

committente

COMUNE DI SANT'ANGELO LODIGIANO



Indirizzo: Piazza Cardinale Nicola De Martiri, 10

progetto

CONSTRUZIONE NUOVO ASILO NIDO COMUNALE

Ubicazione immobile: via M. Giovanni Bracchi

Identificativo catastale: F20 P23

CUP: C25E24000040006



oggetto

PROGETTO FATTIBILITÀ TECNICO ECONOMICA

elaborato

RELAZIONE ENERGETICA EX L10/91



diennepierre architetti associati

arch. Massimo Negri
arch. Chiara Pagano
arch. Giovanni Ripamonti
Via Corti 2/c
23900 Lecco
tel/fax 0341.286647
dnpr@pec.it
www.dnpr.eu
P.IVA e C.F. 03059320139



Architetto Mattia Sala

via Ziniga 17
22039 Valbrona (CO)
tel 349.5031281
mattiasala125@gmail.com
mattia.sala1@archiworldpec.it
P.IVA 03953420134



P&P consulting engineers studio associato

Via Pastrengo 9
24068 Seriate (BG)
tel/fax 035.3235700
info@pepconsultingengineers.it
pep.consulting@legalmail.it
P.IVA e C.F. 02451250167



Technion s.r.l. ingegneria impiantistica

Via Giovanni Amendola 4
23900 Lecco
tel/fax 0341.286464
technion@pec.it
www.technion.it
P.IVA e C.F. 10758310154

data

agosto 2024

rev.

00

elaborato n.

MP-009

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 Sant'Angelo Lodigiano*
EDIFICIO : *Asilo*
INDIRIZZO : *Via Bruno Buozzi - Sant'Angelo Lodigiano*
COMUNE : *Sant'Angelo Lodigiano*
INTERVENTO : *asilo pubblico di nuova costruzione*

Rif.: *2420-L10-LODIGIANO.E0001*

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

TECHNION S.R.L.
VIA BUOZZI 25 - 23900 LECCO (LC)

**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 Sant'Angelo Lodigiano Provincia LO

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

asilo pubblico di nuova costruzione

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 Bruno Buozzi - Sant'Angelo Lodigiano

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

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

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

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Sant'Angelo Lodigiano

Progettista dell'isolamento termico
Ingegnere Rusconi Stefano
Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Lecco*** N.iscr.: ***1128***

Progettista degli impianti termici
Ingegnere Rusconi Stefano
Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Lecco*** N.iscr.: ***1128***

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) 2623 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -4,9 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,4 °C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
<i>Asilo</i>	1869,62	1299,22	0,69	319,62	20,0	65,0
<i>Asilo</i>	1869,62	1299,22	0,69	319,62	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
<i>Asilo</i>	1869,62	1299,22	-	319,62	26,0	50,0
<i>Asilo</i>	1869,62	1299,22	-	319,62	26,0	50,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

Rete non presente

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)

Sarà presisto il livello BACS minimo classe B secondo la UNI EN 15232

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

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

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

Impianto autonomo

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:

E' previsto un impianto fotovoltaico in conformità ai requisiti imposti dal Dlgs 199.2021 e normativa CAM con percentuale di copertura superiore al 65% (vedasi calcoli allegati)

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti vengono utilizzati sistemi schermanti tipo tende interne.

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

Impianto termico autonomo per la climatizzazione estate / inverno e la produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Pompa di calore aria-acqua per climatizzazione invernale ed estiva e la produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di termoregolazione

Cronotermostati di ambiente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

contatore volumetrico sul circuito AFS

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Le tubazioni dell'impianto di climatizzazione e dell'acqua calda sanitaria correranno nel controsoffitto.

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistema di ventilazione meccanica controllata, installazione orizzontale da controsoffitto, con distribuzione canalizzata e con recuperatore di calore.

Sistemi di accumulo termico: tipologie

E' presente un serbatoio di accumulo da 500 litri sul circuito riscaldamento/raffrescamento.

Sul circuito ACS è presente un accumulo da 500 litri.

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione di acqua calda sanitaria combinata con il sistema di climatizzazione estate / inverno mediante pompa di calore aria/acqua.

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

[X]

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

[]

Zona	Asilo	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento e acqua calda sanitaria	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica

Marca – modello	DAIKIN/SmallChiller-Raffr/Risc/EWYT050CZP-A2		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	49,0		kW
Coefficiente di prestazione (COP)	4,00		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 35,0 °C
Zona	Asilo	Quantità	1
Servizio	Raffrescamento	Fluido termovettore	Acqua
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca – modello	DAIKIN/SmallChiller-Raffr/Risc/EWYT050CZP-A2		
Tipo sorgente fredda	Acqua		
Potenza termica utile in raffrescamento	25,9		kW
Indice di efficienza energetica (EER)	3,03		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	7,0	°C	Sorgente calda 32,4 °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:

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
Cronotermostati di ambiente	n.d.

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Pannelli radianti a pavimento	n.d.	n.d.

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

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante trattamento misto impiantistico (addolcimento) e condizionamento, di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico. Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065 e al DPR 59/09.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Conforme al D.P.R 412/93</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0,040</i>	<i>vari</i>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedasi allegati

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

E' prevista l'installazione di 56 moduli fotovoltaici con una potenza unitaria pari a 435W.

La potenza complessiva installata sarà pari a 24,36kW

Schemi funzionali *Vedasi allegati*

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

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	Asilo	2,74	1,88

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	2160,0	2160,0	78,0

G Portata d'aria di ricambio per ventilazione meccanica controllata

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

η_T Rendimento termico delle apparecchiature di recupero del calore disperso

Nome verifica: **Verifica**

Edificio: **Asilo**

- [] 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 vs esterno [CV01]	0,133	0,174
M2	Muro vs esterno + pilastro [CV02]	0,374	0,395
M5	Muro vs esterno [CV01] tipo U	0,132	0,153
M6	Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo U	0,368	0,368
M7	Muro vs locale tecnico	0,294	0,294
M8	Muro su cavedio	0,303	0,303
P1	Pav. vs terreno [CO01]	0,199	0,199
S1	Copertura [CO02]	0,124	0,145

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
M3	Muro vs esterno [CV01] tipo E	0,133	0,800	Positiva
M4	Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo E	0,374	0,800	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Muro vs esterno [CV01]	Positiva	Positiva
M2	Muro vs esterno + pilastro [CV02]	Positiva	Positiva

M5	Muro vs esterno [CV01] tipo U	Positiva	Positiva
M6	Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo U	Positiva	Positiva
M7	Muro vs locale tecnico	Positiva	Positiva
M8	Muro su cavedio	Positiva	Positiva
P1	Pav. vs terreno [CO01]	Positiva	Positiva
S1	Copertura [CO02]	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	W - Parete - Telaio	Positiva
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z3	R - Parete - Copertura	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Muro vs esterno [CV01]	228	0,001
M2	Muro vs esterno + pilastro [CV02]	689	0,009
S1	Copertura [CO02]	349	0,002

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U_w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U_g [W/m²K]
W1	100x200	1,300	1,000
W2	300x300	1,300	1,000
W3	180x300	1,300	1,000
W4	120x300	1,300	1,000
W5	ingresso 105+120+105	1,300	1,000

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)

Asilo

Superficie disperdente S	1299,22	m ²
Valore di progetto H _T	0,29	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

Asilo

Superficie utile A _{sup utile}	319,62	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,040	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup})	0,040	

utile)limite

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$

89,98 kWh/m²

Valore limite $EP_{H,nd,limite}$

106,77 kWh/m²

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$

16,26 kWh/m²

Valore limite $EP_{C,nd,limite}$

21,68 kWh/m²

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H

62,34 kWh/m²

Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W

16,51 kWh/m²

Prestazione energetica per raffrescamento EP_C

9,97 kWh/m²

Prestazione energetica per ventilazione EP_V

32,60 kWh/m²

Prestazione energetica per illuminazione EP_L

20,45 kWh/m²

Prestazione energetica per servizi EP_T

0,00 kWh/m²

Valore di progetto $EP_{gl,tot}$

141,88 kWh/m²

Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$

214,61 kWh/m²

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$

23,13 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	144,3	89,2	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	62,4	58,4	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	163,0	95,1	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo

87,08 %

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

82,5 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete

3792 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale

26932 kWh_e

Potenza elettrica installata	<u>24,36</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>23,82</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>6408</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>118,75</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>9064</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>141,88</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>26932</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>88,7</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>65,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 30/08/2024

RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

Impianto: *Asilo*

Verifiche secondo: *DDUO 18.12.19 n. 18546*

Fase
Intervento

**Fase II – 1 Gennaio 2017 per tutti gli edifici
Edifici di nuova costruzione**

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Verifica termoigrometrica</i>	Positiva				
<i>Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico</i>	Positiva				
<i>Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati</i>	Positiva				
<i>Indice di prestazione termica utile per riscaldamento</i>	Positiva	106,77	>	89,98	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento</i>	Positiva	21,68	>	16,26	kWh/m ²
<i>Indice di prestazione energetica globale</i>	Positiva	214,61	>	141,88	kWh/m ²
<i>Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile</i>	Positiva				
<i>Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)</i>	Positiva				
<i>Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento</i>	Positiva				

Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>T</i>	<i>Muro vs esterno [CV01]</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>T</i>	<i>Muro vs esterno + pilastro [CV02]</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M5</i>	<i>U</i>	<i>Muro vs esterno [CV01] tipo U</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M6</i>	<i>U</i>	<i>Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo U</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M7</i>	<i>U</i>	<i>Muro vs locale tecnico</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M8</i>	<i>U</i>	<i>Muro su cavedio</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>G</i>	<i>Pav. vs terreno [CO01]</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>S1</i>	<i>T</i>	<i>Copertura [CO02]</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
<i>Z1</i>	<i>W - Parete - Telaio</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z2</i>	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	<i>Positiva</i>
<i>Z3</i>	<i>R - Parete - Copertura</i>	<i>Positiva</i>

Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m ² K]		U media [W/m ² K]	U [W/m ² K]
<i>M3</i>	<i>E</i>	<i>Muro vs esterno [CV01] tipo E</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,800</i>	≥	<i>0,133</i>	<i>0,133</i>
<i>M4</i>	<i>E</i>	<i>Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo E</i>	<i>Positiva</i>	<i>0,800</i>	≥	<i>0,374</i>	<i>0,374</i>

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

Su [m ²]	Q _{h,nd amm.} [kWh]	Q _{h,nd} [kWh]
319,62	34126,95	28760,18

Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

Su [m ²]	Q _{c,nd amm.} [kWh]	Q _{c,nd} [kWh]
319,62	6928,30	5197,60

Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :

Riferimento: DDUO 18.12.19 n. 18546, paragrafo 6, punto 6.12

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m ²]	EP [kWh/m ²]
Riscaldamento	119,77	62,34
Acqua calda sanitaria	17,66	16,51
Raffrescamento	22,80	9,97
Ventilazione	29,10	32,60
Illuminazione	25,28	20,45
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	214,61	141,88

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	Asilo	Positiva	0,040	≥	0,040	12,78	319,62

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	Asilo	E.7	0,55	≥	0,29

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

Nr.	Servizi	Verifica	η _{g amm} [%]		η _g [%]
1	Riscaldamento	Positiva	89,2	≤	144,3
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	58,4	≤	62,4
3	Raffrescamento	Positiva	95,1	≤	163,0

Verifiche secondo: DLgs 8 Novembre 2021 n.199

Intervento **Edificio di nuova costruzione**

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

Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
<i>Copertura totale da fonte rinnovabile</i>	Positiva	65,00	<	88,67	%
<i>Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile</i>	Positiva	65,00	<	87,08	%
<i>Verifica potenza elettrica installata</i>	Positiva	23,82	<	24,36	kW

Dettagli – Copertura totale da fonte rinnovabile :

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

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Riscaldamento	17392,08	2534,16	19926,23
Acqua calda sanitaria	4595,05	681,73	5276,78
Raffrescamento	3187,06	0,94	3188,00
TOTALI	25174,19	3216,82	28391,01

$$\% \text{ copertura} = [(25174,19) / (28391,01)] * 100 = 88,67$$

Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

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

Servizio	Qp ren [kWh]	Qp nren [kWh]	Qp tot [kWh]
Acqua calda sanitaria	4595,05	681,73	5276,78

$$\% \text{ copertura} = [(4595,05) / (5276,78)] * 100 = 87,08$$

Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :

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

Superficie in pianta a livello del terreno = 433,00 m²
K = 0,050
Potenza minima K * S * 1,1 = 23,82 kW

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:

Qp,ren = 17392,08 kWh

Qp,nren = 2534,16 kWh

Qp,tot = 19926,23 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	382,64	345,92	192,70	15,27	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	34,19	252,77	292,68	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	475,98	100,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	132,12	590,59	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	4343,61	2674,40	920,99	71,46	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	328,08	2514,60	4489,96	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	70,90	7,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:

Qp,ren = 4595,05 kWh

Qp,nren = 681,73 kWh

Qp,tot = 5276,78 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	89,55	135,23	279,01	296,88	281,82	185,70	147,97	155,53	238,95	156,54	119,16	66,60	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	111,40	39,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,28	62,28	134,40	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	284,48	254,45	277,35	265,64	255,90	185,32	156,90	194,82	256,89	273,15	270,99	284,39	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	102,65	138,09	143,89	85,35	60,61	51,54	100,38	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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

Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Raffrescamento:

Qp,ren = 3187,06 kWh

Qp,nren = 0,94 kWh

Qp,tot = 3188,00 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	0,00	0,00	7,07	139,71	609,18	1321,31	1679,22	1294,09	354,76	33,08	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	2,60	64,98	311,04	607,29	687,84	428,81	149,02	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Asilo***
INDIRIZZO ***Via Bruno Buozzi - Sant'Angelo Lodigiano***
COMMITTENTE ***Comune di Sant'Angelo Lodigiano***
INDIRIZZO
COMUNE ***Sant'Angelo Lodigiano***

Rif. ***2420-L10-LODIGIANO.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.24.7

**TECHNION S.R.L.
VIA BUOZZI 25 - 23900 LECCO (LC)**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.7 Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Sant'Angelo Lodigiano		
Provincia	Lodi		
Altitudine s.l.m.		73	m
Latitudine nord	45° 14'	Longitudine est	9° 24'
Gradi giorno DPR 412/93	2623		
Zona climatica	E		

Località di riferimento

per dati invernali	Lodi
per dati estivi	Lodi

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	S. Angelo Lodigiano
per l'irradiazione	S. Angelo Lodigiano
per il vento	S. Angelo Lodigiano

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Sud-Ovest
Distanza dal mare	> 40 km
Velocità media del vento	0,7 m/s
Velocità massima del vento	1,4 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-4,9 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	32,4 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,6 °C
Umidità relativa	44,0 %
Escursione termica giornaliera	12 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,5	4,6	9,5	12,7	18,5	22,5	24,2	22,7	17,9	14,2	6,5	1,6

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	2,4	3,7	5,3	8,4	10,2	9,7	6,8	4,5	2,8	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,1	5,8	8,0	11,1	13,1	13,0	10,1	7,2	3,6	2,2	1,4
Est	MJ/m ²	4,2	6,1	9,9	11,1	13,4	15,3	15,7	13,3	11,1	5,8	4,9	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	7,8	9,3	12,6	11,7	12,6	13,4	14,0	13,2	13,0	7,7	8,4	5,8
Sud	MJ/m ²	10,1	11,2	13,4	10,6	10,5	10,6	11,1	11,3	12,6	8,7	10,7	7,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,8	9,3	12,6	11,7	12,6	13,4	14,0	13,2	13,0	7,7	8,4	5,8
Ovest	MJ/m ²	4,2	6,1	9,9	11,1	13,4	15,3	15,7	13,3	11,1	5,8	4,9	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,1	5,8	8,0	11,1	13,1	13,0	10,1	7,2	3,6	2,2	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	3,2	4,7	6,6	9,5	9,6	9,0	7,5	5,7	4,1	2,5	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,9	4,6	8,6	9,5	11,1	14,1	15,1	12,2	9,8	3,8	3,5	1,9

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **279** W/m²

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 vs esterno [CV01]	455,0	228	0,001	-29,421	23,093	0,90	0,60	-4,9	0,133
M2	T	Muro vs esterno + pilastro [CV02]	455,0	689	0,009	-14,190	21,930	0,90	0,60	-4,9	0,374
M3	E	Muro vs esterno [CV01] tipo E	455,0	228	0,001	-29,421	23,093	0,90	0,60	-4,9	0,133
M4	E	Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo E	455,0	689	0,009	-14,190	21,930	0,90	0,60	-4,9	0,374
M5	U	Muro vs esterno [CV01] tipo U	455,0	228	0,001	-29,768	23,093	0,90	0,60	0,0	0,132
M6	U	Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo U	455,0	689	0,008	-14,538	21,920	0,90	0,60	0,0	0,368
M7	U	Muro vs locale tecnico	150,0	4	0,272	-2,803	23,466	0,90	0,60	7,6	0,294
M8	U	Muro su cavedio	125,0	4	0,290	-1,728	22,410	0,90	0,60	7,6	0,303

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	Pav. vs terreno [CO01]	853,0	539	0,009	-16,589	45,879	0,90	0,60	-4,9	0,199

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	Copertura [CO02]	623,5	349	0,002	-14,742	13,700	0,90	0,60	-4,9	0,124

Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y _{IE}	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C _T	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente

Ue Trasmittanza di energia della struttura

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	W - Parete - Telaio	X	0,014
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	X	0,000
Z3	R - Parete - Copertura	X	0,096

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	g _{tot} [-]	H [cm]	L [cm]	U _g [W/m ² K]	U _w [W/m ² K]	и [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	100x200	Doppio	0,837	0,350	1,00	0,65	-	200,0	100,0	1,000	1,300	-4,9	1,546	5,360
W2	T	300x300	Doppio	0,837	0,350	1,00	0,65	-	300,0	300,0	1,000	1,300	-4,9	8,265	17,300
W3	T	180x300	Doppio	0,837	0,350	1,00	0,65	-	300,0	180,0	1,000	1,300	-4,9	4,930	9,200
W4	T	120x300	Doppio	0,837	0,350	1,00	0,65	-	300,0	120,0	1,000	1,300	-4,9	2,576	7,360
W5	T	ingresso 105+120+105	Doppio	0,837	0,350	1,00	1,00	-	300,0	340,0	1,000	1,300	-4,9	9,280	23,800

Legenda simboli

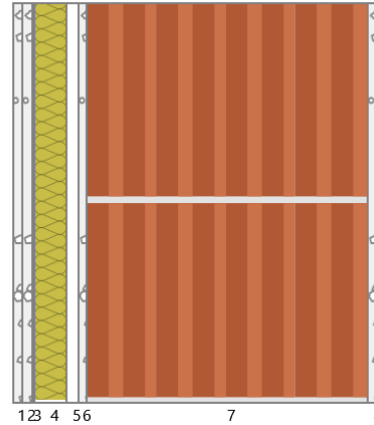
e	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
g _{tot}	Fattore di trasmissione solare totale
H	Altezza
L	Larghezza
U _g	Trasmittanza vetro
U _w	Trasmittanza serramento
и	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno [CV01]*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	0,133	W/m ² K
Spessore	455	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,932	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	297	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	228	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,001	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,004	-
Sfasamento onda termica	-29,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,02	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Pannello in lana di roccia - standard (perimetrali intercapedine)	40,00	0,0340	1,176	70	1,03	1
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
6	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
7	Blocchi in laterizio porizzato con i fori saturati con polistirene additivato con grafite - sp.35 cm	350,00	0,0600	5,833	643	1,00	40
8	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,089	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno [CV01]*

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 **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,750**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,967**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno + pilastro [CV02]*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,374** W/m²K

Spessore **455** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **0,837** 10⁻¹²kg/sm²Pa

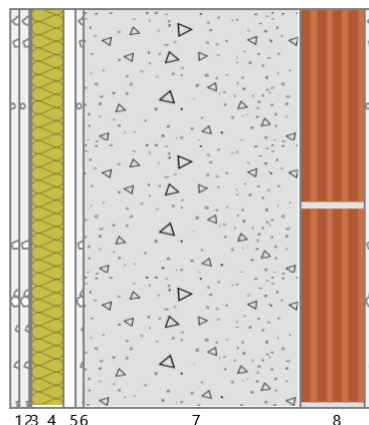
Massa superficiale
(con intonaci) **758** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **689** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,023** -

Sfasamento onda termica **-14,2** 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	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,02	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Pannello in lana di roccia - standard (perimetrali intercapedine)	40,00	0,0340	1,176	70	1,03	1
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
6	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
7	C.I.S. armato (1% acciaio)	270,00	2,3000	0,117	2300	1,00	130
8	Blocchi in laterizio porizzato con i fori saturati con polistirene additivato con grafite - sp. 8 cm	80,00	0,0920	0,870	812	1,00	40
9	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,089	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno + pilastro [CV02]*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,750**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,909**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno [CV01] tipo E*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **0,133** W/m²K

Spessore **455** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-4,9** °C

Permeanza **0,932** 10⁻¹²kg/sm²Pa

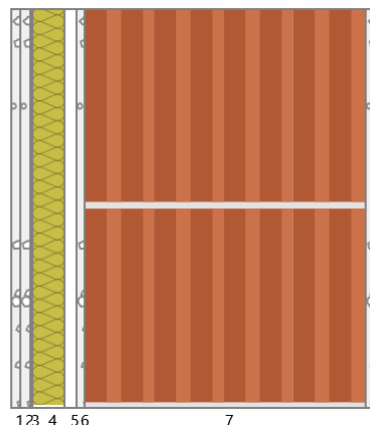
Massa superficiale
(con intonaci) **297** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **228** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,004** -

Sfasamento onda termica **-29,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,02	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Pannello in lana di roccia - standard (perimetrali intercapedine)	40,00	0,0340	1,176	70	1,03	1
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
6	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
7	Blocchi in laterizio porizzato con i fori saturati con polistirene additivato con grafite - sp.35 cm	350,00	0,0600	5,833	643	1,00	40
8	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,089	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno [CV01] tipo E*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,750**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,967**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

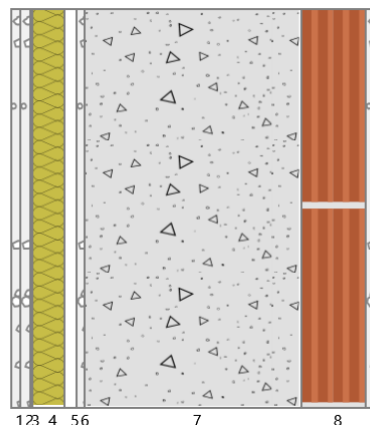
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo E*

Codice: *M4*

Trasmittanza termica	0,374	W/m ² K
Spessore	455	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,837	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	758	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	689	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,023	-
Sfasamento onda termica	-14,2	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	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,02	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Pannello in lana di roccia - standard (perimetrali intercapedine)	40,00	0,0340	1,176	70	1,03	1
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
6	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
7	C.I.S. armato (1% acciaio)	270,00	2,3000	0,117	2300	1,00	130
8	Blocchi in laterizio porizzato con i fori saturati con polistirene additivato con grafite - sp. 8 cm	80,00	0,0920	0,870	812	1,00	40
9	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,089	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo E*

Codice: *M4*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,750**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,909**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno [CV01] tipo U*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica **0,132** W/m²K

Spessore **455** mm

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

Permeanza **0,932** 10⁻¹²kg/sm²Pa

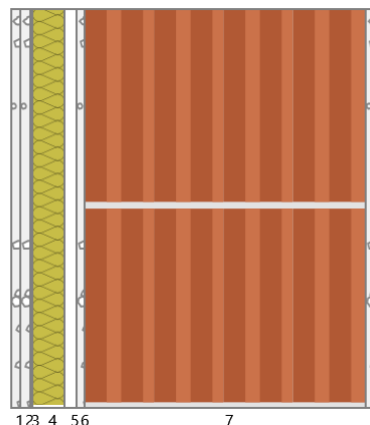
Massa superficiale
(con intonaci) **297** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **228** kg/m²

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

Fattore attenuazione **0,004** -

Sfasamento onda termica **-29,8** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,02	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Pannello in lana di roccia - standard (perimetrali intercapedine)	40,00	0,0340	1,176	70	1,03	1
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
6	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
7	Blocchi in laterizio porizzato con i fori saturati con polistirene additivato con grafite - sp.35 cm	350,00	0,0600	5,833	643	1,00	40
8	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno [CV01] tipo U*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,689**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,968**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo U*

Codice: *M6*

Trasmittanza termica **0,368** W/m²K

Spessore **455** mm

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

Permeanza **0,837** 10⁻¹²kg/sm²Pa

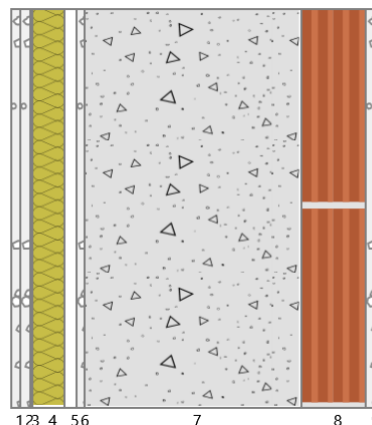
Massa superficiale
(con intonaci) **758** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **689** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,008** W/m²K

Fattore attenuazione **0,022** -

Sfasamento onda termica **-14,5** 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	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,02	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
4	Pannello in lana di roccia - standard (perimetrali intercapedine)	40,00	0,0340	1,176	70	1,03	1
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	15,00	0,0882	0,170	-	-	-
6	Malta di cemento	10,00	1,4000	0,007	2000	1,00	22
7	C.I.s. armato (1% acciaio)	270,00	2,3000	0,117	2300	1,00	130
8	Blocchi in laterizio porizzato con i fori saturati con polistirene additivato con grafite - sp. 8 cm	80,00	0,0920	0,870	812	1,00	40
9	Intonaco di cemento e sabbia	15,00	1,0000	0,015	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo U*

Codice: *M6*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,689**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,915**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Muro vs locale tecnico*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica **0,294** W/m²K

Spessore **150** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **7,6** °C

Permeanza **333,33**
3 10⁻¹²kg/sm²Pa

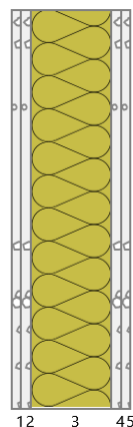
Massa superficiale
(con intonaci) **49** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,272** W/m²K

Fattore attenuazione **0,924** -

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	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana di roccia - standard (divisori verticali)	100,00	0,0340	2,941	40	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro vs locale tecnico*

Codice: *M7*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,501**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della struttura: *Muro su cavedio*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica **0,303** W/m²K

Spessore **125** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **7,6** °C

Permeanza **571,42**
9 10⁻¹²kg/sm²Pa

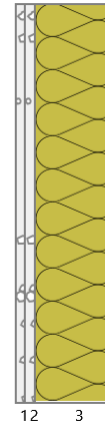
Massa superficiale
(con intonaci) **27** kg/m²

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

Trasmittanza periodica **0,290** W/m²K

Fattore attenuazione **0,958** -

Sfasamento onda termica **-1,7** 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	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Pannello in lana di roccia - standard (divisori verticali)	100,00	0,0340	2,941	40	1,03	1
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Muro su cavedio*

Codice: *M8*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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 **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,501**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,929**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

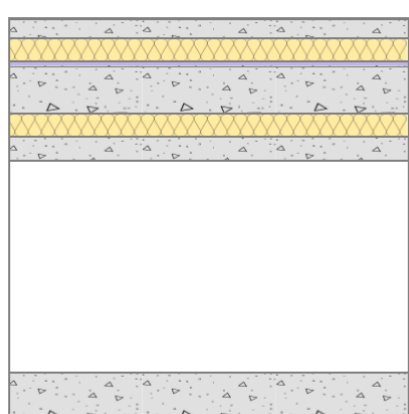
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

Descrizione della struttura: *Pav. vs terreno [C001]*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,284	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,199	W/m ² K
Spessore	853	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,192	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	539	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	539	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,009	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,043	-
Sfasamento onda termica	-16,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pavimento in gomma	3,00	0,1700	-	1200	1,40	10000
2	Caldana additivata per pannelli	40,00	1,0000	-	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso sint. in lastre (UNI 7819)	50,00	0,0400	-	25	1,45	44
4	Polietilene, bassa massa volumica	10,00	0,3300	-	920	2,20	100000
5	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,7000	-	1600	0,88	20
6	Polistirene espanso, estruso senza pelle	50,00	0,0340	-	50	1,45	17
7	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,4900	-	2200	0,88	70
8	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	450,00	-	-	-	-	-
9	Sottofondo di cemento magro	100,00	0,9000	-	1800	0,88	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

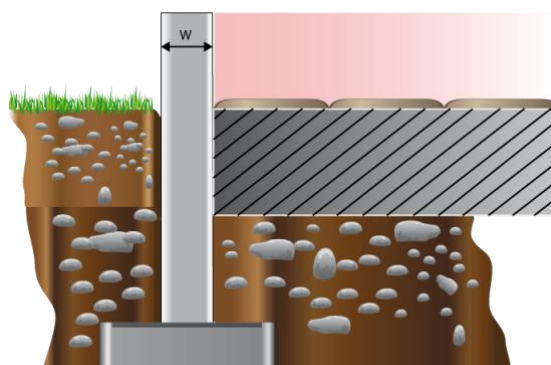
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pav. vs terreno [CO01]

Codice: P1

Area del pavimento	210,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	75,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	450 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pav. vs terreno [CO01]*

Codice: *P1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$) **Positiva**
Mese critico **aprile**
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,574**
Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,928**
Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

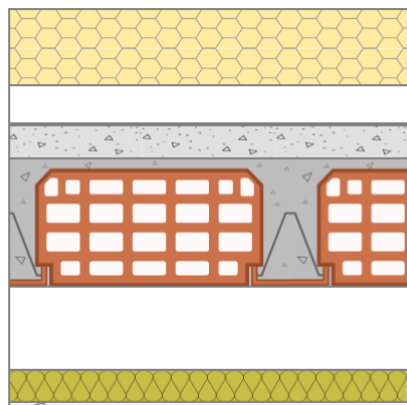
Verifica condensa interstiziale **Positiva**
Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** g/m²
Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **25** g/m²
Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**
Mese con massima condensa accumulata **luglio**
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della struttura: *Copertura [CO02]*

Codice: *S1*

Trasmittanza termica	0,124	W/m ² K
Spessore	624	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-4,9	°C
Permeanza	0,018	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	360	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	349	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,017	-
Sfasamento onda termica	-14,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,089	-	-	-
1	POLIISO AD - Pannello isolante costituito da schiuma polyiso (PIR) rigida, espansa fra due supporti di alluminio gofrato. Dimensioni 600 x 1200 mm.	120,00	0,0220	5,455	40	1,50	89900
2	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	60,00	0,3750	0,160	-	-	-
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	1,00	0,3300	0,003	920	2,20	100000
4	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
5	Solaio con blocco polistirene	200,00	0,3920	0,510	1255	0,84	18
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	130,00	0,8125	0,160	-	-	-
7	Pannello in lana di roccia - standard (solai, esclusi i pavimenti)	50,00	0,0340	1,471	40	1,03	1
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura [CO02]*

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 **dicembre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,750**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,969**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della finestra: 100x200

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
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 e delle schermature

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,350	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,65	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,344	-

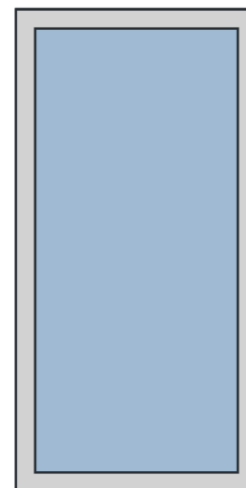
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,6	-
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$	1,300	W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza		100,0	cm
Altezza H		200,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,000	W/mK
Area totale	A_w	2,000	m ²
Area vetro	A_g	1,546	m ²
Area telaio	A_f	0,454	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	5,360	m
Perimetro telaio	L_f	6,000	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,342	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,014	W/mK
Lunghezza perimetrale		6,00	m

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

Descrizione della finestra: 300x300

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
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 e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

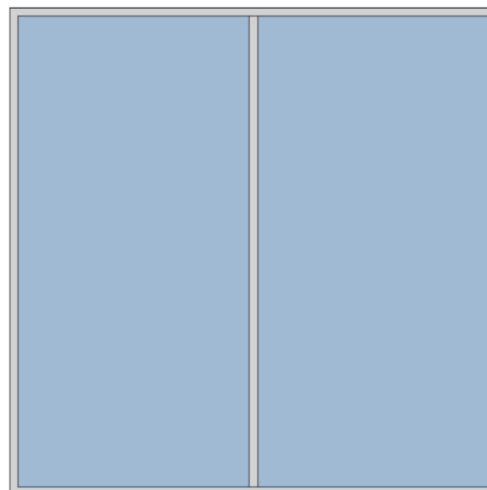
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,300 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	300,0 cm
Altezza H	300,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 9,000 m ²
Area vetro	A_g 8,265 m ²
Area telaio	A_f 0,735 m ²
Fattore di forma	F_f 0,92 -
Perimetro vetro	L_g 17,300 m
Perimetro telaio	L_f 12,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,319 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,014 W/mK
Lunghezza perimetrale	12,00 m

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

Descrizione della finestra: 180x300

Codice: W3

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
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 e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

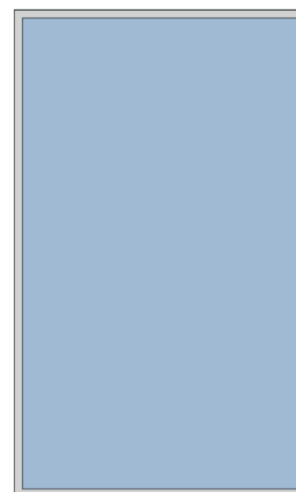
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,300 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	180,0 cm
Altezza H	300,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 5,400 m ²
Area vetro	A_g 4,930 m ²
Area telaio	A_f 0,470 m ²
Fattore di forma	F_f 0,91 -
Perimetro vetro	L_g 9,200 m
Perimetro telaio	L_f 9,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,325 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,014 W/mK
Lunghezza perimetrale	9,60 m

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

Descrizione della finestra: 120x300

Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
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 e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,65 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

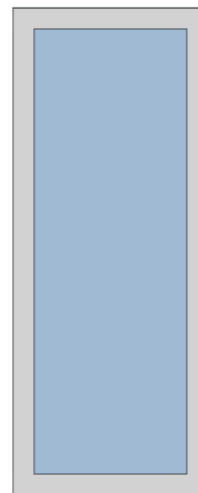
Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,300 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	120,0 cm
Altezza H	300,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 3,600 m ²
Area vetro	A_g 2,576 m ²
Area telaio	A_f 1,024 m ²
Fattore di forma	F_f 0,72 -
Perimetro vetro	L_g 7,360 m
Perimetro telaio	L_f 8,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,333 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z1 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,014 W/mK
Lunghezza perimetrale	8,40 m

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

Descrizione della finestra: *ingresso 105+120+105*

Codice: *W5*

Il serramento è un modulo di facciata continua.

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_{cw} 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,000 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,350 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,344 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00 m ² K/W
f shut	0,6 -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ 1,300 W/m ² K

* Valore calcolato considerando l'effetto della chiusura oscurante (UNI EN ISO 10077)

Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	340,0 cm
Altezza H	300,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,000 W/mK
Area totale	A_w 10,200 m ²
Area vetro	A_g 9,280 m ²
Area telaio	A_f 0,920 m ²
Fattore di forma	F_f 0,91 -
Perimetro vetro	L_g 23,800 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,300 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

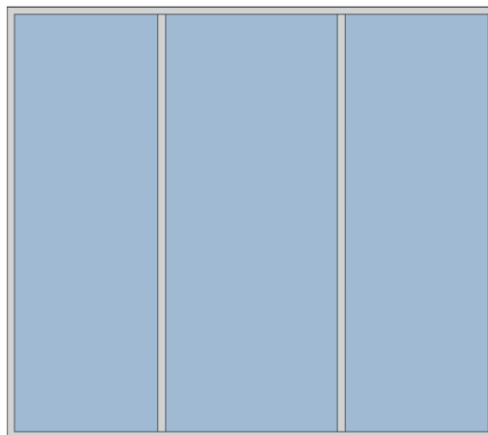
Traversi e montanti del modulo di facciata continua

Traversi

Spessore	S_t 0,0 cm
Area	A_t 0,00 m ²

Montanti

Spessore	S_m 0,0 cm
Area	A_m 0,00 m ²

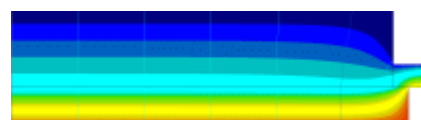
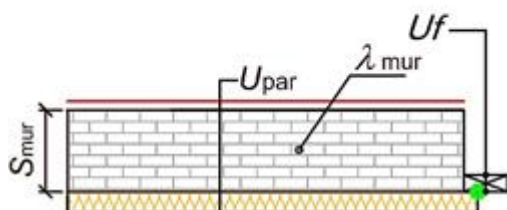


CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: W - Parete - Telaio

Codice: Z1

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,014	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,014	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,882	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W25 - Giunto parete con isolamento interno continuo - telaio posto a filo interno con prolungamento isolante	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,014 W/mK.	



(Int)

Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,000	W/m²K
Spessore muro	Smur	390,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,133	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	22,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	22,0	14,2	21,1	18,2	POSITIVA
novembre	22,0	6,5	20,2	15,3	POSITIVA
dicembre	22,0	1,6	19,6	15,4	POSITIVA
gennaio	22,0	1,5	19,6	14,5	POSITIVA
febbraio	22,0	4,6	19,9	15,4	POSITIVA
marzo	22,0	9,5	20,5	14,1	POSITIVA
aprile	22,0	12,7	20,9	15,7	POSITIVA

Legenda simboli

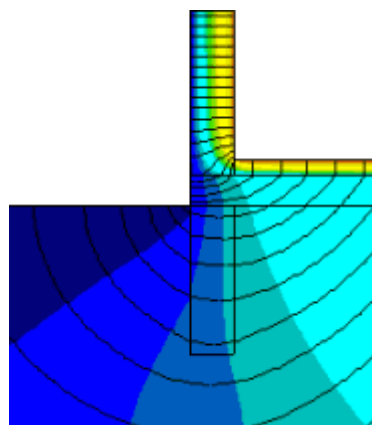
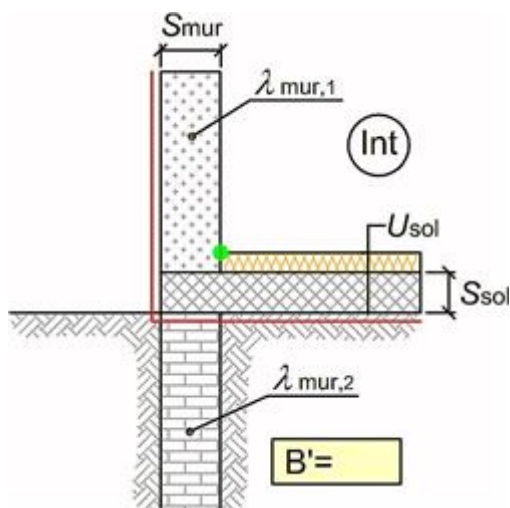
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z2*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,000	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,115	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,796	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF8 - Giunto parete con isolamento ripartito -solaio controterra con isolamento all'estradosso	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,115 W/mK.	



Caratteristiche

Conduttività termica muro 2	$\lambda_{mur,2}$	0,900	W/mK
Dimensione caratteristica del pavimento	B'	5,60	m
Spessore solaio	Ssol	250,0	mm
Spessore muro	Smur	455,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,189	W/m ² K
Conduttività termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	0,139	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	22,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	22,0	15,5	20,7	18,2	POSITIVA
novembre	22,0	13,6	20,3	15,3	POSITIVA
dicembre	22,0	9,8	19,5	15,4	POSITIVA
gennaio	22,0	7,3	19,0	14,5	POSITIVA
febbraio	22,0	7,3	19,0	15,4	POSITIVA
marzo	22,0	8,8	19,3	14,1	POSITIVA
aprile	22,0	11,3	19,8	15,7	POSITIVA

Legenda simboli

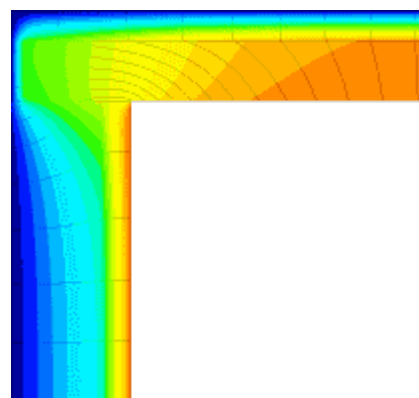
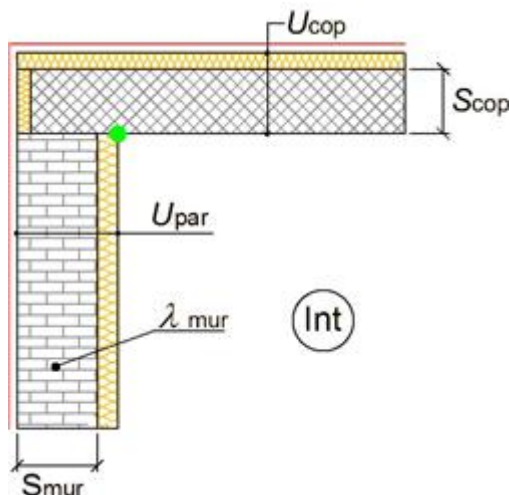
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z3

Tipologia	<i>R - Parete - Copertura</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,096	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,192	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,758	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	R3b - Giunto parete con isolamento interno - copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,192 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	300,0	mm
Spessore muro	Smur	390,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,124	W/m ² K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,133	W/m ² K
Conducibilità termica muro	λ_{mur}	0,250	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	22,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	22,0	14,2	20,1	18,2	POSITIVA
novembre	22,0	6,5	18,2	15,3	POSITIVA
dicembre	22,0	1,6	17,1	15,4	POSITIVA
gennaio	22,0	1,5	17,0	14,5	POSITIVA
febbraio	22,0	4,6	17,8	15,4	POSITIVA
marzo	22,0	9,5	19,0	14,1	POSITIVA
aprile	22,0	12,7	19,7	15,7	POSITIVA

Legenda simboli

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

DETTAGLIO TRASMITTANZA TERMICA MEDIA COMPONENTI OPACHI

Edificio: Asilo

Componente: **M1 Muro vs esterno [CV01]**

Tipo: **T da locale climatizzato verso esterno**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z1	W - Parete - Telaio	0,014	174,00	2,424
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	65,82	0,000
Z3	R - Parete - Copertura	0,096	66,17	6,337
M1	Muro vs esterno [CV01]	0,133	213,86	28,437

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{37,199}{213,86} = \mathbf{0,174 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: **M2 Muro vs esterno + pilastro [CV02]**

Tipo: **T da locale climatizzato verso esterno**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	8,24	0,000
Z3	R - Parete - Copertura	0,096	8,27	0,792
M2	Muro vs esterno + pilastro [CV02]	0,374	37,78	14,128

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{14,920}{37,78} = \mathbf{0,395 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: **M5 Muro vs esterno [CV01] tipo U**

Tipo: **U da locale climatizzato verso locali non climatizzati**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,000	9,50	0,000
Z3	R - Parete - Copertura	0,096	9,54	0,914
M5	Muro vs esterno [CV01] tipo U	0,132	44,86	5,932

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{6,846}{44,86} = \mathbf{0,153 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: **M6 Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo U**

Tipo: **U da locale climatizzato verso locali non climatizzati**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
M6	Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo U	0,368	10,70	3,940

$$U_{media} = \frac{\Sigma[(U*S_{lorda}) + (\Psi*L_{tot})]}{\Sigma S_{lorda}} = \frac{3,940}{10,70} = \mathbf{0,368 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: **M7 Muro vs locale tecnico**

Tipo: **U da locale climatizzato verso locali non climatizzati**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
M7	Muro vs locale tecnico	0,294	30,70	9,026

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U*S_{\text{lorda}}) + (\Psi*L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \frac{9,026}{30,70} = \mathbf{0,294 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: **M8 Muro su cavedio**

Tipo: **U da locale climatizzato verso locali non climatizzati**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
M8	Muro su cavedio	0,303	80,69	24,443

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U*S_{\text{lorda}}) + (\Psi*L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \frac{24,443}{80,69} = \mathbf{0,303 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: **P1 Pav. vs terreno [CO01]**

Tipo: **G da locale climatizzato verso terreno**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
P1	Pav. vs terreno [CO01]	0,199	373,18	74,245

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U*S_{\text{lorda}}) + (\Psi*L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \frac{74,245}{373,18} = \mathbf{0,199 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

Componente: **S1 Copertura [CO02]**

Tipo: **T da locale climatizzato verso esterno**

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	S _{lorda} [m ²] L _{tot} [m]	U*S o Ψ*L [W/K]
Z3	R - Parete - Copertura	0,096	83,30	7,978
S1	Copertura [CO02]	0,124	378,94	47,059

$$U_{\text{media}} = \frac{\Sigma[(U*S_{\text{lorda}}) + (\Psi*L_{\text{tot}})]}{\Sigma S_{\text{lorda}}} = \frac{55,037}{378,94} = \mathbf{0,145 \text{ W/m}^2\text{K}}$$

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

Dati climatici della località:

Località	Sant'Angelo Lodigiano
Provincia	Lodi
Altitudine s.l.m.	73 m
Gradi giorno	2623
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-4,9 °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	2,4	3,7	5,3	8,4	10,2	9,7	6,8	4,5	2,8	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,1	5,8	8,0	11,1	13,1	13,0	10,1	7,2	3,6	2,2	1,4
Est	MJ/m ²	4,2	6,1	9,9	11,1	13,4	15,3	15,7	13,3	11,1	5,8	4,9	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	7,8	9,3	12,6	11,7	12,6	13,4	14,0	13,2	13,0	7,7	8,4	5,8
Sud	MJ/m ²	10,1	11,2	13,4	10,6	10,5	10,6	11,1	11,3	12,6	8,7	10,7	7,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,8	9,3	12,6	11,7	12,6	13,4	14,0	13,2	13,0	7,7	8,4	5,8
Ovest	MJ/m ²	4,2	6,1	9,9	11,1	13,4	15,3	15,7	13,3	11,1	5,8	4,9	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,1	5,8	8,0	11,1	13,1	13,0	10,1	7,2	3,6	2,2	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	3,2	4,7	6,6	9,5	9,6	9,0	7,5	5,7	4,1	2,5	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,9	4,6	8,6	9,5	11,1	14,1	15,1	12,2	9,8	3,8	3,5	1,9

Zona 1 : Asilo

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	1,5	4,6	9,5	12,0	-	-	-	-	-	12,2	6,5	1,6
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	319,62 m ²
Superficie esterna lorda	1299,22 m ²
Volume netto	1151,26 m ³
Volume lordo	1869,62 m ³
Rapporto S/V	0,69 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Asilo

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	871	236	0	81	0	142	904
Novembre	2665	722	0	247	0	356	2765
Dicembre	3754	1016	0	348	0	327	3894
Gennaio	3774	1022	0	350	0	389	3916
Febbraio	2838	768	0	263	0	313	2944
Marzo	2142	580	0	198	0	472	2222
Aprile	792	214	0	73	0	193	822
Totale	16837	4559	0	1559	0	2193	17467

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	138	598	522
Novembre	197	965	921
Dicembre	130	647	951
Gennaio	172	867	951
Febbraio	230	1077	859
Marzo	419	1736	951
Aprile	238	885	460
Totale	1525	6776	5615

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Asilo

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	1299,22	m ²
Superficie utile	319,62	m ²	Volume lordo	1869,62	m ³
Volume netto	1151,26	m ³	Rapporto S/V	0,69	m ⁻¹
Temperatura interna	20,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	1299,22	m ²

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]	τ [h]	η _{u, H} [-]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	1049	142	904	2095	598	522	1119	90,5	0,994	983
Novembre	3437	356	2765	6558	965	921	1886	90,5	1,000	4672
Dicembre	4988	327	3894	9209	647	951	1598	90,5	1,000	7611
Gennaio	4974	389	3916	9278	867	951	1818	90,5	1,000	7460
Febbraio	3639	313	2944	6896	1077	859	1936	90,5	1,000	4960
Marzo	2502	472	2222	5196	1736	951	2688	90,5	0,995	2521
Aprile	842	193	822	1857	885	460	1345	90,5	0,969	554
Totali	21430	2193	17467	41090	6776	5615	12391			28760

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
τ	Costante di tempo
η _{u, H}	Fattore di utilizzazione degli apporti termici

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

Dati climatici della località:

Località	Sant'Angelo Lodigiano
Provincia	Lodi
Altitudine s.l.m.	73 m
Gradi giorno	2623
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-4,9 °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	2,4	3,7	5,3	8,4	10,2	9,7	6,8	4,5	2,8	1,8	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,8	3,1	5,8	8,0	11,1	13,1	13,0	10,1	7,2	3,6	2,2	1,4
Est	MJ/m ²	4,2	6,1	9,9	11,1	13,4	15,3	15,7	13,3	11,1	5,8	4,9	3,2
Sud-Est	MJ/m ²	7,8	9,3	12,6	11,7	12,6	13,4	14,0	13,2	13,0	7,7	8,4	5,8
Sud	MJ/m ²	10,1	11,2	13,4	10,6	10,5	10,6	11,1	11,3	12,6	8,7	10,7	7,5
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,8	9,3	12,6	11,7	12,6	13,4	14,0	13,2	13,0	7,7	8,4	5,8
Ovest	MJ/m ²	4,2	6,1	9,9	11,1	13,4	15,3	15,7	13,3	11,1	5,8	4,9	3,2
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,8	3,1	5,8	8,0	11,1	13,1	13,0	10,1	7,2	3,6	2,2	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,1	3,2	4,7	6,6	9,5	9,6	9,0	7,5	5,7	4,1	2,5	1,9
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,9	4,6	8,6	9,5	11,1	14,1	15,1	12,2	9,8	3,8	3,5	1,9

Zona 1 : Asilo

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	-	-	-	14,2	18,5	22,5	24,2	22,7	17,9	15,2	-	-
N° giorni	-	-	-	-	16	31	30	31	31	30	12	-	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti
Stagione di calcolo	Reale dal 15 aprile al 12 ottobre
Durata della stagione	181 giorni

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	319,62 m ²
Superficie esterna lorda	1299,22 m ²
Volume netto	1151,26 m ³
Volume lordo	1869,62 m ³
Rapporto S/V	0,69 m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Zona 1 : Asilo

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	1248	338	0	116	0	248	1294
Maggio	1530	414	0	142	0	564	1587
Giugno	691	187	0	64	0	522	717
Luglio	367	99	0	34	0	512	381
Agosto	673	182	0	62	0	399	698
Settembre	1599	433	0	148	0	447	1659
Ottobre	849	230	0	79	0	144	881
Totali	6958	1884	0	644	0	2836	7218

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Aprile	253	820	491
Maggio	619	1853	951
Giugno	689	2004	921
Luglio	723	2048	951
Agosto	596	1811	951
Settembre	462	1564	921
Ottobre	98	376	368
Totali	3441	10476	5554

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommaro perdite e apporti

Zona 1 : Asilo

Categoria DPR 412/93	E.7	-	Superficie esterna	1299,22	m ²
Superficie utile	319,62	m ²	Volume lordo	1869,62	m ³
Volume netto	1151,26	m ³	Rapporto S/V	0,69	m ⁻¹
Temperatura interna	26,0	°C	Capacità termica specifica	165	kJ/m ² K
Apporti interni	4,00	W/m ²	Superficie totale	1299,22	m ²

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]	τ [h]	η _{u,c} [-]	Q _{C,nd} [kWh]
Aprile	1448	248	1294	2990	820	491	1311	90,5	0,438	0
Maggio	1467	564	1587	3618	1853	951	2804	90,5	0,755	71
Giugno	253	522	717	1492	2004	921	2925	90,5	0,999	1435
Luglio	-222	512	381	671	2048	951	2999	90,5	1,000	2328
Agosto	322	399	698	1419	1811	951	2762	90,5	0,999	1345
Settembre	1719	447	1659	3825	1564	921	2485	90,5	0,645	19
Ottobre	1060	144	881	2085	376	368	745	90,5	0,357	0
Totali	6045	2836	7218	16100	10476	5554	16029			5198

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
τ	Costante di tempo
η _{u,c}	Fattore di utilizzazione delle dispersioni termiche

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

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

Zona 1 : Asilo

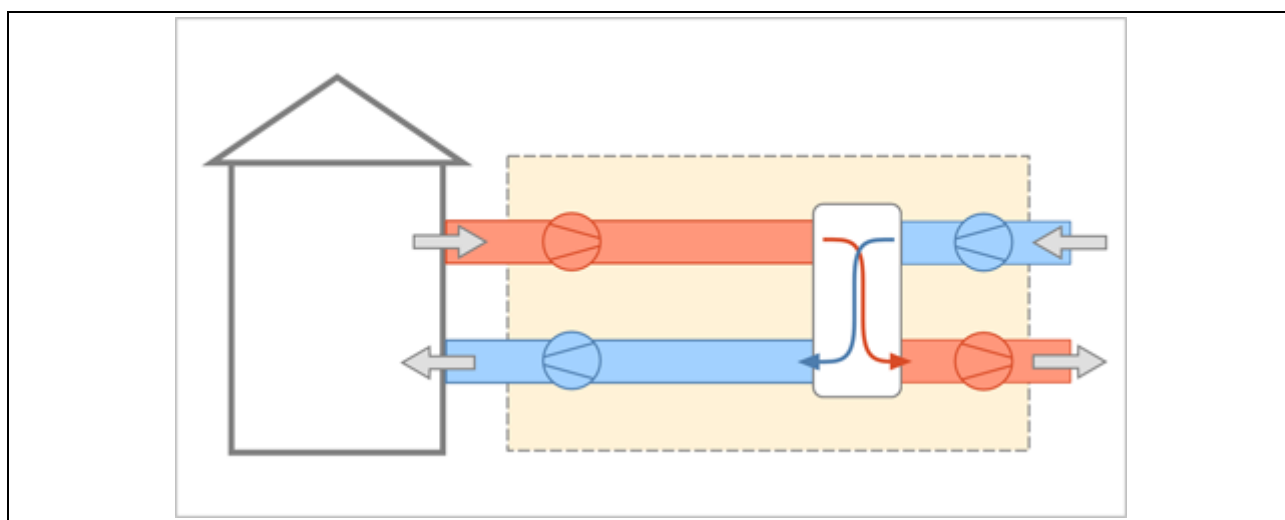
Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto

Ventilazione meccanica bilanciata

Dispositivi presenti

Recuperatore di calore



Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

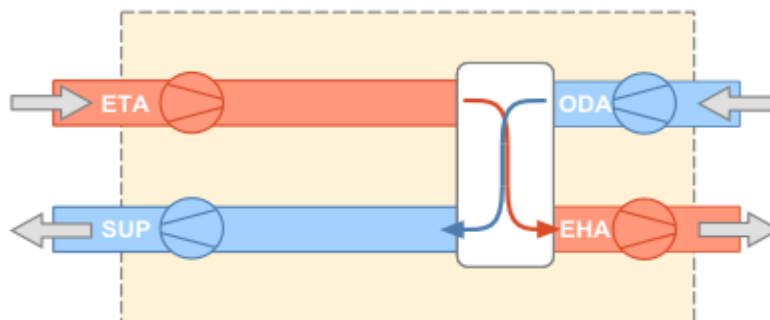
Ricambi d'aria a 50 Pa	n_{50}	1	h^{-1}
Coefficiente di esposizione al vento	e	0,10	-
Coefficiente di esposizione al vento	f	15,00	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	1,00	-
Ore di funzionamento dell'impianto	hf	8,00	-
Rendimento nominale del recuperatore	ηH_{nom}	0,78	-

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	Atrio / Accoglienza	Estrazione + Immissione	350,00	100,00	246,30
1	2	Pranzo	Estrazione + Immissione	305,00	190,00	241,86
1	3	Spazio attività (sud)	Estrazione + Immissione	305,00	150,00	203,96
1	4	Sonno	Estrazione + Immissione	260,00	130,00	158,17
1	5	Pranzo (nord)	Estrazione + Immissione	305,00	190,00	240,48
1	6	Spazio attività (nord)	Estrazione + Immissione	305,00	150,00	206,32
1	7	Sonno	Estrazione + Immissione	260,00	130,00	158,92
1	8	Ufficio	Estrazione + Immissione	70,00	50,00	65,61
1	9	Scaldavivande (sud)	Estrazione	0,00	50,00	229,33
1	10	Scaldavivande (nord)	Estrazione	0,00	50,00	228,41
1	12	WC	Estrazione	0,00	380,00	463,99
1	13	Bagno (sud)	Estrazione	0,00	260,00	346,15
1	14	Bagno (nord)	Estrazione	0,00	260,00	344,87

1	15	Disimpegno	Transito	0,00	0,00	19,70
Totale				2160,00	2090,00	3154,07

Caratteristiche dei condotti



Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	1470	W
Portata del condotto	2090,00	m ³ /h

Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	20,0	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	1470	W
Portata del condotto	2160,00	m ³ /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	2160,00	m ³ /h

Edificio : Asilo

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%

Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,4	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,7	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{H,dp}$	101,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	385,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	84,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	1134,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	144,3	%

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	751,0	385,1	84,1

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento
Fattore correttivo f_{emb}	1,00
Potenza nominale dei corpi scaldanti	42099 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	98,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

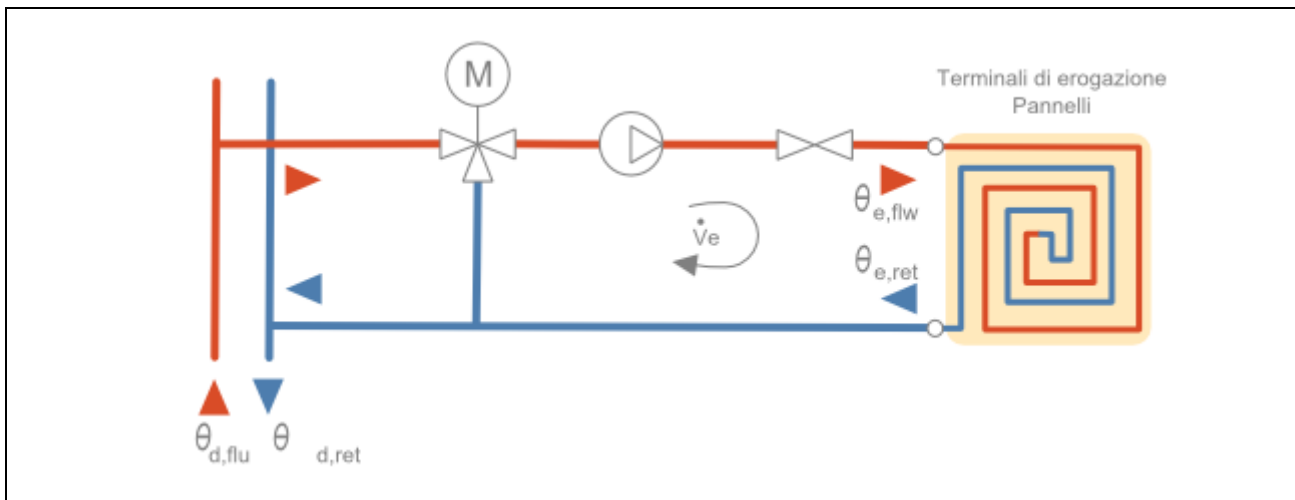
Tipo	Per zona + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 0,5 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,62
Rendimento di distribuzione utenza	99,4 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **Termostato modulante, valvola a 2 vie**



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	3985,28	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	45,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	5,0	$^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	20,4	22,9	20,0
novembre	30	21,6	24,1	20,0
dicembre	31	22,7	25,2	20,2
gennaio	31	22,6	25,1	20,1
febbraio	28	21,8	24,3	20,0
marzo	31	20,6	23,1	20,0
aprile	15	20,1	22,6	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	2,020	W/K
Ambiente di installazione	--	
Fattore di recupero delle perdite	0,70	
Temperatura ambiente installazione [$^{\circ}\text{C}$]		

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

6,5	9,6	14,5	17,7	23,5	27,5	29,2	27,7	22,9	19,2	11,5	6,6
-----	-----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo	Analitico
Descrizione rete	Distribuzione
Coefficiente di recupero	0,80
Fabbisogni elettrici	1500 W
Fattore di recupero termico	0,85

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	24,0	27,9	20,0
novembre	30	24,6	29,1	20,0
dicembre	31	25,2	30,2	20,2
gennaio	31	25,1	30,1	20,1
febbraio	28	24,7	29,3	20,0
marzo	31	24,1	28,1	20,0
aprile	15	23,8	27,6	20,0

Legenda simboli

- $\theta_{d,avg}$ Temperatura media della rete di distribuzione
- $\theta_{d,flw}$ Temperatura di mandata della rete di distribuzione
- $\theta_{d,ret}$ Temperatura di ritorno della rete di distribuzione

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	86,4	%
Rendimenti della rete di ricircolo	$\eta_{W,ric}$	83,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	316,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	162,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	73,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	483,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	62,4	%

Dati per zona

Zona: **Asilo**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288

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
13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0	13,0

Fabbisogno giornaliero per posto **8,0** l/g posto

Numero di posti **36**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Altri dati

Caratteristiche sottosistema di accumulo centralizzato:

Dispersione termica **1,830** W/K

Temperatura media dell'accumulo **60,0** °C

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di recupero delle perdite **0,70**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,5	9,6	14,5	17,7	23,5	27,5	29,2	27,7	22,9	19,2	11,5	6,6

Caratteristiche tubazione di ricircolo:

Metodo di calcolo **Analitico**

Descrizione rete **RICIRCOLO**

Coefficiente di recupero **0,95**

Temperatura media del ricircolo **48,0** °C

Fabbisogni elettrici **50** W

Ore giornaliere di funzionamento **18,0** ore/giorno

Fattore di riduzione **0,80** -

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **DAIKIN/SmallChiller-Raffr/Risc/EWYT050CZP-A2**

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	25,0	°C
Sorgente calda	Acqua di impianto		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	20,0	°C
	massima	65,0	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		55,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	2,80	2,40	2,40
2	3,50	2,90	2,40
7	4,00	3,20	2,60
12	4,50	3,60	2,90

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	34,80	36,00	44,20
2	43,20	43,90	44,20
7	49,00	49,50	49,40
12	55,60	55,60	55,40

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	12,43	15,00	18,42
2	12,34	15,14	18,42
7	12,25	15,47	19,00
12	12,36	15,44	19,10

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **39,34** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12
Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	34,80	43,20	49,00	55,60
COP a carico parziale	2,91	3,61	5,83	8,33
COP a pieno carico	2,80	3,50	4,00	4,50
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,49	0,28	0,11
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	1,03	1,46	1,85

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	24,0	27,9	20,0
novembre	30	24,6	29,1	20,0
dicembre	31	25,2	30,2	20,2
gennaio	31	25,1	30,1	20,1
febbraio	28	24,7	29,3	20,0
marzo	31	24,1	28,1	20,0
aprile	15	23,8	27,6	20,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

Energia elettrica

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Asilo

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	7460	4957	4849	4849	4849	4849	5011	751
febbraio	28	4960	3078	2982	2982	2982	2982	3085	380
marzo	31	2521	1121	1019	1019	1019	1019	1062	99
aprile	15	554	123	75	75	75	75	82	7
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-

ottobre	17	983	416	362	362	362	362	378	27
novembre	30	4672	2904	2803	2803	2803	2803	2901	322
dicembre	31	7611	5121	5013	5013	5013	5013	5180	772
TOTALI	183	28760	17720	17103	17103	17103	17103	17700	2357

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	108	0
febbraio	28	0	0	66	0
marzo	31	0	0	23	0
aprile	15	0	0	2	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	8	0
novembre	30	0	0	62	0
dicembre	31	0	0	112	0
TOTALI	183	0	0	381	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	97,0	99,4	99,8	101,6	342,3	81,3	803,8	126,9
febbraio	28	97,0	99,4	99,7	101,6	416,4	85,8	2533,8	152,0
marzo	31	97,0	99,4	99,4	101,1	549,7	91,5	0,0	241,8
aprile	15	97,0	99,4	97,6	97,5	650,0	94,5	0,0	695,3
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	99,4	99,5	100,7	729,1	96,4	101199,2	270,3
novembre	30	97,0	99,4	99,7	101,5	461,3	88,0	1813,4	151,3
dicembre	31	97,0	99,4	99,8	101,6	344,2	81,5	660,9	122,5

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	5011	751	667,5	342,3	81,3	0
febbraio	28	3085	380	812,1	416,4	85,8	0
marzo	31	1062	99	1071,9	549,7	91,5	0
aprile	15	82	7	1267,5	650,0	94,5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	378	27	1421,8	729,1	96,4	0
novembre	30	2901	322	899,5	461,3	88,0	0
dicembre	31	5180	772	671,2	344,2	81,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	6,68
febbraio	28	8,12
marzo	31	10,72
aprile	15	12,68
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	14,22
novembre	30	9,00
dicembre	31	6,71

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	751	859	928	5878

febbraio	28	380	446	196	3263
marzo	31	99	122	0	1043
aprile	15	7	8	0	80
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	27	35	1	363
novembre	30	322	385	258	3087
dicembre	31	772	883	1152	6212
TOTALI	183	2357	2738	2534	19926

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1011	1314	2335	2566	3273	3596	3802	3194	2551	1391	1137	762

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	2534	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	19926	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	1134,9	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	144,3	%
Consumo di energia elettrica effettivo		1300	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Asilo

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	280	280	280	434	179	22	0	0
febbraio	28	253	253	253	388	154	20	0	0
marzo	31	280	280	280	423	154	22	0	0
aprile	30	271	271	271	405	137	22	0	0
maggio	31	280	280	280	411	116	22	0	0
giugno	30	271	271	271	392	79	22	0	0
luglio	31	280	280	280	403	65	22	0	0
agosto	31	280	280	280	405	82	22	0	0
settembre	30	271	271	271	399	117	22	0	0
ottobre	31	280	280	280	417	136	22	0	0

novembre	30	271	271	271	414	160	22	0	0
dicembre	31	280	280	280	434	179	22	0	0
TOTALI	365	3294	3294	3294	4926	1557	263	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	83,2	83,6	-	124,6	60,6	128,8	43,5
febbraio	28	92,6	84,0	83,6	-	129,0	61,8	330,2	52,1
marzo	31	92,6	85,4	83,6	-	140,9	65,1	0,0	61,7
aprile	30	92,6	86,3	83,6	-	151,5	67,8	0,0	63,8
maggio	31	92,6	87,9	83,6	-	182,3	76,7	0,0	71,0
giugno	30	92,6	89,1	83,6	-	255,6	104,4	0,0	94,8
luglio	31	92,6	89,6	83,6	-	317,9	128,3	0,0	114,5
agosto	31	92,6	89,1	83,6	-	254,5	103,3	0,0	93,6
settembre	30	92,6	87,7	83,6	-	174,7	73,8	0,0	68,5
ottobre	31	92,6	86,7	83,6	-	156,6	69,1	6292,7	64,3
novembre	30	92,6	84,5	83,6	-	132,7	62,9	222,9	50,1
dicembre	31	92,6	83,2	83,6	-	124,6	60,5	106,7	41,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	434	179	243,0	124,6	60,6	0
febbraio	28	388	154	251,6	129,0	61,8	0
marzo	31	423	154	274,8	140,9	65,1	0
aprile	30	405	137	295,5	151,5	67,8	0
maggio	31	391	116	337,8	173,2	72,9	0
giugno	30	283	79	359,1	184,2	75,2	0
luglio	31	239	65	368,2	188,8	76,2	0
agosto	31	297	82	364,0	186,7	75,8	0
settembre	30	392	117	335,1	171,9	72,6	0
ottobre	31	417	136	305,4	156,6	69,1	0
novembre	30	414	160	258,7	132,7	62,9	0
dicembre	31	434	179	242,9	124,6	60,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,43
febbraio	28	2,52
marzo	31	2,75
aprile	30	2,95
maggio	31	3,38
giugno	30	3,59
luglio	31	3,68
agosto	31	3,64
settembre	30	3,35
ottobre	31	3,05
novembre	30	2,59
dicembre	31	2,43

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	179	201	217	644
febbraio	28	154	174	77	485
marzo	31	154	176	0	454
aprile	30	137	159	0	424
maggio	31	116	138	0	394
giugno	30	79	100	0	286
luglio	31	65	87	0	244
agosto	31	82	104	0	299
settembre	30	117	139	0	395
ottobre	31	136	159	4	435
novembre	30	160	181	121	541
dicembre	31	179	201	262	676
TOTALI	365	1557	1820	682	5277

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

1011	1314	2335	2566	3273	3596	3802	3194	2551	1391	1137	762
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	-----

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	682	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	5277	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	483,2	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	62,4	%
Consumo di energia elettrica effettivo		350	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Asilo

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	$\eta_{C,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	98,4	%
Rendimento di distribuzione primaria	$\eta_{C,dp}$	93,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	479,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	246,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	198,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	553178,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	163,0	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Pannelli isolati annegati a pavimento**
Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Controllori di zona**
Caratteristiche **Regolazione modulante (banda 1°C)**

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **2,020** W/K
Temperatura media dell'accumulo **10,0** °C
Ambiente di installazione **Centrale termica**
Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6,5	9,6	14,5	17,7	23,5	27,5	29,2	27,7	22,9	19,2	11,5	6,6

Caratteristiche sottosistema di distribuzione primaria:

Metodo di calcolo **Analitico**
Descrizione rete di distribuzione **Distribuzione**
Temperatura media dell'acqua **10,0** °C
Fabbisogni elettrici **1500** W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **DAIKIN/SmallChiller-Raffr/Risc/EWYT050CZP-A2**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$ **25,90** kW

Sorgente unità esterna **Aria**
Temperatura bulbo secco aria esterna **32,4** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,03	4,30	6,62	8,28	7,87	7,78	7,20	5,88	3,81	2,40

Legenda simboli

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

Dati unità esterna:

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

Dati unità interna:

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : Asilo

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	7	0	7	4
aprile	30	0	7	7	7	110	0	110	68
maggio	31	71	782	782	782	945	0	945	243
giugno	30	1435	2150	2150	2150	2401	454	2855	549
luglio	31	2328	2709	2709	2709	3002	1020	4022	758
agosto	31	1345	2041	2041	2041	2290	1185	3475	664
settembre	30	19	374	374	374	507	0	507	176
ottobre	14	0	1	1	1	49	0	49	31
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	199	5198	8063	8063	8063	9310	2659	11969	2494

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	6	0
maggio	31	0	0	55	0
giugno	30	0	0	165	0
luglio	31	0	0	233	0
agosto	31	0	0	201	0
settembre	30	0	0	29	0
ottobre	14	0	0	3	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	199	0	0	693	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	0,01	97,0	-	12,9	7,6	160,4	82,3	66,3	0,0	0,0
aprile	30	0,01	97,0	-	40,6	17,2	160,4	82,3	66,3	0,0	0,6
maggio	31	0,05	97,0	-	97,6	90,1	388,3	199,2	160,5	0,0	23,9
giugno	30	0,15	97,0	-	98,9	96,2	520,3	266,8	215,0	0,0	200,9
luglio	31	0,21	97,0	-	99,0	96,9	530,3	271,9	219,1	0,0	234,8
agosto	31	0,18	97,0	-	98,8	95,9	523,3	268,4	216,2	0,0	155,4
settembre	30	0,03	97,0	-	95,5	82,1	287,6	147,5	118,9	0,0	9,3
ottobre	14	0,01	97,0	-	9,2	14,0	160,4	82,3	66,3	5,4	0,1
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico
$\eta_{C,rg}$	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	4	4	0	4	0
aprile	30	68	75	0	75	0
maggio	31	243	298	0	298	0
giugno	30	549	714	0	714	0
luglio	31	758	991	0	991	0
agosto	31	664	865	0	865	0
settembre	30	176	206	0	206	0
ottobre	14	31	34	1	34	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	199	2494	3187	1	3188	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
1011	1314	2335	2566	3273	3596	3802	3194	2551	1391	1137	762

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	1 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	3188 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	553178,4 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	163,0 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA ILLUMINAZIONE

secondo UNI/TS 11300-2

Zona 1 - Asilo

Illuminazione artificiale interna dei locali climatizzati:

Locale: 1 - Atrio / Accoglienza

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	299	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}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	42,76	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 - Pranzo

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	294	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}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	41,99	m ²
Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :		
Fabbisogno per i comandi di illuminazione automatici	5,00	kWh _{el} /(m ² anno)
Fabbisogno per l'illuminazione di emergenza	1,00	kWh _{el} /(m ² anno)

Locale: 3 - Spazio attività (sud)

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	248	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}	0,95	-

Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	35,41	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 - Sonno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	192	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}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	27,46	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 5 - Pranzo (nord)

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	292	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}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	41,75	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 6 - Spazio attività (nord)

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	251	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}	0,95	-
Fattore di assenza medio F_A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	35,82	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 7 - Sonno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	193	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}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	27,59	m ²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

Locale: 8 - Ufficio

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	80	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}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	11,39	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: 9 - Scaldavivande (sud)

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	51	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}	0,95	-
Fattore di assenza medio F _A	0,00	-
Fattore di manutenzione MF	0,80	-
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A _d	7,22	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}/(m²anno)

Locale: 10 - Scaldavivande (nord)

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} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **7,19** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

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

Locale: 12 - WC

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **111** 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} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **15,84** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

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

Locale: 13 - Bagno (sud)

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi **76** 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} **0,95** -

Fattore di assenza medio F_A **0,00** -

Fattore di manutenzione MF **0,80** -

Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d **10,91** m²

Illuminazione per dispositivi di controllo e di emergenza :

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

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

Locale: 14 - Bagno (nord)

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	76 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}	0,95 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	10,87 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: 15 - Disimpegno

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	24 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}	0,95 -
Fattore di assenza medio F_A	0,00 -
Fattore di manutenzione MF	0,80 -
Area che beneficia dell'illuminazione naturale A_d	3,42 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)

Illuminazione artificiale interna dei locali non climatizzati:

Potenza elettrica installata dei dispositivi luminosi	0 W
Ore di accensione (valore annuo)	0 h/anno

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	Atrio / Accoglienza	406	257	663
1	2	Pranzo	399	252	651
1	3	Spazio attività (sud)	336	212	549
1	4	Sonno	298	165	463
1	5	Pranzo (nord)	397	251	647
1	6	Spazio attività (nord)	340	215	555
1	7	Sonno	300	166	465
1	8	Ufficio	159	68	228
1	9	Scaldavivande (sud)	101	43	144

1	10	Scaldavivande (nord)	101	43	144
1	12	WC	222	95	317
1	13	Bagno (sud)	153	65	218
1	14	Bagno (nord)	152	65	217
1	15	Disimpegno	48	21	68

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	317	163	0	480	0	480	936
Febbraio	28	269	147	0	416	0	416	811
Marzo	31	281	163	0	444	0	444	866
Aprile	30	268	158	0	425	0	425	829
Maggio	31	274	163	0	437	0	437	852
Giugno	30	266	158	0	423	0	423	825
Luglio	31	274	163	0	437	0	437	851
Agosto	31	274	163	0	437	0	437	852
Settembre	30	272	158	0	430	0	430	838
Ottobre	31	292	163	0	455	0	455	888
Novembre	30	302	158	0	460	0	460	896
Dicembre	31	324	163	0	487	0	487	949
TOTALI		3412	1918	0	5330	0	5330	10394

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 - Asilo	3412	1918	0	5330	0	5330	10394
TOTALI	3412	1918	0	5330	0	5330	10394

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 : Asilo	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	319,62	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]
Riscaldamento	2534	17392	19926	7,93	54,41	62,34
Acqua calda sanitaria	682	4595	5277	2,13	14,38	16,51
Raffrescamento	1	3187	3188	0,00	9,97	9,97
Ventilazione	2520	7900	10420	7,89	24,72	32,60
Illuminazione	1656	4880	6536	5,18	15,27	20,45
TOTALE	7393	37954	45347	23,13	118,75	141,88

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	3792	kWhel/anno	1744	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

Zona 1 : Asilo	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	319,62	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]
Riscaldamento	2534	17392	19926	7,93	54,41	62,34
Acqua calda sanitaria	682	4595	5277	2,13	14,38	16,51
Raffrescamento	1	3187	3188	0,00	9,97	9,97
Ventilazione	2520	7900	10420	7,89	24,72	32,60
Illuminazione	1656	4880	6536	5,18	15,27	20,45
TOTALE	7393	37954	45347	23,13	118,75	141,88

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	3792	kWhel/anno	1744	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Ventilazione, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Asilo

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **26932** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **21660** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **82,5** %

Energia elettrica da rete **3792** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **9064** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1011
Febbraio	1314
Marzo	2335
Aprile	2566
Maggio	3273
Giugno	3596
Luglio	3802
Agosto	3194
Settembre	2551
Ottobre	1391
Novembre	1137
Dicembre	762
TOTALI	26932

Descrizione sottocampo: **Copertura**

Modulo utilizzato **FTV**
Numero di moduli **56**
Potenza di picco totale **24360** Wp
Superficie utile totale **117,60** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **435** Wp
Superficie utile A_{pv} **2,10** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
Efficienza nominale **0,21** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **0,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **10,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,26**

Ombreggiamento **(nessuno)**

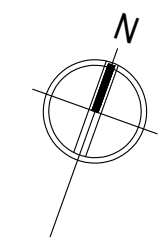
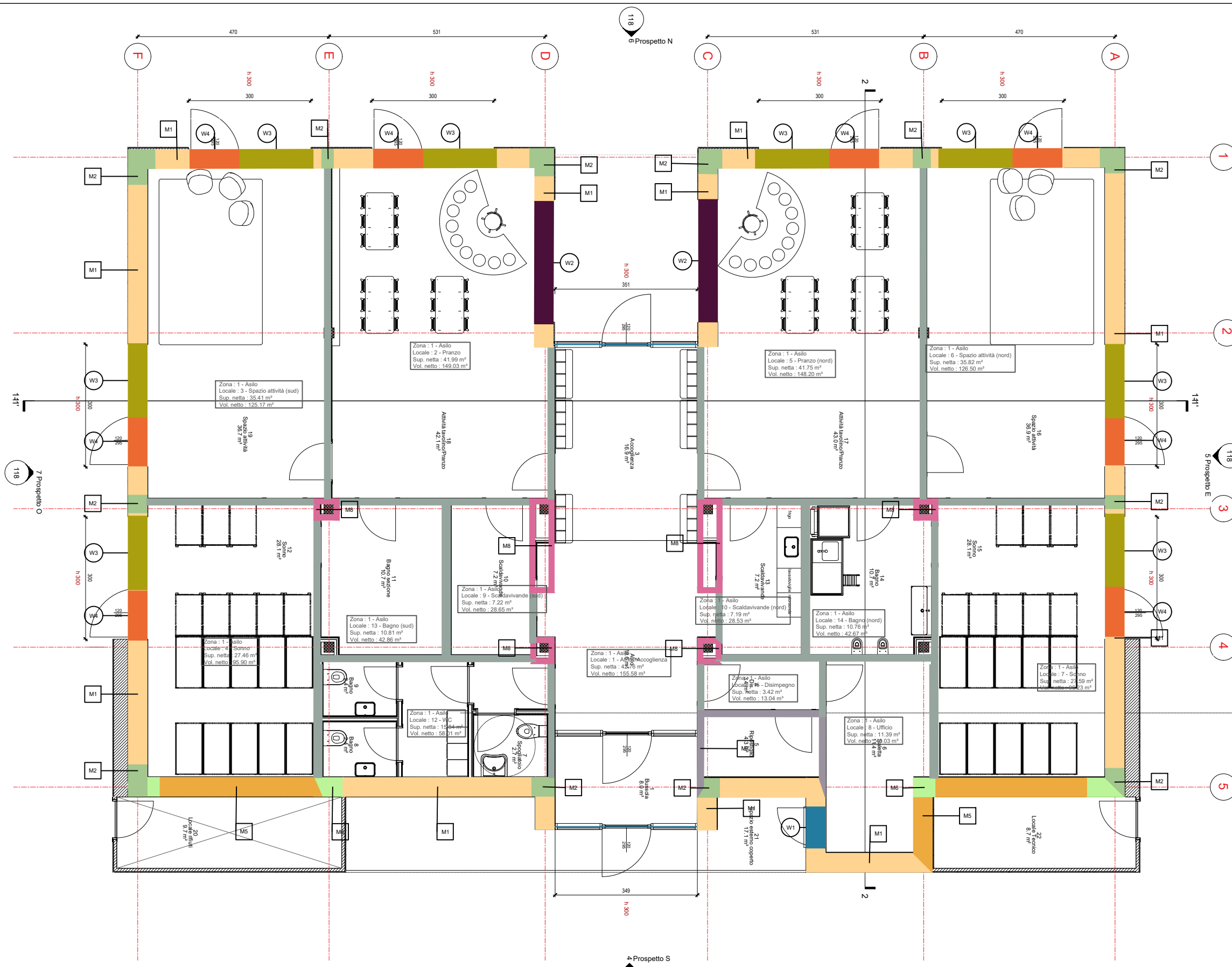
Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	55,3	1011
febbraio	71,9	1314
marzo	127,8	2335
aprile	140,5	2566
maggio	179,2	3273
giugno	196,8	3596
luglio	208,1	3802
agosto	174,8	3194
settembre	139,6	2551
ottobre	76,1	1391
novembre	62,2	1137
dicembre	41,7	762
TOTALI	1474,1	26932

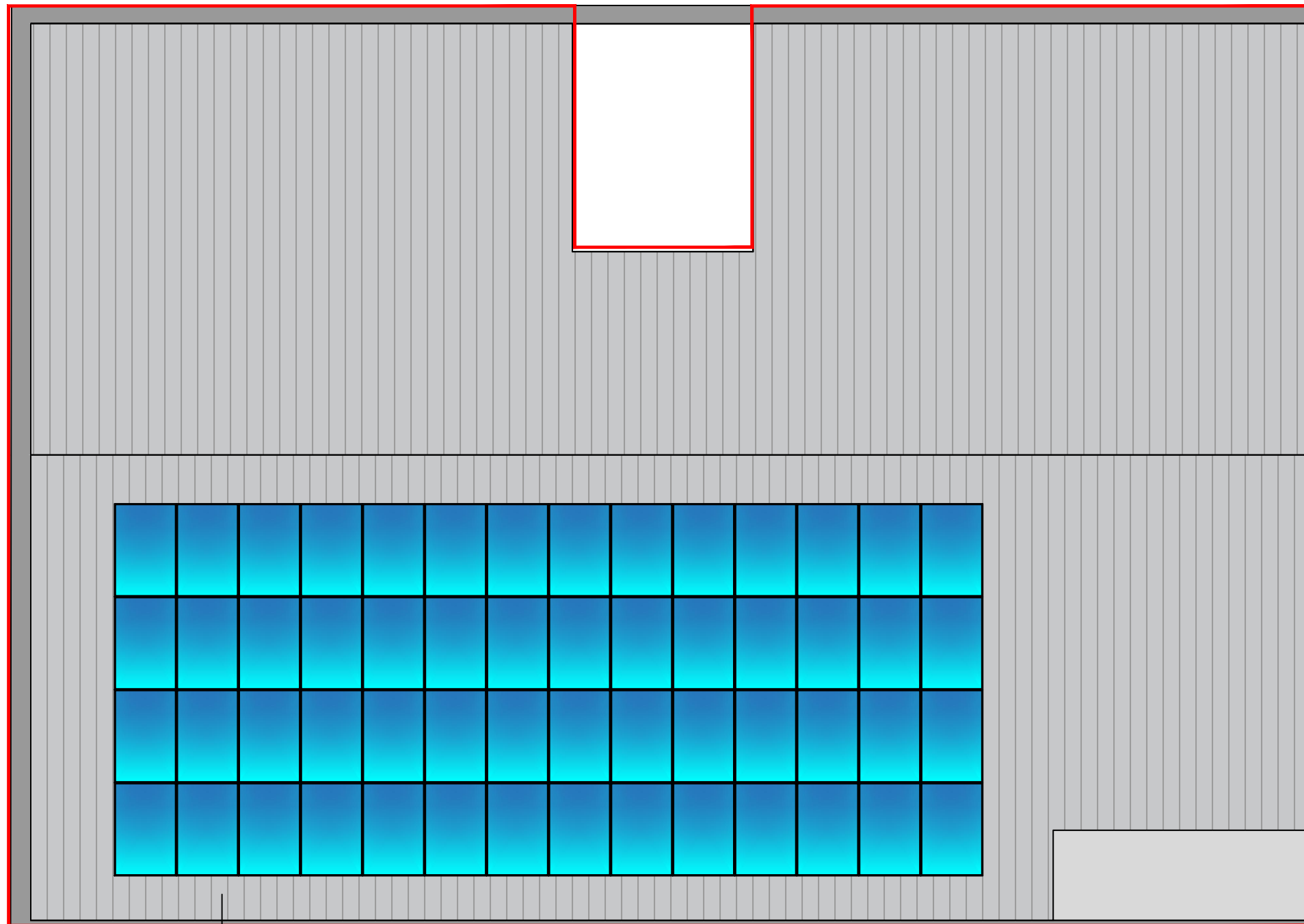
Legenda simboli

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

Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M6	Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo U	U
W5	Ingresso 105+120+105	T
M1	Muro vs esterno [CV01]	T
W1	100x200	T
W2	300x300	T
M0	Struttura non disperdente	-
M5	Muro vs esterno [CV01] tipo U	U
S0	Struttura non disperdente	-
M2	Muro vs esterno + pilastro [CV02]	T
S1	Copertura [CO02]	T
M7	Muro vs locale tecnico	U
M8	Muro su cavedio	U
W4	120x300	T
W3	180x300	T
P1	Pav. vs terreno [CO01]	T
-	Struttura non disperdente	-

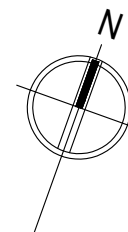


COMMITTENTE:		Comune di Sant. Angelo Lodigiano					
00	08.2024	EMISSIONE PER ENTI					
REV.	DATA:	OGGETTO REVISIONE:					
TITOLO:		Asilo di Sant'Angelo Lodigiano VERIFICA ENERGETICA Pianta piano terra					
COMMESSA:	ID. TIPOLOGIA:	REV:	SCALA:	FORMATO:	FOGLIO:	DI:	
2421	-	00	1:100	A3	-	-	



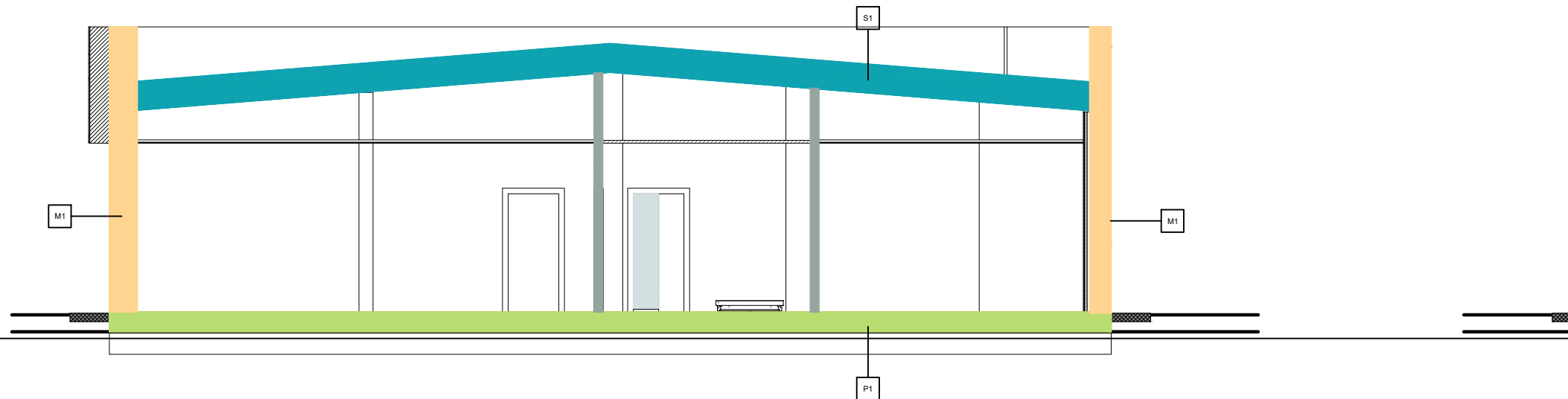
S1

Superficie in pianta a livello del terreno: 435 m²
 Potenza FV minima: 435x0,05 = 21,75 kW
 Incremento +10%: 23,93 kW
FOTOVOLTAICO: 56moduli x 435 Wp = 24,36 kWp

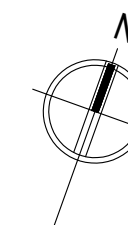


COMMITTENTE: Comune di Sant. Angelo Lodigiano						
00	08.2024	EMISSIONE PER ENTI				
REV.	DATA:	OGGETTO REVISIONE:				
TITOLO: Asilo di Sant'Angelo Lodigiano VERIFICA ENERGETICA Pianta piano copertura						
COMMESSA:	ID. TIPOLOGIA:	REV:	SCALA:	FORMATO:	FOGLIO:	DI:
2421	-	00	1:100	A3	-	-

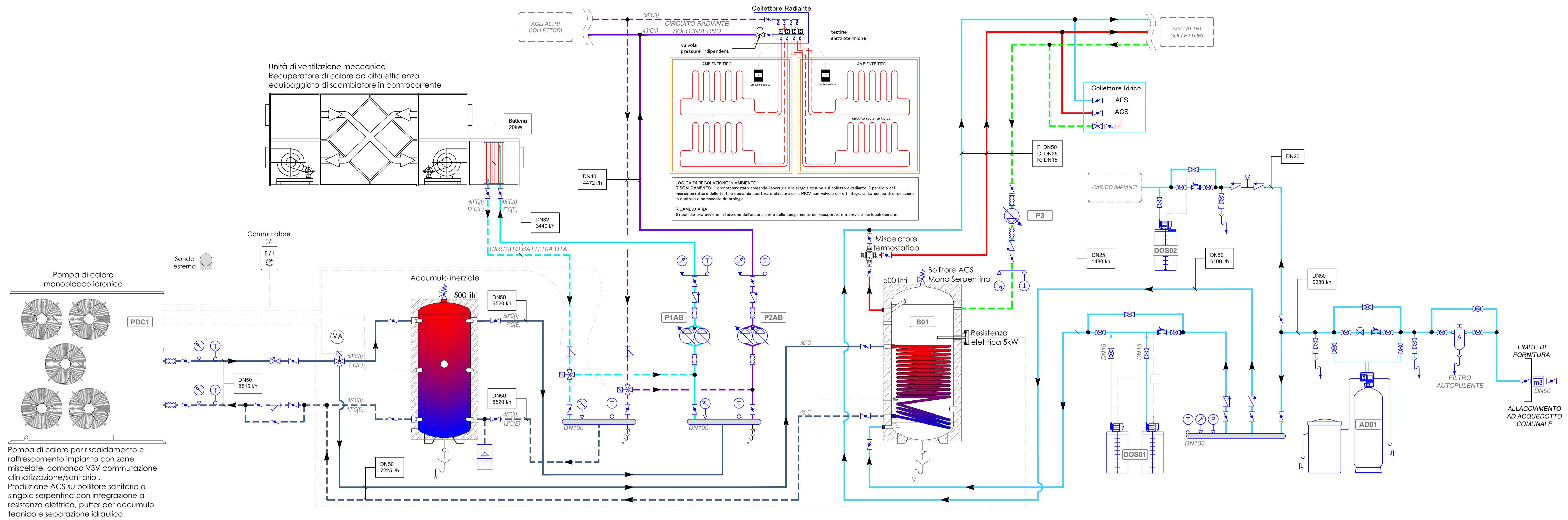
Legenda strutture termiche		
Cod	Descr	
M6	Muro vs esterno + pilastro [CV02] tipo U	U
W5	Ingresso 105+120+105	T
M1	Muro vs esterno [CV01]	T
W1	100x200	T
W2	300x300	T
M0	Struttura non disperdente	-
M5	Muro vs esterno [CV01] tipo U	U
S0	Struttura non disperdente	-
M2	Muro vs esterno + pilastro [CV02]	T
S1	Copertura [CO02]	T
M7	Muro vs locale tecnico	U
M8	Muro su cavedio	U
W4	120x300	T
W3	180x300	T
P1	Pav. vs terreno [CO01]	T
-	Struttura non disperdente	-



Sezione 2



COMMITTENTE: Comune di Sant. Angelo Lodigiano						
00	08.2024	EMISSIONE PER ENTI				
REV.	DATA:	OGGETTO REVISIONE:				
TITOLO: Asilo di Sant'Angelo Lodigiano VERIFICA ENERGETICA Sezione						
COMMESSA:	ID. TIPOLOGIA:	REV:	SCALA:	FORMATO:	FOGLIO:	DI:
2421	-	00	1:100	A3	-	-



Pompa di calore per riscaldamento e raffreddamento impianto con miscelate, comando V3V commutazione climatizzazione/sanitario. Produzione ACS su bollitore sanitario a singola serpentina con integrazione a resistenza elettrica, puffer per accumulo tecnico e separazione idraulica.

LEGENDA APPARECCHIATURE	
	SONDA DI TEMPERATURA DA CONDOTTA / SERBATOIO
	SONDA DI PRESSIONE
	FLUSSOSTATO
	TRASDUTTORE DI PRESSIONE DIFFERENZIALE I trasduttori di pressione differenziale devono essere installati alle estremità dei vari circuiti
	VALVOLA A 2 VIE CON SERVOCOMANDO ELETTRONICO O MAGNETICO MODULANTE
	VALVOLA A 3 VIE CON SERVOCOMANDO ELETTRICO O MAGNETICO MODULANTE
	TERMOMETRO
	MANOMETRO
	INDICATORE DI LIVELLO
	GRUPPO DI CARICAMENTO AUTOMATICO
	ELETTROPOMPA A PORTATA VARIABILE
	ELETTROPOMPA GEMELLARE A PORTATA VARIABILE
	VALVOLA DI TARATURA CON ATTACCHI PIEZOMETRICI
	VALVOLA A SFERA
	VALVOLA A SFERA CON TAPPO O CONTROFLANGIA CIECA
	VALVOLA A FARFALLA
	VALVOLA DI RITEGNO
	FILTRO A "Y"
	GIUNTO ANTIVIBRANTE
	VALVOLA DI SICUREZZA A MOLLA
	SCARICO CONVOGLIATO
	VASO DI ESPANSIONE CHIUSO A MEMBRANA
	CONTATORE DI ENERGIA
	CONTATORE VOLUMETRICO PER RETI IDRICHE
	DISCONNETTORE IDRAULICO
	PRESSURE INDEPENDENT VALVE CON VALVOLA A 2 VIE INCORPORATA
	AMMORTIZZATORE COLPO DI ARIETE
	VALVOLA DI SFILATO AUTOMATICA
	COLLEGAMENTO AL SISTEMA BMS (vedere elenco punti BMS per ingressi ed uscite)
	TUBAZIONE IN ACCIAIO
	TUBAZIONE IN MATERIALE PLASTICO - diametro esterno e spessore
	CRONOTERMOSTATO

LOGICA DI FUNZIONAMENTO	
•	Circolo radiante: in funzione della richiesta viene attivata la pompa di circolazione P1a/b
•	Circolo batterie: in funzione della richiesta viene attivata la pompa di circolazione P2a/b
•	Funzionamento PDC con circolatore lato impianto a bordo macchina e con set-point di temperatura su sonda interna alla macchina (riscaldamento 43°C, raffreddamento 7°C; regolazione gestita a bordo macchina).

CARATTERISTICHE ELETTROPOMPE			
SIGLA	PORTATA mc/h	ΔP kPa	MODALITA' DI FUNZIONAMENTO / MODELLO
P1 A-B	3,4	70	circolo batterie gemellare con funzionamento alternato
P2 A-B	4,5	90	circolo radiante gemellare con funzionamento alternato
P3	0,6	60	ricircolo - singolo

CARATTERISTICHE ALTRI APPARATI IN CAMPO	
SIGLA	DESCRIZIONE
AD 01	ADDOLCITORE VOLUMETRICO ELETTRONICO
DOS 01	DOSAGGIO PROPORZIONALE ANTICORROSIVO + LEGIONELLA
DOS 02	DOSATORE FILMANTE CARICO IMPIANTI

CARATTERISTICHE RECUPERATORE			
SIGLA	caratteristiche aerauliche	caratteristiche batteria idronica	assorbimento elettrico
UTA + batteria + valvola 3 vie e controllo	2160 m ³ /h prevalenza utile 200 Pa	20 kW	400 V 2,06 kW _e

CARATTERISTICHE BOLLITORE ACS			
SIGLA	PRIMARIO	SECONDARIO	MODELLO
B 01	Q: 7,22 mc/h T ingresso: 50°C	Produzione primi 60 minuti: 1529 litri Tacs: 45°C Tafs: 10°C	Bollitore acs da 500 litri con scambiatore fisso a superficie maggiorata, e resistenza elettrica di emergenza da 5kW

CARATTERISTICHE POMPA DI CALORE con circolatore a bordo		
SIGLA	RISCALDAMENTO	RAFFRESCAMENTO
PDC 1	P.t.: 49,49kW Alle condizioni nominali	P.t.: 51,1 kW Alle condizioni nominali

N.B.
Le caratteristiche di tutti i dispositivi dovranno essere verificate costruttivamente in fase realizzativa

SPECIFICHE ISOLAMENTO TUBAZIONI ACQUA FREDDA SANITARIA				
SPESORE ISOLAMENTO (LAMBDA= 0.040 W/mK)				
DESCRIZIONE	DN ACCIAIO	De MULTISTRATO	SPESORE [mm]	
TUBAZIONE ACQUA FREDDA SANITARIA	DN10	De16	6	
	DN15 - DN20 - DN25	De20 - De26 - De32	9	
	DN32 - DN80	De40 - De75	9	
	> DN100		13	

SPECIFICHE ISOLAMENTO TUBAZIONI CLIMATIZZAZIONE E IDRICO SANITARIO					
SPESORE MINIMO ISOLAMENTO COMMERCIALE (LAMBDA= 0.039 W/m K) SECONDO DISPOSIZIONI SECONDO DPR 412/93					
DESCRIZIONE	DN ACCIAIO	De MULTISTRATO	ESTERNO e LOCALE TECNICO CAT A DPR [mm]	MONTANTI CAT B DPR*0.5 [mm]	INTERNO CAT C DPR*0.3 [mm]
TUBAZIONE MANDATA CLIMATIZZAZIONE	DN10	De16	19	10	6
TUBAZIONE RITORNO CLIMATIZZAZIONE	DN15 - DN20 - DN25	De20 - De26 - De32	32	19	10
TUBAZIONE ACQUA CALDA SANITARIA	DN32 - DN40	De40 - De50	40	19	19
TUBAZIONE ACQUA CALDA SANITARIA ricircolo	DN50-DN65	De63	50	25	19
	> DN80	-	60	32	19

committente

COMUNE DI SANT'ANGELO LODIGIANO

Provincia di Lodi

Indirizzo: Piazza Cardinale Nicola De Martiri, 10

progetto

Costruzione nuovo asilo comunale

Ubicazione immobile: via M. Giovanni Bracchi

Identificativo catastale: F20 P23

CUP: C25E24000040006

oggeto

PROGETTO FATTIBILITA' TECNICO-ECONOMICA

 diennepierre architetti associati arch. Massimo Negri arch. Chiara Pagano arch. Giovanni Ripamonti Via Corti 2/c 23900 Lecco tel/fax 0341.286647 dnpr@pec.it www.dnpr.eu P.IVA e C.F. 03059320139	 Architetto Mattia Sala via Ziniga 17 22039 Valbrona (CO) tel 349.5031281 mattiasala125@gmail.com mattia.sala1@archiworldpe.it P.IVA 03953420134	 P&P consulting engineers studio associato Via Pastrengo 9 24068 Seriate (BG) tel/fax 035.3235700 info@peconsultingengineers.it pep.consulting@legalmail.it P.IVA e C.F. 02451250167
---	--	--

 Technion s.r.l. ingegneria impiantistica Via Giovanni Amendola 4 23900 Lecco tel/fax 0341.286464 technion@pec.it www.technion.it P.IVA e C.F. 10758310154
--

descrizione tavola

Stato di progetto

Schema funzionale centrale

codice lavoro

L329

data

agosto 2024

rev.

00

scala

-

tavola n.

MP-001