

LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10
RELAZIONE TECNICA
Decreto 26 giugno 2015
DGR 4 agosto 2009, n. 46-11968

COMMITTENTE : *Comune di Cuneo*
EDIFICIO : *Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo*
INDIRIZZO : *Fraz. Cerialdo - 12100 Cuneo*
COMUNE : *Cuneo*
INTERVENTO : *Realizzazione di nuovo fabbricato destinato a spogliatoi sportivi*

Rif.: *EQ19-135 1.5 Esecutivo.E0001*
Software di calcolo : *Edilclima - EC700 - versione 9*

EQ Ingegneria - Ghibaud Cagni Zilioli Ass.ti
Via Dronero 13/A - 12022 Busca (CN) - Via Aosta 8 - 10154 Torino (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 Cuneo Provincia CN

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

Realizzazione di nuovo fabbricato destinato a spogliatoi sportivi

[X] 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):

Fraz. Cerialdo - 12100 Cuneo

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.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Cuneo
Via Roma 28 - 12100 Cuneo

Progettista dell'isolamento termico P. Ind. Zilioli Benedetto
Albo: Periti Industriali Pr.: Cuneo N.iscr.: 566

Progettista degli impianti termici P. Ind. Zilioli Benedetto
Albo: Periti Industriali Pr.: Cuneo N.iscr.: 566

Direttore lavori degli impianti termici P. Ind. Zilioli Benedetto
Albo: Periti Industriali Pr.: Cuneo N.iscr.: 566

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) 3012 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -10,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 29,0 °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} [%]
Piano terra	488,34	425,49	0,87	102,40	20,0	65,0
Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo	488,34	425,49	0,87	102,40	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} [%]
Piano terra	488,34	425,49	0,87	102,40	26,0	50,0
Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo	488,34	425,49	0,87	102,40	26,0	50,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

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

c) Informazioni generali e prescrizioni

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

Motivazione della soluzione prescelta:

E' previsto l'allacciamento alla rete di teleriscaldamento

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)

Sistema di telegestione (predisposta) con ottimizzazione climatica e ambiente (classe B BACS)

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 0,30 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

Pellicola alluminata sullo strato isolante

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:

Installazione impianto fotovoltaico ed utilizzo fonti rinnovabili secondo D.Lgs. 28/2011

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 termico centralizzato destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.

Sistemi di generazione

Teleriscaldamento cittadino

Sistemi di termoregolazione

Termoregolazione con ottimizzazione climatica e ambiente

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Contabilizzatore generale del servizio di teleriscaldamento

Sistemi di distribuzione del vettore termico

Distribuzione a collettori

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Assente

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

Produzione acqua calda sanitaria mediante bollitore ad accumulo capacità 800lt

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

[]

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

[]

Zona **Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo**

Quantità

1

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Fluido termovettore

Acqua

Tipo di generatore **Teleriscaldamento**

Combustibile

Legname

Certificazione atta a comprovare i fattori di conversione in energia primaria in energia termica fornita al punto di consegna dell'edificio:

[]

Numero protocollo

Fattore di conversione energia primaria rinnovabile (fpren)

0,800

Fattore di conversione energia primaria non rinnovabile (f _{pnren})	<u>0,200</u>	
Potenza termica utile dello scambiatore di calore	<u>80,00</u>	kW

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

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

Tipo di conduzione prevista ☐ continua con attenuazione notturna ☒ intermittente

Altro _____

Tipo di conduzione estiva prevista:

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

Centralina climatica

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni Centralina climatica che regola la temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna.

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 2

Organi di attuazione

Marca - modello

Descrizione sintetica delle funzioni Valvola a 3 vie per variazione della temperatura di mandata regolando l'apertura della valvola.

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>Sonde ambiente pe la suddivisione della zona termica</u>	<u>1</u>

e) Terminali di erogazione dell'energia termica

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<u>Radiatori in acciaio a colonne</u>	<u>12</u>	<u>30000</u>

h) Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	λ_{is} [W/mK]	Sp_{is} [mm]
<u>reti termofluidiche fino a 1"</u>	<u>Materiali espansi organici a cella chiusa</u>	<u>0,040</u>	<u>30</u>
<u>reti termofluidiche fino a 1"1/2</u>	<u>Materiali espansi organici a cella chiusa</u>	<u>0,040</u>	<u>40</u>
<u>reti termofluidiche fino a 2"1/2</u>	<u>Materiali espansi organici a cella chiusa</u>	<u>0,040</u>	<u>50</u>

λ_{is} Conduttività termica del materiale isolante

Sp_{is} Spessore del materiale isolante

j) Schemi funzionali degli impianti termici

vedasi allegato

5.2 Impianti fotovoltaici

Descrizione e caratteristiche tecniche

Impianto fotovoltaico per una potenza elettrica totale di almeno 3,7 kWp

Schemi funzionali

5.3 Impianti solari termici

Descrizione e caratteristiche tecniche

L'impianto è alimentato da rete di teleriscaldamento, e pertanto derogato alla produzione di acqua calda sanitaria attraverso pannelli solari termici, come indicato al par. 3.2 della DGR 45/11967

Schemi funzionali

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI (secondo D.M. 26.06.2015)

Edificio: *Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo*

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

a) *Involucro edilizio e ricambi d'aria*

Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
M1	<i>Parete verso esterno con intercapedine</i>	0,210	0,250
M2	<i>Parete verso locali tecnici con intercapedine</i>	0,200	0,236
P1	<i>Pavimento su vespaio</i>	0,172	0,172
S1	<i>Copertura</i>	0,198	0,198

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
------	-------------	-------------------------------	--------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	<i>Parete verso esterno con intercapedine</i>	Positiva	Positiva
M2	<i>Parete verso locali tecnici con intercapedine</i>	Positiva	Positiva
P1	<i>Pavimento su vespaio</i>	Positiva	Positiva
S1	<i>Copertura</i>	Positiva	Positiva

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
Z1	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	Positiva
Z2	<i>R - Parete - Copertura</i>	Positiva
Z3	<i>W - Parete - Telaio</i>	Positiva
Z4	<i>P - Parete - Pilastro</i>	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
M1	<i>Parete verso esterno con intercapedine</i>	291	0,055
S1	<i>Copertura</i>	363	0,038

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U _w [W/m²K]	Trasmittanza vetro U _g [W/m²K]
M3	<i>Porta verso esterno</i>	1,300	-

W1	90*90	1,619	1,100
W2	180*90	1,511	1,100

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
0	locali	0,50	0,30
0	bagno	2,00	2,00
0	bagni ciechi	8,00	8,00

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)

Piano terra

Superficie disperdente S	425,49	m ²
Valore di progetto H' _T	0,26	W/m ² K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' _{T,L}	0,48	W/m ² K
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile

Piano terra

Superficie utile A _{sup utile}	102,40	m ²
Valore di progetto A _{sol,est} /A _{sup utile}	0,016	
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}	296,73	kWh/m ²
Valore limite EP _{H,nd,limite}	296,84	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP _H	324,33	kWh/m ²
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP _w	38,04	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}	362,36	kWh/m ²
Valore limite EP _{gl,tot,limite}	422,04	kWh/m ²
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$ 72,31 kWh/m²

b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti

Descrizione	Servizi	η_g [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
Centralizzato	Riscaldamento	91,5	78,6	Positiva
Centralizzato	Acqua calda sanitaria	79,0	67,9	Positiva

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 80,0 %

Percentuale minima di copertura prevista 55,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

d) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 100,0 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 0 kWh_e

Energia elettrica da produzione locale 3629 kWh_e

Potenza elettrica installata 3,72 kW

Potenza elettrica richiesta 3,56 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita (E_{del}) 37025 kWh

Energia rinnovabile ($E_{gl,ren}$) 290,05 kWh/m²

Energia esportata (E_{exp}) 3547 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ($E_{gl,tot}$) 362,36 kWh/m²

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 3629 kWh_e

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

e) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile 80,0 %

Percentuale minima di copertura prevista 55,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

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

6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI (secondo DGR n. 46-2009)

Edificio: **Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo**

a) Involucro edilizio e ricambi d'aria

Trasmittanza media delle pareti opache

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,250	0,330	Positiva
M2	Parete verso locali tecnici con intercapedine	0,236	0,330	Positiva

Trasmittanza media delle strutture opache orizzontali

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
P1	Pavimento su vespaio	0,172	0,300	Positiva
S1	Copertura	0,198	0,300	Positiva

Caratteristiche termiche dei divisori opachi

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	--	---------------------------------------	----------

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M1	Parete verso esterno con intercapedine	Positiva	Positiva
M2	Parete verso locali tecnici con intercapedine	Positiva	Positiva
P1	Pavimento su vespaio	Positiva	Positiva
S1	Copertura	Positiva	Positiva

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m ²]	YIE [W/m ² K]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	291	0,055

Trasmittanza termica dei componenti finestrati Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
W1	90*90	1,619	2,000	Positiva
W2	180*90	1,511	2,000	Positiva

Trasmittanza termica dei componenti finestrati divisori Uw (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	Trasmittanza Uw [W/m ² K]	Valore limite [W/m ² K]	Verifica
------	-------------	---	---------------------------------------	----------

b) Valore dei rendimenti medi stagionali di progetto

Rendimento di generazione	500,0	%
Rendimento di regolazione	99,0	%
Rendimento di distribuzione	97,7	%

Rendimento di emissione	94,0	%
Rendimento globale medio stagionale	458,6	%
Rendimento globale medio stagionale minimo	82,7	%
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

c) Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Rapporto S/V	0,87	1/m
Valore di progetto $E_{p,i}$	13,57	kWh/m ³
Fabbisogno di Legname (25% umidità)	8643	kg
Fabbisogno di Energia elettrica	0	kWhe

Indice di prestazione energetica per il riscaldamento invernale dell'involucro edilizio

Valore di progetto $E_{p,i,inv}$	-	kWh/m ³
Valore limite	23,12	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	Positiva*	

*: verifica secondo DGR n. 29-3386

Indice di prestazione energetica per il raffrescamento estivo dell'involucro edilizio

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

UNI/TS 11300 e norme correlate

Valore di progetto $E_{p,e,inv}$	0,00	kWh/m ³
Valore limite	10,00	kWh/m ³
Verifica (positiva / negativa)	Positiva	

d) Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale

Valore di progetto	16,22	kJ/m ³ GG
--------------------	--------------	----------------------

(trasformazione del corrispondente dato calcolato al punto c)

e) Indici di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria

Fabbisogno di Legname (25% umidità)	1016	kg
Fabbisogno di Energia elettrica	0	kWhe

f) Impianti solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

g) Impianti fotovoltaici

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	100,0	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	0	kWhe
Energia elettrica da produzione locale	3629	kWhe

Potenza elettrica installata	<u>3,72</u>	kW
Potenza elettrica richiesta	<u>3,56</u>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

h) Copertura da fonti rinnovabili

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>80,0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>55,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

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.

L'impianto è alimentato da rete di teleriscaldamento, e pertanto derogato alla produzione di acqua calda sanitaria attraverso pannelli solari termici, come indicato al par. 3.2 della DGR 45/11967.

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.: **vedasi allegati**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali .
N. _____ Rif.: **vedasi allegati**
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.
N. _____ Rif.: **vedasi allegati**
- ☒ Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.
N. _____ Rif.: **vedasi allegati**
- ☐ Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.
N. _____ Rif.: _____
- ☐ Altri allegati.
N. _____ Rif.: _____

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

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

9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>P. Ind.</u>	<u>Benedetto</u>	<u>Zilioli</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti Industriali</u>	<u>Cuneo</u>	<u>566</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

- 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) 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, 30/06/2020

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

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

EDIFICIO ***Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo***
INDIRIZZO ***Fraz. Cerialdo - 12100 Cuneo***
COMMITTENTE ***Comune di Cuneo***
INDIRIZZO ***Via Roma 28 - 12100 Cuneo***
COMUNE ***Cuneo***

Rif. ***EQ19-135_Esecutivo.E0001***
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 9.20.5

EQ Ingegneria - Ghibauda Cagni Zilioli Ass.ti
Via Dronero 13/A - 12022 Busca (CN) - Via Aosta 8 - 10154 Torino
(TO)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.6 (3) Edifici adibiti ad attività sportive: servizi di supporto alle attività sportive.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>-</i>

Opzioni lavoro

Ponti termici	<i>Calcolo analitico</i>
Resistenze liminari	<i>Appendice A UNI EN ISO 6946</i>
Serre / locali non climatizzati	<i>Calcolo semplificato</i>
Capacità termica	<i>Calcolo semplificato</i>
Ombreggiamenti	<i>Calcolo automatico</i>
Radiazione solare	<i>Calcolo con esposizioni predefinite</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>DM 26.06.15 (interpretazione più restrittiva)</i>

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Cuneo**
Provincia **Cuneo**
Altitudine s.l.m. **534** m
Latitudine nord **44° 22'** Longitudine est **7° 32'**
Gradi giorno DPR 412/93 **3012**
Zona climatica **F**

Località di riferimento

per dati invernali **Cuneo**
per dati estivi **Cuneo**

Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Boves**
per l'irradiazione **Boves**
per il vento **Boves**

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**
Direzione prevalente **Nord-Est**
Distanza dal mare **> 40** km
Velocità media del vento **1,0** m/s
Velocità massima del vento **2,0** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-10,0** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **05 ottobre** al **22 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **29,0** °C
Temperatura esterna bulbo umido **22,0** °C
Umidità relativa **55,0** %
Escursione termica giornaliera **12** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,6	2,5	7,0	9,8	15,6	20,3	22,1	20,3	16,2	11,1	5,6	0,8

Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **259** 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 verso esterno con intercapedine	401,0	291	0,055	-11,624	55,757	0,90	0,60	-10,0	0,210
M2	U	Parete verso locali tecnici con intercapedine	400,3	159	0,064	-11,012	55,820	0,90	0,60	2,0	0,200
M3	T	Porta verso esterno	0,0	0	0,000	0,000	0,000	0,90	0,60	-10,0	1,500

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	480,0	447	0,056	-11,712	58,726	0,90	0,60	-10,0	0,172

Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m ²]	Y _{IE} [W/m ² K]	Sfasamento [h]	C _T [kJ/m ² K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m ² K]
S1	T	Copertura	381,5	363	0,038	-9,551	71,678	0,90	0,60	-10,0	0,198

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	GF - Parete - Solaio controterra	X	0,016
Z2	R - Parete - Copertura		0,111
Z3	W - Parete - Telaio	X	0,006
Z4	P - Parete - Pilastro	X	0,115

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	90*90	Doppio	0,837	0,452	1,00	1,00	90,0	90,0	1,100	1,684	-10,0	0,548	2,960
W2	T	180*90	Doppio	0,837	0,452	1,00	1,00	90,0	180,0	1,100	1,561	-10,0	1,214	4,760

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 verso esterno con intercapedine*

Codice: *M1*

Trasmittanza termica **0,210** W/m²K

Spessore **401** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **0,020** 10⁻¹²kg/sm²Pa

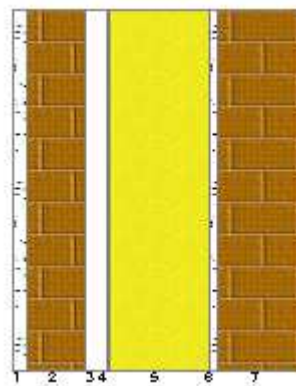
Massa superficiale
(con intonaci) **345** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **291** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,055** W/m²K

Fattore attenuazione **0,261** -

Sfasamento onda termica **-11,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco interno	20,00	0,750	0,027	1800	0,84	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
5	Pannello in lana di roccia	140,00	0,035	4,000	70	1,03	1
6	Intonaco interno	10,00	0,750	0,013	1800	0,84	10
7	Klinker	120,00	1,000	0,120	1800	1,00	100
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,081	-	-	-

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 locali tecnici con intercapedine*

Codice: *M2*

Trasmittanza termica **0,200** W/m²K

Spessore **400** mm

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

Permeanza **0,067** 10⁻¹²kg/sm²Pa

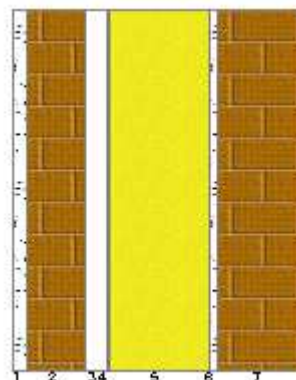
Massa superficiale
(con intonaci) **213** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **159** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,064** W/m²K

Fattore attenuazione **0,318** -

Sfasamento onda termica **-11,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco interno	20,00	0,750	0,027	1800	0,84	10
2	Mattone forato	80,00	0,400	0,200	775	0,84	9
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	30,00	0,167	0,180	-	-	-
4	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,30	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
5	Pannello in lana di roccia	140,00	0,035	4,000	70	1,03	1
6	Intonaco interno	10,00	0,750	0,013	1800	0,84	10
7	Mattone forato	120,00	0,387	0,310	717	0,84	9
-	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 verso esterno*

Codice: *M3*

Trasmittanza termica **1,500** W/m²K

Spessore **0** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Massa superficiale
(con intonaci) **0** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **0** kg/m²

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

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**

Codice: P1

Trasmittanza termica **0,274** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,172** W/m²K

Spessore **480** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

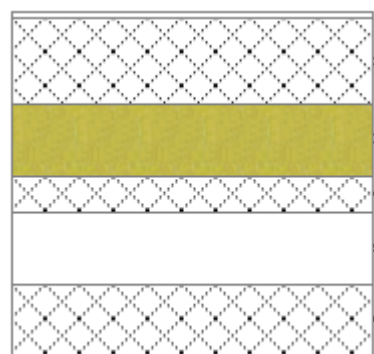
Massa superficiale
(con intonaci) **447** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **447** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,056** W/m²K

Fattore attenuazione **0,327** -

Sfasamento onda termica **-11,7** 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	1,300	-	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	120,00	0,700	-	1600	0,88	20
3	Polistirene estruso calpestabile STYRODUR 3035CS	100,00	0,036	-	20	1,50	110
4	C.I.s. in genere	50,00	0,240	-	600	1,00	96
5	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	100,00	-	-	-	-	-
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	100,00	1,310	-	2000	0,88	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

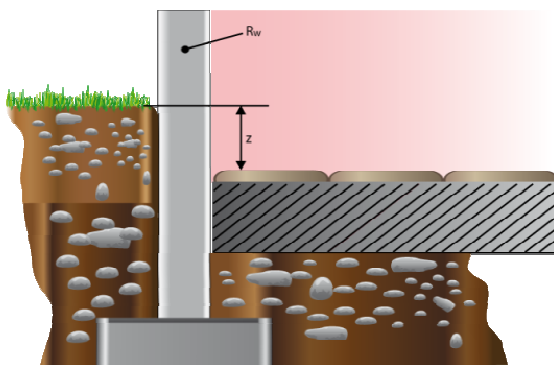
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento interrato:

Pavimento su vespaio

Codice: *P1*

Area del pavimento		195,00 m ²
Perimetro disperdente del pavimento		72,00 m
Spessore pareti perimetrali esterne		311 mm
Conduttività termica del terreno		2,00 W/mK
Profondità interramento	z	3,000 m
Parete controterra associata	R_w	M1



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

Descrizione della struttura: **Copertura**

Codice: S1

Trasmittanza termica **0,198** W/m²K

Spessore **382** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-10,0** °C

Permeanza **0,040** 10⁻¹²kg/sm²Pa

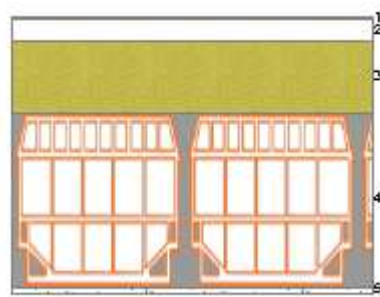
Massa superficiale
(con intonaci) **381** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **363** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,038** W/m²K

Fattore attenuazione **0,191** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,081	-	-	-
1	Lamiera in alluminio	1,50	220,000	-	2700	0,96	-
2	Intercapedine fortemente ventilata Av>1500 mm ² /m	30,00	-	-	-	-	-
3	Pannello poliuretano alluminato ISOTEC	100,00	0,022	4,545	38	1,40	50000
4	Solaio tipo predalles	240,00	0,857	0,280	1479	0,84	9
5	Intonaco interno	10,00	0,750	0,013	1800	0,84	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 DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: 90*90

Codice: W1

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,684 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

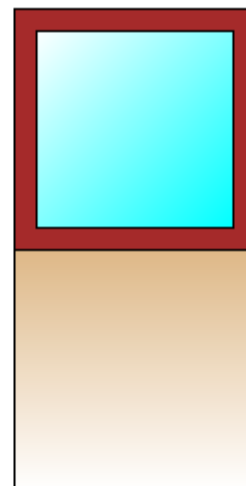
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,460 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,0 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	90,0 cm
Altezza	90,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 0,810 m ²
Area vetro	A_g 0,548 m ²
Area telaio	A_f 0,262 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 2,960 m
Perimetro telaio	L_f 3,600 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,961 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete verso esterno con intercapedine
Trasmittanza termica	U 0,210 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 90,0 cm
Area	0,81 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,006 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,60 m

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

Descrizione della finestra: 180*90

Codice: W2

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207
Trasmittanza termica	U_w 1,561 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

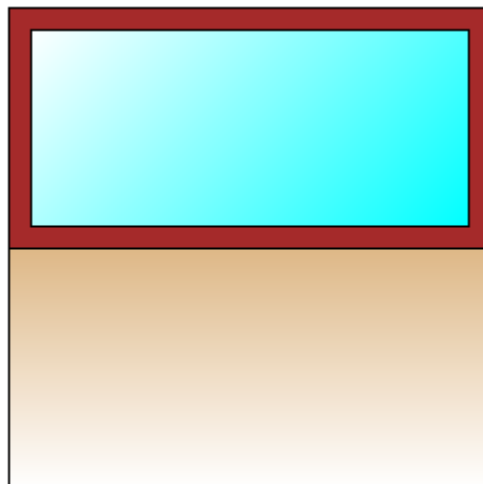
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 1,00 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 1,00 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,460 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,0 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	180,0 cm
Altezza	90,0 cm



Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U_f 2,00 W/m ² K
K distanziale	K_d 0,08 W/mK
Area totale	A_w 1,620 m ²
Area vetro	A_g 1,214 m ²
Area telaio	A_f 0,406 m ²
Fattore di forma	F_f 0,75 -
Perimetro vetro	L_g 4,760 m
Perimetro telaio	L_f 5,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 0,896 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	M1 Parete verso esterno con intercapedine
Trasmittanza termica	U 0,210 W/m ² K
Altezza	H_{sott} 90,0 cm
Area	1,62 m ²

Ponte termico del serramento

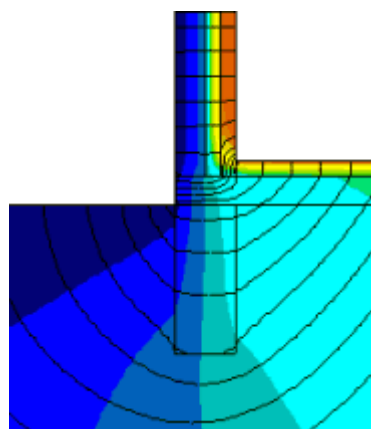
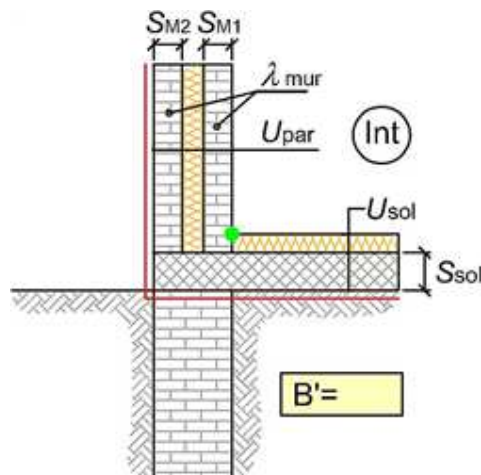
Ponte termico associato	Z3 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,006 W/mK
Lunghezza perimetrale	5,40 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z1

Tipologia	GF - Parete - Solaio controterra	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,016	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,032	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,691	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	GF6 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - solaio controterra con isolamento all'estradosso	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,032 W/mK.	



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	5,42	m
Spessore solaio	Ssol	150,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	0,172	W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,244	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,550	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	13,6	18,0	16,0	POSITIVA
novembre	20,0	11,0	17,2	15,8	POSITIVA
dicembre	20,0	8,3	16,4	14,2	POSITIVA
gennaio	20,0	5,9	15,6	13,7	POSITIVA
febbraio	20,0	5,8	15,6	13,4	POSITIVA
marzo	20,0	6,7	15,9	12,7	POSITIVA
aprile	20,0	9,0	16,6	13,7	POSITIVA

Legenda simboli

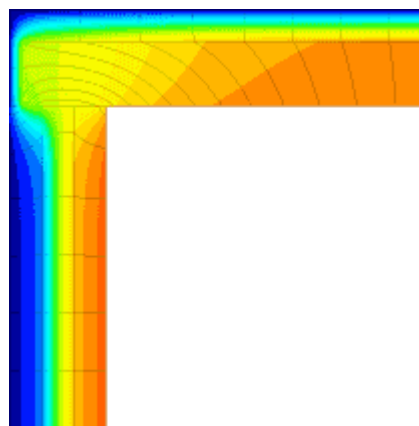
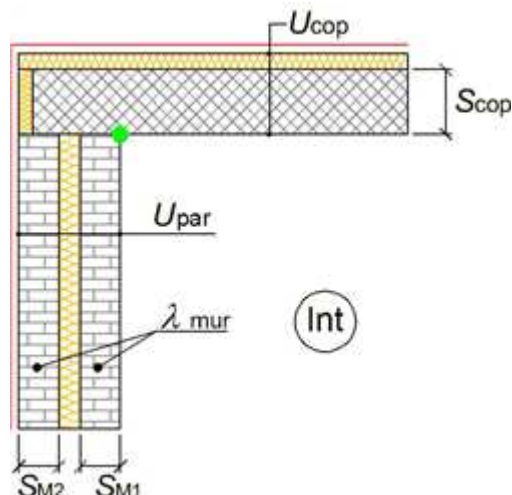
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z2

Tipologia	R - Parete - Copertura
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,111 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,221 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,821 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	R2b - Giunto parete con isolamento in intercapedine - copertura con correzione Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,221 W/mK.



Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	240,0 mm
Spessore muro M1	SM1	100,0 mm
Spessore muro M2	SM2	100,0 mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	0,198 W/m²K
Trasmittanza termica parete	Upar	0,244 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,550 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,008 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	11,1	18,4	17,3	POSITIVA
novembre	20,0	5,6	17,4	17,8	NEGATIVA
dicembre	20,0	0,8	16,6	17,1	NEGATIVA
gennaio	20,0	0,6	16,5	16,7	NEGATIVA
febbraio	20,0	2,5	16,9	16,1	POSITIVA
marzo	20,0	7,0	17,7	14,8	POSITIVA
aprile	20,0	9,8	18,2	15,3	POSITIVA

Legenda simboli

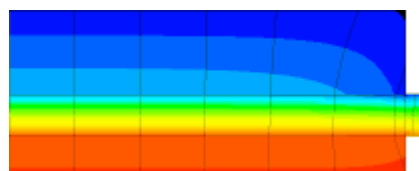
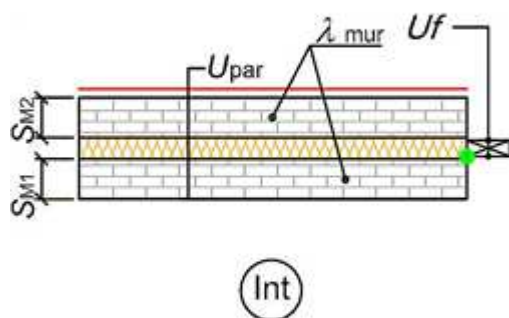
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z3

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,006	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,006	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,925	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W11 - Giunto parete con isolamento in intercapedine continuo - telaio posto in mezzeria	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,006 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,60000002 384186	W/m²K
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,244	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,550	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,008	kg/m³	Condizioni esterne:		
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C	Temperature medie mensili	-	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%			

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,1	19,3	17,3	POSITIVA
novembre	20,0	5,6	18,9	17,8	POSITIVA
dicembre	20,0	0,8	18,6	17,1	POSITIVA
gennaio	20,0	0,6	18,5	16,7	POSITIVA
febbraio	20,0	2,5	18,7	16,1	POSITIVA
marzo	20,0	7,0	19,0	14,8	POSITIVA
aprile	20,0	9,8	19,2	15,3	POSITIVA

Legenda simboli

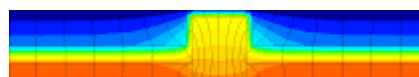
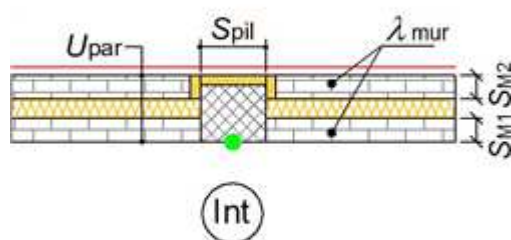
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z4

Tipologia	P - Parete - Pilastro	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,115	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,230	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,816	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	P9 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - pilastro con isolamento esterno (sol 2)	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (ϕ_e) = 0,230 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	250,0	mm
Spessore muro M1	SM1	100,0	mm
Spessore muro M2	SM2	100,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,244	W/m²K
Conduttività termica muro	λ_{mur}	0,550	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	11,1	18,4	16,0	POSITIVA
novembre	20,0	5,6	17,4	15,8	POSITIVA
dicembre	20,0	0,8	16,5	14,2	POSITIVA
gennaio	20,0	0,6	16,4	13,7	POSITIVA
febbraio	20,0	2,5	16,8	13,4	POSITIVA
marzo	20,0	7,0	17,6	12,7	POSITIVA
aprile	20,0	9,8	18,1	13,7	POSITIVA

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

Dati climatici della località:

Località	Cuneo	
Provincia	Cuneo	
Altitudine s.l.m.	534	m
Gradi giorno	3012	
Zona climatica	F	
Temperatura esterna di progetto	-10,0	°C

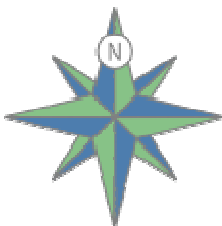
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	102,40	m ²
Superficie esterna lorda	418,82	m ²
Volume netto	276,48	m ³
Volume lordo	451,46	m ³
Rapporto S/V	0,93	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

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

Coefficienti di esposizione solare:

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

DISPERSIONI DEI COMPONENTI

Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti

Dispersioni strutture opache:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	Parete verso esterno con intercapedine	0,212	-10,0	115,59	867	20,8
M2	U	Parete verso locali tecnici con intercapedine	0,200	2,0	31,35	121	2,9
M3	T	Porta verso esterno	1,500	-10,0	8,64	435	10,4
P1	G	Pavimento su vespaio	0,172	-10,0	126,76	700	16,8
S1	T	Copertura	0,198	-10,0	126,76	805	19,3

Totale: **2927** **70,2**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m ² K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m ²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W1	T	90*90	1,684	-10,0	3,24	192	4,6
W2	T	180*90	1,561	-10,0	6,48	356	8,5

Totale: **548** **13,2**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	92,82	47	1,1
Z2	-	R - Parete - Copertura	0,111	92,82	330	7,9
Z3	-	W - Parete - Telaio	0,006	36,00	8	0,2
Z4	-	P - Parete - Pilastro	0,115	81,00	307	7,4

Totale: **692** **16,6**

Legenda simboli

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

DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO

Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:

Prospetto Nord:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,212	-10,0	44,28	361	8,7
M3	Porta verso esterno	1,500	-10,0	2,16	124	3,0
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	-15,0	14,41	9	0,2
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	-10,2	14,41	61	1,5
Z3	W - Parete - Telaio	0,006	-10,2	18,00	4	0,1
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	-10,0	27,00	119	2,9
W1	90*90	1,684	-10,0	1,62	105	2,5
W2	180*90	1,561	-10,0	3,24	194	4,7

Totale: **978** **23,5**

Prospetto Sud:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,212	-10,0	39,96	271	6,5
M3	Porta verso esterno	1,500	-10,0	6,48	311	7,5
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	-15,0	14,41	7	0,2
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	-10,2	14,41	51	1,2
Z3	W - Parete - Telaio	0,006	-10,2	18,00	4	0,1
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	-10,0	29,70	109	2,6
W1	90*90	1,684	-10,0	1,62	87	2,1
W2	180*90	1,561	-10,0	3,24	162	3,9

Totale: **1003** **24,1**

Prospetto Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,212	-10,0	31,35	234	5,6
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	-15,0	8,80	5	0,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	-10,2	8,80	34	0,8
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	-10,0	13,50	55	1,3

Totale: **328** **7,9**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	Pavimento su vespaio	0,172	-10,0	126,76	700	16,8
S1	Copertura	0,198	-10,0	126,76	805	19,3
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	-15,0	46,40	24	0,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	-10,2	46,40	164	3,9

Totale: **1693** **40,6**

Prospetto non disperdente:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M2	Parete verso locali tecnici con intercapedine	0,200	2,0	31,35	121	2,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	-15,0	8,80	3	0,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	-10,2	8,80	19	0,4
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	-10,0	10,80	24	0,6

Totale: **166** **4,0**

Legenda simboli

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

Dispersioni per Ventilazione:

Nr.	Descrizione zona termica	V _{netto} [m ³]	Φ _{ve} [W]
1	Piano terra	276,5	23593
Totale			23593

Legenda simboli

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

Dispersioni per Intermittenza:

Nr.	Descrizione zona termica	S _u [m ²]	f _{RH} [-]	Φ _{rh} [W]
1	Piano terra	102,40	6	614
Totale:				614

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

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

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	Piano terra	28375	28375
Totale		28375	28375

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Cuneo
Provincia	Cuneo
Altitudine s.l.m.	534 m
Gradi giorno	3012
Zona climatica	F
Temperatura esterna di progetto	-10,0 °C

Irradiazione solare giornaliera media mensile:

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

Edificio : Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	0,6	2,5	7,0	9,5	-	-	-	-	-	10,6	5,6	0,8
N° giorni	-	31	28	31	22	-	-	-	-	-	27	30	31

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Convenzionale	dal	05 ottobre	al 22 aprile
Durata della stagione	200	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	102,40	m ²
Superficie esterna lorda	418,82	m ²
Volume netto	276,48	m ³
Volume lordo	451,46	m ³
Rapporto S/V	0,93	m ⁻¹

COEFFICIENTI DI DISPERSIONE TERMICA STAGIONE INVERNALE

Edificio : Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _{tr} [W/K]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,211	115,59	24,3
M3	Porta verso esterno	1,500	8,64	13,0
S1	Copertura	0,198	126,76	25,2
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	37,62	0,6
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	84,02	9,3
Z3	W - Parete - Telaio	0,006	36,00	0,2
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	70,20	8,1
W1	90*90	1,684	3,24	5,5
W2	180*90	1,561	6,48	10,1
Totale				96,2

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

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	H _G [W/K]
P1	Pavimento su vespaio	0,172	126,76	21,9
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	46,40	0,7
Totale				22,6

H_u: Coefficiente di scambio termico per trasmissione da locale climatizzato verso locali non climatizzati:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ [W/mK]	Sup.[m²] Lungh [m]	b _{tr, u} [-]	H _u [W/K]
M2	Parete verso locali tecnici con intercapedine	0,200	31,35	0,60	3,8
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	8,80	-	0,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	8,80	-	0,6
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	10,80	-	0,7
Totale					5,2

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

Zona 1 : Piano terra

Nr.	Descrizione locale	Ventilazione	V _{netto} [m³]	Q _{ve,0} [m³/h]	f _{ve,t} [-]	H _{ve} [W/K]
1	Loc.1-Spogliatoio Atleti	Naturale	85,18	293,04	0,43	97,7
2	Loc.2-Docce	Naturale	21,87	75,23	0,43	25,1
3	Loc.3 - Wc	Naturale	10,80	37,15	0,43	12,4
4	Loc.04-Spogliatoio Arbitri	Naturale	10,26	35,29	0,43	11,8
5	Loc.05-Wc arbitri	Naturale	9,50	32,69	0,43	10,9
6	Loc.6-Spogliatoio Arbitri Wc	Naturale	10,75	36,97	0,43	12,3
7	Loc.7-Spogliatoio Arbitri	Naturale	10,26	35,29	0,43	11,8
8	Loc.8-Wc	Naturale	10,80	37,15	0,43	12,4
9	Loc.9 - Docce	Naturale	21,84	75,14	0,43	25,0
10	Loc.10-Spogliatoio Atleti	Naturale	85,21	293,13	0,43	97,7
Totale						317,0

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
Sup.	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh.	Lunghezza del ponte termico
b _{tr, x}	Fattore di correzione dello scambio termico

V_{netto}	Volume netto del locale
$q_{\text{ve},0}$	Portata minima di progetto di aria esterna
$f_{\text{ve},t}$	Fattore di correzione per la ventilazione in condizioni di riferimento

DISPERSIONI ORDINATE PER COMPONENTE STAGIONE INVERNALE

Edificio : Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo

INTERA STAGIONE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,210	115,59	1756	19,6	265	47,0	435	19,5
M2	Parete verso locali tecnici con intercapedine	0,200	31,35	272	3,0	-	-	-	-
M3	Porta verso esterno	1,500	8,64	935	10,5	141	25,0	313	14,0
P1	Pavimento su vespaio	0,172	126,76	1578	17,6	-	-	-	-
S1	Copertura	0,198	126,76	1816	20,3	0	0,0	332	14,9
Totali				6358	71,0	406	72,0	1080	48,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	90*90	1,684	3,24	394	4,4	55	9,8	358	16,0
W2	180*90	1,561	6,48	730	8,2	102	18,2	792	35,5
Totali				1124	12,6	158	28,0	1150	51,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	ψ [W/mK]	Lung. [m]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	92,82	102	1,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	92,82	714	8,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,006	36,00	16	0,2
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	81,00	637	7,1
Totali				1469	16,4

Mese : OTTOBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,210	115,59	149	19,6	30	47,0	59	19,6
M2	Parete verso locali tecnici con intercapedine	0,200	31,35	23	3,0	-	-	-	-
M3	Porta verso esterno	1,500	8,64	79	10,5	16	25,0	42	13,8
P1	Pavimento su vespaio	0,172	126,76	134	17,6	-	-	-	-
S1	Copertura	0,198	126,76	154	20,3	0	0,0	47	15,6
Totali				538	71,0	46	72,0	148	49,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	Q _{H,tr} [kWh]	%Q _{H,tr} [%]	Q _{H,r} [kWh]	%Q _{H,r} [%]	Q _{sol,k} [kWh]	%Q _{sol,k} [%]
W1	90*90	1,684	3,24	33	4,4	6	9,8	48	15,9
W2	180*90	1,561	6,48	62	8,2	12	18,2	106	35,1
Totali				95	12,6	18	28,0	154	51,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	92,82	9	1,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	92,82	60	8,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,006	36,00	1	0,2
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	81,00	54	7,1
Totali				124	16,4

Mese : NOVEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,210	115,59	252	19,6	30	47,0	48	19,0
M2	Parete verso locali tecnici con intercapedine	0,200	31,35	39	3,0	-	-	-	-
M3	Porta verso esterno	1,500	8,64	134	10,5	16	25,0	37	14,7
P1	Pavimento su vespaio	0,172	126,76	227	17,6	-	-	-	-
S1	Copertura	0,198	126,76	261	20,3	0	0,0	30	11,9
Totali				913	71,0	46	72,0	115	45,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	90*90	1,684	3,24	57	4,4	6	9,8	43	16,9
W2	180*90	1,561	6,48	105	8,2	12	18,2	95	37,5
Totali				161	12,6	18	28,0	137	54,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	92,82	15	1,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	92,82	103	8,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,006	36,00	2	0,2
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	81,00	92	7,1
Totali				211	16,4

Mese : DICEMBRE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,210	115,59	348	19,6	39	47,0	52	18,7
M2	Parete verso locali tecnici con intercapedine	0,200	31,35	54	3,0	-	-	-	-
M3	Porta verso esterno	1,500	8,64	185	10,5	21	25,0	42	15,3
P1	Pavimento su vespaio	0,172	126,76	312	17,6	-	-	-	-
S1	Copertura	0,198	126,76	359	20,3	0	0,0	28	10,0
Totali				1258	71,0	59	72,0	121	44,0

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	90*90	1,684	3,24	78	4,4	8	9,8	48	17,4
W2	180*90	1,561	6,48	144	8,2	15	18,2	106	38,6
Totali				222	12,6	23	28,0	155	56,0

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	92,82	20	1,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	92,82	141	8,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,006	36,00	3	0,2
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	81,00	126	7,1
Totali				291	16,4

Mese : GENNAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,210	115,59	351	19,6	42	47,0	62	18,7
M2	Parete verso locali tecnici con intercapedine	0,200	31,35	54	3,0	-	-	-	-
M3	Porta verso esterno	1,500	8,64	187	10,5	22	25,0	50	15,3
P1	Pavimento su vespaio	0,172	126,76	316	17,6	-	-	-	-
S1	Copertura	0,198	126,76	363	20,3	0	0,0	35	10,5
Totali				1271	71,0	65	72,0	147	44,5

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	90*90	1,684	3,24	79	4,4	9	9,8	57	17,3
W2	180*90	1,561	6,48	146	8,2	16	18,2	127	38,3
Totali				225	12,6	25	28,0	184	55,5

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	92,82	20	1,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	92,82	143	8,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,006	36,00	3	0,2
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	81,00	127	7,1
Totali				294	16,4

Mese : FEBBRAIO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,210	115,59	286	19,6	40	47,0	64	19,3
M2	Parete verso locali tecnici con intercapedine	0,200	31,35	44	3,0	-	-	-	-
M3	Porta verso esterno	1,500	8,64	152	10,5	21	25,0	48	14,3
P1	Pavimento su vespaio	0,172	126,76	257	17,6	-	-	-	-
S1	Copertura	0,198	126,76	296	20,3	0	0,0	46	13,7
Totali				1036	71,0	62	72,0	158	47,3

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	90*90	1,684	3,24	64	4,4	8	9,8	55	16,4
W2	180*90	1,561	6,48	119	8,2	16	18,2	121	36,3
Totali				183	12,6	24	28,0	176	52,7

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	92,82	17	1,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	92,82	116	8,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,006	36,00	3	0,2
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	81,00	104	7,1
Totali				239	16,4

Mese : MARZO

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,210	115,59	235	19,6	51	47,0	88	20,1
M2	Parete verso locali tecnici con intercapedine	0,200	31,35	36	3,0	-	-	-	-
M3	Porta verso esterno	1,500	8,64	125	10,5	27	25,0	59	13,4
P1	Pavimento su vespaio	0,172	126,76	211	17,6	-	-	-	-
S1	Copertura	0,198	126,76	243	20,3	0	0,0	79	18,1
Totali				852	71,0	78	72,0	227	51,6

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	90*90	1,684	3,24	53	4,4	11	9,8	66	15,1
W2	180*90	1,561	6,48	98	8,2	20	18,2	147	33,4
Totali				151	12,6	30	28,0	213	48,4

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	92,82	14	1,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	92,82	96	8,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,006	36,00	2	0,2
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	81,00	85	7,1
Totali				197	16,4

Mese : APRILE

Strutture opache

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
M1	Parete verso esterno con intercapedine	0,210	115,59	135	19,6	33	47,0	62	20,9
M2	Parete verso locali tecnici con intercapedine	0,200	31,35	21	3,0	-	-	-	-
M3	Porta verso esterno	1,500	8,64	72	10,5	17	25,0	35	11,8
P1	Pavimento su vespaio	0,172	126,76	121	17,6	-	-	-	-
S1	Copertura	0,198	126,76	140	20,3	0	0,0	67	22,8
Totali				489	71,0	50	72,0	164	55,4

Strutture trasparenti

Cod	Descrizione elemento	U [W/m²K]	Sup. [m²]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]	$Q_{H,r}$ [kWh]	% $Q_{H,r}$ [%]	$Q_{sol,k}$ [kWh]	% $Q_{sol,k}$ [%]
W1	90*90	1,684	3,24	30	4,4	7	9,8	41	13,9
W2	180*90	1,561	6,48	56	8,2	13	18,2	91	30,7
Totali				86	12,6	20	28,0	132	44,6

Ponti termici

Cod	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	Lung. [m]	$Q_{H,tr}$ [kWh]	% $Q_{H,tr}$ [%]
Z1	GF - Parete - Solaio controterra	0,016	92,82	8	1,1
Z2	R - Parete - Copertura	0,111	92,82	55	8,0
Z3	W - Parete - Telaio	0,006	36,00	1	0,2
Z4	P - Parete - Pilastro	0,115	81,00	49	7,1
Totali				113	16,4

Legenda simboli

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

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{H,trT}$ [kWh]	$Q_{H,trG}$ [kWh]	$Q_{H,trA}$ [kWh]	$Q_{H,trU}$ [kWh]	$Q_{H,trN}$ [kWh]	$Q_{H,rT}$ [kWh]	$Q_{H,ve}$ [kWh]
Ottobre	588	138	0	32	0	64	1938
Novembre	998	234	0	54	0	64	3287
Dicembre	1375	323	0	74	0	82	4529
Gennaio	1389	326	0	75	0	90	4576
Febbraio	1132	266	0	61	0	85	3728
Marzo	931	219	0	50	0	108	3066
Aprile	534	125	0	29	0	70	1760
Totali	6946	1631	0	374	0	564	22884

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	148	154	265
Novembre	115	137	295
Dicembre	121	155	305
Gennaio	147	184	305
Febbraio	158	176	275
Marzo	227	213	305
Aprile	164	132	216
Totali	1080	1150	1966

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Sommario perdite e apporti

Edificio : Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo

Categoria DPR 412/93	E.6 (3)	-	Superficie esterna	418,82	m ²
Superficie utile	102,40	m ²	Volume lordo	451,46	m ³
Volume netto	276,48	m ³	Rapporto S/V	0,93	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{H,tr} [kWh]	Q _{H,r} [kWh]	Q _{H,ve} [kWh]	Q _{H,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{H,nd} [kWh]
Ottobre	610	64	1938	2612	154	265	420	2192
Novembre	1170	64	3287	4522	137	295	432	4089
Dicembre	1650	82	4529	6261	155	305	459	5802
Gennaio	1643	90	4576	6308	184	305	488	5820
Febbraio	1300	85	3728	5114	176	275	451	4663
Marzo	972	108	3066	4147	213	305	518	3629
Aprile	525	70	1760	2355	132	216	348	2007
Totali	7871	564	22884	31319	1150	1966	3116	28203

Legenda simboli

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

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

Edificio : Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	94,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	99,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	97,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	500,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	100,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	458,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	91,6	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Teleriscaldamento	100,0	500,0	100,0

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Ventilconvettori ($t_{media\ acqua} = 45^{\circ}C$)
Potenza nominale dei corpi scaldanti	28375 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	95,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

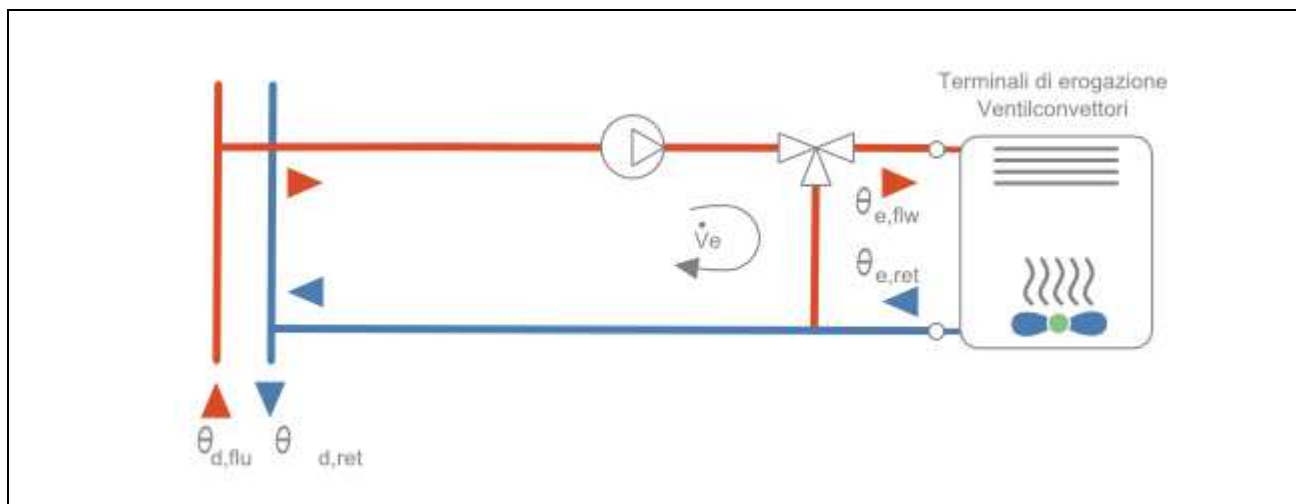
Tipo **Per singolo ambiente + climatica**
Caratteristiche **P banda proporzionale 0,5 °C**
Rendimento di regolazione **99,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**
Tipo di impianto **Autonomo, edificio singolo**
Posizione impianto **-**
Posizione tubazioni **Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori**
Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**
Numero di piani **-**
Fattore di correzione **0,77**
Rendimento di distribuzione utenza **97,7** %
Fabbisogni elettrici **119** 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 **2686,10** kg/h
Criterio di calcolo **Carico medio massimo** **70,0** %
Temperatura minima di mandata **40,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	27	39,4	40,0	38,9
novembre	30	39,0	40,0	38,1
dicembre	31	38,7	40,0	37,3
gennaio	31	38,7	40,0	37,3

febbraio	28	38,8	40,0	37,6
marzo	31	39,2	40,0	38,3
aprile	22	39,4	40,0	38,7

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	27	39,4	40,0	38,9
novembre	30	39,0	40,0	38,1
dicembre	31	38,7	40,0	37,3
gennaio	31	38,7	40,0	37,3
febbraio	28	38,8	40,0	37,6
marzo	31	39,2	40,0	38,3
aprile	22	39,4	40,0	38,7

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	85,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	100,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	500,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	100,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	394,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	79,0	%

Dati per zona

Zona: **Piano terra**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250

Categoria DPR 412/93

E.6 (3)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0	11,0

Fabbisogno giornaliero per posto **5,0** l/g posto

Numero di posti **50**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,488** W/K

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

Ambiente di installazione **Centrale termica**

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,6	7,5	12,0	14,8	20,6	25,3	27,1	25,3	21,2	16,1	10,6	5,8

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Teleriscaldamento**

Metodo di calcolo **-**

Descrizione

Potenza utile nominale Φ_{ss} **80,00** kW

Temperatura media del fluido $\theta_{ss,w,avg}$ **79,0** °C

Fattore di perdita della sottostazione K_{ss} **0,00** W/K

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

Fattore di riduzione delle perdite $k_{gn,env}$ **0,30** -

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
5,6	7,5	12,0	14,8	20,6	25,3	27,1	25,3	21,2	16,1	10,6	5,8

Vettore energetico:

Tipo **Legname (25% umidità)**

Potere calorifico inferiore	H_i	3,833	kWh/kg
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	0,800	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	0,200	-
Fattore di conversione in energia primaria	f_p	1,000	-
Fattore di emissione di CO ₂		0,0500	kg _{CO2} /kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Edificio : Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo

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	5820	5820	5775	5775	5775	5775	6353	6353
febbraio	28	4663	4663	4625	4625	4625	4625	5087	5087
marzo	31	3629	3629	3589	3589	3589	3589	3948	3948
aprile	22	2007	2007	1980	1980	1980	1980	2178	2178
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	2192	2192	2160	2160	2160	2160	2376	2376
novembre	30	4089	4089	4050	4050	4050	4050	4455	4455
dicembre	31	5802	5802	5758	5758	5758	5758	6334	6334
TOTALI	200	28203	28203	27936	27936	27936	27936	30729	30729

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	16	0	0
febbraio	28	0	13	0	0
marzo	31	0	10	0	0
aprile	22	0	5	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	27	0	6	0	0

novembre	30	0	11	0	0
dicembre	31	0	16	0	0
TOTALI	200	0	76	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	99,0	97,7	100,0	100,0	500,0	100,0	458,0	91,4
febbraio	28	99,0	97,7	100,0	100,0	500,0	100,0	458,4	91,4
marzo	31	99,0	97,7	100,0	100,0	500,0	100,0	459,6	91,7
aprile	22	99,0	97,7	100,0	100,0	500,0	100,0	460,8	91,9
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	99,0	97,7	100,0	100,0	500,0	100,0	461,5	92,1
novembre	30	99,0	97,7	100,0	100,0	500,0	100,0	459,0	91,6
dicembre	31	99,0	97,7	100,0	100,0	500,0	100,0	458,0	91,4

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 - Teleriscaldamento

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 [kg]
gennaio	31	6353	6353	100,0	500,0	100,0	1657
febbraio	28	5087	5087	100,0	500,0	100,0	1327
marzo	31	3948	3948	100,0	500,0	100,0	1030
aprile	22	2178	2178	100,0	500,0	100,0	568
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	27	2376	2376	100,0	500,0	100,0	620
novembre	30	4455	4455	100,0	500,0	100,0	1162
dicembre	31	6334	6334	100,0	500,0	100,0	1652

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,107
febbraio	28	0,095
marzo	31	0,066
aprile	22	0,052
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	27	0,046
novembre	30	0,077
dicembre	31	0,106

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	Fattore di carico

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	6353	16	1271	6369
febbraio	28	5087	13	1017	5099
marzo	31	3948	10	790	3958
aprile	22	2178	5	436	2183
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	27	2376	6	475	2381
novembre	30	4455	11	891	4465
dicembre	31	6334	16	1267	6349
TOTALI	200	30729	76	6146	30805

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
152	192	322	359	413	455	504	432	327	223	128	122

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	6146	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	30805	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	458,9	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	91,6	%
Consumo di energia elettrica effettivo		0	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Edificio : Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo

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	261	261	261	342	342	0	0	0
febbraio	28	236	236	236	307	307	0	0	0
marzo	31	261	261	261	335	335	0	0	0
aprile	30	253	253	253	321	321	0	0	0
maggio	31	261	261	261	326	326	0	0	0
giugno	30	253	253	253	310	310	0	0	0
luglio	31	261	261	261	319	319	0	0	0
agosto	31	261	261	261	321	321	0	0	0
settembre	30	253	253	253	315	315	0	0	0
ottobre	31	261	261	261	331	331	0	0	0
novembre	30	253	253	253	326	326	0	0	0
dicembre	31	261	261	261	342	342	0	0	0
TOTALI	365	3076	3076	3076	3895	3895	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	82,4	-	-	500,0	100,0	381,5	76,3
febbraio	28	92,6	82,9	-	-	500,0	100,0	383,9	76,8
marzo	31	92,6	84,2	-	-	500,0	100,0	389,6	77,9
aprile	30	92,6	84,9	-	-	500,0	100,0	393,2	78,6
maggio	31	92,6	86,6	-	-	500,0	100,0	401,0	80,2
giugno	30	92,6	88,0	-	-	500,0	100,0	407,5	81,5
luglio	31	92,6	88,6	-	-	500,0	100,0	410,0	82,0
agosto	31	92,6	88,0	-	-	500,0	100,0	407,5	81,5
settembre	30	92,6	86,8	-	-	500,0	100,0	401,8	80,4

ottobre	31	92,6	85,3	-	-	500,0	100,0	394,9	79,0
novembre	30	92,6	83,8	-	-	500,0	100,0	387,8	77,6
dicembre	31	92,6	82,5	-	-	500,0	100,0	381,8	76,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Teleriscaldamento

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 [kg]
gennaio	31	342	342	100,0	500,0	100,0	89
febbraio	28	307	307	100,0	500,0	100,0	80
marzo	31	335	335	100,0	500,0	100,0	87
aprile	30	321	321	100,0	500,0	100,0	84
maggio	31	326	326	100,0	500,0	100,0	85
giugno	30	310	310	100,0	500,0	100,0	81
luglio	31	319	319	100,0	500,0	100,0	83
agosto	31	321	321	100,0	500,0	100,0	84
settembre	30	315	315	100,0	500,0	100,0	82
ottobre	31	331	331	100,0	500,0	100,0	86
novembre	30	326	326	100,0	500,0	100,0	85
dicembre	31	342	342	100,0	500,0	100,0	89

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,006
febbraio	28	0,006
marzo	31	0,006
aprile	30	0,006
maggio	31	0,005
giugno	30	0,005
luglio	31	0,005
agosto	31	0,005
settembre	30	0,005
ottobre	31	0,006
novembre	30	0,006
dicembre	31	0,006

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
FC	Fattore di carico

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	342	0	68	342
febbraio	28	307	0	61	307
marzo	31	335	0	67	335
aprile	30	321	0	64	321
maggio	31	326	0	65	326
giugno	30	310	0	62	310
luglio	31	319	0	64	319
agosto	31	321	0	64	321
settembre	30	315	0	63	315
ottobre	31	331	0	66	331
novembre	30	326	0	65	326
dicembre	31	342	0	68	342
TOTALI	365	3895	0	779	3895

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
152	192	322	359	413	455	504	432	327	223	128	122

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	779	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	3895	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	394,9	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	79,0	%
Consumo di energia elettrica effettivo		0	kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Spogliatoio Campo Sportivo Cerialdo	DPR 412/93	<i>E.6 (3)</i>	Superficie utile	<i>102,40</i>	m ²
---	------------	----------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>6146</i>	<i>24659</i>	<i>30805</i>	<i>60,02</i>	<i>240,81</i>	<i>300,83</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>779</i>	<i>3116</i>	<i>3895</i>	<i>7,61</i>	<i>30,43</i>	<i>38,04</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	6925	27775	34700	67,63	271,24	338,86

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Legname (25% umidità)</i>	<i>9033</i>	<i>kg/anno</i>	<i>1731</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>0</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>0</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>

Zona 1 : Piano terra	DPR 412/93	<i>E.6 (3)</i>	Superficie utile	<i>102,40</i>	m ²
-----------------------------	------------	----------------	------------------	---------------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
<i>Riscaldamento</i>	<i>6146</i>	<i>24659</i>	<i>30805</i>	<i>60,02</i>	<i>240,81</i>	<i>300,83</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>779</i>	<i>3116</i>	<i>3895</i>	<i>7,61</i>	<i>30,43</i>	<i>38,04</i>
<i>Illuminazione</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>
TOTALE	6925	27775	34700	67,63	271,24	338,86

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Legname (25% umidità)</i>	<i>9033</i>	<i>kg/anno</i>	<i>1731</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>
<i>Energia elettrica</i>	<i>0</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>0</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione</i>