



COMUNE DI BRICHERASIO

Citta' Metropolitana di Torino



**RISTRUTTURAZIONE E RIQUALIFICAZIONE
IMMOBILI E SPAZI COMUNALI**

RELAZIONE LEGGE 10 /91

PROPRIETA'

Comune di Bricherasio

Piazza Santa Maria n° 11
10060 - Bricherasio (To)

TECNICO

Arch. Manfredi Luca

Via Volta n° 3 - Luserna San Giovanni
Tel 0121/901011

PROGETTAZIONE ESECUTIVO

ai sensi art. 23 comma 8 dlgs 50/2016 (Codice degli appalti)

Data: marzo 2023

Scala:

ALL. "H"

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***Comune di Bricherasio***

EDIFICIO : ***Edifici polifunzionali***

INDIRIZZO : ***Via Brignone 3***

COMUNE : ***Bricherasio***

INTERVENTO : ***Opere di isolamento termico, sostituzione serramenti,
installazione nuovo impianto centralizzato di riscaldamento e raffrescamento***

Rif.: ***Bricherasio impianti 15-03-23.E0001***

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

***Arch. Luca Manfren
Via Volta 3, Luserna San Giovanni TO***

**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 Bricherasio Provincia TO

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

Opere di isolamento termico, sostituzione serramenti, installazione nuovo impianto centralizzato di riscaldamento e raffrescamento

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

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

Via Brignone 3

Richiesta permesso di costruire _____ del 11/11/2022

Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 11/11/2022

Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA _____ del 11/11/2022

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

E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.

Numero delle unità abitative 4

Committente (i) Comune di Bricherasio

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) 2847 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,9 °C

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

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
<i>Sala Polivalente</i>	510,25	402,14	0,79	76,86	20,0	65,0
<i>Sala musica</i>	589,95	349,89	0,59	77,97	20,0	65,0
<i>Centro anziani</i>	506,56	412,11	0,81	98,55	20,0	65,0
<i>Edificio associazioni</i>	678,21	426,73	0,63	133,57	20,0	65,0
<i>Edifici polifunzionali</i>	2284,97	1590,87	0,70	386,95	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	Φ _{int} [%]
<i>Sala Polivalente</i>	510,25	402,14	-	76,86	26,0	51,3
<i>Sala musica</i>	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
<i>Centro anziani</i>	400,06	298,27	-	80,04	26,0	51,3
<i>Edificio associazioni</i>	0,00	0,00	-	0,00	26,0	51,3
<i>Edifici polifunzionali</i>	910,32	700,41	-	156,90	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio

θ_{int} Valore di progetto della temperatura interna
 ϕ_{int} Valore di progetto dell'umidità relativa interna

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

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

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

La copertura interessata dall'intervento è vincolata all'uso di tegole

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

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

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

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

Descrizione e percentuali di copertura:

Impianto fotovoltaico da 9,2 kWp

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

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

presenti:

5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

5.1 Impianti termici

Impianto tecnologico destinato ai servizi di climatizzazione invernale e/o estiva e/o produzione di acqua calda sanitaria, indipendentemente dal vettore energetico utilizzato.

a) Descrizione impianto

Tipologia

Impianto centralizzato di riscaldamento ambienti. Impianti autonomi per la produzione di acqua calda sanitaria (Acs)

Sistemi di generazione

Generatore ibrido: caldaia a condensazione e pompa di calore aria-acqua

Sistemi di termoregolazione

Regolazione climatica con sonda di temperatura esterna, regolatori a bordo macchina collegati a valvola di zona

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistema di contabilizzazione di tipo diretto, remotabile

Sistemi di distribuzione del vettore termico

A collettori

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Accumulo di acqua tecnica caldo-freddo da 100 l

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

2 scaldacqua in pompa di calore da 80 litri posizionati nei bagni

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

0,00 gradi francesi

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	<u>Edifici polifunzionali</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Da definire</u>		

Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>19,9</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,69</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C
Zona	<u>Edifici polifunzionali</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile	<u>Metano</u>
Marca - modello	<u>Da definire</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>60,95</u>	kW	
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<u>98,3</u>	%	
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<u>109,0</u>	%	
Zona	<u>Edifici polifunzionali</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Da definire</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Acqua</u>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<u>20,5</u>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,86</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>31,0</u> °C
Zona	<u>Centro anziani</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Da definire</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C
Zona	<u>Edificio associazioni</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca - modello	<u>Da definire</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,69</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

intermittente

Sistema di telegestione dell'impianto termico, se esistente (descrizione sintetica delle funzioni)

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

Centralina climatica

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni **Regolazione temperatura di mandata del fluido termovettore in funzione della temperatura esterna**

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore **0**

Organi di attuazione

Marca - modello _____

Descrizione sintetica delle funzioni **Miscelazione del fluido di mandata e di ritorno in funzione dei comandi della centralina climatica**

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
Termostati ambiente a bordo macchina	22

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

Uso climatizzazione

Marca - modello _____

Numero di apparecchi **4**

Descrizione sintetica del dispositivo **Sistema di contabilizzazione di tipo diretto, remotabile**

Uso acqua calda sanitaria

Marca - modello _____

Numero di apparecchi **0**

Descrizione sintetica del dispositivo **nessuno**

Uso climatizzazione estiva

Marca - modello

Numero di apparecchi

4

Descrizione sintetica del dispositivo

Sistema di contabilizzazione di tipo diretto, remotabile

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
Ventilconvettori idronici	22	58170

f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO			CAMINO			
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
1	metano	plastica	100	6,0	0,0			1,0

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino

L Lunghezza del canale da fumo o del camino

h Altezza del canale da fumo o del camino

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

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

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	ΔP [daPa]	W_{aux} [W]
1	Centro anziani	Grundfos Magna 1 25-80	0,00	0,00	0
3	Sala polivalente - sala musica - associazioni	Grundfos Alpha 2 25-80 130	0,00	0,00	0

G Portata della pompa di circolazione

ΔP Prevalenza della pompa di circolazione

W_{aux} Assorbimento elettrico della pompa di circolazione

j) Schemi funzionali degli impianti termici

Vedere progetto impianto

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto da 9,2 kWp integrato nella falda SUd del centro anziani.

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Zona 2: Sala Polivalente

- [] 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]
P1	Pavimento su vespaio (igloo) SALA	0,174	0,174
S3	Copertura civile inclinata	0,179	0,179
M1	Parete esterna 60	1,800	1,365

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	--	--

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M9	Porta esterna nuova	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su vespaio (igloo) SALA	Positiva	Positiva
S3	Copertura civile inclinata	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna 60	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
S3	Copertura civile inclinata	27	0,128
M1	Parete esterna 60	1254	0,092

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m ² K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m ² K]
M9	Porta esterna nuova	1,001	-
W1	finestre sala polivalente	1,200	0,900
W2	ingresso sala polivalente	1,200	0,900

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]
2	Sala Polivalente	0,50	0,30
4	Centro anziani	0,62	0,30
5	Edificio associazioni	0,51	0,30
3	Sala musica	0,50	0,30

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)

Superficie disperdente S	246,55	m ²
Valore di progetto H' _T	0,31	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Superficie utile A _{sup utile}	76,86	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,040	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A _{sol,est} /A _{sup utile}) _{limite}	0,040	
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	215,69	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	29,98	kWh/m ²
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	290,05	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	8,72	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _v	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	298,77	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	174,08	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	54553	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	124,69	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	3488	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	298,77	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	4845	kWh _e

Energia rinnovabile in situ (termica)

0 kWh

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

Zona 3: Sala musica

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
S2	Solaio sottotetto	0,160	0,267	Positiva
M1	Parete esterna 60	1,611	*	*
M3	Parete esterna 65	1,560	*	*
P4	Pavimento su terreno - sala musica	0,486	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	-------------------------------------	---

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
S2	Solaio sottotetto	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna 60	*	*
M10	Porta esterna	*	*
M3	Parete esterna 65	*	*
P4	Pavimento su terreno - sala musica	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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 60	1254	0,092
M3	Parete esterna 65	1364	0,066

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W6	ingresso sala musica Sud	1,200	1,400	Positiva
M10	Porta esterna	2,216	*	*
W4	finestre sala musica Ovest	3,640	*	*
W5	finestre sala musica Est	3,640	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g_{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
W6	ingresso sala musica Sud	0,17	0,35	Positiva
W4	finestre sala musica Ovest	0,84	*	*
W5	finestre sala musica Est	0,84	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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]
2	Sala Polivalente	0,50	0,30
4	Centro anziani	0,62	0,30
5	Edificio associazioni	0,51	0,30
3	Sala musica	0,50	0,30

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)

Superficie disperdente S 104,78 m²
 Valore di progetto H_T 0,18 W/m²K

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

Valore di progetto EP_{H,nd} 252,82 kWh/m²

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

Valore di progetto EP_{C,nd} 26,25 kWh/m²

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H 337,37 kWh/m²
 Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_w 0,00 kWh/m²
 Prestazione energetica per raffrescamento EP_C 0,00 kWh/m²
 Prestazione energetica per ventilazione EP_v 0,00 kWh/m²
 Prestazione energetica per illuminazione EP_l 0,00 kWh/m²
 Prestazione energetica per servizi EP_T 0,00 kWh/m²
 Valore di progetto EP_{gl,tot} 337,37 kWh/m²

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

Valore di progetto EP_{gl,nr} 202,48 kWh/m²

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	53922	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	134,89	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	4	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	337,37	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	855	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

Zona 4: Centro anziani

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
S2	Solaio sottotetto	0,160	0,267	Positiva
M3	Parete esterna 65	1,537	*	*
M5	Parete esterna 28	1,827	*	*
P3	Pavimento su terreno - centro anziani	0,569	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
------	-------------	-------------------------------------	---

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
S2	Solaio sottotetto	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna 60	*	*
M3	Parete esterna 65	*	*
M5	Parete esterna 28	*	*
P3	Pavimento su terreno - centro anziani	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	M_s [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete esterna 60	1254	0,092
M3	Parete esterna 65	1364	0,066
M5	Parete esterna 28	520	0,527

Trasmittanza termica dei componenti finestrati U_w

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U_w [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W10	F centro anziani Sud	2,700	*	*
W11	F centro anziani Ovest	2,700	*	*
W8	PF centro anziani Nord	2,700	*	*
W9	F centro anziani Nord	2,700	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g_{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
W10	F centro anziani Sud	0,74	*	*
W11	F centro anziani Ovest	0,74	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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]
2	Sala Polivalente	0,50	0,30
4	Centro anziani	0,62	0,30
5	Edificio associazioni	0,51	0,30
3	Sala musica	0,50	0,30

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)

Superficie disperdente S	<u>124,49</u>	m ²
Valore di progetto H'_T	<u>0,14</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<u>0,65</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>231,73</u>	kWh/m ²
--------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>7,06</u>	kWh/m ²
--------------------------------	-------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP_H	<u>302,99</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP_W	<u>0,97</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP_C	<u>1,38</u>	kWh/m ²

Prestazione energetica per ventilazione EP _v	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _l	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _τ	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	305,35	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	182,11	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	75,7	65,6	Positiva
Centro anziani	Acqua calda sanitaria	74,9	60,3	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	726,4	431,8	Positiva

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E _{del})	54081	kWh
Energia rinnovabile (E _{gl,ren})	123,24	kWh/m ²
Energia esportata (E _{exp})	1144	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E _{gl,tot})	305,35	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	2338	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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

Zona 5: Edificio associazioni

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

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P2	Pavimento su vespaio (igloo)	0,194	0,290	Positiva
S2	Solaio sottotetto	0,160	0,267	Positiva
M1	Parete esterna 60	1,474	*	*
M3	Parete esterna 65	1,595	*	*
M4	Parete esterna 40	2,201	*	*
M5	Parete esterna 28	1,986	*	*
M8	Parete verso non risc	1,628	*	*

P3	Pavimento su terreno - centro anziani	0,569	*	*
-----------	--	--------------	----------	----------

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M7	Parete verso altri edifici	1,628	1,628

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
P2	Pavimento su vespaio (igloo)	Positiva	Positiva
S2	Solaio sottotetto	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna 60	*	*
M10	Porta esterna	*	*
M2	sottofinestra	*	*
M3	Parete esterna 65	*	*
M4	Parete esterna 40	*	*
M5	Parete esterna 28	*	*
M7	Parete verso altri edifici	*	*
M8	Parete verso non risc	*	*
P3	Pavimento su terreno - centro anziani	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	Parete esterna 60	1254	0,092
M2	sottofinestra	594	0,676
M3	Parete esterna 65	1364	0,066
M4	Parete esterna 40	814	0,348
M5	Parete esterna 28	520	0,527

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
W12	F associazioni PT	1,200	1,400	Positiva
W13	PF associazioni PT	1,200	1,400	Positiva
W14	PF associazioni PT 3 ante	1,200	1,400	Positiva
W15	F associazioni P1	1,200	1,400	Positiva
W16	PF associazioni P1	1,200	1,400	Positiva
M10	Porta esterna	2,216	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g_{gl+sh} struttura [W/m²K]	g_{gl+sh} limite [W/m²K]	Verifica
W12	F associazioni PT	0,17	0,35	Positiva
W13	PF associazioni PT	0,17	0,35	Positiva
W14	PF associazioni PT 3 ante	0,17	0,35	Positiva
W15	F associazioni P1	0,17	0,35	Positiva
W16	PF associazioni P1	0,17	0,35	Positiva

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]
2	Sala Polivalente	0,50	0,30
4	Centro anziani	0,62	0,30
5	Edificio associazioni	0,51	0,30
3	Sala musica	0,50	0,30

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)

Superficie disperdente S	<u>139,38</u>	m ²
Valore di progetto H _T	<u>0,34</u>	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	<u>0,65</u>	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	<u>163,62</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	<u>6,09</u>	kWh/m ²
---------------------------------------	-------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	<u>213,32</u>	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	<u>0,51</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>213,83</u>	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	<u>128,18</u>	kWh/m ²
--	---------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	75,7	65,6	Positiva
Edificio associazioni	Acqua calda sanitaria	70,5	60,3	Positiva
Centralizzato	Raffrescamento	726,4	431,8	Positiva

Consumo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	53942	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	85,66	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	465	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	213,83	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	1435	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	0	kWh

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.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Arch. Luca Manfren, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Torino al n. 5023, 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:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto legislativo 192/2005 nonché nel decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005 e nella DGR 46-11968;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 1, lettera c), del decreto legislativo 3 marzo 2011, n.28;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 15/03/2023

Relazione tecnica di calcolo prestazione energetica del sistema edificio-impianto

EDIFICIO ***Edifici polifunzionali***
INDIRIZZO ***Via Brignone 3***
COMMITTENTE ***Comune di Bricherasio***
INDIRIZZO
COMUNE ***Bricherasio***

Rif. ***Bricherasio impianti 15-03-23.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.23

**Arch. Luca Manfren
Via Volta 3, Luserna San Giovanni TO**

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>Si</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Bricherasio		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		400	m
Latitudine nord	44° 49'	Longitudine est	7° 18'
Gradi giorno DPR 412/93		2847	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord-Est	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		1,4 m/s
Velocità massima del vento		2,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8,9 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,7 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,3	2,2	7,4	11,0	17,1	21,2	22,7	21,7	18,2	11,4	5,9	1,7

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete esterna 60	600,0	1254	0,092	-16,023	73,392	0,90	0,60	-8,9	1,800
M2	T	sottofinestra	300,0	594	0,676	-8,401	80,688	0,90	0,60	-8,9	2,572
M3	T	Parete esterna 65	650,0	1364	0,066	-17,296	72,992	0,90	0,60	-8,9	1,714
M4	T	Parete esterna 40	400,0	814	0,348	-10,928	77,800	0,90	0,60	-8,9	2,250
M5	T	Parete esterna 28	280,0	520	0,527	-9,338	75,025	0,90	0,60	-8,9	2,045
M6	T	Parete nuova	280,0	116	0,093	-6,777	48,723	0,90	0,60	-8,9	0,220
M7	N	Parete verso altri edifici	600,0	1254	0,064	-16,408	73,196	0,90	0,60	18,0	1,628
M8	U	Parete verso non risc	600,0	1254	0,064	-16,408	73,196	0,90	0,60	8,4	1,628
M9	T	Porta esterna nuova	36,0	11	0,996	-0,576	7,999	0,90	0,60	-8,9	1,001
M10	T	Porta esterna	30,0	14	2,201	-0,595	9,338	0,90	0,60	-8,9	2,216
M11	U	Porta bagni	30,0	9	1,727	-0,477	7,175	0,90	0,60	8,4	1,734

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento su vespaio (igloo) SALA	900,0	321	0,038	-10,503	49,953	0,90	0,60	-8,9	0,174
P2	G	Pavimento su vespaio (igloo)	430,0	314	0,050	-10,487	47,157	0,90	0,60	-8,9	0,194
P3	G	Pavimento su terreno - centro anziani	310,0	643	0,635	-8,297	64,174	0,90	0,60	-8,9	0,569
P4	G	Pavimento su terreno - sala musica	520,0	180	1,408	-3,450	27,007	0,90	0,60	-8,9	0,486
P5	D	Soletta interpiano	295,0	565	0,280	-9,960	60,625	0,90	0,60	-	1,555

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	D	Soletta interpiano	295,0	565	0,528	-9,193	81,571	0,90	0,60	-	1,988
S2	U	Solaio sottotetto	375,0	344	0,034	-9,488	78,667	0,90	0,60	-6,0	0,160
S3	T	Copertura civile inclinata	195,8	27	0,128	-5,428	17,452	0,90	0,60	-8,9	0,179

Legenda simboli

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

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	C - Angolo tra pareti		-0,882
Z2	R - Parete - Copertura isolata		-0,255
Z3	GF - Parete - Solaio controterra esistente		-0,116
Z4	GF - Parete - Solaio controterra isolato		-0,773

Legenda simboli

Ψ	Trasmittanza lineica di calcolo
--------	---------------------------------

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	finestre sala polivalente	Triplo	0,837	0,500	0,45	0,45	235,0	220,0	0,900	1,200	-8,9	3,204	28,720
W2	T	ingresso sala polivalente	Triplo	0,837	0,500	1,00	1,00	325,0	220,0	0,900	1,200	-8,9	4,698	35,920
W3	T	ingresso laterale sala polivalente	Triplo	0,837	0,500	1,00	1,00	310,0	220,0	0,900	1,200	-8,9	4,449	34,720
W4	T	finestre sala musica	Singolo	0,837	0,850	1,00	1,00	220,0	140,0	4,823	3,640	-8,9	1,789	15,200

		<i>Ovest</i>												
W5	T	<i>finestre sala musica Est</i>	<i>Singolo</i>	<i>0,837</i>	<i>0,850</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>220,0</i>	<i>140,0</i>	<i>4,823</i>	<i>3,640</i>	<i>-8,9</i>	<i>1,789</i>	<i>15,200</i>
W6	T	<i>ingresso sala musica Sud</i>	<i>Triplo</i>	<i>0,837</i>	<i>0,500</i>	<i>0,35</i>	<i>0,35</i>	<i>250,0</i>	<i>154,0</i>	<i>0,900</i>	<i>1,200</i>	<i>-8,9</i>	<i>1,888</i>	<i>11,120</i>
W7	T	<i>finestre sala musica Sud</i>	<i>Triplo</i>	<i>0,837</i>	<i>0,500</i>	<i>0,35</i>	<i>0,35</i>	<i>250,0</i>	<i>154,0</i>	<i>0,900</i>	<i>1,200</i>	<i>-8,9</i>	<i>2,184</i>	<i>22,840</i>
W8	T	<i>PF centro anziani Nord</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,750</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>305,0</i>	<i>200,0</i>	<i>2,800</i>	<i>2,700</i>	<i>-8,9</i>	<i>4,116</i>	<i>19,880</i>
W9	T	<i>F centro anziani Nord</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,750</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>220,0</i>	<i>200,0</i>	<i>2,800</i>	<i>2,700</i>	<i>-8,9</i>	<i>2,886</i>	<i>13,600</i>
W10	T	<i>F centro anziani Sud</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,750</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>175,0</i>	<i>110,0</i>	<i>2,800</i>	<i>2,700</i>	<i>-8,9</i>	<i>1,029</i>	<i>8,520</i>
W11	T	<i>F centro anziani Ovest</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,750</i>	<i>1,00</i>	<i>1,00</i>	<i>75,0</i>	<i>95,0</i>	<i>2,800</i>	<i>2,700</i>	<i>-8,9</i>	<i>0,301</i>	<i>3,220</i>
W12	T	<i>F associazioni PT</i>	<i>Triplo</i>	<i>0,837</i>	<i>0,500</i>	<i>0,35</i>	<i>0,35</i>	<i>160,0</i>	<i>110,0</i>	<i>0,900</i>	<i>1,200</i>	<i>-8,9</i>	<i>0,947</i>	<i>8,080</i>
W13	T	<i>PF associazioni PT</i>	<i>Triplo</i>	<i>0,837</i>	<i>0,500</i>	<i>0,35</i>	<i>0,35</i>	<i>220,0</i>	<i>110,0</i>	<i>0,900</i>	<i>1,200</i>	<i>-8,9</i>	<i>1,036</i>	<i>8,560</i>
W14	T	<i>PF associazioni PT 3 ante</i>	<i>Triplo</i>	<i>0,837</i>	<i>0,500</i>	<i>0,35</i>	<i>0,35</i>	<i>240,0</i>	<i>260,0</i>	<i>0,900</i>	<i>1,200</i>	<i>-8,9</i>	<i>3,562</i>	<i>14,320</i>
W15	T	<i>F associazioni P1</i>	<i>Triplo</i>	<i>0,837</i>	<i>0,500</i>	<i>0,35</i>	<i>0,35</i>	<i>210,0</i>	<i>110,0</i>	<i>0,900</i>	<i>1,200</i>	<i>-8,9</i>	<i>1,258</i>	<i>11,240</i>
W16	T	<i>PF associazioni P1</i>	<i>Triplo</i>	<i>0,837</i>	<i>0,500</i>	<i>0,35</i>	<i>0,35</i>	<i>285,0</i>	<i>110,0</i>	<i>0,900</i>	<i>1,200</i>	<i>-8,9</i>	<i>1,458</i>	<i>12,320</i>

Legenda simboli

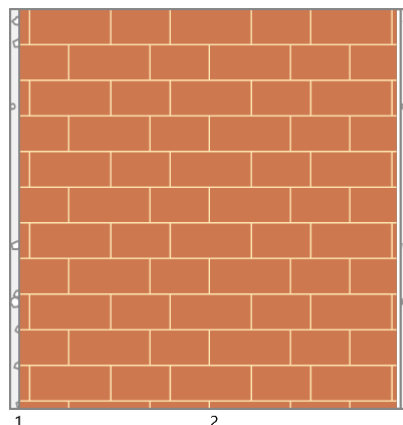
ε	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: Parete esterna 60

Codice: M1

Trasmittanza termica	1,800	W/m ² K
Spessore	600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	6,944	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1302	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1254	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,092	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,051	-
Sfasamento onda termica	-16,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	570,00	1,8000	0,317	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

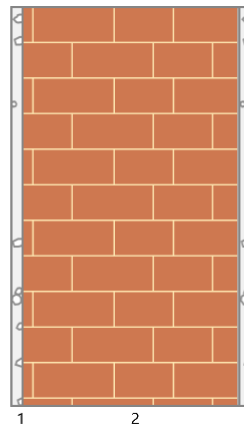
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *sottofinestra*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica	2,572	W/m ² K
Spessore	300	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	14,49 3	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	642	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	594	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,676	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,263	-
Sfasamento onda termica	-8,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	270,00	1,8000	0,150	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

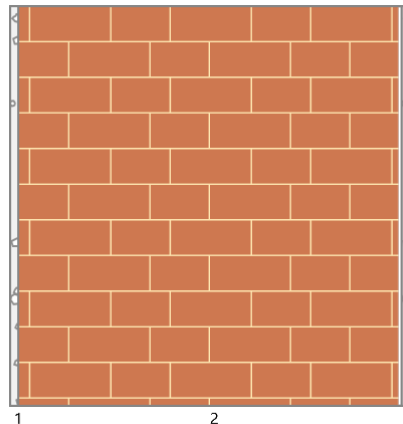
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna 65*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica	1,714	W/m ² K
Spessore	650	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	6,390	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1412	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1364	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,066	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,038	-
Sfasamento onda termica	-17,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	620,00	1,8000	0,344	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

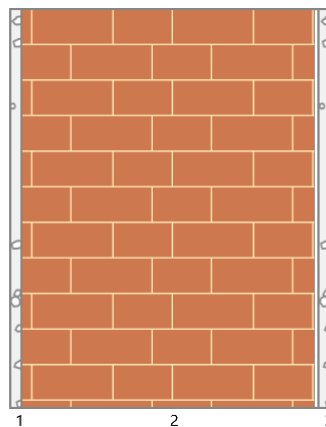
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Parete esterna 40

Codice: M4

Trasmittanza termica	2,250	W/m ² K
Spessore	400	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	10,63 8	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	862	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	814	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,348	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,154	-
Sfasamento onda termica	-10,9	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	370,00	1,8000	0,206	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

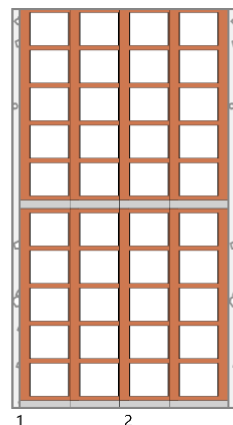
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna 28*

Codice: *M5*

Trasmittanza termica	2,045	W/m ² K
Spessore	280	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	99,010	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	552	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	520	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,527	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,258	-
Sfasamento onda termica	-9,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	260,00	0,9900	0,263	2000	1,00	7
3	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

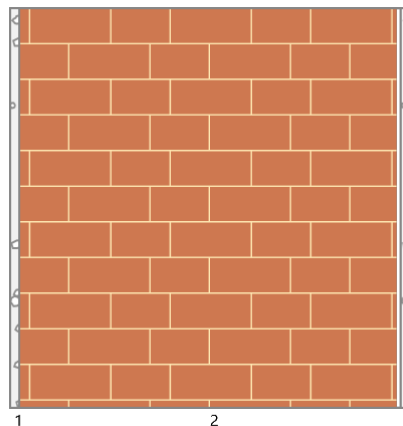
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete verso altri edifici*

Codice: *M7*

Trasmittanza termica	1,628	W/m ² K
Spessore	600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	18,0	°C
Permeanza	6,944	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1302	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1254	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,064	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,039	-
Sfasamento onda termica	-16,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	570,00	1,8000	0,317	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

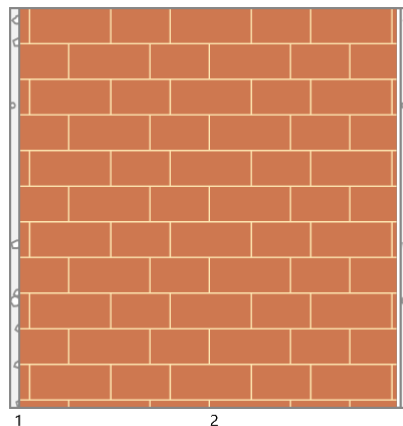
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Parete verso non risc*

Codice: *M8*

Trasmittanza termica	1,628	W/m ² K
Spessore	600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	8,4	°C
Permeanza	6,944	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1302	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1254	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,064	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,039	-
Sfasamento onda termica	-16,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	570,00	1,8000	0,317	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta esterna nuova*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica	1,001	W/m ² K
Spessore	36	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	3,096	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	11	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	11	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,996	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,995	-
Sfasamento onda termica	-0,6	h



1234

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,1200	0,083	450	1,60	625
2	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	0,006	1390	0,90	50000
3	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	15,00	0,0240	0,625	30	1,30	140
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,1200	0,083	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

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

Descrizione della struttura: *Porta esterna*

Codice: *M10*

Trasmittanza termica	2,216	W/m ² K
Spessore	30	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	10,66 7	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	14	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	14	kg/m ²
Trasmittanza periodica	2,201	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,994	-
Sfasamento onda termica	-0,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	<i>30,00</i>	<i>0,1200</i>	<i>0,250</i>	<i>450</i>	<i>1,60</i>	<i>625</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,071</i>	-	-	-

Legenda simboli

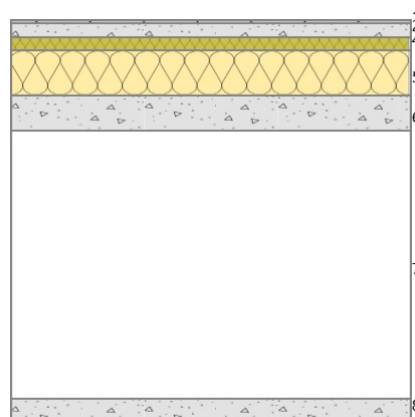
s	Spessore	mm
Cond.	Conduktività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio (igloo) SALA*

Codice: *P1*

Trasmittanza termica	0,223	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,174	W/m ² K
Spessore	900	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	321	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	321	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,038	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,217	-
Sfasamento onda termica	-10,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrille in ceramica (piastrille)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Caldaia additivata per pannelli	30,00	1,0000	0,030	1800	0,88	30
3	Tubo del pannello - GRAPH30	0,00	-	-	-	-	-
4	Polistirene espanso con grafite per FAST-GRAPH sp.20-30-40-50	30,00	0,0300	1,000	25	1,45	90
5	Polistirene espanso estruso con pelle (60 mm < sp < 120 mm)	100,00	0,0350	2,857	30	1,45	150
6	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	80,00	1,2600	0,063	2000	1,00	96
7	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm ² /m	600,00	2,4490	0,245	-	-	-
8	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

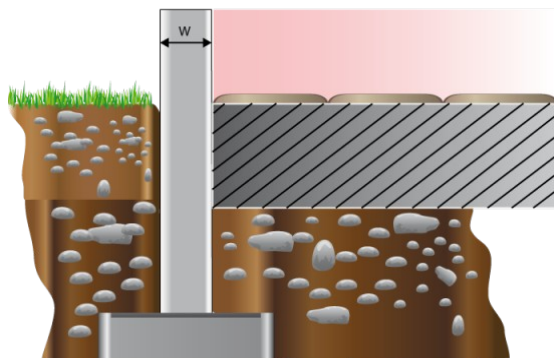
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su vespaio (igloo) SALA

Codice: P1

Area del pavimento	77,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	37,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	600 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

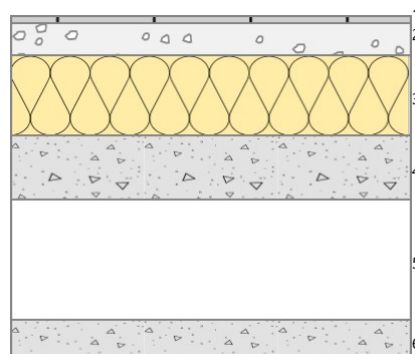


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio (igloo)*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,280	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,194	W/m ² K
Spessore	430	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	314	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	314	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,050	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,256	-
Sfasamento onda termica	-10,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	LecaMix Fast	40,00	0,2910	0,137	1200	1,00	8
3	Polistirene espanso estruso con pelle (60 mm < sp < 120 mm)	100,00	0,0350	2,857	30	1,45	150
4	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	80,00	1,2600	0,063	2000	1,00	96
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	150,00	0,6742	0,223	-	-	-
6	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

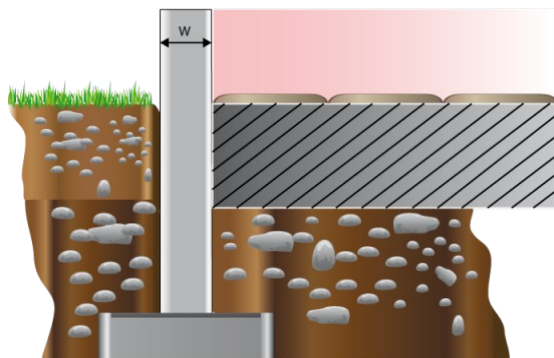
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su vespaio (igloo)

Codice: P2

Area del pavimento	82,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	30,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	650 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

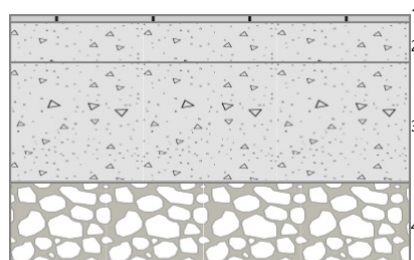


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno - centro anziani*

Codice: *P3*

Trasmittanza termica	2,345	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,569	W/m ² K
Spessore	310	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	643	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	643	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,635	W/m ² K
Fattore attenuazione	1,115	-
Sfasamento onda termica	-8,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	999999 9
2	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
3	C.l.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	150,00	2,1500	0,070	2400	1,00	96
4	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	100,00	1,2000	0,083	1700	1,00	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

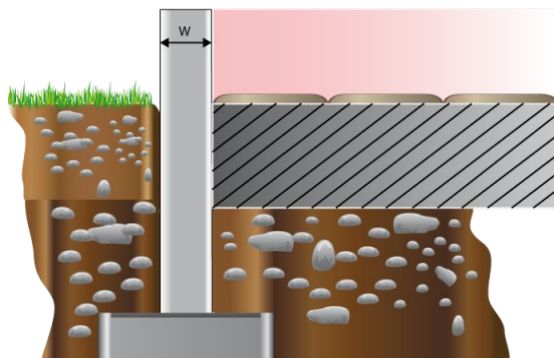
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno - centro anziani

Codice: P3

Area del pavimento	102,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	40,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	600 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

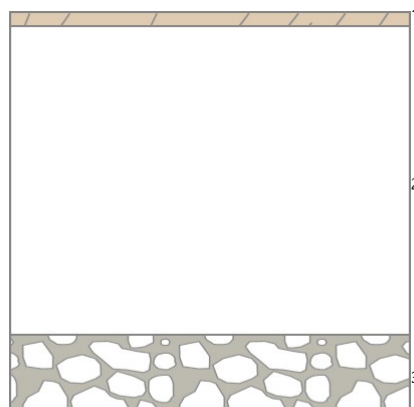


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Pavimento su terreno - sala musica*

Codice: *P4*

Trasmittanza termica	1,508	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,486	W/m ² K
Spessore	520	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	200,000	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	180	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	180	kg/m ²
Trasmittanza periodica	1,408	W/m ² K
Fattore attenuazione	2,896	-
Sfasamento onda termica	-3,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Legname (20°C e 65% umidità)	20,00	0,1300	-	500	1,60	50
2	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	400,00	-	-	-	-	-
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	100,00	1,2000	-	1700	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	-

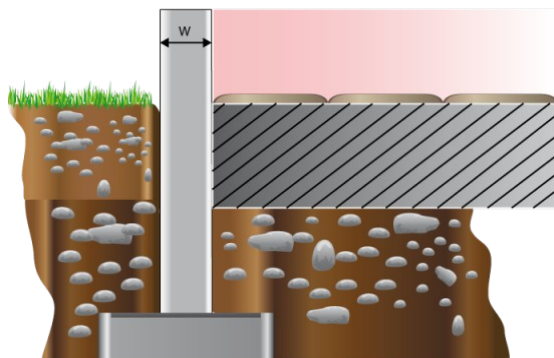
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su terreno - sala musica

Codice: P4

Area del pavimento	78,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	30,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	650 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

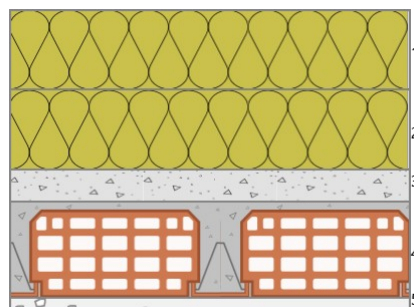


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio sottotetto*

Codice: *S2*

Trasmittanza termica	0,160	W/m ² K
Spessore	375	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	37,10 6	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	368	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	344	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,034	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,210	-
Sfasamento onda termica	-9,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia - standard (solai, esclusi i pavimenti)	100,00	0,0340	2,941	40	1,03	1
2	Pannello in lana di roccia - standard (solai, esclusi i pavimenti)	100,00	0,0340	2,941	40	1,03	1
3	C.I.S. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
4	Volta in mattoni	120,00	0,9000	0,133	2000	0,84	10
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

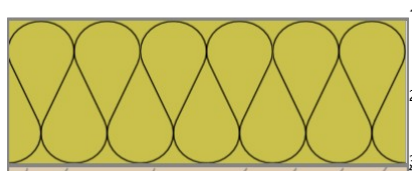
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Copertura civile inclinata*

Codice: *S3*

Trasmittanza termica	0,179	W/m ² K
Spessore	196	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	2,875	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	27	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	27	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,128	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,714	-
Sfasamento onda termica	-5,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con PVC in fogli	0,40	0,1700	0,002	1390	0,90	50000
2	Pannello in lana di roccia - standard (coperture inclinate)	180,00	0,0340	5,294	110	1,03	1
3	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,40	0,3300	0,001	920	2,20	100000
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	15,00	0,1200	0,125	450	1,60	625
-	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 TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: **finestre sala polivalente**

Codice: **W1**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,45 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,45 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,220 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	220,0 cm
Altezza	235,0 cm

Caratteristiche del telaio

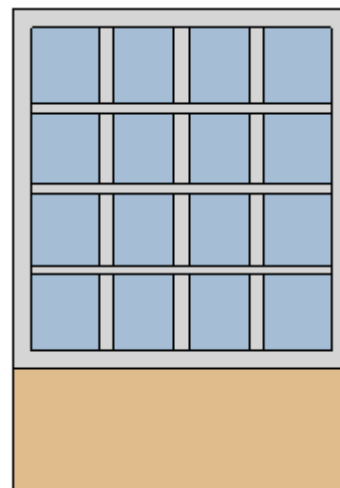
K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 5,170 m ²
Area vetro	A_g 3,204 m ²
Area telaio	A_f 1,966 m ²
Fattore di forma	F_f 0,62 -
Perimetro vetro	L_g 28,720 m
Perimetro telaio	L_f 9,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,352 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna 60
Trasmittanza termica	U 1,800 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 80,0 cm
Area	1,76 m ²



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

Descrizione della finestra: *ingresso sala polivalente*

Codice: *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,489 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

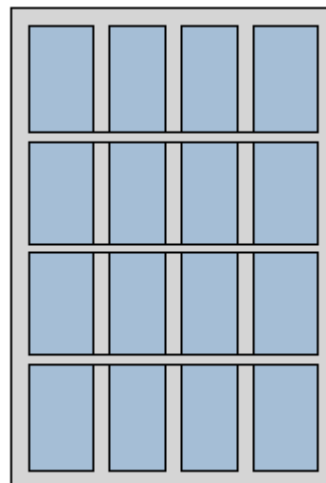
Larghezza	220,0 cm
Altezza	325,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 7,150 m ²
Area vetro	A_g 4,698 m ²
Area telaio	A_f 2,452 m ²
Fattore di forma	F_f 0,66 -
Perimetro vetro	L_g 35,920 m
Perimetro telaio	L_f 10,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,200 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: finestre sala musica Ovest

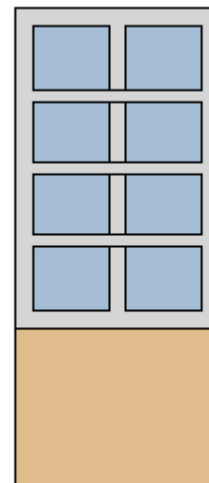
Codice: W4

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,640	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,823	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza		220,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,080	m ²
Area vetro	A_g	1,789	m ²
Area telaio	A_f	1,291	m ²
Fattore di forma	F_f	0,58	-
Perimetro vetro	L_g	15,200	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071



Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,026	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1	Parete esterna 60	
Trasmittanza termica	U	1,800	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	110,0	cm
Area		1,54	m ²

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

Descrizione della finestra: *finestre sala musica Est*

Codice: *W5*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	Singolo		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	3,640	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	4,823	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,850	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,839	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		140,0	cm
Altezza		220,0	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f	2,00	W/m ² K
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	3,080	m ²
Area vetro	A_g	1,789	m ²
Area telaio	A_f	1,291	m ²
Fattore di forma	F_f	0,58	-
Perimetro vetro	L_g	15,200	m
Perimetro telaio	L_f	7,200	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

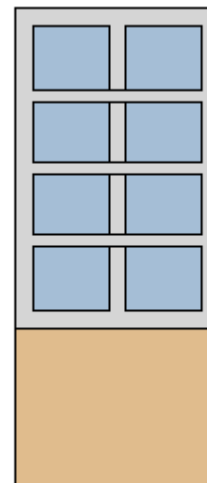
Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	0,130
Primo vetro	6,0	1,00	0,006
Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071

Legenda simboli

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

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	3,026	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------



Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1	Parete esterna 60	
Trasmittanza termica	U	1,800	W/m ² K
Altezza	H _{sott}	110,0	cm
Area		1,54	m ²

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

Descrizione della finestra: *ingresso sala musica Sud*

Codice: *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,35 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,171 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

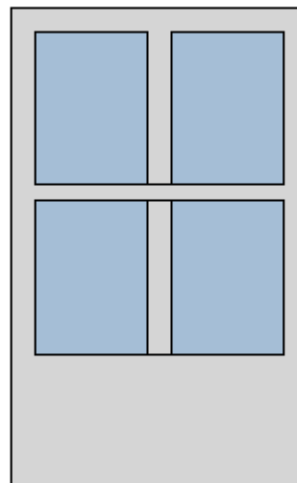
Larghezza	154,0 cm
Altezza	250,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,850 m ²
Area vetro	A_g 1,888 m ²
Area telaio	A_f 1,962 m ²
Fattore di forma	F_f 0,49 -
Perimetro vetro	L_g 11,120 m
Perimetro telaio	L_f 8,080 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,200 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: *finestre sala musica Sud*

Codice: *W7*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,35 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,171 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

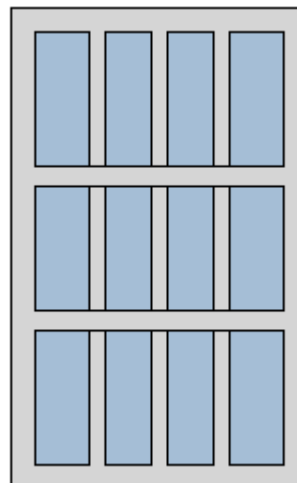
Larghezza	154,0 cm
Altezza	250,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,850 m ²
Area vetro	A_g 2,184 m ²
Area telaio	A_f 1,666 m ²
Fattore di forma	F_f 0,57 -
Perimetro vetro	L_g 22,840 m
Perimetro telaio	L_f 8,080 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,200 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: PF centro anziani Nord

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,700 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,737 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

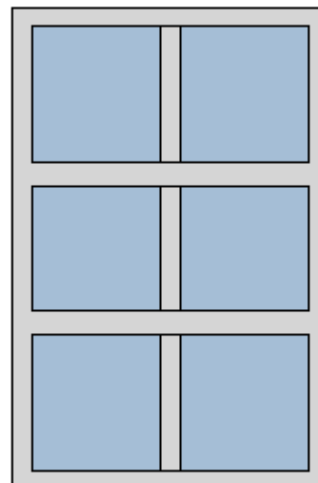
Larghezza	200,0 cm
Altezza	305,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 6,100 m ²
Area vetro	A_g 4,116 m ²
Area telaio	A_f 1,984 m ²
Fattore di forma	F_f 0,67 -
Perimetro vetro	L_g 19,880 m
Perimetro telaio	L_f 10,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,700 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: *F centro anziani Nord*

Codice: **W9**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 2,700 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 2,800 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,750 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,737 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	200,0 cm
Altezza	220,0 cm

Caratteristiche del telaio

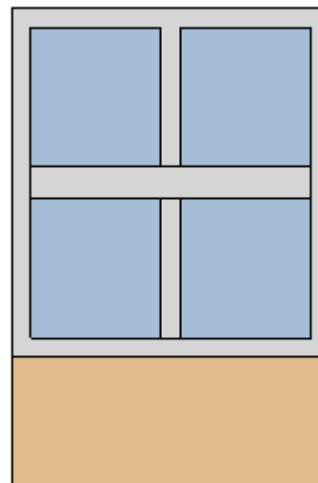
K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 4,400 m ²
Area vetro	A_g 2,886 m ²
Area telaio	A_f 1,514 m ²
Fattore di forma	F_f 0,66 -
Perimetro vetro	L_g 13,600 m
Perimetro telaio	L_f 8,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 2,521 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M5 Parete esterna 28
Trasmittanza termica	U 2,045 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 83,0 cm
Area	1,66 m ²



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

Descrizione della finestra: *F centro anziani Sud*

Codice: *W10*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,700	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,737	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		110,0	cm
Altezza		175,0	cm

Caratteristiche del telaio

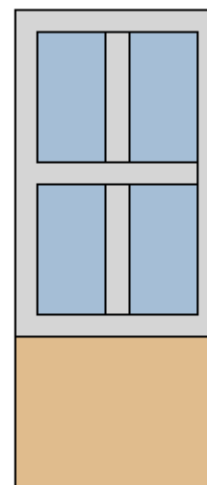
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,925	m ²
Area vetro	A_g	1,029	m ²
Area telaio	A_f	0,896	m ²
Fattore di forma	F_f	0,53	-
Perimetro vetro	L_g	8,520	m
Perimetro telaio	L_f	5,700	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,489	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M5 Parete esterna 28		
Trasmittanza termica	U	2,045	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	83,0	cm
Area		0,91	m ²



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

Descrizione della finestra: *F centro anziani Ovest*

Codice: *W11*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	2,700	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	2,800	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	1,00	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	1,00	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,750	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,737	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza		95,0	cm
Altezza		75,0	cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	0,712	m ²
Area vetro	A_g	0,301	m ²
Area telaio	A_f	0,412	m ²
Fattore di forma	F_f	0,42	-
Perimetro vetro	L_g	3,220	m
Perimetro telaio	L_f	3,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	2,065	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete esterna 60		
Trasmittanza termica	U	1,800	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	180,0	cm
Area		1,71	m ²



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

Descrizione della finestra: F associazioni PT

Codice: W12

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,084	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,900	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,35	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,171	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,16	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		110,0	cm
Altezza		160,0	cm

Caratteristiche del telaio

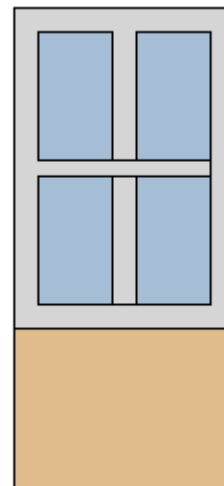
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,760	m ²
Area vetro	A_g	0,947	m ²
Area telaio	A_f	0,813	m ²
Fattore di forma	F_f	0,54	-
Perimetro vetro	L_g	8,080	m
Perimetro telaio	L_f	5,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,580	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2 sottofinestra		
Trasmittanza termica	U	2,572	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	80,0	cm
Area		0,88	m ²



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

Descrizione della finestra: PF associazioni PT

Codice: W13

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,084 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,35 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,171 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

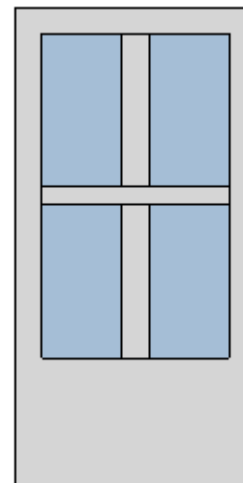
Larghezza	110,0 cm
Altezza	220,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,420 m ²
Area vetro	A_g 1,036 m ²
Area telaio	A_f 1,384 m ²
Fattore di forma	F_f 0,43 -
Perimetro vetro	L_g 8,560 m
Perimetro telaio	L_f 6,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,084 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: *PF associazioni PT 3 ante*

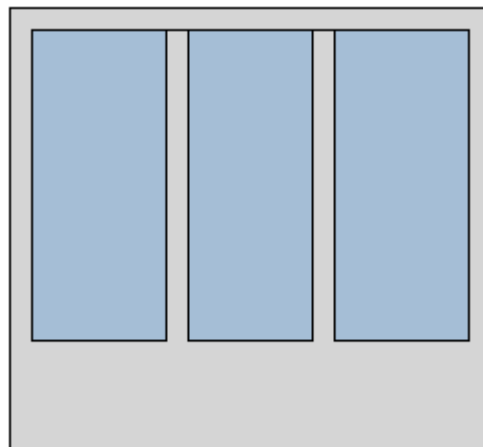
Codice: *W14*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,200 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,35 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,171 -



Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	260,0 cm
Altezza	240,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 6,240 m ²
Area vetro	A_g 3,562 m ²
Area telaio	A_f 2,678 m ²
Fattore di forma	F_f 0,57 -
Perimetro vetro	L_g 14,320 m
Perimetro telaio	L_f 10,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,200 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: F associazioni P1

Codice: W15

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,084	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	0,900	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,35	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,35	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,500	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,171	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,16	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		110,0	cm
Altezza		210,0	cm

Caratteristiche del telaio

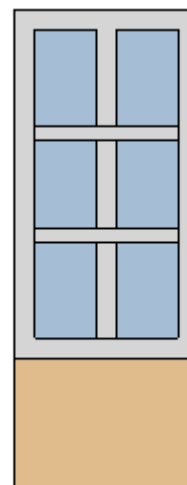
K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	2,310	m ²
Area vetro	A_g	1,258	m ²
Area telaio	A_f	1,052	m ²
Fattore di forma	F_f	0,54	-
Perimetro vetro	L_g	11,240	m
Perimetro telaio	L_f	6,400	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,494	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M2 sottofinestra		
Trasmittanza termica	U	2,572	W/m ² K
Altezza	H_{sott}	80,0	cm
Area		0,88	m ²



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

Descrizione della finestra: PF associazioni P1

Codice: W16

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,084 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 0,900 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$ 0,35 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$ 0,35 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,500 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,171 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,16 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

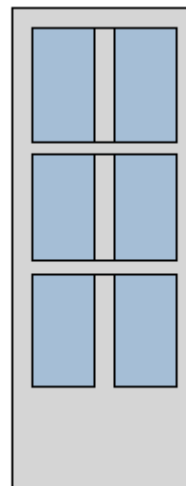
Larghezza	110,0 cm
Altezza	285,0 cm

Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 3,135 m ²
Area vetro	A_g 1,458 m ²
Area telaio	A_f 1,677 m ²
Fattore di forma	F_f 0,47 -
Perimetro vetro	L_g 12,320 m
Perimetro telaio	L_f 7,900 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,084 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------



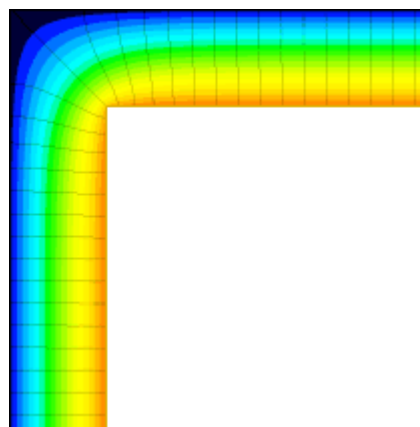
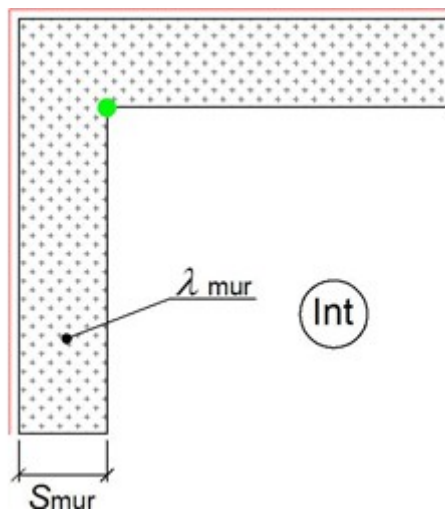
CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: C - Angolo tra pareti

Codice: Z1

Tipologia	C - Angolo tra pareti	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,882	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-1,765	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,450	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	

Note **C4 - Giunto tre due pareti con isolamento ripartito (sporgente)**
Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -1,765 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	500,0	mm
Conduttività termica muro	λ_{mur}	1,800	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

Legenda simboli

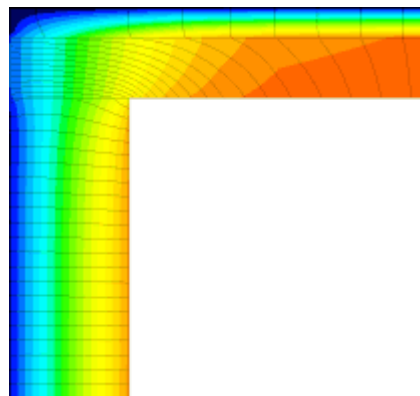
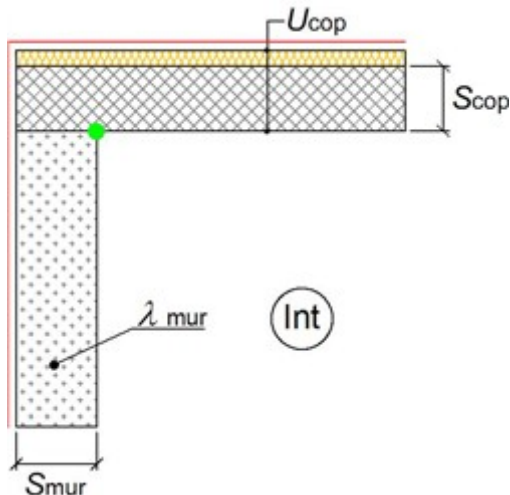
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura isolata

Codice: Z2

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,255 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,510 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,584 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R4 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura isolata esternamente Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,510 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0 mm
Spessore muro	Smur	500,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,179 W/m ² K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	1,800 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

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

Legenda simboli

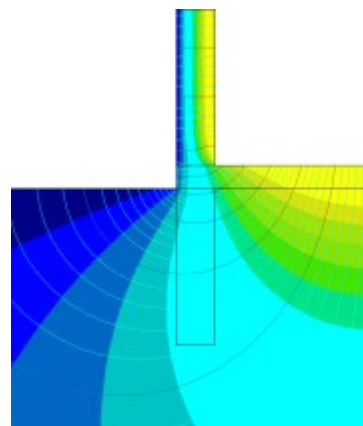
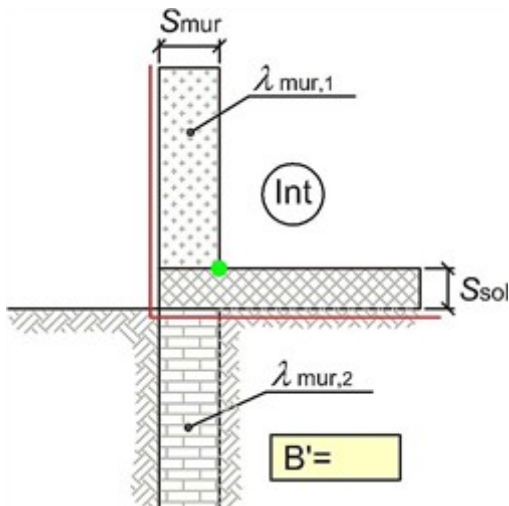
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z3*

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,116 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,231 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,544 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF4b - Giunto parete con isolamento ripartito - solaio controterra non isolato Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,231 W/mK.



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	5,20 m
Spessore solaio	S_{sol}	100,0 mm
Spessore muro	S_{mur}	500,0 mm
Conduttività termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	1,800 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,0	17,7	16,6	POSITIVA
novembre	20,0	11,6	16,2	16,1	POSITIVA
dicembre	20,0	8,8	14,9	15,0	NEGATIVA
gennaio	20,0	6,7	13,9	14,5	NEGATIVA
febbraio	20,0	6,0	13,6	14,4	NEGATIVA
marzo	20,0	7,0	14,1	15,2	NEGATIVA
aprile	20,0	9,6	15,2	14,2	POSITIVA

Legenda simboli

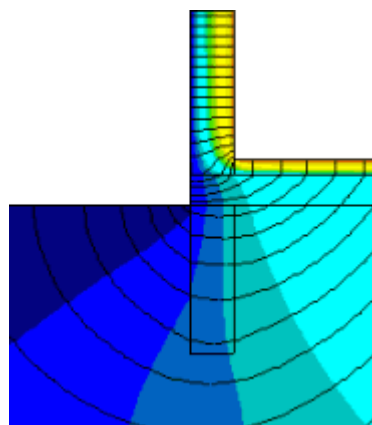
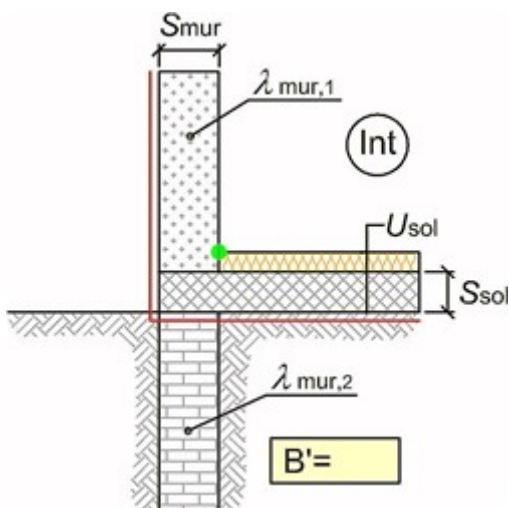
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z4*

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,773 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-1,547 W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,249 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	GF8 - Giunto parete con isolamento ripartito -solaio controterra con isolamento all'estradosso Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -1,547 W/mK.



Caratteristiche

Conducibilità termica muro 2	$\lambda_{mur,2}$	1,000 W/mK
Dimensione caratteristica del pavimento	B'	5,47 m
Spessore solaio	S_{sol}	200,0 mm
Spessore muro	S_{mur}	100,0 mm
Trasmittanza termica solaio	U_{sol}	0,194 W/m ² K
Conducibilità termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	1,800 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006 kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0 °C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80 %			

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

Legenda simboli

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

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Bricherasio	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	400	m
Gradi giorno	2847	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8,9	°C


Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	386,95	m ²
Superficie esterna lorda	1590,87	m ²
Volume netto	1478,24	m ³
Volume lordo	2284,97	m ³
Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 2 - Sala Polivalente

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 2

Locale: 1

Descrizione: Sala

Superficie in pianta netta	76,86 m ²	Volume netto	314,27 m ³
Altezza netta	4,09 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra isolato	-0,773	-8,9	N	1,20	7,30	-196
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	N	1,20	4,03	-36
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	N	1,20	4,03	-36
W2	T	ingresso sala polivalente	1,200	-8,9	N	1,20	7,15	298
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	N	1,20	3,38	-103
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	N	1,20	3,38	-103
M1	T	Parete esterna 60	1,908	-8,9	N	1,20	29,82	1973
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra isolato	-0,773	-8,9	E	1,15	13,80	-355
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	E	1,15	13,80	-117
W1	T	finestre sala polivalente	1,380	-8,9	E	1,15	6,93	318
W1	T	finestre sala polivalente	1,380	-8,9	E	1,15	6,93	318
W1	T	finestre sala polivalente	1,380	-8,9	E	1,15	6,93	318
W1	T	finestre sala polivalente	1,380	-8,9	E	1,15	6,93	318
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	E	1,15	3,38	-99
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	E	1,15	3,38	-99
M1	T	Parete esterna 60	1,908	-8,9	E	1,15	30,43	1929
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra isolato	-0,773	-8,9	S	1,00	7,30	-163
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	S	1,00	4,03	-30
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	S	1,00	4,03	-30
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	S	1,00	3,38	-86
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	S	1,00	3,38	-86
M1	T	Parete esterna 60	1,908	-8,9	S	1,00	36,97	2038
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra isolato	-0,773	-8,9	O	1,10	13,80	-339
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	O	1,10	13,80	-112
M9	T	Porta esterna nuova	1,033	-8,9	O	1,10	6,82	224
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	O	1,10	3,38	-95

Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	O	1,10	3,38	-95
M1	T	Parete esterna 60	1,908	-8,9	O	1,10	51,33	3113
P1	G	Pavimento su vespaio (igloo) SALA	0,174	-8,9	OR	1,00	100,74	508
S3	T	Copertura civile inclinata	0,180	-8,9	E	1,15	55,58	332
S3	T	Copertura civile inclinata	0,180	-8,9	O	1,10	55,58	318

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	9824
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1514
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	1230
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	12568
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	12568

Zona 3 - Sala musica

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	3	Locale:	3	Descrizione:	Gruppo Sala musica
Superficie in pianta netta	77,97	m ²		Volume netto	414,21 m ³
Altezza netta	5,31	m		Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0	°C		Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale			η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	N	1,20	2,21	-9
M10	T	Porta esterna	2,381	-8,9	N	1,20	2,10	173
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	N	1,20	2,70	-83
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	N	1,20	5,36	337
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	E	1,15	14,15	-54
W5	T	finestre sala musica Est	3,395	-8,9	E	1,15	4,62	521
W5	T	finestre sala musica Est	3,395	-8,9	E	1,15	4,62	521
W5	T	finestre sala musica Est	3,395	-8,9	E	1,15	4,62	521
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	E	1,15	3,00	-88
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	E	1,15	35,84	2158
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	S	1,00	6,88	-23
W6	T	ingresso sala musica Sud	1,200	-8,9	S	1,00	3,85	134
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	S	1,00	3,00	-77
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	S	1,00	20,30	1063
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	O	1,10	7,09	-26
W4	T	finestre sala musica Ovest	3,395	-8,9	O	1,10	4,62	499
W4	T	finestre sala musica Ovest	3,395	-8,9	O	1,10	4,62	499
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	O	1,10	2,70	-76
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	O	1,10	14,63	843
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	N	1,20	2,30	-20
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	N	1,20	2,32	-71
M1	T	Parete esterna 60	1,908	-8,9	N	1,20	6,20	410
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	O	1,10	13,79	-112
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	O	1,10	2,32	-65
M1	T	Parete esterna 60	1,908	-8,9	O	1,10	37,15	2253

P4	G	Pavimento su terreno - sala musica	0,486	-8,9	OR	1,00	100,43	1411
S1	D	Soletta interpiano	1,988	-	OR	1,00	6,47	-
S1	D	Soletta interpiano	1,988	-	OR	1,00	3,00	-
S1	D	Soletta interpiano	1,988	-	OR	1,00	0,21	-
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	100,93	420

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	11059
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	1995
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	1248
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	14302
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	14302

Zona 4 - Centro anziani

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona:	4	Locale:	1	Descrizione:	Centro anziani
Superficie in pianta netta	41,57	m ²		Volume netto	145,49 m ³
Altezza netta	3,50	m		Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0	°C		Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale			η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	N	1,20	6,48	-26
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	N	1,20	6,48	-57
W9	T	F centro anziani Nord	2,559	-8,9	N	1,20	6,06	538
W8	T	PF centro anziani Nord	2,700	-8,9	N	1,20	6,10	571
M5	T	Parete esterna 28	2,185	-8,9	N	1,20	14,97	1134
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	S	1,00	6,82	-23
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	S	1,00	6,82	-50
W10	T	F centro anziani Sud	2,534	-8,9	S	1,00	2,84	208
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	S	1,00	25,68	1345
P3	G	Pavimento su terreno - centro anziani	0,569	-8,9	OR	1,00	50,28	827
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	50,28	209

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	4676
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	701
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	665
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	6042
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	6042

Zona:	4	Locale:	2	Descrizione:	Centro anziani
Superficie in pianta netta	38,47	m ²		Volume netto	134,64 m ³
Altezza netta	3,50	m		Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0	°C		Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale			η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
-----	------	----------------------	---	-----------------	-----	----	------------------------------------	-----------------

Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	N	1,20	6,15	-25
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	N	1,20	6,15	-54
W9	T	F centro anziani Nord	2,559	-8,9	N	1,20	6,06	538
W8	T	PF centro anziani Nord	2,700	-8,9	N	1,20	6,10	571
M5	T	Parete esterna 28	2,185	-8,9	N	1,20	13,56	1028
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	S	1,00	6,14	-21
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	S	1,00	6,14	-45
W10	T	F centro anziani Sud	2,534	-8,9	S	1,00	2,84	208
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	S	1,00	22,88	1198
P3	G	Pavimento su terreno - centro anziani	0,569	-8,9	OR	1,00	45,31	746
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	45,31	188

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	4332
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	649
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	616
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	5596
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	5596

Zona: 4 Locale: 3 Descrizione: Wc

Superficie in pianta netta	5,71 m ²	Volume netto	17,13 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	2,00 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	S	1,00	3,93	-13
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	S	1,00	3,93	-29
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	S	1,00	3,00	-77
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	S	1,00	14,46	757
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	O	1,10	2,58	-9
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	O	1,10	2,58	-21
W11	T	F centro anziani Ovest	2,141	-8,9	O	1,10	2,42	165
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	O	1,10	3,00	-84
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	O	1,10	7,10	409
P3	G	Pavimento su terreno - centro anziani	0,569	-8,9	OR	1,00	10,16	167
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	10,16	42

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1307
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	330
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	91
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1728
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1728

Zona: 4 Locale: 4 Descrizione: Wc

Superficie in pianta netta	3,28 m ²	Volume netto	9,84 m ³
Altezza netta	3,00 m	Ricambio d'aria	2,00 1/h

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	O	1,10	2,07	-8
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	O	1,10	2,07	-17
W11	T	F centro anziani Ovest	2,141	-8,9	O	1,10	2,42	165
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	O	1,10	5,21	300
P3	G	Pavimento su terreno - centro anziani	0,569	-8,9	OR	1,00	5,33	88
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	5,33	22

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **550**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **190**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **52**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **792**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **792**

Zona: 4 **Locale: 5** **Descrizione: Ingresso**

Superficie in pianta netta **9,52** m² Volume netto **28,56** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	N	1,20	3,93	-16
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	N	1,20	3,93	-35
W8	T	PF centro anziani Nord	2,700	-8,9	N	1,20	6,10	571
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	N	1,20	3,00	-92
M5	T	Parete esterna 28	2,185	-8,9	N	1,20	8,36	634
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	O	1,10	2,71	-10
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	O	1,10	2,71	-22
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	O	1,10	3,00	-84
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	O	1,10	9,97	574
P3	G	Pavimento su terreno - centro anziani	0,569	-8,9	OR	1,00	13,41	221
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	13,41	56

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **1797**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **138**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **152**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **2087**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **2087**

Zona 5 - Edificio associazioni

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 5 Locale: 2 Descrizione: AVIS

Superficie in pianta netta	18,45 m ²	Volume netto	49,45 m ³
Altezza netta	2,68 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M8	U	Parete verso non risc	1,628	8,4	-	0,00	13,44	253
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	S	1,00	5,02	-17
W12	T	F associazioni PT	1,732	-8,9	S	1,00	2,64	132
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	S	1,00	13,11	686
P3	G	Pavimento su terreno - centro anziani	0,569	-8,9	OR	1,00	26,91	443
S1	D	Soletta interpiano	1,988	-	OR	1,00	26,91	-

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	1498
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	238
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	295
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	2031
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	2031

Zona: 5 Locale: 3 Descrizione: CGIL

Superficie in pianta netta	24,23 m ²	Volume netto	69,78 m ³
Altezza netta	2,88 m	Ricambio d'aria	0,50 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	S	1,00	2,50	-8
W13	T	PF associazioni PT	1,200	-8,9	S	1,00	2,42	84
M4	T	Parete esterna 40	2,421	-8,9	S	1,00	5,92	414
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	S	1,00	0,78	-3
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	S	1,00	2,60	136
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	S	1,00	2,16	-7
W12	T	F associazioni PT	1,732	-8,9	S	1,00	2,64	132
M4	T	Parete esterna 40	2,421	-8,9	S	1,00	4,57	320
Z3	-	GF - Parete - Solaio controterra esistente	-0,116	-8,9	S	1,00	1,64	-5
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	S	1,00	5,47	286
P3	G	Pavimento su terreno - centro anziani	0,569	-8,9	OR	1,00	31,82	524
S1	D	Soletta interpiano	1,988	-	OR	1,00	31,82	-

Dispersioni per trasmissione:	Φ _{tr} =	1873
Dispersioni per ventilazione:	Φ _{ve} =	336
Dispersioni per intermittenza:	Φ _{rh} =	388
Dispersioni totali:	Φ _{hl} =	2596
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	Φ _{hl sic} =	2596

Zona: 5 Locale: 4 Descrizione: *Locale da definire PT*

Superficie in pianta netta **12,54** m² Volume netto **33,86** m³
 Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M8	U	Parete verso non risc	1,628	8,4	-	0,00	13,52	254
W14	T	PF associazioni PT 3 ante	1,200	-8,9	O	1,10	6,24	238
M5	T	Parete esterna 28	2,185	-8,9	O	1,10	6,18	429
P3	G	Pavimento su terreno - centro anziani	0,569	-8,9	OR	1,00	18,30	301
S1	D	Soletta interpiano	1,988	-	OR	1,00	18,30	-

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **1223**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **163**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **201**

 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1587**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1587**

Zona: 5 Locale: 5 Descrizione: *Ciclisti*

Superficie in pianta netta **13,20** m² Volume netto **39,60** m³
 Altezza netta **3,00** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M8	U	Parete verso non risc	1,628	8,4	-	0,00	15,72	296
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	O	1,10	3,99	-32
W16	T	PF associazioni P1	1,200	-8,9	O	1,10	3,14	120
M5	T	Parete esterna 28	2,185	-8,9	O	1,10	10,92	759
P5	D	Soletta interpiano	1,555	-	OR	1,00	19,17	-
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	19,17	80

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **1222**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **191**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **211**

 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **1624**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **1624**

Zona: 5 Locale: 7 Descrizione: *Alpini*

Superficie in pianta netta **19,34** m² Volume netto **67,69** m³
 Altezza netta **3,50** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M10	T	Porta esterna	2,381	-8,9	-	0,00	1,68	116
M8	U	Parete verso non risc	1,628	8,4	-	0,00	16,90	318
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	S	1,00	5,02	-37

W15	T	F associazioni P1	1,641	-8,9	S	1,00	3,19	151
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	S	1,00	17,01	891
P5	D	Soletta interpiano	1,555	-	OR	1,00	27,95	-
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	27,95	116

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 1555$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 326$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 309$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 2190$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 2190$

Zona: 5 Locale: 8 Descrizione: Locale

Superficie in pianta netta **19,40** m² Volume netto **67,90** m³
 Altezza netta **3,50** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	S	1,00	5,87	-43
W15	T	F associazioni P1	1,641	-8,9	S	1,00	3,19	151
W16	T	PF associazioni P1	1,200	-8,9	S	1,00	3,14	109
M4	T	Parete esterna 40	2,421	-8,9	S	1,00	17,28	1209
P5	D	Soletta interpiano	1,555	-	OR	1,00	24,85	-
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	24,85	103

Dispersioni per trasmissione: $\Phi_{tr} = 1529$

Dispersioni per ventilazione: $\Phi_{ve} = 327$

Dispersioni per intermittenza: $\Phi_{rh} = 310$

Dispersioni totali: $\Phi_{hl} = 2167$

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: $\Phi_{hl\ sic} = 2167$

Zona: 5 Locale: 9 Descrizione: Motociclisti

Superficie in pianta netta **15,74** m² Volume netto **55,09** m³
 Altezza netta **3,50** m Ricambio d'aria **0,50** 1/h
 Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **16** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	S	1,00	2,54	-19
W15	T	F associazioni P1	1,641	-8,9	S	1,00	3,19	151
M4	T	Parete esterna 40	2,421	-8,9	S	1,00	7,02	491
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	S	1,00	2,61	-19
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	S	1,00	3,50	-89
M1	T	Parete esterna 60	1,908	-8,9	S	1,00	10,49	578
Z2	-	R - Parete - Copertura isolata	-0,255	-8,9	O	1,10	4,43	-36
W15	T	F associazioni P1	1,641	-8,9	O	1,10	3,19	166
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	O	1,10	3,50	-98
M1	T	Parete esterna 60	1,908	-8,9	O	1,10	14,62	887
P5	D	Soletta interpiano	1,555	-	OR	1,00	22,34	-
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	22,34	93

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

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	2105
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	265
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	252
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	2623
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	2623

Zona: 5	Locale: 10	Descrizione: Bagni nuovi	
Superficie in pianta netta	10,67 m ²	Volume netto	30,73 m ³
Altezza netta	2,88 m	Ricambio d'aria	0,61 1/h
Temperatura interna	20,0 °C	Fattore di ripresa	16 W/m ²
Ventilazione	Naturale	η recuperatore	- -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ [W/mK]	θ_e [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ_{tr} [W]
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra isolato	-0,773	-8,9	S	1,00	3,85	-86
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	S	1,00	2,88	-73
M1	T	Parete esterna 60	1,908	-8,9	S	1,00	13,31	734
Z4	-	GF - Parete - Solaio controterra isolato	-0,773	-8,9	O	1,10	4,42	-109
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,882	-8,9	O	1,10	2,88	-81
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	O	1,10	15,28	880
P2	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,194	-8,9	OR	1,00	17,37	98
S1	D	Soletta interpiano	1,988	-	OR	1,00	17,37	-

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	1363
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	182
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	171
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	1715
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	1715

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
θ_e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento
ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
Φ_{tr}	Potenza dispersa per trasmissione

RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

Vicini presenti

Coefficiente di sicurezza adottato

1,00 -

Zona 2 - Sala Polivalente fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Sala	20,0	0,50	9824	1514	1230	12568	12568
Totale:				9824	1514	1230	12568	12568

Zona 3 - Sala musica fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
3	Gruppo Sala musica	20,0	0,50	11059	1995	1248	14302	14302
Totale:				11059	1995	1248	14302	14302

Zona 4 - Centro anziani fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Centro anziani	20,0	0,50	4676	701	665	6042	6042
2	Centro anziani	20,0	0,50	4332	649	616	5596	5596
3	Wc	20,0	2,00	1307	330	91	1728	1728
4	Wc	20,0	2,00	550	190	52	792	792
5	Ingresso	20,0	0,50	1797	138	152	2087	2087
Totale:				12662	2006	1577	16246	16246

Zona 5 - Edificio associazioni fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	θ_i [°C]	n [1/h]	Φ_{tr} [W]	Φ_{ve} [W]	Φ_{rh} [W]	Φ_{hl} [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
2	AVIS	20,0	0,50	1498	238	295	2031	2031
3	CGIL	20,0	0,50	1873	336	388	2596	2596
4	Locale da definire PT	20,0	0,50	1223	163	201	1587	1587
5	Ciclisti	20,0	0,50	1222	191	211	1624	1624
7	Alpini	20,0	0,50	1555	326	309	2190	2190
8	Locale	20,0	0,50	1529	327	310	2167	2167
9	Motociclisti	20,0	0,50	2105	265	252	2623	2623
10	Bagni nuovi	20,0	0,61	1363	182	171	1715	1715
Totale:				12367	2028	2137	16532	16532
Totale Edificio:				45913	7543	6191	59648	59648

Legenda simboli

- θ_i Temperatura interna del locale
- n Ricambio d'aria del locale
- Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione
- Φ_{ve} Potenza dispersa per ventilazione

Arch. Luca Manfredi
Via Volta 3, Luserna San Giovanni TO

Φ_{rh} Potenza dispersa per intermittenza
 Φ_{hl} Potenza totale dispersa
 $\Phi_{hl\ sic}$ Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

Edificio : Edifici polifunzionali

Modalità di funzionamento

Sala Polivalente

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

Centro anziani

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

Sala Musica

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

Associazioni PT

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

Associazioni P1

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	93,8	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,3	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	99,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	123,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	78,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	126,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	75,7	%

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	341,2	166,2	68,8
Caldaia a condensazione - Analitico	99,1	94,0	93,9

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

Sala Polivalente

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori (tmedia acqua = 45°C)	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	12919	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	93,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

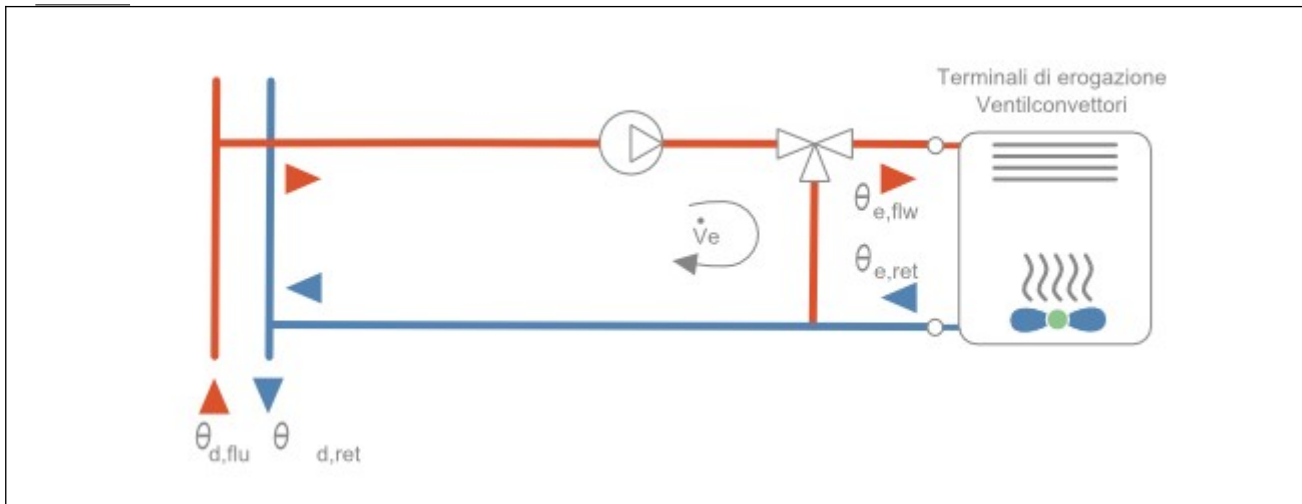
Tipo	Per zona + climatica	
Caratteristiche	PI o PID	
Rendimento di regolazione	99,5	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale	
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	1	
Fattore di correzione	0,69	
Rendimento di distribuzione utenza	99,3	%
Fabbisogni elettrici	30	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	30,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	1222,97	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	40,0	$^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	39,3	40,0	38,6
novembre	30	38,6	40,0	37,2
dicembre	31	38,6	40,5	36,6
gennaio	31	40,0	42,1	37,9
febbraio	28	38,3	40,0	36,6
marzo	31	39,1	40,0	38,2
aprile	15	39,5	40,0	39,0

Legenda simboli

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

Centro anziani

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori (tmedia acqua = 45$^{\circ}\text{C}$)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	16935 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per zona + climatica
Caratteristiche	PI o PID

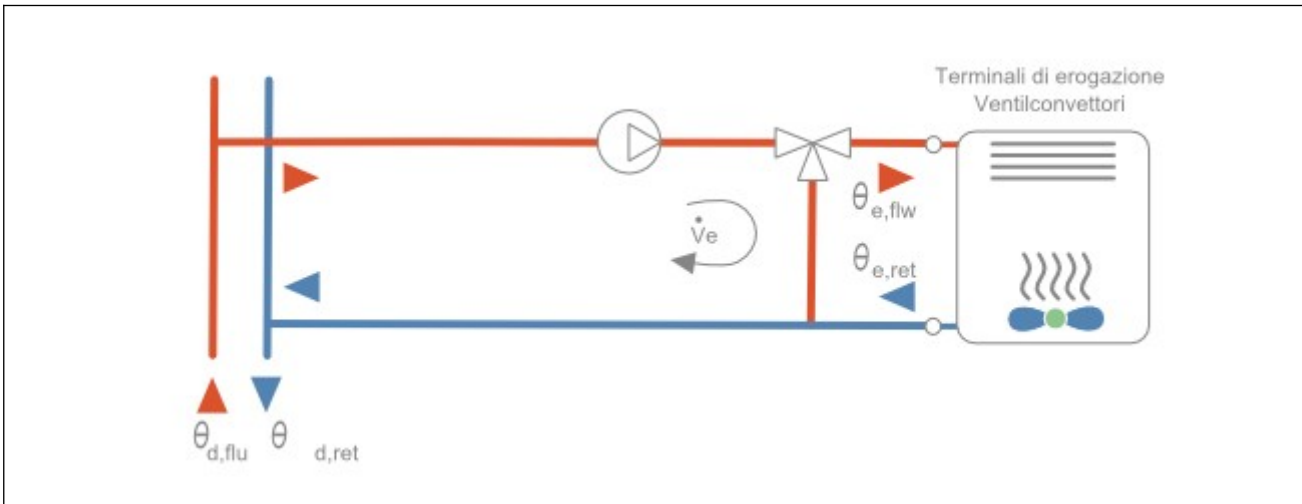
Rendimento di regolazione **99,5** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
 Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**
 Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**
 Posizione tubazioni **-**
 Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
 Numero di piani **1**
 Fattore di correzione **0,69**
 Rendimento di distribuzione utenza **99,3** %
 Fabbisogni elettrici **30** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %

ΔT nominale lato aria **30,0** °C

Esponente n del corpo scaldante **1,00** -

ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C

Portata nominale **1603,14** kg/h

Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %

Temperatura minima di mandata **40,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,2	40,0	38,5
novembre	30	38,6	40,0	37,2
dicembre	31	38,6	40,5	36,6
gennaio	31	40,0	42,1	37,9
febbraio	28	38,2	40,0	36,5
marzo	31	38,9	40,0	37,9
aprile	15	39,3	40,0	38,6

Legenda simboli

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

Sala Musica

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)**
Potenza nominale dei corpi scaldanti **14302** W
Fabbisogni elettrici **0** W
Rendimento di emissione **93,0** %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

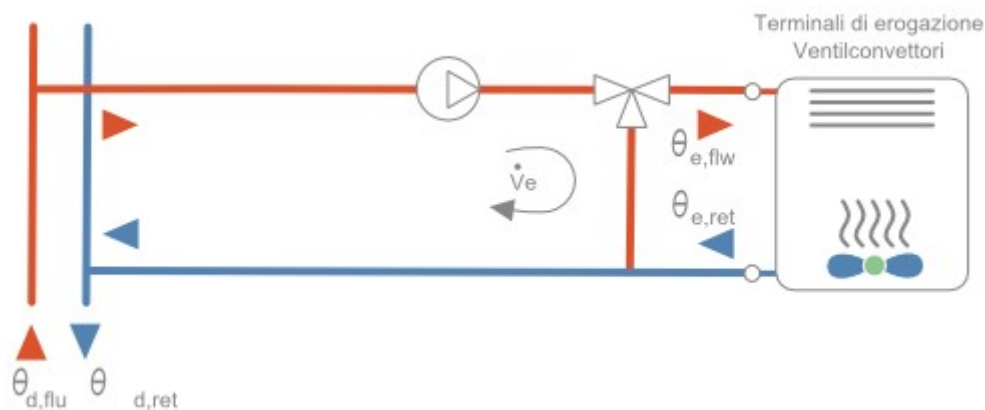
Tipo **Per zona + climatica**
Caratteristiche **PI o PID**
Rendimento di regolazione **99,5** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**
Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**
Posizione tubazioni **-**
Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
Numero di piani **1**
Fattore di correzione **0,69**
Rendimento di distribuzione utenza **99,3** %
Fabbisogni elettrici **30** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **30,0** °C

Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	°C
Portata nominale	1353,89	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	40,0	°C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,2	40,0	38,4
novembre	30	38,5	40,0	37,1
dicembre	31	38,5	40,5	36,4
gennaio	31	39,9	42,1	37,7
febbraio	28	38,2	40,0	36,3
marzo	31	39,0	40,0	37,9
aprile	15	39,4	40,0	38,8

Legenda simboli

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

Associazioni PT

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori (tmedia acqua = 45°C)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9489 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

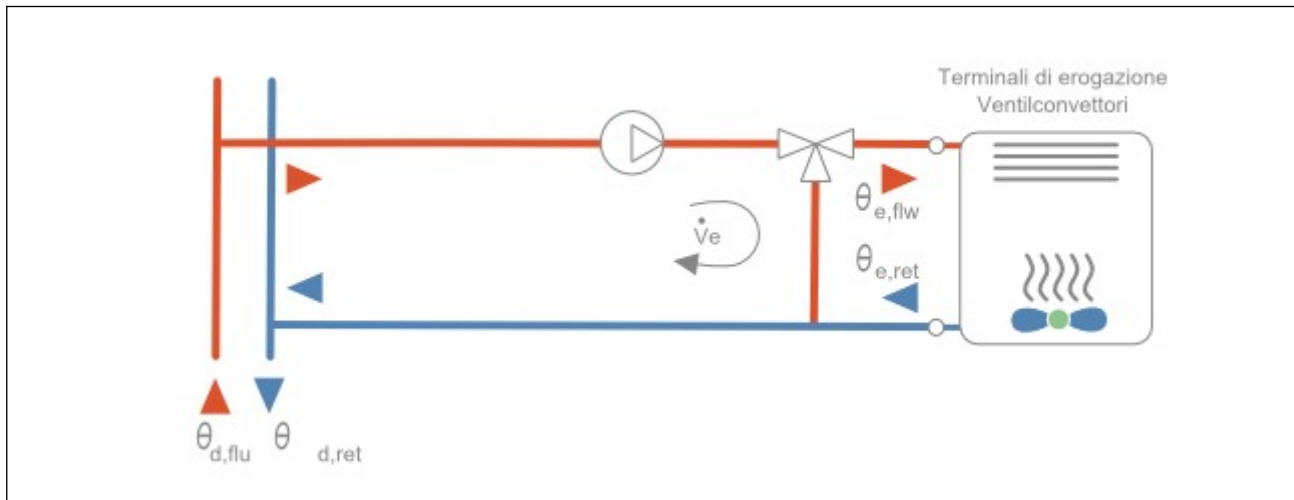
Tipo	Per zona + climatica
Caratteristiche	PI o PID
Rendimento di regolazione	99,5 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Centralizzato a distribuzione orizzontale
Posizione impianto	Impianto a piano intermedio
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	1
Fattore di correzione	0,69
Rendimento di distribuzione utenza	99,3 %
Fabbisogni elettrici	30 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	30,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,00	-
ΔT di progetto lato acqua	10,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	898,27	kg/h
Criterio di calcolo	Carico medio massimo	70,0 %
Temperatura minima di mandata	40,0	$^{\circ}\text{C}$

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	39,4	40,0	38,9
novembre	30	38,9	40,0	37,8
dicembre	31	38,9	40,5	37,3
gennaio	31	40,4	42,1	38,7
febbraio	28	38,6	40,0	37,1
marzo	31	39,2	40,0	38,4
aprile	15	39,5	40,0	38,9

Legenda simboli

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

Associazioni P1

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori (tmedia acqua = 45$^{\circ}\text{C}$)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	9984 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per zona + climatica**

Caratteristiche **PI o PID**

Rendimento di regolazione **99,5** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

Tipo di impianto **Centralizzato a distribuzione orizzontale**

Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**

Posizione tubazioni **-**

Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**

Numero di piani **1**

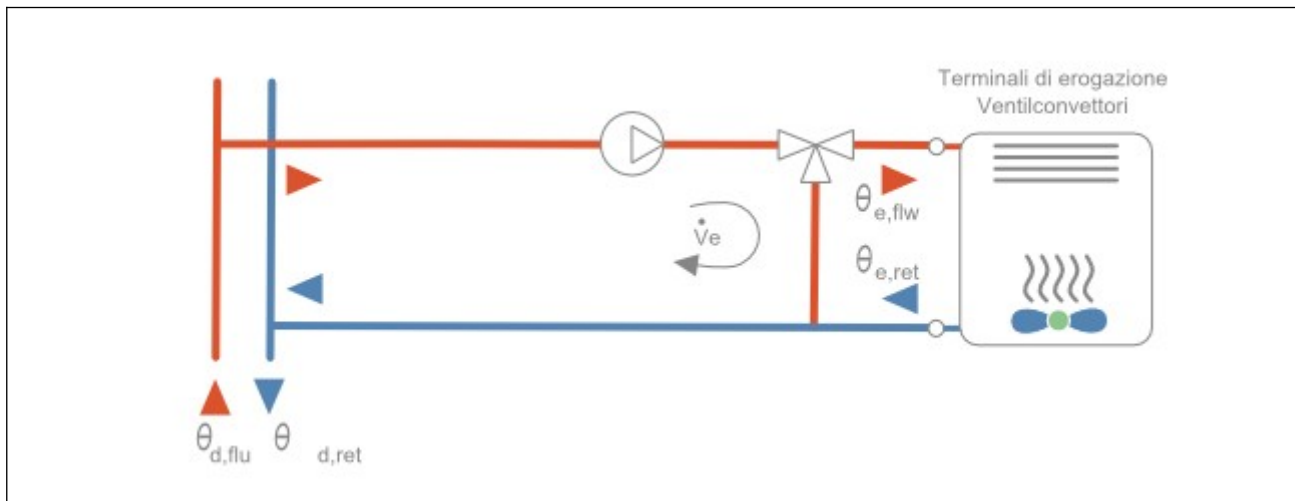
Fattore di correzione **0,69**

Rendimento di distribuzione utenza **99,3** %

Fabbisogni elettrici **30** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %

ΔT nominale lato aria **30,0** °C

Esponente n del corpo scaldante **1,00** -

ΔT di progetto lato acqua **10,0** °C

Portata nominale **945,13** kg/h

Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %

Temperatura minima di mandata **40,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,4	40,0	38,8
novembre	30	38,8	40,0	37,7
dicembre	31	38,9	40,5	37,2
gennaio	31	40,3	42,1	38,5
febbraio	28	38,5	40,0	37,0
marzo	31	39,1	40,0	38,3

aprile	15	39,4	40,0	38,9
--------	----	------	------	------

Legenda simboli

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

Dati comuni

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **0,880** W/K

Ambiente di installazione --

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,3	7,2	12,4	16,0	22,1	26,2	27,7	26,7	23,2	16,4	10,9	6,7

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	39,3	40,0	38,6
novembre	30	38,7	40,0	37,3
dicembre	31	38,6	40,5	36,8
gennaio	31	40,1	42,1	38,1
febbraio	28	38,3	40,0	36,6
marzo	31	39,0	40,0	38,1
aprile	15	39,4	40,0	38,8

Legenda simboli

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

CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
1	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4
2	Caldia a condensazione	Analitico

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**

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

Marca/Serie/Modello **Da definire**
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 **2,0** °C
massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **30,0** °C
massima **65,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,38	2,73	2,29
2	3,97	3,17	2,64
7	4,69	3,74	3,12
12	5,19	4,11	3,42

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	14,30	14,70	15,10
2	16,80	17,10	17,40
7	19,90	20,20	20,50
12	22,00	22,20	22,50

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	4,23	5,38	6,59
2	4,23	5,39	6,59
7	4,24	5,40	6,57
12	4,24	5,40	6,58

Fattori correttivi della pompa di calore:

Potenza di progetto P_{des} (a -10°C) **16,17** kW

Condizioni di parzializzazione	A	B	C	D
Temperatura di riferimento [°C]	-7	2	7	12

Fattore di carico climatico (PLR) [%]	88	54	35	15
Potenza DC a pieno carico [kW]	14,30	16,80	19,90	22,00
COP a carico parziale	3,38	3,63	3,74	2,91
COP a pieno carico	3,38	3,97	4,69	5,19
Fattore di carico CR [-]	1,00	0,52	0,28	0,11
Fattore correttivo fCOP [-]	1,00	0,91	0,80	0,56

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **300** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **22,00** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	43,6	48,6	38,6
novembre	30	42,3	47,3	37,3
dicembre	31	41,8	46,8	36,8
gennaio	31	43,1	48,1	38,1
febbraio	28	41,6	46,6	36,6
marzo	31	43,1	48,1	38,1
aprile	15	43,8	48,8	38,8

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

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**

Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**

Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **Da definire**

Potenza nominale al focolare Φ_{cn} **62,00** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on}$ **1,60** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al camino a bruciatore spento $P'_{ch,off}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Perdita al mantello $P'_{gn,env}$ **0,10** %

Valore noto da costruttore o misurato

Rendimento utile a potenza nominale $\eta_{gn,Pn}$ **98,30** %

Rendimento utile a potenza intermedia $\eta_{gn,Pint}$ **109,00** %

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl}$ **60,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry}$ **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore W_{br} **88** W

Fattore di recupero elettrico k_{br} **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione W_{af} **0** W

Fattore di recupero elettrico k_{af} **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare $\Phi_{cn,min}$ **12,20** kW

Perdita al camino a bruciatore acceso $P'_{ch,on,min}$ **1,50** %

Potenza elettrica bruciatore $W_{br,min}$ **29** W

ΔT temperatura di ritorno/fumi $\Delta\theta_{w,fl,min}$ **20,0** °C

Tenore di ossigeno dei fumi $O_{2,fl,dry,min}$ **6,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,70** -

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giù	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,3	7,2	12,4	16,0	22,1	26,2	27,7	26,7	23,2	16,4	10,9	6,7

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **61,07** kW

Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

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	42,3	47,3	37,3
dicembre	31	41,8	46,8	36,8
gennaio	31	43,1	48,1	38,1
febbraio	28	41,6	46,6	36,6
marzo	31	43,1	48,1	38,1
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	Metano		
Potere calorifico inferiore	H_i	9,940	kWh/Nm ³
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,000	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	1,050	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,050	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,2100	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Edifici polifunzionali

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	19616	19616	19615	19615	19615	19615	21171	17581
febbraio	28	14804	14804	14803	14803	14803	14803	15977	11413
marzo	31	9314	9314	9313	9313	9313	9313	10052	3254
aprile	15	2785	2785	2785	2785	2785	2785	3005	861
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3716	3716	3716	3716	3716	3716	4012	1076
novembre	30	12551	12551	12551	12551	12551	12551	13548	4928
dicembre	31	18197	18197	18197	18197	18197	18197	19640	14809
TOTALI	183	80983	80983	80981	80981	80981	80981	87406	53922

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	29	0	116
febbraio	28	0	22	0	127
marzo	31	0	14	0	146
aprile	15	0	4	0	43

maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	5	0	56
novembre	30	0	19	0	192
dicembre	31	0	27	0	141
TOTALI	183	0	120	0	820

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	99,3	100,0	100,0	105,1	85,6	100,1	80,5
febbraio	28	99,5	99,3	99,9	100,0	113,8	80,9	112,1	77,2
marzo	31	99,5	99,3	99,9	100,0	162,0	70,0	193,6	69,7
aprile	15	99,5	99,3	99,9	100,0	170,5	69,7	0,0	91,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	99,3	99,9	100,0	181,8	72,0	335,5	77,7
novembre	30	99,5	99,3	99,9	100,0	155,6	71,2	153,9	67,3
dicembre	31	99,5	99,3	100,0	100,0	110,5	82,2	105,1	77,2

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	5354	1620	330,5	160,9	67,7	0
febbraio	28	6661	2010	331,4	161,4	67,8	0
marzo	31	9588	2781	344,8	168,0	69,2	0
aprile	15	3005	861	348,9	170,5	69,7	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	4012	1076	372,9	181,8	72,0	0
novembre	30	12150	3513	345,8	168,3	69,2	0
dicembre	31	7114	2171	327,6	159,6	67,4	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,30
febbraio	28	3,31
marzo	31	3,45
aprile	15	3,49
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	3,73
novembre	30	3,46
dicembre	31	3,28

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

Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione

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 [Nm ³]
gennaio	31	15817	15961	99,1	94,1	94,0	1606
febbraio	28	9316	9403	99,1	94,0	93,9	946
marzo	31	464	473	98,1	93,0	92,9	48
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	1398	1414	98,9	93,7	93,7	142
dicembre	31	12526	12638	99,1	94,0	94,0	1271

Mese	gg	FC_{nom} [-]	FC_{min} [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]	R [%]
gennaio	31	0,346	1,757	0,90	0,08	0,05	0,00
febbraio	28	0,226	1,145	0,89	0,07	0,05	0,00
marzo	31	0,000	0,052	0,83	0,04	0,03	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-

luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,161	0,85	0,05	0,03	0,00
dicembre	31	0,274	1,390	0,87	0,08	0,05	0,00

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
FC_{nom}	Fattore di carico a potenza nominale
FC_{min}	Fattore di carico a potenza minima
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello
R	Fattore percentuale di recupero di condensazione

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	17581	1765	19596	24375
febbraio	28	11413	2159	13209	19170
marzo	31	3254	2941	4810	13358
aprile	15	861	908	0	3033
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1076	1137	1108	4780
novembre	30	4928	3724	8156	18656
dicembre	31	14809	2339	17309	23580
TOTALI	183	53922	14973	64188	106951

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
311	449	730	933	1156	1282	1401	1202	866	571	303	269

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	64188	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	106951	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g,p,nren}$	126,2	%

(rispetto all'energia primaria non rinnovabile)

Rendimento globale medio stagionale
(rispetto all'energia primaria totale)

$\eta_{H,g,p,tot}$ **75,7** %

Consumo di energia elettrica effettivo

11438 kWh/anno

Zona 4 : Centro anziani

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	258,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	132,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	65,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	273,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	74,9	%

Dati per zona

Zona: **Centro anziani**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6

Categoria DPR 412/93

E.4 (1)

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7

Fabbisogno giornaliero per posto

0,2 l/g posto

Numero di posti

30

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

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 **Da definire**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
 massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **62,0** °C
 Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **2,3**
 Potenza utile P_u **0,57** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,25** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 4 : Centro anziani

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	6	6	6	7	3	0	0	0
febbraio	28	6	6	6	6	3	0	0	0
marzo	31	6	6	6	7	3	0	0	0
aprile	30	6	6	6	6	3	0	0	0
maggio	31	6	6	6	7	2	0	0	0
giugno	30	6	6	6	6	2	0	0	0
luglio	31	6	6	6	7	2	0	0	0
agosto	31	6	6	6	7	2	0	0	0
settembre	30	6	6	6	6	2	0	0	0
ottobre	31	6	6	6	7	3	0	0	0
novembre	30	6	6	6	6	3	0	0	0
dicembre	31	6	6	6	7	3	0	0	0
TOTALI	365	72	72	72	78	30	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	-	-	-	117,7	62,7	132,2	62,3
febbraio	28	92,6	-	-	-	108,8	57,5	127,1	57,8
marzo	31	92,6	-	-	-	118,5	60,4	145,9	61,6
aprile	30	92,6	-	-	-	128,1	63,4	0,0	91,8
maggio	31	92,6	-	-	-	149,2	69,4	0,0	97,2
giugno	30	92,6	-	-	-	166,4	73,8	0,0	101,0
luglio	31	92,6	-	-	-	174,2	75,7	0,0	102,5
agosto	31	92,6	-	-	-	169,0	74,4	0,0	101,5
settembre	30	92,6	-	-	-	153,5	70,6	0,0	98,2
ottobre	31	92,6	-	-	-	129,3	63,8	239,7	72,0
novembre	30	92,6	-	-	-	114,8	59,2	115,7	56,5
dicembre	31	92,6	-	-	-	105,9	56,2	110,7	54,4

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$\eta_{w,d}$	Rendimento mensile di distribuzione

$\eta_{W,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{W,ric}$	Rendimento mensile della rete di riciclo
$\eta_{W,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{W,gen,p,nren}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,gen,p,tot}$	Rendimento mensile di generazione rispetto all'energia primaria totale
$\eta_{W,g,p,nren}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria non rinnovabile
$\eta_{W,g,p,tot}$	Rendimento globale medio mensile rispetto all'energia primaria totale

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	6	3	204,0	104,6	55,7	0
febbraio	28	6	3	208,5	106,9	56,5	0
marzo	31	7	3	231,1	118,5	60,4	0
aprile	30	6	3	249,8	128,1	63,4	0
maggio	31	7	2	290,9	149,2	69,4	0
giugno	30	6	2	324,6	166,4	73,8	0
luglio	31	7	2	339,6	174,2	75,7	0
agosto	31	7	2	329,5	169,0	74,4	0
settembre	30	6	2	299,3	153,5	70,6	0
ottobre	31	7	3	252,2	129,3	63,8	0
novembre	30	6	3	224,0	114,8	59,2	0
dicembre	31	7	3	206,5	105,9	56,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,04
febbraio	28	2,09
marzo	31	2,31
aprile	30	2,50
maggio	31	2,91
giugno	30	3,25
luglio	31	3,40
agosto	31	3,29
settembre	30	2,99
ottobre	31	2,52
novembre	30	2,24
dicembre	31	2,06

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	3	3	5	10
febbraio	28	3	3	4	10
marzo	31	3	3	4	10

aprile	30	3	3	0	6
maggio	31	2	2	0	6
giugno	30	2	2	0	6
luglio	31	2	2	0	6
agosto	31	2	2	0	6
settembre	30	2	2	0	6
ottobre	31	3	3	3	8
novembre	30	3	3	5	10
dicembre	31	3	3	6	11
TOTALI	365	30	30	26	96

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
311	449	730	933	1156	1282	1401	1202	866	571	303	269

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	26 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	96 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	273,3 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	74,9 %
Consumo di energia elettrica effettivo		13 kWh/anno

Zona 5 : Edificio associazioni

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	258,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	118,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	60,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	243,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	70,5	%

Dati per zona

Zona: **Edificio associazioni**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

Categoria DPR 412/93

E.4 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7

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

Numero di posti **20**

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

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 **Da definire**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
massima **62,0** °C

Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	2,3	
Potenza utile	P_u	0,57	kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	0,25	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7	°C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	55	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **30** W

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 5 : Edificio associazioni

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	4	4	4	4	2	0	0	0
febbraio	28	4	4	4	4	2	0	0	0
marzo	31	4	4	4	4	2	0	0	0
aprile	30	4	4	4	4	2	0	0	0
maggio	31	4	4	4	4	2	0	0	0
giugno	30	4	4	4	4	1	0	0	0
luglio	31	4	4	4	4	1	0	0	0
agosto	31	4	4	4	4	1	0	0	0
settembre	30	4	4	4	4	1	0	0	0
ottobre	31	4	4	4	4	2	0	0	0
novembre	30	4	4	4	4	2	0	0	0
dicembre	31	4	4	4	4	2	0	0	0
TOTALI	365	48	48	48	52	20	0	0	2

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	-	-	-	105,0	58,1	118,0	57,8
febbraio	28	92,6	-	-	-	97,1	53,3	113,4	53,8
marzo	31	92,6	-	-	-	105,7	56,1	130,2	57,5
aprile	30	92,6	-	-	-	114,3	59,0	91030551 81992270 00,0	87,6
maggio	31	92,6	-	-	-	133,2	64,9	0,0	93,2
giugno	30	92,6	-	-	-	148,5	69,2	0,0	97,1
luglio	31	92,6	-	-	-	155,4	71,1	0,0	98,6
agosto	31	92,6	-	-	-	150,8	69,8	0,0	97,6
settembre	30	92,6	-	-	-	137,0	66,0	0,0	94,2
ottobre	31	92,6	-	-	-	115,4	59,4	213,9	67,7
novembre	30	92,6	-	-	-	102,5	55,0	103,3	52,6
dicembre	31	92,6	-	-	-	94,5	52,0	98,8	50,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	4	2	204,0	93,4	51,6	0
febbraio	28	4	2	208,5	95,4	52,4	0
marzo	31	4	2	231,1	105,7	56,1	0
aprile	30	4	2	249,8	114,3	59,0	0
maggio	31	4	2	290,9	133,2	64,9	0
giugno	30	4	1	324,6	148,5	69,2	0
luglio	31	4	1	339,6	155,4	71,1	0
agosto	31	4	1	329,5	150,8	69,8	0
settembre	30	4	1	299,3	137,0	66,0	0
ottobre	31	4	2	252,2	115,4	59,4	0
novembre	30	4	2	224,0	102,5	55,0	0
dicembre	31	4	2	206,5	94,5	52,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,04
febbraio	28	2,09
marzo	31	2,31
aprile	30	2,50
maggio	31	2,91
giugno	30	3,25
luglio	31	3,40
agosto	31	3,29
settembre	30	2,99
ottobre	31	2,52
novembre	30	2,24
dicembre	31	2,06

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	2	2	3	7
febbraio	28	2	2	3	7
marzo	31	2	2	3	7
aprile	30	2	2	0	5
maggio	31	2	2	0	4
giugno	30	1	1	0	4
luglio	31	1	1	0	4
agosto	31	1	1	0	4
settembre	30	1	2	0	4
ottobre	31	2	2	2	6
novembre	30	2	2	4	7
dicembre	31	2	2	4	8
TOTALI	365	20	22	20	68

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
311	449	730	933	1156	1282	1401	1202	866	571	303	269

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	20	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	68	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	243,9	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	70,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		10	kWh/anno

FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA secondo UNI/TS 11300-3

Edificio : Edifici polifunzionali

Modalità di funzionamento dell'impianto:

Continuato

SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	98,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	98,0	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	100,0	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{C,s}$	98,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{C,gen,ut}$	386,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,gen,p,nren}$	187,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{C,gen,p,tot}$	151,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{C,g,p,nren}$	2353989,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{C,g,p,tot}$	726,4	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Ventilconvettori idronici**
Fabbisogni elettrici **30** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica **0,755** W/K
Temperatura media dell'accumulo **10,0** °C
Ambiente di installazione **Centrale termica**

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,3	7,2	12,4	16,0	22,1	26,2	27,7	26,7	23,2	16,4	10,9	6,7

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio	Raffrescamento
Tipo di generatore	Pompa di calore
Metodo di calcolo	secondo UNI/TS 11300-3
Marca/Serie/Modello	Da definire
Tipo di pompa di calore	Elettrica
Potenza frigorifera nominale $\Phi_{gn,nom}$	20,50 kW

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

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

Prestazioni dichiarate:

Fk [%]	100%	75%	50%	25%	20%	15%	10%	5%	2%	1%
EER [-]	3,86	3,43	3,36	2,27	2,15	2,13	1,97	1,61	1,04	0,66

Legenda simboli

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

Dati unità esterna:

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

Dati unità interna:

Salto termico all'evaporatore	5,0 °C
Fattore di sporcamento	0,04403 m ² K/kW
Percentuale di glicole	10,0 %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **300** W

Vettore energetico:

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : Edifici polifunzionali

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q _{C,nd} [kWh]	Q _{C,sys,out} [kWh]	Q _{C,sys,out,cont} [kWh]	Q _{C,sys,out,corr} [kWh]	Q _{cr} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{C,gen,out} [kWh]	Q _{C,gen,in} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	11	0	0	0	0	1	0	1	0
maggio	31	11	6	6	6	13	0	13	3
giugno	30	1244	655	655	655	691	0	691	179
luglio	31	2836	1276	1276	1276	1339	0	1339	347
agosto	31	1760	830	830	830	873	0	873	226
settembre	30	10	6	6	6	13	0	13	3
ottobre	8	0	0	0	0	1	0	1	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TOTALI	172	5861	2773	2773	2773	2932	0	2932	759

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici

Mese	gg	Q _{C,em,aux} [kWh]	Q _{C,du,aux} [kWh]	Q _{C,dp,aux} [kWh]	Q _{C,gen,aux} [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	11	0	0	0	0
maggio	31	0	0	0	0
giugno	30	1	0	0	10
luglio	31	2	0	0	20
agosto	31	1	0	0	13
settembre	30	0	0	0	0
ottobre	8	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
TOTALI	172	4	0	0	43

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gen,ut}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{C,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{C,g,p,tot}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	11	0,00	98,0	-	0,8	-	386,0	187,4	151,0	0,0	6,6
maggio	31	0,00	98,0	-	49,4	-	386,0	187,4	151,0	0,0	309,3
giugno	30	0,05	98,0	-	98,7	-	386,0	187,4	151,0	0,0	654,1
luglio	31	0,09	98,0	-	99,3	-	386,0	187,4	151,0	0,0	769,7
agosto	31	0,06	98,0	-	98,9	-	386,0	187,4	151,0	0,0	732,3
settembre	30	0,00	98,0	-	44,9	-	386,0	187,4	151,0	0,0	291,5
ottobre	8	0,00	98,0	-	0,1	-	386,0	187,4	151,0	0,7	0,4
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{C,gn,in}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]	$Q_{C,p,nren}$ [kWh]	$Q_{C,p,tot}$ [kWh]	Combustibile [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	11	0	0	0	0	0
maggio	31	3	4	0	4	0
giugno	30	179	190	0	190	0
luglio	31	347	368	0	368	0
agosto	31	226	240	0	240	0
settembre	30	3	4	0	4	0
ottobre	8	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
TOTALI	172	759	807	0	807	0

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
311	449	730	933	1156	1282	1401	1202	866	571	303	269

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{C,p,nren}$	0 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{C,p,tot}$	807 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{C,g,p,nren}$	2353989,8 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{C,g,p,tot}$	726,4 %
Consumo di energia elettrica effettivo		0 kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Edifici polifunzionali	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	386,95	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	64188	42763	106951	165,88	110,51	276,40
Acqua calda sanitaria	46	118	164	0,12	0,30	0,42
Raffrescamento	0	807	807	0,00	2,08	2,09
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	64235	43687	107922	166,00	112,90	278,90

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	4013	Nm ³ /anno	8377	Riscaldamento
Energia elettrica	11462	kWhel/anno	5272	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 2 : Sala Polivalente	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	76,86	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	13380	8914	22293	174,08	115,97	290,05
Raffrescamento	0	670	670	0,00	8,72	8,72
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	13380	9584	22964	174,08	124,69	298,77

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	836	Nm ³ /anno	1746	Riscaldamento
Energia elettrica	2384	kWhel/anno	1097	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 3 : Sala musica	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	77,97	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	15787	10518	26305	202,48	134,89	337,37
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	15787	10518	26305	202,48	134,89	337,37

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

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

Metano	987	Nm ³ /anno	2060	Riscaldamento
Energia elettrica	2813	kWhel/anno	1294	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 4 : Centro anziani	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	98,55	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	17921	11939	29859	181,84	121,14	302,99
Acqua calda sanitaria	26	70	96	0,27	0,71	0,97
Raffrescamento	0	136	136	0,00	1,38	1,38
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	17947	12145	30092	182,11	123,24	305,35

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1120	Nm ³ /anno	2339	Riscaldamento
Energia elettrica	3207	kWhel/anno	1475	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

Zona 5 : Edificio associazioni	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	133,57	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	17101	11393	28493	128,03	85,29	213,32
Acqua calda sanitaria	20	48	68	0,15	0,36	0,51
Raffrescamento	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	17120	11441	28561	128,18	85,66	213,83

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Metano	1069	Nm ³ /anno	2232	Riscaldamento
Energia elettrica	3057	kWhel/anno	1406	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Raffrescamento, Illuminazione

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Edificio : Edifici polifunzionali

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	9473	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	15833	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	27,6	%

Energia elettrica da rete **11462** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **5102** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	311
Febbraio	449
Marzo	730
Aprile	933
Maggio	1156
Giugno	1282
Luglio	1401
Agosto	1202
Settembre	866
Ottobre	571
Novembre	303
Dicembre	269
TOTALI	9473

Descrizione sottocampo: **Fotovoltaico centro anziani**

Modulo utilizzato **Monocristallino**
Numero di moduli **7**
Potenza di picco totale **2800** Wp
Superficie utile totale **14,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **400** Wp
Superficie utile A_{pv} **2,00** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
Efficienza nominale **0,20** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **2,3** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **20,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,22**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	56,7	119
febbraio	77,0	162
marzo	118,8	249
aprile	143,3	301
maggio	170,1	357
giugno	185,3	389
luglio	203,9	428
agosto	180,7	379

settembre	136,8	287
ottobre	95,4	200
novembre	52,6	110
dicembre	50,2	105
TOTALI	1470,7	3088

Legenda simboli

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

Descrizione sottocampo: **Fotovoltaico tettoia**

Modulo utilizzato **Monocristallino**
Numero di moduli **16**
Potenza di picco totale **6400** W_p
Superficie utile totale **32,00** m²

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W_{pv} **400** W_p
Superficie utile A_{pv} **2,00** m²
Fattore di efficienza f_{pv} **0,75** -
Efficienza nominale **0,20** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-90,0** °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **20,0** °
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,22**

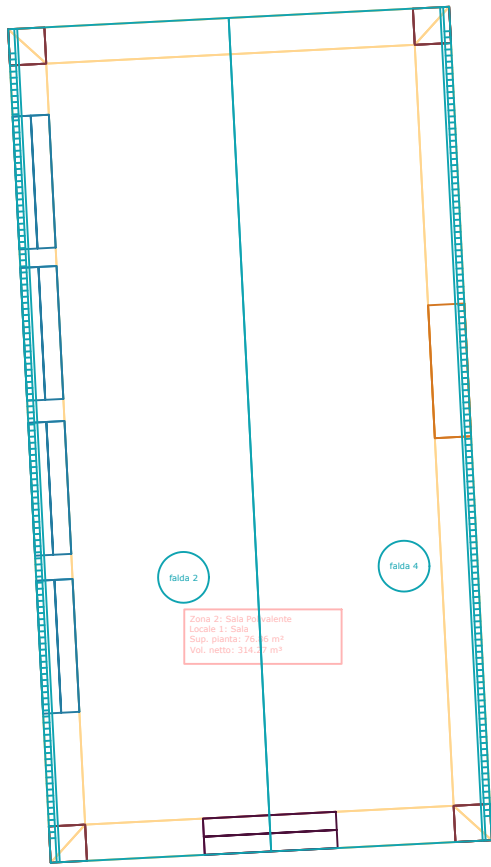
Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

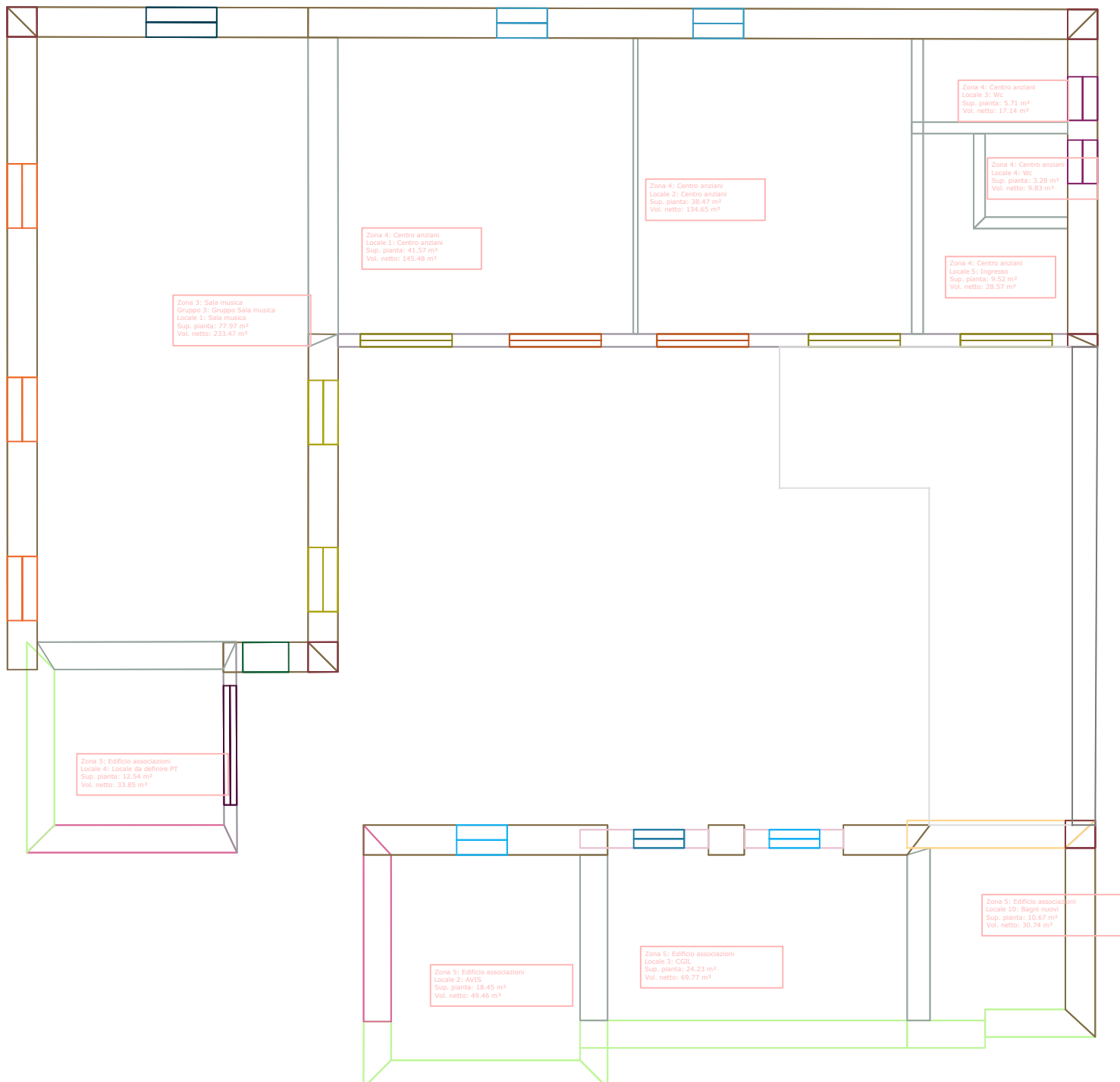
Mese	E_{pv} [kWh/m ²]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	40,0	192
febbraio	59,9	288
marzo	100,2	481
aprile	131,6	632
maggio	166,5	799
giugno	186,1	893
luglio	202,6	973
agosto	171,3	822
settembre	120,5	579
ottobre	77,3	371
novembre	40,1	192
dicembre	34,0	163
TOTALI	1330,1	6385

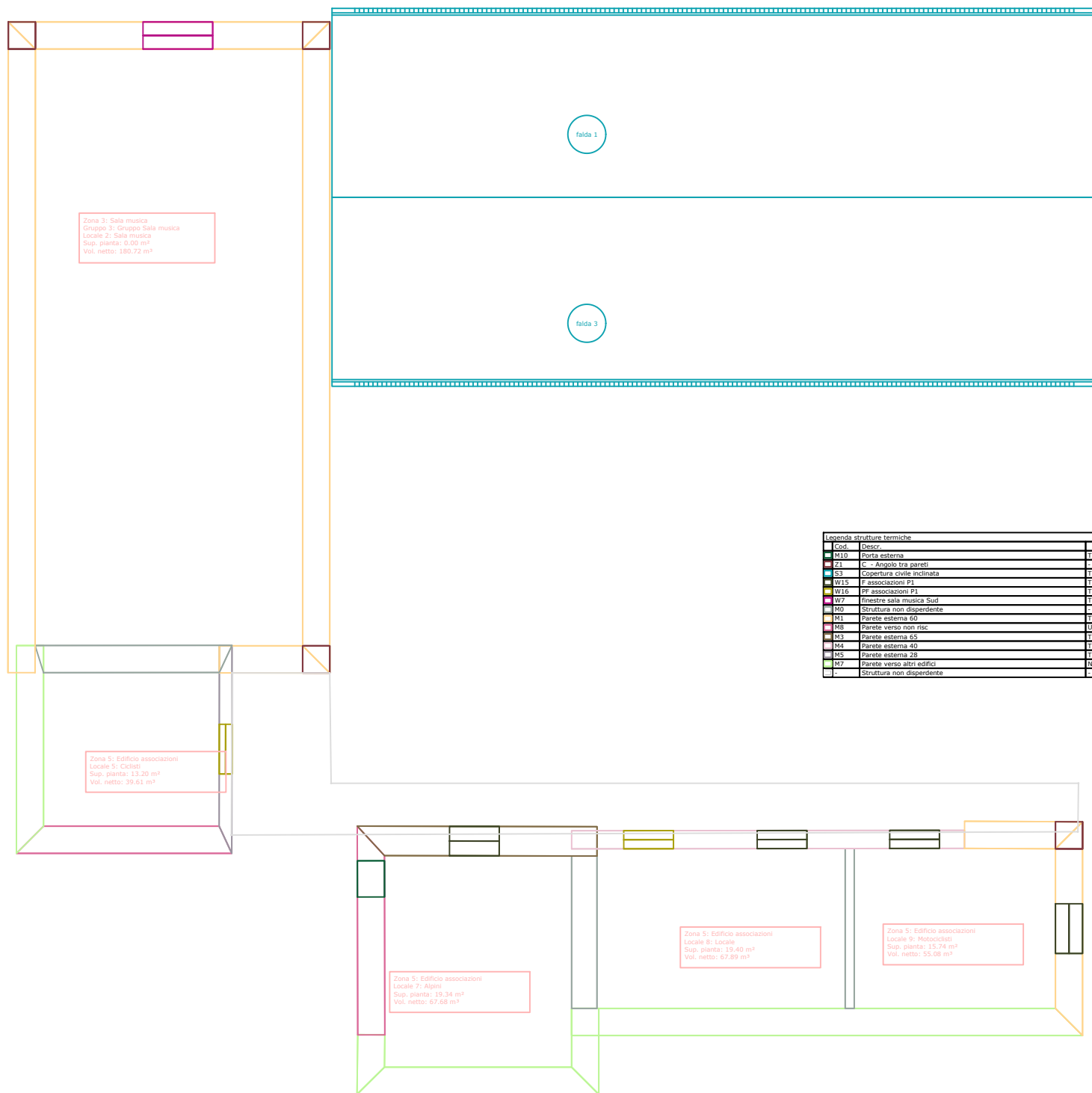
Legenda simboli

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



Legenda strutture termiche	
Cod.	Descr.
HP	Porta esterna nuova
M10	Porta esterna
Z1	C - Angolo tra pareti
S3	Copertura civile inclinata
W1	finestre sala polivalente
W10	F centro anziani Sud
W11	F centro anziani Ovest
W12	F associazioni PT
W13	PF associazioni PT
W14	PF associazioni PT 3 ante
W2	Ingresso sala polivalente
W4	finestre sala musica Ovest
W5	finestre sala musica Est
W6	Ingresso sala musica Sud
W8	OF centro anziani Nord
W9	F centro anziani Nord
M0	Struttura non disperdente
M1	Parete esterna 60
M8	Parete verso non risc
M3	Parete esterna 65
M4	Parete esterna 40
M5	Parete esterna 28
M7	Parete verso altri edifici
-	Struttura non disperdente





LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10

RELAZIONE TECNICA

Decreto 26 giugno 2015

COMMITTENTE : ***Comune di Bricherasio***
EDIFICIO : ***Edificio operai***
INDIRIZZO : ***Via Brignone 3***
COMUNE : ***Bricherasio***
INTERVENTO : ***Realizzazione spogliatoio operai comunali e wc pubblico***

Rif.: ***Bricherasio impianti_operai.E0001***
Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 11***

***Arch. Luca Manfren
Via Volta 3, Luserna San Giovanni TO***

**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**

***Riqualificazione energetica e ristrutturazioni importanti di secondo livello
Costruzioni esistenti con riqualificazione dell'involucro edilizio e di impianti
termici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica quando i lavori, in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, ricadono nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.2 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, ed insistono su elementi edilizi facenti parte dell'involucro edilizio che racchiude il volume condizionato e/o impianti aventi proprio consumo energetico.

1. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Bricherasio Provincia TO

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

Realizzazione spogliatoio operai comunali e wc pubblico

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

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

Via Brignone 3

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

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

E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Bricherasio

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) 2847 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -8,9 °C

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

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

a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m ³]	S [m ²]	S/V [1/m]	Su [m ²]	θ _{int} [°C]	φ _{int} [%]
Operai	74,02	87,87	1,19	13,59	20,0	65,0
Edificio operai	74,02	87,87	1,19	13,59	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} [%]
Operai	74,02	87,87	1,19	13,59	26,0	51,3
Edificio operai	74,02	87,87	1,19	13,59	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

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,65 per coperture piane

Valore di riflettanza solare 0,00 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

L'intervento non riguarda la copertura

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

L'intervento non riguarda la copertura

Adozione di valvole termostatiche o altro sistema di termoregolazione per singolo ambiente o singola unità immobiliare

Descrizione delle principali caratteristiche:

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

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

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 autonomo di riscaldamento

Sistemi di generazione

Pompa di calore aria-aria con sistema multi-split

Sistemi di termoregolazione

A bordo macchina nelle unità interne

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Nessuno

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Non presente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Non presente

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Scaldaeacqua in pompa di calore da 80 l

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	Operai	Quantità	1
Servizio	Riscaldamento	Fluido termovettore	Aria
Tipo di generatore	Pompa di calore	Combustibile	Energia elettrica
Marca - modello	Da definire		
Tipo sorgente fredda	Aria esterna		
Potenza termica utile in riscaldamento	3,2	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	11,49		
Temperature di riferimento:			

Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C
Zona	<u>Operai</u>		Quantità	<u>1</u>	
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>		Fluido termovettore	<u>Acqua</u>	
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>		Combustibile	<u>Energia elettrica</u>	
Marca – modello	<u>Da definire</u>				
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>				
Potenza termica utile in riscaldamento			<u>0,6</u>		kW
Coefficiente di prestazione (COP)			<u>3,69</u>		
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>35,0</u>	°C

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

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

Tipo di conduzione prevista continua con attenuazione notturna intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<u>Regolatori a bordo macchina</u>	<u>3</u>

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u>Unità interne</u>	<u>3</u>	<u>2250</u>

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Edificio operai**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M6	Parete nuova	0,220	0,280	Positiva
P2	Pavimento su vespaio (igloo)	0,194	0,290	Positiva
S2	Solaio sottotetto	0,160	0,267	Positiva
M1	Parete esterna 60	1,800	*	*
M3	Parete esterna 65	1,714	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m ² K]	Trasmittanza media [W/m ² K]
M7	Parete verso altri edifici	1,628	1,628

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M6	Parete nuova	Positiva	Positiva
M9	Porta esterna nuova	Positiva	Positiva
P2	Pavimento su vespaio (igloo)	Positiva	Positiva
S2	Solaio sottotetto	Positiva	Positiva
M1	Parete esterna 60	*	*
M3	Parete esterna 65	*	*
M7	Parete verso altri edifici	*	*

(*) Struttura esistente, non soggetta alle verifiche di legge.

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M6	Parete nuova	116	0,093
M1	Parete esterna 60	1254	0,092

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M9	Porta esterna nuova	1,001	1,400	Positiva

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	g _{gl+sh} struttura [W/m ² K]	g _{gl+sh} limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	--	---	----------

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Operai	0,61	0,30

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)

Operai

Superficie disperdente S	67,40	m ²
Valore di progetto H' _T	0,23	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,65	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto EP _{H,nd}	222,73	kWh/m ²
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP _{C,nd}	2,61	kWh/m ²
---------------------------------------	-------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	260,92	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _W	10,10	kWh/m ²
Prestazione energetica per raffrescamento EP _C	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per ventilazione EP _V	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per illuminazione EP _L	0,00	kWh/m ²
Prestazione energetica per servizi EP _T	0,00	kWh/m ²
Valore di progetto EP _{gl,tot}	271,02	kWh/m ²

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

Valore di progetto EP _{gl,nr}	22,21	kWh/m ²
--	--------------	--------------------

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η _g [%]	η _{g,amm} [%]	Verifica
<i>Operai</i>	Riscaldamento	85,4	83,0	Positiva
<i>Operai</i>	Acqua calda sanitaria	87,3	70,0	Positiva

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	71,6	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	155	kWh _e
Energia elettrica da produzione locale	1658	kWh _e

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del})	<u>546</u>	kWh
Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$)	<u>248,81</u>	kWh/m ²
Energia esportata (E_{exp})	<u>1267</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$)	<u>271,02</u>	kWh/m ²
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>1658</u>	kWh _e
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

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.: _____
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
N. _____ Rif.: _____
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: _____
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: _____
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto Arch. Luca Manfren, iscritto all'Ordine degli Architetti della Provincia di Torino al n. 5023, 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:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 21/12/22

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

EDIFICIO ***Edificio operai***
INDIRIZZO ***Via Brignone 3***
COMMITTENTE ***Comune di Bricherasio***
INDIRIZZO
COMUNE ***Bricherasio***

Rif. ***Bricherasio impianti_operai.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 11.22.23

Arch. Luca Manfren
Via Volta 3, Luserna San Giovanni TO

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.4 (1) Edifici adibiti ad attività ricreative, associative e simili: quali cinema e teatri, sale di riunione per congressi.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>Si</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località	Bricherasio		
Provincia	Torino		
Altitudine s.l.m.		400	m
Latitudine nord	44° 49'	Longitudine est	7° 18'
Gradi giorno DPR 412/93		2847	
Zona climatica		E	

Località di riferimento

per dati invernali	Torino
per dati estivi	Torino

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento:	A	
Direzione prevalente	Nord-Est	
Distanza dal mare		> 40 km
Velocità media del vento		1,4 m/s
Velocità massima del vento		2,8 m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	-8,9 °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal 15 ottobre al 15 aprile

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	31,0 °C
Temperatura esterna bulbo umido	22,7 °C
Umidità relativa	50,0 %
Escursione termica giornaliera	11 °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,3	2,2	7,4	11,0	17,1	21,2	22,7	21,7	18,2	11,4	5,9	1,7

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **278** W/m²

ELENCO COMPONENTI

Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
M1	T	Parete esterna 60	600,0	1254	0,092	-16,023	73,392	0,90	0,60	-8,9	1,800
M2	T	sottofinestra	300,0	594	0,676	-8,401	80,688	0,90	0,60	-8,9	2,572
M3	T	Parete esterna 65	650,0	1364	0,066	-17,296	72,992	0,90	0,60	-8,9	1,714
M4	T	Parete esterna 40	400,0	814	0,348	-10,928	77,800	0,90	0,60	-8,9	2,250
M5	T	Parete esterna 28	280,0	520	0,527	-9,338	75,025	0,90	0,60	-8,9	2,045
M6	T	Parete nuova	280,0	116	0,093	-6,777	48,723	0,90	0,60	-8,9	0,220
M7	N	Parete verso altri edifici	600,0	1254	0,064	-16,408	73,196	0,90	0,60	18,0	1,628
M8	U	Parete verso scale	600,0	1254	0,064	-16,408	73,196	0,90	0,60	8,4	1,628
M9	T	Porta esterna nuova	36,0	11	0,996	-0,576	7,999	0,90	0,60	-8,9	1,001
M10	T	Porta esterna	30,0	14	2,201	-0,595	9,338	0,90	0,60	-8,9	2,216
M11	U	Porta bagni	30,0	9	1,727	-0,477	7,175	0,90	0,60	8,4	1,734

Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
P1	G	Pavimento su vespaio (igloo) SALA	900,0	321	0,038	-10,503	49,953	0,90	0,60	-8,9	0,174
P2	G	Pavimento su vespaio (igloo)	430,0	314	0,050	-10,487	47,157	0,90	0,60	-8,9	0,194
P3	G	Pavimento su terreno - centro anziani	310,0	643	0,635	-8,297	64,174	0,90	0,60	-8,9	0,569
P4	G	Pavimento su terreno - sala musica	520,0	180	1,408	-3,450	27,007	0,90	0,60	-8,9	0,486
P5	D	Soletta interpiano	295,0	565	0,280	-9,960	60,625	0,90	0,60	-	1,555

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	D	Soletta interpiano	295,0	565	0,528	-9,193	81,571	0,90	0,60	-	1,988
S2	U	Solaio sottotetto	375,0	344	0,034	-9,488	78,667	0,90	0,60	-6,0	0,160
S3	T	Copertura civile inclinata	195,8	27	0,128	-5,428	17,452	0,90	0,60	-8,9	0,179

Legenda simboli

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

Ponti termici:

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	Ψ [W/mK]
Z1	C - Angolo tra pareti		-0,882
Z2	R - Parete - Copertura isolata		-0,255
Z3	GF - Parete - Solaio controterra esistente		-0,116
Z4	GF - Parete - Solaio controterra isolato		-0,773

Legenda simboli

Ψ Trasmittanza lineica di calcolo

Componenti finestrati:

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	ϵ	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m ² K]	Uw [W/m ² K]	θ [°C]	Agf [m ²]	Lgf [m]
W1	T	finestre sala polivalente	Triplo	0,837	0,500	0,45	0,45	235,0	220,0	0,600	1,000	-8,9	3,204	28,720
W2	T	ingresso sala polivalente	Triplo	0,837	0,500	1,00	1,00	325,0	220,0	0,600	1,000	-8,9	4,698	35,920
W3	T	ingresso laterale sala polivalente	Triplo	0,837	0,500	1,00	1,00	310,0	220,0	0,600	1,000	-8,9	4,449	34,720
W4	T	finestre sala musica Ovest	Triplo	0,837	0,500	0,35	0,35	220,0	140,0	0,600	1,000	-8,9	1,789	15,200
W5	T	finestre sala musica Est	Triplo	0,837	0,500	0,35	0,35	220,0	140,0	0,600	1,000	-8,9	1,789	15,200
W6	T	ingresso sala musica Sud	Triplo	0,837	0,500	0,35	0,35	250,0	154,0	0,600	1,000	-8,9	1,888	11,120
W7	T	finestre sala musica Sud	Triplo	0,837	0,500	0,35	0,35	250,0	154,0	0,600	1,000	-8,9	2,184	22,840
W8	T	PF centro anziani Nord	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	305,0	200,0	2,800	2,700	-8,9	4,116	19,880
W9	T	F centro anziani Nord	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	220,0	200,0	2,800	2,700	-8,9	2,886	13,600
W10	T	F centro anziani Sud	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	175,0	110,0	2,800	2,700	-8,9	1,029	8,520
W11	T	F centro anziani Ovest	Doppio	0,837	0,750	1,00	1,00	75,0	95,0	2,800	2,700	-8,9	0,301	3,220
W12	T	F associazioni PT	Triplo	0,837	0,500	0,35	0,35	160,0	110,0	0,600	1,000	-8,9	0,947	8,080
W13	T	PF associazioni PT	Triplo	0,837	0,500	0,35	0,35	220,0	110,0	0,600	1,000	-8,9	1,036	8,560
W14	T	PF associazioni PT 3 ante	Triplo	0,837	0,500	0,35	0,35	240,0	260,0	0,600	1,000	-8,9	3,562	14,320
W15	T	F associazioni P1	Triplo	0,837	0,500	0,35	0,35	210,0	110,0	0,600	1,000	-8,9	1,258	11,240
W16	T	PF associazioni P1	Triplo	0,837	0,500	0,35	0,35	285,0	110,0	0,600	1,000	-8,9	1,458	12,320

Legenda simboli

ϵ	Emissività
ggl,n	Fattore di trasmittanza solare
fc inv	Fattore tendaggi (energia invernale)

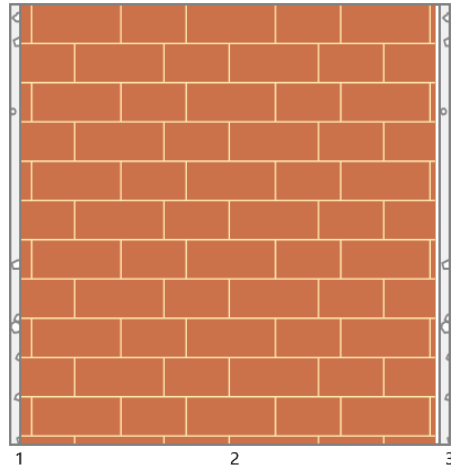
fc est	Fattore tendaggi (energia estiva)
H	Altezza
L	Larghezza
Ug	Trasmittanza vetro
Uw	Trasmittanza serramento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Agf	Area del vetro
Lgf	Perimetro del vetro

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

Descrizione della struttura: *Parete esterna 60*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica	1,800	W/m ² K
Spessore	600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	6,944	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1302	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1254	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,092	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,051	-
Sfasamento onda termica	-16,0	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	570,00	1,8000	0,317	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

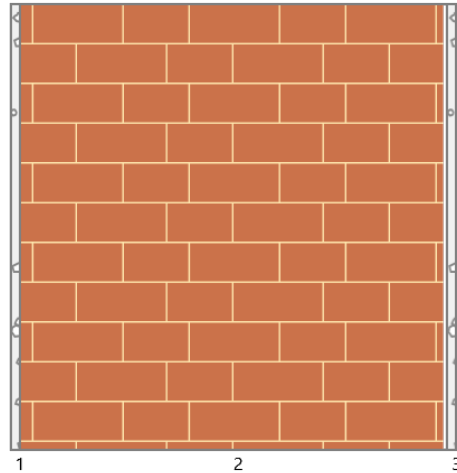
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Parete esterna 65

Codice: M3

Trasmittanza termica	1,714	W/m ² K
Spessore	650	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	6,390	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1412	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1364	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,066	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,038	-
Sfasamento onda termica	-17,3	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	620,00	1,8000	0,344	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

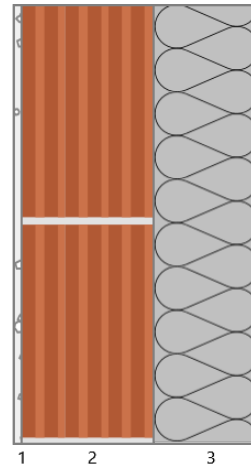
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Parete nuova

Codice: M6

Trasmittanza termica	0,220	W/m ² K
Spessore	280	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	23,121	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	132	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	116	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,093	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,423	-
Sfasamento onda termica	-6,8	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	10,00	0,8000	0,013	1600	1,00	10
2	Blocco forato	150,00	0,3330	0,450	760	0,84	9
3	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	120,00	0,0310	3,871	20	1,45	60
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

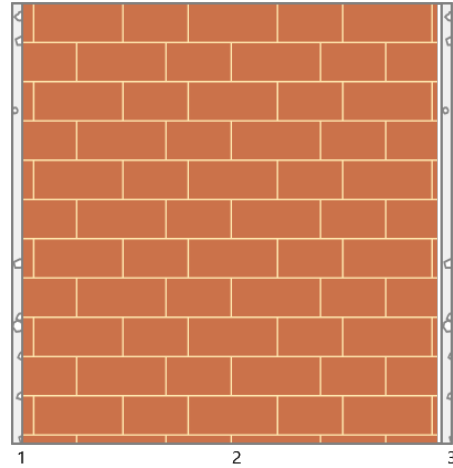
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: Parete verso altri edifici

Codice: M7

Trasmittanza termica	1,628	W/m ² K
Spessore	600	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	18,0	°C
Permeanza	6,944	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	1302	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	1254	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,064	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,039	-
Sfasamento onda termica	-16,4	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
2	Mur.mista (pietra-later.) pareti esterne (um. 1.5%)	570,00	1,8000	0,317	2200	1,00	50
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

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

Descrizione della struttura: *Porta esterna nuova*

Codice: *M9*

Trasmittanza termica	1,001	W/m ² K
Spessore	36	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	3,096	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	11	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	11	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,996	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,995	-
Sfasamento onda termica	-0,6	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,1200	0,083	450	1,60	625
2	Barriera vapore in fogli di P.V.C.	1,00	0,1600	0,006	1390	0,90	50000
3	Poliuretano espanso in fabbrica fra lamiera sigillate	15,00	0,0240	0,625	30	1,30	140
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	10,00	0,1200	0,083	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,071	-	-	-

Legenda simboli

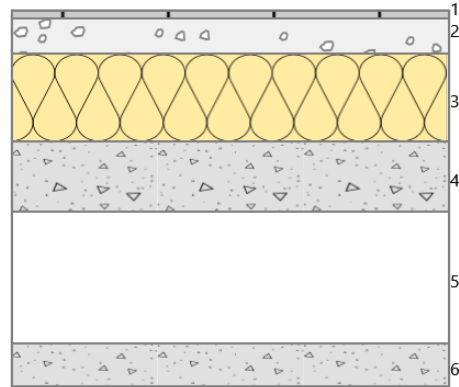
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

Descrizione della struttura: *Pavimento su vespaio (igloo)*

Codice: *P2*

Trasmittanza termica	0,280	W/m ² K
Trasmittanza controterra	0,194	W/m ² K
Spessore	430	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-8,9	°C
Permeanza	0,002	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	314	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	314	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,050	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,256	-
Sfasamento onda termica	-10,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	LecaMix Fast	40,00	0,2910	0,137	1200	1,00	8
3	Polistirene espanso estruso con pelle (60 mm < sp < 120 mm)	100,00	0,0350	2,857	30	1,45	150
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	80,00	1,2600	0,063	2000	1,00	96
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	150,00	0,6742	0,223	-	-	-
6	Sottofondo di cemento magro	50,00	0,7000	0,071	1600	0,88	20
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

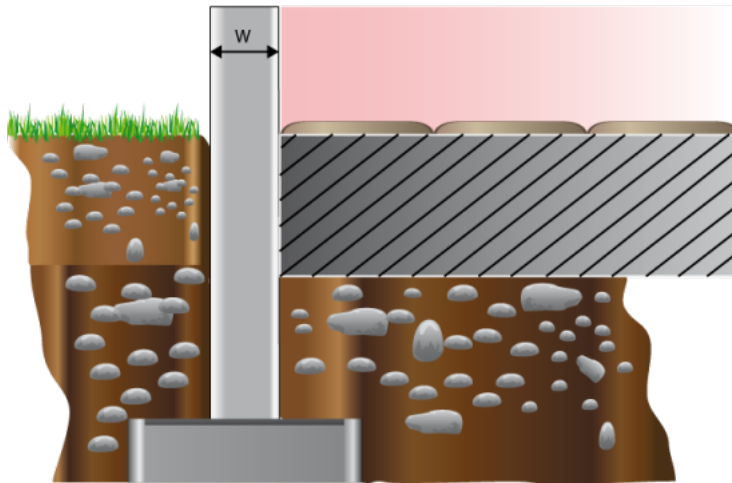
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

Pavimento su vespaio (igloo)

Codice: P2

Area del pavimento	82,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	30,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne	650 mm
Conduttività termica del terreno	2,00 W/mK

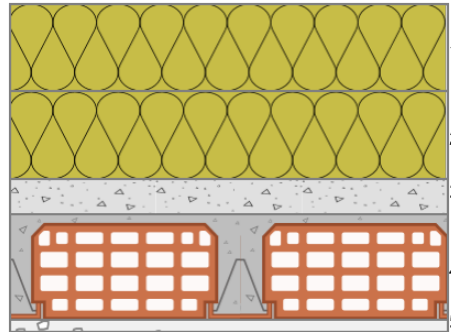


CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

Descrizione della struttura: *Solaio sottotetto*

Codice: S2

Trasmittanza termica	0,160	W/m ² K
Spessore	375	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	-6,0	°C
Permeanza	37,106	10 ⁻¹² kg/sm ² Pa
Massa superficiale (con intonaci)	368	kg/m ²
Massa superficiale (senza intonaci)	344	kg/m ²
Trasmittanza periodica	0,034	W/m ² K
Fattore attenuazione	0,210	-
Sfasamento onda termica	-9,5	h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Pannello in lana di roccia - standard (solai, esclusi i pavimenti)	100,00	0,0340	2,941	40	1,03	1
2	Pannello in lana di roccia - standard (solai, esclusi i pavimenti)	100,00	0,0340	2,941	40	1,03	1
3	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti interne)	40,00	1,9100	0,021	2400	1,00	96
4	Volta in mattoni	120,00	0,9000	0,133	2000	0,84	10
5	Intonaco di gesso e sabbia	15,00	0,8000	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

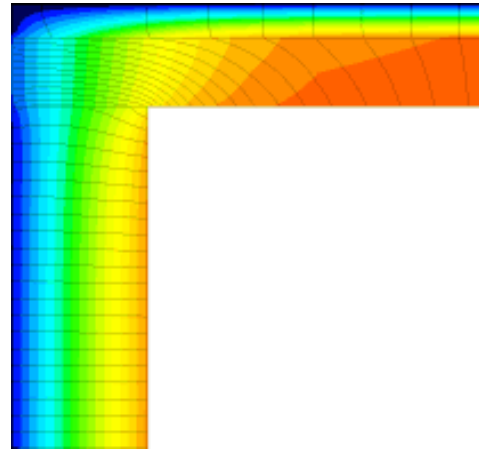
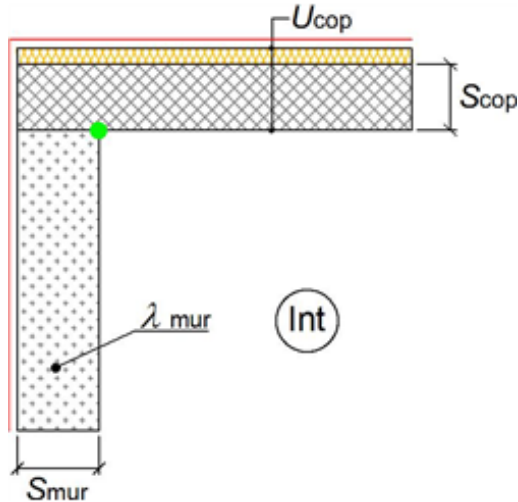
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m ² K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m ³
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: R - Parete - Copertura isolata

Codice: Z2

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,255 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,510 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,584 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R4 - Giunto parete con isolamento ripartito - copertura isolata esternamente Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,510 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	100,0	mm
Spessore muro	Smur	500,0	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,179	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	1,800	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

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

Legenda simboli

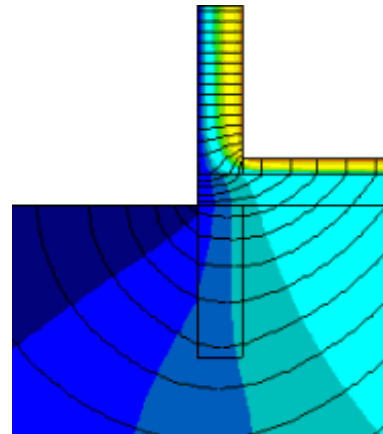
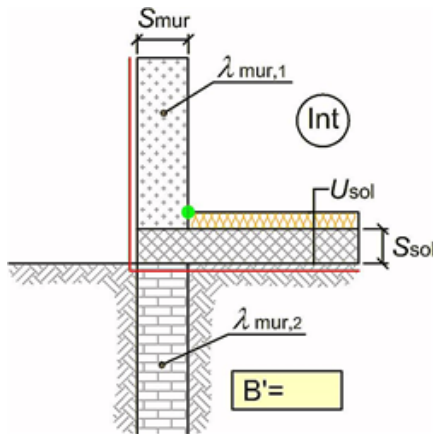
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z4*

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,773	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-1,547	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,249	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF8 - Giunto parete con isolamento ripartito -solaio controterra con isolamento all'estradosso	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -1,547 W/mK.	



Caratteristiche

Conducibilità termica muro 2	$\lambda_{mur,2}$	1,000	W/mK
Dimensione caratteristica del pavimento	B'	5,47	m
Spessore solaio	S_{sol}	200,0	mm
Spessore muro	S_{mur}	100,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U_{sol}	0,194	W/m ² K
Conducibilità termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	1,800	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore	0,006	kg/m ³	Temperature medie mensili	-	°C
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C			
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

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

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Bricherasio	
Provincia	Torino	
Altitudine s.l.m.	400	m
Gradi giorno	2847	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-8,9	°C

Dati geometrici dell'intero edificio:


Superficie in pianta netta	13,59	m ²
Superficie esterna lorda	87,87	m ²
Volume netto	36,69	m ³
Volume lordo	74,02	m ³
Rapporto S/V	1,19	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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



DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Zona 1 - Operai

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 60	1,908	-8,9	16,30	956	56,5
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	4,17	262	15,5
M6	T	Parete nuova	0,222	-8,9	21,80	154	9,1
M9	T	Porta esterna nuova	1,033	-8,9	3,36	115	6,8
P2	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,194	-8,9	21,12	119	7,0
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	21,12	88	5,2

Totale: **1694** **100,0**

Legenda simboli

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

POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo **Vicini presenti**
Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Zona 1 - Operai

Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

Zona: 1 Locale: 1 Descrizione: Bagno operai

Superficie in pianta netta **3,87** m² Volume netto **10,45** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,61** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **23** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M1	T	Parete esterna 60	1,908	-8,9	S	1,00	11,08	611
M6	T	Parete nuova	0,222	-8,9	O	1,10	7,54	53
P2	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,194	-8,9	OR	1,00	6,79	38
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	6,79	28

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **730**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **62**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **89**
Dispersioni totali: Φ_{hl}= **881**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **881**

Zona: 1 Locale: 2 Descrizione: Spogliatoio

Superficie in pianta netta **4,90** m² Volume netto **13,23** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,61** 1/h
Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **23** W/m²
Ventilazione **Naturale** η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M9	T	Porta esterna nuova	1,033	-8,9	O	1,10	1,68	55
M6	T	Parete nuova	0,222	-8,9	O	1,10	5,33	38
P2	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,194	-8,9	OR	1,00	6,32	36
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	6,32	26

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **155**
Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **78**
Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **113**
Dispersioni totali: Φ_{hl}= **345**
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **345**

Zona: 1 Locale: 3 Descrizione: WC pubblico

Superficie in pianta netta **4,82** m² Volume netto **13,01** m³
Altezza netta **2,70** m Ricambio d'aria **0,61** 1/h

Temperatura interna **20,0** °C Fattore di ripresa **23** W/m²
 Ventilazione **Naturale** η recuperatore - -

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]
M9	T	Porta esterna nuova	1,033	-8,9	N	1,20	1,68	60
M1	T	Parete esterna 60	1,908	-8,9	N	1,20	5,22	345
M3	T	Parete esterna 65	1,812	-8,9	N	1,20	4,17	262
M6	T	Parete nuova	0,222	-8,9	O	1,10	8,93	63
P2	G	Pavimento su vespaio (igloo)	0,194	-8,9	OR	1,00	8,01	45
S2	U	Solaio sottotetto	0,160	-6,0	OR	1,00	8,01	33

Dispersioni per trasmissione: Φ_{tr}= **809**
 Dispersioni per ventilazione: Φ_{ve}= **77**
 Dispersioni per intermittenza: Φ_{rh}= **111**
 Dispersioni totali: Φ_{hl}= **997**
 Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ_{hl sic}= **997**

Legenda simboli

U Trasmissanza termica dell'elemento disperdente
 Ψ Trasmissanza termica lineica del ponte termico
 θe Temperatura di esposizione dell'elemento
 Esp Esposizione dell'elemento
 ce Coefficiente di esposizione solare
 Sup Superficie dell'elemento disperdente
 Lungh Lunghezza del ponte termico
 Φ_{tr} Potenza dispersa per trasmissione

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

Zona 1 : Operai

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Operai

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	92,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,5	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	99,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	345,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	82,6	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	1046,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	85,4	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	673,1	345,2	82,6

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 Operai

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Bocchette in sistemi ad aria calda
Potenza nominale dei corpi scaldanti	2223 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	92,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Solo per singolo ambiente
Caratteristiche	PI o PID
Rendimento di regolazione	99,5 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello	Da definire
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	-20,0 °C
massima	21,0 °C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	15,0 °C
massima	27,0 °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	5,6
Potenza utile	P_u	3,20 kW
Potenza elettrica assorbita	P_{ass}	0,57 kW
Temperatura della sorgente fredda	θ_f	7 °C
Temperatura della sorgente calda	θ_c	35 °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd	0,25 -
Fattore minimo di modulazione Fmin	0,25 -

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

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

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : Operai

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	712	712	712	712	712	712	785	133
febbraio	28	551	551	550	550	550	550	607	95
marzo	31	372	372	372	372	372	372	410	53
aprile	15	125	125	124	124	124	124	137	16

maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	148	148	147	147	147	147	163	18
novembre	30	462	462	461	461	461	461	509	67
dicembre	31	657	657	656	656	656	656	724	114
TOTALI	183	3027	3027	3023	3023	3023	3023	3335	496

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,5	99,0	100,0	100,0	301,9	79,2	524,3	79,1
febbraio	28	99,5	99,0	100,0	100,0	327,6	81,3	2655,7	87,8
marzo	31	99,5	99,0	100,0	100,0	398,7	86,0	0,0	92,7
aprile	15	99,5	99,0	100,0	100,0	444,1	88,4	0,0	94,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	99,5	99,0	100,0	100,0	467,7	89,5	0,0	94,6
novembre	30	99,5	99,0	100,0	100,0	390,2	85,5	2318,0	89,7
dicembre	31	99,5	99,0	100,0	100,0	326,3	81,2	583,1	80,9

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	785	133	588,8	301,9	79,2	0
febbraio	28	607	95	638,8	327,6	81,3	0
marzo	31	410	53	777,4	398,7	86,0	0
aprile	15	137	16	866,0	444,1	88,4	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	163	18	912,0	467,7	89,5	0
novembre	30	509	67	761,0	390,2	85,5	0
dicembre	31	724	114	636,2	326,3	81,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	5,89
febbraio	28	6,39
marzo	31	7,77
aprile	15	8,66
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	9,12
novembre	30	7,61
dicembre	31	6,36

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	133	133	136	901
febbraio	28	95	95	21	627
marzo	31	53	53	0	402
aprile	15	16	16	0	133
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	18	18	0	156
novembre	30	67	67	20	515
dicembre	31	114	114	113	812
TOTALI	183	496	496	289	3546

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
66	89	135	161	189	206	227	202	155	109	61	59

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	289 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	3546 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	1046,7 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	85,4 %
Consumo di energia elettrica effettivo		148 kWh/anno

Zona 1 : Operai

Modalità di funzionamento

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	258,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	132,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	65,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	952,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	87,3	%

Dati per zona

Zona: **Operai**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

Categoria DPR 412/93

E.4 (1)

Temperatura di erogazione

40,0 °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7	11,7

Fabbisogno giornaliero per posto

10,0 l/g posto

Numero di posti

1

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

100,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

Semplificato

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

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 **Da definire**
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C
 massima **42,0** °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C
 massima **62,0** °C
 Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **2,3**
 Potenza utile P_u **0,57** kW
 Potenza elettrica assorbita P_{ass} **0,25** kW
 Temperatura della sorgente fredda θ_f **7** °C
 Temperatura della sorgente calda θ_c **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -
 Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -
 Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : Operai

Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q _{W,sys,out} [kWh]	Q _{W,sys,out,rec} [kWh]	Q _{W,sys,out,cont} [kWh]	Q _{W,gen,out} [kWh]	Q _{W,gen,in} [kWh]	Q _{W,ric,aux} [kWh]	Q _{W,dp,aux} [kWh]	Q _{W,gen,aux} [kWh]
gennaio	31	10	10	10	11	5	0	0	0
febbraio	28	9	9	9	10	5	0	0	0
marzo	31	10	10	10	11	5	0	0	0
aprile	30	10	10	10	11	4	0	0	0
maggio	31	10	10	10	11	4	0	0	0
giugno	30	10	10	10	11	3	0	0	0
luglio	31	10	10	10	11	3	0	0	0
agosto	31	10	10	10	11	3	0	0	0
settembre	30	10	10	10	11	4	0	0	0
ottobre	31	10	10	10	11	4	0	0	0
novembre	30	10	10	10	11	5	0	0	0
dicembre	31	10	10	10	11	5	0	0	0
TOTALI	365	120	120	120	129	50	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	117,7	62,7	208,6	71,2
febbraio	28	92,6	-	-	-	108,8	57,5	899,8	80,9
marzo	31	92,6	-	-	-	118,5	60,4	0,0	88,9
aprile	30	92,6	-	-	-	128,1	63,4	0,0	91,8
maggio	31	92,6	-	-	-	149,2	69,4	0,0	97,2
giugno	30	92,6	-	-	-	166,4	73,8	0,0	101,0
luglio	31	92,6	-	-	-	174,2	75,7	0,0	102,5
agosto	31	92,6	-	-	-	169,0	74,4	0,0	101,5
settembre	30	92,6	-	-	-	153,5	70,6	0,0	98,2
ottobre	31	92,6	-	-	-	129,3	63,8	0,0	92,1
novembre	30	92,6	-	-	-	114,8	59,2	695,9	80,4
dicembre	31	92,6	-	-	-	105,9	56,2	193,2	64,2

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	Q _{W,gn,out} [kWh]	Q _{W,gn,in} [kWh]	η _{W,gen,ut} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	10	5	204,0	104,6	55,7	0
febbraio	28	10	5	208,5	106,9	56,5	0
marzo	31	11	5	231,1	118,5	60,4	0
aprile	30	11	4	249,8	128,1	63,4	0
maggio	31	11	4	290,9	149,2	69,4	0
giugno	30	11	3	324,6	166,4	73,8	0
luglio	31	11	3	339,6	174,2	75,7	0
agosto	31	11	3	329,5	169,0	74,4	0
settembre	30	11	4	299,3	153,5	70,6	0
ottobre	31	11	4	252,2	129,3	63,8	0
novembre	30	11	5	224,0	114,8	59,2	0
dicembre	31	11	5	206,5	105,9	56,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,04
febbraio	28	2,09
marzo	31	2,31
aprile	30	2,50
maggio	31	2,91
giugno	30	3,25
luglio	31	3,40
agosto	31	3,29
settembre	30	2,99
ottobre	31	2,52
novembre	30	2,24
dicembre	31	2,06

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	Q _{W,gn,in} [kWh]	Q _{W,aux} [kWh]	Q _{W,p,nren} [kWh]	Q _{W,p,tot} [kWh]
gennaio	31	5	5	5	14
febbraio	28	5	5	1	11
marzo	31	5	5	0	11
aprile	30	4	4	0	11
maggio	31	4	4	0	10
giugno	30	3	3	0	10
luglio	31	3	3	0	10
agosto	31	3	3	0	10

settembre	30	4	4	0	10
ottobre	31	4	4	0	11
novembre	30	5	5	1	12
dicembre	31	5	5	5	16
TOTALI	365	50	50	13	137

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
66	89	135	161	189	206	227	202	155	109	61	59

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	13 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	137 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	952,2 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	87,3 %
Consumo di energia elettrica effettivo		6 kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Edificio operai	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	13,59	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	289	3257	3546	21,28	239,64	260,92
Acqua calda sanitaria	13	125	137	0,93	9,17	10,10
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	302	3381	3683	22,21	248,81	271,02

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	155	kWhel/anno	71	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

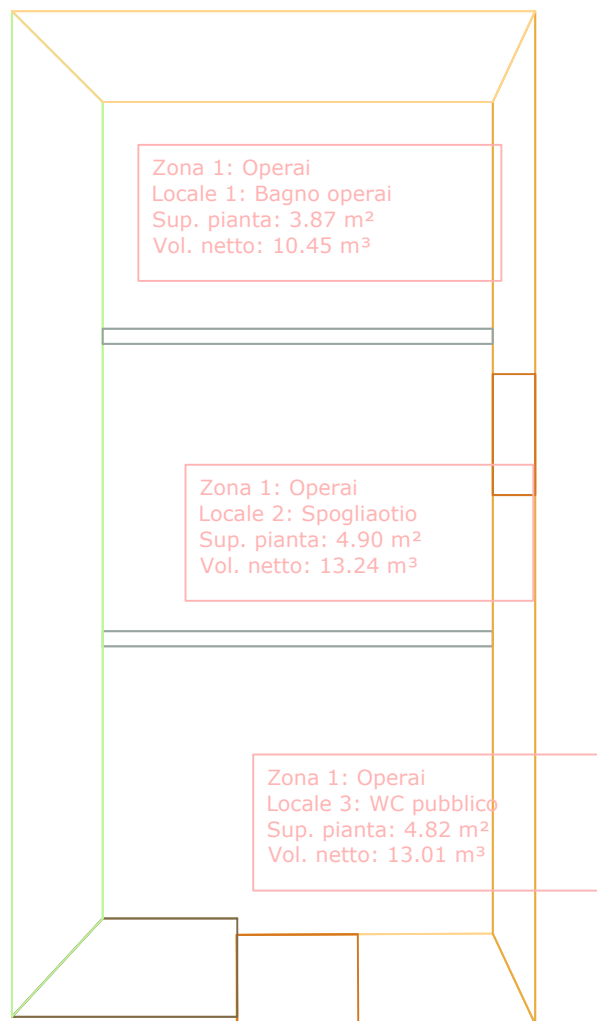
Zona 1 : Operai	DPR 412/93	E.4 (1)	Superficie utile	13,59	m ²
------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

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	289	3257	3546	21,28	239,64	260,92
Acqua calda sanitaria	13	125	137	0,93	9,17	10,10
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
TOTALE	302	3381	3683	22,21	248,81	271,02

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	155	kWhel/anno	71	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione



Legenda strutture termiche		
Cod.	Descr.	
M9	Porta esterna nuova	T
M0	Struttura non disperdente	-
M1	Parete esterna 60	T
M3	Parete esterna 65	T
M6	Parete nuova	T
M7	Parete verso altri edifici	N
-	Struttura non disperdente	-