

**CITTA' METROPOLITANA DI VENEZIA
COMUNE DI MARTELLAGO**

**COMMITTENTE
AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI MARTELLAGO**



**ADEGUAMENTO IMPIANTI SPORTIVI DI
MARTELLAGO – 1° STRALCIO**

CIG 9480596351

PROGETTO ESECUTIVO

**RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTI MECCANICI
CALCOLO ESECUTIVO DEGLI IMPIANTI (L.10)**

NUOVI EDIFICI DI SERVIZIO

Ottobre 2022

DESCRIZIONE INTERVENTO

Individuazione interventi impiantistici

Per l'edificio principale, l'intervento prevede il rifacimento delle reti idrico sanitarie, termo e scarichi conseguente alla modifica del layout. I due nuovi edifici a nord e a sud sono impiantisticamente indipendenti rispetto al corpo spogliatoi esistente.

Nel nuovo edificio nord è prevista la realizzazione di un impianto di climatizzazione estiva e invernale di tipo VRV, impianto idrico sanitario con produzione di acqua calda sanitaria con bollitore elettrico a pompa di calore. La rete di scarico è di nuova realizzazione.

Nel nuovo edificio nord è prevista unicamente la predisposizione per la futura installazione di un sistema di climatizzazione invernale ed estiva a servizio di due locali ad uso uffici.

Principali riferimenti normativi

- DM 26/06/15 – Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici;
- DPR 412/93 – Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento dei consumi di energia, in attuazione dell'art. 4, comma 4, della legge 9 gennaio 1991, n. 10;
- Regolamento UE n. 305/11 – condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione;
- DM 11/10/17 e s.m.i. – Criteri ambientali minimi per l'affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici;
- DM 37/08 – Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici;
- DLgs 81/08 e s.m.i. – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- UNI 9182 – Impianti di alimentazione e distribuzione d'acqua fredda e calda - Progettazione, installazione e collaudo;
- UNI EN 12056 (serie) – Sistemi di scarico funzionanti a gravità all'interno degli edifici;
- UNI EN ISO 21003 (serie) – Sistemi di tubazioni multistrato per le installazioni di acqua calda e fredda all'interno degli edifici;
- UNI EN 12201 (serie) – Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua, e per scarico e fognature in pressione - Polietilene (PE);
- UNI EN 14313 – Isolanti termici per gli impianti degli edifici e per le installazioni industriali - Prodotti di polietilene espanso (PEF) ottenuti in fabbrica – Specificazione.

Nuovo edificio nord

È prevista la realizzazione di un impianto di climatizzazione invernale ed estivo di tipo VRV elettrico che rende l'utilizzo completamente indipendente dal corpo spogliatoi principale e particolarmente flessibile in caso di utilizzo solo di alcuni dei locali. Le tubazioni del fluido frigorifero si svilupperanno a pavimento e a parete dall'unità esterna fino alle singole unità interne. Tutte le tubazioni saranno realizzate in rame preisolato. Nei servizi igienici per il pubblico sono invece previsti solo termoconvettori elettrici. Gli scarichi condensa delle unità esterne sono collettati nella rete di scarico idrico-sanitaria, con interposizione di idonei sifoni antiodore, e/o a perdere in pozzetti esterni.

La rete idrica sanitaria avrà caratteristiche analoghe a quella dell'edificio principale. La produzione di acqua calda sanitaria è prevista con bollitore elettrico a pompa di calore ad accumulo installato nel locale ad uso magazzino bar. La posizione di dettaglio delle tubazioni idriche a servizio del bar dovrà essere verificata sulla base del layout del bancone e delle relative apparecchiature. L'ingresso principale idrico sarà indipendente rispetto all'edificio principale.

La rete di scarico, sempre con tubazioni in polietilene ad alta densità, sarà di nuova realizzazione e convoglierà i reflui fino al collettore principale dell'impianto sportivo che si sviluppa in direzione nord-sud. Le ventilazioni degli scarichi si svilupperanno fino oltre la copertura con idonei esalatori.

Nuovo edificio sud

È prevista unicamente la predisposizione per la futura installazione di un sistema multisplit per la climatizzazione invernale ed estiva dei due locali ad uso ufficio, con installazione delle tubazioni del fluido frigorigeno in rame preisolato dalla posizione dell'unità esterna fino alle unità interne a parete. Non sono previste tubazioni idriche, scarichi e ventilazioni.

Materiali e prodotti

Tutti i materiali e prodotti utilizzati dovranno essere conformi al Regolamento UE 305/11 sui prodotti da costruzione. L'appaltatore fornirà prima dell'inizio dei lavori le schede tecniche, DoP, dichiarazioni di conformità CE, omologazioni, etc. (per quanto applicabili e pertinenti) ai fini dell'accettazione da parte della direzione Lavori.

Documentazione di fine lavori

Al termine dei lavori l'Appaltatore fornirà le dichiarazioni di conformità DM 37/08, complete degli allegati obbligatori, disegni as-built, documentazione tecnica, schemi e disegni relativi alle nuove reti termo, idrico sanitaria, scarichi ed estrazioni, impianto VRV. L'Appaltatore fornirà il manuale di uso e manutenzione dell'impianto VRV, il verbale di collaudo / messa in funzione redatto da personale autorizzato. L'Appaltatore fornirà inoltre i manuali di uso e manutenzione di tutti i componenti significativi quali valvole termostatiche, termostati, miscelatori, estrattori, cassette di scarico.

ALLEGATO 1

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

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

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

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di **Martellago** Provincia **VE**

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

Edifici prefabbricati ad uso di servizio

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.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.

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

Committente (i) **Comune di Martellago**

Progettista dell'isolamento termico

Arch. Vittorio Pietro

Albo: ***Architetti*** Pr.: ***Udine*** N.iscr.: ***1120***

Progettista degli impianti termici

Arch. Vittorio Pietro

Albo: ***Architetti*** Pr.: ***Udine*** N.iscr.: ***1120***

Direttore lavori dell'isolamento termico ***DA DEFINIRE***

Direttore lavori degli impianti termici ***DA DEFINIRE***

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

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

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

3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>2453</u>	GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-7,0</u>	°C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>31,0</u>	°C

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Ufficio	131,09	136,68	1,04	35,63	20,0	65,0
Bar	396,51	346,21	0,87	106,91	20,0	65,0
Container ad uso di servizio	527,61	482,89	0,92	142,54	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} [%]
Ufficio	131,09	136,68	1,04	35,63	26,0	51,3
Bar	396,51	346,21	0,87	106,91	26,0	51,3
Container ad uso di servizio	527,61	482,89	0,92	142,54	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

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

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

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

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

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

Descrizione e percentuali di copertura:

Il soddisfacimento di almeno il 50% della produzione di acqua calda sanitaria, e di almeno il 50% della somma di acqua calda e riscaldamento sarà perseguito mediante il ricorso all'installazione di quattro pompe di calore aventi la funzione di riscaldamento, produzione di acqua calda sanitaria, le quali saranno alimentate dall'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico che verrà installato in copertura.

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:

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 per singole unità immobiliari destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Pompa di calore elettrica aria-aria per il riscaldamento degli ambienti

Sistemi di termoregolazione

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Pompa di calore per acs con accumulo da 120lt

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	<i>Zona uffici</i>	Quantità	<i>1</i>
Servizio	<i>Riscaldamento</i>	Fluido termovettore	<i>Aria</i>
Tipo di generatore	<i>Pompa di calore</i>	Combustibile	<i>Energia elettrica</i>
Marca - modello	<i>Mitsubishi FDC121KXZEN1</i>		
Tipo sorgente fredda	<i>Aria esterna</i>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<i>12,1</i>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<i>5,32</i>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<i>7,0</i>	°C	Sorgente calda <i>20,0</i> °C

Zona	<i>Bar-chiosco e servizi igienici</i>	Quantità	<i>1</i>
Servizio	<i>Acqua calda sanitaria</i>	Fluido termovettore	<i>Acqua</i>
Tipo di generatore	<i>Pompa di calore</i>	Combustibile	<i>Energia elettrica</i>
Marca - modello	<i>Boiler in pompa di calore con accumulo 120lt</i>		
Tipo sorgente fredda	<i>Aria esterna</i>		

Potenza termica utile in riscaldamento 1,5 kW
 Coefficiente di prestazione (COP) 3,50
 Temperature di riferimento:
 Sorgente fredda 7,0 °C Sorgente calda 55,0 °C

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista: _____

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<i>Comando a filo o telecomando split</i>	3	

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Unità interne tipo split</i>	6	0
<i>Scaldaserviette elettrici per i bagni</i>	0	0

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

Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065, mediante condizionamento chimico di composizione compatibile con la legislazione sulle acque di scarico.

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<i>Isolamento tubazioni della rete di distribuzione</i>	<i>Isolante come previsto dal DPR 26/08/1993 n°412</i>	0,000	0

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

E' prevista l'installazione di un impianto fotovoltaico in copertura di potenza pari a 8,58 kW (tale valore soddisfa la potenza minima in base al D.lgs. 28/2011 pari a 3,12 kW). La progettazione esecutiva dell'impianto fotovoltaico verrà eseguita in corso d'opera in base anche ad eventuali necessità della committenza e/o direzione lavori.

Schemi funzionali _____

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Edificio ad uso di servizio**

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

a) **Involucro edilizio e ricambi d'aria**

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M1	Parete esterna	0,192	0,192
P1	Pavimento	0,170	0,170
S1	Copertura	0,171	0,171

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
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete esterna	Positiva	Positiva
M2	Porta d'ingresso	Positiva	Positiva
P1	Pavimento	Positiva	Positiva
S1	Copertura	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna	23	0,174
S1	Copertura	13	0,165

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M2	Porta d'ingresso	0,693	-
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	1,000
W2	Finestra 105x68 cm	1,300	1,000
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	1,000

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
----	-------------	-------------------------------	--------------------------------

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

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

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

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

Ufficio

Superficie disperdente S	<u>136,68</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,25</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,50</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Bar

Superficie disperdente S	<u>346,21</u>	m ²
Valore di progetto H' _T	<u>0,24</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,50</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Ufficio

Superficie utile A _{sup utile}	<u>35,63</u>	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	<u>0,034</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	<u>0,040</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

Bar

Superficie utile A _{sup utile}	<u>106,91</u>	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	<u>0,022</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	<u>0,040</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>31,42</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	<u>41,11</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>46,59</u>	kWh/m ²
Valore limite EP _{C,nd,limite}	<u>48,69</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>36,55</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>13,64</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP_V	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP_L	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP_T	<u>0,00</u>	kWh/m ²
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>50,18</u>	kWh/m ²
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>78,00</u>	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>5,13</u>	kWh/m ²
---------------------------------	-------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	82,8	66,9	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	76,3	62,9	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>96,5</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>82,3</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>375</u>	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	<u>9087</u>	kWh _e
Potenza elettrica installata	<u>8,58</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>3,12</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>2114</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>45,05</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>7348</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>50,18</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>9087</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>89,8</u>	%
----------------------------------	-------------	---

Percentuale minima di copertura prevista

50,0 %

Verifica (positiva / negativa)

Positiva

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

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

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

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

8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogha voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
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.

- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per l'illuminazione artificiale degli ambienti secondo UNI/TS 11300-2 e UNI EN 15193.
- [X] Calcolo del fabbisogno di energia primaria per il servizio di trasporto di persone o cose secondo UNI/TS 11300-6.

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Arch. Pietro Vittorio
TITOLO NOME COGNOME
iscritto a Architetti Udine 1120
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 24/06/2022

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

Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 10.21.20

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>No</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 analitico</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo manuale</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con esposizioni predefinite</i>

Opzioni di calcolo

Regime normativo	<i>UNI/TS 11300-4 e 5:2016</i>
Rendimento globale medio stagionale	<i>DM 26.06.15 ed UNI/TS 11300 (calcolo 'fisico')</i>
Verifica di condensa interstiziale	<i>UNI EN ISO 13788</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Martellago		
Provincia	Venezia		
Altitudine s.l.m.		12	m
Latitudine nord	45° 32'	Longitudine est	12° 9'
Gradi giorno DPR 412/93		2453	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Treviso
per dati estivi	Treviso

Stazioni di rilevazione

per la temperatura	Campagna Lupia - Valle Averso
per l'irradiazione	Campagna Lupia - Valle Averso
per il vento	Campagna Lupia - Valle Averso

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A
Direzione prevalente	Nord-Est
Distanza dal mare	< 20 km
Velocità media del vento	6,1 m/s
Velocità massima del vento	12,2 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-7,0 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	23,9 °C
Umidità relativa	56,0 %
Escursione termica giornaliera	10 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	12,8	18,9	22,3	23,7	23,7	18,6	13,9	8,3	4,8

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,5	2,3	3,6	5,3	8,2	10,2	9,6	6,9	4,5	2,6	1,6	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Est	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,6	5,4	3,7	3,9
Sud-Est	MJ/m ²	7,6	9,6	10,2	12,2	13,1	13,8	14,0	14,0	13,5	7,2	6,1	7,8
Sud	MJ/m ²	9,8	11,6	10,7	10,9	10,7	10,8	11,0	11,8	13,2	8,2	7,7	10,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,6	9,6	10,2	12,2	13,1	13,8	14,0	14,0	13,5	7,2	6,1	7,8
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,6	5,4	3,7	3,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,0	4,9	6,3	8,3	8,7	8,4	7,3	5,7	3,7	2,2	1,7
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,8	4,8	6,3	10,2	13,0	15,9	15,7	13,3	10,3	3,6	2,4	2,7

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: M1

Trasmittanza termica	0,192	W/m ² K
Spessore	157	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-7,0	°C
Permeanza	0,017	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	23	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	23	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,174	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,906	-
Sfasamento onda termica	-2,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Acciaio	0,60	52,0000	-	7800	0,45	9999999
2	System PRT	80,00	0,0210	-	40	1,21	30
3	Acciaio	0,60	52,0000	-	7800	0,45	9999999
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	50,00	-	-	-	-	-
5	Acciaio	0,60	52,0000	-	7800	0,45	-
6	System PRT	25,00	0,0210	-	40	1,21	-
7	Acciaio	0,60	52,0000	-	7800	0,45	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,030	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Parete esterna*

Codice: *M1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,805**

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

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno M_a **0** g/m²

Quantità di condensa ammissibile M_{lim} **64** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Porta d'ingresso*

Codice: M2

Trasmittanza termica	0,693	W/m ² K	
Spessore	51	mm	
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-7,0	°C	
Permeanza	0,017	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa	
Massa superficiale (con intonaci)	11	kg/m ²	
Massa superficiale (senza intonaci)	11	kg/m ²	
Trasmittanza periodica	0,693	W/m ² K	
Fattore attenuazione	0,999	-	
Sfasamento onda termica	-0,2	h	



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Acciaio	<i>0,60</i>	<i>52,0000</i>	<i>0,000</i>	<i>7800</i>	<i>0,45</i>	<i>9999999</i>
2	Polistirene espanso in lastre termocompresse	<i>50,00</i>	<i>0,0390</i>	<i>1,282</i>	<i>30</i>	<i>1,45</i>	<i>60</i>
3	Acciaio	<i>0,60</i>	<i>52,0000</i>	<i>0,000</i>	<i>7800</i>	<i>0,45</i>	<i>9999999</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,030</i>	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Porta d'ingresso*

Codice: *M2*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,805**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,841**

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} **30** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

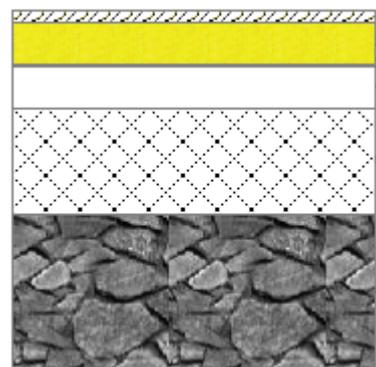
CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento*

Codice: P1

Trasmittanza termica	0,223	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,170	W/m ² K
Spessore	683	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-7,0	°C
Permeanza	0,033	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	883	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	883	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,002	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,014	-
Sfasamento onda termica	-22,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Pannello in legnocemento	22,00	0,0230	-	1200	2,10	107
2	Termopor EPS 100 - Isosystem	80,00	0,0310	-	30	1,45	50
3	Acciaio	0,60	52,0000	-	7800	0,45	9999999
4	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	80,00	-	-	-	-	-
5	C.i.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	200,00	1,2600	-	2000	1,00	-
6	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	300,00	0,7000	-	1500	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

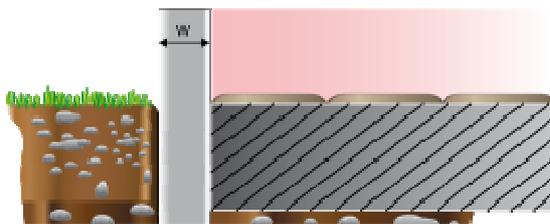
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento

Codice: P1

Area del pavimento	110,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	50,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	81 mm
Conduttività termica del terreno	1,50 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Pavimento*

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

Temperatura esterna fissa, pari a	13,5 °C (media annuale)
Umidità relativa esterna fissa, pari a	100,0 %
Temperatura interna nel periodo di riscaldamento	20,0 °C
Umidità relativa interna costante, pari a	55 %

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	ottobre
Fattore di temperatura del mese critico	$f_{RSI,max}$ 0,088
Fattore di temperatura del componente	f_{RSI} 0,938
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: **Copertura**

Codice: S1

Trasmittanza termica	0,171	W/m ² K
Spessore	121	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-7,0	°C
Permeanza	0,018	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	13	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	13	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,165	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,966	-
Sfasamento onda termica	-1,7	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,030	-	-	-
1	Acciaio	0,50	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
2	System PRT	120,00	0,0210	5,714	40	1,21	30
3	Acciaio	0,60	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *Copertura*

Codice: *S1*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,805**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,958**

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} **96** g/m²

Verifica di condensa ammissibile ($M_a \leq M_{lim}$) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

Descrizione della finestra: *Finestra 204x123 cm*

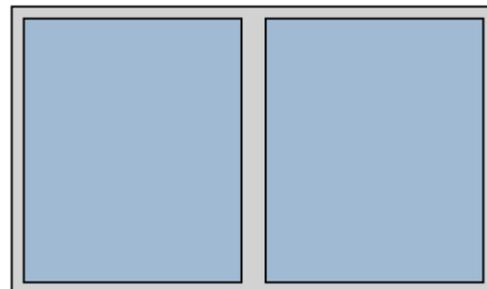
Codice: *W1*

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

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,40	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,262	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusura		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		204,0	cm
Altezza		123,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,16	W/mK
Area totale	A_w	2,509	m ²
Area vetro	A_g	2,079	m ²
Area telaio	A_f	0,430	m ²
Fattore di forma	F_f	0,83	-
Perimetro vetro	L_g	8,200	m
Perimetro telaio	L_f	6,540	m

Caratteristiche del modulo

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

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

Descrizione della finestra: *Finestra 105x68 cm*

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

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,40	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,262	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,00	m ² K/W
f shut	0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza	105,0	cm
Altezza	68,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,16	W/mK
Area totale	A_w	0,714	m ²
Area vetro	A_g	0,551	m ²
Area telaio	A_f	0,163	m ²
Fattore di forma	F_f	0,77	-
Perimetro vetro	L_g	3,060	m
Perimetro telaio	L_f	3,460	m

Caratteristiche del modulo

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

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

Descrizione della finestra: *Finestra 88x68 cm*

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

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,40	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,262	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		88,0	cm
Altezza		68,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,16	W/mK
Area totale	A_w	0,598	m ²
Area vetro	A_g	0,452	m ²
Area telaio	A_f	0,146	m ²
Fattore di forma	F_f	0,76	-
Perimetro vetro	L_g	2,720	m
Perimetro telaio	L_f	3,120	m

Caratteristiche del modulo

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

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

Descrizione della finestra: *Finestra 75x123 cm*

Codice: *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,000	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,900	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,40	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,670	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,262	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,00	m ² K/W
f shut		0,5	-

Dimensioni del serramento

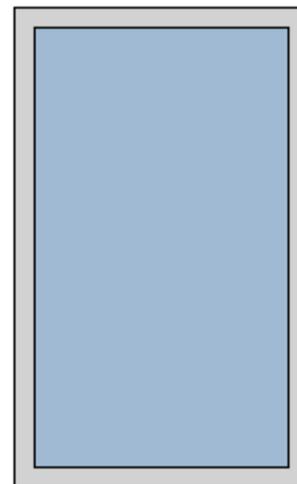
Larghezza		75,0	cm
Altezza		123,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,16	W/mK
Area totale	A_w	0,923	m ²
Area vetro	A_g	0,734	m ²
Area telaio	A_f	0,188	m ²
Fattore di forma	F_f	0,80	-
Perimetro vetro	L_g	3,560	m
Perimetro telaio	L_f	3,960	m

Caratteristiche del modulo

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



FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Martellago	
Provincia	Venezia	
Altitudine s.l.m.	12	m
Gradi giorno	2453	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-7,0	°C

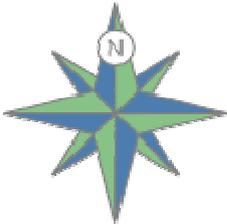
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	142,54	m ²
Superficie esterna lorda	482,89	m ²
Volume netto	380,58	m ³
Volume lordo	527,61	m ³
Rapporto S/V	0,92	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,10	-

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
M1	T	Parete esterna	0,191	-7,0	139,54	812	23,9
M2	T	Porta d'ingresso	0,689	-7,0	13,44	281	8,3
P1	G	Pavimento	0,170	-7,0	153,66	706	20,8
S1	T	Copertura	0,171	-7,0	153,66	709	20,8
Totale:						2507	73,7

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ_e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ_{tr} [W]	% Φ_{Tot} [%]
W1	T	Finestra 204x123 cm	1,300	-7,0	17,57	696	20,5
W2	T	Finestra 105x68 cm	1,300	-7,0	1,42	56	1,6
W3	T	Finestra 88x68 cm	1,300	-7,0	3,60	141	4,1
Totale:						893	26,3

Legenda simboli

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	0,191	-7,0	41,80	259	7,6
M2	Porta d'ingresso	0,689	-7,0	3,36	75	2,2
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	-7,0	7,53	317	9,3
W2	Finestra 105x68 cm	1,300	-7,0	0,71	30	0,9
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	-7,0	1,20	51	1,5
Totale:					732	21,5

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	0,191	-7,0	28,62	163	4,8
M2	Porta d'ingresso	0,689	-7,0	3,36	69	2,0
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	-7,0	1,20	46	1,4
Totale:					278	8,2

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	0,191	-7,0	41,81	227	6,7
M2	Porta d'ingresso	0,689	-7,0	3,36	66	1,9
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	-7,0	7,53	278	8,2
W2	Finestra 105x68 cm	1,300	-7,0	0,71	26	0,8
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	-7,0	1,20	44	1,3
Totale:					640	18,8

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete esterna	0,191	-7,0	27,31	162	4,8
M2	Porta d'ingresso	0,689	-7,0	3,36	72	2,1
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	-7,0	2,51	101	3,0
Totale:					336	9,9

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento	0,170	-7,0	153,66	706	20,8

<i>S1</i>	<i>Copertura</i>	<i>0,171</i>	<i>-7,0</i>	<i>153,66</i>	<i>709</i>	<i>20,8</i>
Totale:					1415	41,6

Legenda simboli

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

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Ufficio	95,1	508
2	Bar	285,4	1524
Totale			2032

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Ufficio	35,63	0	0
2	Bar	106,91	0	0
Totale:				0

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,10** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Ufficio	1522	1674
2	Bar	3911	4302
Totale		5432	5976

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Martellago
Provincia	Venezia
Altitudine s.l.m.	12 m
Gradi giorno	2453
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-7,0 °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	1,5	2,3	3,6	5,3	8,2	10,2	9,6	6,9	4,5	2,6	1,6	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Est	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,6	5,4	3,7	3,9
Sud-Est	MJ/m ²	7,6	9,6	10,2	12,2	13,1	13,8	14,0	14,0	13,5	7,2	6,1	7,8
Sud	MJ/m ²	9,8	11,6	10,7	10,9	10,7	10,8	11,0	11,8	13,2	8,2	7,7	10,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,6	9,6	10,2	12,2	13,1	13,8	14,0	14,0	13,5	7,2	6,1	7,8
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,6	5,4	3,7	3,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,0	4,9	6,3	8,3	8,7	8,4	7,3	5,7	3,7	2,2	1,7
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,8	4,8	6,3	10,2	13,0	15,9	15,7	13,3	10,3	3,6	2,4	2,7

Edificio : Container ad uso spogliatoi

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	11,9	-	-	-	-	-	12,5	8,3	4,8
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	142,54 m ²
Superficie esterna lorda	482,89 m ²
Volume netto	380,58 m ³
Volume lordo	527,61 m ³
Rapporto S/V	0,92 m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Container ad uso spogliatoi

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete esterna	0,192	139,54	26,8
M2	Porta d'ingresso	0,693	13,44	9,3
S1	Copertura	0,171	153,66	26,3
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	17,57	22,8
W2	Finestra 105x68 cm	1,300	1,42	1,8
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	3,60	4,7
Totale				91,7

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento	0,170	153,66	26,1
Totale				26,1

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

Zona 1 : Ufficio

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Segreteria	Naturale	48,33	17,20	0,60	5,7
2	Direzione	Naturale	46,81	16,66	0,60	5,6

Zona 2 : Bar

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Bar	Naturale	67,52	24,04	0,60	8,0
2	Dispensa bar	Naturale	27,93	9,94	0,60	3,3
3	Sala società	Naturale	96,39	34,31	0,60	11,4
4	WC donne	Naturale	46,80	16,66	0,60	5,6
5	WC Uomini	Naturale	46,81	16,66	0,60	5,6
Totale						45,2

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Container ad uso spogliatoi

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	139,54	1550	22,7	80	22,7	75	3,2
M2	Porta d'ingresso	0,693	13,44	539	7,9	28	7,9	50	2,1
P1	Pavimento	0,170	153,66	1514	22,2	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	153,66	1522	22,3	157	44,5	181	7,6
Totali				5125	75,1	265	75,1	306	12,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	17,57	1322	19,4	68	19,4	1600	67,3
W2	Finestra 105x68 cm	1,300	1,42	107	1,6	6	1,6	126	5,3
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	3,60	271	4,0	14	4,0	344	14,5
Totali				1700	24,9	88	24,9	2070	87,1

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	139,54	82	22,7	5	22,7	6	3,2
M2	Porta d'ingresso	0,693	13,44	29	7,9	2	7,9	4	2,2
P1	Pavimento	0,170	153,66	80	22,2	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	153,66	81	22,3	10	44,5	16	8,4
Totali				273	75,1	17	75,1	27	13,8

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	17,57	70	19,4	4	19,4	132	67,4
W2	Finestra 105x68 cm	1,300	1,42	6	1,6	0	1,6	10	5,2
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	3,60	14	4,0	1	4,0	27	13,6
Totali				90	24,9	6	24,9	168	86,2

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	139,54	225	22,7	11	22,7	8	3,1
M2	Porta d'ingresso	0,693	13,44	78	7,9	4	7,9	6	2,0
P1	Pavimento	0,170	153,66	220	22,2	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	153,66	221	22,3	22	44,5	18	6,7
Totali				746	75,1	38	75,1	32	11,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	17,57	192	19,4	10	19,4	188	68,1

W2	Finestra 105x68 cm	1,300	1,42	16	1,6	1	1,6	15	5,5
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	3,60	39	4,0	2	4,0	41	14,7
Totali				247	24,9	13	24,9	243	88,3

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	139,54	303	22,7	15	22,7	10	3,3
M2	Porta d'ingresso	0,693	13,44	105	7,9	5	7,9	7	2,2
P1	Pavimento	0,170	153,66	296	22,2	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	153,66	297	22,3	29	44,5	18	5,9
Totali				1001	75,1	49	75,1	35	11,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	17,57	258	19,4	13	19,4	206	66,9
W2	Finestra 105x68 cm	1,300	1,42	21	1,6	1	1,6	17	5,5
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	3,60	53	4,0	3	4,0	50	16,2
Totali				332	24,9	16	24,9	273	88,6

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	139,54	339	22,7	15	22,7	10	3,2
M2	Porta d'ingresso	0,693	13,44	118	7,9	5	7,9	7	2,1
P1	Pavimento	0,170	153,66	331	22,2	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	153,66	333	22,3	29	44,5	20	6,1
Totali				1120	75,1	50	75,1	37	11,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	17,57	289	19,4	13	19,4	218	67,3
W2	Finestra 105x68 cm	1,300	1,42	23	1,6	1	1,6	18	5,5
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	3,60	59	4,0	3	4,0	51	15,8
Totali				371	24,9	16	24,9	286	88,6

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	139,54	295	22,7	14	22,7	13	3,2
M2	Porta d'ingresso	0,693	13,44	103	7,9	5	7,9	8	2,1
P1	Pavimento	0,170	153,66	288	22,2	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	153,66	290	22,3	27	44,5	29	7,4
Totali				976	75,1	46	75,1	50	12,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	17,57	252	19,4	12	19,4	263	66,8
W2	Finestra 105x68 cm	1,300	1,42	20	1,6	1	1,6	21	5,3
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	3,60	52	4,0	2	4,0	60	15,2
Totali				324	24,9	15	24,9	343	87,3

Mese : MARZOStrutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	139,54	227	22,7	14	22,7	17	3,2
M2	Porta d'ingresso	0,693	13,44	79	7,9	5	7,9	11	2,1
P1	Pavimento	0,170	153,66	222	22,2	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	153,66	223	22,3	27	44,5	46	8,7
Totali				751	75,1	46	75,1	74	14,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	17,57	194	19,4	12	19,4	357	67,3
W2	Finestra 105x68 cm	1,300	1,42	16	1,6	1	1,6	27	5,2
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	3,60	40	4,0	2	4,0	72	13,5
Totali				249	24,9	15	24,9	456	86,0

Mese : APRILEStrutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	139,54	79	22,7	6	22,7	11	3,1
M2	Porta d'ingresso	0,693	13,44	27	7,9	2	7,9	7	2,0
P1	Pavimento	0,170	153,66	77	22,2	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	153,66	77	22,3	12	44,5	33	9,4
Totali				260	75,1	21	75,1	51	14,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	17,57	67	19,4	5	19,4	238	67,8
W2	Finestra 105x68 cm	1,300	1,42	5	1,6	0	1,6	18	5,1
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	3,60	14	4,0	1	4,0	44	12,7
Totali				86	24,9	7	24,9	300	85,5

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Container ad uso spogliatoi

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	282	80	0	0	0	22	139
Novembre	773	220	0	0	0	50	380
Dicembre	1037	296	0	0	0	65	511
Gennaio	1160	331	0	0	0	66	571
Febbraio	1011	288	0	0	0	61	498
Marzo	778	222	0	0	0	61	383
Aprile	269	77	0	0	0	28	132
Totali	5311	1514	0	0	0	353	2614

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	27	168	523
Novembre	32	243	924
Dicembre	35	273	954
Gennaio	37	286	954
Febbraio	50	343	862
Marzo	74	456	954
Aprile	51	300	462
Totali	306	2070	5634

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

Edificio : Container ad uso spogliatoi

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	482,89	m ²
Superficie utile	142,54	m ²	Volume lordo	527,61	m ³
Volume netto	380,58	m ³	Rapporto S/V	0,92	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	$Q_{H,tr}$ [kWh]	$Q_{H,r}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]	$Q_{H,ht}$ [kWh] _t	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	Q_{int} [kWh]	Q_{gn} [kWh]	$Q_{H,nd}$ [kWh]
Ottobre	336	22	139	497	168	523	692	148
Novembre	961	50	380	1392	243	924	1167	623
Dicembre	1298	65	511	1873	273	954	1227	981
Gennaio	1454	66	571	2092	286	954	1241	1157
Febbraio	1249	61	498	1808	343	862	1205	935
Marzo	926	61	383	1369	456	954	1410	523
Aprile	295	28	132	455	300	462	762	111
Totali	6519	353	2614	9487	2070	5634	7705	4479

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

Dati climatici della località:

Località	Martellago
Provincia	Venezia
Altitudine s.l.m.	12 m
Gradi giorno	2453
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-7,0 °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	1,5	2,3	3,6	5,3	8,2	10,2	9,6	6,9	4,5	2,6	1,6	1,3
Nord-Est	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Est	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,6	5,4	3,7	3,9
Sud-Est	MJ/m ²	7,6	9,6	10,2	12,2	13,1	13,8	14,0	14,0	13,5	7,2	6,1	7,8
Sud	MJ/m ²	9,8	11,6	10,7	10,9	10,7	10,8	11,0	11,8	13,2	8,2	7,7	10,3
Sud-Ovest	MJ/m ²	7,6	9,6	10,2	12,2	13,1	13,8	14,0	14,0	13,5	7,2	6,1	7,8
Ovest	MJ/m ²	4,1	6,2	8,2	11,4	14,1	16,0	15,8	14,0	11,6	5,4	3,7	3,9
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,7	3,0	5,1	8,1	11,3	13,5	13,0	10,5	7,4	3,3	1,8	1,4
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,0	4,9	6,3	8,3	8,7	8,4	7,3	5,7	3,7	2,2	1,7
Orizz. Diretta	MJ/m ²	2,8	4,8	6,3	10,2	13,0	15,9	15,7	13,3	10,3	3,6	2,4	2,7

Edificio : Container ad uso spogliatoi

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	12,8	18,9	22,3	23,7	23,7	18,6	13,9	8,3	4,8
N° giorni	-	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti				
Stagione di calcolo	Reale	dal	01 gennaio	al	31 dicembre
Durata della stagione	365 giorni				

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	142,54	m ²
Superficie esterna lorda	482,89	m ²
Volume netto	380,58	m ³
Volume lordo	527,61	m ³
Rapporto S/V	0,92	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE ESTIVA

Edificio : Container ad uso spogliatoi

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _T [W/K]
M1	Parete esterna	0,192	139,54	26,8
M2	Porta d'ingresso	0,693	13,44	9,3
S1	Copertura	0,171	153,66	26,3
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	17,57	22,8
W2	Finestra 105x68 cm	1,300	1,42	1,8
W3	Finestra 88x68 cm	1,300	3,60	4,7
Totale				91,7

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	Sup.[m ²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento	0,170	153,66	26,1
Totale				26,1

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

Zona 1 : Ufficio

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Segreteria	Naturale	48,33	17,20	0,60	5,7
2	Direzione	Naturale	46,81	16,66	0,60	5,6

Zona 2 : Bar

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m ³]	q _{ve,0} [m ³ /h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Bar	Naturale	67,52	24,04	0,60	8,0
2	Dispensa bar	Naturale	27,93	9,94	0,60	3,3
3	Sala società	Naturale	96,39	34,31	0,60	11,4
4	WC donne	Naturale	46,80	16,66	0,60	5,6
5	WC Uomini	Naturale	46,81	16,66	0,60	5,6
Totale						45,2

Legenda simboli

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

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE ESTIVA

Edificio : Container ad uso spogliatoi

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	490	4,5	44	6,3	60	0,9
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	120	1,1	11	1,5	26	0,4
P1	Pavimento	0,170	38,18	336	3,1	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	338	3,1	61	8,6	144	2,1
Totali				1283	11,8	117	16,4	231	3,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	506	4,7	46	6,5	1763	25,5
Totali				506	4,7	46	6,5	1763	25,5

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	0	0,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimento	0,170	38,18	0	0,0	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				0	0,0	0	0,0	0	0,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				0	0,0	0	0,0	0	0,0

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	5	0,4	0	0,5	0	0,0
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	1	0,1	0	0,1	0	0,0
P1	Pavimento	0,170	38,18	3	0,2	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	3	0,2	0	0,7	0	0,1
Totali				12	0,9	1	1,3	0	0,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C,tr} [kWh]	%Q _{C,tr} [%]	Q _{C,r} [kWh]	%Q _{C,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	5	0,4	0	0,5	4	1,3
Totali				5	0,4	0	0,5	4	1,3

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	123	8,0	5	8,0	5	0,9
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	30	2,0	1	2,0	2	0,4
P1	Pavimento	0,170	38,18	84	5,5	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	85	5,5	7	11,1	11	2,2
Totali				322	21,1	13	21,1	18	3,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	127	8,3	5	8,3	148	27,9
Totali				127	8,3	5	8,3	148	27,9

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	90	8,0	5	8,0	7	1,0
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	22	2,0	1	2,0	3	0,4
P1	Pavimento	0,170	38,18	62	5,5	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	62	5,5	7	11,1	16	2,3
Totali				236	21,1	13	21,1	26	3,7

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	93	8,3	5	8,3	204	29,0
Totali				93	8,3	5	8,3	204	29,0

Mese : MAGGIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	50	8,0	5	8,0	9	1,0
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	12	2,0	1	2,0	4	0,5
P1	Pavimento	0,170	38,18	34	5,5	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	35	5,5	7	11,1	22	2,4
Totali				131	21,1	14	21,1	35	3,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	52	8,3	6	8,3	267	29,7
Totali				52	8,3	6	8,3	267	29,7

Mese : GIUGNO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	25	8,0	6	8,0	10	1,0
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	6	2,0	1	2,0	5	0,5
P1	Pavimento	0,170	38,18	17	5,5	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	17	5,5	8	11,1	24	2,5

Totali **66 21,1 16 21,1 39 4,0**

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C, tr} [kWh]	%Q _{C, tr} [%]	Q _{C, r} [kWh]	%Q _{C, r} [%]	Q _{sol, k} [kWh]	%Q _{sol, k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	26	8,3	6	8,3	291	30,0
Totali				26	8,3	6	8,3	291	30,0

Mese : LUGLIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C, tr} [kWh]	%Q _{C, tr} [%]	Q _{C, r} [kWh]	%Q _{C, r} [%]	Q _{sol, k} [kWh]	%Q _{sol, k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	16	8,0	6	8,0	10	1,1
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	4	2,0	2	2,0	5	0,5
P1	Pavimento	0,170	38,18	11	5,5	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	11	5,5	9	11,1	25	2,5
Totali				43	21,1	16	21,1	40	4,1

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C, tr} [kWh]	%Q _{C, tr} [%]	Q _{C, r} [kWh]	%Q _{C, r} [%]	Q _{sol, k} [kWh]	%Q _{sol, k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	17	8,3	6	8,3	288	29,7
Totali				17	8,3	6	8,3	288	29,7

Mese : AGOSTO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C, tr} [kWh]	%Q _{C, tr} [%]	Q _{C, r} [kWh]	%Q _{C, r} [%]	Q _{sol, k} [kWh]	%Q _{sol, k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	16	8,0	6	8,0	9	1,0
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	4	2,0	2	2,0	4	0,5
P1	Pavimento	0,170	38,18	11	5,5	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	11	5,5	8	11,1	21	2,5
Totali				43	21,1	16	21,1	34	4,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C, tr} [kWh]	%Q _{C, tr} [%]	Q _{C, r} [kWh]	%Q _{C, r} [%]	Q _{sol, k} [kWh]	%Q _{sol, k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	17	8,3	6	8,3	249	29,3
Totali				17	8,3	6	8,3	249	29,3

Mese : SETTEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C, tr} [kWh]	%Q _{C, tr} [%]	Q _{C, r} [kWh]	%Q _{C, r} [%]	Q _{sol, k} [kWh]	%Q _{sol, k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	51	8,0	5	8,0	7	1,0
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	12	2,0	1	2,0	3	0,4
P1	Pavimento	0,170	38,18	35	5,5	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	35	5,5	7	11,1	16	2,3
Totali				132	21,1	14	21,1	25	3,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{C, tr} [kWh]	%Q _{C, tr} [%]	Q _{C, r} [kWh]	%Q _{C, r} [%]	Q _{sol, k} [kWh]	%Q _{sol, k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	52	8,3	5	8,3	194	28,3
Totali				52	8,3	5	8,3	194	28,3

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	85	8,0	4	8,0	3	0,9
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	21	2,0	1	2,0	1	0,3
P1	Pavimento	0,170	38,18	58	5,5	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	59	5,5	6	11,1	7	2,1
Totali				224	21,1	11	21,1	12	3,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	88	8,3	4	8,3	99	27,8
Totali				88	8,3	4	8,3	99	27,8

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	29	2,5	1	3,3	1	0,3
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	7	0,6	0	0,8	0	0,1
P1	Pavimento	0,170	38,18	20	1,7	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	20	1,7	2	4,5	1	0,6
Totali				75	6,5	3	8,6	2	0,9

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	30	2,5	1	3,4	20	9,1
Totali				30	2,5	1	3,4	20	9,1

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete esterna	0,192	49,43	0	0,0	0	0,0	0	0,0
M2	Porta d'ingresso	0,693	3,36	0	0,0	0	0,0	0	0,0
P1	Pavimento	0,170	38,18	0	0,0	-	-	-	-
S1	Copertura	0,171	38,18	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				0	0,0	0	0,0	0	0,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	Sup. [m ²]	Q _{c,tr} [kWh]	%Q _{c,tr} [%]	Q _{c,r} [kWh]	%Q _{c,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	Finestra 204x123 cm	1,300	7,53	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Totali				0	0,0	0	0,0	0	0,0

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- Sup. Superficie dell'elemento disperdente
- Lungh. Lunghezza del ponte termico
- Q_{c,tr} Energia dispersa per trasmissione
- %Q_{c,tr} Rapporto percentuale tra il Q_{c,tr} dell'elemento e il totale dei Q_{c,tr}

$Q_{C,r}$	Energia dispersa per extraflusso
$\%Q_{C,r}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{C,r}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{C,r}$
$Q_{sol,k}$	Apporto solare attraverso gli elementi opachi e finestrati
$\%Q_{sol,k}$	Rapporto percentuale tra il $Q_{sol,k}$ dell'elemento e il totale dei $Q_{sol,k}$

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Container ad uso spogliatoi

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]
Gennaio	1088	336	0	0	0	47	580
Febbraio	971	299	0	0	0	44	515
Marzo	1188	338	0	0	0	61	585
Aprile	872	248	0	0	0	62	429
Maggio	485	138	0	0	0	68	239
Giugno	244	70	0	0	0	75	120
Luglio	157	45	0	0	0	77	77
Agosto	157	45	0	0	0	76	77
Settembre	489	139	0	0	0	66	241
Ottobre	826	235	0	0	0	50	407
Novembre	896	270	0	0	0	40	466
Dicembre	1003	310	0	0	0	46	534
Totali	8376	2474	0	0	0	711	4269

Apporti termici solari e interni:

Mese	Q _{sol,k,c} [kWh]	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int,k} [kWh]
Gennaio	29	204	795
Febbraio	39	244	724
Marzo	74	456	954
Aprile	102	600	924
Maggio	132	767	954
Giugno	146	826	924
Luglio	148	820	954
Agosto	130	720	954
Settembre	101	587	924
Ottobre	49	307	954
Novembre	27	189	811
Dicembre	28	196	795
Totali	1005	5916	10669

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

Edificio : Container ad uso spogliatoi

Categoria DPR 412/93	E.2	-	Superficie esterna	482,89	m ²
Superficie utile	142,54	m ²	Volume lordo	527,61	m ³
Volume netto	380,58	m ³	Rapporto S/V	0,92	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Gennaio	1396	47	580	2022	204	795	999	3
Febbraio	1231	44	515	1790	244	724	967	6
Marzo	1452	61	585	2097	456	954	1410	37
Aprile	1019	62	429	1510	600	924	1524	244
Maggio	490	68	239	797	767	954	1721	996
Giugno	168	75	120	364	826	924	1750	1418
Luglio	53	77	77	208	820	954	1774	1585
Agosto	72	76	77	226	720	954	1675	1468
Settembre	527	66	241	834	587	924	1511	757
Ottobre	1012	50	407	1468	307	954	1262	108
Novembre	1139	40	466	1645	189	811	1000	13
Dicembre	1285	46	534	1865	196	795	991	5
Totali	9845	711	4269	14826	5916	10669	16584	6640

Legenda simboli

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

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

Edificio : Container ad uso spogliatoi

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	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	146,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	66,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	650,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	82,8	%

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	286,1	146,7	66,8

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	5976	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	92,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	1,00
Rendimento di distribuzione utenza	99,0 %
Fabbisogni elettrici	0 W

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONEDati generali:

Servizio	Riscaldamento
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-4

Marca/Serie/Modello	Mitsubishi FDC121KXZEN1
Tipo di pompa di calore	Elettrica

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

Sorgente fredda	Aria esterna		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	-25,0	°C
	massima	45,0	°C

Sorgente calda	Aria per riscaldamento ambienti		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	15,0	°C
	massima	25,0	°C
Temperatura della sorgente calda (riscaldamento)		25,0	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	3,9	
Potenza utile	P_u	12,10	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	3,09	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	25	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,75	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Container ad uso spogliatoi

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	1157	1157	1129	1129	1129	1129	1238	472
febbraio	28	935	935	909	909	909	909	997	374
marzo	31	523	523	494	494	494	494	542	170
aprile	15	111	111	98	98	98	98	107	28
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	148	148	132	132	132	132	145	33
novembre	30	623	623	596	596	596	596	653	202
dicembre	31	981	981	953	953	953	953	1045	373
TOTALI	183	4479	4479	4311	4311	4311	4311	4727	1652

Legenda simboli

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

Mese	gg	Fabbisogni elettrici			
		$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	98,0	99,0	100,0	100,0	134,6	63,6	282,0	72,0
febbraio	28	98,0	99,0	100,0	100,0	136,8	64,2	0,0	88,9
marzo	31	98,0	99,0	100,0	100,0	163,9	71,0	0,0	94,7

aprile	15	98,0	99,0	100,0	100,0	194,9	77,7	0,0	99,8
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	98,0	99,0	100,0	100,0	224,2	83,1	0,0	103,7
novembre	30	98,0	99,0	100,0	100,0	165,6	71,4	0,0	95,0
dicembre	31	98,0	99,0	100,0	100,0	143,5	66,0	363,6	76,6

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	1238	472	262,4	134,6	63,6	0
febbraio	28	997	374	266,7	136,8	64,2	0
marzo	31	542	170	319,5	163,9	71,0	0
aprile	15	107	28	380,0	194,9	77,7	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	145	33	437,3	224,2	83,1	0
novembre	30	653	202	323,0	165,6	71,4	0
dicembre	31	1045	373	279,9	143,5	66,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,62
febbraio	28	2,67
marzo	31	3,20
aprile	15	3,80
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	4,37
novembre	30	3,23
dicembre	31	2,80

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	472	472	400	1569
febbraio	28	374	374	0	1022
marzo	31	170	170	0	522
aprile	15	28	28	0	98
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	33	33	0	127
novembre	30	202	202	0	627
dicembre	31	373	373	262	1244
TOTALI	183	1652	1652	662	5209

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
290	415	643	900	1185	1316	1337	1157	888	423	264	270

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	662 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	5209 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	650,8 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	82,8 %
Consumo di energia elettrica effettivo		340 kWh/anno

Edificio : Container ad uso spogliatoi**Modalità di funzionamento****SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA***Rendimenti stagionali dell'impianto:*

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	82,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	420,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	215,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	76,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	2162,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	76,3	%

Dati per zonaZona: **Ufficio***Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:*

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

Categoria DPR 412/93

E.2Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5

Superficie utile **35,63** m²*Caratteristiche sottosistema di erogazione:*Rendimento di erogazione **100,0** %*Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:*Metodo di calcolo **Semplificato****Sistemi installati dopo l'entrata in vigore della legge 373/76, rete corrente totalmente in ambiente climatizzato**Zona: **Bar***Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:*

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125

Categoria DPR 412/93

E.4 (3)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5

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

Numero di posti **5**

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 **1,300** W/K

Temperatura media dell'accumulo **50,0** °C

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**

Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

Continuato **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **Boiler in pompa di calore con accumulo 120lt**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

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

massima **45,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	35,0 °C
massima	60,0 °C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)	55,0 °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	3,5
Potenza utile	P_u	1,50 kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	0,43 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7 °C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	55 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore minimo di modulazione F_{min} **0,50** -

CR	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
Fc	0,00	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitariaEdificio : Container ad uso spogliatoiFabbisogni 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	126	126	126	165	41	0	0	0
febbraio	28	114	114	114	149	40	0	0	0
marzo	31	126	126	126	165	46	0	0	0
aprile	30	122	122	122	160	40	0	0	0
maggio	31	126	126	126	165	35	0	0	0
giugno	30	122	122	122	160	31	0	0	0
luglio	31	126	126	126	165	31	0	0	0

agosto	31	126	126	126	165	31	0	0	0
settembre	30	122	122	122	160	35	0	0	0
ottobre	31	126	126	126	165	40	0	0	0
novembre	30	122	122	122	160	44	0	0	0
dicembre	31	126	126	126	165	48	0	0	0
TOTALI	365	1484	1484	1484	1944	462	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	82,4	-	-	205,1	81,4	359,7	74,2
febbraio	28	92,6	82,4	-	-	192,5	76,2	0,0	81,6
marzo	31	92,6	82,4	-	-	185,6	70,2	0,0	73,9
aprile	30	92,6	82,4	-	-	204,4	73,4	0,0	75,8
maggio	31	92,6	82,4	-	-	238,8	78,4	0,0	78,6
giugno	30	92,6	82,4	-	-	264,0	81,6	0,0	80,3
luglio	31	92,6	82,4	-	-	274,7	82,8	0,0	81,0
agosto	31	92,6	82,4	-	-	274,7	82,8	0,0	81,0
settembre	30	92,6	82,4	-	-	236,5	78,1	0,0	78,5
ottobre	31	92,6	82,4	-	-	209,7	74,2	0,0	76,3
novembre	30	92,6	82,4	-	-	184,3	70,0	0,0	73,8
dicembre	31	92,6	82,4	-	-	177,0	69,6	375,3	65,0

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	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,qen,ut}$ [%]	$\eta_{W,qen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,qen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	136	41	330,0	169,2	67,1	0
febbraio	28	132	40	332,1	170,3	67,4	0
marzo	31	165	46	361,9	185,6	70,2	0
aprile	30	160	40	398,6	204,4	73,4	0
maggio	31	165	35	465,8	238,8	78,4	0
giugno	30	160	31	514,8	264,0	81,6	0
luglio	31	165	31	535,6	274,7	82,8	0

agosto	31	165	31	535,6	274,7	82,8	0
settembre	30	160	35	461,2	236,5	78,1	0
ottobre	31	165	40	408,9	209,7	74,2	0
novembre	30	160	44	359,4	184,3	70,0	0
dicembre	31	161	48	336,0	172,3	67,7	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,30
febbraio	28	3,32
marzo	31	3,62
aprile	30	3,99
maggio	31	4,66
giugno	30	5,15
luglio	31	5,36
agosto	31	5,36
settembre	30	4,61
ottobre	31	4,09
novembre	30	3,59
dicembre	31	3,36

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	41	41	35	170
febbraio	28	40	40	0	139
marzo	31	46	46	0	170
aprile	30	40	40	0	161
maggio	31	35	35	0	160
giugno	30	31	31	0	152
luglio	31	31	31	0	156
agosto	31	31	31	0	156
settembre	30	35	35	0	155
ottobre	31	40	40	0	165
novembre	30	44	44	0	165
dicembre	31	48	48	34	194
TOTALI	365	462	462	69	1944

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
290	415	643	900	1185	1316	1337	1157	888	423	264	270

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	69 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1944 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	2162,5 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	76,3 %
Consumo di energia elettrica effettivo		35 kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Container ad uso spogliatoi	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	142,54	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	662	4547	5209	4,65	31,90	36,55
Acqua calda sanitaria	69	1875	1944	0,48	13,16	13,64
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	731	6422	7153	5,13	45,05	50,18

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	375	kWhel/anno	172	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 1 : Ufficio	DPR 412/93	E.2	Superficie utile	35,63	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	234	1606	1840	6,57	45,07	51,63
Acqua calda sanitaria	4	101	105	0,10	2,84	2,94
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	238	1707	1944	6,67	47,90	54,57

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	122	kWhel/anno	56	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

Zona 2 : Bar	DPR 412/93	E.4 (3)	Superficie utile	106,91	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	428	2941	3370	4,01	27,51	31,52
Acqua calda sanitaria	65	1774	1839	0,61	16,59	17,20
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	493	4715	5209	4,62	44,11	48,72

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	253	kWhel/anno	116	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione