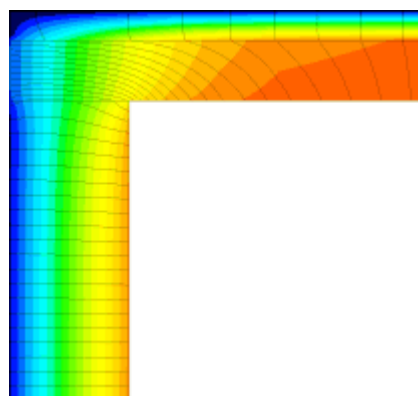
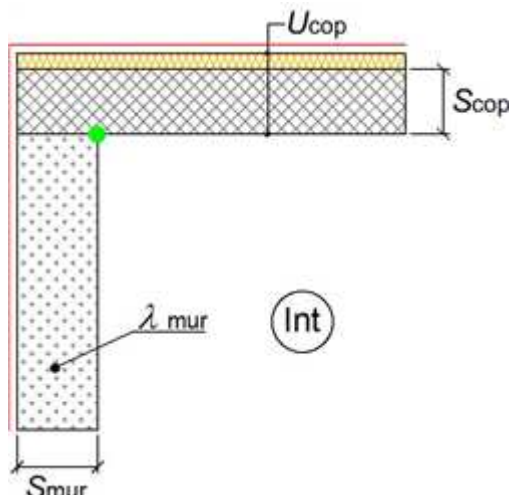
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura a terrazza

Codice: Z5

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,095	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,470	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,567	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R4 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura isolata esternamente Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,470 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	300,0	mm
Spessore muro	Smur	380,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,245	W/m²K
Conduktività termica muro	λ_{mur}	0,140	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	55	%
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	16,2	17,2	12,2	POSITIVA
novembre	20,0	10,9	16,1	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	6,8	14,3	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	6,9	14,3	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	7,5	14,6	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	9,6	15,5	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,7	16,8	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

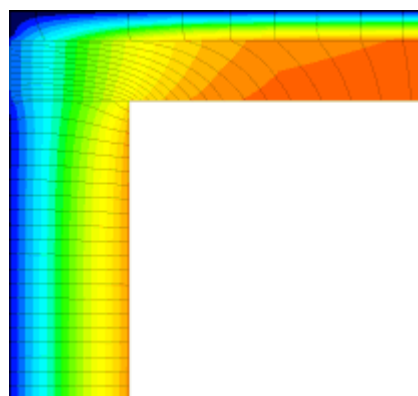
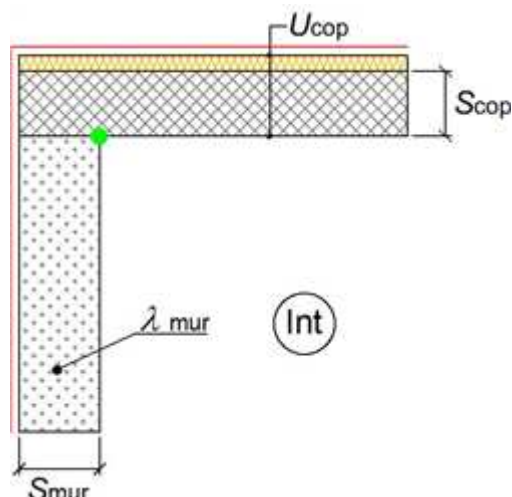
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z6

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,850 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,315 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,581 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R4 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura isolata esternamente Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,315 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	300,0 mm
Spessore muro	Smur	380,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,199 W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,302 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	55 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	16,2	17,2	12,2	POSITIVA
novembre	20,0	10,9	16,2	14,1	POSITIVA
dicembre	20,0	6,8	14,5	14,1	POSITIVA
gennaio	20,0	6,9	14,5	14,1	POSITIVA
febbraio	20,0	7,5	14,8	14,1	POSITIVA
marzo	20,0	9,6	15,6	14,1	POSITIVA
aprile	20,0	12,7	16,9	14,1	POSITIVA

Legenda simboli

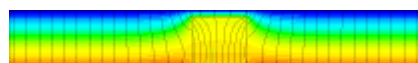
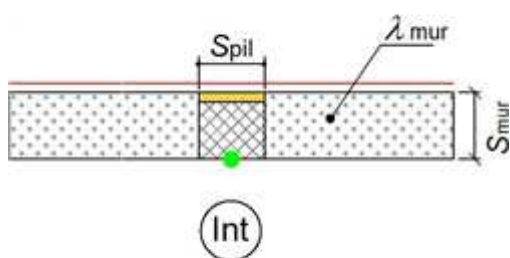
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: P - Parete - Pilastro

Codice: Z7

Tipologia	P - Parete - Pilastro
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,102 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,338 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,778 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	P11 - Giunto parete con isolamento ripartito - pilastro con isolamento esterno Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,338 W/mK.



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	500,0 mm
Spessore muro	Smur	380,0 mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,140 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	65 %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	18,0	16,2	17,6	14,7	POSITIVA
novembre	20,0	10,9	18,0	16,7	POSITIVA
dicembre	20,0	6,8	17,1	16,7	POSITIVA
gennaio	20,0	6,9	17,1	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	7,5	17,2	16,7	POSITIVA
marzo	20,0	9,6	17,7	16,7	POSITIVA
aprile	20,0	12,7	18,4	16,7	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Santa Maria a Monte	
Provincia	Pisa	
Altitudine s.l.m.	56	m
Gradi giorno	1916	
Zona climatica	D	
Temperatura esterna di progetto	-0,2	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:

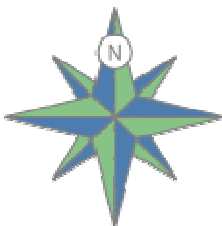
Superficie in pianta netta	260,61	m ²
Superficie esterna lorda	977,82	m ²
Volume netto	899,34	m ³
Volume lordo	1896,44	m ³
Rapporto S/V	0,52	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini assenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,00	-

Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	1,20	
Nord-Ovest:	1,15	Nord-Est: 1,20
Ovest:	1,10	Est: 1,15
Sud-Ovest:	1,05	Sud-Est: 1,10
Sud:	1,00	



RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini assenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 1 - Zona climatizzata fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	BIBLIOTECA	20,0	2,48	2480	1616	828	4924	4924
2	RECEPTION	20,0	0,65	620	81	159	859	859
3	SALA LETTURA	20,0	6,98	205	323	76	605	605
4	SALA POLIVALENTE	20,0	2,64	1897	2020	976	4893	4893
5	BAR	20,0	0,50	599	190	145	933	933
6	SPORZIONAMENTO	20,0	6,83	445	505	94	1044	1044
7	WC DISABILI	20,0	7,90	20	162	34	215	215
8	WC DISABILI	20,0	7,90	20	162	34	215	215
Totale:				6285	5058	2345	13688	13688
Totale Edificio:				6285	5058	2345	13688	13688

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Edificio : Spazio insieme zerocentoventi San Sebastiano

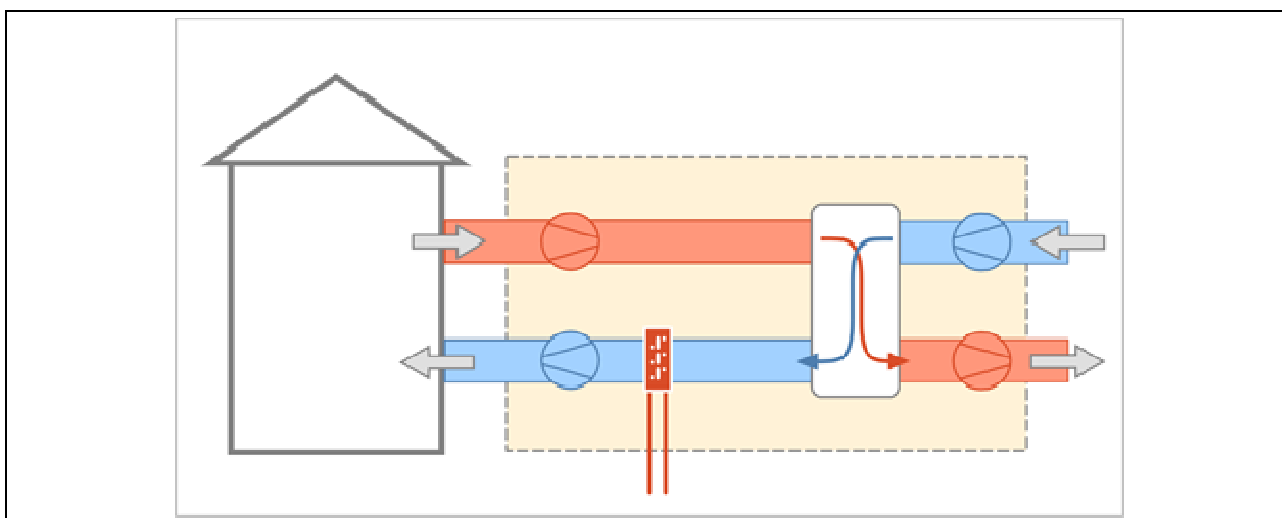
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



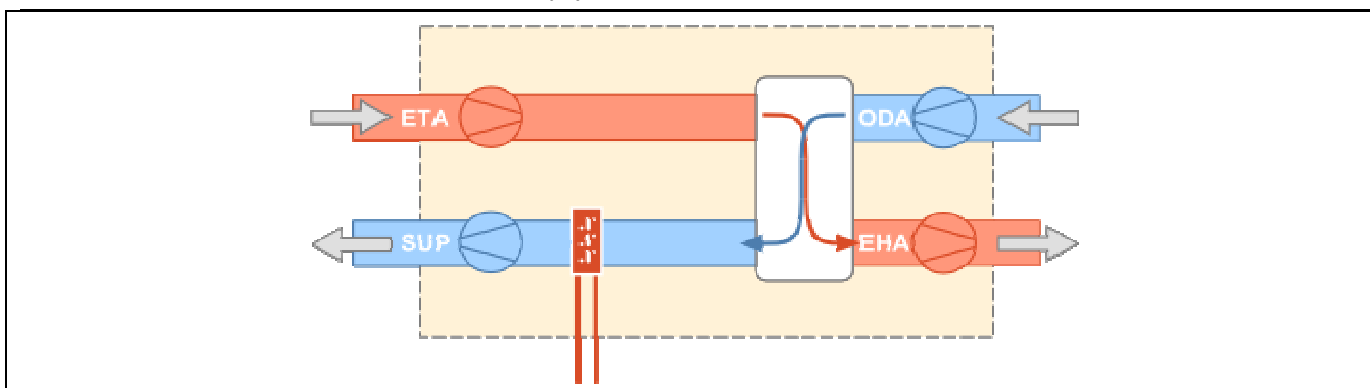
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,75	

Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m ³ /h]	$q_{ve,ext}$ [m ³ /h]	$q_{ve,0}$ [m ³ /h]
1	1	BIBLIOTECA	Estrazione + Immissione	800,00	800,00	800,00
1	2	RECEPTION	Estrazione + Immissione	40,00	40,00	40,00
1	3	SALA LETTURA	Estrazione + Immissione	160,00	160,00	160,00
1	4	SALA POLIVALENTE	Estrazione + Immissione	1000,00	1000,00	1000,00
1	6	SPORZIONAMENTO	Estrazione	0,00	250,00	250,00
1	7	WC DISABILI	Estrazione	0,00	80,00	80,00
1	8	WC DISABILI	Estrazione	0,00	80,00	80,00
Totale				2000,00	2410,00	2410,00

Caratteristiche dei condotti



Condotto di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	472	W
Portata del condotto	2410,00	m ³ /h

Condotto di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	436	W
Portata del condotto	2000,00	m ³ /h

Condotto di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	0,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	0	W
Portata del condotto	2000,00	m ³ /h

Edificio : Spazio insieme zerocentoventi San Sebastiano

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	96,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	104,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	84,2	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	1111,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	678,1	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	203,8	104,5	84,2

Legenda simboli

$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento di generazione rispetto all'energia primaria totale

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori (tmedia acqua = 45°C)	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	13688	W
Fabbisogni elettrici	80	W
Rendimento di emissione	95,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

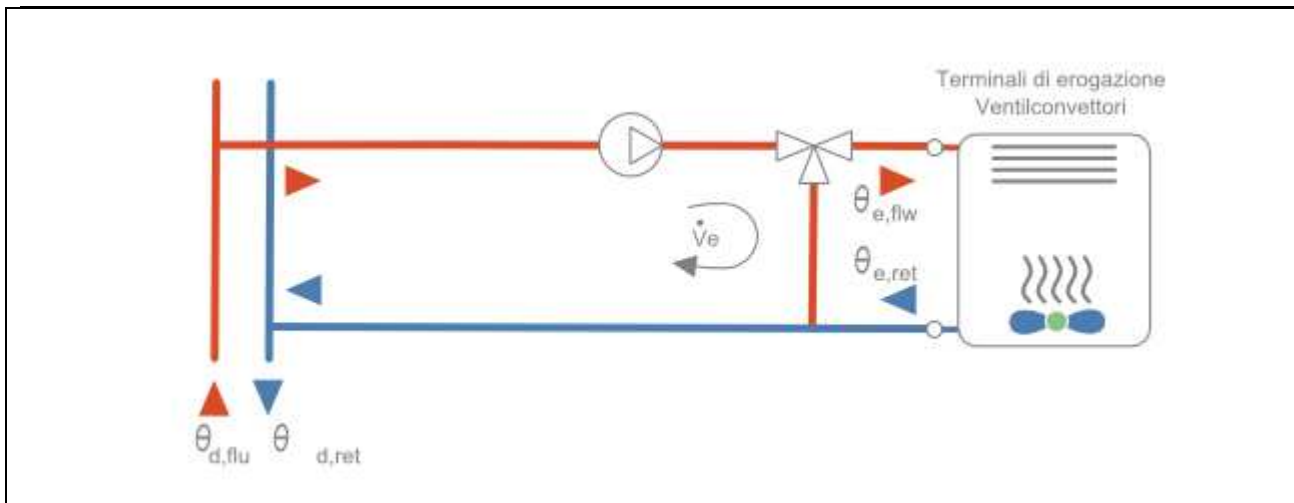
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C	
Rendimento di regolazione	98,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale	
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	0,69	
Rendimento di distribuzione utenza	99,3	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito	ON-OFF su ventilatore
------------------	------------------------------



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **30,0** °C
 Esponente n del corpo scaldante **1,00** -
 ΔT di progetto lato acqua **5,0** °C
 Portata nominale **2591,53** kg/h
 Criterio di calcolo **Temperatura di mandata fissa** **45,0** °C

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
novembre	30	45,0	45,0	45,0
dicembre	31	44,8	45,0	44,6
gennaio	31	44,8	45,0	44,6
febbraio	28	44,9	45,0	44,8
marzo	31	45,0	45,0	45,0
aprile	15	45,0	45,0	45,0

Legenda simboli

- $\theta_{e,avg}$ Temperatura media degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,flw}$ Temperatura di mandata degli emettitori del circuito
- $\theta_{e,ret}$ Temperatura di ritorno degli emettitori del circuito

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
novembre	30	45,0	45,0	45,0
dicembre	31	44,8	45,0	44,6
gennaio	31	44,8	45,0	44,6
febbraio	28	44,9	45,0	44,8
marzo	31	45,0	45,0	45,0
aprile	15	22,5	45,0	0,0

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione

$\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione

$\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e ventilazione**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **AERMEC - ANLI HP 101**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Temperatura di disattivazione $\theta_{H,off}$ **20,0** °C (per riscaldamento)

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C

massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C

massima **50,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,7**

Potenza utile P_u **31,20** kW

Potenza elettrica assorbita P_{ass} **11,56** kW

Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C

Temperatura della sorgente calda θ_c **45** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,25** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,87	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

		GENERAZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{gn,avg}$	$\theta_{gn,flw}$	$\theta_{gn,ret}$

		[°C]	[°C]	[°C]
novembre	30	45,0	45,0	45,0
dicembre	31	44,8	45,0	44,6
gennaio	31	44,8	45,0	44,6
febbraio	28	44,9	45,0	44,8
marzo	31	45,0	45,0	45,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

- $\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore
 $\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore
 $\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,470	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Edificio : Spazio insieme zerocentoventi San Sebastiano

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici				Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,risc,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,hum,sys,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,out}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,gen,aux}$ [kWh]	$Q_{wv,aux,el}$ [kWh]	$Q_{H,hum,el}$ [kWh]
gennaio	31	758	0	758	357	0	0	0	0
febbraio	28	653	0	653	341	0	0	0	0
marzo	31	602	0	602	382	0	0	0	0
aprile	15	204	0	204	161	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	510	0	510	357	0	0	0	0
dicembre	31	764	0	764	365	0	0	0	0
TOTALI	166	3491	0	3491	1962	0	0	0	0

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
 $Q_{H,risc,sys,out}$ Fabbisogno ideale di energia termica utile per il preriscaldamento dell'aria
 $Q_{H,hum,sys,out}$ Fabbisogno ideale di energia termica utile per umidificazione
 $Q_{H,risc,gen,out}$ Fabbisogno in uscita dalla generazione
 $Q_{H,risc,gen,in}$ Fabbisogno in ingresso alla generazione
 $Q_{H,risc,dp,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
 $Q_{H,risc,gen,aux}$ Fabbisogno elettrico ausiliari generazione
 $Q_{wv,aux,el}$ Fabbisogno elettrico ugelli
 $Q_{H,hum,el}$ Fabbisogno elettrico umidificazione con immissione di vapore

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,risc,dp}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$ [%]
gennaio	31	-	108,8	87,7
febbraio	28	-	98,2	79,2
marzo	31	-	80,9	65,2
aprile	15	-	65,2	52,5
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-
novembre	30	-	73,3	59,1
dicembre	31	-	107,4	86,6

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,risc,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria per il riscaldamento dell'aria
$\eta_{H,risc,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,risc,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria impianto aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,risc,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,risc,aux}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,risc,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	357	357	508	728
febbraio	28	341	341	342	591
marzo	31	382	382	167	504
aprile	15	161	161	0	161
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	357	357	380	633
dicembre	31	365	365	535	755
TOTALI	166	1962	1962	1932	3371

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento aria
$Q_{H,risc,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento aria

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Spazio insieme zerocentoventi San Sebastiano

Fabbisogni termici ed elettrici

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{H,nd} [kWh]	Q _{H,sys,out} [kWh]	Q' _{H,sys,out} [kWh]	Q _{H,sys,out,int} [kWh]	Q _{H,sys,out,cont} [kWh]	Q _{H,sys,out,corr} [kWh]	Q _{H,gen,out} [kWh]	Q _{H,gen,in} [kWh]
gennaio	31	8657	1590	817	817	817	817	875	412
febbraio	28	7055	982	363	363	363	363	389	203
marzo	31	5988	485	75	75	75	75	80	51
aprile	15	1861	30	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	4855	283	18	18	18	18	19	13
dicembre	31	8643	1523	749	749	749	749	802	383
TOTALI	166	37058	4893	2023	2023	2023	2023	2165	1062

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,nd}	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
Q _{H,sys,out}	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
Q' _{H,sys,out}	Fabbisogno ideale netto
Q _{H,sys,out,int}	Fabbisogno corretto per intermittenza
Q _{H,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{H,sys,out,corr}	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q _{H,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{H,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		Q _{H,em,aux} [kWh]	Q _{H,du,aux} [kWh]	Q _{H,dp,aux} [kWh]	Q _{H,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	5	0	0	0
febbraio	28	2	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	4	0	0	0
TOTALI	166	12	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
Q _{H,em,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
Q _{H,du,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
Q _{H,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{H,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{H,rg} [%]	η _{H,d} [%]	η _{H,s} [%]	η _{H,dp} [%]	η _{H,gen,p,nren} [%]	η _{H,gen,p,tot} [%]	η _{H,g,p,nren} [%]	η _{H,g,p,tot} [%]
gennaio	31	98,0	99,3	100,0	100,0	108,8	87,7	786,7	549,4
febbraio	28	98,0	99,3	100,0	100,0	98,2	79,2	1287,7	746,5
marzo	31	98,0	99,3	100,0	100,0	80,9	65,2	3154,1	1048,3

aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1156,7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	98,0	99,3	100,0	100,0	73,3	59,1	1232,9	739,4
dicembre	31	98,0	99,3	100,0	100,0	107,4	86,6	783,3	555,7

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$\eta_{H,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{H,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{H,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{H,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{H,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1633	770	212,2	108,8	87,7	0
febbraio	28	1042	544	191,6	98,2	79,2	0
marzo	31	682	433	157,7	80,9	65,2	0
aprile	15	204	161	127,0	65,2	52,5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-
novembre	30	529	370	142,9	73,3	59,1	0
dicembre	31	1566	748	209,5	107,4	86,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,12
febbraio	28	1,92
marzo	31	1,58
aprile	15	1,27
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	1,43
dicembre	31	2,09

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento

$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{H,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{H,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	412	417	593	848
febbraio	28	203	205	206	354
marzo	31	51	51	23	67
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	13	13	14	24
dicembre	31	383	387	568	801
TOTALI	166	1062	1074	1403	2094

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico e aeraulico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	770	774	1100	1576
febbraio	28	544	546	548	945
marzo	31	433	433	190	571
aprile	15	161	161	0	161
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	370	370	394	657
dicembre	31	748	752	1103	1555
TOTALI	166	3024	3036	3335	5465

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per impianto idronico e aeraulico
$Q_{H,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per impianto idronico e aeraulico

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
399	564	853	1130	1452	1470	1630	1382	1025	717	471	360

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	3335 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	5465 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	1111,1 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	678,1 %
Consumo di energia elettrica effettivo		1710 kWh/anno

Zona 1 : Zona climatizzata

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	91,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	296,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	151,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	408,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	73,7	%

Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200

Categoria DPR 412/93

E.4 (2)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4	14,4

Fabbisogno giornaliero per posto **25,0** l/g posto

Numero di posti **8**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **0,808** W/K

Temperatura media dell'accumulo	50,0	°C
Ambiente di installazione	Interno	
Fattore di recupero delle perdite	1,00	
Temperatura ambiente installazione	20,0	°C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio	Acqua calda sanitaria		
Tipo di generatore	Pompa di calore		
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4		
Marca/Serie/Modello	N.2 Scaldacqua in pompa di calore. 100 Litri		
Tipo di pompa di calore	Elettrica		
Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-5,0	°C
	massima	42,0	°C
Sorgente calda	Acqua calda sanitaria		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	62,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	2,5	
Potenza utile	P _u	1,84	kW
Potenza elettrica assorbita	P _{ass}	0,74	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ _f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ _c	55	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,53	0,71	0,81	0,87	0,91	0,94	0,96	0,98	0,99	1,00

Legenda simboli

CR	Fattore di carico macchina della pompa di calore
Fc	Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo	Energia elettrica		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	f _{p,ren}	0,470	-

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,950	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	2,420	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,4600	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Zona climatizzata

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	184	184	184	217	87	0	0	0
febbraio	28	166	166	166	196	78	0	0	0
marzo	31	184	184	184	217	82	0	0	0
aprile	30	178	178	178	210	74	0	0	0
maggio	31	184	184	184	217	69	0	0	0
giugno	30	178	178	178	210	60	0	0	0
luglio	31	184	184	184	217	57	0	0	0
agosto	31	184	184	184	217	57	0	0	0
settembre	30	178	178	178	210	64	0	0	0
ottobre	31	184	184	184	217	70	0	0	0
novembre	30	178	178	178	210	77	0	0	0
dicembre	31	184	184	184	217	87	0	0	0
TOTALI	365	2169	2169	2169	2555	863	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out}$	Fabbisogno ideale per acqua sanitaria
$Q_{W,sys,out,rec}$	Fabbisogno corretto per recupero di calore dai reflui di scarico delle docce
$Q_{W,sys,out,cont}$	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
$Q_{W,gen,out}$	Fabbisogno in uscita dalla generazione
$Q_{W,gen,in}$	Fabbisogno in ingresso alla generazione
$Q_{W,ric,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari ricircolo
$Q_{W,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
$Q_{W,gen,aux}$	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{w,d}$ [%]	$\eta_{w,s}$ [%]	$\eta_{w,ric}$ [%]	$\eta_{w,dp}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{w,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{w,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	91,7	-	-	128,0	61,3	149,1	57,5
febbraio	28	92,6	91,7	-	-	129,6	61,7	213,8	63,0
marzo	31	92,6	91,7	-	-	135,8	63,4	512,8	73,2
aprile	30	92,6	91,7	-	-	145,8	66,1	0,0	83,7
maggio	31	92,6	91,7	-	-	161,6	69,9	0,0	86,7
giugno	30	92,6	91,7	-	-	178,7	73,7	2042,5	86,7
luglio	31	92,6	91,7	-	-	194,1	76,8	1131,6	86,5
agosto	31	92,6	91,7	-	-	194,5	76,9	556,8	81,9
settembre	30	92,6	91,7	-	-	168,6	71,5	8097,3	87,1
ottobre	31	92,6	91,7	-	-	158,9	69,3	810,9	80,0
novembre	30	92,6	91,7	-	-	139,3	64,4	216,6	64,5
dicembre	31	92,6	91,7	-	-	127,5	61,1	143,9	56,8

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{W,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di ricircolo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	217	87	249,6	128,0	61,3	0
febbraio	28	196	78	252,6	129,6	61,7	0
marzo	31	217	82	264,9	135,8	63,4	0
aprile	30	210	74	284,3	145,8	66,1	0
maggio	31	217	69	315,2	161,6	69,9	0
giugno	30	210	60	348,5	178,7	73,7	0
luglio	31	217	57	378,5	194,1	76,8	0
agosto	31	217	57	379,3	194,5	76,9	0
settembre	30	210	64	328,8	168,6	71,5	0
ottobre	31	217	70	309,8	158,9	69,3	0
novembre	30	210	77	271,6	139,3	64,4	0
dicembre	31	217	87	248,6	127,5	61,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,50
febbraio	28	2,53
marzo	31	2,65
aprile	30	2,84
maggio	31	3,15
giugno	30	3,49
luglio	31	3,79
agosto	31	3,79
settembre	30	3,29
ottobre	31	3,10
novembre	30	2,72
dicembre	31	2,49

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gen,ut}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
------	----	------------------------	----------------------	-------------------------	------------------------

gennaio	31	87	87	124	321
febbraio	28	78	78	78	264
marzo	31	82	82	36	252
aprile	30	74	74	0	213
maggio	31	69	69	0	213
giugno	30	60	60	9	206
luglio	31	57	57	16	213
agosto	31	57	57	33	225
settembre	30	64	64	2	205
ottobre	31	70	70	23	230
novembre	30	77	77	82	276
dicembre	31	87	87	128	324
TOTALI	365	863	863	531	2942

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per acqua sanitaria
$Q_{W,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per acqua sanitaria
$Q_{W,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per acqua sanitaria
$Q_{W,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per acqua sanitaria

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
399	564	853	1130	1452	1470	1630	1382	1025	717	471	360

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	531 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	2942 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	408,8 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	73,7 %
Consumo di energia elettrica effettivo		272 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Spazio insieme zerocentoventi San Sebastiano

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	98,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	98,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	247,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	126,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	102,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	115,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	28,0	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**
Fabbisogni elettrici **160** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllo singolo ambiente**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di distribuzione (acqua refrigerata):

Metodo di calcolo **Semplificato**
Numero di piani **1**
Tipo di rete **Rete a distribuzione orizzontale di piano**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **1,303** W/K
Temperatura media dell'accumulo **10,0** °C
Ambiente di installazione **Centrale termica**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,9	12,5	14,6	17,7	21,9	25,6	28,2	28,3	23,5	21,2	15,9	11,8

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**
 Tipo di generatore **Pompa di calore**
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**

Marca/Serie/Modello **AERMEC - ANLI HP 101**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**
 Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **29,30** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
 Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °C

Sorgente unità interna **Acqua**
 Temperatura acqua in uscita dal condensatore **7,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	2,47	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

Fk Fattore di carico della pompa di calore
 EER Prestazione della pompa di calore

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)
 Assenza di setti insonorizzati
 Lunghezza tubazione di mandata **10,00** m

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore **5,0** °C
 Fattore di sporramento **0,04403** m²K/kW
 Percentuale di glicole **20,0** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : Spazio insieme zerocentoventi San Sebastiano

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	14	0	3	3	3	5	0	5	2
aprile	30	0	76	76	76	88	0	88	36
maggio	31	1	882	882	882	948	0	948	384
giugno	30	27	1613	1613	1613	1729	634	2363	957
luglio	31	805	2207	2207	2207	2363	745	3108	1258
agosto	31	736	2092	2092	2092	2241	1001	3241	1312
settembre	30	2	941	941	941	1012	0	1012	410
ottobre	31	0	446	446	446	484	0	484	196
novembre	15	0	7	7	7	10	0	10	4
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	243	1571	8267	8267	8267	8881	2380	11261	4559

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q _{C,nd}	Fabbisogno di energia termica utile del fabbricato (ventilazione naturale)
Q _{C,sys,out}	Fabbisogno di energia termica utile dell'edificio (ventilazione meccanica)
Q _{C,sys,out,cont}	Fabbisogno corretto per contabilizzazione
Q _{C,sys,out,corr}	Fabbisogno corretto per ulteriori fattori
Q _{cr}	Fabbisogno effettivo di energia termica
Q _v	Fabbisogno per il trattamento dell'aria
Q _{C,gen,out}	Fabbisogno in uscita dalla generazione
Q _{C,gen,in}	Fabbisogno in ingresso alla generazione

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q _{C,em,aux} [kWh]	Q _{C,du,aux} [kWh]	Q _{C,dp,aux} [kWh]	Q _{C,gen,aux} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	14	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	5	0	0	0
giugno	30	13	0	0	0
luglio	31	17	0	0	0
agosto	31	18	0	0	0
settembre	30	6	0	0	0
ottobre	31	3	0	0	0
novembre	15	0	0	0	0
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	243	61	0	0	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Q _{C,em,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari emissione
Q _{C,du,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione di utenza
Q _{C,dp,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari distribuzione primaria
Q _{C,gen,aux}	Fabbisogno elettrico ausiliari generazione

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk	η _{C,rg}	η _{C,d}	η _{C,s}	η _{C,dp}	η _{C,gen,ut}	η _{C,gen,p,nren}	η _{C,gen,p,tot}	η _{C,g,p,nren}	η _{C,g,p,tot}
------	----	----	-------------------	------------------	------------------	-------------------	-----------------------	---------------------------	--------------------------	-------------------------	------------------------

		[-]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	14	0,00	98,0	98,0	58,9	-	247,0	126,7	102,1	0,0	0,0
aprile	30	0,00	98,0	98,0	91,8	-	247,0	126,7	102,1	0,0	0,0
maggio	31	0,04	98,0	98,0	98,8	-	247,0	126,7	102,1	0,0	0,1
giugno	30	0,11	98,0	98,0	99,2	-	247,0	126,7	102,1	19,5	2,6
luglio	31	0,14	98,0	98,0	99,3	-	247,0	126,7	102,1	222,2	52,3
agosto	31	0,15	98,0	98,0	99,2	-	247,0	126,7	102,1	95,7	38,9
settembre	30	0,05	98,0	98,0	98,7	-	247,0	126,7	102,1	12,3	0,4
ottobre	31	0,02	98,0	98,0	97,8	-	247,0	126,7	102,1	0,0	0,0
novembre	15	0,00	98,0	98,0	72,8	-	247,0	126,7	102,1	0,0	0,0
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gen,ut}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia utile
$\eta_{C,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{C,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{C,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	14	2	2	1	3	0
aprile	30	36	36	0	36	0
maggio	31	384	389	0	389	0
giugno	30	957	970	140	1072	0
luglio	31	1258	1275	362	1539	0
agosto	31	1312	1330	769	1890	0
settembre	30	410	415	14	426	0
ottobre	31	196	199	64	246	0
novembre	15	4	4	4	7	0
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	243	4559	4620	1356	5608	0

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento
$Q_{C,p,nren}$	Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per raffrescamento
$Q_{C,p,tot}$	Fabbisogno di energia primaria totale per raffrescamento

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------	-----	-----	-----

399	564	853	1130	1452	1470	1630	1382	1025	717	471	360
-----	-----	-----	------	------	------	------	------	------	-----	-----	-----

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	1356 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	5608 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	115,8 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	28,0 %
Consumo di energia elettrica effettivo		695 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Zona climatizzata

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - BIBLIOTECA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	500	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	91,99	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 8 - WC DISABILI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	30	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,75	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 7 - WC DISABILI

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	30	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,95	-

Fattore di assenza medio F_A	0,90	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,75	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 2 - RECEPTION

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	17,64	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 6 - SPORZIONAMENTO

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	60	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,46	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - SALA LETTURA

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1250	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	250	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	8,49	m ²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 5 - BAR

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **60** W
Livello di illuminamento E **Medio**
Tempo di operatività durante il giorno **1250** h/anno
Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,95** -
Fattore di assenza medio F_A **0,00** -
Fattore di manutenzione MF **0,80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **16,10** m²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

Locale: 4 - SALA POLIVALENTE

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **600** W
Livello di illuminamento E **Medio**
Tempo di operatività durante il giorno **1250** h/anno
Tempo di operatività durante la notte **250** h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC} **0,95** -
Fattore di assenza medio F_A **0,00** -
Fattore di manutenzione MF **0,80** -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **108,43** m²

illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici **5,00** kWh_{el}/(m²anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza **1,00** kWh_{el}/(m²anno)

illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **200** W
Ore di accensione giornaliera [h/giorno]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

FABBISOGNI SERVIZIO ILLUMINAZIONE

Fabbisogni elettrici per illuminazione dei locali climatizzati

Zona	Locale	Descrizione	Q _{ill,int,a} [kWh _{el}]	Q _{ill,int,p} [kWh _{el}]	Q _{ill,int} [kWh _{el}]
1	1	BIBLIOTECA	273	552	825

1	8	WC DISABILI	41	23	63
1	7	WC DISABILI	41	23	63
1	2	RECEPTION	68	106	173
1	6	SPORZIONAMENTO	81	63	144
1	3	SALA LETTURA	68	51	118
1	5	BAR	81	97	178
1	4	SALA POLIVALENTE	430	651	1080

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna

Fabbisogni mensili per illuminazione

Mese	Giorni	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
Gennaio	31	113	133	62	307	0	307	599
Febbraio	28	89	120	56	265	0	265	517
Marzo	31	86	133	62	281	0	281	547
Aprile	30	79	129	60	267	0	267	521
Maggio	31	79	133	62	274	0	274	535
Giugno	30	77	129	60	265	0	265	517
Luglio	31	79	133	62	274	0	274	534
Agosto	31	80	133	62	275	0	275	535
Settembre	30	83	129	60	272	0	272	530
Ottobre	31	94	133	62	289	0	289	564
Novembre	30	105	129	60	293	0	293	572
Dicembre	31	117	133	62	312	0	312	608
TOTALI		1081	1564	730	3374	0	3374	6580

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE COMPLESSIVI

Fabbisogni per il servizio illuminazione di ogni zona

Zona	$Q_{ill,int,a}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,p}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int,u}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,int}$ [kWh _{el}]	$Q_{ill,est}$ [kWh _{el}]	Q_{ill} [kWh _{el}]	$Q_{p,ill}$ [kWh]
1 - Zona climatizzata	1081	1564	730	3374	0	3374	6580
TOTALI	1081	1564	730	3374	0	3374	6580

Legenda simboli

$Q_{ill,int,a}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali climatizzati
$Q_{ill,int,p}$	Fabbisogno di energia elettrica per dispositivi di controllo e di emergenza
$Q_{ill,int,u}$	Fabbisogno di energia elettrica per l'illuminazione artificiale dei locali non climatizzati
$Q_{ill,int}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale interna
$Q_{ill,est}$	Fabbisogno di energia elettrica totale per l'illuminazione artificiale esterna
Q_{ill}	Fabbisogno di energia elettrica totale
$Q_{p,ill}$	Fabbisogno di energia primaria per il servizio illuminazione

FABBISOGNO DI ENERGIA PER TRASPORTO DI COSE E PERSONE

secondo UNI/TS 11300-6

Elenco impianti

Tipologia	Consumo [kWh]
<i>Ascensore</i>	908,02
Totale	908,02

Dettaglio impianti

Ascensore

Dati generali:

Tipo impianto	Ascensori	Quantità	1
N. medio corse giornaliere	15	Categoria	1A
Tipo di sollevamento	Impianto idraulico		
Tipo argano	Argano con inverter e velocità fino a 1 m/s		
Con bilanciamento di massa	No		
Velocità	≤ 1 m/s	N. fermate	Due fermate
Portata	600,00 kg	Dislivello	4,00 m
Quadro di comando	A relè		0,80 kWh
Presenza di un inverter	Si		
Illuminazione cabina	Illuminazione a led		0,07 kWh
Spegnimento luci durante la sosta	Si		
Servizi accessori	0,00 kWh		

N. giorni di utilizzo mensili:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Dettaglio ripartizione servizio tra le zone termiche:

N. zona	Descrizione	Millesimi di ripartizione
1	<i>Zona climatizzata</i>	1000,00

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Spazio insieme zerocentoventi San Sebastiano	DPR 412/93	E.4 (2)	Superficie utile	260,61	m ²
--	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	3335	2130	5465	12,80	8,17	20,97
<i>Acqua calda sanitaria</i>	531	2411	2942	2,04	9,25	11,29
<i>Raffrescamento</i>	1356	4252	5608	5,20	16,32	21,52
<i>Ventilazione</i>	1491	2246	3737	5,72	8,62	14,34
<i>Illuminazione</i>	1974	2838	4812	7,57	10,89	18,46
<i>Trasporto</i>	511	769	1280	1,96	2,95	4,91
TOTALE	9198	14645	23844	35,29	56,20	91,49

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	4717	kWhel/anno	2170	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto</i>

Zona 1 : Zona climatizzata	DPR 412/93	E.4 (2)	Superficie utile	260,61	m ²
-----------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	3335	2130	5465	12,80	8,17	20,97
<i>Acqua calda sanitaria</i>	531	2411	2942	2,04	9,25	11,29
<i>Raffrescamento</i>	1356	4252	5608	5,20	16,32	21,52
<i>Ventilazione</i>	1491	2246	3737	5,72	8,62	14,34
<i>Illuminazione</i>	1974	2838	4812	7,57	10,89	18,46
<i>Trasporto</i>	511	769	1280	1,96	2,95	4,91
TOTALE	9198	14645	23844	35,29	56,20	91,49

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	4717	kWhel/anno	2170	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione, Trasporto</i>

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Spazio insieme zerocentoventi San Sebastiano

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	11453	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	15453	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	69,5	%
Energia elettrica da rete	4717	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	717	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	399
Febbraio	564
Marzo	853
Aprile	1130
Maggio	1452
Giugno	1470
Luglio	1630
Agosto	1382
Settembre	1025
Ottobre	717
Novembre	471
Dicembre	360
TOTALI	11453

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	Modulo fotovoltaico monocristallino	
Numero di moduli	42	
Potenza di picco totale	10920	Wp
Superficie utile totale	61,32	m ²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W_{pv}	260	Wp
Superficie utile	A_{pv}	1,46	m ²
Fattore di efficienza	f_{pv}	0,70	-
Efficienza nominale		0,18	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	γ	0,0	°
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	β	5,0	°
Coefficiente di riflettanza (albedo)		0,13	

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	52,2	399
febbraio	73,8	564
marzo	111,5	853
aprile	147,9	1130
maggio	189,9	1452
giugno	192,3	1470
luglio	213,3	1630
agosto	180,7	1382
settembre	134,1	1025
ottobre	93,8	717
novembre	61,6	471
dicembre	47,1	360
TOTALI	1498,3	11453

Legenda simboli

E_{pv} Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico
 $E_{el,pv,out}$ Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo