



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU

Finanziamento dell'Unione europea - NextGenerationEU. Intervento finanziato con l'avviso n 48038 del 02/12/2021 del PNRR Missione 4: Istruzione e Ricerca Componente 1 - Potenziamento dell'offerta dei servizi di istruzione:dagli asili nido alla università Intervento 1.2 "Piano di estensione del tempo pieno e mense".

I punti di vista e le opinioni espresse sono tuttavia solo quelli degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione europea e della Commissione europea. Né l'Unione europea né la Commissione europea possono essere ritenute responsabili per essi.



WeProject s.r.l.

Management for urban development

Via Valtellina, 6
20159 Milano
tel +39 02 48002752
mobile +39 3666274380
i.bresciani@weproject.it
www.weproject.it

P. IVA 07077100969



COMMITTENTE

COMUNE DI PALOSCO
Provincia di Bergamo

DESCRIZIONE

**REALIZZAZIONE DELLA NUOVA MENSA A SERVIZIO
DELLA SCUOLA PRIMARIA "SUOR VITAROSA ZORZA" E
DELLA SCUOLA SECONDARIA DI I GRADO "F.LLI
TERZI" - PALOSCO (BG)**
Progetto definitivo - esecutivo

DATA

Gennaio 2023

ALLEGATO

MRC

CONTENUTO ALLEGATO

impianti meccanici
relazione calcolo

SCALA

RISERVATO AGLI UFFICI

IL COMMITTENTE

Comune di Palosco (BG)

I PROGETTISTI

Ing. Ilaria Bresciani

TEAM DI PROGETTAZIONE:

Ing. Matteo Bertoni

Ing. Marie Fiocco

Ing. Silvia Rossi

Ing. Zeudi Bergomi

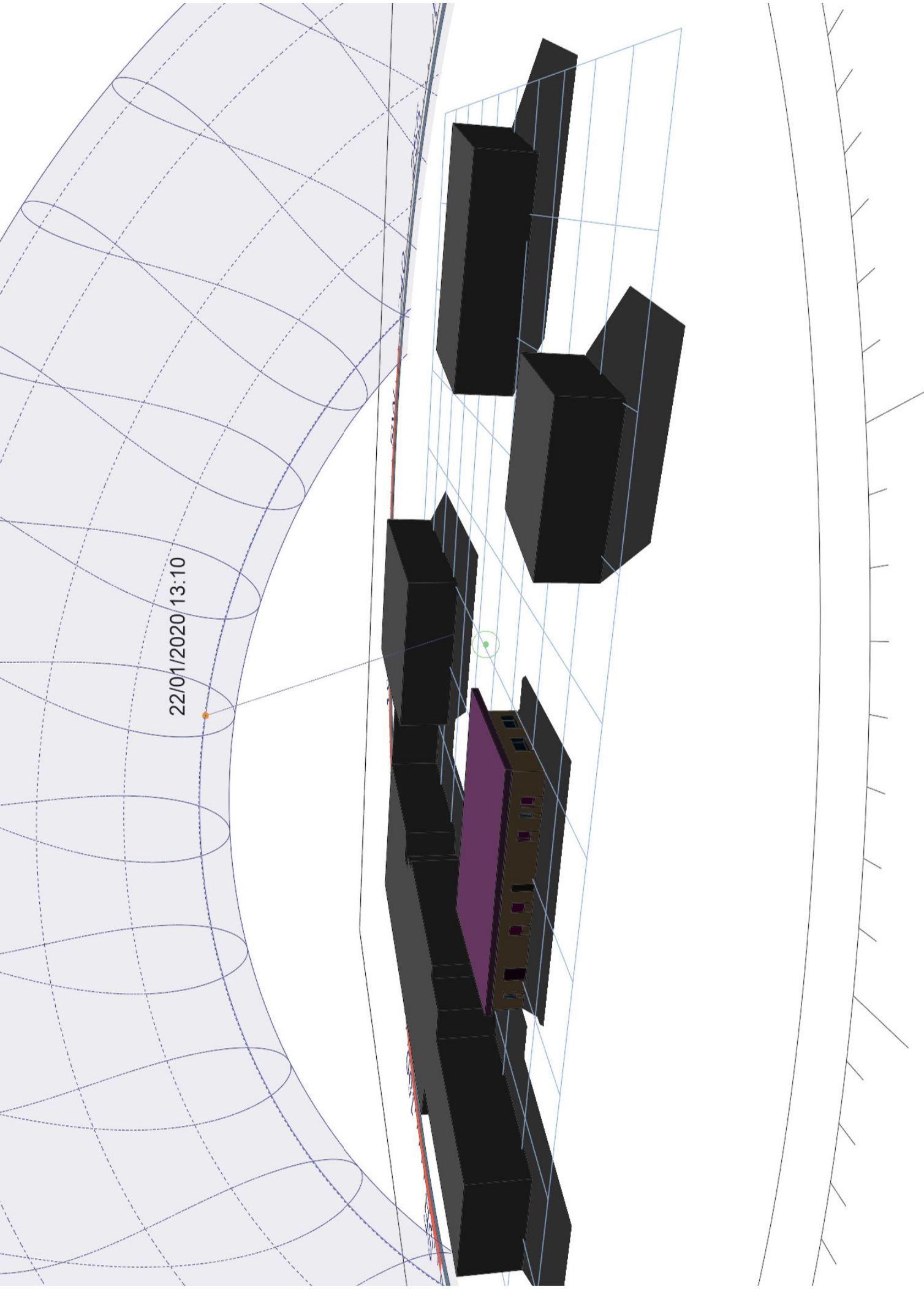
Ing. Sergio Consolandi

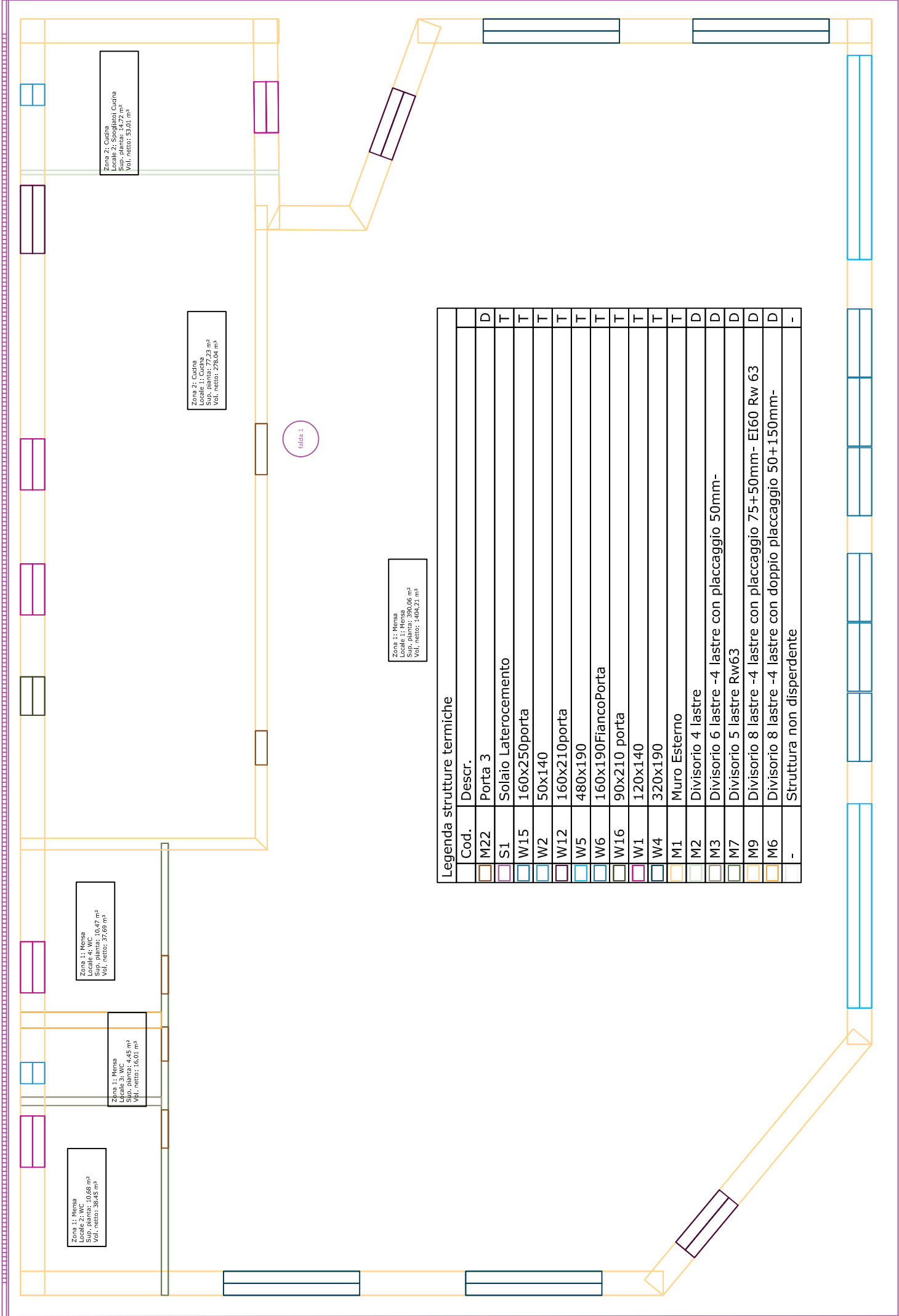
Ing. Sergio Consolandi

firmato

Documento firmato digitalmente ai sensi del T.U. 445/2000 e del D.Lgs. 82/2005 e
rispettive norme collegate, sostituisce il documento cartaceo e la firma autografa.

A NORMA DI LEGGE QUESTO DOCUMENTO E' DI PROPRIETA' ESCLUSIVA DI **Weproject s.r.l.**
NESSUNA SUA PARTE POTRA' ESSERE UTILIZZATA, RIPRODOTTA O CEDUTA A TERZI SENZA ESPLICITA AUTORIZZAZIONE





VERIFICHE CRITERI MINIMI AMBIENTALI

secondo DM 23.06.2022

Edificio: *Mensa Scuola Palosco*

Intervento *Edifici di nuova costruzione*

Elenco criteri:

Descrizione	Esito
<i>2.4.2 Prestazione energetica</i>	<i>Positiva</i>
<i>2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria</i>	<i>Positiva</i>
<i>2.4.6 Benessere termico</i>	<i>Positiva</i>
<i>2.4.7 Illuminazione naturale</i>	<i>Positiva</i>
<i>2.4.8 Dispositivi di protezione solare</i>	<i>Positiva</i>
<i>2.4.9 Tenuta all'aria</i>	<i>Positiva</i>

Criterio: 2.4.2 Prestazione energetica

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	134,03	>	120,07	kWh/m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	6,38	>	3,66	kWh/m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	396,64	>	205,71	kWh/m ²
Temperatura operante estiva	Positiva				

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

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m ²]	Su [m ²]
1	Mensa	Positiva	0,040	≥	0,004	1,54	415,66
2	Cucina	Positiva	0,040	≥	0,004	0,32	91,96

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

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m ² K]		H't [W/m ² K]
1	Mensa	E.7	0,55	≥	0,23
2	Cucina	E.7	0,55	≥	0,19

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	117,4	≤	173,4
2	Riscaldamento	Positiva	69,4	≤	84,4
3	Acqua calda sanitaria	Positiva	49,5	≤	80,3
4	Acqua calda sanitaria	Positiva	49,5	≤	82,0
5	Raffrescamento	Positiva	31,0	≤	89,7
6	Raffrescamento	Positiva	0,0	≤	0,1

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento:

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

Su [m ²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
507,62	68035,52	60951,10

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento:

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

Su [m ²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
507,62	3239,96	1857,80

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale:

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

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	153,88	108,09
Acqua calda sanitaria	119,25	71,97
Raffrescamento	38,34	4,25
Ventilazione	54,87	0,00
Illuminazione	30,30	21,40
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	396,64	205,71

Dettagli - Temperatura operante estiva:

Zona	Locale.	Descrizione	Destinazione d'uso	Verifica
1	1	Mensa	E.7	Positiva

Zona **1** - **Mensa** | Locale **1** - **Mensa**

Verifica livello di comfort **Positiva**

Ore di occupazione **1**

Prestazione energetica

- ☒ Verifica temperatura operante estiva
☐ Verifica massa superficiale e trasmittanza periodica
- ☐ Impianto di riscaldamento esistente
☐ Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente
☐ Impianto di raffrescamento esistente

Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	134,03	>	120,07	kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	6,38	>	3,66	kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	396,64	>	205,71	kWh/m²
Temperatura operante estiva	Positiva				

Dettagli - Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq amm. [-]		Asol,eq [-]	Asol [m²]	Su [m²]
1	Mensa	Positiva	0,040	≥	0,004	1,54	415,66
2	Cucina	Positiva	0,040	≥	0,004	0,32	91,96


Criterio: 2.4.5 Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Rapporto aerante</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Rapporto Aerante (R.A.):

Zona	Locale.	Descrizione	Verifica	R.A. ammissibile [%]		R.A. calcolato [%]	Vent. meccanica
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>Mensa</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,125</i>	<i><</i>	<i>0,199</i>	<i>Presente</i>

Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria 							
Esito verifica		Positiva					
Zona	Locale	Descrizione	Verifica	R.A. amm. [-]		R.A. [-]	Vent. Mecc.
1	1	Mensa	Positiva	0,125	<	0,199	Presente

Criterio: 2.4.6 Benessere termico

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
<i>Voto medio previsto (PMV) e percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)</i>	Positiva

Dettagli - Voto medio previsto (PMV) e Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	Categoria minima	Categoria invernale	Categoria estiva
<i>1</i>	<i>1</i>	<i>Mensa</i>	<i>Positiva</i>	<i>B</i>	<i>A</i>	<i>B</i>

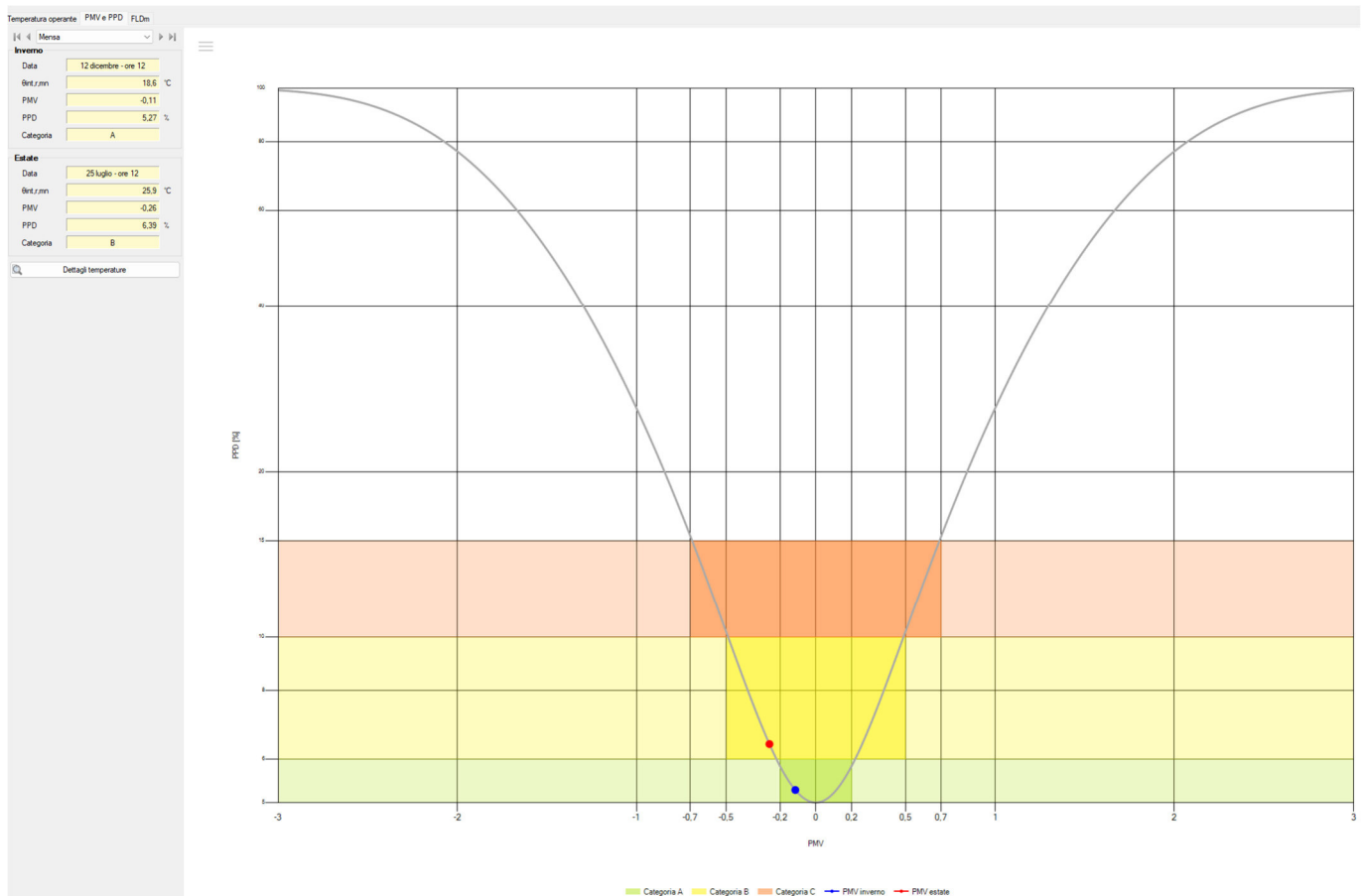
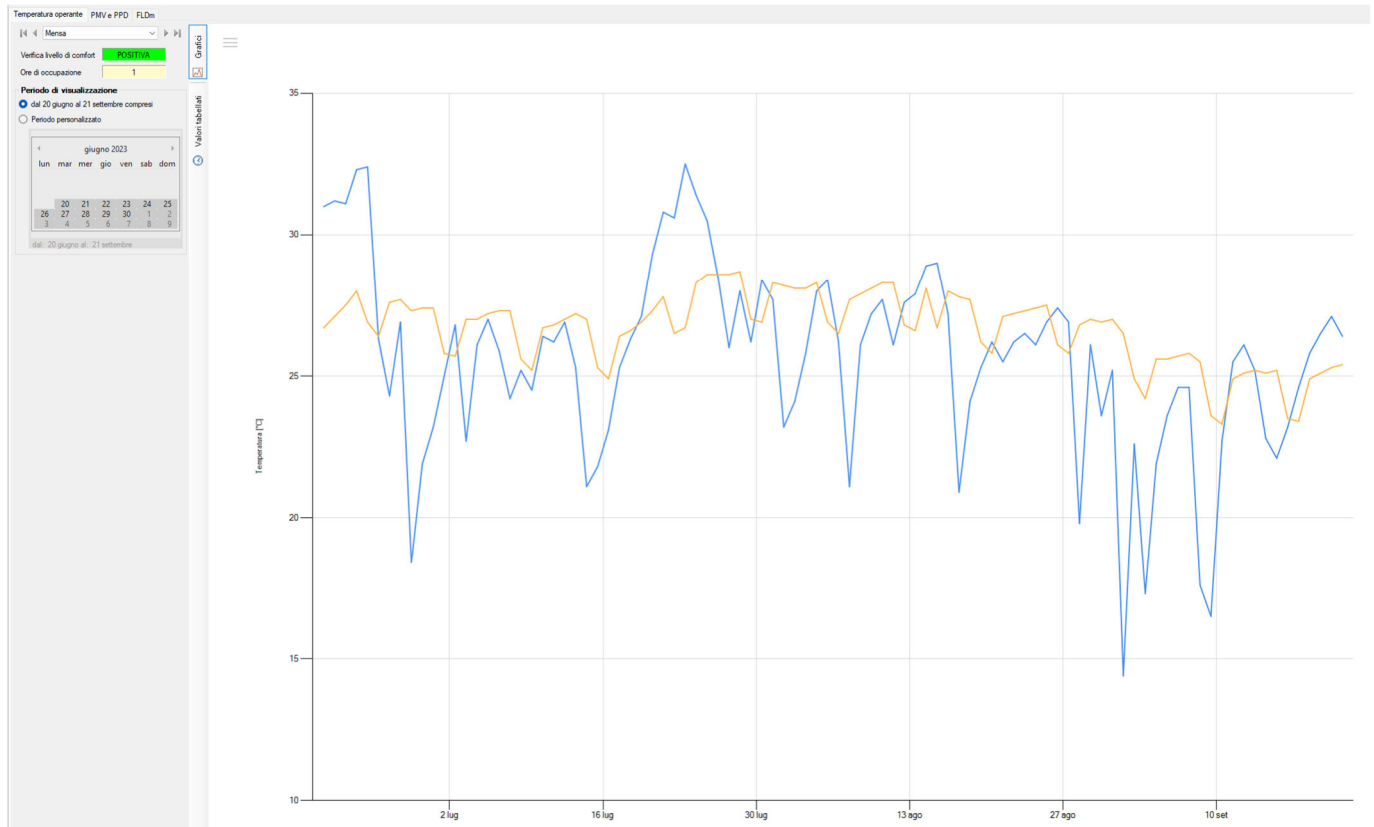
Zona **1 - Mensa** | Locale **1 - Mensa**

Dettagli - Categoria invernale

Metabolismo energetico (M)	<i>70,00</i>	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	<i>0,00</i>	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	<i>20,0</i>	°C
Umidità relativa interna (UR)	<i>50,0</i>	%
Velocità dell'aria (v_a)	<i>0,10</i>	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	<i>0,230</i>	m ² K/W
Giorno di riferimento	<i>12 dicembre - ore 12</i>	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	<i>18,6</i>	°C
Voto medio previsto (PMV)	<i>-0,11</i>	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	<i>5,27</i>	%
Categoria	<i>A</i>	
Verifica PMV - PPD	<i>Positiva</i>	

Dettagli - Categoria estiva

Metabolismo energetico (M)	<i>70,00</i>	W/m ²
Potenza meccanica efficace (W)	<i>0,00</i>	W/m ²
Temperatura aria interna (θ_a)	<i>26,0</i>	°C
Umidità relativa interna (UR)	<i>50,0</i>	%
Velocità dell'aria (v_a)	<i>0,15</i>	m/s
Isolamento termico dell'abbigliamento (I_{cl})	<i>0,080</i>	m ² K/W
Giorno di riferimento	<i>25 luglio - ore 12</i>	
Temperatura interna media radiante ($\theta_{int,r,mn}$)	<i>25,9</i>	°C
Voto medio previsto (PMV)	<i>-0,26</i>	-
Percentuale prevista di insoddisfatti (PPD)	<i>6,39</i>	%
Categoria	<i>B</i>	
Verifica PMV - PPD	<i>Positiva</i>	



Criterio: 2.4.7 Illuminazione naturale

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Fattore medio di luce diurna	Positiva

Dettagli - Fattore medio di luce diurna (FLDm):

Zona	Locale	Descrizione	Verifica	FLDm ammissibile [%]		FLDm calcolato [%]
1	1	Mensa	Positiva	2,600	≤	2,694

Zona **1 - Mensa** | Locale **1 - Mensa**

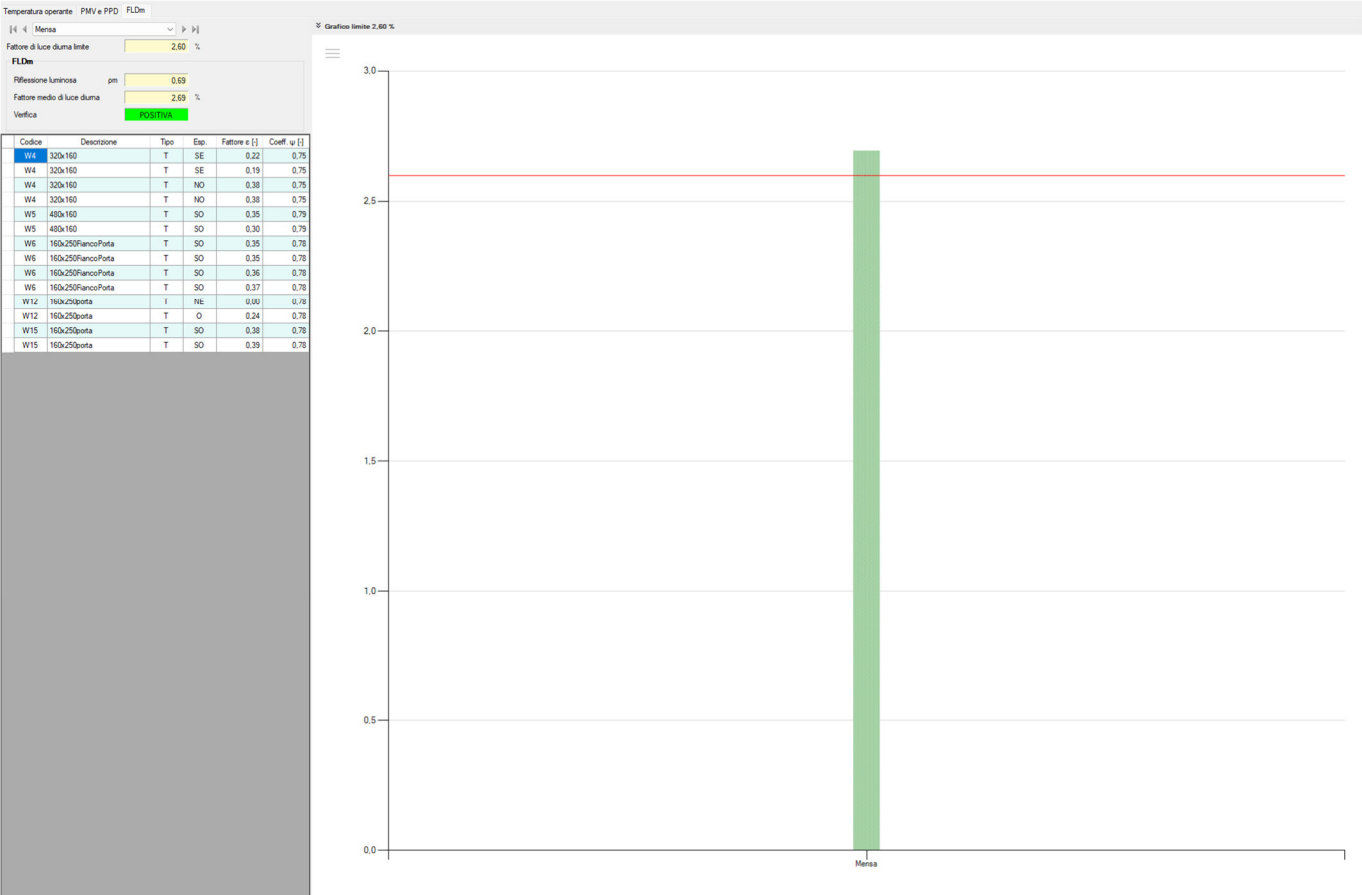
Cod.	Descrizione	Tipo	Esposizione	Fattore finestra ε	Coeff. di riduzione ψ
W12	160x250porta	T	Nord-Est	0,00	0,78
W12	160x250porta	T	Ovest	0,24	0,78
W15	160x250porta	T	Sud-Ovest	0,38	0,78
W15	160x250porta	T	Sud-Ovest	0,39	0,78
W4	320x160	T	Sud-Est	0,22	0,75
W4	320x160	T	Sud-Est	0,19	0,75
W4	320x160	T	Nord-Ovest	0,38	0,75
W4	320x160	T	Nord-Ovest	0,38	0,75
W5	480x160	T	Sud-Ovest	0,35	0,79
W5	480x160	T	Sud-Ovest	0,30	0,79
W6	160x250FiancoPorta	T	Sud-Ovest	0,35	0,78
W6	160x250FiancoPorta	T	Sud-Ovest	0,35	0,78
W6	160x250FiancoPorta	T	Sud-Ovest	0,36	0,78
W6	160x250FiancoPorta	T	Sud-Ovest	0,37	0,78

Coefficiente medio di riflessione luminosa (ρ_m) 0,69

Fattore medio di luce diurna limite 2,60 %

Fattore medio di luce diurna FLDm 2,69 %

Verifica FLDm Positiva



Criterio: 2.4.8 Dispositivi di protezione solare

Dettagli – Fattore di trasmissione totale (g_{gl+sh})

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	Ggl,sh amm. [W/m²K]		Ggl,sh max [W/m²K]
W1	T	120x140	Positiva	0,350	≥	0,230
W15	T	160x250porta	Positiva	0,350	≥	0,230
W4	T	320x160	Positiva	0,350	≥	0,230
W5	T	480x160	Positiva	0,350	≥	0,230
W6	T	160x250FiancoPorta	Positiva	0,350	≥	0,230

Criterio: 2.4.9 Tenuta all'aria

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito
Verifica termoigrometrica	Positiva
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva

Dettagli – Verifica termoigrometrica:

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	T	Muro Esterno	Positiva	Positiva
P1	G	Pavimento	Positiva	Positiva
S1	T	Solaio Predalles	Positiva	Positiva

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico:

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	Positiva
Z3	R - Parete - Copertura	Positiva
Z4	B - Parete - Balcone	Positiva
Z5	W - Parete - Telaio	Positiva

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176

DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456

DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546

COMMITTENTE : *Comune di Palosco*
EDIFICIO : *Mensa Scuola Palosco*
INDIRIZZO : *Via Kennedy*
COMUNE : *Palosco*
INTERVENTO : *Mensa di Edilizia Scolastica*

Rif.: *22-101-102 Palosco.E0001*

Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 11*

Ing.Sergio Consolandi - 26029 Soncino CR
ing.consolandi@gmail.com - tel.0374 83 199

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

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Palosco Provincia BG

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

Mensa di Edilizia Scolastica

☒ 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):

Via Kennedy

Richiesta permesso di costruire	<u>--</u>	del	<u>---</u>
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	<u>--</u>	del	<u>---</u>
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	<u>--</u>	del	<u>---</u>

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.7 ***Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.***

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) Comune di Palosco

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) 2383 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -6,5 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31,0 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	ϕ_{int} [%]
Mensa	2261,31	1289,79	0,57	415,66	20,0	65,0
Cucina	545,01	368,84	0,68	91,96	20,0	65,0
Mensa Scuola Palosco	2806,32	1658,63	0,59	507,62	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m³]	S [m²]	S/V [1/m]	Su [m²]	θ_{int} [°C]	ϕ_{int} [%]
Mensa	2261,31	1289,79	-	415,66	26,0	51,3
Cucina	545,01	368,84	-	91,96	26,0	51,3
Mensa Scuola Palosco	2806,32	1658,63	-	507,62	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

non presente teleriscaldamento nella zona

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)

B, sistema bus centralizzato

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: []

Valore di riflettanza solare	<u>0,70</u>	>0,65 per coperture piane
Valore di riflettanza solare	<u>0,00</u>	>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: [X]

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

gliaia bianca in copertura

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

Descrizione delle principali caratteristiche:

non necessari

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:

non necessari

Utilizzazione di fonti di energia rinnovabili per la copertura dei consumi di calore, di elettricità e per il raffrescamento secondo i principi minimi di integrazione, le modalità e le decorrenze di cui all'allegato 3, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

vedi relazione tecnica.

riscaldamento raffrescamento in PDC elettrica

ACS in PDC elettrica

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: [X]

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

--

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

Previsti sporti ombreggianti, schermi orientabili frangisole su finestrature da Sud-Est ad Ovest, veneziane esterne su aperture U.S.

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (specificare anche le caratteristiche e l'ubicazione (comune, indirizzo, foglio e particella catastale) di eventuali impianti per cui ci si avvale della possibilità prevista al punto 2 della DGR 2480 del 18.11.2019), allegando l'atto di assenso del legittimo proprietario o dell'avente titolo:

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

Riscaldamento e raffrescamento

Sistemi di generazione

Pompa di calore sistemi VRF a gas refrigerante R410A

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione capillare ambiente collegata mediante bus a centralizzatore programmabile

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

terminali a espansione diretta caldo freddo

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Ventilazione meccanico controllata con integrazione

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Accumulo in pompa di calore

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

[]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

[]

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

[]

Zona **Mensa**

Quantità

1

Servizio **Riscaldamento e ventilazione**

Fluido termovettore

Aria

Tipo di generatore **Pompa di calore**

Combustibile

Energia elettrica

Marca - modello

LG ELECTRONICS /Multi V IV Pompa di Calore/ARUN120LTE4

Tipo sorgente fredda

Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento

37,8

kW

Coefficiente di prestazione (COP)

4,85

Temperature di riferimento:

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

Zona	<u>Mensa</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluidi termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento **0,6** kW

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

Temperature di riferimento:

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

Zona	<u>Mensa</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluidi termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>LG ELECTRONICS /Multi V IV Pompa di Calore/ARUN080LTE4</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento **22,4** kW

Indice di efficienza energetica (EER) **5,11**

Temperature di riferimento:

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

Zona	<u>Cucina</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento e ventilazione</u>	Fluidi termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>LG ELECTRONICS /Multi V IV Pompa di Calore/ARUN080LTE4</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento **25,2** kW

Coefficiente di prestazione (COP) **5,50**

Temperature di riferimento:

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

Zona	<u>Cucina</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluidi termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo Split 300</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento **111,6** kW

Coefficiente di prestazione (COP) **4,36**

Temperature di riferimento:

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

Zona	<u>Cucina</u>	Quantità	<u>1</u>
------	----------------------	----------	-----------------

Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	LG ELECTRONICS /Multi V IV Pompa di Calore/ARUN080LTE4		
Tipo sorgente fredda	Aria		
Potenza termica utile in raffrescamento	22,4	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	5,11		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	19,0	°C	Sorgente calda 31,0 °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:

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)
centralizzatore collegato via Web per impostazione parametri e telegestione impianto

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
accensione e spegnimento con relazione su fasce orarie	1	2

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Termostati di bordo unità interne	16

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
unità interne VRF	16	40000

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

addolcimento e filtrazione secondo UNI9182

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
Riscaldamento	Materiali espansi organici a	0,040	14

	cella chiusa		
--	---------------------	--	--

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

S_{pis} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

vedi progetto elettrico 32kWp

Schemi funzionali

5.4 Impianti di illuminazione

Descrizione e caratteristiche tecniche

illuminazione LED con controllo intensità luminosa

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: Mensa Scuola Palosco

[] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:

- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
- Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Muro Esterno	0,140	0,178
P1	Pavimento	0,166	0,156
S1	Solaio Predalles	0,151	0,157

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M50	Muro Vespaio	0,277	0,800	Positiva
P10	Pavimento Vespaio	0,426	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro Esterno	Positiva	Positiva

P1	Pavimento	Positiva	Positiva
S1	Solaio Predalles	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	Positiva
Z3	R - Parete - Copertura	Positiva
Z4	B - Parete - Balcone	Positiva
Z5	W - Parete - Telaio	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Muro Esterno	310	0,001
S1	Solaio Predalles	585	0,003

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
W1	120x140	1,300	1,000
W12	160x250porta	1,300	1,000
W15	160x250porta	1,300	1,000
W16	90x250 porta	1,300	1,000
W2	50x140	1,300	1,000
W4	320x160	1,300	1,000
W5	480x160	1,300	1,000
W6	160x250FiancoPorta	1,300	1,000

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	Mensa	2,21	1,67
2	Cucina	15,14	13,96

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	2500,0	2500,0	80,0
1	4587,5	-	-

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

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

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m² anno, così come definite al punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Mensa

Superficie disperdente S	1289,79	m ²
Valore di progetto H'_T	0,23	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Cucina

Superficie disperdente S	368,84	m ²
Valore di progetto H'_T	0,19	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) $H'_{T,L}$	0,55	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Mensa

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	415,66	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,004	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Cucina

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	91,96	m ²
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	0,004	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	120,07	kWh/m ²
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	134,03	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	3,66	kWh/m ²
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	6,38	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	108,09	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	71,97	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	4,25	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	21,40	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	205,71	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	396,64	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 48,39 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Mensa	Riscaldamento	173,4	117,4	Positiva
Cucina	Riscaldamento	84,4	69,4	Positiva
Mensa	Acqua calda sanitaria	80,3	49,5	Positiva
Cucina	Acqua calda sanitaria	82,0	49,5	Positiva
Mensa	Raffrescamento	89,7	31,0	Positiva
Cucina	Raffrescamento	0,1	0,0	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 84,30 %

Percentuale minima di copertura prevista 65,00 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 57,9 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 12597 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale 30619 kWh_e

Potenza elettrica installata 32,20 kW

Potenza elettrica richiesta 31,90 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 14111 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 157,32 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 13301 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 205,71 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 30619 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 78,3 %

Percentuale minima di copertura prevista 65,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Vengono utilizzate le migliori tecniche disponibili per il contenimento energetico

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

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

La presente relazione tecnica energetica non affronta le tematiche relative alla problematica acustica. Tali aspetti dovranno essere affrontati in studio 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. 01 Rif.: allegato grafico
- ☒ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. 01 Rif.: allegato grafico
- ☐ 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'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. 01 Rif.: allegato grafico
- ☒ 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 relazione
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. -- Rif.: vedi relazione
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. -- Rif.: vedi relazione
- ☐ 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.

- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per la climatizzazione estiva secondo UNI/TS 11300-3.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

Relazione tecnica di calcolo **prestazione energetica del sistema edificio-impianto**

EDIFICIO ***Mensa Scuola Palosco***

INDIRIZZO ***Via Kennedy***

COMMITTENTE ***Comune di Palosco***

INDIRIZZO

COMUNE ***Palosco***

Rif. ***22-101-102 Palosco.E0001***

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.23

Ing.Sergio Consolandi - 26029 Soncino CR
ing.consolandi@gmail.com - tel.0374 83 199

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Muro Esterno	568,0	310	0,001	-23,712	45,948	0,90	0,60	-6,5	0,140
M2	D	Divisorio 4 lastre	100,0	2	0,558	-2,109	22,398	0,90	0,60	-	0,592
M3	D	Divisorio 6 lastre -4 lastre con placcaggio 50mm-	200,0	4	0,143	-6,224	24,453	0,90	0,60	-	0,279
M6	D	Divisorio 8 lastre -4 lastre con doppio placcaggio 50+150mm-	375,0	8	0,023	-11,181	23,003	0,90	0,60	-	0,152
M7	D	Divisorio 5 lastre Rw63	162,5	3	0,259	-4,506	25,798	0,90	0,60	-	0,336
M9	D	Divisorio 8 lastre -4 lastre con placcaggio 75+50mm- EI60 Rw 63	275,0	6	0,046	-10,033	23,367	0,90	0,60	-	0,203
M20	D	Porta 1	20,0	9	2,380	-0,398	7,176	0,90	0,60	-	2,388
M21	D	Porta 2	50,0	23	1,470	-1,420	17,410	0,90	0,60	-	1,522
M22	D	Porta 3	80,0	36	0,985	-2,826	25,627	0,90	0,60	-	1,117
M50	R	Muro Vespaio	450,0	843	0,026	-10,461	83,108	0,90	0,60	-6,5	0,277

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento	498,6	510	0,019	-16,667	48,112	0,90	0,60	-6,5	0,166
P10	R	Pavimento Vespaio	700,0	1500	0,045	-17,713	66,758	0,90	0,60	-6,5	0,426

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	Solaio Predalles	785,1	585	0,003	-20,246	18,643	0,90	0,30	-6,5	0,151

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura

Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C_T	Capacità termica areica
ϵ	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
U_e	Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	X	-0,057
Z2	P - Parete - Pilastro	X	0,018
Z3	R - Parete - Copertura	X	0,035
Z4	B - Parete - Balcone	X	0,172
Z5	W - Parete - Telaio	X	0,081

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	120x140	Doppio	0,837	0,670	0,35	0,10	140,0	120,0	1,000	1,300	-6,5	1,336	4,640
W2	T	50x140	Doppio	0,837	0,670	0,35	0,10	140,0	50,0	1,000	1,300	-6,5	0,454	3,240
W4	T	320x160	Doppio	0,837	0,670	0,35	0,10	160,0	320,0	1,000	1,300	-6,5	3,942	17,080
W5	T	480x160	Doppio	0,837	0,670	0,35	0,10	160,0	480,0	1,000	1,300	-6,5	5,928	25,640
W6	T	160x250FiancoPorta	Doppio	0,837	0,670	0,35	0,10	250,0	160,0	1,000	1,300	-6,5	3,162	12,120
W12	T	160x250porta	Doppio	0,837	0,670	0,35	0,10	250,0	160,0	1,000	1,300	-6,5	3,095	11,920
W15	T	160x250porta	Doppio	0,837	0,670	0,35	0,10	250,0	160,0	1,000	1,300	-6,5	3,095	11,920
W16	T	90x250 porta	Doppio	0,837	0,670	0,35	0,10	250,0	90,0	1,000	1,300	-6,5	1,756	6,140

Legenda simboli

ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Muro Esterno**

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,141** W/m²K

Spessore **568** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **64,392** 10⁻¹²kg/sm²Pa

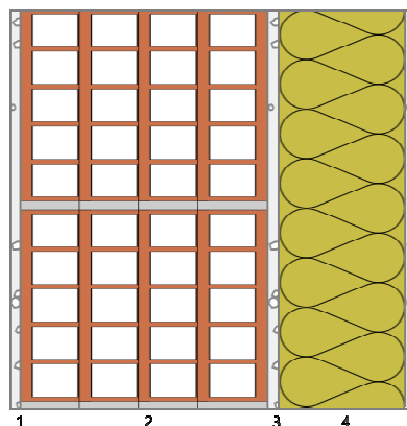
Massa superficiale
(con intonaci) **379** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **310** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,010** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0500	0,015	1800	1,00	10
2	Poroton P800 35 - 35Px25Lx19H dritto	350,00	0,1754	2,096	850	1,00	7
3	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0500	0,015	1800	1,00	10
4	Pannello in lana di roccia	180,00	0,0368	5,143	70	1,03	1
5	Malta di calce o di calce e cemento	8,00	0,9450	0,009	1800	1,00	22
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Intonaco di cemento e sabbia	1,0500	1,05	1,0000
2	Poroton P800 35 - 35Px25Lx19H dritto	0,1754	1,05	0,1670
3	Intonaco di cemento e sabbia	1,0500	1,05	1,0000
4	Pannello in lana di roccia	0,0368	1,05	0,0350
5	Malta di calce o di calce e cemento	0,9450	1,05	0,9000

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro Esterno*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,869*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,965*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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

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

Descrizione della struttura: **Divisorio 4 lastre**

Codice: M2

Trasmittanza termica **0,592** W/m²K

Spessore **100** mm

Permeanza **363,636** 10⁻¹²kg/sm²Pa

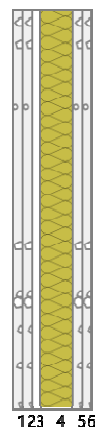
Massa superficiale (con intonaci) **47** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,558** W/m²K

Fattore attenuazione **0,943** -

Sfasamento onda termica **-2,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0368	1,143	40	1,03	1
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
2	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	0,0667	1,05	0,0667
4	Pannello in lana di roccia	0,0368	1,05	0,0350
5	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
6	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

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

Descrizione della struttura: *Divisorio 6 lastre -4 lastre con placcaggio*
50mm-

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,279** W/m²K

Spessore **200** mm

Permeanza **229,88**
5 10⁻¹²kg/sm²Pa

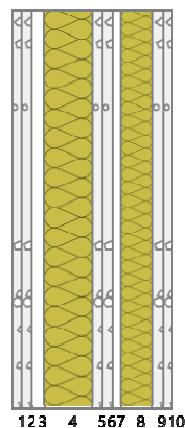
Massa superficiale
(con intonaci) **72** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,143** W/m²K

Fattore attenuazione **0,514** -

Sfasamento onda termica **-6,2** 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	0,2625	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia	60,00	0,0368	1,714	40	1,03	1
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
8	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0368	1,143	40	1,03	1
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
10	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
2	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	0,0882	1,05	0,0882
4	Pannello in lana di roccia	0,0368	1,05	0,0350
5	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
6	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	0,0667	1,05	0,0667
8	Pannello in lana di roccia	0,0368	1,05	0,0350
9	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
10	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Divisorio 8 lastre -4 lastre con doppio placcaggio 50+150mm-*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0,152** W/m²K

Spessore **375** mm

Permeanza **162,60**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

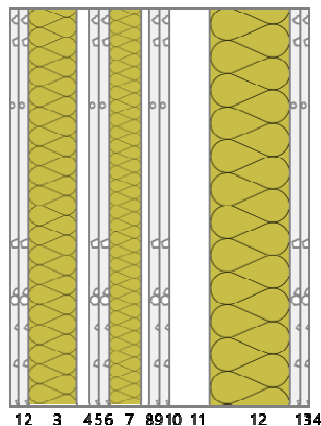
Massa superficiale
(con intonaci) **98** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **8** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,023** W/m²K

Fattore attenuazione **0,151** -

Sfasamento onda termica **-11,2** 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	0,2625	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana di roccia	60,00	0,0368	1,714	40	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
7	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0368	1,143	40	1,03	1
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
10	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
11	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
12	Pannello in lana di roccia	100,00	0,0368	2,857	40	1,03	1
13	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
14	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
2	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
3	Pannello in lana di roccia	0,0368	1,05	0,0350
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	0,0882	1,05	0,0882
5	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
6	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
7	Pannello in lana di roccia	0,0368	1,05	0,0350
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	0,0667	1,05	0,0667
9	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500

10	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
11	Intercapedine non ventilata $A_v < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	0,2778	1,05	0,2778
12	Pannello in lana di roccia	0,0368	1,05	0,0350
13	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
14	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	$\text{m}^2\text{K}/\text{W}$
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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Divisorio 5 lastre Rw63**

Codice: M7

Trasmittanza termica **0,336** W/m²K

Spessore **163** mm

Permeanza **275,86**
2 10⁻¹²kg/sm²Pa

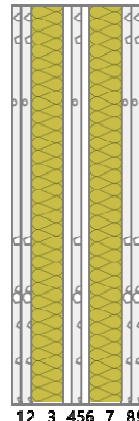
Massa superficiale
(con intonaci) **59** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **3** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,259** W/m²K

Fattore attenuazione **0,772** -

Sfasamento onda termica **-4,5** 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	0,2625	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0368	1,143	40	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
7	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0368	1,143	40	1,03	1
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
2	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
3	Pannello in lana di roccia	0,0368	1,05	0,0350
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	0,0667	1,05	0,0667
5	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	0,0667	1,05	0,0667
7	Pannello in lana di roccia	0,0368	1,05	0,0350
8	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
9	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Divisorio 8 lastre -4 lastre con placcaggio*
75+50mm- EI60 Rw 63

Codice: *M9*

Trasmittanza termica **0,203** W/m²K

Spessore **275** mm

Permeanza **170,940** 10⁻¹²kg/sm²Pa

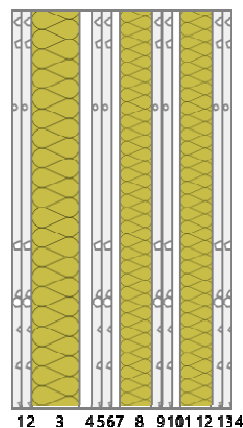
Massa superficiale (con intonaci) **96** kg/m²

Massa superficiale (senza intonaci) **6** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,046** W/m²K

Fattore attenuazione **0,226** -

Sfasamento onda termica **-10,0** 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	0,2625	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana di roccia	60,00	0,0368	1,714	40	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
8	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0368	1,143	40	1,03	1
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
10	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
11	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	10,00	0,0667	0,150	-	-	-
12	Pannello in lana di roccia	40,00	0,0368	1,143	40	1,03	1
13	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
14	Cartongesso in lastre	12,50	0,2625	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
2	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
3	Pannello in lana di roccia	0,0368	1,05	0,0350
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	0,0882	1,05	0,0882
5	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
6	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	0,0667	1,05	0,0667
8	Pannello in lana di roccia	0,0368	1,05	0,0350
9	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500

10	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
11	Intercapedine non ventilata $A_v < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	0,0667	1,05	0,0667
12	Pannello in lana di roccia	0,0368	1,05	0,0350
13	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500
14	Cartongesso in lastre	0,2625	1,05	0,2500

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	$\text{m}^2\text{K/W}$
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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

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

Descrizione della struttura: *Porta 1*

Codice: *M20*

Trasmittanza termica **2,388** W/m²K

Spessore **20** mm

Permeanza **16,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

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

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

Trasmittanza periodica **2,380** W/m²K

Fattore attenuazione **0,997** -

Sfasamento onda termica **-0,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,1260	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	0,1260	1,05	0,1200

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Porta 2**

Codice: M21

Trasmittanza termica **1,522** W/m²K

Spessore **50** mm

Permeanza **6,400** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **23** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **23** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,470** W/m²K

Fattore attenuazione **0,965** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	50,00	0,1260	0,417	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	0,1260	1,05	0,1200

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: **Porta 3**

Codice: M22

Trasmittanza termica **1,117** W/m²K

Spessore **80** mm

Permeanza **4,000** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **36** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **36** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,985** W/m²K

Fattore attenuazione **0,881** -

Sfasamento onda termica **-2,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	80,00	0,1260	0,667	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	0,1260	1,05	0,1200

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

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

Descrizione della struttura: **Muro Vespaio**

Codice: M50

Trasmittanza termica **0,331** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,277** W/m²K

Spessore **450** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **3,306** 10⁻¹²kg/sm²Pa

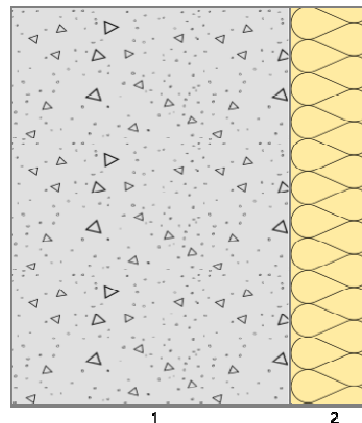
Massa superficiale
(con intonaci) **843** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **843** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,026** W/m²K

Fattore attenuazione **0,095** -

Sfasamento onda termica **-10,5** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	350,00	2,6250	0,140	2400	1,00	130
2	Polistirene espanso estruso con pelle (60 mm < sp < 120 mm)	100,00	0,0368	2,857	30	1,45	150
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	2,6250	1,05	2,5000
2	Polistirene espanso estruso con pelle (60 mm < sp < 120 mm)	0,0368	1,05	0,0350

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

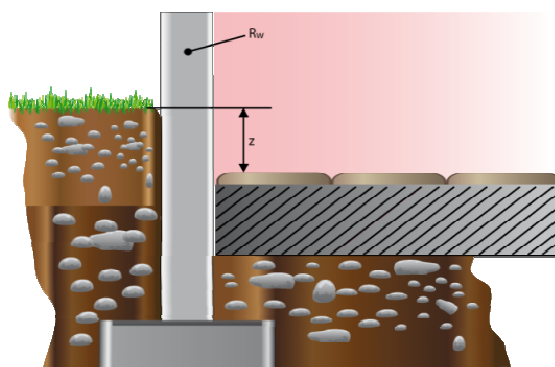
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento Vespaio

Codice: P10

Area del pavimento		330,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		110,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		588 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	0,600 m
Parete controterra associata	R _w	M50



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro Vespaio*

Codice: *M50*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,626*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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

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

Descrizione della struttura: **Pavimento**

Codice: P1

Trasmittanza termica **0,200** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,166** W/m²K

Spessore **499** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **1,300** 10⁻¹²kg/sm²Pa

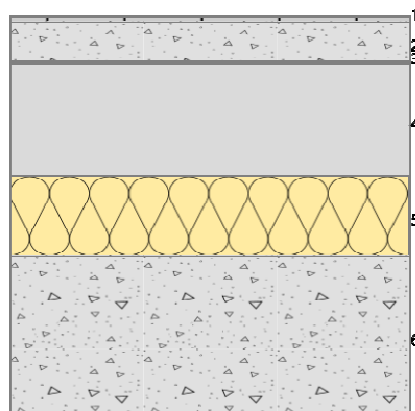
Massa superficiale
(con intonaci) **510** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **510** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,019** W/m²K

Fattore attenuazione **0,113** -

Sfasamento onda termica **-16,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in gomma	8,00	0,1785	0,047	1200	1,40	10000
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7350	0,071	1600	0,88	20
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,60	0,3465	0,002	920	2,20	100000
4	Foamcem cls alleggerito per sottofondi	140,00	0,0893	1,647	400	0,65	6
5	Polistirene espanso, estruso con pelle	100,00	0,0347	3,030	35	1,45	60
6	Sottofondo di cemento magro	200,00	0,9000	0,222	1800	0,88	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Pavimento in gomma	0,1785	1,05	0,1700
2	Sottofondo di cemento magro	0,7350	1,05	0,7000
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,3465	1,05	0,3300
4	Foamcem cls alleggerito per sottofondi	0,0893	1,05	0,0850
5	Polistirene espanso, estruso con pelle	0,0347	1,05	0,0330
6	Sottofondo di cemento magro	0,9000	1,00	0,9000

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-

Cond/c Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi

W/mK

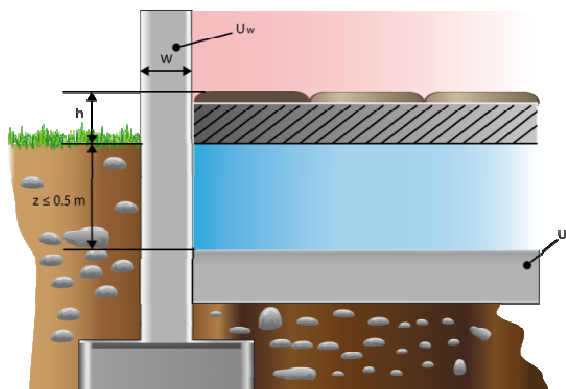
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento su spazio aerato:

Pavimento

Codice: P1

Area del pavimento		600,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		120,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		588 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Altezza del pavimento dal terreno	h	0,00 m
Trasmittanza pareti dello spazio aerato	U_w	0,28 W/m ² K
Trasmittanza pavimento dello spazio aerato	U_p	1,49 W/m ² K
Area aperture ventilazione/m di perimetro	ε	0,10 m ² /m
Coefficiente di protezione dal vento	f_w	0,05



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,626*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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

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

Descrizione della struttura: **Pavimento Vespaio**

Codice: P10

Trasmittanza termica **1,487** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,426** W/m²K

Spessore **700** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **3,030** 10⁻¹²kg/sm²Pa

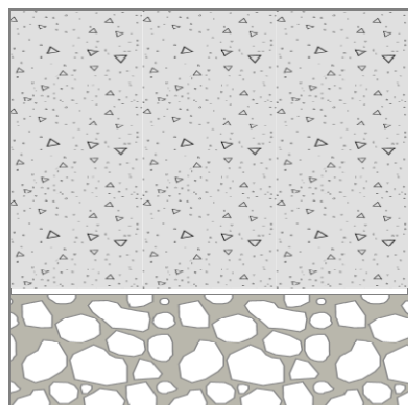
Massa superficiale
(con intonaci) **1500** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **1500** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,045** W/m²K

Fattore attenuazione **0,105** -

Sfasamento onda termica **-17,7** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	500,00	2,6250	0,200	2400	1,00	130
2	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	200,00	0,7350	0,286	1500	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	C.I.s. armato (2% acciaio)	2,6250	1,05	2,5000
2	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	0,7350	1,05	0,7000

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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

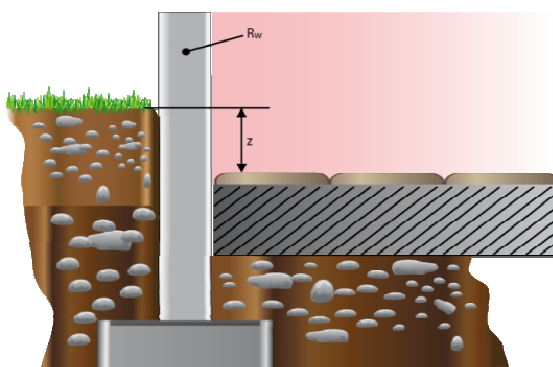
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento Vespaio

Codice: P10

Area del pavimento		330,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		110,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		588 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	0,600 m
Parete controterra associata	R _w	M50



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento Vespaio*

Codice: *P10*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *aprile*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,626*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,668*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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

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

Descrizione della struttura: **Solaio Predalles**

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,152** W/m²K

Spessore **785** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-6,5** °C

Permeanza **2,769** 10⁻¹²kg/sm²Pa

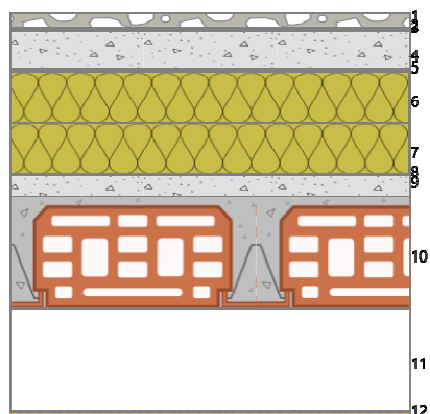
Massa superficiale
(con intonaci) **585** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **585** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,017** -

Sfasamento onda termica **-20,2** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	30,00	1,2000	0,025	1700	1,00	5
2	Mapelast 2mm	2,00	1,0000	0,002	2200	1,00	1200
3	Mapelast 2mm	2,00	1,0000	0,002	2200	1,00	1200
4	Sottofondo di cemento magro	75,00	0,9000	0,083	1800	0,88	30
5	Riwega USB FlamFlex Blu Scuro Esterna lato freddo Riwega USB Classic Verde Esterna lato freddo (copertura)	0,46	0,2310	0,002	350	1,70	43
6	Pannello in lana di roccia - standard (cappotto)	100,00	0,0357	2,941	90	1,03	1
7	Pannello in lana di roccia - migliori prestazioni meccaniche	100,00	0,0378	2,778	150	1,03	1
8	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,60	0,5000	0,001	980	1,80	100000
9	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,5645	0,027	2200	0,88	70
10	Blocco da solaio	220,00	0,6880	0,320	1259	0,84	9
11	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	200,00	1,2500	0,160	-	-	-
12	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	15,00	0,0400	0,375	55	1,03	1
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Coefficienti correttivi della conduttività dei materiali:

N.	Descrizione strato	Cond.	c	Cond/c
1	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	1,2000	1,00	1,2000
2	Mapelast 2mm	1,0000	1,00	1,0000
3	Mapelast 2mm	1,0000	1,00	1,0000
4	Sottofondo di cemento magro	0,9000	1,00	0,9000
5	Riwega USB FlamFlex Blu Scuro Esterna lato freddo Riwega USB Classic Verde Esterna lato freddo (copertura)	0,2310	1,05	0,2200
6	Pannello in lana di roccia - standard (cappotto)	0,0357	1,05	0,0340
7	Pannello in lana di roccia - migliori prestazioni meccaniche	0,0378	1,05	0,0360

8	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,5000	1,00	0,5000
9	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	1,5645	1,05	1,4900
10	Blocco da solaio	0,6880	1,00	0,6880
11	Intercapedine non ventilata $Av < 500 \text{ mm}^2/\text{m}$	1,2500	1,05	1,2500
12	Fibre minerali feldspatiche - Pannello semirigido	0,0400	1,00	0,0400

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	$\text{m}^2\text{K/W}$
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	-
c	Coefficiente correttivo della conduttività termica	-
Cond/c	Conduttività termica, in assenza di coefficienti correttivi	W/mK

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Solaio Predalles*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,869*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,963*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

Verifica del rischio di condensa interstiziale (secondo DM 26.6.2015)

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

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

Descrizione della finestra: 120x140

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

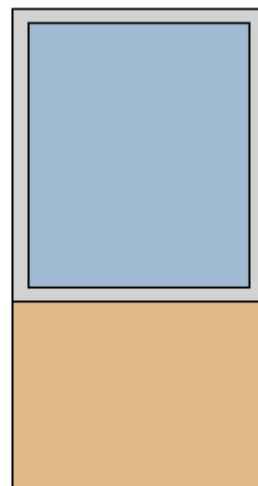
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,230 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,680 m ²
Area vetro	A_g 1,336 m ²
Area telaio	A_f 0,344 m ²
Fattore di forma	F_f 0,80 -
Perimetro vetro	L_g 4,640 m
Perimetro telaio	L_f 5,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,039 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Muro Esterno
Trasmittanza termica	U 0,141 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 90,00 cm
Area	1,08 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
-------------------------	-------------------------------

Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,081	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,00	m
Ponte termico davanzale	Z4 B	- Parete - Balcone	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,172	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,20	m

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

Descrizione della finestra: 50x140

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

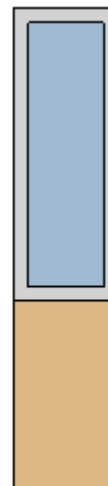
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,230 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	50,0 cm
Altezza	140,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 0,700 m ²
Area vetro	A_g 0,454 m ²
Area telaio	A_f 0,246 m ²
Fattore di forma	F_f 0,65 -
Perimetro vetro	L_g 3,240 m
Perimetro telaio	L_f 3,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,155 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Muro Esterno
Trasmittanza termica	U 0,141 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 90,00 cm
Area	0,45 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,081 W/mK

Lunghezza perimetrale		3,30	m
Ponte termico davanzale	Z4 B	- Parete - Balcone	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,172	W/mK
Lunghezza perimetrale		0,50	m

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

Descrizione della finestra: 320x160

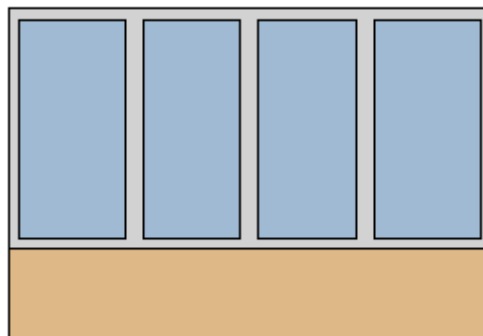
Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,230 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	320,0 cm
Altezza	160,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 5,120 m ²
Area vetro	A_g 3,942 m ²
Area telaio	A_f 1,178 m ²
Fattore di forma	F_f 0,77 -
Perimetro vetro	L_g 17,080 m
Perimetro telaio	L_f 9,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,136 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Muro Esterno
Trasmittanza termica	U 0,141 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 60,00 cm
Area	1,92 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,081 W/mK

Lunghezza perimetrale		6,40	m
Ponte termico davanzale	Z4 B	- Parete - Balcone	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,172	W/mK
Lunghezza perimetrale		3,20	m

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

Descrizione della finestra: 480x160

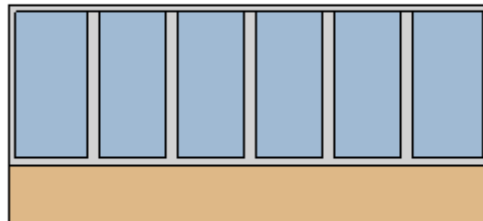
Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,230 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	480,0 cm
Altezza	160,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 7,680 m ²
Area vetro	A_g 5,928 m ²
Area telaio	A_f 1,752 m ²
Fattore di forma	F_f 0,77 -
Perimetro vetro	L_g 25,640 m
Perimetro telaio	L_f 12,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,124 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Muro Esterno
Trasmittanza termica	U 0,141 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 60,00 cm
Area	2,88 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,081 W/mK

Lunghezza perimetrale		8,00	m
Ponte termico davanzale	Z4 B	- Parete - Balcone	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,172	W/mK
Lunghezza perimetrale		4,80	m

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

Descrizione della finestra: **160x250FiancoPorta**

Codice: **W6**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

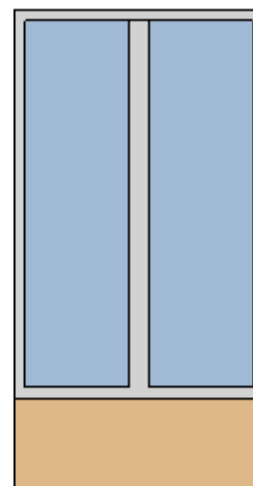
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,230 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	250,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 4,000 m ²
Area vetro	A_g 3,162 m ²
Area telaio	A_f 0,838 m ²
Fattore di forma	F_f 0,79 -
Perimetro vetro	L_g 12,120 m
Perimetro telaio	L_f 8,200 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,239 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Muro Esterno
Trasmittanza termica	U 0,141 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 60,00 cm
Area	0,96 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,081 W/mK

Lunghezza perimetrale		6,60	m
Ponte termico davanzale	Z4 B	- Parete - Balcone	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,172	W/mK
Lunghezza perimetrale		1,60	m

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

Descrizione della finestra: 160x250porta

Codice: W12

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

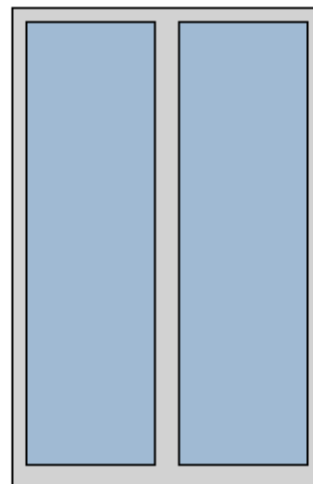
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,230 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	250,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 4,000 m ²
Area vetro	A_g 3,095 m ²
Area telaio	A_f 0,905 m ²
Fattore di forma	F_f 0,77 -
Perimetro vetro	L_g 11,920 m
Perimetro telaio	L_f 8,200 m

Caratteristiche del modulo

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

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,081 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,60 m
Ponte termico avanzale	Z4 B - Parete - Balcone
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,172 W/mK
Lunghezza perimetrale	1,60 m

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

Descrizione della finestra: 160x250porta

Codice: W15

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

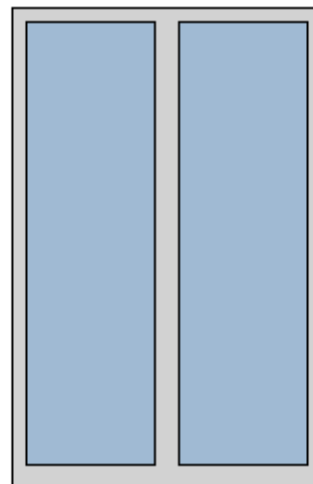
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,230 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	160,0 cm
Altezza	250,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 4,000 m ²
Area vetro	A_g 3,095 m ²
Area telaio	A_f 0,905 m ²
Fattore di forma	F_f 0,77 -
Perimetro vetro	L_g 11,920 m
Perimetro telaio	L_f 8,200 m

Caratteristiche del modulo

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

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,081 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,60 m
Ponte termico avanzale	Z4 B - Parete - Balcone
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,172 W/mK
Lunghezza perimetrale	1,60 m

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

Descrizione della finestra: **90x250 porta**

Codice: **W16**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

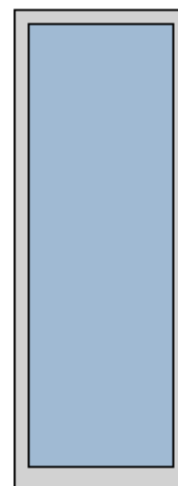
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,10 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,670 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,230 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza	250,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,250 m ²
Area vetro	A_g 1,756 m ²
Area telaio	A_f 0,494 m ²
Fattore di forma	F_f 0,78 -
Perimetro vetro	L_g 6,140 m
Perimetro telaio	L_f 6,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,582 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

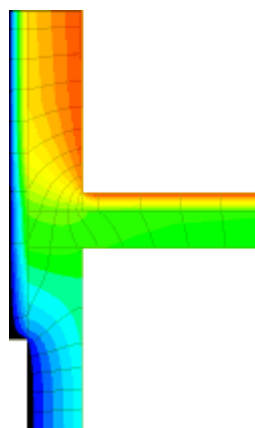
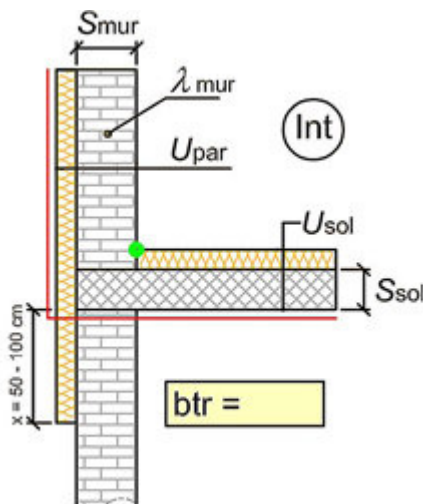
Ponte termico associato	Z5 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,081 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,90 m
Ponte termico avanzale	Z4 B - Parete - Balcone
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,172 W/mK
Lunghezza perimetrale	0,90 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **GF - Parete - Solaio rialzato**

Codice: Z1

Tipologia	GF - Parete - Solaio rialzato	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,057	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,115	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,806	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF18 - Giunto parete con isolamento esterno continuo – solaio rialzato con isolamento all'estradosso su ambiente non riscaldato	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,115 W/mK.	



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura	btr	0,60	-
Spessore solaio	Ssol	300,0	mm
Spessore muro	Smur	350,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,200	W/m²K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,200	W/m²K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,1	19,2	19,2	POSITIVA
novembre	20,0	12,7	18,6	16,9	POSITIVA
dicembre	20,0	10,4	18,1	14,8	POSITIVA
gennaio	20,0	10,0	18,1	15,3	POSITIVA
febbraio	20,0	11,4	18,3	14,7	POSITIVA
marzo	20,0	13,5	18,7	15,3	POSITIVA
aprile	20,0	15,3	19,1	16,4	POSITIVA

Legenda simboli

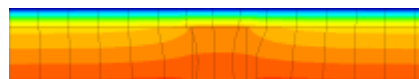
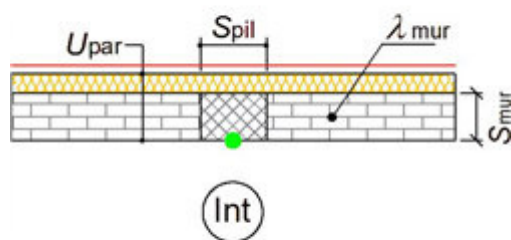
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **P - Parete - Pilastro**

Codice: Z2

Tipologia	P - Parete - Pilastro	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,018	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,035	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,912	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	P5 - Giunto parete con isolamento esterno - pilastro con isolamento esterno	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,035 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	350,0	mm
Spessore muro	Smur	350,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,200	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,5	19,4	19,2	POSITIVA
novembre	20,0	7,9	18,9	16,9	POSITIVA
dicembre	20,0	4,0	18,6	14,8	POSITIVA
gennaio	20,0	3,4	18,5	15,3	POSITIVA
febbraio	20,0	5,7	18,7	14,7	POSITIVA
marzo	20,0	9,1	19,0	15,3	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	19,3	16,4	POSITIVA

Legenda simboli

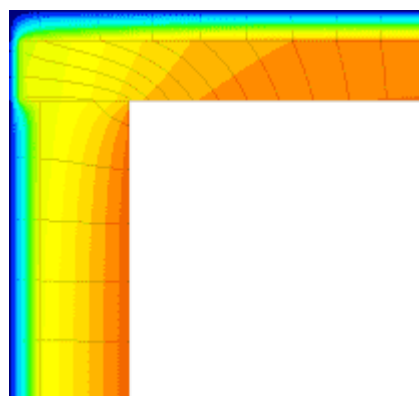
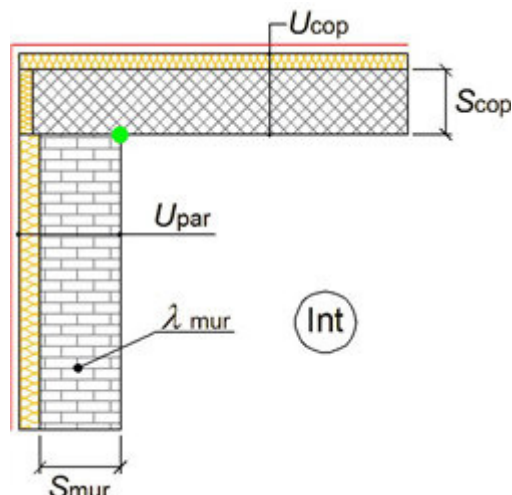
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z3

Tipologia	R - Parete - Copertura	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,035	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,070	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,814	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,070 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	300,0	mm
Spessore muro	Smur	350,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,200	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,200	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,5	18,8	19,2	NEGATIVA
novembre	20,0	7,9	17,8	16,9	POSITIVA
dicembre	20,0	4,0	17,0	14,8	POSITIVA
gennaio	20,0	3,4	16,9	15,3	POSITIVA
febbraio	20,0	5,7	17,3	14,7	POSITIVA
marzo	20,0	9,1	18,0	15,3	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	18,5	16,4	POSITIVA

Legenda simboli

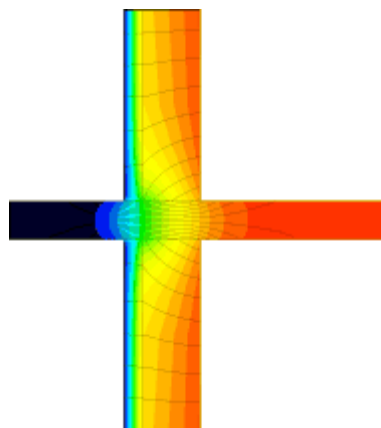
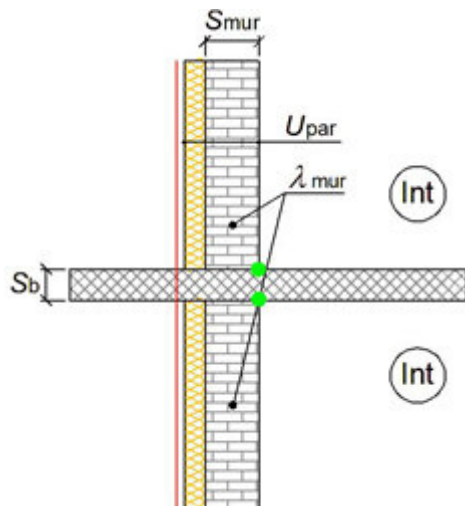
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **B - Parete - Balcone**

Codice: Z4

Tipologia	B - Parete - Balcone
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,172 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,343 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,834 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	B1 - Giunto parete con isolamento esterno - balcone Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,343 W/mK.



Caratteristiche

Spessore balcone	S _b	100,0 mm
Spessore muro	S _{mur}	350,0 mm
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,200 W/m²K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,250 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³	Condizioni esterne:	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C				
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %				

Mese	θ _i	θ _e	θ _{si}	θ _{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,5	18,9	19,2	NEGATIVA
novembre	20,0	7,9	18,0	16,9	POSITIVA
dicembre	20,0	4,0	17,3	14,8	POSITIVA
gennaio	20,0	3,4	17,2	15,3	POSITIVA
febbraio	20,0	5,7	17,6	14,7	POSITIVA
marzo	20,0	9,1	18,2	15,3	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	18,7	16,4	POSITIVA

Legenda simboli

θ _i	Temperatura interna al locale	°C
θ _e	Temperatura esterna	°C
θ _{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ _{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z5

Tipologia **W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,081** W/mK

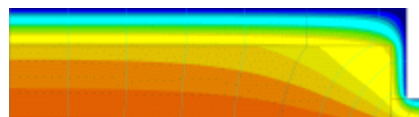
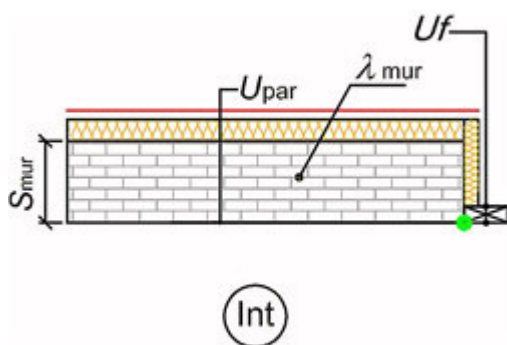
Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,081** W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi} **0,837** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **W19 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante**

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,081 W/mK.



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,200	W/m²K
Spessore muro	Smur	350,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,200	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,006 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

-

°C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,5	18,9	19,2	NEGATIVA
novembre	20,0	7,9	18,0	16,9	POSITIVA
dicembre	20,0	4,0	17,4	14,8	POSITIVA
gennaio	20,0	3,4	17,3	15,3	POSITIVA
febbraio	20,0	5,7	17,7	14,7	POSITIVA
marzo	20,0	9,1	18,2	15,3	POSITIVA
aprile	20,0	12,1	18,7	16,4	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Palosco	
Provincia	Bergamo	
Altitudine s.l.m.	157	m
Gradi giorno	2383	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-6,5	°C

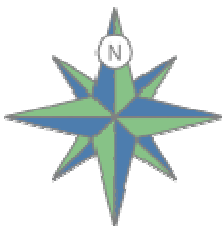
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	507,62	m ²
Superficie esterna lorda	1658,63	m ²
Volume netto	1827,43	m ³
Volume lordo	2806,32	m ³
Rapporto S/V	0,59	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
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	

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Muro Esterno	0,141	-6,5	425,38	1796	17,5
P1	G	Pavimento	0,166	-6,5	574,68	2535	24,7
S1	T	Solaio Predalles	0,152	-6,5	574,68	2314	22,6

Totale: **6645** **64,8**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	120x140	1,300	-6,5	8,40	339	3,3
W2	T	50x140	1,300	-6,5	1,40	58	0,6
W4	T	320x160	1,300	-6,5	20,48	794	7,7
W5	T	480x160	1,300	-6,5	15,36	556	5,4
W6	T	160x250FiancoPorta	1,300	-6,5	16,00	579	5,6
W1 2	T	160x250porta	1,300	-6,5	12,00	482	4,7
W1 5	T	160x250porta	1,300	-6,5	8,00	289	2,8
W1 6	T	90x250 porta	1,300	-6,5	2,25	93	0,9

Totale: **3189** **31,1**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-337	-3,3
Z3	-	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	206	2,0
Z4	-	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	225	2,2
Z5	-	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	321	3,1

Totale: **415** **4,0**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
S _{Tot}	Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
L _{Tot}	Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il Φ _{tr} totale dell'edificio

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro Esterno	0,141	-6,5	151,01	676	6,6
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	-7,1	34,68	-63	-0,6
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	-7,1	34,68	39	0,4
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	-7,1	9,90	54	0,5
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	-6,9	41,70	108	1,1
W1	120x140	1,300	-6,5	6,72	278	2,7
W2	50x140	1,300	-6,5	1,40	58	0,6
W12	160x250porta	1,300	-6,5	8,00	331	3,2
W16	90x250 porta	1,300	-6,5	2,25	93	0,9

Totale: **1573 15,3**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro Esterno	0,141	-6,5	79,33	326	3,2
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	-7,1	18,35	-31	-0,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	-7,1	18,35	19	0,2
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	-7,1	6,40	32	0,3
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	-6,9	12,80	30	0,3
W4	320x160	1,300	-6,5	10,24	388	3,8

Totale: **764 7,5**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro Esterno	0,141	-6,5	98,09	384	3,8
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	-7,1	28,49	-45	-0,4
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	-7,1	28,49	28	0,3
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	-7,1	20,40	97	1,0
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	-6,9	59,60	135	1,3
W1	120x140	1,300	-6,5	1,68	61	0,6
W5	480x160	1,300	-6,5	15,36	556	5,4
W6	160x250FiancoPorta	1,300	-6,5	16,00	579	5,6
W15	160x250porta	1,300	-6,5	8,00	289	2,8

Totale: **2084 20,3**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro Esterno	0,141	-6,5	33,45	137	1,3

Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	-7,1	7,67	-13	-0,1
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	-7,1	7,67	8	0,1
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	-7,1	1,60	8	0,1
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	-6,9	6,60	16	0,2
W12	160x250porta	1,300	-6,5	4,00	152	1,5

Totale: **308** **3,0**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Muro Esterno	0,141	-6,5	63,50	273	2,7
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	-7,1	15,10	-26	-0,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	-7,1	15,10	16	0,2
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	-7,1	6,40	33	0,3
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	-6,9	12,80	32	0,3
W4	320x160	1,300	-6,5	10,24	406	4,0

Totale: **733** **7,2**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento	0,166	-6,5	574,68	2535	24,7
S1	Solaio Predalles	0,152	-6,5	574,68	2314	22,6
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	-7,1	104,28	-159	-1,5
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	-7,1	104,28	97	0,9

Totale: **4787** **46,7**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θe	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%Φ _{Tot}	Rapporto percentuale tra il Φ _{tr} dell'elemento e il totale dei Φ _{tr}

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Mensa	1496,4	5842
2	Cucina	331,1	44270
Totale			50112

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Mensa	415,66	23	9560
2	Cucina	91,96	18	1655
Totale:				11215

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

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

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Mensa	23579	23579
2	Cucina	47998	47998
Totale		71577	71577

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Palosco
Provincia	Bergamo
Altitudine s.l.m.	157 m
Gradi giorno	2383
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-6,5 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Mensa Scuola Palosco

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,4	5,7	9,1	11,4	-	-	-	-	-	12,1	7,9	4,0
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Convenzionale	dal	15 ottobre	al 15 aprile
Durata della stagione	183	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	507,62	m ²
Superficie esterna lorda	1658,63	m ²
Volume netto	1827,43	m ³
Volume lordo	2806,32	m ³
Rapporto S/V	0,59	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Mensa Scuola Palosco

H_{tr}: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _{tr} [W/K]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	59,5
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	86,7
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	104,29	-6,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	7,3
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	7,7
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	10,9
W1	120x140	1,300	8,40	10,9
W2	50x140	1,300	1,40	1,8
W4	320x160	1,300	20,48	26,6
W5	480x160	1,300	15,36	20,0
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	20,8
W12	160x250porta	1,300	12,00	15,6
W15	160x250porta	1,300	8,00	10,4
W16	90x250 porta	1,300	2,25	2,9

Totale **275,2**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento	0,166	574,68	95,7
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	104,28	-6,0

Totale **89,7**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Mensa

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Mensa	Meccanica	1404,22	2569,72	0,43	368,3
2	WC	Meccanica	38,45	307,57	0,08	8,2
3	WC	Meccanica	16,02	128,16	0,08	3,4
4	WC	Meccanica	37,69	301,54	0,08	8,0

Zona 2 : Cucina

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Cucina	Meccanica	278,03	4587,46	0,34	519,9
2	Spogliatoi Cucina	Naturale	53,03	33,94	0,08	11,3

Totale **919,2**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Mensa Scuola Palosco

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	3395	16,3	354	16,1	589	9,5
P1	Pavimento	0,166	574,68	5454	26,2	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	4946	23,8	1313	59,6	791	12,8
Totali				13795	66,3	1667	75,7	1380	22,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	120x140	1,300	8,40	623	3,0	58	2,6	327	5,3
W2	50x140	1,300	1,40	104	0,5	8	0,3	21	0,3
W4	320x160	1,300	20,48	1518	7,3	121	5,5	954	15,4
W5	480x160	1,300	15,36	1138	5,5	99	4,5	1261	20,4
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	1186	5,7	106	4,8	1078	17,4
W12	160x250porta	1,300	12,00	889	4,3	72	3,2	534	8,6
W15	160x250porta	1,300	8,00	593	2,9	52	2,4	522	8,4
W16	90x250 porta	1,300	2,25	167	0,8	20	0,9	115	1,9
Totali				6218	29,9	535	24,3	4811	77,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-682	-3,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	417	2,0
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	438	2,1
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	620	3,0
Totali				793	3,8

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	193	16,3	21	16,1	57	10,0
P1	Pavimento	0,166	574,68	310	26,2	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	281	23,8	77	59,6	78	13,6
Totali				784	66,3	98	75,7	135	23,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	120x140	1,300	8,40	35	3,0	3	2,6	31	5,5
W2	50x140	1,300	1,40	6	0,5	0	0,3	2	0,3
W4	320x160	1,300	20,48	86	7,3	7	5,5	94	16,5
W5	480x160	1,300	15,36	65	5,5	6	4,5	110	19,3
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	67	5,7	6	4,8	91	16,0
W12	160x250porta	1,300	12,00	51	4,3	4	3,2	51	9,0
W15	160x250porta	1,300	8,00	34	2,9	3	2,4	44	7,8
W16	90x250 porta	1,300	2,25	9	0,8	1	0,9	11	1,9
Totali				354	29,9	31	24,3	435	76,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-39	-3,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	24	2,0
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	25	2,1
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	35	3,0
Totali				45	3,8

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	519	16,3	48	16,1	65	9,2
P1	Pavimento	0,166	574,68	833	26,2	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	756	23,8	179	59,6	82	11,6
Totali				2108	66,3	227	75,7	146	20,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	120x140	1,300	8,40	95	3,0	8	2,6	30	4,2
W2	50x140	1,300	1,40	16	0,5	1	0,3	1	0,1
W4	320x160	1,300	20,48	232	7,3	17	5,5	92	13,1
W5	480x160	1,300	15,36	174	5,5	14	4,5	173	24,6
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	181	5,7	14	4,8	130	18,4
W12	160x250porta	1,300	12,00	136	4,3	10	3,2	58	8,3
W15	160x250porta	1,300	8,00	91	2,9	7	2,4	63	8,9
W16	90x250 porta	1,300	2,25	25	0,8	3	0,9	12	1,6
Totali				950	29,9	73	24,3	559	79,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-104	-3,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	64	2,0
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	67	2,1
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	95	3,0
Totali				121	3,8

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	709	16,3	65	16,1	54	9,7
P1	Pavimento	0,166	574,68	1139	26,2	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	1033	23,8	243	59,6	62	11,2
Totali				2880	66,3	308	75,7	116	20,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	120x140	1,300	8,40	130	3,0	11	2,6	21	3,7
W2	50x140	1,300	1,40	22	0,5	1	0,3	0	0,1
W4	320x160	1,300	20,48	317	7,3	22	5,5	63	11,4
W5	480x160	1,300	15,36	238	5,5	18	4,5	147	26,5
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	248	5,7	20	4,8	107	19,2
W12	160x250porta	1,300	12,00	186	4,3	13	3,2	41	7,4
W15	160x250porta	1,300	8,00	124	2,9	10	2,4	51	9,3
W16	90x250 porta	1,300	2,25	35	0,8	4	0,9	8	1,5
Totali				1298	29,9	99	24,3	439	79,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-142	-3,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	87	2,0
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	91	2,1
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	129	3,0
Totali				165	3,8

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	735	16,3	59	16,1	73	9,3
P1	Pavimento	0,166	574,68	1181	26,2	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	1071	23,8	219	59,6	86	11,0
Totali				2988	66,3	278	75,7	159	20,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	120x140	1,300	8,40	135	3,0	10	2,6	29	3,8
W2	50x140	1,300	1,40	22	0,5	1	0,3	1	0,1
W4	320x160	1,300	20,48	329	7,3	20	5,5	95	12,1
W5	480x160	1,300	15,36	247	5,5	17	4,5	203	26,0
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	257	5,7	18	4,8	151	19,3
W12	160x250porta	1,300	12,00	193	4,3	12	3,2	59	7,5
W15	160x250porta	1,300	8,00	128	2,9	9	2,4	73	9,3
W16	90x250 porta	1,300	2,25	36	0,8	3	0,9	11	1,5
Totali				1347	29,9	89	24,3	621	79,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-148	-3,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	90	2,0
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	95	2,1
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	134	3,0
Totali				172	3,8

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	572	16,3	63	16,1	105	9,0
P1	Pavimento	0,166	574,68	919	26,2	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	834	23,8	232	59,6	134	11,5
Totali				2325	66,3	295	75,7	239	20,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	120x140	1,300	8,40	105	3,0	10	2,6	54	4,7
W2	50x140	1,300	1,40	17	0,5	1	0,3	4	0,3
W4	320x160	1,300	20,48	256	7,3	21	5,5	182	15,7
W5	480x160	1,300	15,36	192	5,5	18	4,5	243	20,9
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	200	5,7	19	4,8	221	19,0
W12	160x250porta	1,300	12,00	150	4,3	13	3,2	95	8,1
W15	160x250porta	1,300	8,00	100	2,9	9	2,4	107	9,2
W16	90x250 porta	1,300	2,25	28	0,8	4	0,9	18	1,6
Totali				1048	29,9	95	24,3	924	79,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-115	-3,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	70	2,0
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	74	2,1
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	104	3,0
Totali				134	3,8

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	483	16,3	68	16,1	155	9,7
P1	Pavimento	0,166	574,68	776	26,2	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	703	23,8	252	59,6	222	13,9
Totali				1962	66,3	320	75,7	377	23,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	120x140	1,300	8,40	89	3,0	11	2,6	98	6,1
W2	50x140	1,300	1,40	15	0,5	1	0,3	7	0,4
W4	320x160	1,300	20,48	216	7,3	23	5,5	280	17,6
W5	480x160	1,300	15,36	162	5,5	19	4,5	274	17,2
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	169	5,7	20	4,8	254	15,9
W12	160x250porta	1,300	12,00	127	4,3	14	3,2	146	9,2
W15	160x250porta	1,300	8,00	84	2,9	10	2,4	123	7,8
W16	90x250 porta	1,300	2,25	24	0,8	4	0,9	33	2,1
Totali				884	29,9	103	24,3	1215	76,3

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-97	-3,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	59	2,0
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	62	2,1
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	88	3,0
Totali				113	3,8

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	184	16,3	30	16,1	80	9,7
P1	Pavimento	0,166	574,68	295	26,2	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	268	23,8	111	59,6	128	15,5
Totali				747	66,3	141	75,7	208	25,2

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	120x140	1,300	8,40	34	3,0	5	2,6	64	7,7
W2	50x140	1,300	1,40	6	0,5	1	0,3	7	0,8
W4	320x160	1,300	20,48	82	7,3	10	5,5	147	17,8
W5	480x160	1,300	15,36	62	5,5	8	4,5	112	13,5
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	64	5,7	9	4,8	124	15,0
W12	160x250porta	1,300	12,00	48	4,3	6	3,2	83	10,1
W15	160x250porta	1,300	8,00	32	2,9	4	2,4	60	7,3
W16	90x250 porta	1,300	2,25	9	0,8	2	0,9	22	2,6
Totali				337	29,9	45	24,3	617	74,8

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-37	-3,3
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	23	2,0
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	24	2,1
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	34	3,0
Totali				43	3,8

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
% $Q_{H,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,tr}$
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
% $Q_{H,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{H,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{H,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
% $Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Mensa Scuola Palosco

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	892	291	0	0	0	129	2980
Novembre	2398	781	0	0	0	300	8008
Dicembre	3276	1068	0	0	0	407	10942
Gennaio	3399	1108	0	0	0	367	11353
Febbraio	2645	862	0	0	0	389	8833
Marzo	2232	727	0	0	0	423	7454
Aprile	850	277	0	0	0	186	2838
Totali	15692	5113	0	0	0	2202	52409

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	135	435	828
Novembre	146	559	1462
Dicembre	116	439	1511
Gennaio	159	621	1511
Febbraio	239	924	1364
Marzo	377	1215	1511
Aprile	208	617	731
Totali	1380	4811	8918

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	$Q_{H,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]
Ottobre	0	0	0	0	0	0	0
Novembre	0	0	0	0	0	0	0
Dicembre	0	0	0	0	0	0	0
Gennaio	0	0	0	0	0	0	0
Febbraio	0	0	0	0	0	0	0
Marzo	0	0	0	0	0	0	0
Aprile	0	0	0	0	0	0	0
Totali	0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{H,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{H,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{H,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{H,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{H,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{H,rU}$	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti

$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
Q_{si}	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Edificio : Mensa Scuola Palosco

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	1658,63	m ²
Superficie utile	507,62	m ²	Volume lordo	2806,32	m ³
Volume netto	1827,43	m ³	Rapporto S/V	0,59	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	1048	129	2980	4157	435	828	1263	3005
Novembre	3033	300	8008	11341	559	1462	2021	9384
Dicembre	4228	407	10942	15577	439	1511	1950	13657
Gennaio	4348	367	11353	16068	621	1511	2132	13973
Febbraio	3268	389	8833	12490	924	1364	2288	10281
Marzo	2582	423	7454	10460	1215	1511	2726	7915
Aprile	919	186	2838	3943	617	731	1348	2736
Totali	19426	2202	52409	74036	4811	8918	13729	60951

Legenda simboli

$Q_{H,tr}$	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache ($Q_{sol,k,H}$)
$Q_{H,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$Q_{H,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{H,ht}$	Totale energia dispersa = $Q_{H,tr} + Q_{H,ve}$
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q_{int}	Apporti interni
Q_{gn}	Totale apporti gratuiti = $Q_{sol} + Q_{int}$
$Q_{H,nd}$	Energia utile

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località **Palosco**
 Provincia **Bergamo**
 Altitudine s.l.m. **157** m
 Gradi giorno **2383**
 Zona climatica **E**
 Temperatura esterna di progetto **-6,5** °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Mensa Scuola Palosco

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	14,0	17,2	22,3	23,2	22,4	18,4	15,1	-	-
N° giorni	-	-	-	-	9	31	30	31	31	30	9	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
 Stagione di calcolo **Reale** dal **22 aprile** al **09 ottobre**
 Durata della stagione **171** giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta **507,62** m²
 Superficie esterna lorda **1658,63** m²
 Volume netto **1827,43** m³
 Volume lordo **2806,32** m³
 Rapporto S/V **0,59** m⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Mensa Scuola Palosco

H_T: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso esterno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	59,5
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	86,7
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	104,29	-6,0
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	7,3
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	7,7
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	10,9
W1	120x140	1,300	8,40	10,9
W2	50x140	1,300	1,40	1,8
W4	320x160	1,300	20,48	26,6
W5	480x160	1,300	15,36	20,0
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	20,8
W12	160x250porta	1,300	12,00	15,6
W15	160x250porta	1,300	8,00	10,4
W16	90x250 porta	1,300	2,25	2,9

Totale **275,2**

H_G: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso terreno:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento	0,166	574,68	95,7
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	104,28	-6,0

Totale **89,7**

H_{ve}: Coefficiente di scambio termico per ventilazione:

Zona 1 : Mensa

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Mensa	Meccanica	1404,22	2569,72	0,43	368,3
2	WC	Meccanica	38,45	307,57	0,08	8,2
3	WC	Meccanica	16,02	128,16	0,08	3,4
4	WC	Meccanica	37,69	301,54	0,08	8,0

Zona 2 : Cucina

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Cucina	Meccanica	278,03	4587,46	0,34	519,9
2	Spogliatoi Cucina	Naturale	53,03	33,94	0,08	11,3

Totale **919,2**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr,X}	Fattore di correzione dello scambio termico
V _{netto}	Volume netto del locale
q _{ve,0}	Portata minima di progetto di aria esterna
f _{ve,t}	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Mensa Scuola Palosco

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	999	13,9	259	13,8	748	10,8
P1	Pavimento	0,166	574,68	1883	26,3	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	1707	23,8	1144	60,8	1426	20,5
Totali				4588	64,1	1403	74,6	2175	31,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	120x140	1,300	8,40	107	1,5	26	1,4	317	4,6
W2	50x140	1,300	1,40	22	0,3	4	0,2	43	0,6
W4	320x160	1,300	20,48	649	9,1	131	7,0	1562	22,5
W5	480x160	1,300	15,36	487	6,8	107	5,7	910	13,1
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	507	7,1	114	6,1	988	14,2
W12	160x250porta	1,300	12,00	254	3,6	40	2,1	438	6,3
W15	160x250porta	1,300	8,00	254	3,5	56	3,0	508	7,3
W16	90x250 porta	1,300	2,25	0	0,0	0	0,0	4	0,1
Totali				2282	31,9	479	25,4	4771	68,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-209	-2,9
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	128	1,8
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	160	2,2
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	210	2,9
Totali				289	4,0

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	106	13,9	15	13,7	34	10,4
P1	Pavimento	0,166	574,68	200	26,3	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	182	23,8	67	60,8	62	18,9
Totali				488	64,1	83	74,5	95	29,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	120x140	1,300	8,40	11	1,5	2	1,4	13	4,0
W2	50x140	1,300	1,40	2	0,3	0	0,2	2	0,5
W4	320x160	1,300	20,48	69	9,1	8	7,0	71	21,8
W5	480x160	1,300	15,36	52	6,8	6	5,7	47	14,3
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	54	7,1	7	6,1	52	15,8
W12	160x250porta	1,300	12,00	27	3,5	2	2,1	21	6,6
W15	160x250porta	1,300	8,00	27	3,5	3	3,0	25	7,7
W16	90x250 porta	1,300	2,25	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				243	31,9	28	25,5	230	70,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-22	-2,9
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	14	1,8
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	17	2,2
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	22	2,9
Totali				31	4,0

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	267	13,9	48	13,7	130	10,1
P1	Pavimento	0,166	574,68	505	26,3	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	458	23,8	212	60,8	255	19,9
Totali				1230	64,1	260	74,5	385	30,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	120x140	1,300	8,40	29	1,5	5	1,4	60	4,7
W2	50x140	1,300	1,40	6	0,3	1	0,2	8	0,7
W4	320x160	1,300	20,48	174	9,1	24	7,0	294	23,0
W5	480x160	1,300	15,36	131	6,8	20	5,7	167	13,0
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	136	7,1	21	6,1	187	14,6
W12	160x250porta	1,300	12,00	68	3,5	7	2,1	81	6,3
W15	160x250porta	1,300	8,00	68	3,5	10	3,0	98	7,7
W16	90x250 porta	1,300	2,25	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				612	31,9	89	25,5	895	69,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-56	-2,9
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	34	1,8
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	43	2,2
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	56	2,9
Totali				77	4,0

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	109	13,9	45	13,7	140	10,3
P1	Pavimento	0,166	574,68	205	26,3	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	186	23,8	198	60,8	282	20,7
Totali				500	64,1	243	74,5	422	31,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	120x140	1,300	8,40	12	1,5	4	1,4	66	4,9
W2	50x140	1,300	1,40	2	0,3	1	0,2	9	0,7
W4	320x160	1,300	20,48	71	9,1	23	7,0	316	23,2
W5	480x160	1,300	15,36	53	6,8	19	5,7	171	12,6
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	55	7,1	20	6,1	192	14,1
W12	160x250porta	1,300	12,00	28	3,5	7	2,1	82	6,0
W15	160x250porta	1,300	8,00	28	3,5	10	3,0	101	7,4
W16	90x250 porta	1,300	2,25	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				249	31,9	83	25,5	938	69,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-23	-2,9
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	14	1,8
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	17	2,2
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	23	2,9
Totali				32	4,0

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	88	14,1	48	13,9	158	11,0
P1	Pavimento	0,166	574,68	163	26,3	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	148	23,8	209	60,7	314	21,8
Totali				399	64,3	257	74,6	472	32,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	120x140	1,300	8,40	10	1,6	5	1,5	76	5,2
W2	50x140	1,300	1,40	2	0,3	1	0,2	11	0,7
W4	320x160	1,300	20,48	55	8,9	24	6,9	329	22,9
W5	480x160	1,300	15,36	42	6,7	19	5,6	169	11,7
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	43	7,0	21	6,0	189	13,1
W12	160x250porta	1,300	12,00	22	3,6	8	2,2	91	6,3
W15	160x250porta	1,300	8,00	22	3,5	10	3,0	100	6,9
W16	90x250 porta	1,300	2,25	0	0,1	0	0,1	4	0,3
Totali				197	31,7	87	25,4	967	67,2

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-18	-2,9
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	11	1,8
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	14	2,2
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	18	2,9
Totali				25	4,0

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	109	13,9	43	13,7	144	11,3
P1	Pavimento	0,166	574,68	206	26,3	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	187	23,8	192	60,8	273	21,6
Totali				503	64,1	235	74,5	417	32,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	120x140	1,300	8,40	12	1,5	4	1,4	59	4,7
W2	50x140	1,300	1,40	2	0,3	1	0,2	8	0,6
W4	320x160	1,300	20,48	71	9,1	22	7,0	286	22,5
W5	480x160	1,300	15,36	53	6,8	18	5,7	156	12,3
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	56	7,1	19	6,1	174	13,7
W12	160x250porta	1,300	12,00	28	3,5	7	2,1	78	6,2
W15	160x250porta	1,300	8,00	28	3,5	9	3,0	89	7,0
W16	90x250 porta	1,300	2,25	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				250	31,9	80	25,5	850	67,1

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-23	-2,9
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	14	1,8
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	18	2,2
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	23	2,9
Totali				32	4,0

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	223	13,9	49	13,7	120	11,2
P1	Pavimento	0,166	574,68	422	26,3	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	382	23,8	215	60,8	207	19,3
Totali				1028	64,1	264	74,5	328	30,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	120x140	1,300	8,40	24	1,5	5	1,4	38	3,5
W2	50x140	1,300	1,40	5	0,3	1	0,2	5	0,4
W4	320x160	1,300	20,48	146	9,1	25	7,0	229	21,2
W5	480x160	1,300	15,36	109	6,8	20	5,7	163	15,1
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	114	7,1	22	6,1	164	15,2
W12	160x250porta	1,300	12,00	57	3,5	7	2,1	71	6,6
W15	160x250porta	1,300	8,00	57	3,5	11	3,0	80	7,4
W16	90x250 porta	1,300	2,25	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				511	31,9	90	25,5	749	69,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-47	-2,9
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	29	1,8
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	36	2,2
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	47	2,9
Totali				65	4,0

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Muro Esterno	0,140	425,38	96	13,9	11	13,7	22	11,2
P1	Pavimento	0,166	574,68	181	26,3	-	-	-	-
S1	Solaio Predalles	0,151	574,68	164	23,8	50	60,8	33	16,9
Totali				441	64,1	61	74,5	55	28,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]	$Q_{C,r}$ [kWh]	% $Q_{C,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	120x140	1,300	8,40	10	1,5	1	1,4	5	2,4
W2	50x140	1,300	1,40	2	0,3	0	0,2	0	0,2
W4	320x160	1,300	20,48	62	9,1	6	7,0	37	19,1
W5	480x160	1,300	15,36	47	6,8	5	5,7	38	19,4
W6	160x250FiancoPorta	1,300	16,00	49	7,1	5	6,1	32	16,1
W12	160x250porta	1,300	12,00	24	3,5	2	2,1	14	6,9
W15	160x250porta	1,300	8,00	24	3,5	2	3,0	15	7,8
W16	90x250 porta	1,300	2,25	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				219	31,9	21	25,5	141	71,9

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{C,tr}$ [kWh]	% $Q_{C,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	-0,057	208,57	-20	-2,9
Z3	R - Parete - Copertura	0,035	208,57	12	1,8
Z4	B - Parete - Balcone	0,172	44,70	15	2,2
Z5	W - Parete - Telaio	0,081	133,50	20	2,9
Totali				28	4,0

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
$Q_{C,tr}$	Energia dispersa per trasmissione
% $Q_{C,tr}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,tr}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,tr}$
$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
% $Q_{C,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
% $Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Mensa Scuola Palosco

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Aprile	572	189	0	0	0	111	1008
Maggio	1442	477	0	0	0	349	2540
Giugno	587	194	0	0	0	326	1034
Luglio	466	154	0	0	0	344	880
Agosto	590	195	0	0	0	315	1039
Settembre	1206	398	0	0	0	354	2123
Ottobre	517	171	0	0	0	82	911
Totali	5381	1778	0	0	0	1882	9535

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Aprile	95	230	359
Maggio	385	895	1237
Giugno	422	938	1197
Luglio	472	967	1255
Agosto	417	850	1237
Settembre	328	749	1197
Ottobre	55	141	359
Totali	2175	4771	6841

Scambi termici e apporti gratuiti attraverso locali non climatizzati e serre solari:

Mese	$Q_{C,rU}$ [kWh]	$Q_{sol,u,c}$ [kWh]	$Q_{sol,u,w}$ [kWh]	$Q_{int,u}$ [kWh]	$Q_{sd,op}$ [kWh]	$Q_{sd,w}$ [kWh]	Q_{si} [kWh]
Aprile	0	0	0	0	0	0	0
Maggio	0	0	0	0	0	0	0
Giugno	0	0	0	0	0	0	0
Luglio	0	0	0	0	0	0	0
Agosto	0	0	0	0	0	0	0
Settembre	0	0	0	0	0	0	0
Ottobre	0	0	0	0	0	0	0
Totali	0	0	0	0	0	0	0

Legenda simboli

$Q_{C,trT}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,trG}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso terreno
$Q_{C,trA}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali a temperatura fissa
$Q_{C,trU}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati
$Q_{C,trN}$	Energia dispersa per trasmissione da locale climatizzato verso locali vicini
$Q_{C,rT}$	Energia dispersa per extraflusso da locale climatizzato verso esterno
$Q_{C,ve}$	Energia dispersa per ventilazione
$Q_{sol,k,c}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache
$Q_{sol,k,w}$	Apporti solari diretti attraverso gli elementi finestrati
$Q_{int,k}$	Apporti interni
$Q_{C,rU}$	Energia dispersa per extraflusso da non locale climatizzato verso esterno
$Q_{sol,u,c}$	Apporti solari attraverso le strutture opache dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sol,u,w}$	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati dei locali non climatizzati adiacenti
$Q_{int,u}$	Apporti interni attraverso i locali non climatizzati adiacenti
$Q_{sd,op}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture opache delle serre solari adiacenti

$Q_{sd,w}$	Apporti solari diretti attraverso le strutture trasparenti delle serre solari adiacenti
Q_{si}	Apporti solari indiretti attraverso le serre solari adiacenti

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Edificio : Mensa Scuola Palosco

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	1658,63	m ²
Superficie utile	507,62	m ²	Volume lordo	2806,32	m ³
Volume netto	1827,43	m ³	Rapporto S/V	0,59	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	666	111	1008	1785	230	359	590	0
Maggio	1534	349	2540	4423	895	1237	2132	4
Giugno	359	326	1034	1719	938	1197	2135	493
Luglio	148	344	880	1372	967	1255	2222	902
Agosto	368	315	1039	1723	850	1237	2087	451
Settembre	1276	354	2123	3754	749	1197	1946	6
Ottobre	633	82	911	1626	141	359	500	0
Totali	4985	1882	9535	16401	4771	6841	11612	1858

Legenda simboli

Q _{C,tr}	Energia dispersa per trasmissione dedotti gli apporti solari diretti attraverso le strutture opache (Q _{sol,k,c})
Q _{C,r}	Energia dispersa per extraflusso
Q _{C,ve}	Energia dispersa per ventilazione
Q _{C,ht}	Totale energia dispersa = Q _{C,tr} + Q _{C,ve}
Q _{sol,k,w}	Apporti solari attraverso gli elementi finestrati
Q _{int}	Apporti interni
Q _{gn}	Totale apporti gratuiti = Q _{sol} + Q _{int}
Q _{C,nd}	Energia utile

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Mensa

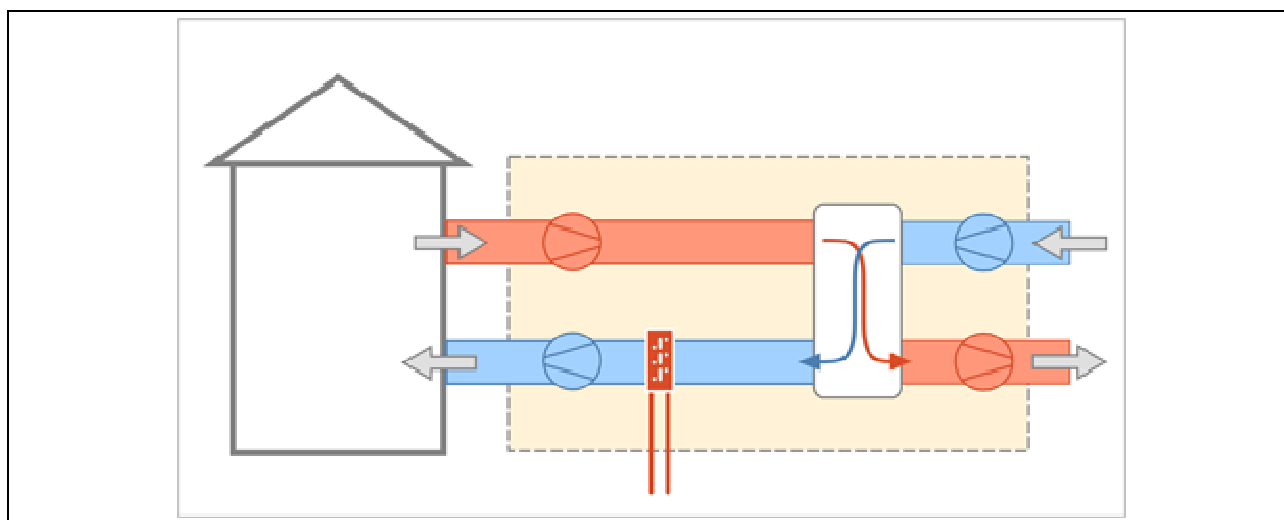
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore, Riscaldamento aria



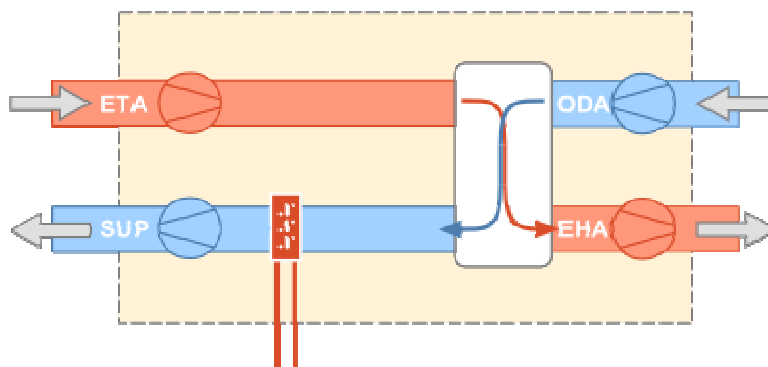
Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	0,70	-
Ore di funzionamento dell'impianto	h_f	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta_{H_{nom}}$	0,80	-

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	Mensa	Estrazione + Immissione	2500,00	1300,00	2569,72
1	2	WC	Estrazione	0,00	200,00	307,57
1	3	WC	Estrazione	0,00	300,00	128,16
1	4	WC	Estrazione	0,00	300,00	301,54
Totale				2500,00	2100,00	3307,00

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W
Portata del condotto **2100,00** m³/h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W
Portata del condotto **2500,00** m³/h

Condotta 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 **2500,00** m³/h

Zona 1 : Mensa

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Mensa

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	167,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	69,8	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	574,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	173,4	%

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	327,3	167,9	69,8

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 Mensa

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	35000 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	99,0 %

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	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

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	LG ELECTRONICS /Multi V IV Pompa di Calore/ARUN120LTE4
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 **18,0** °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **10,0** °C
massima **27,0** °C

Temperatura della sorgente calda (riscaldamento) **25,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	3,28	-	-
2	4,14	-	-
7	4,85	-	-
12	5,62	-	-

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	37,80	-	-
2	37,80	-	-
7	37,80	-	-
12	37,80	-	-

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	11,52	-	-
2	9,13	-	-
7	7,79	-	-
12	6,73	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_d **0,25** -

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,10** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	1,00	1,00	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**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
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	kgCO ₂ /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione - impianto aeraulico

Zona 1 : Mensa

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	720	0	720	220	0	0	0	0
febbraio	28	561	0	561	171	0	0	0	0
marzo	31	473	0	473	153	0	0	0	0
aprile	15	166	0	166	54	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	155	0	155	49	0	0	0	0

novembre	30	508	0	508	154	0	0	0	0
dicembre	31	694	0	694	208	0	0	0	0
TOTALI	183	3277	0	3277	1009	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
$Q_{H,um,sys,out}$	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
$Q_{H,um,el}$	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	-	168,0	69,8
febbraio	28	-	167,9	69,8
marzo	31	-	158,5	67,7
aprile	15	-	157,8	67,7
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	163,6	69,0
novembre	30	-	168,9	70,0
dicembre	31	-	171,2	70,5

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	220	220	326	957
febbraio	28	171	171	194	702
marzo	31	153	153	66	530
aprile	15	54	54	0	169
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	49	49	21	171
novembre	30	154	154	221	668
dicembre	31	208	208	332	932
TOTALI	183	1009	1009	1161	4127

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

Zona 1 : Mensa

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [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	6806	3149	2431	2431	2431	2431	2638	805
febbraio	28	4788	1965	1420	1420	1420	1420	1541	471
marzo	31	3444	1143	731	731	731	731	794	257
aprile	15	1109	290	161	161	161	161	175	57
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1250	362	213	213	213	213	232	73
novembre	30	4414	1850	1352	1352	1352	1352	1468	446
dicembre	31	6727	3200	2505	2505	2505	2505	2720	814
TOTALI	183	28537	11958	8814	8814	8814	8814	9567	2922

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	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	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	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,0	99,0	100,0	100,0	168,0	69,8	448,3	152,6
febbraio	28	99,0	99,0	100,0	100,0	167,9	69,8	657,0	182,0
marzo	31	99,0	99,0	100,0	100,0	158,5	67,7	1940,1	242,9
aprile	15	99,0	99,0	100,0	100,0	157,8	67,7	0,0	320,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	99,0	100,0	100,0	163,6	69,0	2408,8	293,5
novembre	30	99,0	99,0	100,0	100,0	168,9	70,0	512,6	169,9
dicembre	31	99,0	99,0	100,0	100,0	171,2	70,5	412,0	146,9

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	3359	1025	327,6	168,0	69,8	0
febbraio	28	2102	642	327,5	167,9	69,8	0
marzo	31	1267	410	309,1	158,5	67,7	0
aprile	15	340	111	306,8	157,3	67,4	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	385	121	317,6	162,9	68,7	0
novembre	30	1976	600	329,3	168,9	70,0	0
dicembre	31	3414	1022	333,9	171,2	70,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,28
febbraio	28	3,27
marzo	31	3,09

aprile	15	3,07
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,18
novembre	30	3,29
dicembre	31	3,34

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	805	805	1193	3504
febbraio	28	471	471	534	1929
marzo	31	257	257	111	888
aprile	15	57	57	0	178
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	73	73	31	255
novembre	30	446	446	640	1930
dicembre	31	814	814	1301	3649
TOTALI	183	2922	2922	3810	12334

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	1025	1025	1518	4461
febbraio	28	642	642	729	2631
marzo	31	410	410	178	1418
aprile	15	111	111	0	347
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-

agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	121	121	52	426
novembre	30	600	600	861	2598
dicembre	31	1022	1022	1633	4580
TOTALI	183	3931	3931	4970	16461

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
1019	1559	2537	2958	3722	4126	4492	3930	2958	1622	946	749

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	4970	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	16461	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	574,2	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	173,4	%
Consumo di energia elettrica effettivo		2549	kWh/anno

Zona 1 : Mensa

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 generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	341,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	175,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	70,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	442,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	80,3	%

Dati per zona

Zona: **Mensa**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
24	48	48	48	48	18	0	0	24	48	48	24

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

Fabbisogno giornaliero per posto **0,2** l/g posto

Numero di posti **300**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
40	80	80	80	80	30	0	0	40	80	80	40

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 parzialmente in ambiente climatizzato

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 **Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo 80**
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) **42,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,3**
Potenza utile P_u **0,57** kW
Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,25** 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 CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Mensa

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	23	23	23	25	9	0	0	0
febbraio	28	42	42	42	45	15	0	0	0
marzo	31	46	46	46	50	16	0	0	0
aprile	30	45	45	45	48	14	0	0	0
maggio	31	46	46	46	50	12	0	0	0
giugno	30	17	17	17	18	3	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0	0	0	0	0
settembre	30	22	22	22	24	5	0	0	0
ottobre	31	46	46	46	50	13	0	0	0
novembre	30	45	45	45	48	16	0	0	0
dicembre	31	23	23	23	25	9	0	0	0
TOTALI	365	355	355	355	384	112	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	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	140,3	62,8	171,1	63,1
febbraio	28	92,6	-	-	-	149,4	65,0	237,6	69,4
marzo	31	92,6	-	-	-	164,4	68,4	685,4	82,9
aprile	30	92,6	-	-	-	181,7	71,9	0,0	93,6
maggio	31	92,6	-	-	-	217,8	78,3	0,0	98,2
giugno	30	92,6	-	-	-	275,7	86,4	0,0	103,7
luglio	31	0,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
agosto	31	0,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
settembre	30	92,6	-	-	-	229,6	80,2	0,0	99,5
ottobre	31	92,6	-	-	-	190,0	73,5	800,5	87,2
novembre	30	92,6	-	-	-	158,8	67,2	199,9	67,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	142,5	63,4	161,0	62,3

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η _{W,d}	Rendimento mensile di distribuzione
η _{W,s}	Rendimento mensile di accumulo
η _{W,ric}	Rendimento mensile della rete di ricircolo
η _{W,dp}	Rendimento mensile di distribuzione primaria
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,gen,p,tot}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
η _{W,g,p,nren}	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{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]	η _{W,gen,ut} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	25	9	273,6	140,3	62,8	0
febbraio	28	45	15	291,4	149,4	65,0	0
marzo	31	50	16	320,6	164,4	68,4	0
aprile	30	48	14	354,3	181,7	71,9	0
maggio	31	50	12	424,7	217,8	78,3	0
giugno	30	18	3	537,6	275,7	86,4	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	24	5	447,8	229,6	80,2	0
ottobre	31	50	13	370,4	190,0	73,5	0
novembre	30	48	16	309,7	158,8	67,2	0
dicembre	31	25	9	277,8	142,5	63,4	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,74
febbraio	28	2,91
marzo	31	3,21
aprile	30	3,54
maggio	31	4,25
giugno	30	5,38
luglio	31	0,00
agosto	31	0,00
settembre	30	4,48
ottobre	31	3,70
novembre	30	3,10
dicembre	31	2,78

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
η _{W,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{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	9	9	14	37
febbraio	28	15	15	18	60
marzo	31	16	16	7	56
aprile	30	14	14	0	48
maggio	31	12	12	0	47
giugno	30	3	3	0	16
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0

settembre	30	5	5	0	22
ottobre	31	13	13	6	53
novembre	30	16	16	22	66
dicembre	31	9	9	14	37
TOTALI	365	112	112	80	442

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
1019	1559	2537	2958	3722	4126	4492	3930	2958	1622	946	749

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	80 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	442 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	442,2 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	80,3 %
Consumo di energia elettrica effettivo		41 kWh/anno

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 2 : Cucina

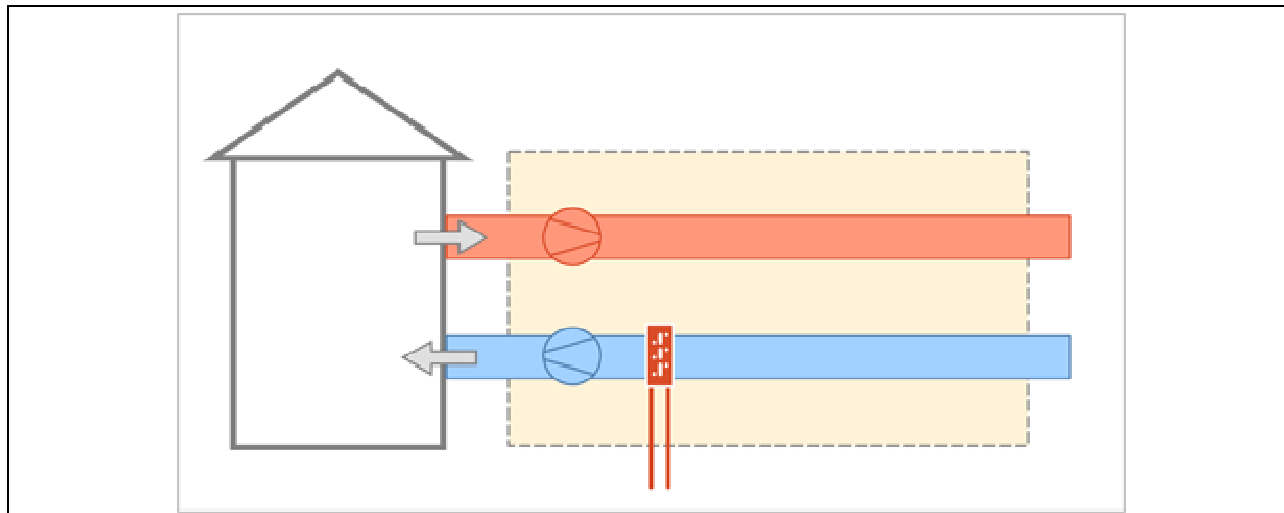
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Riscaldamento aria



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa

n_{50} **1** h⁻¹

Coefficiente di esposizione al vento

e **0,10** -

Coefficiente di esposizione al vento

f **15,00** -

Fattore di efficienza della regolazione

$FC_{ve,H}$ **1,00** -

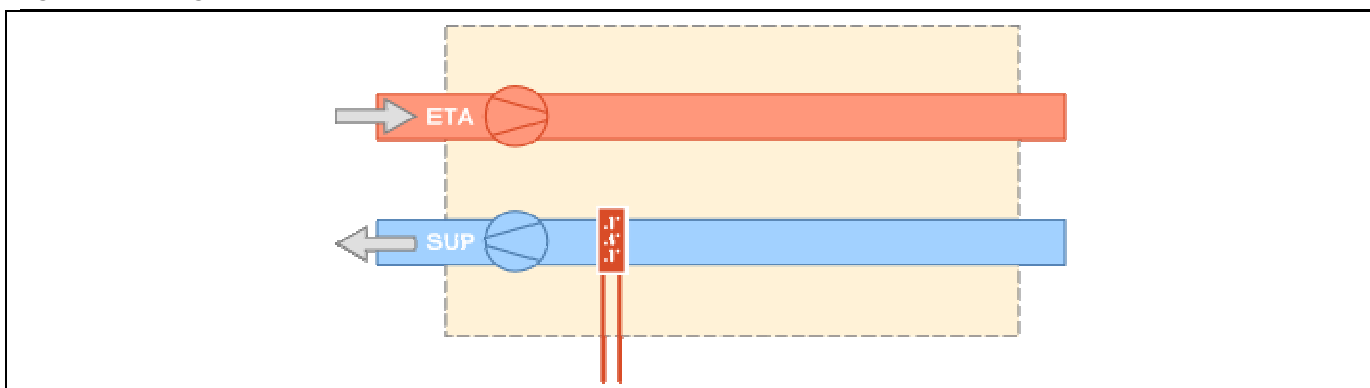
Ore di funzionamento dell'impianto

hf **8,00** -

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]
2	1	Cucina	Estrazione + Immissione	4587,46	4587,46	4587,46
Totale				4587,46	4587,46	4587,46

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti **20,0** °C
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W
Portata del condotto **4587,46** m³/h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti **20,0** °C
Potenza elettrica dei ventilatori **0** W
Portata del condotto **4587,46** m³/h

Zona 2 : Cucina

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Cucina

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	198,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	73,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	337,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	84,4	%

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	386,6	198,2	73,0
---	--------------	--------------	-------------

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 Cucina

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	48826 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	99,0 %

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	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

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	LG ELECTRONICS / Multi V IV Pompa di Calore/ARUN080LTE4
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	18,0 °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	10,0	°C
	massima	27,0	°C
Temperatura della sorgente calda (riscaldamento)		25,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	3,85	-	-
2	4,77	-	-
7	5,50	-	-
12	6,25	-	-

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	25,20	-	-
2	25,20	-	-
7	25,20	-	-
12	25,20	-	-

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	20	-	-
-7	6,55	-	-
2	5,28	-	-
7	4,58	-	-
12	4,03	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_d **0,25** -

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,10** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	1,00	1,00	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**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
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 CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio ventilazione – impianto aeraulico

Zona 2 : Cucina

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	6295	0	6295	1663	0	0	0	0
febbraio	28	4898	0	4898	1259	0	0	0	0
marzo	31	4134	0	4134	1034	0	0	0	0
aprile	15	1450	0	1450	351	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1352	0	1352	319	0	0	0	0
novembre	30	4441	0	4441	1116	0	0	0	0
dicembre	31	6068	0	6068	1580	0	0	0	0
TOTALI	183	28636	0	28636	7321	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

$Q_{H,um,sys,out}$	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
$Q_{H,um,el}$	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	-	194,2	72,3
febbraio	28	-	199,5	73,2
marzo	31	-	205,1	74,1
aprile	15	-	212,0	75,4
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	-	217,5	76,2
novembre	30	-	204,1	74,0
dicembre	31	-	197,0	72,8

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	1663	1663	2462	8140
febbraio	28	1259	1259	1430	5944
marzo	31	1034	1034	448	4435
aprile	15	351	351	0	1426
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	319	319	137	1420
novembre	30	1116	1116	1601	5586
dicembre	31	1580	1580	2523	7931
TOTALI	183	7321	7321	8601	34882

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

Zona 2 : Cucina

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici							
		$Q_{H,nd}$ [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	7167	7155	781	781	781	781	848	224
febbraio	28	5493	5484	446	446	446	446	484	124
marzo	31	4471	4464	183	183	183	183	198	50
aprile	15	1627	1624	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1755	1752	23	23	23	23	25	6
novembre	30	4970	4962	371	371	371	371	403	101
dicembre	31	6930	6919	773	773	773	773	839	218
TOTALI	183	32414	32361	2576	2576	2576	2576	2796	723

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	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	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	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,0	99,0	100,0	100,0	194,2	72,3	256,5	77,6
febbraio	28	99,0	99,0	100,0	100,0	199,5	73,2	349,7	84,1
marzo	31	99,0	99,0	100,0	100,0	205,1	74,1	953,0	96,2
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	114,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,0	99,0	100,0	100,0	217,5	76,2	1261,9	121,4
novembre	30	99,0	99,0	100,0	100,0	204,1	74,0	284,6	81,6
dicembre	31	99,0	99,0	100,0	100,0	197,0	72,8	241,3	76,8

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	7143	1887	378,6	194,2	72,3	0
febbraio	28	5382	1383	389,0	199,5	73,2	0
marzo	31	4332	1083	399,9	205,1	74,1	0
aprile	15	1445	351	411,9	211,3	75,1	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1371	325	422,3	216,6	75,9	0
novembre	30	4843	1217	397,9	204,1	74,0	0
dicembre	31	6906	1798	384,1	197,0	72,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,79
febbraio	28	3,89
marzo	31	4,00
aprile	15	4,12
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	4,22

novembre	30	3,98
dicembre	31	3,84

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	224	224	332	1096
febbraio	28	124	124	141	587
marzo	31	50	50	21	213
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	6	6	3	26
novembre	30	101	101	145	507
dicembre	31	218	218	349	1096
TOTALI	183	723	723	991	3525

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	1887	1887	2794	9236
febbraio	28	1383	1383	1571	6531
marzo	31	1083	1083	469	4648
aprile	15	351	351	0	1426
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	325	325	139	1446
novembre	30	1217	1217	1747	6092
dicembre	31	1798	1798	2872	9028
TOTALI	183	8044	8044	9592	38407

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
1019	1559	2537	2958	3722	4126	4492	3930	2958	1622	946	749

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	9592	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	38407	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	337,9	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	84,4	%
Consumo di energia elettrica effettivo		4919	kWh/anno

Zona 2 : Cucina

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 generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	404,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	207,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	74,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	523,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	82,0	%

Dati per zona

Zona: **Cucina**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2000	4000	4000	4000	4000	1500	0	0	2000	4000	4000	2000

Categoria DPR 412/93

E.7

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3	13,3

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

Numero di posti **200**

Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
40	80	80	80	80	30	0	0	40	80	80	40

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 parzialmente in ambiente climatizzato

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 **Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo Split 300**
 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) **42,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPe **2,7**
 Potenza utile P_u **111,55** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **41,16** 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 CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : Cucina

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	1926	1926	1926	2080	642	0	0	0
febbraio	28	3479	3479	3479	3758	1090	0	0	0
marzo	31	3852	3852	3852	4160	1096	0	0	0
aprile	30	3728	3728	3728	4026	960	0	0	0
maggio	31	3852	3852	3852	4160	828	0	0	0
giugno	30	1398	1398	1398	1510	237	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0	0	0	0	0
settembre	30	1864	1864	1864	2013	380	0	0	0
ottobre	31	3852	3852	3852	4160	949	0	0	0
novembre	30	3728	3728	3728	4026	1098	0	0	0
dicembre	31	1926	1926	1926	2080	633	0	0	0
TOTALI	365	29604	29604	29604	31972	7914	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	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	166,1	66,7	202,5	66,4
febbraio	28	92,6	-	-	-	176,8	68,8	281,2	72,2
marzo	31	92,6	-	-	-	194,6	71,9	811,1	84,2
aprile	30	92,6	-	-	-	215,0	75,2	0,0	93,4
maggio	31	92,6	-	-	-	257,7	81,0	0,0	97,3
giugno	30	92,6	-	-	-	326,3	88,3	0,0	101,8
luglio	31	0,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
agosto	31	0,0	-	-	-	0,0	0,0	0,0	0,0
settembre	30	92,6	-	-	-	271,8	82,7	0,0	98,4
ottobre	31	92,6	-	-	-	224,8	76,7	947,3	88,0
novembre	30	92,6	-	-	-	188,0	70,8	236,5	70,7
dicembre	31	92,6	-	-	-	168,6	67,2	190,6	65,6

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η _{W,d}	Rendimento mensile di distribuzione
η _{W,s}	Rendimento mensile di accumulo
η _{W,ric}	Rendimento mensile della rete di ricircolo
η _{W,dp}	Rendimento mensile di distribuzione primaria
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{W,gen,p,tot}	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
η _{W,g,p,nren}	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{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]	η _{W,gen,ut} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	2080	642	323,8	166,1	66,7	0
febbraio	28	3758	1090	344,8	176,8	68,8	0
marzo	31	4160	1096	379,5	194,6	71,9	0
aprile	30	4026	960	419,2	215,0	75,2	0
maggio	31	4160	828	502,5	257,7	81,0	0
giugno	30	1510	237	636,2	326,3	88,3	0
luglio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
settembre	30	2013	380	529,9	271,8	82,7	0
ottobre	31	4160	949	438,3	224,8	76,7	0
novembre	30	4026	1098	366,5	188,0	70,8	0
dicembre	31	2080	633	328,8	168,6	67,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,24
febbraio	28	3,45
marzo	31	3,79
aprile	30	4,19
maggio	31	5,03
giugno	30	6,36
luglio	31	0,00
agosto	31	0,00
settembre	30	5,30
ottobre	31	4,38
novembre	30	3,67
dicembre	31	3,29

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
η _{W,gen,ut}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
η _{W,gen,p,nren}	Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
η _{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	642	642	951	2900
febbraio	28	1090	1090	1237	4818
marzo	31	1096	1096	475	4573
aprile	30	960	960	0	3990
maggio	31	828	828	0	3958
giugno	30	237	237	0	1373
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0

settembre	30	380	380	0	1895
ottobre	31	949	949	407	4376
novembre	30	1098	1098	1576	5276
dicembre	31	633	633	1011	2934
TOTALI	365	7914	7914	5657	36092

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
1019	1559	2537	2958	3722	4126	4492	3930	2958	1622	946	749

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	5657	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	36092	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	523,4	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	82,0	%
Consumo di energia elettrica effettivo		2901	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 1 : Mensa

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	591,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	303,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	244,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	52474,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	89,7	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **LG ELECTRONICS /Multi V IV Pompa di Calore/ARUN080LTE4**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **22,40** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **31,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	5,11	6,79	8,55	8,75	8,23	7,44	6,39	4,38	2,28	1,23

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

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**

Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

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** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 1 : Mensa

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	2	0	0	0	0	0	0	0	0
aprile	30	0	17	17	17	18	0	18	18
maggio	31	4	347	347	347	365	0	365	188
giugno	30	493	1450	1450	1450	1525	1877	3402	507
luglio	31	902	1700	1700	1700	1789	2479	4267	606
agosto	31	451	1403	1403	1403	1476	2293	3769	551
settembre	30	6	378	378	378	397	0	397	190
ottobre	15	0	7	7	7	8	0	8	8
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TOTALI	200	1858	5303	5303	5303	5579	6648	12227	2069
---------------	------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	--------------	-------------

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	2	0	0	0	0
aprile	30	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	0	0	0	0
luglio	31	0	0	0	0
agosto	31	0	0	0	0
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	15	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	200	0	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 [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	2	0,00	98,0	-	-	-	98,5	50,5	40,7	0,0	0,0
aprile	30	0,00	98,0	-	-	-	98,5	50,5	40,7	0,0	0,5
maggio	31	0,02	98,0	-	-	-	193,8	99,4	80,1	0,0	2,3
giugno	30	0,21	98,0	-	-	-	670,9	344,0	277,2	0,0	97,2
luglio	31	0,26	98,0	-	-	-	704,4	361,2	291,1	0,0	148,9
agosto	31	0,23	98,0	-	-	-	683,7	350,6	282,5	0,0	81,9
settembre	30	0,02	98,0	-	-	-	209,1	107,2	86,4	0,0	3,4
ottobre	15	0,00	98,0	-	-	-	98,5	50,5	40,7	1,4	0,4
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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	2	0	0	0	0	0
aprile	30	18	18	0	18	0
maggio	31	188	188	0	188	0
giugno	30	507	507	0	507	0
luglio	31	606	606	0	606	0
agosto	31	551	551	0	551	0
settembre	30	190	190	0	190	0
ottobre	15	8	8	3	10	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	200	2069	2069	4	2071	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
1019	1559	2537	2958	3722	4126	4492	3930	2958	1622	946	749

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	4 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	2071 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	52474,3 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	89,7 %
Consumo di energia elettrica effettivo		2 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Zona 2 : Cucina

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	97,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	712,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	365,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	294,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	0,1	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **LG ELECTRONICS /Multi V IV Pompa di Calore/ARUN080LTE4**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **22,40** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **31,0** °C

Sorgente unità interna **Aria**

Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	5,11	6,79	8,55	8,75	8,23	7,44	6,39	4,38	2,28	1,23

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

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**

Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)

Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

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** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Zona 2 : Cucina

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	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	2	0	28	28	28	29	576	606	85
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

TOTALI	2	0	28	28	28	29	576	606	85
---------------	----------	----------	-----------	-----------	-----------	-----------	------------	------------	-----------

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	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	2	0	0	0	0
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	2	0	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 [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	2	0,56	98,0	-	-	-	712,4	365,4	294,4	0,0	0,1
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
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	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-
maggio	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-
luglio	2	85	85	0	85	0
agosto	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-	-
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	2	85	85	0	85	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
1019	1559	2537	2958	3722	4126	4492	3930	2958	1622	946	749

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	85 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	0,0 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	0,1 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Mensa

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Mensa

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	2200	W
Livello di illuminamento E	Medio	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,50	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	390,06	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 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,68	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 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-

Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	4,45	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: 4 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	50	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno

Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{oc}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,47	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)

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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	Mensa	3960	2340	6300
1	2	WC	90	64	154
1	3	WC	90	27	117
1	4	WC	90	63	153

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	359	212	0	571	0	571	1114
Febbraio	28	324	191	0	516	0	516	1006
Marzo	31	359	212	0	571	0	571	1114
Aprile	30	348	205	0	553	0	553	1078
Maggio	31	359	212	0	571	0	571	1114
Giugno	30	348	205	0	553	0	553	1078

Luglio	31	359	212	0	571	0	571	1114
Agosto	31	359	212	0	571	0	571	1114
Settembre	30	348	205	0	553	0	553	1078
Ottobre	31	359	212	0	571	0	571	1114
Novembre	30	348	205	0	553	0	553	1078
Dicembre	31	359	212	0	571	0	571	1114
TOTALI		4230	2494	0	6724	0	6724	13112

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

Zona 2 - Cucina

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Cucina

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	400	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	77,23	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 - Spogliatoi Cucina

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	60	W
Livello di illuminamento E	Basso	
Tempo di operatività durante il giorno	1800	h/anno
Tempo di operatività durante la notte	200	h/anno
Fattore dipendente dal tipo di controllo dell'illuminazione F_{OC}	0,90	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	14,73	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)

FABBISOGNI ILLUMINAZIONE LOCALI NON CLIMATIZZATI

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

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}]
2	1	Cucina	376	463	839
2	2	Spogliatoi Cucina	108	88	196

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	56	47	0	103	0	103	200
Febbraio	28	44	42	0	86	0	86	168
Marzo	31	38	47	0	85	0	85	166
Aprile	30	32	45	0	78	0	78	152
Maggio	31	31	47	0	78	0	78	152
Giugno	30	28	45	0	74	0	74	144
Luglio	31	30	47	0	77	0	77	150
Agosto	31	32	47	0	79	0	79	154
Settembre	30	37	45	0	83	0	83	161
Ottobre	31	45	47	0	92	0	92	179
Novembre	30	52	45	0	97	0	97	190
Dicembre	31	58	47	0	105	0	105	204
TOTALI		484	552	0	1036	0	1036	2019

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 - Mensa	4230	2494	0	6724	0	6724	13112
2 - Cucina	484	552	0	1036	0	1036	2019
TOTALI	4714	3046	0	7759	0	7759	15131

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 E CONSUMI TOTALI

Edificio : Mensa Scuola Palosco	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>507,62</i>	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>	<i>14562</i>	<i>40306</i>	<i>54868</i>	<i>28,69</i>	<i>79,40</i>	<i>108,09</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>5737</i>	<i>30797</i>	<i>36534</i>	<i>11,30</i>	<i>60,67</i>	<i>71,97</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>4</i>	<i>2153</i>	<i>2156</i>	<i>0,01</i>	<i>4,24</i>	<i>4,25</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>4261</i>	<i>6601</i>	<i>10863</i>	<i>8,39</i>	<i>13,00</i>	<i>21,40</i>
TOTALE	24564	79857	104421	48,39	157,32	205,71

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>12597</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>5795</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

Zona 1 : Mensa	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>415,66</i>	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>	<i>4970</i>	<i>11491</i>	<i>16461</i>	<i>11,96</i>	<i>27,64</i>	<i>39,60</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>80</i>	<i>362</i>	<i>442</i>	<i>0,19</i>	<i>0,87</i>	<i>1,06</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>4</i>	<i>2068</i>	<i>2071</i>	<i>0,01</i>	<i>4,98</i>	<i>4,98</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>3629</i>	<i>5738</i>	<i>9366</i>	<i>8,73</i>	<i>13,80</i>	<i>22,53</i>
TOTALE	8683	19658	28341	20,89	47,29	68,18

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>4453</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>2048</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione</i>

Zona 2 : Cucina	DPR 412/93	<i>E.7</i>	Superficie utile	<i>91,96</i>	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>	<i>9592</i>	<i>28815</i>	<i>38407</i>	<i>104,30</i>	<i>313,35</i>	<i>417,65</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>5657</i>	<i>30435</i>	<i>36092</i>	<i>61,51</i>	<i>330,96</i>	<i>392,47</i>
<i>Raffrescamento</i>	<i>0</i>	<i>85</i>	<i>85</i>	<i>0,00</i>	<i>0,92</i>	<i>0,92</i>
<i>Ventilazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>633</i>	<i>864</i>	<i>1496</i>	<i>6,88</i>	<i>9,39</i>	<i>16,27</i>
TOTALE	15881	60199	76080	172,69	654,62	827,31

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
--------------------	---------	------	---------------------------	---------

Energia elettrica	8144	kWhel/anno	3746	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione
-------------------	------	------------	------	---

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Mensa Scuola Palosco

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **30619** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **29914** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **57,9** %

Energia elettrica da rete **12597** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **13301** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1019
Febbraio	1559
Marzo	2537
Aprile	2958
Maggio	3722
Giugno	4126
Luglio	4492
Agosto	3930
Settembre	2958
Ottobre	1622
Novembre	946
Dicembre	749
TOTALI	30619

Descrizione sottocampo: **Campo FV**

Modulo utilizzato **Pannello Fotovoltaico tipo**
Numero di moduli **92**
Potenza di picco totale **32200** Wp
Superficie utile totale **145,36** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **350** Wp
Superficie utile A_{pv} **1,58** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
Efficienza nominale **0,22** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **0,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,26**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	42,2	1019
febbraio	64,6	1559
marzo	105,1	2537
aprile	122,5	2958
maggio	154,1	3722
giugno	170,8	4126
luglio	186,0	4492
agosto	162,8	3930
settembre	122,5	2958
ottobre	67,2	1622
novembre	39,2	946
dicembre	31,0	749
TOTALI	1267,9	30619

Legenda simboli

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

Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti

EDIFICIO ***Mensa Scuola Palosco***

INDIRIZZO ***Via Kennedy***

COMMITTENTE ***Comune di Palosco***

INDIRIZZO

COMUNE ***Palosco***

Opzioni di calcolo adottate:

Coefficiente di correzione solare ***1,00***
Metodo di calcolo ***senza fattore di accumulo***
Scambi termici per ventilazione ***azzerati se negativi***

Rif.: ***22-101-102 Palosco.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC706 - versione 6***

**Ing.Sergio Consolandi - 26029 Soncino CR
ing.consolandi@gmail.com - tel.0374 83 199**

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Palosco**
Provincia **Bergamo**
Altitudine s.l.m. **157** m
Latitudine nord **45° 35'** Longitudine est **9° 50'**
Gradi giorno **2383**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Bergamo**
per dati estivi **Bergamo**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Bergamo - via Goisis**
per l'irradiazione **Bergamo - via Goisis**
per il vento **Bergamo - via Goisis**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**
Direzione prevalente **Nord-Est**
Distanza dal mare **> 40** km
Velocità media del vento **0,9** m/s
Velocità massima del vento **1,8** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-6,5** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **31,0** °C
Temperatura esterna bulbo umido **22,7** °C
Umidità relativa **50,0** %
Escursione termica giornaliera **13** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,4	5,7	9,1	12,1	17,2	22,3	23,2	22,4	18,4	13,5	7,9	4,0

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **250** W/m²

SOMMARIO CARICHI TERMICI **nell'ora di massimo carico della zona**

ZONA: **1** **Mensa**

Mese: **Luglio**

Ora di massimo carico della zona: **14**

Efficienza recupero sensibile: **0,45**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Mensa	954	706	6542	5851	7390	6662	14053
2	WC	4	25	179	160	186	182	368
3	WC	1	10	75	67	77	76	153
4	WC	4	23	176	157	181	179	360
Totali		964	764	6971	6235	7834	7100	14934

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

ZONA: **2** **Cucina**

Mese: **Luglio**

Ora di massimo carico della zona: **14**

Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Cucina	32	123	1505	8658	7503	2816	10319
2	Spogliatoi Cucina	17	66	287	971	839	501	1340
Totali		49	189	1793	9629	8342	3317	11659

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

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

ZONA: **1** **Mensa**

Mese: **Luglio**

Efficienza recupero sensibile: **0,45**

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

N.	Descrizione	Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Mensa	14	954	706	6542	5851	7390	6662	14053
2	WC	14	4	25	179	160	186	182	368
3	WC	14	1	10	75	67	77	76	153
4	WC	14	4	23	176	157	181	179	360
Totali			964	764	6971	6235	7834	7100	14934

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

ZONA: **2** **Cucina**

Mese: **Luglio**

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

N.	Descrizione	Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
1	Cucina	14	32	123	1505	8658	7503	2816	10319
2	Spogliatoi Cucina	14	17	66	287	971	839	501	1340
Totali			49	189	1793	9629	8342	3317	11659

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q _v	Carico dovuto alla ventilazione
Q _c	Carichi interni
Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale

DETTAGLIO LOCALI

Distinta dei carichi termici estivi

Zona: 1 **Locale:** 1 **Descrizione:** Mensa

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0	°C	Superficie utile	390,1	m ²
Temperatura bulbo umido	18,0	°C	Volume netto	1404,2	m ³
Umidità relativa interna	51,3	%	Ricambio di picco	1,0	vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,45				

Carichi interni:

Numero di persone	48,757	persone	Potenza elettrica per m ²	5	W/m ²
Q sensibile per persona	64	W/pers	Altro Q sensibile	0	W
Q latente per persona	46	W/pers	Altro Q latente	0	W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	308	194	4956	0	502	4956	5458
10	298	89	4801	366	815	4739	5554
12	501	348	6112	5851	5912	6901	12812
14	954	706	6542	5851	7390	6662	14053
16	1161	916	6542	366	4004	4980	8984
18	708	1166	5887	0	3186	4576	7762

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	112	156	268	98	366
12	1794	2496	4291	1560	5851
14	1794	2496	4291	1560	5851
16	112	156	268	98	366
18	0	0	0	0	0

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	10,6	-1,4	4956	0	4956
10	9,9	0,4	4627	174	4801
12	10,9	2,1	5106	1006	6112
14	10,4	3,6	4868	1674	6542
16	10,4	3,6	4868	1674	6542
18	9,8	2,8	4576	1311	5887

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone

$Q_{\text{sen, elett}}$ Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 2 **Descrizione:** WC

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	10,7 m ²
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	38,4 m ³
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,45		

Carichi interni:

Numero di persone	1,335 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	29	7	136	0	36	136	172
10	6	11	131	10	29	130	159
12	4	20	167	160	163	189	352
14	4	25	179	160	186	182	368
16	4	34	179	10	90	136	227
18	2	57	161	0	95	125	220

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	3	4	7	3	10
12	49	68	117	43	160
14	49	68	117	43	160
16	3	4	7	3	10
18	0	0	0	0	0

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	10,6	-1,4	136	0	136
10	9,9	0,4	127	5	131
12	10,9	2,1	140	28	167
14	10,4	3,6	133	46	179
16	10,4	3,6	133	46	179
18	9,8	2,8	125	36	161

Legenda simboli

Q_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamento
 Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
 Dh_{lat} Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
 Dh_{sen} Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
 Q_{v,lat} Carico latente dovuto alla ventilazione
 Q_{v,sen} Carico sensibile dovuto alla ventilazione
 Q_{lat,pers} Carico latente dovuto alla presenza di persone
 Q_{sen,pers} Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 Q_{sen,elett} Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 3 **Descrizione:** WC

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	4,4 m ²
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	16,0 m ³
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,45		

Carichi interni:

Numero di persone	0,556 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	8	3	57	0	11	57	68
10	2	5	55	4	11	54	65
12	1	8	70	67	67	79	146
14	1	10	75	67	77	76	153
16	1	13	75	4	36	57	93
18	0	16	67	0	32	52	84

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	1	2	3	1	4
12	20	28	49	18	67
14	20	28	49	18	67
16	1	2	3	1	4
18	0	0	0	0	0

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	10,6	-1,4	57	0	57
10	9,9	0,4	53	2	55
12	10,9	2,1	58	11	70
14	10,4	3,6	56	19	75
16	10,4	3,6	56	19	75
18	9,8	2,8	52	15	67

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 1 **Locale:** 4 **Descrizione:** WC

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	10,5 m ²
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	37,7 m ³
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h
Efficienza recupero sensibile:	0,45		

Carichi interni:

Numero di persone	1,309 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	0 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	0 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	29	6	133	0	35	133	168
10	6	10	129	10	28	127	155
12	4	19	164	157	159	185	344
14	4	23	176	157	181	179	360
16	4	28	176	10	83	134	217
18	2	36	158	0	73	123	196

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	0
10	3	4	7	3	10
12	48	67	115	42	157
14	48	67	115	42	157
16	3	4	7	3	10
18	0	0	0	0	0

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	10,6	-1,4	133	0	133
10	9,9	0,4	124	5	129
12	10,9	2,1	137	27	164
14	10,4	3,6	131	45	176
16	10,4	3,6	131	45	176
18	9,8	2,8	123	35	158

Legenda simboli

Q_{Irr} Carico dovuto all'irraggiamento
 Q_{Tr} Carico dovuto alla trasmissione
 Dh_{lat} Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
 Dh_{sen} Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
 Q_{v,lat} Carico latente dovuto alla ventilazione
 Q_{v,sen} Carico sensibile dovuto alla ventilazione
 Q_{lat,pers} Carico latente dovuto alla presenza di persone
 Q_{sen,pers} Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
 Q_{sen,elett} Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 2 **Locale:** 1 **Descrizione:** Cucina

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	77,2 m ²
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	278,0 m ³
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	9,654 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	6000 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	1500 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	219	39	981	7500	6258	2481	8739
10	46	40	960	7572	6182	2437	8619
12	32	83	1331	8658	7240	2865	10105
14	32	123	1505	8658	7503	2816	10319
16	28	153	1505	7572	6775	2483	9259
18	13	202	1332	7500	6640	2407	9047

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	7500
10	22	31	53	19	7572
12	355	494	850	309	8658
14	355	494	850	309	8658
16	22	31	53	19	7572
18	0	0	0	0	7500

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	10,6	-2,5	981	0	981
10	9,9	0,5	914	46	960
12	10,9	3,5	1009	322	1331
14	10,4	5,9	961	544	1505
16	10,4	5,9	961	544	1505
18	9,8	4,6	907	425	1332

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

Zona: 2 **Locale:** 2 **Descrizione:** Spogliatoi Cucina

Scambi termici per irraggiamento, trasmissione e ventilazione:

Temperatura bulbo secco	25,0 °C	Superficie utile	14,7 m ²
Temperatura bulbo umido	18,0 °C	Volume netto	53,0 m ³
Umidità relativa interna	51,3 %	Ricambio di picco	1,0 vol/h

Carichi interni:

Numero di persone	1,841 persone	Potenza elettrica per m ²	5 W/m ²
Q sensibile per persona	64 W/pers	Altro Q sensibile	500 W
Q latente per persona	46 W/pers	Altro Q latente	250 W

Mese: Luglio

Carichi termici complessivi:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	10	10	187	750	520	437	957
10	3	25	183	764	547	429	976
12	8	53	254	971	776	510	1286
14	17	66	287	971	839	501	1340
16	17	81	287	764	711	438	1149
18	8	93	254	750	682	423	1105

Dettaglio dei carichi termici interni:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	0	750
10	4	6	10	4	764
12	68	94	162	59	971
14	68	94	162	59	971
16	4	6	10	4	764
18	0	0	0	0	750

Dettaglio dei carichi termici per ventilazione:

Ora	Dh _{lat} [kJ/kg]	Dh _{sen} [kJ/kg]	Q _{v,lat} [W]	Q _{v,sen} [W]	Q _v [W]
8	10,6	-2,5	187	0	187
10	9,9	0,5	174	9	183
12	10,9	3,5	193	61	254
14	10,4	5,9	183	104	287
16	10,4	5,9	183	104	287
18	9,8	4,6	173	81	254

Legenda simboli

Q _{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q _{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Dh _{lat}	Differenza di entalpia latente per l'aria di rinnovo
Dh _{sen}	Differenza di entalpia sensibile per l'aria di rinnovo
Q _{v,lat}	Carico latente dovuto alla ventilazione
Q _{v,sen}	Carico sensibile dovuto alla ventilazione
Q _{lat,pers}	Carico latente dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,pers}	Carico sensibile dovuto alla presenza di persone
Q _{sen,elett}	Carico sensibile dovuto alla presenza di macchinari elettrici

DETTAGLIO LOCALI

Carichi attraverso i componenti dei locali

Mese: **Luglio**

Zona: **1** Locale: **1** Descrizione: **Mensa**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W12 160x250porta** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso strutture **380** kg/m²
Area vetro **3,10** m² Fattore di correzione **0,03** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	299,18	62,46	44,00	44,00	38,00	17,67
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	30	6	4	4	4	2

Elemento **W4 320x160** Tipo: **T**
Esposizione **SE** - Peso strutture **380** kg/m²
Area vetro **3,94** m² Fattore di correzione **0,05** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	401,80	392,78	181,69	44,00	38,00	17,67
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	86	84	39	9	8	4

Elemento **W4 320x160** Tipo: **T**
Esposizione **SE** - Peso strutture **380** kg/m²
Area vetro **3,94** m² Fattore di correzione **0,05** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	401,80	392,78	181,69	44,00	38,00	17,67
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	80	78	36	9	8	4

Elemento **W5 480x160** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso strutture **380** kg/m²
Area vetro **5,93** m² Fattore di correzione **0,07** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	38,00	44,00	181,69	392,78	401,80	189,54
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	15	18	74	160	164	77

Elemento **W5 480x160** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso strutture **380** kg/m²
Area vetro **5,93** m² Fattore di correzione **0,06** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	38,00	44,00	181,69	392,78	401,80	189,54
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	14	17	68	148	151	71

Elemento **W15 160x250porta** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso strutture **380** kg/m²
Area vetro **3,10** m² Fattore di correzione **0,07** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	38,00	44,00	181,69	392,78	401,80	189,54
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	9	10	42	90	92	43

Elemento **W15 160x250porta** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso strutture **380** kg/m²
Area vetro **3,10** m² Fattore di correzione **0,08** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	38,00	44,00	181,69	392,78	401,80	189,54
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	9	10	42	92	94	44

Elemento **W6 160x250FiancoPorta** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso strutture **380** kg/m²
Area vetro **3,16** m² Fattore di correzione **0,07** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	38,00	44,00	181,69	392,78	401,80	189,54
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	8	9	39	85	87	41

Elemento **W6 160x250FiancoPorta** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso strutture **380** kg/m²
Area vetro **3,16** m² Fattore di correzione **0,07** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	38,00	44,00	181,69	392,78	401,80	189,54
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	8	10	40	86	88	41

Elemento **W6 160x250FiancoPorta** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso strutture **380** kg/m²
Area vetro **3,16** m² Fattore di correzione **0,07** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	38,00	44,00	181,69	392,78	401,80	189,54
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	8	10	40	86	88	42

Elemento **W6 160x250FiancoPorta** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso strutture **380** kg/m²
Area vetro **3,16** m² Fattore di correzione **0,07** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	38,00	44,00	181,69	392,78	401,80	189,54
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	8	10	40	87	89	42

Elemento **W12 160x250porta** Tipo: **T**

Esposizione **O** - Peso strutture **380** kg/m²
Area vetro **3,10** m² Fattore di correzione **0,06** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	38,00	44,00	44,00	305,65	515,33	394,89
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	7	8	8	58	99	76

Elemento **W4 320x160** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso strutture **380** kg/m²
 Area vetro **3,94** m² Fattore di correzione **0,08** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	38,00	44,00	44,00	62,46	299,18	348,52
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	12	14	14	20	95	111

Elemento **W4 320x160** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso strutture **380** kg/m²
 Area vetro **3,94** m² Fattore di correzione **0,08** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	38,00	44,00	44,00	62,46	299,18	348,52
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	12	14	14	20	95	111

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **8,04** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,22	3,56	7,82	7,70	5,98	4,28
Q _{Tr} [W]	0	4	9	9	7	5

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,65** m² Trasmissanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	0,84	-1,50	2,96	4,29	4,95
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,65** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	0,84	-1,50	2,96	4,29	4,95
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **18,87** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,29	3,40	4,54	2,30	2,62	3,71
Q_{Tr} [W]	0	9	12	6	7	10

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,68** m² Trasmittanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	-1	-1	0

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,68** m² Trasmittanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	1	0

Elemento **W12 160x250porta** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** -
 Area **4,00** m² Trasmittanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q_{Tr} [W]	0	2	16	29	29	22

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **6,60** m² Trasmittanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	2	1

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,60** m² Trasmittanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	1	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **37,97** m² Trasmittanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,22	3,56	7,82	7,70	5,98	4,28
Q_{Tr} [W]	0	19	42	41	32	23

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **10,66** m² Trasmittanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	0,84	-1,50	2,96	4,29	4,95
Q _{Tr} [W]	-1	-1	0	-2	-3	-3

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **10,66** m² Trasmittanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	0,84	-1,50	2,96	4,29	4,95
Q _{Tr} [W]	0	0	0	1	2	2

Elemento **W4 320x160** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** -
 Area **5,12** m² Trasmittanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q _{Tr} [W]	0	2	21	37	37	28

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **6,40** m² Trasmittanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	0,84	-1,50	2,96	4,29	4,95
Q _{Tr} [W]	0	0	0	2	2	3

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **3,20** m² Trasmittanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	0,84	-1,50	2,96	4,29	4,95
Q _{Tr} [W]	0	0	0	2	2	3

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,92** m² Trasmittanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,22	3,56	7,82	7,70	5,98	4,28
Q _{Tr} [W]	0	1	2	2	2	1

Elemento **W4 320x160** Tipo: **T**
 Esposizione **SE** -

Area **5,12** m² Trasmittanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q _{Tr} [W]	0	2	21	37	37	28

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**

Esposizione **SE** - Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **6,40** m² Trasmittanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	0,84	-1,50	2,96	4,29	4,95
Q _{Tr} [W]	0	0	0	2	2	3

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**

Esposizione **SE** - Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **3,20** m² Trasmittanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	0,84	-1,50	2,96	4,29	4,95
Q _{Tr} [W]	0	0	0	2	2	3

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**

Esposizione **SE** - Peso **378,5** kg/m²

Colore **Medio**

Area **1,92** m² Trasmittanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,22	3,56	7,82	7,70	5,98	4,28
Q _{Tr} [W]	0	1	2	2	2	1

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso **378,5** kg/m²

Colore **Medio**

Area **68,73** m² Trasmittanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,22	-2,48	-1,45	2,17	9,25	11,98
Q _{Tr} [W]	0	0	0	21	89	116

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **24,10** m² Trasmittanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	-1	-1	0	0	0	-1

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**

Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **24,10** m² Trasmittanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q_{Tr} [W]	1	1	0	0	0	0

Elemento **W5 480x160**

Tipo: **T**

Esposizione **SO** -

Area **7,68** m² Trasmittanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q_{Tr} [W]	0	3	32	55	55	43

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio**

Tipo: **T**

Esposizione **SO** -

Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **8,00** m² Trasmittanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q_{Tr} [W]	1	1	0	0	0	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone**

Tipo: **T**

Esposizione **SO** -

Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **4,80** m² Trasmittanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q_{Tr} [W]	1	1	0	0	0	0

Elemento **M1 Muro Esterno**

Tipo: **T**

Esposizione **SO** -

Peso **378,5** kg/m²

Colore **Medio**

Area **2,88** m² Trasmittanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,22	-2,48	-1,45	2,17	9,25	11,98
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	4	5

Elemento **W5 480x160**

Tipo: **T**

Esposizione **SO** -

Area **7,68** m² Trasmittanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q_{Tr} [W]	0	3	32	55	55	43

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio**

Tipo: **T**

Esposizione **SO** -

Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **8,00** m² Trasmittanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q_{Tr} [W]	1	1	0	0	0	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **4,80** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	1	1	0	0	0	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **378,5** kg/m²
Colore **Medio**
Area **2,88** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,22	-2,48	-1,45	2,17	9,25	11,98
Q _{Tr} [W]	0	0	0	1	4	5

Elemento **W15 160x250porta** Tipo: **T**
Esposizione **SO** -
Area **4,00** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q _{Tr} [W]	0	2	16	29	29	22

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **6,60** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	1	0	0	0	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **1,60** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W15 160x250porta** Tipo: **T**
Esposizione **SO** -
Area **4,00** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q _{Tr} [W]	0	2	16	29	29	22

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **6,60** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q_{Tr} [W]	0	1	0	0	0	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,60** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W6 160x250FiancoPorta** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** -
 Area **4,00** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q_{Tr} [W]	0	2	16	29	29	22

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **6,60** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q_{Tr} [W]	0	1	0	0	0	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,60** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **0,96** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,22	-2,48	-1,45	2,17	9,25	11,98
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	1	2

Elemento **W6 160x250FiancoPorta** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** -
 Area **4,00** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q_{Tr} [W]	0	2	16	29	29	22

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **6,60** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	1	0	0	0	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **1,60** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **378,5** kg/m²
Colore **Medio**
Area **0,96** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,22	-2,48	-1,45	2,17	9,25	11,98
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	1	2

Elemento **W6 160x250FiancoPorta** Tipo: **T**
Esposizione **SO** -
Area **4,00** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q _{Tr} [W]	0	2	16	29	29	22

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **6,60** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	1	0	0	0	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **1,60** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **378,5** kg/m²
Colore **Medio**

Area **0,96** m² Trasmittanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,22	-2,48	-1,45	2,17	9,25	11,98
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	1	2

Elemento **W6 160x250FiancoPorta**

Tipo: **T**

Esposizione **SO** -

Area **4,00** m² Trasmittanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q _{Tr} [W]	0	2	16	29	29	22

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio**

Tipo: **T**

Esposizione **SO** -

Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **6,60** m² Trasmittanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	1	0	0	0	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone**

Tipo: **T**

Esposizione **SO** -

Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **1,60** m² Trasmittanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Muro Esterno**

Tipo: **T**

Esposizione **SO** -

Peso **378,5** kg/m²

Colore **Medio**

Area **0,96** m² Trasmittanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,22	-2,48	-1,45	2,17	9,25	11,98
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	1	2

Elemento **M1 Muro Esterno**

Tipo: **T**

Esposizione **O** -

Peso **378,5** kg/m²

Colore **Medio**

Area **33,45** m² Trasmittanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,39	-2,24	-1,05	1,38	6,68	11,92
Q _{Tr} [W]	0	0	0	7	31	56

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato**

Tipo: **T**

Esposizione **O** -

Peso **750** kg/m²

Colore **Medio**

Area **7,67** m² Trasmittanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,60	0,53	0,53	1,33	1,13	1,71

Q_{Tr} [W]	-1	0	0	-1	0	-1
---------------------------	-----------	----------	----------	-----------	----------	-----------

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **7,67** m² Trasmittanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,60	0,53	0,53	1,33	1,13	1,71
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W12 160x250porta** Tipo: **T**
 Esposizione **O** -
 Area **4,00** m² Trasmittanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q_{Tr} [W]	0	2	16	29	29	22

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **6,60** m² Trasmittanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,60	0,53	0,53	1,33	1,13	1,71
Q_{Tr} [W]	1	0	0	1	1	1

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
 Esposizione **O** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,60** m² Trasmittanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	1,60	0,53	0,53	1,33	1,13	1,71
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **43,09** m² Trasmittanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,79	-3,12	-1,96	0,16	1,97	7,75
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	12	47

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **11,71** m² Trasmittanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-0,43	-0,50	-0,43	0,27
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**

Esposizione **NO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **11,71** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-0,43	-0,50	-0,43	0,27
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W4 320x160** Tipo: **T**
Esposizione **NO** -
Area **5,12** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q _{Tr} [W]	0	2	21	37	37	28

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
Esposizione **NO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **6,40** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-0,43	-0,50	-0,43	0,27
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
Esposizione **NO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **3,20** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-0,43	-0,50	-0,43	0,27
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
Esposizione **NO** - Peso **378,5** kg/m²
Colore **Medio**
Area **1,92** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,79	-3,12	-1,96	0,16	1,97	7,75
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	1	2

Elemento **W4 320x160** Tipo: **T**
Esposizione **NO** -
Area **5,12** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q _{Tr} [W]	0	2	21	37	37	28

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
Esposizione **NO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **6,40** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-0,43	-0,50	-0,43	0,27
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **3,20** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-0,43	-0,50	-0,43	0,27
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,92** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,79	-3,12	-1,96	0,16	1,97	7,75
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	1	2

Elemento **P1 Pavimento** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **509,7** kg/m²
 Colore **-**
 Area **427,06** m² Trasmissanza **0,166** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,10	-3,10	-3,10	-2,05	-0,95	-0,33
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **60,46** m² Trasmissanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,10	-3,10	-3,10	-3,38	-2,27	-1,05
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **S1 Solaio Predalles** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **585,4** kg/m²
 Colore **Chiaro**
 Area **427,06** m² Trasmissanza **0,152** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	2,86	0,30	0,03	1,86	3,43	7,56
Q_{Tr} [W]	186	19	2	121	223	490

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **60,46** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,26	-1,27	-1,48	-2,38	0,55	2,79

Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	1	6
---------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: WC

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W1 120x140** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **380** kg/m²
 Area vetro **1,34** m² Fattore di correzione **0,07** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m²]	299,18	62,46	44,00	44,00	38,00	17,67
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q_{Irr} [W]	29	6	4	4	4	2

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **19,51** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,29	3,40	4,54	2,30	2,62	3,71
Q_{Tr} [W]	0	9	12	6	7	10

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,56** m² Trasmissanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	-1	-1	0

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,56** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	1	0

Elemento **W1 120x140** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Trasmissanza **1,300** W/m²K
 Area **1,68** m²

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q_{Tr} [W]	0	1	7	12	12	9

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,00** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	1	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,20** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	1	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,08** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,29	3,40	4,54	2,30	2,62	3,71
Q_{Tr} [W]	0	1	1	0	0	1

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **16,57** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,79	-3,12	-1,96	0,16	1,97	7,75
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	5	18

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **3,39** m² Trasmissanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-0,43	-0,50	-0,43	0,27
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **NO** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **3,39** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-0,43	-0,50	-0,43	0,27
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **P1 Pavimento** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **509,7** kg/m²
 Colore **-**
 Area **15,48** m² Trasmissanza **0,166** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,10	-3,10	-3,10	-2,05	-0,95	-0,33

Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0
---------------------------	---	---	---	---	---	---

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **7,95** m² Trasmissanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,10	-3,10	-3,10	-3,38	-2,27	-1,05
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **S1 Solaio Predalles** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **585,4** kg/m²
 Colore **Chiaro**
 Area **15,48** m² Trasmissanza **0,152** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,86	0,30	0,03	1,86	3,43	7,56
Q_{Tr} [W]	7	1	0	4	8	18

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **7,95** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,26	-1,27	-1,48	-2,38	0,55	2,79
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	1

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: WC

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W2 50x140** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **380** kg/m²
 Area vetro **0,45** m² Fattore di correzione **0,06** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m²]	299,18	62,46	44,00	44,00	38,00	17,67
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q_{Irr} [W]	8	2	1	1	1	0

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **8,17** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,29	3,40	4,54	2,30	2,62	3,71
Q_{Tr} [W]	0	4	5	3	3	4

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,91** m² Trasmissanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,91** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W2 50x140** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** -
 Area **0,70** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q_{Tr} [W]	0	0	3	5	5	4

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **3,30** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	1	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **0,50** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **0,45** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,29	3,40	4,54	2,30	2,62	3,71
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **P1 Pavimento** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **509,7** kg/m²
 Colore **-**
 Area **6,48** m² Trasmissanza **0,166** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,10	-3,10	-3,10	-2,05	-0,95	-0,33
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,91** m² Trasmissanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,10	-3,10	-3,10	-3,38	-2,27	-1,05
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **S1 Solaio Predalles** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **585,4** kg/m²
 Colore **Chiaro**
 Area **6,48** m² Trasmissanza **0,152** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,86	0,30	0,03	1,86	3,43	7,56
Q _{Tr} [W]	3	0	0	2	3	7

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,91** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,26	-1,27	-1,48	-2,38	0,55	2,79
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: 1 Locale: 4 Descrizione: WC

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W1 120x140** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **380** kg/m²
 Area vetro **1,34** m² Fattore di correzione **0,07** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	299,18	62,46	44,00	44,00	38,00	17,67
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	29	6	4	4	4	2

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **17,46** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,29	3,40	4,54	2,30	2,62	3,71
Q _{Tr} [W]	0	8	11	6	6	9

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,14** m² Trasmissanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	-1	-1	0

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,14** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W1 120x140** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** -
 Area **1,68** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q_{Tr} [W]	0	1	7	12	12	9

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,00** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	1	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,20** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	1	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,08** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,29	3,40	4,54	2,30	2,62	3,71
Q_{Tr} [W]	0	1	1	0	0	1

Elemento **P1 Pavimento** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **509,7** kg/m²
 Colore **-**
 Area **14,05** m² Trasmissanza **0,166** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,10	-3,10	-3,10	-2,05	-0,95	-0,33
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,14** m² Trasmittanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,10	-3,10	-3,10	-3,38	-2,27	-1,05
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **S1 Solaio Predalles** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **585,4** kg/m²
 Colore **Chiaro**
 Area **14,05** m² Trasmittanza **0,152** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,86	0,30	0,03	1,86	3,43	7,56
Q _{Tr} [W]	6	1	0	4	7	16

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,14** m² Trasmittanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,26	-1,27	-1,48	-2,38	0,55	2,79
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Zona: **2** Locale: **1** Descrizione: **Cucina**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W1 120x140** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **380** kg/m²
 Area vetro **1,34** m² Fattore di correzione **0,10** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	299,18	62,46	44,00	44,00	38,00	17,67
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	39	8	6	6	5	2

Elemento **W1 120x140** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **380** kg/m²
 Area vetro **1,34** m² Fattore di correzione **0,10** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	299,18	62,46	44,00	44,00	38,00	17,67
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	39	8	6	6	5	2

Elemento **W16 90x250 porta** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **380** kg/m²
 Area vetro **1,76** m² Fattore di correzione **0,10** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	299,18	62,46	44,00	44,00	38,00	17,67
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Q_{Irr} [W]	52	11	8	8	7	3
----------------------------	-----------	-----------	----------	----------	----------	----------

Elemento **W12 160x250porta** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **380** kg/m²
 Area vetro **3,10** m² Fattore di correzione **0,10** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m²]	299,18	62,46	44,00	44,00	38,00	17,67
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q_{Irr} [W]	90	19	13	13	11	5

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **65,30** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,29	3,40	4,54	2,30	2,62	3,71
Q_{Tr} [W]	0	31	42	21	24	34

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **15,78** m² Trasmissanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	-2	-3	-1

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **15,78** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	2	1

Elemento **W1 120x140** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** -
 Area **1,68** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q_{Tr} [W]	0	1	7	12	12	9

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **4,00** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	1	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **1,20** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q _{Tr} [W]	0	0	0	1	1	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso **378,5** kg/m²
Colore **Medio**
Area **1,08** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,29	3,40	4,54	2,30	2,62	3,71
Q _{Tr} [W]	0	1	1	0	0	1

Elemento **W1 120x140** Tipo: **T**
Esposizione **NE** -
Area **1,68** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q _{Tr} [W]	0	1	7	12	12	9

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **4,00** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q _{Tr} [W]	0	0	0	1	1	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **1,20** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q _{Tr} [W]	0	0	0	1	1	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso **378,5** kg/m²
Colore **Medio**
Area **1,08** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,29	3,40	4,54	2,30	2,62	3,71
Q _{Tr} [W]	0	1	1	0	0	1

Elemento **W16 90x250 porta** Tipo: **T**
Esposizione **NE** -
Area **2,25** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q_{Tr} [W]	0	1	9	16	16	12

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **5,90** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	2	1

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **0,90** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	1	0

Elemento **W12 160x250porta** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** -
 Area **4,00** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q_{Tr} [W]	0	2	16	29	29	22

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **6,60** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	2	1

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **1,60** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	1	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **3,81** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,22	-2,48	-1,45	2,17	9,25	11,98
Q_{Tr} [W]	0	0	0	1	5	6

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **0,78** m² Trasmittanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **0,78** m² Trasmittanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **P1 Pavimento** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **509,7** kg/m²
 Colore **-**
 Area **89,75** m² Trasmittanza **0,166** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,10	-3,10	-3,10	-2,05	-0,95	-0,33
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **16,56** m² Trasmittanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,10	-3,10	-3,10	-3,38	-2,27	-1,05
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **S1 Solaio Predalles** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **585,4** kg/m²
 Colore **Chiaro**
 Area **89,75** m² Trasmittanza **0,152** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	2,86	0,30	0,03	1,86	3,43	7,56
Q _{Tr} [W]	39	4	0	25	47	103

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **16,56** m² Trasmittanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,26	-1,27	-1,48	-2,38	0,55	2,79
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	2

Zona: **2** Locale: **2** Descrizione: **Spogliatoi Cucina**

Carichi da irraggiamento solare attraverso i componenti finestrati:

Elemento **W2 50x140** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso strutture **380** kg/m²
 Area vetro **0,45** m² Fattore di correzione **0,06** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	299,18	62,46	44,00	44,00	38,00	17,67
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	8	2	1	1	1	0

Elemento **W1 120x140** Tipo: **T**
 Esposizione **SO** - Peso strutture **380** kg/m²
 Area vetro **1,34** m² Fattore di correzione **0,03** -

Ora	8	10	12	14	16	18
Radiazione solare [W/m ²]	38,00	44,00	181,69	392,78	401,80	189,54
Fattore di accumulo [-]	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Q _{Irr} [W]	1	2	7	15	16	7

Carichi per trasmissione termica attraverso i componenti opachi o finestrati:

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **378,5** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **16,48** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,29	3,40	4,54	2,30	2,62	3,71
Q _{Tr} [W]	0	8	11	5	6	9

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **3,61** m² Trasmissanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q _{Tr} [W]	0	0	0	-1	-1	0

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **3,61** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W2 50x140** Tipo: **T**
 Esposizione **NE** -
 Area **0,70** m² Trasmissanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q _{Tr} [W]	0	0	3	5	5	4

Elemento **Z5** **W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **3,30** m² Trasmissanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q _{Tr} [W]	0	0	0	1	1	0

Elemento **Z4** **B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **0,50** m² Trasmissanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-0,43	-0,43	-1,68	2,65	3,36	1,30
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1** **Muro Esterno** Tipo: **T**
Esposizione **NE** - Peso **378,5** kg/m²
Colore **Medio**
Area **0,45** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-3,29	3,40	4,54	2,30	2,62	3,71
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1** **Muro Esterno** Tipo: **T**
Esposizione **SE** - Peso **378,5** kg/m²
Colore **Medio**
Area **29,48** m² Trasmissanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,22	3,56	7,82	7,70	5,98	4,28
Q _{Tr} [W]	0	15	32	32	25	18

Elemento **Z1** **GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
Esposizione **SE** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **6,04** m² Trasmissanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	0,84	-1,50	2,96	4,29	4,95
Q _{Tr} [W]	0	0	0	-1	-1	-2

Elemento **Z3** **R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
Esposizione **SE** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **6,04** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	0,84	-1,50	2,96	4,29	4,95
Q _{Tr} [W]	0	0	0	1	1	1

Elemento **M1** **Muro Esterno** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **378,5** kg/m²

Colore **Medio**
Area **14,87** m² Trasmittanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,22	-2,48	-1,45	2,17	9,25	11,98
Q _{Tr} [W]	0	0	0	5	19	25

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **3,61** m² Trasmittanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **3,61** m² Trasmittanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **W1 120x140** Tipo: **T**
Esposizione **SO** -
Area **1,68** m² Trasmittanza **1,300** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	-2,60	0,30	3,16	5,50	5,50	4,26
Q _{Tr} [W]	0	1	7	12	12	9

Elemento **Z5 W - Parete - Telaio** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **4,00** m² Trasmittanza lineica **0,081** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z4 B - Parete - Balcone** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **750** kg/m²
Colore **Medio**
Area **1,20** m² Trasmittanza lineica **0,172** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
Δ T equivalente [°C]	0,84	1,07	-0,32	-0,60	0,02	0,44
Q _{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **M1 Muro Esterno** Tipo: **T**
Esposizione **SO** - Peso **378,5** kg/m²
Colore **Medio**
Area **1,08** m² Trasmittanza **0,141** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-2,22	-2,48	-1,45	2,17	9,25	11,98
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	1	2

Elemento **P1 Pavimento** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **509,7** kg/m²
 Colore **-**
 Area **21,86** m² Trasmissanza **0,166** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,10	-3,10	-3,10	-2,05	-0,95	-0,33
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **Z1 GF - Parete - Solaio rialzato** Tipo: **G**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **13,26** m² Trasmissanza lineica **-0,057** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-3,10	-3,10	-3,10	-3,38	-2,27	-1,05
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	0

Elemento **S1 Solaio Predalles** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **585,4** kg/m²
 Colore **Chiaro**
 Area **21,86** m² Trasmissanza **0,152** W/m²K

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	2,86	0,30	0,03	1,86	3,43	7,56
Q_{Tr} [W]	10	1	0	6	11	25

Elemento **Z3 R - Parete - Copertura** Tipo: **T**
 Esposizione **OR** - Peso **750** kg/m²
 Colore **Medio**
 Area **13,26** m² Trasmissanza lineica **0,035** W/mK

Ora	8	10	12	14	16	18
ΔT equivalente [°C]	-0,26	-1,27	-1,48	-2,38	0,55	2,79
Q_{Tr} [W]	0	0	0	0	0	1

CARICHI TERMICI INTERO EDIFICIO

Edificio : Mensa Scuola Palosco

Mese: Luglio

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

Volume netto totale climatizzato	1827,43	m ³
Superficie netta totale climatizzata	507,62	m ²
Coefficiente di contemporaneità per persone	1,00	-
Coefficiente di contemporaneità per carichi elettrici	1,00	-
Numero totale di persone	63,45	-
Numero totale di persone con coefficiente contemporaneità	63,45	-
Potenza elettrica totale	2538,10	W
Potenza elettrica totale con coefficiente di contemporaneità	2538,10	W
Totale altro calore sensibile	6500	W
Totale altro calore latente	1750	W

Carichi termici senza riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	604	259	6449	8250	7363	8199	15563
10	361	181	6260	8726	7613	7915	15528
12	552	531	8098	15864	14317	10729	25046
14	1013	952	8764	15864	16176	10417	26593
16	1214	1224	8764	8726	11699	8228	19927
18	733	1571	7859	8250	10707	7707	18414

Dettaglio carichi interni Q_c:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Altro Q _{lat} [W]	Altro Q _{sen} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	1750	6500	8250
10	146	203	127	1750	6500	8726
12	2335	3249	2030	1750	6500	15864
14	2335	3249	2030	1750	6500	15864
16	146	203	127	1750	6500	8726
18	0	0	0	1750	6500	8250

Carichi termici con riduzione per contemporaneità:

Ora	Q _{Irr} [W]	Q _{Tr} [W]	Q _v [W]	Q _c [W]	Q _{gl,sen} [W]	Q _{gl,lat} [W]	Q _{gl} [W]
8	604	259	6449	8250	7363	8199	15563
10	361	181	6260	8726	7613	7915	15528
12	552	531	8098	15864	14317	10729	25046
14	1013	952	8764	15864	16176	10417	26593
16	1214	1224	8764	8726	11699	8228	19927
18	733	1571	7859	8250	10707	7707	18414

Dettaglio carichi interni Q_c:

Ora	Q _{lat,pers} [W]	Q _{sen,pers} [W]	Q _{sen,elett} [W]	Altro Q _{lat} [W]	Altro Q _{sen} [W]	Q _c [W]
8	0	0	0	1750	6500	8250
10	146	203	127	1750	6500	8726
12	2335	3249	2030	1750	6500	15864
14	2335	3249	2030	1750	6500	15864
16	146	203	127	1750	6500	8726
18	0	0	0	1750	6500	8250

Legenda simboli

Q_{Irr}	Carico dovuto all'irraggiamento
Q_{Tr}	Carico dovuto alla trasmissione
Q_v	Carico dovuto alla ventilazione
Q_c	Carichi interni
$Q_{lat,pers}$	Carichi interni latenti per persone
$Q_{sen,pers}$	Carichi interni sensibili per persone
$Q_{sen,elett}$	Carichi interni elettrici
Altro Q_{lat}	Altri carichi interni latenti
Altro Q_{sen}	Altri carichi interni sensibili
$Q_{gl,sen}$	Carico sensibile globale
$Q_{gl,lat}$	Carico latente globale
Q_{gl}	Carico globale

TIPI ORARI

Distribuzione oraria dei carichi interni

Descrizione: Scuola

Ora	8	10	12	14	16	18
Persone/m² [%]	10	80	80	80	60	0
Potenza elettrica/m² [%]	10	80	80	80	60	0

Locali a cui si applica il TIPO ORARIO:

Zona	Locale	Descrizione	Persone	Pot.elettrica
------	--------	-------------	---------	---------------

Descrizione: Mensa

Ora	8	10	12	14	16	18
Persone/m² [%]	0	5	80	80	5	0
Potenza elettrica/m² [%]	0	5	80	80	5	0

Locali a cui si applica il TIPO ORARIO:

Zona	Locale	Descrizione	Persone	Pot.elettrica
2	1	Cucina	x	x
1	1	Mensa	x	x
2	2	Spogliatoi Cucina	x	x
1	2	WC	x	x
1	3	WC	x	x
1	4	WC	x	x

Elenco potenze massime estive dei singoli locali

Zona	Locale	Descrizione	Mese	Ora	Q_{gl,sen} [W]	Q_{gl,lat} [W]	Q_{gl} [W]
1	1	Mensa	luglio	14	7390	6662	14053
1	2	WC	luglio	14	186	182	368
1	3	WC	luglio	14	77	76	153
1	4	WC	luglio	14	181	179	360
2	1	Cucina	luglio	14	7503	2816	10319
2	2	Spogliatoi Cucina	luglio	14	839	501	1340

Legenda simboli

Q _{gl,sen}	Carico sensibile globale
Q _{gl,lat}	Carico latente globale
Q _{gl}	Carico globale