




COMUNE di PORTOMAGGIORE



PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA" P.C. P.N.R.R.

Via Roma, n. 39 - COMUNE di PORTOMAGGIORE

ID: FE_18

Titolare della progettazione  ACER FERRARA C.so V.Veneto, 7 - 44121 Ferrara Servizio Tecnico Dirigente: arch. M.Cenacchi <small>Azienda con sistema qualità certificato in conformità alla normativa ISO 9001:2015</small>	Responsabile unico del procedimento ACER FERRARA Servizio tecnico: arch. M. Cenacchi Coordinamento generale programma ACER FERRARA Servizio tecnico: ing. G. Addesso Progetto architettonico Arch. Pietro Pigozzi Progetto strutture Arch. Pietro Pigozzi Progetto impianti elettrici Arch. Pietro Pigozzi Relazione legge 10 Arch. Pietro Pigozzi Collaboratori Ing. Linda Cremon, Ing. Davide Grablovitz, Ing. Giovanni Bono, Ing. Andrea Guaraldi
--	--

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

titolo elaborato RELAZIONE TECNICA EFFICIENTAMENTO ENERGETICO	<table><tr><td data-bbox="842 1850 1002 1921">cod. commessa 2105</td><td data-bbox="1002 1850 1479 1984" rowspan="2">codice elaborato IM-P-D03-1</td></tr><tr><td data-bbox="842 1921 1002 1984">scala -</td></tr></table>	cod. commessa 2105	codice elaborato IM-P-D03-1	scala -
cod. commessa 2105	codice elaborato IM-P-D03-1			
scala -				

REV 0	Emissione	Marzo 2022
REV 1	Integrazioni	Aprile 2022

RELAZIONE DI FATTIBILITA' ENERGETICA

PROGRAMMA "SICURO, VERDE E SOCIALE. RIQUALIFICAZIONE DELL'EDILIZIA RESIDENZIALE PUBBLICA"

(D.L. 06.05.2021 n.59 – convertito dalla Legge 01.07.2021 n.101)

EDIFICIO ***Fabbricato civile a destinazione residenziale (n.8 nuovi alloggi)***

INDIRIZZO ***Via Roma, 39 - 44015 Portomaggiore (FE)***

COMMITTENTE ***ACER FERRARA***

INDIRIZZO ***C.so Vittorio Veneto, 7 - 44121 Ferrara (FE)***

COMUNE ***Portomaggiore (FE)***

**Ing. GUARALDI ANDREA
VIA DARSENA, 67 - 44122 FERRARA (FE)**

1. Caratteristiche dell'edificio

Caratteristiche dell'edificio

Descrizione edificio	<i>Fabbricato civile a destinazione residenziale (n.8 nuovi alloggi)</i>
Comune	<i>Portomaggiore</i>
Provincia	<i>Ferrara</i>
CAP	<i>44015</i>
Indirizzo edificio	<i>Via Roma, 39 - 44015 Portomaggiore (FE)</i>
Zona climatica	<i>E</i>
Gradi giorno DPR 412/93	<i>2272</i>
Anno di costruzione	<i>N.D.</i>
Numero unità immobiliari	<i>8</i>
Destinazione d'uso dell'immobile:	
<i>E.1 (1) - Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.</i>	

Caratteristiche dimensionali complessive dell'edificio

Superficie utile	S_{utile}	<i>733,30</i>	m^2
Superficie lorda	S_{lorda}	<i>826,60</i>	m^2
Volume netto	V_{netto}	<i>1979,91</i>	m^3
Volume lordo	V_{lordo}	<i>2479,80</i>	m^3
Fattore di forma	S/V	<i>0,70</i>	m^{-1}

Descrizione dell'edificio

Allo stato di fatto l'edificio si configura come fabbricato a destinazione scolastica (trattasi delle ex scuole medie "Cavallari"), sito in Via Roma nel Comune di Portomaggiore.

Il complesso scolastico si sviluppa su due piani fuori terra, oltre ad alcuni ambienti non riscaldati nel seminterrato ed al sottotetto anch'esso non climatizzato; la struttura è realizzata in laterizio pieno con solai interpiano in latero-cemento o tavelloni, con serramenti vetrati in legno e vetro singolo (sistema oscurante con tapparelle avvolgibili).

L'impianto di riscaldamento è costituito da una caldaia a basamento con bollitore d'accumulo per l'ACS installati in apposito locale tecnico (Centrale Termica), distribuzione interna a pavimento ai terminali del tipo radiatori a parete.

Nel progetto di riqualificazione energetica dell'immobile si prevede il cambio di destinazione d'uso del fabbricato (da edificio scolastico a edificio residenziale), con la realizzazione di n.8 alloggi autonomi dal punto di vista impiantistico e provvisti ognuno del proprio impianto fotovoltaico; si interverrà sull'involucro edilizio, con la posa di materiale isolante per un miglior comfort invernale/estivo sul perimetro e la sostituzione dei serramenti vetrati.

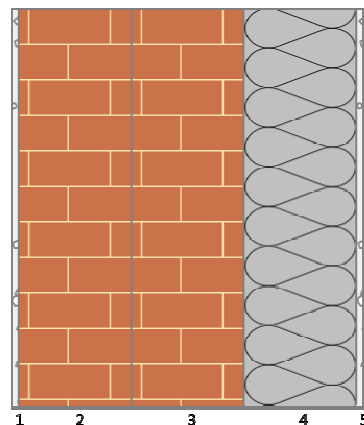
2. Interventi di efficientamento energetico

Gli interventi di riqualificazione energetica previsti in progetto sono di seguito elencati:

1. Isolamento termico "a cappotto" della parete verticale esterna (rif. codice M1);
2. Isolamento termico "a cappotto" della parete verticale divisoria tra gli alloggi e i corridoi di passaggio (rif. codice M2);
3. Isolamento termico del solaio orizzontale disperdente verso il terreno (rif. codice P1);
4. Isolamento termico del solaio orizzontale disperdente verso i locali del piano seminterrato (rif. codice P2);
5. Isolamento termico del solaio di copertura disperdente verso il sottotetto (rif. codice S1);
6. Installazione di nuovi portoncini d'ingresso ai singoli alloggi (rif. codice M5);
7. Sostituzione/nuova realizzazione di serramenti vetrati, con relativo cassonetto, aventi caratteristiche termiche idonee al rispetto dei requisiti di legge previsti;
8. Realizzazione di impianti di climatizzazione autonomi per ciascun alloggio, costituiti da una pompa di calore esterna ed un'unità interna con accumulo sanitario per la produzione di ACS, terminali interni del tipo pannelli radianti a pavimento.
9. Realizzazione, sulle falde di copertura esposte a SUD-EST e SUD-OVEST, di n.8 impianti fotovoltaici destinati ai singoli alloggi e di potenza complessiva pari a 3,60 kWp/cad, con singoli accumuli di capacità 5 kWh/cad.

Codice - Descrizione **M1 - PARETE ESTERNA**

Spessore	<u>440,00</u>	mm
Trasmittanza limite	<u>0,230</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>1,784</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>0,197</u>	W/m ² K
Trasmittanza termica periodica YIE	<u>0,018</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>435,80</u>	m ²
Confine	<u>verso esterno</u>	



Stratigrafia:

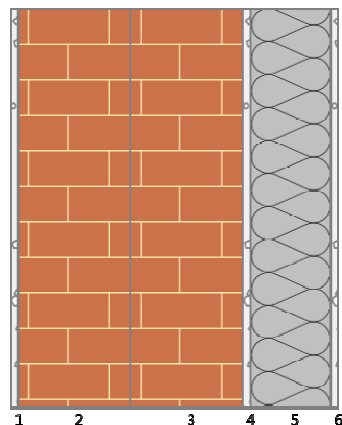
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
3	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0310	4,516	20	1,45	60
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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	-

Codice - Descrizione **M2 - PARETE VERSO LOC. NON RISCALDATO**

Spessore	<u>410,00</u>	mm
Trasmittanza limite	<u>0,230</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>1,563</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>0,258</u>	W/m ² K
Trasmittanza termica periodica YIE	<u>0,022</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>248,67</u>	m ²
Confine	<u>zona non riscaldata</u>	



Stratigrafia:

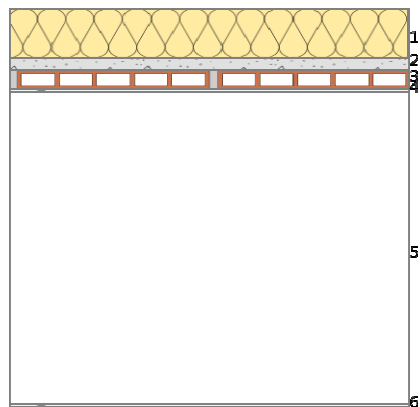
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
3	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Codice - Descrizione **S1 - SOLAIO SU SOTTOTETTO**

Spessore	<u>1282,50</u>	mm
Trasmittanza limite	<u>0,200</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>2,655</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>0,179</u>	W/m ² K
Trasmittanza termica periodica YIE	<u>0,048</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>448,00</u>	m ²
Confine	<u>zona non riscaldata</u>	



Stratigrafia:

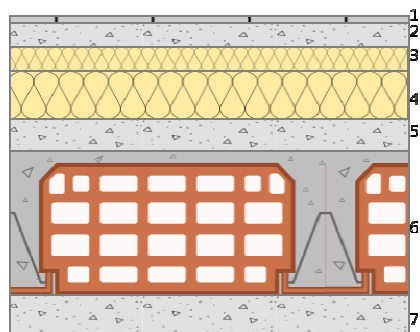
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Isover T-70 Roll	160,00	0,0320	5,000	30	1,03	1
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
3	Tavellone strutture orizzontali	60,00	0,4290	0,140	617	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	1000,00	6,2500	0,160	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Codice - Descrizione **P1 - SOLAIO SU TERRENO**

Spessore	<u>400,00</u>	mm
Trasmittanza limite	<u>0,250</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>0,370</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>0,188</u>	W/m ² K
Trasmittanza termica periodica YIE	<u>0,049</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>294,00</u>	m ²
Confine	<u>verso terreno</u>	



Stratigrafia:

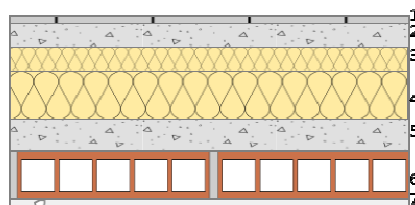
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,9000	0,033	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	30,00	0,0330	0,909	35	1,45	60
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	60,00	0,0330	1,818	35	1,45	60
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
7	C.I.s. in genere	50,00	0,9400	0,053	1800	1,00	96
-	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	-

Codice - Descrizione **P2 - SOLAIO SU SEMINTERRATO**

Spessore	<u>240,00</u>	mm
Trasmittanza limite	<u>0,250</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>1,793</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>0,304</u>	W/m ² K
Trasmittanza termica periodica YIE	<u>0,093</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>84,60</u>	m ²
Confine	<u>zona non riscaldata</u>	



Stratigrafia:

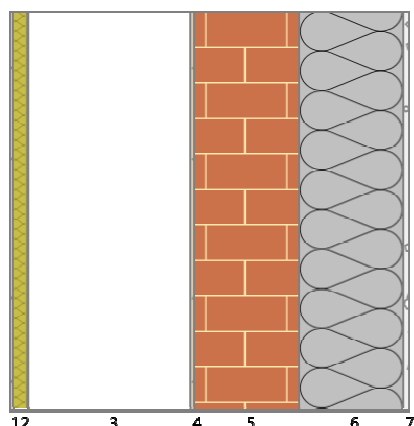
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,9000	0,033	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	30,00	0,0330	0,909	35	1,45	60
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	60,00	0,0330	1,818	35	1,45	60
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
6	Tavellone strutture orizzontali	60,00	0,4290	0,140	617	0,84	9
7	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

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	-

Codice - Descrizione **M4 - CASSONETTO AVVOLGIBILI**

Spessore	<u>540,00</u>	mm
Trasmittanza limite	<u>1,300</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>1,665</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>0,191</u>	W/m ² K
Trasmittanza termica periodica YIE	<u>0,014</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>23,61</u>	m ²
Confine	<u>verso esterno</u>	



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	5,00	0,1200	-	450	1,60	625
2	Pannello in lana di roccia	20,00	0,0350	-	70	1,03	1
3	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	220,00	-	-	-	-	-
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	5,00	0,1200	-	450	1,60	-
5	Mattone pieno	140,00	0,7780	-	1800	0,84	-
6	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0310	-	20	1,45	-
7	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	-	1800	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

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	-

Unità oggetto di intervento:

1 - ALLOGGIO 1_PT

2 - ALLOGGIO 2_PT

3 - ALLOGGIO 3_PT

4 - ALLOGGIO 4_PT

5 - ALLOGGIO 5_P1

6 - ALLOGGIO 6_P1

7 - ALLOGGIO 7_P1

8 - ALLOGGIO 8_P1

Codice - Descrizione **M5 - PORTE INGRESSO ALLOGGI**

Spessore	<u>62,40</u>	mm
Trasmittanza limite	<u>1,300</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>0,000</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>1,236</u>	W/m ² K
Trasmittanza termica periodica YIE	<u>1,229</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>19,53</u>	m ²
Confine	<u>zona non riscaldata</u>	



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	5,00	0,1200	0,042	450	1,60	625
2	Acciaio	1,20	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	40,00	0,2222	0,180	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia	10,00	0,0350	0,286	70	1,03	1
5	Acciaio	1,20	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	5,00	0,1200	0,042	450	1,60	625
-	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	-

Unità oggetto di intervento:

1 - ALLOGGIO 1_PT

2 - ALLOGGIO 2_PT

3 - ALLOGGIO 3_PT

4 - ALLOGGIO 4_PT

5 - ALLOGGIO 5_P1

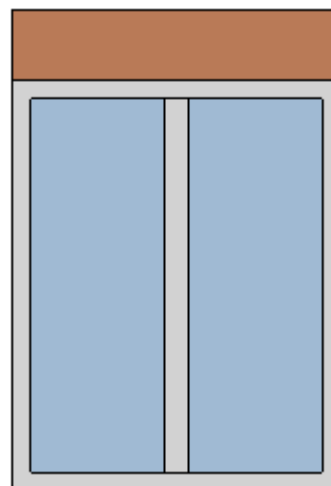
6 - ALLOGGIO 6_P1

7 - ALLOGGIO 7_P1

8 - ALLOGGIO 8_P1

Codice - Descrizione **W3 - SERRAMENTO 140*175**

Trasmittanza limite	<u>1,300</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>4,345</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>1,300</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>90,6</u>	m ²
Esposizione	<u>NE, SE, SO</u>	

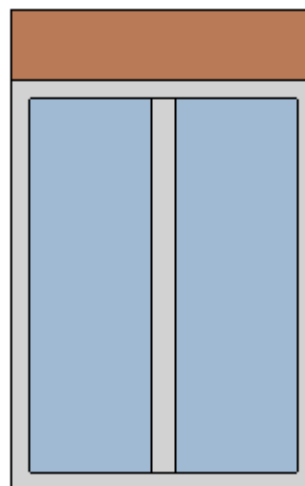


Unità oggetto di intervento:

- 1 - ALLOGGIO 1_PT**
- 2 - ALLOGGIO 2_PT**
- 3 - ALLOGGIO 3_PT**
- 4 - ALLOGGIO 4_PT**
- 5 - ALLOGGIO 5_P1**
- 6 - ALLOGGIO 6_P1**
- 7 - ALLOGGIO 7_P1**
- 8 - ALLOGGIO 8_P1**

Codice - Descrizione **W4 - SERRAMENTO 130*175**

Trasmittanza limite	<u>1,300</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>4,296</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>1,300</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>9,1</u>	m ²
Esposizione	<u>NO</u>	

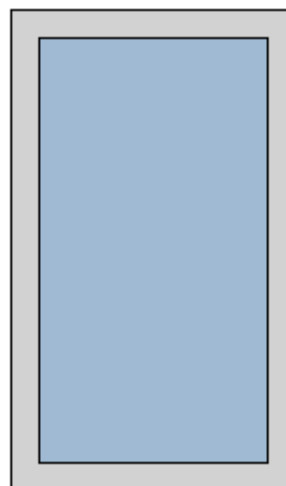


Unità oggetto di intervento:

1 - ALLOGGIO 1_PT

Codice - Descrizione **W5 - SERRAMENTO 80*135**

Trasmittanza limite	<u>1,300</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>4,572</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>1,300</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>3,2</u>	m ²
Esposizione	<u>NO</u>	

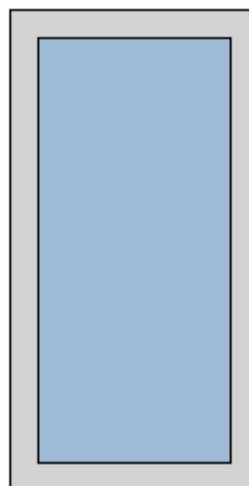


Unità oggetto di intervento:

1 - ALLOGGIO 1_PT

Codice - Descrizione **W7 - SERRAMENTO 70*135**

Trasmittanza limite	<u>1,300</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>4,548</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>1,300</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>0,9</u>	m ²
Esposizione	<u>NO</u>	

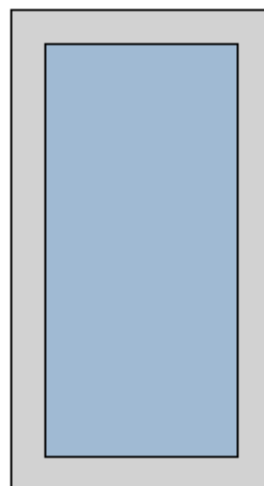


Unità oggetto di intervento:

1 - ALLOGGIO 1_PT

Codice - Descrizione **W8 - SERRAMENTO 60*110**

Trasmittanza limite	<u>1,300</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>4,398</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>1,300</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>2,6</u>	m ²
Esposizione	<u>NO</u>	



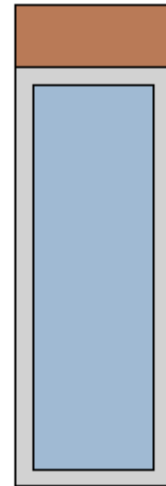
Unità oggetto di intervento:

4 - ALLOGGIO 4_PT

8 - ALLOGGIO 8_P1

Codice - Descrizione **W9 - SERRAMENTO 74*200**

Trasmittanza limite	<u>1,300</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>4,601</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>1,300</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>14,8</u>	m ²
Esposizione	<u>NO</u>	

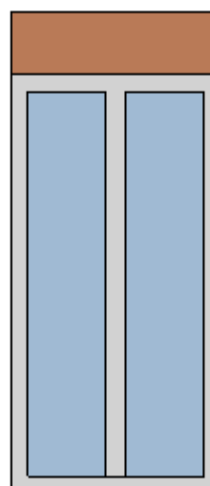


Unità oggetto di intervento:

5 - ALLOGGIO 5_P1

Codice - Descrizione **W10 - SERRAMENTO 100*200**

Trasmittanza limite	<u>1,300</u>	W/m ² K
Trasmittanza ante intervento	<u>4,406</u>	W/m ² K
Trasmittanza post intervento	<u>1,300</u>	W/m ² K
Superficie interessata dall'intervento	<u>4,0</u>	m ²
Esposizione	<u>NO</u>	



Unità oggetto di intervento:

5 - ALLOGGIO 5_P1

Per quanto concerne il nuovo generatore di calore in pompa di calore è stato ipotizzato, a livello progettuale, un prodotto di alta qualità, ultima generazione e ad alto rendimento.

Le caratteristiche tecniche principali del generatore di calore ipotizzato sono di seguito riportate:

- Potenza riscaldamento (kW) = 6,21 (*)
- COP (W/W) = 4,33 (*)
- Potenza raffrescamento (kW) = 5,80 (**)
- EER (W/W) = 3,95

(*) Condizioni nominali riscaldamento: 7-35 °C

(**) Condizioni nominali raffrescamento: 18-35 °C



3. Miglioramento della classe energetica dell'edificio

Gli interventi di efficientamento energetico previsti in progetto si configurano, a livello normativo Regione Emilia-Romagna (**DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020**), come "Ristrutturazione importante di I livello, con incidenza superiore al 50% della superficie disperdente e rifacimento dell'impianto termico"; di seguito si riporta l'immagine con i diversi requisiti di legge da rispettare e previsti dalla normativa regionale, tutti con esito positivo:

Verifiche di legge DGR 20.07.15 n. 967					
Fase		Fase II - 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri ...		<input type="checkbox"/> Edificio ad energia quasi zero	
Edificio		Fabbricato civile a destinazione residenziale (n.8 nuovi alloggi)		Emilia Romagna	
		Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico			
Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili					
<input checked="" type="radio"/> Verifiche previste dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.1				<input type="checkbox"/> Impianto di riscaldamento esistente	
<input type="radio"/> Verifica alternativa prevista dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.3				<input type="checkbox"/> Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente	
				<input type="checkbox"/> Impianto di raffrescamento esistente	
Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.	
Verifica termoisolante	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Trasmittanza media divisorii e strutture locali non climatizzati	-				
Verifica di massa e trasmittanza periodica	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	32,20	> 28,22	kWh/m²	
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	24,46	> 16,15	kWh/m²	
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	75,22	> 56,32	kWh/m²	
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva				
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	Positiva				

Infine, grazie alla riqualificazione energetica dell'immobile oggetto d'intervento, si ottiene il salto minimo di 3 classi energetiche richiesto dalla normativa nazionale.

Classificazione energetica a confronto

STATO DI FATTO:



STATO DI PROGETTO:



4. Classificazione energetica degli alloggi

A livello delle singole unità immobiliari, gli interventi energetici di progetto si configurano, a livello normativo Regione Emilia-Romagna (**DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020**), sempre come "Ristrutturazione importante di I livello, con incidenza superiore al 50% della superficie disperdente e rifacimento dell'impianto termico"; di seguito si riportano le immagini con gli esiti delle verifiche di legge da rispettare e previsti dalla normativa regionale (tutti con esito positivo), oltre alla classificazione energetica finale, dei singoli alloggi.

ALLOGGIO 1

Verifiche di legge DGR 20.07.15 n. 967

Fase Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri ... Edificio ad energia quasi zero

Zona ALLOGGIO 1_PT

Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili

☒ Verifiche previste dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.1

☐ Verifica alternativa prevista dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.3

☐ Impianto di riscaldamento esistente

☐ Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente

☐ Impianto di raffrescamento esistente

Emilia Romagna


Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
Verifica termografica	Positiva			
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva			
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	-			
Verifica di massa e trasmittanza periodica	Positiva			
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	52,15	>	49,81 kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	30,47	>	22,75 kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	108,59	>	86,38 kWh/m²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,030	≥	0,027 -
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva	0,50	≥	0,35 W/m²K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva			
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	Positiva			



ALLOGGIO 2

Verifiche di legge DGR 20.07.15 n. 967

Fase: Fase II - 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri ... ☐ Edificio ad energia quasi zero

Zona: ALLOGGIO 2_PT  Emilia Romagna

Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili

☒ Verifiche previste dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.1

☐ Verifica alternativa prevista dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.3

☐ Impianto di riscaldamento esistente

☐ Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente

☐ Impianto di raffrescamento esistente


Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
Verifica termoisolante	Positiva			
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva			
Trasmittanza media divisorii e strutture locali non climatizzati	-			
Verifica di massa e trasmittanza periodica	Positiva			
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	29,42	>	22,22 kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	23,55	>	15,50 kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	70,21	>	48,56 kWh/m²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,030	≥	0,017 -
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva	0,55	≥	0,29 W/m²K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva			
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	Positiva			



ALLOGGIO 3

Verifiche di legge DGR 20.07.15 n. 967

Fase: Fase II - 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri ... ☐ Edificio ad energia quasi zero

Zona: ALLOGGIO 3_PT  Emilia Romagna

Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili

☒ Verifiche previste dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.1

☐ Verifica alternativa prevista dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.3

☐ Impianto di riscaldamento esistente

☐ Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente

☐ Impianto di raffrescamento esistente


Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
Verifica termoisolante	Positiva			
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva			
Trasmittanza media divisorii e strutture locali non climatizzati	-			
Verifica di massa e trasmittanza periodica	Positiva			
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	22,01	> 17,31	kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	43,70	> 27,37	kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	60,89	> 39,23	kWh/m²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,030	≥ 0,027	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva	0,55	≥ 0,37	W/m²K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva			
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	Positiva			




ALLOGGIO 4

Verifiche di legge DGR 20.07.15 n. 967

Fase: Fase II - 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri ... ☐ Edificio ad energia quasi zero

Zona: ALLOGGIO 4_PT  Emilia Romagna

Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico 

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili

☒ Verifiche previste dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.1

☐ Verifica alternativa prevista dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.3

☐ Impianto di riscaldamento esistente

☐ Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente

☐ Impianto di raffrescamento esistente


Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
Verifica termoisolante	Positiva			
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva			
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	-			
Verifica di massa e trasmittanza periodica	Positiva			
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	31,67	> 25,74	kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	18,89	> 11,90	kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	74,31	> 52,55	kWh/m²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,030	≥ 0,015	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva	0,55	≥ 0,29	W/m²K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva			
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	Positiva			



ALLOGGIO 5

Verifiche di legge DGR 20.07.15 n. 967

Fase: Fase II - 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri ... ☐ Edificio ad energia quasi zero

Zona: ALLOGGIO 5_P1  Emilia Romagna

Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili

☒ Verifiche previste dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.1

☐ Verifica alternativa prevista dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.3

☐ Impianto di riscaldamento esistente

☐ Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente

☐ Impianto di raffrescamento esistente


Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
Verifica termoisolante	Positiva			
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva			
Trasmittanza media divisorii e strutture locali non climatizzati	-			
Verifica di massa e trasmittanza periodica	Positiva			
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	40,23	>	38,93 kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	23,72	>	17,67 kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	88,77	>	71,03 kWh/m²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,030	≥	0,021 -
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva	0,50	≥	0,34 W/m²K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva			
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	Positiva			



ALLOGGIO 6

Verifiche di legge DGR 20.07.15 n. 967

Fase ☐ Edificio ad energia quasi zero

Zona 

Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico ☐

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili

☒ Verifiche previste dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.1

☐ Verifica alternativa prevista dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.3

☐ Impianto di riscaldamento esistente

☐ Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente

☐ Impianto di raffrescamento esistente


Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
Verifica termoisolante	Positiva			
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva			
Trasmittanza media divisorii e strutture locali non climatizzati	-			
Verifica di massa e trasmittanza periodica	Positiva			
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	29,02	>	27,63 kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	23,69	>	14,59 kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	69,23	>	56,21 kWh/m²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,030	≥	0,016 -
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva	0,50	≥	0,29 W/m²K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva			
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	Positiva			




ALLOGGIO 7

Verifiche di legge DGR 20.07.15 n. 967

Fase: Fase II - 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri ... ☐ Edificio ad energia quasi zero

Zona: ALLOGGIO 7_P1  Emilia Romagna

Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico 

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili

☒ Verifiche previste dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.1 ☐ Impianto di riscaldamento esistente

☐ Verifica alternativa prevista dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.3 ☐ Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente

☐ Impianto di raffrescamento esistente


Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
Verifica termoisolante	Positiva			
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva			
Trasmittanza media divisorii e strutture locali non climatizzati	-			
Verifica di massa e trasmittanza periodica	Positiva			
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	23,97	> 19,87	kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	25,17	> 16,04	kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	61,02	> 45,46	kWh/m²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,030	≥ 0,017	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva	0,55	≥ 0,30	W/m²K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva			
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	Positiva			



ALLOGGIO 8

Verifiche di legge DGR 20.07.15 n. 967

Fase: Fase II - 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri ... ☐ Edificio ad energia quasi zero

Zona: ALLOGGIO 8_P1  Emilia Romagna

Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50% della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto termico

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili

☒ Verifiche previste dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.1

☐ Verifica alternativa prevista dalla DGR 967/2015 - All. 2 - punto B.7.3

☐ Impianto di riscaldamento esistente

☐ Impianto produzione acqua calda sanitaria esistente

☐ Impianto di raffrescamento esistente

Tipo di verifica	Esito	Valore ammissibile	Valore calcolato	u.m.
Verifica termoisolante	Positiva			
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva			
Trasmittanza media divisorii e strutture locali non climatizzati	-			
Verifica di massa e trasmittanza periodica	Positiva			
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	29,15 >	24,93	kWh/m²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	19,61 >	12,08	kWh/m²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	70,01 >	51,43	kWh/m²
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva	0,030 ≥	0,015	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (Ht)	Positiva	0,55 ≥	0,29	W/m²K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda s...	Positiva			
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	Positiva			



Infine, sono di seguito riportati i risultati di calcolo energetici dell'edificio ottenuti con gli interventi di riqualificazione energetica previsti in progetto.

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

EDIFICIO	<i>Fabbricato civile a destinazione residenziale (n.8 nuovi alloggi)</i>
INDIRIZZO	<i>Via Roma, 39 - 44015 Portomaggiore (FE)</i>
COMMITTENTE	<i>ACER FERRARA</i>
INDIRIZZO	<i>C.so Vittorio Veneto, 7 - 44121 Ferrara (FE)</i>
COMUNE	<i>Portomaggiore (FE)</i>

Ing. GUARALDI ANDREA
VIA DARSENA, 67 - 44122 FERRARA (FE)

DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO

Dati generali

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<i>E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.</i>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<i>Si</i>
Edificio situato in un centro storico	<i>No</i>
Tipologia di calcolo	<i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i>

Opzioni lavoro

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

Opzioni di calcolo

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

DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Caratteristiche geografiche

Località **Portomaggiore**
Provincia **Ferrara**
Altitudine s.l.m. **3** m
Latitudine nord **44° 41'** Longitudine est **11° 48'**
Gradi giorno DPR 412/93 **2272**
Zona climatica **E**

Località di riferimento

per dati invernali **Ferrara**
per dati estivi **Ferrara**

Stazioni di rilevazione

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

Caratteristiche del vento

Regione di vento: **B**
Direzione prevalente **Ovest**
Distanza dal mare **< 40** km
Velocità media del vento **2,0** m/s
Velocità massima del vento **4,0** m/s

Dati invernali

Temperatura esterna di progetto **-5,0** °C
Stagione di riscaldamento convenzionale dal **15 ottobre** al **15 aprile**

Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **32,2** °C
Temperatura esterna bulbo umido **22,7** °C
Umidità relativa **45,0** %
Escursione termica giornaliera **12** °C

Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	4,4	8,3	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	8,0	3,1

Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m ²	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,1	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,6
Sud-Est	MJ/m ²	5,1	10,6	10,7	11,8	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,7	7,3	4,7
Sud	MJ/m ²	6,5	12,8	11,3	10,6	11,4	10,7	11,4	11,5	12,4	11,0	9,2	6,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,1	10,6	10,7	11,8	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,7	7,3	4,7
Ovest	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,1	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,7	8,4	8,7	8,2	8,1	5,8	4,2	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,5	7,0	9,7	14,9	16,2	17,6	12,3	9,7	5,3	3,0	1,5

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **299** W/m²

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **PARETE ESTERNA**

Codice: M1

Trasmittanza termica **0,197** W/m²K

Spessore **440** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **17,986** 10⁻¹²kg/sm²Pa

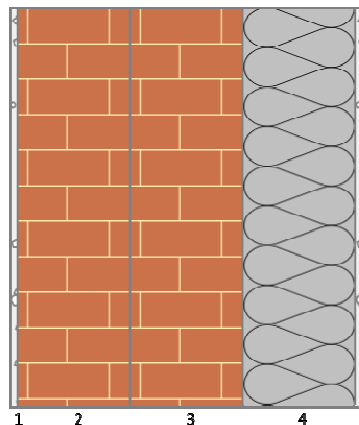
Massa superficiale
(con intonaci) **543** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **507** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,018** W/m²K

Fattore attenuazione **0,092** -

Sfasamento onda termica **-12,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
3	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
4	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0310	4,516	20	1,45	60
5	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PARETE ESTERNA**

Codice: **M1**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,556**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,952**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **PARETE VERSO LOC. NON RISCALDATO**

Codice: **M2**

Trasmittanza termica **0,258** W/m²K

Spessore **410** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **5,0** °C

Permeanza **22,676** 10⁻¹²kg/sm²Pa

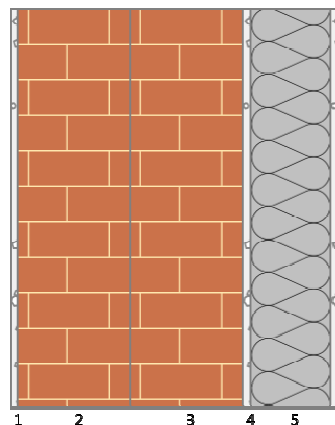
Massa superficiale
(con intonaci) **560** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **506** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,022** W/m²K

Fattore attenuazione **0,086** -

Sfasamento onda termica **-12,4** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
3	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
5	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	100,00	0,0310	3,226	20	1,45	60
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **PARETE VERSO LOC. NON RISCALDATO**

Codice: **M2**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,259**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,939**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **PARETE VERSO ALTRA U.I.**

Codice: **M3**

Trasmittanza termica **1,563** W/m²K

Spessore **300** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **73,529** 10⁻¹²kg/sm²Pa

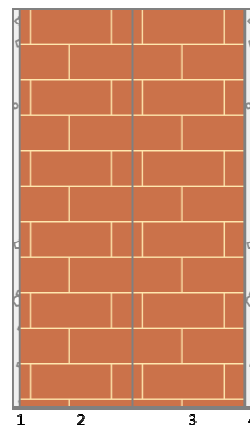
Massa superficiale
(con intonaci) **540** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **504** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,362** W/m²K

Fattore attenuazione **0,232** -

Sfasamento onda termica **-10,0** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
2	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
3	Mattone pieno	140,00	0,7780	0,180	1800	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PARETE VERSO ALTRA U.I.*

Codice: *M3*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *-*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *-1,000*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,716*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **CASSONETTO AVVOLGIBILI**

Codice: M4

Trasmittanza termica **0,191** W/m²K

Spessore **540** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **63,593** 10⁻¹²kg/sm²Pa

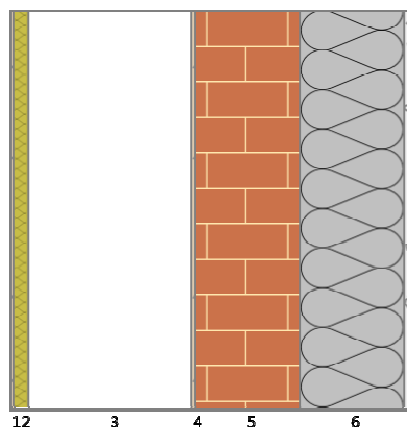
Massa superficiale
(con intonaci) **279** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **261** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,014** W/m²K

Fattore attenuazione **0,072** -

Sfasamento onda termica **-8,9** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	5,00	0,1200	-	450	1,60	625
2	Pannello in lana di roccia	20,00	0,0350	-	70	1,03	1
3	Intercapedine debolmente ventilata Av=600 mm ² /m	220,00	-	-	-	-	-
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	5,00	0,1200	-	450	1,60	-
5	Mattone pieno	140,00	0,7780	-	1800	0,84	-
6	Polistirene espanso sinterizzato (alla grafite)	140,00	0,0310	-	20	1,45	-
7	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	-	1800	1,00	-
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **CASSONETTO AVVOLGIBILI**

Codice: **M4**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,556**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,775**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **PORTE INGRESSO ALLOGGI**

Codice: M5

Trasmittanza termica **1,236** W/m²K

Spessore **62** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **5,0** °C

Permeanza **0,008** 10⁻¹²kg/sm²Pa

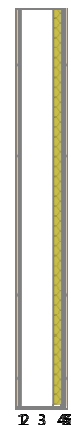
Massa superficiale
(con intonaci) **24** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **24** kg/m²

Trasmittanza periodica **1,229** W/m²K

Fattore attenuazione **0,994** -

Sfasamento onda termica **-0,6** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	5,00	0,1200	0,042	450	1,60	625
2	Acciaio	1,20	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	40,00	0,2222	0,180	-	-	-
4	Pannello in lana di roccia	10,00	0,0350	0,286	70	1,03	1
5	Acciaio	1,20	52,0000	0,000	7800	0,45	9999999
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	5,00	0,1200	0,042	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *PORTE INGRESSO ALLOGGI*

Codice: *M5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,259*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,762*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: SOLAIO SU TERRENO

Codice: P1

Trasmittanza termica **0,300** W/m²K

Trasmittanza controterra **0,188** W/m²K

Spessore **400** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

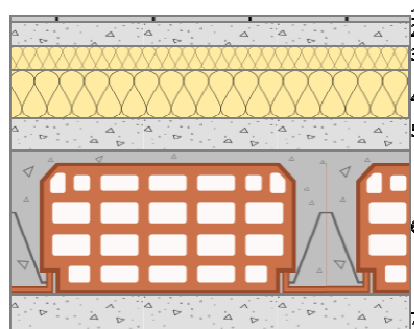
Massa superficiale
(con intonaci) **456** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **456** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,049** W/m²K

Fattore attenuazione **0,260** -

Sfasamento onda termica **-12,1** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,9000	0,033	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	30,00	0,0330	0,909	35	1,45	60
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	60,00	0,0330	1,818	35	1,45	60
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
6	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,6600	0,273	1100	0,84	7
7	C.I.s. in genere	50,00	0,9400	0,053	1800	1,00	96
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

Legenda simboli

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

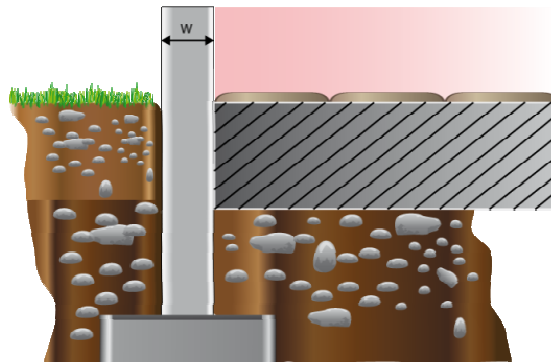
CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

Pavimento appoggiato su terreno:

SOLAIO SU TERRENO

Codice: P1

Area del pavimento	265,30 m ²
Perimetro disperdente del pavimento	95,60 m
Spessore pareti perimetrali esterne	440 mm
Conduttività termica del terreno	1,50 W/mK



Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: SOLAIO SU TERRENO

Codice: P1

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

Condizioni al contorno

Temperatura esterna fissa, pari a **13,4** °C (media annuale)

Umidità relativa esterna fissa, pari a **100,0** %

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **0,224**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,927**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: SOLAIO SU SEMINTERRATO

Codice: P2

Trasmittanza termica **0,304** W/m²K

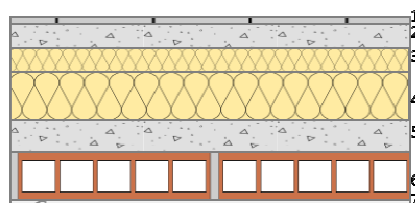
Spessore **240** mm

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

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **223** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **205** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,093** W/m²K

Fattore attenuazione **0,306** -

Sfasamento onda termica **-8,6** h

Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,9000	0,033	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	30,00	0,0330	0,909	35	1,45	60
4	Polistirene espanso, estruso con pelle	60,00	0,0330	1,818	35	1,45	60
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
6	Tavellone strutture orizzontali	60,00	0,4290	0,140	617	0,84	9
7	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: SOLAIO SU SEMINTERRATO

Codice: P2

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ 0,445

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} 0,927

Umidità relativa superficiale accettabile 80 %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: SOLAIO SU ATRIO ESTERNO

Codice: P3

Trasmittanza termica **0,676** W/m²K

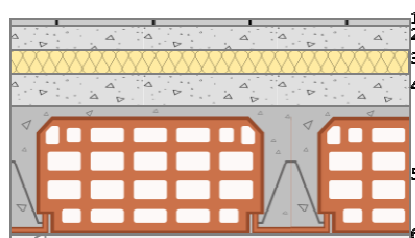
Spessore **280** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-5,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

Massa superficiale
(con intonaci) **360** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **342** kg/m²



Trasmittanza periodica **0,171** W/m²K

Fattore attenuazione **0,253** -

Sfasamento onda termica **-9,7** 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	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,9000	0,033	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	30,00	0,0330	0,909	35	1,45	60
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,6100	0,262	1100	0,84	7
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,061	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: SOLAIO SU ATRIO ESTERNO

Codice: P3

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico gennaio

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ 0,556

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} 0,838

Umidità relativa superficiale accettabile 80 %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: SOLAIO INTERPIANO

Codice: P4

Trasmittanza termica **0,525** W/m²K

Spessore **1293** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

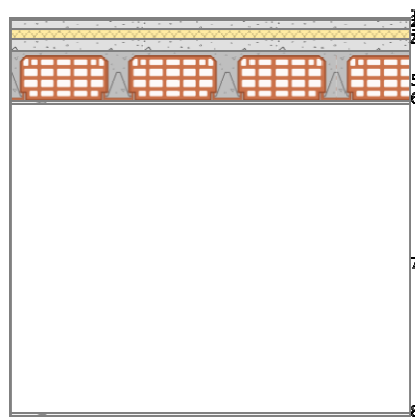
Massa superficiale
(con intonaci) **371** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **342** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,053** W/m²K

Fattore attenuazione **0,100** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottopavimento di cemento magro	30,00	0,9000	0,033	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	30,00	0,0330	0,909	35	1,45	60
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,6100	0,262	1100	0,84	7
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	1000,00	3,7736	0,265	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: SOLAIO INTERPIANO

Codice: P4

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

Verifica condensa superficiale ($f_{RSI,max} \leq f_{RSI}$)	Positiva
Mese critico	-
Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$	-1,000
Fattore di temperatura del componente f_{RSI}	0,879
Umidità relativa superficiale accettabile	80 %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **SOLAIO SU LOC. NON RISCALDATI**

Codice: **P5**

Trasmittanza termica **0,525** W/m²K

Spessore **1293** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **5,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

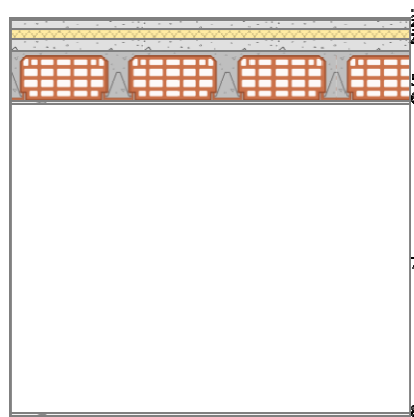
Massa superficiale
(con intonaci) **371** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **342** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,053** W/m²K

Fattore attenuazione **0,100** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,9000	0,033	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	30,00	0,0330	0,909	35	1,45	60
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,6100	0,262	1100	0,84	7
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	1000,00	3,7736	0,265	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: *SOLAIO SU LOC. NON RISCALDATI*

Codice: *P5*

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna *Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)*

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *gennaio*

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ *0,259*

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} *0,879*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **SOLAIO SU SOTTOTETTO**

Codice: **S1**

Trasmittanza termica **0,179** W/m²K

Spessore **1283** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **-2,5** °C

Permeanza **53,548** 10⁻¹²kg/sm²Pa

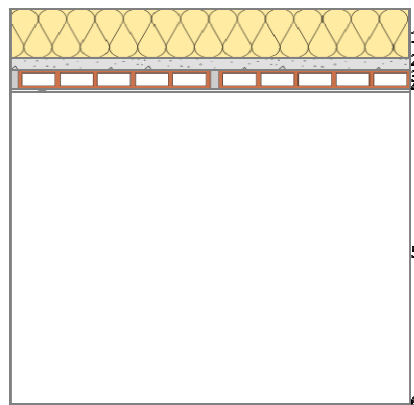
Massa superficiale
(con intonaci) **159** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **130** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,048** W/m²K

Fattore attenuazione **0,266** -

Sfasamento onda termica **-7,3** h



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Isover T-70 Roll	160,00	0,0320	5,000	30	1,03	1
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
3	Tavellone strutture orizzontali	60,00	0,4290	0,140	617	0,84	9
4	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
5	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	1000,00	6,2500	0,160	-	-	-
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: SOLAIO SU SOTTOTETTO

Codice: S1

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

Temperatura interna nel periodo di riscaldamento 20,0 °C

Criterio per l'aumento dell'umidità interna Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico gennaio

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ 0,506

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

Umidità relativa superficiale accettabile 80 %

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

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

CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

Descrizione della struttura: **SOFFITTO INTERPIANO**

Codice: S2

Trasmittanza termica **0,603** W/m²K

Spessore **1293** mm

Temperatura esterna
(calcolo potenza invernale) **18,0** °C

Permeanza **0,002** 10⁻¹²kg/sm²Pa

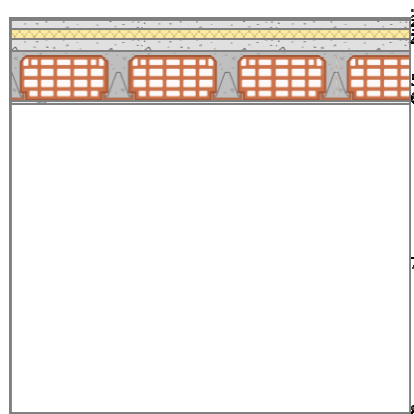
Massa superficiale
(con intonaci) **371** kg/m²

Massa superficiale
(senza intonaci) **342** kg/m²

Trasmittanza periodica **0,089** W/m²K

Fattore attenuazione **0,148** -

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



Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,9000	0,033	1800	0,88	30
3	Polistirene espanso, estruso con pelle	30,00	0,0330	0,909	35	1,45	60
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,4900	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,6100	0,262	1100	0,84	7
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,0000	0,010	1800	1,00	10
7	Intercapedine non ventilata Av<500 mm ² /m	1000,00	6,2500	0,160	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

Legenda simboli

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

Descrizione della struttura: **SOFFITTO INTERPIANO**

Codice: **S2**

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

Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore (0,004 kg/m³)**

Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico **-**

Fattore di temperatura del mese critico $f_{RSI,max}$ **-1,000**

Fattore di temperatura del componente f_{RSI} **0,872**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

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

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

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

Descrizione della finestra: **SERRAMENTO 140*175**

Codice: **W3**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

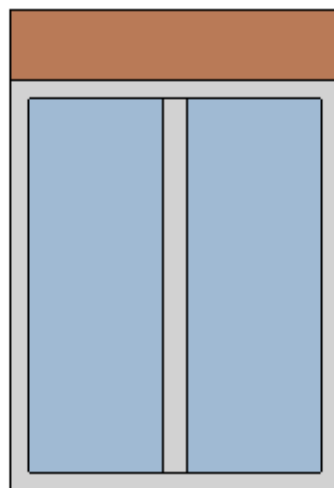
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,375 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	140,0 cm
Altezza	175,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,450 m ²
Area vetro	A_g 1,813 m ²
Area telaio	A_f 0,637 m ²
Fattore di forma	F_f 0,74 -
Perimetro vetro	L_g 8,640 m
Perimetro telaio	L_f 6,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,433 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4 CASSONETTO AVVOLGIBILI
Trasmittanza termica	U 0,191 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Profondità	P_{cass} 5,00 cm
Area frontale	0,42 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,132 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,30 m

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

Descrizione della finestra: **SERRAMENTO 130*175**

Codice: **W4**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

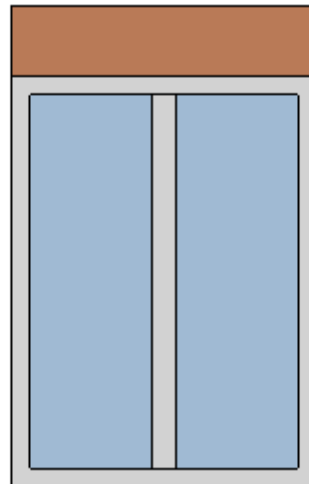
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,375 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	130,0 cm
Altezza	175,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,275 m ²
Area vetro	A_g 1,654 m ²
Area telaio	A_f 0,621 m ²
Fattore di forma	F_f 0,73 -
Perimetro vetro	L_g 8,440 m
Perimetro telaio	L_f 6,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,446 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4 CASSONETTO AVVOLGIBILI
Trasmittanza termica	U 0,191 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Profondità	P_{cass} 5,00 cm
Area frontale	0,39 m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,132 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,10 m

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

Descrizione della finestra: SERRAMENTO 80*135

Codice: W5

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

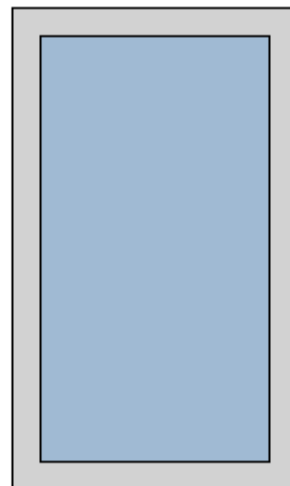
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,375 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	80,0 cm
Altezza	135,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 1,080 m ²
Area vetro	A_g 0,762 m ²
Area telaio	A_f 0,318 m ²
Fattore di forma	F_f 0,71 -
Perimetro vetro	L_g 3,660 m
Perimetro telaio	L_f 4,300 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,827 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,132 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,30 m

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

Descrizione della finestra: **SERRAMENTO 70*135**

Codice: **W7**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

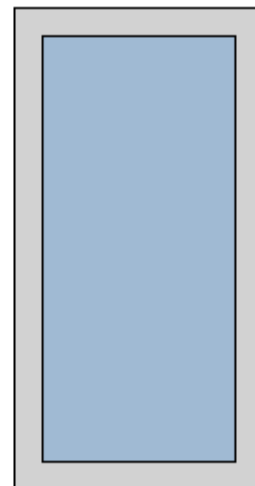
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,375 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	70,0 cm
Altezza	135,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 0,945 m ²
Area vetro	A_g 0,643 m ²
Area telaio	A_f 0,302 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 3,460 m
Perimetro telaio	L_f 4,100 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,875 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,132 W/mK
Lunghezza perimetrale	4,10 m

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

Descrizione della finestra: SERRAMENTO 60*110

Codice: W8

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

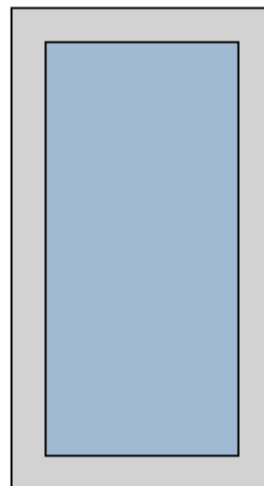
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,375 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

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

Dimensioni del serramento

Larghezza	60,0 cm
Altezza	110,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 0,660 m ²
Area vetro	A_g 0,414 m ²
Area telaio	A_f 0,246 m ²
Fattore di forma	F_f 0,63 -
Perimetro vetro	L_g 2,760 m
Perimetro telaio	L_f 3,400 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,983 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	ψ 0,132 W/mK
Lunghezza perimetrale	3,40 m

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

Descrizione della finestra: **SERRAMENTO 74*200**

Codice: **W9**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità	Senza classificazione		
Trasmittanza termica	U_w	1,300	W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g	1,100	W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

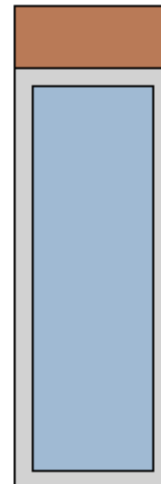
Emissività	ϵ	0,837	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	0,95	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	0,40	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	0,400	-
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh}	0,375	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		0,26	m ² K/W
f shut		0,6	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		74,0	cm
Altezza		200,0	cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d	0,00	W/mK
Area totale	A_w	1,480	m ²
Area vetro	A_g	1,067	m ²
Area telaio	A_f	0,413	m ²
Fattore di forma	F_f	0,72	-
Perimetro vetro	L_g	4,840	m
Perimetro telaio	L_f	5,480	m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U	1,590	W/m ² K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4 CASSONETTO AVVOLGIBILI		
Trasmittanza termica	U	0,191	W/m ² K
Altezza	H_{cass}	30,00	cm
Profondità	P_{cass}	10,00	cm
Area frontale		0,22	m ²

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	Z6 W - Parete - Telaio		
Trasmittanza termica lineica	Ψ	0,132	W/mK
Lunghezza perimetrale		5,48	m

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

Descrizione della finestra: **SERRAMENTO 100*200**

Codice: **W10**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	Senza classificazione
Trasmittanza termica	U_w 1,300 W/m ² K
Trasmittanza solo vetro	U_g 1,100 W/m ² K

Dati per il calcolo degli apporti solari

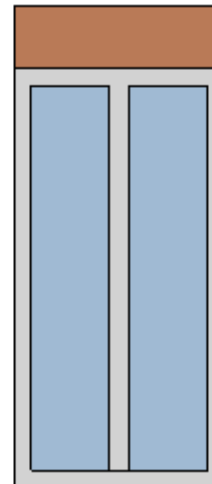
Emissività	ϵ 0,837 -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ 0,95 -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ 0,40 -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ 0,400 -
Fattore trasmissione solare totale	g_{gl+sh} 0,375 -

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	0,26 m ² K/W
f shut	0,6 -

Dimensioni del serramento

Larghezza	100,0 cm
Altezza	200,0 cm



Caratteristiche del telaio

K distanziale	K_d 0,00 W/mK
Area totale	A_w 2,000 m ²
Area vetro	A_g 1,362 m ²
Area telaio	A_f 0,638 m ²
Fattore di forma	F_f 0,68 -
Perimetro vetro	L_g 8,840 m
Perimetro telaio	L_f 6,000 m

Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	U 1,505 W/m ² K
---------------------------------	-------------------------------------

Cassonetto

Struttura opaca associata	M4 CASSONETTO AVVOLGIBILI
Trasmittanza termica	U 0,191 W/m ² K
Altezza	H_{cass} 30,00 cm
Profondità	P_{cass} 5,00 cm
Area frontale	0,30 m ²

Ponte termico del serramento

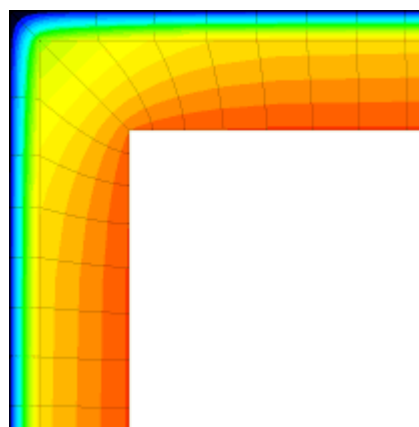
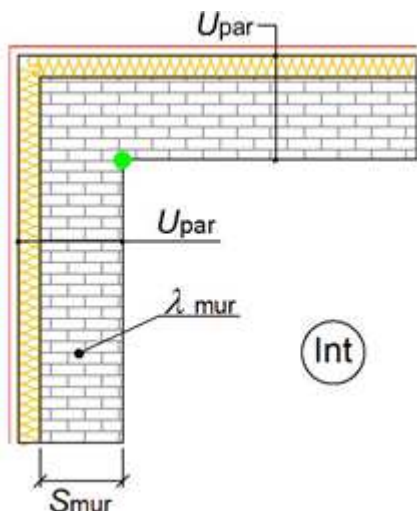
Ponte termico associato	Z6 W - Parete - Telaio
Trasmittanza termica lineica	Ψ 0,132 W/mK
Lunghezza perimetrale	6,00 m

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: **C - Angolo tra pareti**

Codice: Z1

Tipologia	C - Angolo tra pareti
Trasmittanza termica lineica di calcolo	-0,037 W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	-0,074 W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,897 -
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211
Note	C1 - Giunto tre due pareti con isolamento esterno (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = -0,074 W/mK.



Caratteristiche

Spessore muro	Smur	280,0 mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,197 W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,778 W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004 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	15,2	19,5	14,9	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	18,8	13,8	POSITIVA
dicembre	20,0	3,1	18,3	12,4	POSITIVA
gennaio	20,0	1,1	18,0	11,6	POSITIVA
febbraio	20,0	4,4	18,4	10,5	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	18,8	12,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,9	19,3	13,5	POSITIVA

Legenda simboli

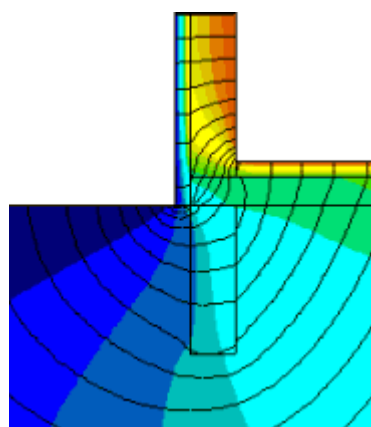
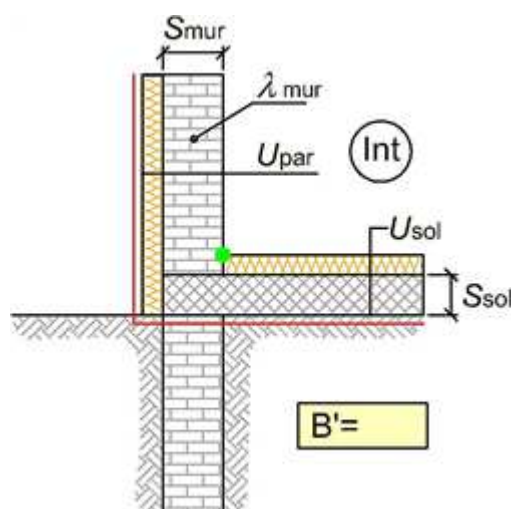
θ_i	Temperatura interna al locale	°C
θ_e	Temperatura esterna	°C
θ_{si}	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
θ_{acc}	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: *Z2*

Tipologia	<i>GF - Parete - Solaio controterra</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,061	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,122	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,677	-
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</i>	
Note	<i>GF5 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio controterra con isolamento all'estradosso</i>	
	<i>Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,122 W/mK.</i>	



Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	5,55	m
Spessore solaio	Ssol	220,0	mm
Spessore muro	Smur	280,0	mm
Trasmittanza termica solaio	U _{sol}	0,188	W/m²K
Trasmittanza termica parete	U _{par}	0,197	W/m²K
Conduttività termica muro	λ _{mur}	0,778	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	kg/m³
Temperatura interna periodo di riscaldamento	20,0	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	80	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,3	18,8	14,9	POSITIVA
novembre	20,0	14,3	18,2	13,8	POSITIVA
dicembre	20,0	10,7	17,0	12,4	POSITIVA
gennaio	20,0	8,2	16,2	11,6	POSITIVA
febbraio	20,0	7,2	15,9	10,5	POSITIVA
marzo	20,0	8,9	16,4	12,0	POSITIVA
aprile	20,0	10,8	17,0	13,5	POSITIVA

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio rialzato (seminterrato)*

Codice: *Z3*

Tipologia

GF - Parete - Solaio rialzato

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,115 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,230 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,590 -

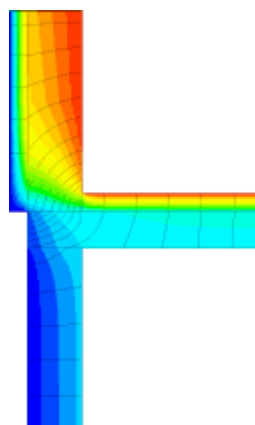
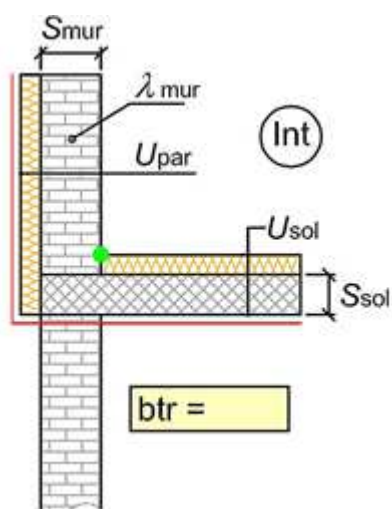
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

GF13 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio rialzato con isolamento all'estradosso su ambiente non riscaldato

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,230 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr **0,80** -

Spessore solaio

Ssol **100,0** mm

Spessore muro

Smur **280,0** mm

Trasmittanza termica solaio

U_{sol} **0,304** W/m²K

Trasmittanza termica parete

U_{par} **0,197** W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur} **0,778** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,004 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	16,2	18,4	14,9	POSITIVA
novembre	20,0	10,4	16,1	13,8	POSITIVA
dicembre	20,0	6,5	14,5	12,4	POSITIVA
gennaio	20,0	4,9	13,8	11,6	POSITIVA
febbraio	20,0	7,5	14,9	10,5	POSITIVA
marzo	20,0	10,6	16,2	12,0	POSITIVA
aprile	20,0	14,3	17,7	13,5	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

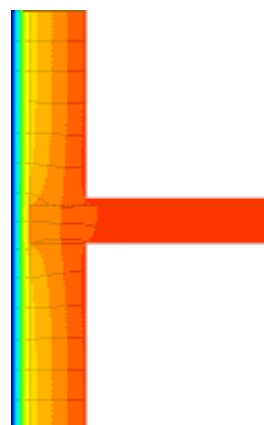
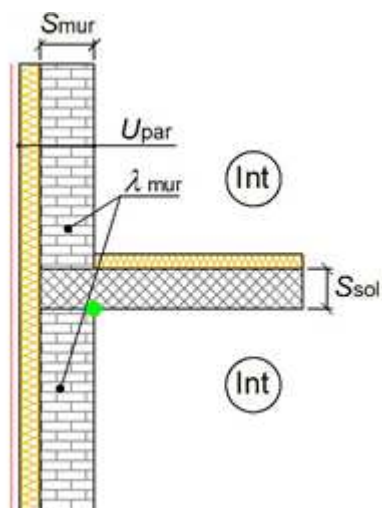
°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *IF - Parete - Solaio interpiano*

Codice: Z4

Tipologia	<i>IF - Parete - Solaio interpiano</i>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,001	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,003	W/mK
Fattore di temperatura f_{rsi}	0,952	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	IF8 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - solaio interpiano con isolamento superiore	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,003 W/mK.	



Caratteristiche

Spessore solaio	Ssol	200,0	mm
Spessore muro	Smur	280,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,197	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,778	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	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	15,2	19,8	14,9	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	19,4	13,8	POSITIVA
dicembre	20,0	3,1	19,2	12,4	POSITIVA
gennaio	20,0	1,1	19,1	11,6	POSITIVA
febbraio	20,0	4,4	19,2	10,5	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	19,4	12,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,9	19,7	13,5	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: Z5

Tipologia

R - Parete - Copertura

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,087 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,174 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,807 -

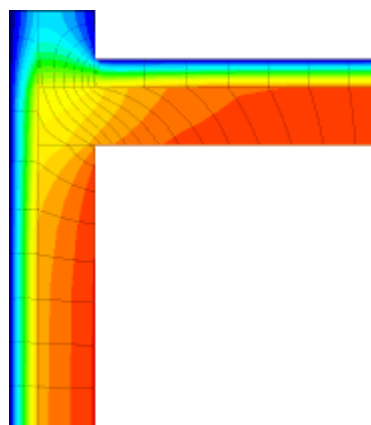
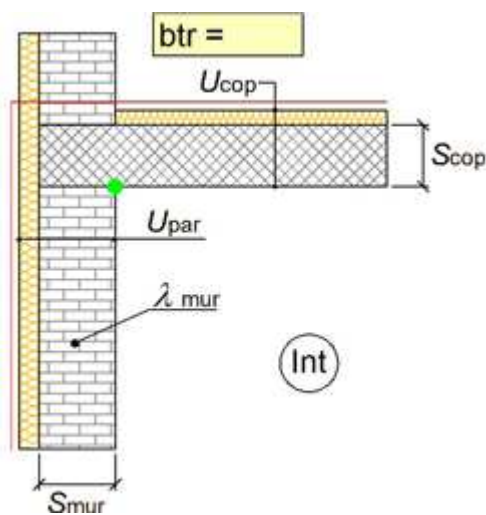
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

R5 - Giunto parete sporgente con isolamento esterno - copertura isolata esternamente verso ambiente non climatizzato

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,174 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr **0,90** -

Spessore copertura

Scop **100,0** mm

Spessore muro

Smur **280,0** mm

Trasmittanza termica copertura

Ucop **0,179** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,197** W/m²K

Conduttività termica muro

λmur **0,778** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore

0,004 kg/m³

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili

- °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	15,7	19,2	14,9	POSITIVA
novembre	20,0	9,2	17,9	13,8	POSITIVA
dicembre	20,0	4,8	17,1	12,4	POSITIVA
gennaio	20,0	3,0	16,7	11,6	POSITIVA
febbraio	20,0	6,0	17,3	10,5	POSITIVA
marzo	20,0	9,5	18,0	12,0	POSITIVA
aprile	20,0	13,6	18,8	13,5	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

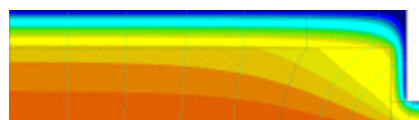
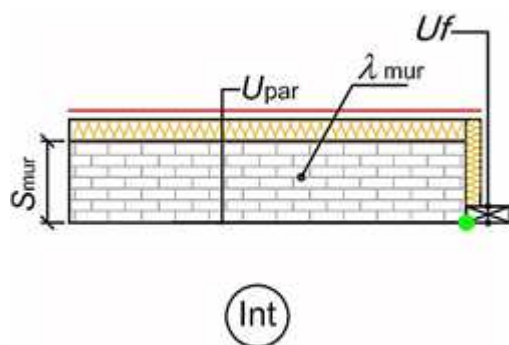
°C

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

Codice: Z6

Tipologia	W - Parete - Telaio	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	0,132	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	0,132	W/mK
Fattore di temperature f_{rsi}	0,829	-
Riferimento	UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211	
Note	W19 - Giunto parete con isolamento esterno continuo - telaio posto a filo interno con protezione isolante	
	Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,132 W/mK.	



Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	1,200	W/m²K
Spessore muro	Smur	280,0	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	0,197	W/m²K
Conduttività termica muro	λmur	0,778	W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	0,004	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	15,2	19,2	14,9	POSITIVA
novembre	20,0	8,0	18,0	13,8	POSITIVA
dicembre	20,0	3,1	17,1	12,4	POSITIVA
gennaio	20,0	1,1	16,8	11,6	POSITIVA
febbraio	20,0	4,4	17,3	10,5	POSITIVA
marzo	20,0	8,3	18,0	12,0	POSITIVA
aprile	20,0	12,9	18,8	13,5	POSITIVA

Legenda simboli

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

CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

Descrizione del ponte termico: *GF - Parete - Solaio rialzato (loc. freddi PT)*

Codice: *Z7*

Tipologia

GF - Parete - Solaio rialzato

Trasmittanza termica lineica di calcolo

0,033 W/mK

Trasmittanza termica lineica di riferimento

0,066 W/mK

Fattore di temperatura f_{rsi}

0,576 -

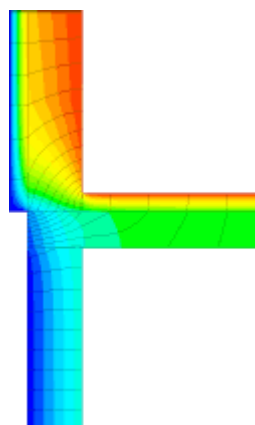
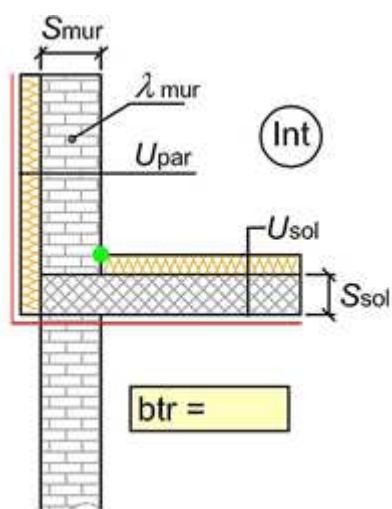
Riferimento

UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211

Note

GF13 - Giunto parete con isolamento esterno - solaio rialzato con isolamento all'estradosso su ambiente non riscaldato

Trasmittanza termica lineica di riferimento (φ_e) = 0,066 W/mK.



Caratteristiche

Coeff. correzione temperatura

btr **0,60** -

Spessore solaio

Ssol **200,0** mm

Spessore muro

Smur **280,0** mm

Trasmittanza termica solaio

Usol **0,525** W/m²K

Trasmittanza termica parete

Upar **0,197** W/m²K

Conduttività termica muro

λ_{mur} **0,778** W/mK

Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Condizioni esterne:

Classe concentrazione del vapore

0,004 kg/m³ Temperature medie mensili - °C

Temperatura interna periodo di riscaldamento

20,0 °C

Umidità relativa superficiale ammissibile

80 %

Mese	θ_i	θ_e	θ_{si}	θ_{acc}	Verifica
ottobre	20,0	17,1	18,8	14,9	POSITIVA
novembre	20,0	12,8	16,9	13,8	POSITIVA
dicembre	20,0	9,9	15,7	12,4	POSITIVA
gennaio	20,0	8,7	15,2	11,6	POSITIVA
febbraio	20,0	10,6	16,0	10,5	POSITIVA
marzo	20,0	13,0	17,0	12,0	POSITIVA
aprile	20,0	15,7	18,2	13,5	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	Portomaggiore	
Provincia	Ferrara	
Altitudine s.l.m.	3	m
Gradi giorno	2272	
Zona climatica	E	
Temperatura esterna di progetto	-5,0	°C

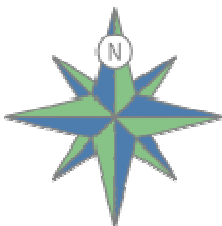
Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	733,30	m ²
Superficie esterna lorda	1744,75	m ²
Volume netto	1979,91	m ³
Volume lordo	2479,80	m ³
Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti	
Coefficiente di sicurezza adottato	1,05	-

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/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
M1	T	PARETE ESTERNA	0,197	-5,0	435,80	2416	16,0
M2	U	PARETE VERSO LOC. NON RISCALDATO	0,258	5,0	248,67	962	6,4
M4	T	CASSONETTO AVVOLGIBILI	0,191	-5,0	23,61	124	0,8
M5	U	PORTE INGRESSO ALLOGGI	1,236	5,0	19,53	362	2,4
P1	G	SOLAIO SU TERRENO	0,188	-5,0	294,00	1385	9,2
P2	U	SOLAIO SU SEMINTERRATO	0,304	0,0	84,60	515	3,4
P3	T	SOLAIO SU ATRIO ESTERNO	0,685	-5,0	7,15	122	0,8
P5	U	SOLAIO SU LOC. NON RISCALDATI	0,525	5,0	61,70	486	3,2
S1	U	SOLAIO SU SOTTOTETTO	0,179	-2,5	448,00	1804	11,9

Totale: **8177** **54,0**

Dispersioni strutture trasparenti:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K]	θ _e [°C]	S _{Tot} [m²]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
W3	T	SERRAMENTO 140*175	1,300	-5,0	90,65	3177	21,0
W4	T	SERRAMENTO 130*175	1,300	-5,0	9,12	341	2,3
W5	T	SERRAMENTO 80*135	1,300	-5,0	3,24	121	0,8
W7	T	SERRAMENTO 70*135	1,300	-5,0	0,95	36	0,2
W8	T	SERRAMENTO 60*110	1,300	-5,0	2,64	99	0,7
W9	T	SERRAMENTO 74*200	1,300	-5,0	14,78	553	3,7
W10	T	SERRAMENTO 100*200	1,300	-5,0	4,00	150	1,0

Totale: **4475** **29,6**

Dispersioni dei ponti termici:

Cod	Tipo	Descrizione elemento	Ψ [W/mK]	L _{Tot} [m]	Φ _{tr} [W]	% Φ _{Tot} [%]
Z1	-	C - Angolo tra pareti	-0,037	72,00	-76	-0,5
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,061	219,20	325	2,2
Z3	-	GF - Parete - Solaio rialzato (seminterrato)	0,115	95,60	234	1,5
Z4	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	269,90	9	0,1
Z5	-	R - Parete - Copertura	0,087	324,60	659	4,4
Z6	-	W - Parete - Telaio	0,132	354,90	1297	8,6
Z7	-	GF - Parete - Solaio rialzato (loc. freddi PT)	0,033	51,80	30	0,2

Totale: **2478** **16,4**

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
$\% \Phi_{Tot}$	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/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,197	-5,0	5,40	32	0,2
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,061	-5,0	1,80	3	0,0
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	1,80	0	0,0
Totale:					35	0,2

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,197	-5,0	98,83	585	3,9
M4	CASSONETTO AVVOLGIBILI	0,191	-5,0	0,49	3	0,0
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,037	-5,0	24,00	-27	-0,2
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,061	-5,0	9,30	17	0,1
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato (seminterrato)	0,115	-5,0	6,90	24	0,2
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	32,30	1	0,0
Z5	R - Parete - Copertura	0,087	-5,0	17,70	46	0,3
Z6	W - Parete - Telaio	0,132	-5,0	6,30	25	0,2
Z7	GF - Parete - Solaio rialzato (loc. freddi PT)	0,033	-5,0	1,60	2	0,0
W3	SERRAMENTO 140*175	1,300	-5,0	2,45	96	0,6
Totale:					772	5,1

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,197	-5,0	97,14	527	3,5
M4	CASSONETTO AVVOLGIBILI	0,191	-5,0	8,82	46	0,3
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,037	-5,0	12,00	-12	-0,1
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,061	-5,0	23,60	39	0,3
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	47,20	2	0,0
Z5	R - Parete - Copertura	0,087	-5,0	26,00	62	0,4
Z6	W - Parete - Telaio	0,132	-5,0	113,40	413	2,7
Z7	GF - Parete - Solaio rialzato (loc. freddi PT)	0,033	-5,0	2,40	2	0,0
W3	SERRAMENTO 140*175	1,300	-5,0	44,10	1577	10,4
Totale:					2657	17,6

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θ _e [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,197	-5,0	119,94	621	4,1

M4	CASSONETTO AVVOLGIBILI	0,191	-5,0	8,82	44	0,3
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,037	-5,0	12,00	-12	-0,1
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,061	-5,0	21,80	35	0,2
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato (seminterrato)	0,115	-5,0	3,90	12	0,1
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	55,00	2	0,0
Z5	R - Parete - Copertura	0,087	-5,0	35,80	82	0,5
Z6	W - Parete - Telaio	0,132	-5,0	113,40	394	2,6
Z7	GF - Parete - Solaio rialzato (loc. freddi PT)	0,033	-5,0	6,50	6	0,0
W3	SERRAMENTO 140*175	1,300	-5,0	44,10	1505	9,9
Totale:				2689	17,8	

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
M1	PARETE ESTERNA	0,197	-5,0	114,49	650	4,3
M4	CASSONETTO AVVOLGIBILI	0,191	-5,0	5,48	30	0,2
Z1	C - Angolo tra pareti	-0,037	-5,0	24,00	-26	-0,2
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,061	-5,0	10,10	18	0,1
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato (seminterrato)	0,115	-5,0	15,50	51	0,3
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	51,20	2	0,0
Z5	R - Parete - Copertura	0,087	-5,0	25,60	64	0,4
Z6	W - Parete - Telaio	0,132	-5,0	121,80	464	3,1
W4	SERRAMENTO 130*175	1,300	-5,0	9,12	341	2,3
W5	SERRAMENTO 80*135	1,300	-5,0	3,24	121	0,8
W7	SERRAMENTO 70*135	1,300	-5,0	0,95	36	0,2
W8	SERRAMENTO 60*110	1,300	-5,0	2,64	99	0,7
W9	SERRAMENTO 74*200	1,300	-5,0	14,78	553	3,7
W10	SERRAMENTO 100*200	1,300	-5,0	4,00	150	1,0
Totale:				2551	16,9	

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m ² K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m ²] Lungh.[m]	Φ _{tr} [W]	%Φ _{Tot} [%]
P1	SOLAIO SU TERRENO	0,188	-5,0	294,00	1385	9,2
P2	SOLAIO SU SEMINTERRATO	0,304	0,0	84,60	515	3,4
P3	SOLAIO SU ATRIO ESTERNO	0,685	-5,0	7,15	122	0,8
P5	SOLAIO SU LOC. NON RISCALDATI	0,525	5,0	61,70	486	3,2
S1	SOLAIO SU SOTTOTETTO	0,179	-2,5	448,00	1804	11,9
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,061	-5,0	122,40	186	1,2
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato (seminterrato)	0,115	-5,0	47,80	110	0,7
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	3,40	0	0,0
Z5	R - Parete - Copertura	0,087	-5,0	181,80	356	2,4
Z7	GF - Parete - Solaio rialzato (loc. freddi PT)	0,033	-5,0	30,90	15	0,1
Totale:				4980	32,9	

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 LOC. NON RISCALDATO	0,258	5,0	248,67	962	6,4
M5	PORTE INGRESSO ALLOGGI	1,236	5,0	19,53	362	2,4
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,061	-5,0	30,20	28	0,2
Z3	GF - Parete - Solaio rialzato (seminterrato)	0,115	-5,0	21,50	37	0,2
Z4	IF - Parete - Solaio interpiano	0,001	-5,0	79,00	2	0,0
Z5	R - Parete - Copertura	0,087	-5,0	37,70	49	0,3
Z7	GF - Parete - Solaio rialzato (loc. freddi PT)	0,033	-5,0	10,40	5	0,0

Totale: **1445** **9,6**

Legenda simboli

U	Trasmittanza termica di un elemento disperdente
Ψ	Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
θ _e	Temperatura di esposizione dell'elemento
Sup.	Superficie di un elemento disperdente
Lung.	Lunghezza di un ponte termico
Φ _{tr}	Potenza dispersa per trasmissione
%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	ALLOGGIO 1_PT	189,5	790
2	ALLOGGIO 2_PT	254,3	1060
3	ALLOGGIO 3_PT	134,5	560
4	ALLOGGIO 4_PT	317,5	1323
5	ALLOGGIO 5_P1	283,2	1180
6	ALLOGGIO 6_P1	223,3	930
7	ALLOGGIO 7_P1	260,0	1083
8	ALLOGGIO 8_P1	317,5	1323
Totale			8250

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	ALLOGGIO 1_PT	70,20	0	0
2	ALLOGGIO 2_PT	94,20	0	0
3	ALLOGGIO 3_PT	49,80	0	0
4	ALLOGGIO 4_PT	117,60	0	0
5	ALLOGGIO 5_P1	104,90	0	0
6	ALLOGGIO 6_P1	82,70	0	0
7	ALLOGGIO 7_P1	96,30	0	0
8	ALLOGGIO 8_P1	117,60	0	0
Totale:				0

Legenda simboli

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

Dispersioni totali:

Coefficiente di sicurezza adottato **1,05** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ _{hl} [W]	Φ _{hl,sic} [W]
1	ALLOGGIO 1_PT	3035	3187
2	ALLOGGIO 2_PT	2778	2917
3	ALLOGGIO 3_PT	1670	1754
4	ALLOGGIO 4_PT	3433	3605
5	ALLOGGIO 5_P1	3657	3840
6	ALLOGGIO 6_P1	2671	2805
7	ALLOGGIO 7_P1	2740	2877
8	ALLOGGIO 8_P1	3394	3564
Totale		23379	24548

Legenda simboli

Φ_{hl}	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl,sic}$	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	Portomaggiore
Provincia	Ferrara
Altitudine s.l.m.	3 m
Gradi giorno	2272
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °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	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,1	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,6
Sud-Est	MJ/m ²	5,1	10,6	10,7	11,8	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,7	7,3	4,7
Sud	MJ/m ²	6,5	12,8	11,3	10,6	11,4	10,7	11,4	11,5	12,4	11,0	9,2	6,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,1	10,6	10,7	11,8	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,7	7,3	4,7
Ovest	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,1	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,7	8,4	8,7	8,2	8,1	5,8	4,2	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,5	7,0	9,7	14,9	16,2	17,6	12,3	9,7	5,3	3,0	1,5

Edificio : Fabbricato civile a destinazione residenziale (n.8 nuovi alloggi)

Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	1,1	4,4	8,3	11,9	-	-	-	-	-	13,3	8,0	3,1
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	17	30	31

Opzioni di calcolo:

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

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	733,30	m ²
Superficie esterna lorda	1744,75	m ²
Volume netto	1979,91	m ³
Volume lordo	2479,80	m ³
Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE INVERNALE

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Fabbricato civile a destinazione residenziale (n.8 nuovi alloggi)

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	804	171	0	514	0	144	538
Novembre	2556	543	0	1635	0	226	1711
Dicembre	3719	790	0	2380	0	226	2489
Gennaio	4160	884	0	2661	0	236	2784
Febbraio	3101	659	0	1984	0	279	2076
Marzo	2575	547	0	1648	0	299	1723
Aprile	867	184	0	555	0	140	580
Totali	17781	3777	0	11377	0	1550	11901

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Ottobre	104	1269	1366
Novembre	126	1623	2411
Dicembre	83	1073	2491
Gennaio	91	1171	2491
Febbraio	175	2221	2250
Marzo	220	2603	2491
Aprile	132	1457	1205
Totali	931	11416	14707

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 : Fabbricato civile a destinazione residenziale (n.8 nuovi alloggi)

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	1744,75	m ²
Superficie utile	733,30	m ²	Volume lordo	2479,80	m ³
Volume netto	1979,91	m ³	Rapporto S/V	0,70	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	1384	144	538	2066	1269	1366	2635	77
Novembre	4608	226	1711	6545	1623	2411	4034	2535
Dicembre	6806	226	2489	9522	1073	2491	3564	5958
Gennaio	7613	236	2784	10633	1171	2491	3662	6971
Febbraio	5569	279	2076	7924	2221	2250	4471	3467
Marzo	4549	299	1723	6571	2603	2491	5094	1617
Aprile	1473	140	580	2193	1457	1205	2662	66
Totali	32004	1550	11901	45456	11416	14707	26123	20692

Legenda simboli

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

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

Dati climatici della località:

Località	Portomaggiore
Provincia	Ferrara
Altitudine s.l.m.	3 m
Gradi giorno	2272
Zona climatica	E
Temperatura esterna di progetto	-5,0 °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	1,4	2,5	3,6	5,4	8,7	10,3	9,9	7,2	4,5	3,0	1,8	1,2
Nord-Est	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,1	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Est	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,6
Sud-Est	MJ/m ²	5,1	10,6	10,7	11,8	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,7	7,3	4,7
Sud	MJ/m ²	6,5	12,8	11,3	10,6	11,4	10,7	11,4	11,5	12,4	11,0	9,2	6,0
Sud-Ovest	MJ/m ²	5,1	10,6	10,7	11,8	14,2	13,9	14,9	13,6	12,8	9,7	7,3	4,7
Ovest	MJ/m ²	3,0	7,0	8,6	11,2	15,4	16,1	16,9	13,7	11,1	7,1	4,4	2,6
Nord-Ovest	MJ/m ²	1,5	3,4	5,3	8,1	12,3	13,6	13,8	10,5	7,2	4,1	2,1	1,3
Orizz. Diffusa	MJ/m ²	2,0	3,3	4,8	6,7	8,4	8,7	8,2	8,1	5,8	4,2	2,5	1,8
Orizz. Diretta	MJ/m ²	1,8	5,5	7,0	9,7	14,9	16,2	17,6	12,3	9,7	5,3	3,0	1,5

Edificio : Fabbricato civile a destinazione residenziale (n.8 nuovi alloggi)

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	-	-	10,2	12,9	18,0	22,0	24,6	23,5	19,3	15,2	10,2	-
N° giorni	-	-	-	7	30	31	30	31	31	30	31	10	-

Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	Vicini presenti			
Stagione di calcolo	Reale	dal	25 marzo	al 10 novembre
Durata della stagione	231	giorni		

Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	733,30	m ²
Superficie esterna lorda	1744,75	m ²
Volume netto	1979,91	m ³
Volume lordo	2479,80	m ³
Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹

ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Dettaglio perdite e apporti

Edificio : Fabbricato civile a destinazione residenziale (n.8 nuovi alloggi)

Energia dispersa per trasmissione e ventilazione:

Mese	$Q_{C,trT}$ [kWh]	$Q_{C,trG}$ [kWh]	$Q_{C,trA}$ [kWh]	$Q_{C,trU}$ [kWh]	$Q_{C,trN}$ [kWh]	$Q_{C,rT}$ [kWh]	$Q_{C,ve}$ [kWh]
Marzo	66	33	0	7	0	7	36
Aprile	1451	337	0	870	0	187	955
Maggio	1761	374	0	1127	0	346	1178
Giugno	852	181	0	545	0	363	570
Luglio	308	65	0	197	0	482	206
Agosto	550	117	0	352	0	352	368
Settembre	1427	303	0	913	0	298	955
Ottobre	1098	265	0	641	0	165	721
Novembre	94	47	0	10	0	8	51
Totali	7607	1724	0	4661	0	2208	5041

Apporti termici solari e interni:

Mese	$Q_{sol,k,c}$ [kWh]	$Q_{sol,k,w}$ [kWh]	$Q_{int,k}$ [kWh]
Marzo	5	40	52
Aprile	150	1090	1379
Maggio	364	2578	2491
Giugno	365	2525	2411
Luglio	394	2656	2491
Agosto	331	2208	2491
Settembre	266	1869	2411
Ottobre	97	722	1262
Novembre	5	42	74
Totali	1976	13730	15064

Legenda simboli

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

FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE STAGIONE ESTIVA

Sommario perdite e apporti

Edificio : Fabbricato civile a destinazione residenziale (n.8 nuovi alloggi)

Categoria DPR 412/93	E.1 (1)	-	Superficie esterna	1744,75	m ²
Superficie utile	733,30	m ²	Volume lordo	2479,80	m ³
Volume netto	1979,91	m ³	Rapporto S/V	0,70	m ⁻¹

Dispersioni, apporti e fabbisogno di energia utile:

Mese	Q _{C,tr} [kWh]	Q _{C,r} [kWh]	Q _{C,ve} [kWh]	Q _{C,ht} [kWh] _t	Q _{sol,k,w} [kWh]	Q _{int} [kWh]	Q _{gn} [kWh]	Q _{C,nd} [kWh]
Marzo	101	7	36	143	40	52	92	0
Aprile	2509	187	955	3651	1090	1379	2469	4
Maggio	2898	346	1178	4422	2578	2491	5069	744
Giugno	1213	363	570	2146	2525	2411	4936	2790
Luglio	177	482	206	865	2656	2491	5147	4282
Agosto	688	352	368	1409	2208	2491	4700	3291
Settembre	2377	298	955	3630	1869	2411	4280	725
Ottobre	1907	165	721	2793	722	1262	1985	9
Novembre	146	8	51	205	42	74	116	0
Totali	12016	2208	5041	19264	13730	15064	28794	11845

Legenda simboli

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

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

Zona 1 : ALLOGGIO 1_PT

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento EX SCUOLA MEDIA

Intermittenza

Regime di funzionamento

Continuo

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	163,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	69,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	372,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	78,8	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen.ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen.p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	318,1	163,1	69,1

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento EX SCUOLA MEDIA

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento
Fattore correttivo f_{emb}	1,00
Potenza nominale dei corpi scaldanti	5000 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	98,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

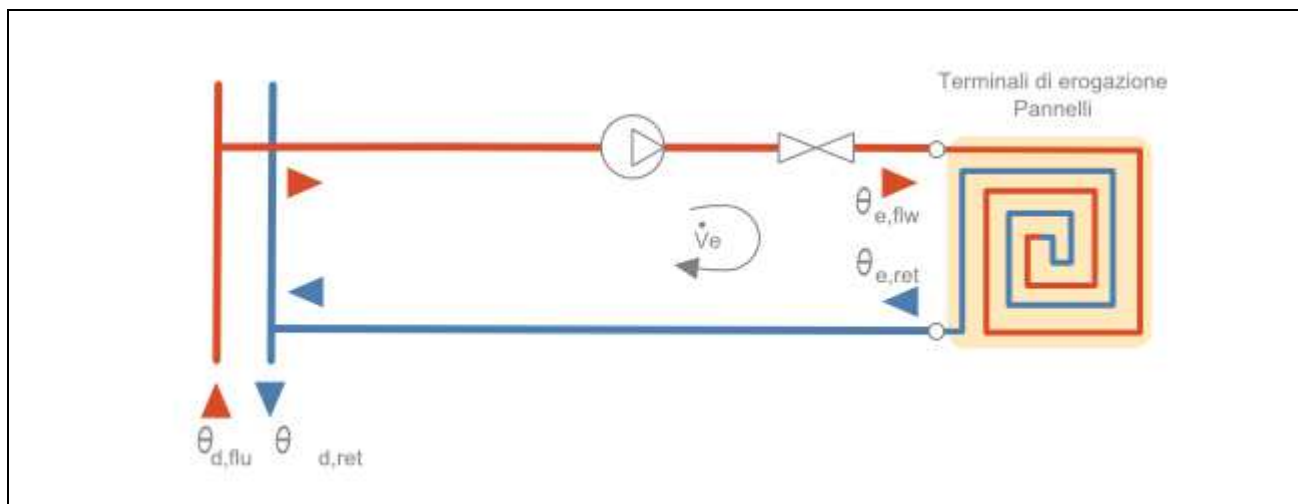
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,51
Rendimento di distribuzione utenza	96,9 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0 %
ΔT nominale lato aria	15,0 °C
Esponente n del corpo scaldante	1,10 -
ΔT di progetto lato acqua	5,0 °C
Portata nominale	946,64 kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile
Temperatura di mandata massima	60,0 °C
ΔT mandata/ritorno	20,0 °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		θe,avg [°C]	θe,flu [°C]	θe,ret [°C]
ottobre	17	20,1	30,1	20,0
novembre	30	22,2	32,2	20,0

dicembre	31	23,9	33,9	20,0
gennaio	31	24,4	34,4	20,0
febbraio	28	23,0	33,0	20,0
marzo	31	21,5	31,5	20,0
aprile	15	20,1	30,1	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	25,1	30,1	20,0
novembre	30	26,1	32,2	20,0
dicembre	31	26,9	33,9	20,0
gennaio	31	27,2	34,4	20,0
febbraio	28	26,5	33,0	20,0
marzo	31	25,8	31,5	20,0
aprile	15	25,0	30,1	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	79,3	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	300,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	154,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	627,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	67,6	%

Dati per zona

Zona: **ALLOGGIO 1_PT**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112	112

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **70,20** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,355** W/K

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

Ambiente di installazione **Interno**

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

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

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Tipo di generatore **Pompa di calore**

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

Marca/Serie/Modello **COSMOGAS SOLARSPLIT 6 o similare**

Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C

massima **46,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C

massima **75,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]
----------------------	--

fredda θ_f [°C]	35	45	55
-7	3,03	2,39	1,90
2	3,38	2,79	2,29
7	3,96	2,95	2,39
12	4,37	3,43	3,06

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,90	3,45	3,40
2	4,50	4,79	4,70
7	6,20	5,15	4,80
12	5,10	4,90	5,10

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	1,29	1,44	1,79
2	1,33	1,72	2,05
7	1,57	1,75	2,01
12	1,17	1,43	1,67

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione C_c **0,10** -

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

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

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **5,10** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,6	30,1	25,1
novembre	30	29,7	32,2	27,2
dicembre	31	31,4	33,9	28,9
gennaio	31	31,9	34,4	29,4

febbraio	28	30,5	33,0	28,0
marzo	31	29,0	31,5	26,5
aprile	15	27,6	30,1	25,1

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo

Energia elettrica

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

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 1 : ALLOGGIO 1_PT

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	$Q_{H,nd}$ [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	1053	1053	1021	1021	1021	1021	1097	339
febbraio	28	642	642	613	613	613	613	659	201
marzo	31	348	348	316	316	316	316	340	114
aprile	15	19	19	4	4	4	4	4	17
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	30	30	13	13	13	13	14	18
novembre	30	489	489	458	458	458	458	492	145
dicembre	31	914	914	882	882	882	882	948	284
TOTALI	183	3497	3497	3308	3308	3308	3308	3554	1117

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

		Fabbisogni elettrici			
Mese	gg	$Q_{H,em,aux}$ [kWh]	$Q_{H,du,aux}$ [kWh]	$Q_{H,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{H,gen,aux}$ [kWh]

gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
TOTALI	183	0	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	96,9	100,0	100,0	166,1	69,8	255,8	73,9
febbraio	28	97,0	96,9	100,0	100,0	168,4	70,3	1405,7	89,6
marzo	31	97,0	96,9	100,0	100,0	152,9	66,8	0,0	91,2
aprile	15	97,0	96,9	100,0	100,0	12,2	9,2	0,0	19,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	96,9	100,0	100,0	39,8	26,3	0,0	47,2
novembre	30	97,0	96,9	100,0	100,0	174,6	71,6	604,5	85,3
dicembre	31	97,0	96,9	100,0	100,0	170,9	70,8	238,7	73,3

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1097	339	323,8	166,1	69,8	0
febbraio	28	659	201	328,4	168,4	70,3	0
marzo	31	340	114	298,1	152,9	66,8	0
aprile	15	4	17	23,8	12,2	9,2	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-

giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	14	18	77,7	39,8	26,3	0
novembre	30	492	145	340,5	174,6	71,6	0
dicembre	31	948	284	333,3	170,9	70,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,24
febbraio	28	3,28
marzo	31	2,98
aprile	15	0,24
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,78
novembre	30	3,41
dicembre	31	3,33

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	339	339	399	1382
febbraio	28	201	201	44	684
marzo	31	114	114	0	347
aprile	15	17	17	0	20
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	18	18	0	27
novembre	30	145	145	76	537
dicembre	31	284	284	370	1204
TOTALI	183	1117	1117	888	4201

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	888	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	4201	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	372,4	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	78,8	%
Consumo di energia elettrica effettivo		456	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 1 : ALLOGGIO 1_PT

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]	$Q_{W,aen,out}$ [kWh]	$Q_{W,aen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,aen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	107	107	107	146	66	0	0	0
febbraio	28	97	97	97	132	56	0	0	0
marzo	31	107	107	107	146	56	0	0	0
aprile	30	104	104	104	141	47	0	0	0
maggio	31	107	107	107	146	41	0	0	0
giugno	30	104	104	104	141	35	0	0	0
luglio	31	107	107	107	146	34	0	0	0
agosto	31	107	107	107	146	35	0	0	0
settembre	30	104	104	104	141	38	0	0	0
ottobre	31	107	107	107	146	44	0	0	0
novembre	30	104	104	104	141	55	0	0	0
dicembre	31	107	107	107	146	63	0	0	0
TOTALI	365	1260	1260	1260	1717	571	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	79,3	-	-	114,1	57,0	138,6	48,9
febbraio	28	92,6	79,3	-	-	120,7	59,0	794,2	63,3

marzo	31	92,6	79,3	-	-	133,2	62,5	0,0	69,7
aprile	30	92,6	79,3	-	-	155,2	68,2	0,0	73,5
maggio	31	92,6	79,3	-	-	181,4	74,0	0,0	77,2
giugno	30	92,6	79,3	-	-	204,5	78,5	0,0	79,9
luglio	31	92,6	79,3	-	-	221,7	81,5	0,0	81,7
agosto	31	92,6	79,3	-	-	214,2	80,2	0,0	80,9
settembre	30	92,6	79,3	-	-	189,3	75,6	0,0	78,2
ottobre	31	92,6	79,3	-	-	168,3	71,2	0,0	75,5
novembre	30	92,6	79,3	-	-	131,1	62,0	357,7	60,7
dicembre	31	92,6	79,3	-	-	117,8	58,1	129,7	48,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	146	66	222,6	114,1	57,0	0
febbraio	28	132	56	235,4	120,7	59,0	0
marzo	31	146	56	259,7	133,2	62,5	0
aprile	30	141	47	302,7	155,2	68,2	0
maggio	31	146	41	353,8	181,4	74,0	0
giugno	30	141	35	398,7	204,5	78,5	0
luglio	31	146	34	432,3	221,7	81,5	0
agosto	31	146	35	417,7	214,2	80,2	0
settembre	30	141	38	369,1	189,3	75,6	0
ottobre	31	146	44	328,2	168,3	71,2	0
novembre	30	141	55	255,6	131,1	62,0	0
dicembre	31	146	63	229,7	117,8	58,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,23
febbraio	28	2,35
marzo	31	2,60
aprile	30	3,03
maggio	31	3,54
giugno	30	3,99
luglio	31	4,32
agosto	31	4,18
settembre	30	3,69
ottobre	31	3,28
novembre	30	2,56
dicembre	31	2,30

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
----	--

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	66	66	77	219
febbraio	28	56	56	12	153
marzo	31	56	56	0	154
aprile	30	47	47	0	141
maggio	31	41	41	0	139
giugno	30	35	35	0	130
luglio	31	34	34	0	131
agosto	31	35	35	0	132
settembre	30	38	38	0	132
ottobre	31	44	44	0	142
novembre	30	55	55	29	171
dicembre	31	63	63	83	221
TOTALI	365	571	571	201	1864

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	201	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1864	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	627,4	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	67,6	%
Consumo di energia elettrica effettivo		103	kWh/anno

Zona 2 : ALLOGGIO 2_PT

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Nuova zona 2

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	148,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	67,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	395,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	79,5	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,qen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	289,5	148,4	67,1

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Nuova zona 2

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento		
Fattore correttivo f_{emb}	1,00		
Potenza nominale dei corpi scaldanti	4500	W	
Fabbisogni elettrici	0	W	
Rendimento di emissione	98,0	%	

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	Per singolo ambiente + climatica		
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C		
Rendimento di regolazione	97,0	%	

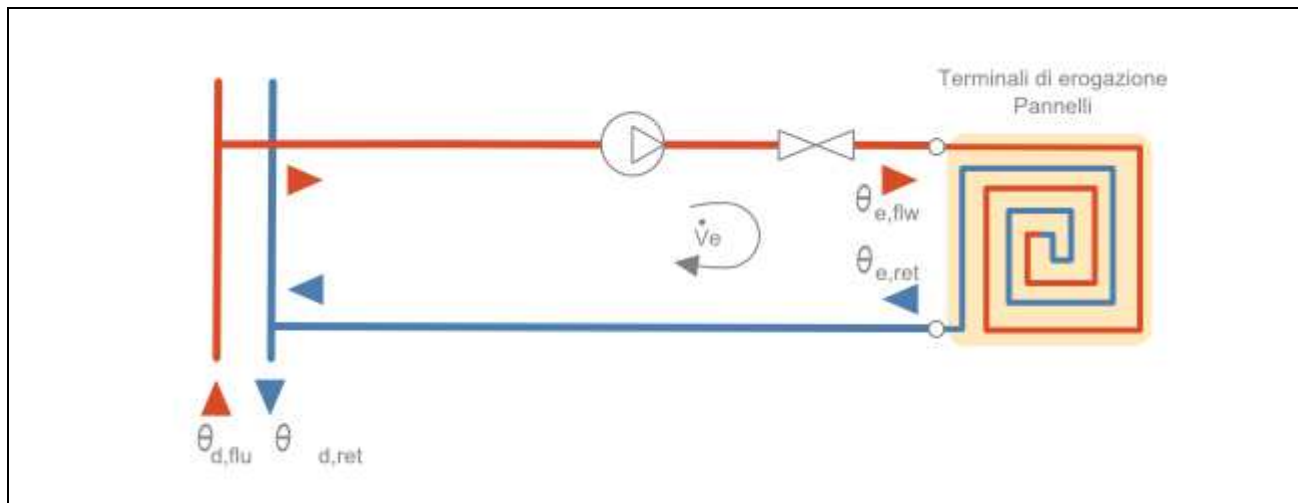
Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato		
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale		
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori		
Posizione tubazioni	-		
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93		

Numero di piani -
Fattore di correzione **0,51**
Rendimento di distribuzione utenza **96,9** %
Fabbisogni elettrici **0** W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti **10,0** %
 ΔT nominale lato aria **15,0** °C
Esponente n del corpo scaldante **1,10** -
 ΔT di progetto lato acqua **5,0** °C
Portata nominale **851,98** kg/h

Criterio di calcolo **Temperatura di mandata variabile**

Temperatura di mandata massima **60,0** °C
 ΔT mandata/ritorno **20,0** °C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flu}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	21,1	31,1	20,0
dicembre	31	23,1	33,1	20,0
gennaio	31	23,6	33,6	20,0
febbraio	28	21,7	31,7	20,0
marzo	31	20,5	30,5	20,0
aprile	15	20,0	30,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	15,0	30,0	0,0
novembre	30	25,5	31,1	20,0
dicembre	31	26,5	33,1	20,0
gennaio	31	26,8	33,6	20,0
febbraio	28	25,9	31,7	20,0
marzo	31	25,3	30,5	20,0
aprile	15	15,0	30,0	0,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	82,5	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	300,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	154,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	937,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	72,1	%

Dati per zona

Zona: **ALLOGGIO 2_PT**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137	137

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **94,20** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,355** W/K
Temperatura media dell'accumulo **50,0** °C
Ambiente di installazione **Interno**
Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **COSMOGAS SOLARSPLIT 6 o similare**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **46,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **75,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,03	2,39	1,90
2	3,38	2,79	2,29
7	3,96	2,95	2,39
12	4,37	3,43	3,06

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,90	3,45	3,40
2	4,50	4,79	4,70
7	6,20	5,15	4,80
12	5,10	4,90	5,10

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	1,29	1,44	1,79
2	1,33	1,72	2,05
7	1,57	1,75	2,01
12	1,17	1,43	1,67

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

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

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

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **5,10** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	28,6	31,1	26,1
dicembre	31	30,6	33,1	28,1
gennaio	31	31,1	33,6	28,6
febbraio	28	29,2	31,7	26,7
marzo	31	28,0	30,5	25,5
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

$\theta_{gn,avg}$ Temperatura media del generatore di calore

$\theta_{gn,flw}$ Temperatura di mandata del generatore di calore

$\theta_{gn,ret}$ Temperatura di ritorno del generatore di calore

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂

0,4600 kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 2 : ALLOGGIO 2_PT

Fabbisogni termici ed elettrici

		Fabbisogni termici							
Mese	gg	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	770	770	737	737	737	737	791	249
febbraio	28	326	326	295	295	295	295	317	115
marzo	31	119	119	85	85	85	85	91	61
aprile	15	2	2	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	1	1	0	0	0	0	0	0
novembre	30	225	225	192	192	192	192	206	83
dicembre	31	651	651	617	617	617	617	663	206
TOTALI	183	2093	2093	1926	1926	1926	1926	2069	715

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$ [%]	$\eta_{H,d}$ [%]	$\eta_{H,s}$ [%]	$\eta_{H,dp}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{H,q,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,q,p,tot}$ [%]
gennaio	31	97,0	96,9	100,0	100,0	162,9	70,6	297,3	77,7
febbraio	28	97,0	96,9	100,0	100,0	141,3	65,2	0,0	91,5
marzo	31	97,0	96,9	100,0	100,0	77,2	44,2	0,0	70,6
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	96,9	100,0	100,0	126,9	61,3	6610,7	87,1
dicembre	31	97,0	96,9	100,0	100,0	164,6	71,0	260,6	75,9

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	791	249	317,6	162,9	70,6	0
febbraio	28	317	115	275,5	141,3	65,2	0
marzo	31	91	61	150,6	77,2	44,2	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	206	83	247,4	126,9	61,3	0
dicembre	31	663	206	321,0	164,6	71,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,18
febbraio	28	2,76
marzo	31	1,51
aprile	15	0,00

maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	2,47
dicembre	31	3,21

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	249	249	248	947
febbraio	28	115	115	0	323
marzo	31	61	61	0	120
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	83	83	3	221
dicembre	31	206	206	237	813
TOTALI	183	715	715	487	2424

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	487	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	2424	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	395,2	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g,p,tot}$	79,5	%

(rispetto all'energia primaria totale)

Consumo di energia elettrica effettivo

250 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 2 : ALLOGGIO 2_PT

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	132	132	132	172	77	0	0	0
febbraio	28	119	119	119	156	66	0	0	0
marzo	31	132	132	132	172	66	0	0	0
aprile	30	127	127	127	167	55	0	0	0
maggio	31	132	132	132	172	49	0	0	0
giugno	30	127	127	127	167	42	0	0	0
luglio	31	132	132	132	172	40	0	0	0
agosto	31	132	132	132	172	41	0	0	0
settembre	30	127	127	127	167	45	0	0	0
ottobre	31	132	132	132	172	53	0	0	0
novembre	30	127	127	127	167	65	0	0	0
dicembre	31	132	132	132	172	75	0	0	0
TOTALI	365	1550	1550	1550	2030	675	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	82,5	-	-	114,1	57,0	170,9	52,9
febbraio	28	92,6	82,5	-	-	120,7	59,0	0,0	69,9
marzo	31	92,6	82,5	-	-	133,2	62,5	0,0	72,5
aprile	30	92,6	82,5	-	-	155,2	68,2	0,0	76,5
maggio	31	92,6	82,5	-	-	181,4	74,0	0,0	80,4
giugno	30	92,6	82,5	-	-	204,5	78,5	0,0	83,1
luglio	31	92,6	82,5	-	-	221,7	81,5	0,0	84,9
agosto	31	92,6	82,5	-	-	214,2	80,2	0,0	84,2
settembre	30	92,6	82,5	-	-	189,3	75,6	0,0	81,4
ottobre	31	92,6	82,5	-	-	168,3	71,2	0,0	78,5
novembre	30	92,6	82,5	-	-	131,1	62,0	5601,6	71,4
dicembre	31	92,6	82,5	-	-	117,8	58,1	153,0	52,1

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
η _{W,d}	Rendimento mensile di distribuzione

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,qn,out}$ [kWh]	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	172	77	222,6	114,1	57,0	0
febbraio	28	156	66	235,4	120,7	59,0	0
marzo	31	172	66	259,7	133,2	62,5	0
aprile	30	167	55	302,7	155,2	68,2	0
maggio	31	172	49	353,8	181,4	74,0	0
giugno	30	167	42	398,7	204,5	78,5	0
luglio	31	172	40	432,3	221,7	81,5	0
agosto	31	172	41	417,7	214,2	80,2	0
settembre	30	167	45	369,1	189,3	75,6	0
ottobre	31	172	53	328,2	168,3	71,2	0
novembre	30	167	65	255,6	131,1	62,0	0
dicembre	31	172	75	229,7	117,8	58,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,23
febbraio	28	2,35
marzo	31	2,60
aprile	30	3,03
maggio	31	3,54
giugno	30	3,99
luglio	31	4,32
agosto	31	4,18
settembre	30	3,69
ottobre	31	3,28
novembre	30	2,56
dicembre	31	2,30

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,qn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	77	77	77	249
febbraio	28	66	66	0	170
marzo	31	66	66	0	181

aprile	30	55	55	0	166
maggio	31	49	49	0	164
giugno	30	42	42	0	153
luglio	31	40	40	0	155
agosto	31	41	41	0	156
settembre	30	45	45	0	157
ottobre	31	53	53	0	168
novembre	30	65	65	2	178
dicembre	31	75	75	86	253
TOTALI	365	675	675	165	2150

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	165	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	2150	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	937,3	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	72,1	%
Consumo di energia elettrica effettivo		85	kWh/anno

Zona 3 : ALLOGGIO 3_PT

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Nuova zona 3

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	108,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	87,7	%

Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	555,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	157,0	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	212,3	108,9	87,7

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 Nuova zona 3

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento
Fattore correttivo f_{emb}	1,00
Potenza nominale dei corpi scaldanti	2000 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	98,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

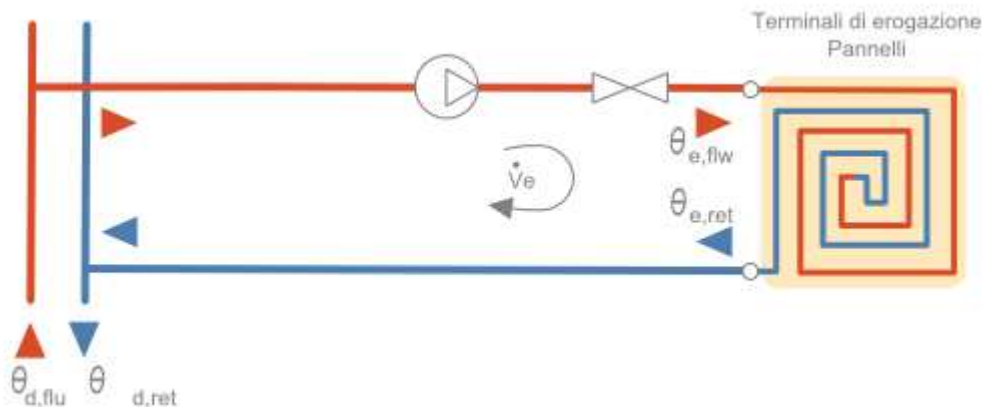
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,51
Rendimento di distribuzione utenza	96,9 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	378,66	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	60,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	20,4	30,4	20,0
dicembre	31	23,2	33,2	20,0
gennaio	31	23,9	33,9	20,0
febbraio	28	20,9	30,9	20,0
marzo	31	20,0	30,0	20,0
aprile	15	20,0	30,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	15,0	30,0	0,0
novembre	30	25,2	30,4	20,0
dicembre	31	26,6	33,2	20,0
gennaio	31	26,9	33,9	20,0
febbraio	28	25,5	30,9	20,0

marzo	31	15,0	30,0	0,0
aprile	15	15,0	30,0	0,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	75,4	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	300,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	154,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	1823,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	67,9	%

Dati per zona

Zona: **ALLOGGIO 3_PT**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89	89

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **49,80** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,355** W/K

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

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **COSMOGAS SOLARSPLIT 6 o similare**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **46,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **75,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,03	2,39	1,90
2	3,38	2,79	2,29
7	3,96	2,95	2,39
12	4,37	3,43	3,06

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,90	3,45	3,40
2	4,50	4,79	4,70
7	6,20	5,15	4,80
12	5,10	4,90	5,10

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	1,29	1,44	1,79
2	1,33	1,72	2,05
7	1,57	1,75	2,01

12	1,17	1,43	1,67
----	------	------	------

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

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

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **5,10** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	27,9	30,4	25,4
dicembre	31	30,7	33,2	28,2
gennaio	31	31,4	33,9	28,9
febbraio	28	28,4	30,9	25,9
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kg_{CO2}/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 3 : ALLOGGIO 3_PT

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	383	383	353	353	353	353	379	143
febbraio	28	93	93	66	66	66	66	70	58
marzo	31	14	14	0	0	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	57	57	28	28	28	28	30	48
dicembre	31	315	315	285	285	285	285	306	120
TOTALI	183	862	862	731	731	731	731	785	370

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,dp}$	$\eta_{H,gen,p,nren}$	$\eta_{H,gen,p,tot}$	$\eta_{H,g,p,nren}$	$\eta_{H,g,p,tot}$
------	----	---------------	--------------	--------------	---------------	-----------------------	----------------------	---------------------	--------------------

		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
gennaio	31	97,0	96,9	100,0	100,0	135,8	109,5	655,5	193,6
febbraio	28	97,0	96,9	100,0	100,0	62,1	50,1	0,0	112,8
marzo	31	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	96,9	100,0	100,0	31,6	25,5	0,0	57,4
dicembre	31	97,0	96,9	100,0	100,0	130,5	105,2	365,8	161,0

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn,ut}$ [%]	$\eta_{H,qn,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qn,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	379	143	264,9	135,8	109,5	0
febbraio	28	70	58	121,2	62,1	50,1	0
marzo	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	30	48	61,7	31,6	25,5	0
dicembre	31	306	120	254,5	130,5	105,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,65
febbraio	28	1,21
marzo	31	0,00
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	0,62

dicembre	31	2,55
----------	----	------

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	143	143	54	182
febbraio	28	58	58	0	58
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	48	48	0	48
dicembre	31	120	120	78	177
TOTALI	183	370	370	132	466

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	132	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	466	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	555,2	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	157,0	%
Consumo di energia elettrica effettivo		67	kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 3 : ALLOGGIO 3_PT

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	86	86	86	123	55	0	0	0
febbraio	28	78	78	78	111	47	0	0	0
marzo	31	86	86	86	123	47	0	0	0
aprile	30	83	83	83	119	39	0	0	0
maggio	31	86	86	86	123	35	0	0	0
giugno	30	83	83	83	119	30	0	0	0
luglio	31	86	86	86	123	28	0	0	0
agosto	31	86	86	86	123	29	0	0	0
settembre	30	83	83	83	119	32	0	0	0
ottobre	31	86	86	86	123	37	0	0	0
novembre	30	83	83	83	119	47	0	0	0
dicembre	31	86	86	86	123	54	0	0	0
TOTALI	365	1011	1011	1011	1448	481	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	75,4	-	-	114,1	57,0	413,1	56,3
febbraio	28	92,6	75,4	-	-	120,7	59,0	0,0	63,9
marzo	31	92,6	75,4	-	-	133,2	62,5	0,0	66,3
aprile	30	92,6	75,4	-	-	155,2	68,2	0,0	70,0
maggio	31	92,6	75,4	-	-	181,4	74,0	0,0	73,5
giugno	30	92,6	75,4	-	-	204,5	78,5	0,0	76,0
luglio	31	92,6	75,4	-	-	221,7	81,5	0,0	77,7
agosto	31	92,6	75,4	-	-	214,2	80,2	0,0	77,0
settembre	30	92,6	75,4	-	-	189,3	75,6	0,0	74,4
ottobre	31	92,6	75,4	-	-	168,3	71,2	0,0	71,8
novembre	30	92,6	75,4	-	-	131,1	62,0	0,0	65,9
dicembre	31	92,6	75,4	-	-	117,8	58,1	247,7	53,4

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	123	55	222,6	114,1	57,0	0
febbraio	28	111	47	235,4	120,7	59,0	0
marzo	31	123	47	259,7	133,2	62,5	0
aprile	30	119	39	302,7	155,2	68,2	0
maggio	31	123	35	353,8	181,4	74,0	0
giugno	30	119	30	398,7	204,5	78,5	0
luglio	31	123	28	432,3	221,7	81,5	0
agosto	31	123	29	417,7	214,2	80,2	0
settembre	30	119	32	369,1	189,3	75,6	0
ottobre	31	123	37	328,2	168,3	71,2	0
novembre	30	119	47	255,6	131,1	62,0	0
dicembre	31	123	54	229,7	117,8	58,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,23
febbraio	28	2,35
marzo	31	2,60
aprile	30	3,03
maggio	31	3,54
giugno	30	3,99
luglio	31	4,32
agosto	31	4,18
settembre	30	3,69
ottobre	31	3,28
novembre	30	2,56
dicembre	31	2,30

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	55	55	21	152
febbraio	28	47	47	0	121
marzo	31	47	47	0	129
aprile	30	39	39	0	119
maggio	31	35	35	0	117
giugno	30	30	30	0	109
luglio	31	28	28	0	111
agosto	31	29	29	0	112
settembre	30	32	32	0	112
ottobre	31	37	37	0	120

novembre	30	47	47	0	126
dicembre	31	54	54	35	161
TOTALI	365	481	481	55	1488

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	55 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1488 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	1823,1 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	67,9 %
Consumo di energia elettrica effettivo		28 kWh/anno

Zona 4 : ALLOGGIO 4_PT

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Nuova zona 4

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	161,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	68,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	344,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	77,8	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	315,0	161,6	68,9

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Nuova zona 4

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento
Fattore correttivo f_{emb}	1,00
Potenza nominale dei corpi scaldanti	4500 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	98,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

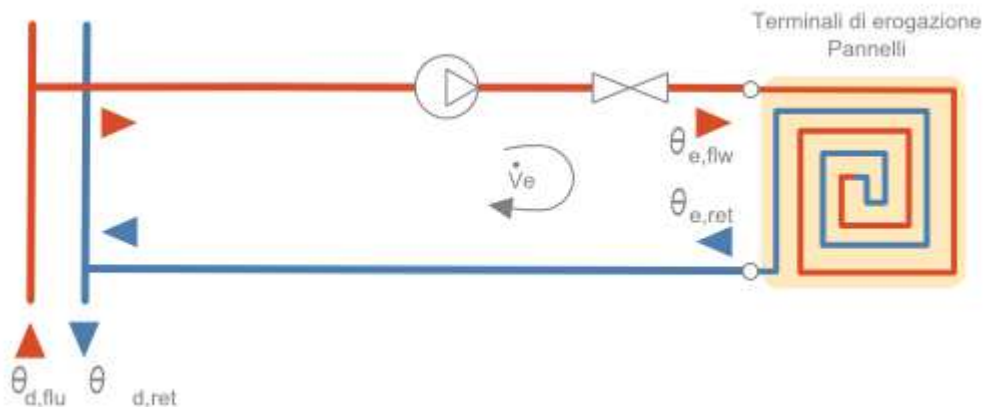
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,51
Rendimento di distribuzione utenza	96,9 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	851,98	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	60,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	21,8	31,8	20,0
dicembre	31	24,1	34,1	20,0
gennaio	31	24,7	34,7	20,0
febbraio	28	22,6	32,6	20,0
marzo	31	21,1	31,1	20,0
aprile	15	20,0	30,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	15,0	30,0	0,0
novembre	30	25,9	31,8	20,0
dicembre	31	27,0	34,1	20,0
gennaio	31	27,3	34,7	20,0
febbraio	28	26,3	32,6	20,0

marzo	31	25,6	31,1	20,0
aprile	15	15,0	30,0	0,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	84,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	300,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	154,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	695,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	72,5	%

Dati per zona

Zona: **ALLOGGIO 4_PT**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **117,60** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,355** W/K

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

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **COSMOGAS SOLARSPLIT 6 o similare**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **46,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **75,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,03	2,39	1,90
2	3,38	2,79	2,29
7	3,96	2,95	2,39
12	4,37	3,43	3,06

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,90	3,45	3,40
2	4,50	4,79	4,70
7	6,20	5,15	4,80
12	5,10	4,90	5,10

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	1,29	1,44	1,79
2	1,33	1,72	2,05
7	1,57	1,75	2,01

12	1,17	1,43	1,67
----	------	------	------

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

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

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **5,10** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	29,3	31,8	26,8
dicembre	31	31,6	34,1	29,1
gennaio	31	32,2	34,7	29,7
febbraio	28	30,1	32,6	27,6
marzo	31	28,6	31,1	26,1
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 4 : ALLOGGIO 4_PT

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	1021	1021	986	986	986	986	1059	328
febbraio	28	504	504	472	472	472	472	507	164
marzo	31	240	240	205	205	205	205	220	88
aprile	15	8	8	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	4	4	0	0	0	0	0	0
novembre	30	374	374	339	339	339	339	365	117
dicembre	31	875	875	840	840	840	840	902	272
TOTALI	183	3027	3027	2842	2842	2842	2842	3053	969

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,dp}$	$\eta_{H,gen,p,nren}$	$\eta_{H,gen,p,tot}$	$\eta_{H,g,p,nren}$	$\eta_{H,g,p,tot}$
------	----	---------------	--------------	--------------	---------------	-----------------------	----------------------	---------------------	--------------------

		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
gennaio	31	97,0	96,9	100,0	100,0	165,4	69,8	249,7	73,6
febbraio	28	97,0	96,9	100,0	100,0	159,1	68,4	3059,3	90,6
marzo	31	97,0	96,9	100,0	100,0	128,1	60,6	0,0	86,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	96,9	100,0	100,0	159,7	68,5	618,4	83,6
dicembre	31	97,0	96,9	100,0	100,0	170,0	70,8	234,0	73,1

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn,ut}$ [%]	$\eta_{H,qn,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qn,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1059	328	322,6	165,4	69,8	0
febbraio	28	507	164	310,2	159,1	68,4	0
marzo	31	220	88	249,9	128,1	60,6	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	365	117	311,3	159,7	68,5	0
dicembre	31	902	272	331,5	170,0	70,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,23
febbraio	28	3,10
marzo	31	2,50
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	3,11

dicembre	31	3,31
----------	----	------

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	328	328	395	1339
febbraio	28	164	164	15	521
marzo	31	88	88	0	238
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	117	117	55	406
dicembre	31	272	272	359	1149
TOTALI	183	969	969	824	3653

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	824 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	3653 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	344,9 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	77,8 %
Consumo di energia elettrica effettivo		423 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 4 : ALLOGGIO 4_PT

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	156	156	156	198	89	0	0	0
febbraio	28	141	141	141	179	76	0	0	0
marzo	31	156	156	156	198	76	0	0	0
aprile	30	151	151	151	192	63	0	0	0
maggio	31	156	156	156	198	56	0	0	0
giugno	30	151	151	151	192	48	0	0	0
luglio	31	156	156	156	198	46	0	0	0
agosto	31	156	156	156	198	47	0	0	0
settembre	30	151	151	151	192	52	0	0	0
ottobre	31	156	156	156	198	60	0	0	0
novembre	30	151	151	151	192	75	0	0	0
dicembre	31	156	156	156	198	86	0	0	0
TOTALI	365	1832	1832	1832	2334	776	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	84,7	-	-	114,1	57,0	145,2	52,0
febbraio	28	92,6	84,7	-	-	120,7	59,0	1956,4	70,0
marzo	31	92,6	84,7	-	-	133,2	62,5	0,0	74,5
aprile	30	92,6	84,7	-	-	155,2	68,2	0,0	78,6
maggio	31	92,6	84,7	-	-	181,4	74,0	0,0	82,6
giugno	30	92,6	84,7	-	-	204,5	78,5	0,0	85,4
luglio	31	92,6	84,7	-	-	221,7	81,5	0,0	87,3
agosto	31	92,6	84,7	-	-	214,2	80,2	0,0	86,5
settembre	30	92,6	84,7	-	-	189,3	75,6	0,0	83,6
ottobre	31	92,6	84,7	-	-	168,3	71,2	0,0	80,7
novembre	30	92,6	84,7	-	-	131,1	62,0	428,0	65,8
dicembre	31	92,6	84,7	-	-	117,8	58,1	136,7	51,6

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	198	89	222,6	114,1	57,0	0
febbraio	28	179	76	235,4	120,7	59,0	0
marzo	31	198	76	259,7	133,2	62,5	0
aprile	30	192	63	302,7	155,2	68,2	0
maggio	31	198	56	353,8	181,4	74,0	0
giugno	30	192	48	398,7	204,5	78,5	0
luglio	31	198	46	432,3	221,7	81,5	0
agosto	31	198	47	417,7	214,2	80,2	0
settembre	30	192	52	369,1	189,3	75,6	0
ottobre	31	198	60	328,2	168,3	71,2	0
novembre	30	192	75	255,6	131,1	62,0	0
dicembre	31	198	86	229,7	117,8	58,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,23
febbraio	28	2,35
marzo	31	2,60
aprile	30	3,03
maggio	31	3,54
giugno	30	3,99
luglio	31	4,32
agosto	31	4,18
settembre	30	3,69
ottobre	31	3,28
novembre	30	2,56
dicembre	31	2,30

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	89	89	107	299
febbraio	28	76	76	7	201
marzo	31	76	76	0	209
aprile	30	63	63	0	191
maggio	31	56	56	0	188
giugno	30	48	48	0	176
luglio	31	46	46	0	178
agosto	31	47	47	0	180
settembre	30	52	52	0	180
ottobre	31	60	60	0	193

novembre	30	75	75	35	229
dicembre	31	86	86	114	302
TOTALI	365	776	776	263	2526

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	263	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	2526	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	695,7	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	72,5	%
Consumo di energia elettrica effettivo		135	kWh/anno

Zona 5 : ALLOGGIO 5_P1

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Nuova zona 5

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	165,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	69,4	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	317,2	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	76,7	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	321,7	165,0	69,4

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 Nuova zona 5

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento	
Fattore correttivo f_{emb}	1,00	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	4500	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	98,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

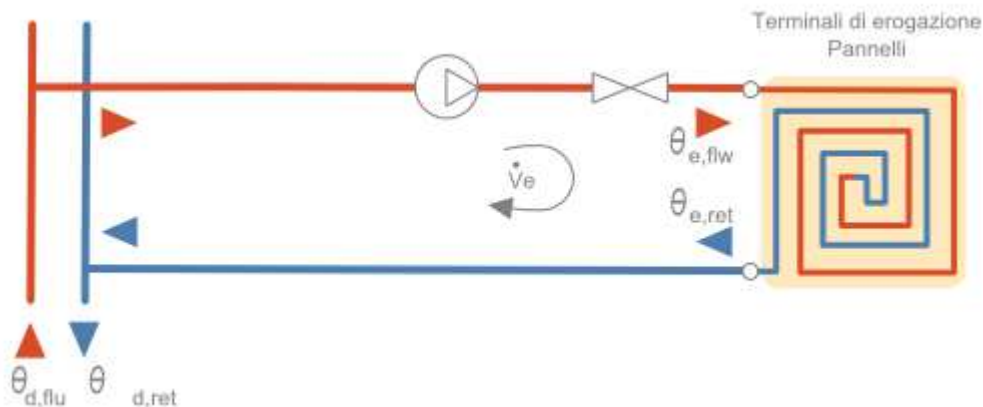
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C	
Rendimento di regolazione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale	
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	0,51	
Rendimento di distribuzione utenza	96,9	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	851,98	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	60,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	20,2	30,2	20,0
novembre	30	22,8	32,8	20,0
dicembre	31	24,9	34,9	20,0
gennaio	31	25,6	35,6	20,0
febbraio	28	23,9	33,9	20,0
marzo	31	21,9	31,9	20,0
aprile	15	20,1	30,1	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	25,1	30,2	20,0
novembre	30	26,4	32,8	20,0
dicembre	31	27,4	34,9	20,0
gennaio	31	27,8	35,6	20,0
febbraio	28	26,9	33,9	20,0

marzo	31	26,0	31,9	20,0
aprile	15	25,0	30,1	20,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	83,6	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	300,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	154,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	548,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	70,2	%

Dati per zona

Zona: **ALLOGGIO 5_P1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149	149

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **104,90** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,355** W/K

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

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **COSMOGAS SOLARSPLIT 6 o similare**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **46,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **75,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,03	2,39	1,90
2	3,38	2,79	2,29
7	3,96	2,95	2,39
12	4,37	3,43	3,06

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,90	3,45	3,40
2	4,50	4,79	4,70
7	6,20	5,15	4,80
12	5,10	4,90	5,10

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	1,29	1,44	1,79
2	1,33	1,72	2,05
7	1,57	1,75	2,01

12	1,17	1,43	1,67
----	------	------	------

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

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

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **5,10** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	27,7	30,2	25,2
novembre	30	30,3	32,8	27,8
dicembre	31	32,4	34,9	29,9
gennaio	31	33,1	35,6	30,6
febbraio	28	31,4	33,9	28,9
marzo	31	29,4	31,9	26,9
aprile	15	27,6	30,1	25,1

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 5 : ALLOGGIO 5_P1

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	1227	1227	1193	1193	1193	1193	1281	400
febbraio	28	751	751	720	720	720	720	773	234
marzo	31	409	409	375	375	375	375	403	129
aprile	15	23	23	6	6	6	6	7	17
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	36	36	17	17	17	17	19	18
novembre	30	572	572	538	538	538	538	578	165
dicembre	31	1065	1065	1031	1031	1031	1031	1107	333
TOTALI	183	4083	4083	3880	3880	3880	3880	4168	1295

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,dp}$	$\eta_{H,gen,p,nren}$	$\eta_{H,gen,p,tot}$	$\eta_{H,g,p,nren}$	$\eta_{H,g,p,tot}$
------	----	---------------	--------------	--------------	---------------	-----------------------	----------------------	---------------------	--------------------

		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
gennaio	31	97,0	96,9	100,0	100,0	164,4	69,3	229,0	71,8
febbraio	28	97,0	96,9	100,0	100,0	169,7	70,4	629,8	84,7
marzo	31	97,0	96,9	100,0	100,0	160,0	68,3	0,0	92,2
aprile	15	97,0	96,9	100,0	100,0	20,0	14,5	0,0	28,6
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	97,0	96,9	100,0	100,0	52,9	32,9	0,0	56,1
novembre	30	97,0	96,9	100,0	100,0	179,8	72,5	442,9	82,6
dicembre	31	97,0	96,9	100,0	100,0	170,6	70,6	220,8	71,8

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qen,ut}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1281	400	320,6	164,4	69,3	0
febbraio	28	773	234	331,0	169,7	70,4	0
marzo	31	403	129	312,0	160,0	68,3	0
aprile	15	7	17	38,9	20,0	14,5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	19	18	103,1	52,9	32,9	0
novembre	30	578	165	350,6	179,8	72,5	0
dicembre	31	1107	333	332,7	170,6	70,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,21
febbraio	28	3,31
marzo	31	3,12
aprile	15	0,39
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	1,03
novembre	30	3,51

dicembre	31	3,33
----------	----	------

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	400	400	521	1662
febbraio	28	234	234	114	850
marzo	31	129	129	0	406
aprile	15	17	17	0	22
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	18	18	0	31
novembre	30	165	165	122	652
dicembre	31	333	333	467	1436
TOTALI	183	1295	1295	1223	5059

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	1223 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	5059 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	317,2 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	76,7 %
Consumo di energia elettrica effettivo		627 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 5 : ALLOGGIO 5_P1

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	143	143	143	184	83	0	0	0
febbraio	28	129	129	129	166	71	0	0	0
marzo	31	143	143	143	184	71	0	0	0
aprile	30	138	138	138	178	59	0	0	0
maggio	31	143	143	143	184	52	0	0	0
giugno	30	138	138	138	178	45	0	0	0
luglio	31	143	143	143	184	43	0	0	0
agosto	31	143	143	143	184	44	0	0	0
settembre	30	138	138	138	178	48	0	0	0
ottobre	31	143	143	143	184	56	0	0	0
novembre	30	138	138	138	178	70	0	0	0
dicembre	31	143	143	143	184	80	0	0	0
TOTALI	365	1679	1679	1679	2169	721	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	83,6	-	-	114,1	57,0	132,2	50,2
febbraio	28	92,6	83,6	-	-	120,7	59,0	372,3	62,2
marzo	31	92,6	83,6	-	-	133,2	62,5	0,0	73,5
aprile	30	92,6	83,6	-	-	155,2	68,2	0,0	77,6
maggio	31	92,6	83,6	-	-	181,4	74,0	0,0	81,4
giugno	30	92,6	83,6	-	-	204,5	78,5	0,0	84,3
luglio	31	92,6	83,6	-	-	221,7	81,5	0,0	86,1
agosto	31	92,6	83,6	-	-	214,2	80,2	0,0	85,3
settembre	30	92,6	83,6	-	-	189,3	75,6	0,0	82,5
ottobre	31	92,6	83,6	-	-	168,3	71,2	0,0	79,6
novembre	30	92,6	83,6	-	-	131,1	62,0	268,5	61,0
dicembre	31	92,6	83,6	-	-	117,8	58,1	126,8	50,0

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	184	83	222,6	114,1	57,0	0
febbraio	28	166	71	235,4	120,7	59,0	0
marzo	31	184	71	259,7	133,2	62,5	0
aprile	30	178	59	302,7	155,2	68,2	0
maggio	31	184	52	353,8	181,4	74,0	0
giugno	30	178	45	398,7	204,5	78,5	0
luglio	31	184	43	432,3	221,7	81,5	0
agosto	31	184	44	417,7	214,2	80,2	0
settembre	30	178	48	369,1	189,3	75,6	0
ottobre	31	184	56	328,2	168,3	71,2	0
novembre	30	178	70	255,6	131,1	62,0	0
dicembre	31	184	80	229,7	117,8	58,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,23
febbraio	28	2,35
marzo	31	2,60
aprile	30	3,03
maggio	31	3,54
giugno	30	3,99
luglio	31	4,32
agosto	31	4,18
settembre	30	3,69
ottobre	31	3,28
novembre	30	2,56
dicembre	31	2,30

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	83	83	108	284
febbraio	28	71	71	35	207
marzo	31	71	71	0	194
aprile	30	59	59	0	178
maggio	31	52	52	0	175
giugno	30	45	45	0	164
luglio	31	43	43	0	166
agosto	31	44	44	0	167
settembre	30	48	48	0	167
ottobre	31	56	56	0	179

novembre	30	70	70	51	226
dicembre	31	80	80	112	285
TOTALI	365	721	721	306	2392

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	306	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	2392	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	548,1	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	70,2	%
Consumo di energia elettrica effettivo		157	kWh/anno

Zona 6 : ALLOGGIO 6_P1

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Nuova zona 6

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	151,0	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	67,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	406,1	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	79,8	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	294,5	151,0	67,5

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 Nuova zona 6

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento
Fattore correttivo f_{emb}	1,00
Potenza nominale dei corpi scaldanti	4000 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	98,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

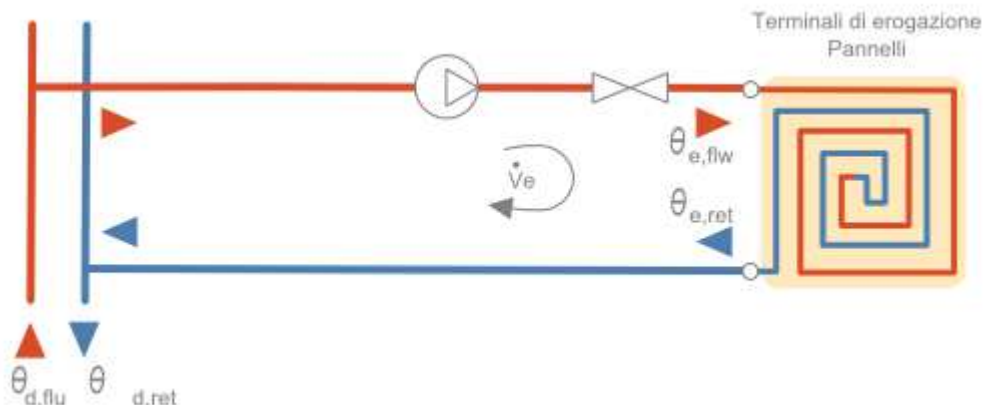
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,51
Rendimento di distribuzione utenza	96,9 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	757,32	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	60,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	21,5	31,5	20,0
dicembre	31	23,5	33,5	20,0
gennaio	31	24,1	34,1	20,0
febbraio	28	22,2	32,2	20,0
marzo	31	20,9	30,9	20,0
aprile	15	20,0	30,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	15,0	30,0	0,0
novembre	30	25,7	31,5	20,0
dicembre	31	26,8	33,5	20,0
gennaio	31	27,1	34,1	20,0
febbraio	28	26,1	32,2	20,0

marzo	31	25,4	30,9	20,0
aprile	15	15,0	30,0	0,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	81,1	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	300,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	154,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	888,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	70,7	%

Dati per zona

Zona: **ALLOGGIO 6_P1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

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

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **82,70** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,355** W/K

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

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **COSMOGAS SOLARSPLIT 6 o similare**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **46,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **75,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,03	2,39	1,90
2	3,38	2,79	2,29
7	3,96	2,95	2,39
12	4,37	3,43	3,06

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,90	3,45	3,40
2	4,50	4,79	4,70
7	6,20	5,15	4,80
12	5,10	4,90	5,10

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	1,29	1,44	1,79
2	1,33	1,72	2,05
7	1,57	1,75	2,01

12	1,17	1,43	1,67
----	------	------	------

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

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

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **5,10** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	29,0	31,5	26,5
dicembre	31	31,0	33,5	28,5
gennaio	31	31,6	34,1	29,1
febbraio	28	29,7	32,2	27,2
marzo	31	28,4	30,9	25,9
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 6 : ALLOGGIO 6_P1

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	792	792	759	759	759	759	816	260
febbraio	28	377	377	347	347	347	347	373	130
marzo	31	170	170	137	137	137	137	148	73
aprile	15	6	6	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	2	2	0	0	0	0	0	0
novembre	30	265	265	233	233	233	233	250	93
dicembre	31	673	673	640	640	640	640	687	216
TOTALI	183	2285	2285	2117	2117	2117	2117	2274	772

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,dp}$	$\eta_{H,gen,p,nren}$	$\eta_{H,gen,p,tot}$	$\eta_{H,g,p,nren}$	$\eta_{H,g,p,tot}$
------	----	---------------	--------------	--------------	---------------	-----------------------	----------------------	---------------------	--------------------

		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
gennaio	31	97,0	96,9	100,0	100,0	161,0	69,9	289,6	76,7
febbraio	28	97,0	96,9	100,0	100,0	147,0	66,5	0,0	92,2
marzo	31	97,0	96,9	100,0	100,0	103,9	53,9	0,0	80,7
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	96,9	100,0	100,0	137,5	64,0	2533,2	87,8
dicembre	31	97,0	96,9	100,0	100,0	163,3	70,4	256,2	75,1

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	816	260	314,0	161,0	69,9	0
febbraio	28	373	130	286,6	147,0	66,5	0
marzo	31	148	73	202,5	103,9	53,9	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	250	93	268,1	137,5	64,0	0
dicembre	31	687	216	318,4	163,3	70,4	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,14
febbraio	28	2,87
marzo	31	2,03
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	2,68

dicembre	31	3,18
----------	----	------

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	260	260	262	990
febbraio	28	130	130	0	376
marzo	31	73	73	0	170
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	93	93	9	265
dicembre	31	216	216	250	852
TOTALI	183	772	772	521	2653

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	521 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	2653 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	406,1 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	79,8 %
Consumo di energia elettrica effettivo		267 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 6 : ALLOGGIO 6_P1

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	120	120	120	160	72	0	0	0
febbraio	28	108	108	108	144	61	0	0	0
marzo	31	120	120	120	160	61	0	0	0
aprile	30	116	116	116	155	51	0	0	0
maggio	31	120	120	120	160	45	0	0	0
giugno	30	116	116	116	155	39	0	0	0
luglio	31	120	120	120	160	37	0	0	0
agosto	31	120	120	120	160	38	0	0	0
settembre	30	116	116	116	155	42	0	0	0
ottobre	31	120	120	120	160	49	0	0	0
novembre	30	116	116	116	155	60	0	0	0
dicembre	31	120	120	120	160	70	0	0	0
TOTALI	365	1411	1411	1411	1880	625	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	81,1	-	-	114,1	57,0	165,6	51,9
febbraio	28	92,6	81,1	-	-	120,7	59,0	0,0	68,7
marzo	31	92,6	81,1	-	-	133,2	62,5	0,0	71,3
aprile	30	92,6	81,1	-	-	155,2	68,2	0,0	75,2
maggio	31	92,6	81,1	-	-	181,4	74,0	0,0	79,0
giugno	30	92,6	81,1	-	-	204,5	78,5	0,0	81,7
luglio	31	92,6	81,1	-	-	221,7	81,5	0,0	83,5
agosto	31	92,6	81,1	-	-	214,2	80,2	0,0	82,8
settembre	30	92,6	81,1	-	-	189,3	75,6	0,0	80,0
ottobre	31	92,6	81,1	-	-	168,3	71,2	0,0	77,2
novembre	30	92,6	81,1	-	-	131,1	62,0	1947,1	69,1
dicembre	31	92,6	81,1	-	-	117,8	58,1	149,0	51,1

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	160	72	222,6	114,1	57,0	0
febbraio	28	144	61	235,4	120,7	59,0	0
marzo	31	160	61	259,7	133,2	62,5	0
aprile	30	155	51	302,7	155,2	68,2	0
maggio	31	160	45	353,8	181,4	74,0	0
giugno	30	155	39	398,7	204,5	78,5	0
luglio	31	160	37	432,3	221,7	81,5	0
agosto	31	160	38	417,7	214,2	80,2	0
settembre	30	155	42	369,1	189,3	75,6	0
ottobre	31	160	49	328,2	168,3	71,2	0
novembre	30	155	60	255,6	131,1	62,0	0
dicembre	31	160	70	229,7	117,8	58,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,23
febbraio	28	2,35
marzo	31	2,60
aprile	30	3,03
maggio	31	3,54
giugno	30	3,99
luglio	31	4,32
agosto	31	4,18
settembre	30	3,69
ottobre	31	3,28
novembre	30	2,56
dicembre	31	2,30

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	72	72	72	231
febbraio	28	61	61	0	158
marzo	31	61	61	0	168
aprile	30	51	51	0	154
maggio	31	45	45	0	152
giugno	30	39	39	0	142
luglio	31	37	37	0	144
agosto	31	38	38	0	145
settembre	30	42	42	0	145
ottobre	31	49	49	0	155

novembre	30	60	60	6	168
dicembre	31	70	70	80	235
TOTALI	365	625	625	159	1996

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	159	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	1996	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	888,7	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	70,7	%
Consumo di energia elettrica effettivo		81	kWh/anno

Zona 7 : ALLOGGIO 7_P1

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Nuova zona 7

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	143,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	66,3	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	388,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	79,3	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,qen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	279,3	143,2	66,3

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 Nuova zona 7

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento
Fattore correttivo f_{emb}	1,00
Potenza nominale dei corpi scaldanti	4000 W
Fabbisogni elettrici	0 W
Rendimento di emissione	98,0 %

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

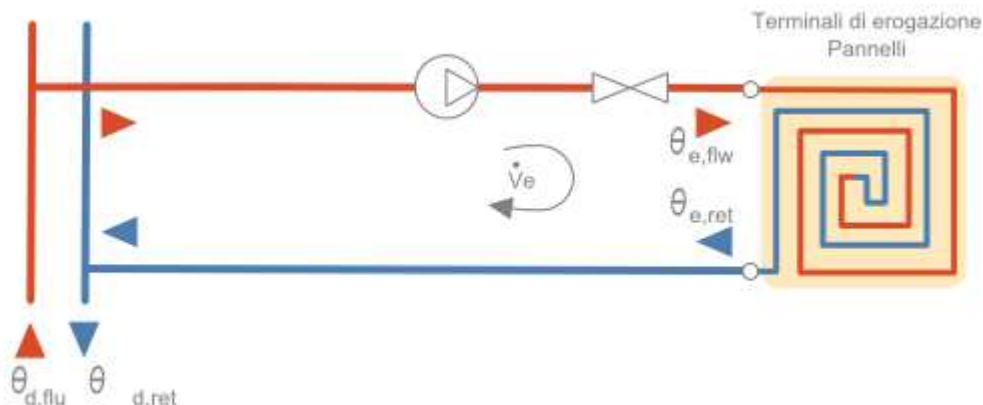
Tipo	Per singolo ambiente + climatica
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C
Rendimento di regolazione	97,0 %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93
Numero di piani	-
Fattore di correzione	0,51
Rendimento di distribuzione utenza	96,9 %
Fabbisogni elettrici	0 W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	757,32	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	60,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	21,0	31,0	20,0
dicembre	31	23,2	33,2	20,0
gennaio	31	23,8	33,8	20,0
febbraio	28	21,7	31,7	20,0
marzo	31	20,4	30,4	20,0
aprile	15	20,0	30,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	15,0	30,0	0,0
novembre	30	25,5	31,0	20,0
dicembre	31	26,6	33,2	20,0
gennaio	31	26,9	33,8	20,0
febbraio	28	25,8	31,7	20,0

marzo	31	25,2	30,4	20,0
aprile	15	15,0	30,0	0,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	82,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	300,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	154,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	979,0	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	72,4	%

Dati per zona

Zona: **ALLOGGIO 7_P1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139	139

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **96,30** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,355** W/K

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

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **COSMOGAS SOLARSPLIT 6 o similare**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **46,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **75,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,03	2,39	1,90
2	3,38	2,79	2,29
7	3,96	2,95	2,39
12	4,37	3,43	3,06

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,90	3,45	3,40
2	4,50	4,79	4,70
7	6,20	5,15	4,80
12	5,10	4,90	5,10

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	1,29	1,44	1,79
2	1,33	1,72	2,05
7	1,57	1,75	2,01

12	1,17	1,43	1,67
----	------	------	------

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

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

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **5,10** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	28,5	31,0	26,0
dicembre	31	30,7	33,2	28,2
gennaio	31	31,3	33,8	28,8
febbraio	28	29,2	31,7	26,7
marzo	31	27,9	30,4	25,4
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 7 : ALLOGGIO 7_P1

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	727	727	693	693	693	693	744	238
febbraio	28	287	287	257	257	257	257	276	106
marzo	31	91	91	57	57	57	57	61	55
aprile	15	1	1	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0	0	0	0	0
novembre	30	195	195	162	162	162	162	174	77
dicembre	31	612	612	578	578	578	578	621	197
TOTALI	183	1913	1913	1747	1747	1747	1747	1877	672

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,dp}$	$\eta_{H,gen,p,nren}$	$\eta_{H,gen,p,tot}$	$\eta_{H,g,p,nren}$	$\eta_{H,g,p,tot}$
------	----	---------------	--------------	--------------	---------------	-----------------------	----------------------	---------------------	--------------------

		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
gennaio	31	97,0	96,9	100,0	100,0	160,6	70,7	302,5	78,5
febbraio	28	97,0	96,9	100,0	100,0	133,8	63,7	0,0	90,8
marzo	31	97,0	96,9	100,0	100,0	57,4	35,7	0,0	60,6
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	96,9	100,0	100,0	116,1	58,5	0,0	85,9
dicembre	31	97,0	96,9	100,0	100,0	161,8	71,0	262,0	76,4

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 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn,ut}$ [%]	$\eta_{H,qn,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qn,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	744	238	313,1	160,6	70,7	0
febbraio	28	276	106	260,9	133,8	63,7	0
marzo	31	61	55	111,9	57,4	35,7	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	174	77	226,4	116,1	58,5	0
dicembre	31	621	197	315,5	161,8	71,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,13
febbraio	28	2,61
marzo	31	1,12
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	2,26

dicembre	31	3,15
----------	----	------

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	238	238	229	883
febbraio	28	106	106	0	283
marzo	31	55	55	0	94
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	77	77	0	189
dicembre	31	197	197	221	756
TOTALI	183	672	672	450	2204

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	450 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	2204 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	388,5 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	79,3 %
Consumo di energia elettrica effettivo		231 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 7 : ALLOGGIO 7_P1

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	134	134	134	175	78	0	0	0
febbraio	28	121	121	121	158	67	0	0	0
marzo	31	134	134	134	175	67	0	0	0
aprile	30	129	129	129	169	56	0	0	0
maggio	31	134	134	134	175	49	0	0	0
giugno	30	129	129	129	169	42	0	0	0
luglio	31	134	134	134	175	40	0	0	0
agosto	31	134	134	134	175	42	0	0	0
settembre	30	129	129	129	169	46	0	0	0
ottobre	31	134	134	134	175	53	0	0	0
novembre	30	129	129	129	169	66	0	0	0
dicembre	31	134	134	134	175	76	0	0	0
TOTALI	365	1575	1575	1575	2057	684	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	82,7	-	-	114,1	57,0	176,9	53,5
febbraio	28	92,6	82,7	-	-	120,7	59,0	0,0	70,1
marzo	31	92,6	82,7	-	-	133,2	62,5	0,0	72,7
aprile	30	92,6	82,7	-	-	155,2	68,2	0,0	76,7
maggio	31	92,6	82,7	-	-	181,4	74,0	0,0	80,6
giugno	30	92,6	82,7	-	-	204,5	78,5	0,0	83,4
luglio	31	92,6	82,7	-	-	221,7	81,5	0,0	85,2
agosto	31	92,6	82,7	-	-	214,2	80,2	0,0	84,4
settembre	30	92,6	82,7	-	-	189,3	75,6	0,0	81,6
ottobre	31	92,6	82,7	-	-	168,3	71,2	0,0	78,8
novembre	30	92,6	82,7	-	-	131,1	62,0	0,0	72,3
dicembre	31	92,6	82,7	-	-	117,8	58,1	156,9	52,5

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	175	78	222,6	114,1	57,0	0
febbraio	28	158	67	235,4	120,7	59,0	0
marzo	31	175	67	259,7	133,2	62,5	0
aprile	30	169	56	302,7	155,2	68,2	0
maggio	31	175	49	353,8	181,4	74,0	0
giugno	30	169	42	398,7	204,5	78,5	0
luglio	31	175	40	432,3	221,7	81,5	0
agosto	31	175	42	417,7	214,2	80,2	0
settembre	30	169	46	369,1	189,3	75,6	0
ottobre	31	175	53	328,2	168,3	71,2	0
novembre	30	169	66	255,6	131,1	62,0	0
dicembre	31	175	76	229,7	117,8	58,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,23
febbraio	28	2,35
marzo	31	2,60
aprile	30	3,03
maggio	31	3,54
giugno	30	3,99
luglio	31	4,32
agosto	31	4,18
settembre	30	3,69
ottobre	31	3,28
novembre	30	2,56
dicembre	31	2,30

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	78	78	76	250
febbraio	28	67	67	0	172
marzo	31	67	67	0	184
aprile	30	56	56	0	169
maggio	31	49	49	0	166
giugno	30	42	42	0	155
luglio	31	40	40	0	157
agosto	31	42	42	0	158
settembre	30	46	46	0	159
ottobre	31	53	53	0	170

novembre	30	66	66	0	179
dicembre	31	76	76	85	255
TOTALI	365	684	684	161	2174

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	161	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	2174	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	979,0	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	72,4	%
Consumo di energia elettrica effettivo		82	kWh/anno

Zona 8 : ALLOGGIO 8_P1

Modalità di funzionamento

Circuito Riscaldamento Nuova zona 8

Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	99,0	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	97,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	96,9	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	160,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	68,8	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	349,5	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	78,0	%

Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4	313,3	160,7	68,8

Legenda simboli

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

Dati per circuito

Circuito Riscaldamento Nuova zona 8

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	Pannelli annegati a pavimento	
Fattore correttivo f_{emb}	1,00	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	4500	W
Fabbisogni elettrici	0	W
Rendimento di emissione	98,0	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

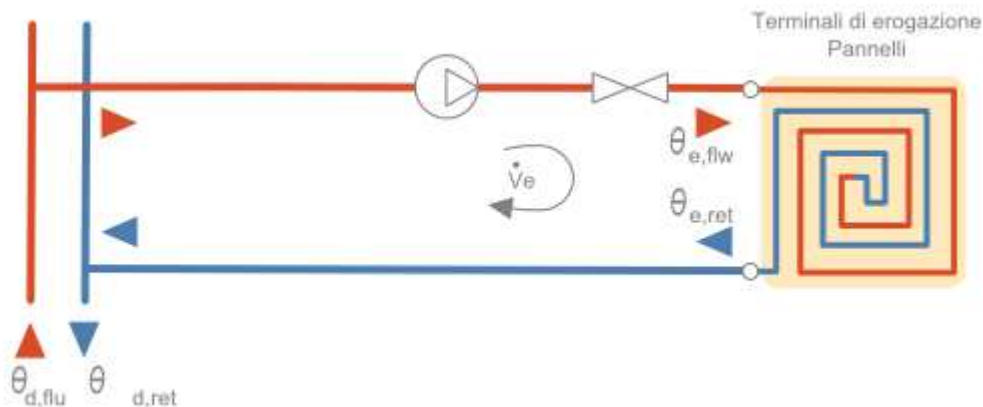
Tipo	Per singolo ambiente + climatica	
Caratteristiche	P banda proporzionale 1 °C	
Rendimento di regolazione	97,0	%

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	Semplificato	
Tipo di impianto	Autonomo, edificio condominiale	
Posizione impianto	Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori	
Posizione tubazioni	-	
Isolamento tubazioni	Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93	
Numero di piani	-	
Fattore di correzione	0,51	
Rendimento di distribuzione utenza	96,9	%
Fabbisogni elettrici	0	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	10,0	%
ΔT nominale lato aria	15,0	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	1,10	-
ΔT di progetto lato acqua	5,0	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	851,98	kg/h
Criterio di calcolo	Temperatura di mandata variabile	
Temperatura di mandata massima	60,0	$^{\circ}\text{C}$
ΔT mandata/ritorno	20,0	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{e,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	20,0	30,0	20,0
novembre	30	21,8	31,8	20,0
dicembre	31	24,0	34,0	20,0
gennaio	31	24,6	34,6	20,0
febbraio	28	22,5	32,5	20,0
marzo	31	21,1	31,1	20,0
aprile	15	20,0	30,0	20,0

Legenda simboli

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

Dati comuni

Temperatura dell'acqua:

		DISTRIBUZIONE		
Mese	giorni	$\theta_{d,avg}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,flw}$ [$^{\circ}\text{C}$]	$\theta_{d,ret}$ [$^{\circ}\text{C}$]
ottobre	17	15,0	30,0	0,0
novembre	30	25,9	31,8	20,0
dicembre	31	27,0	34,0	20,0
gennaio	31	27,3	34,6	20,0
febbraio	28	26,3	32,5	20,0

marzo	31	25,5	31,1	20,0
aprile	15	15,0	30,0	0,0

Legenda simboli

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

SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	100,0	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	92,6	%
Rendimento di accumulo	$\eta_{W,s}$	84,7	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	300,8	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	154,2	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	67,9	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	715,7	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	72,7	%

Dati per zona

Zona: **ALLOGGIO 8_P1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162	162

Categoria DPR 412/93

E.1 (1)

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4

Superficie utile **117,60** m²

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Caratteristiche sottosistema di accumulo singolo:

Dispersione termica **1,355** W/K

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

Ambiente di installazione **Interno**

Fattore di recupero delle perdite **1,00**
Temperatura ambiente installazione **20,0** °C

SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento e acqua calda sanitaria**
Tipo di generatore **Pompa di calore**
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**

Marca/Serie/Modello **COSMOGAS SOLARSPLIT 6 o similare**
Tipo di pompa di calore **Elettrica**

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-25,0** °C
massima **46,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C
massima **75,0** °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,03	2,39	1,90
2	3,38	2,79	2,29
7	3,96	2,95	2,39
12	4,37	3,43	3,06

Potenza utile P_u [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	3,90	3,45	3,40
2	4,50	4,79	4,70
7	6,20	5,15	4,80
12	5,10	4,90	5,10

Potenza assorbita P_{ass} [kW]

Temperatura sorgente fredda θ_f [°C]	Temperatura sorgente calda θ_c [°C]		
	35	45	55
-7	1,29	1,44	1,79
2	1,33	1,72	2,05
7	1,57	1,75	2,01

12	1,17	1,43	1,67
----	------	------	------

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cc **0,10** -

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

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **5,10** kW

Salto termico nominale in caldaia **5,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	29,3	31,8	26,8
dicembre	31	31,5	34,0	29,0
gennaio	31	32,1	34,6	29,6
febbraio	28	30,0	32,5	27,5
marzo	31	28,6	31,1	26,1
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile) $f_{p,ren}$ **0,470** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile) $f_{p,nren}$ **1,950** -

Fattore di conversione in energia primaria f_p **2,420** -

Fattore di emissione di CO₂ **0,4600** kgCO₂/kWh

RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

Zona 8 : ALLOGGIO 8_P1

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	997	997	962	962	962	962	1033	320
febbraio	28	486	486	454	454	454	454	488	158
marzo	31	226	226	191	191	191	191	205	85
aprile	15	7	7	0	0	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	3	3	0	0	0	0	0	0
novembre	30	359	359	325	325	325	325	349	114
dicembre	31	854	854	818	818	818	818	879	266
TOTALI	183	2932	2932	2750	2750	2750	2750	2954	943

Legenda simboli

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

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

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{H,rg}$	$\eta_{H,d}$	$\eta_{H,s}$	$\eta_{H,dp}$	$\eta_{H,gen,p,nren}$	$\eta_{H,gen,p,tot}$	$\eta_{H,g,p,nren}$	$\eta_{H,g,p,tot}$
------	----	---------------	--------------	--------------	---------------	-----------------------	----------------------	---------------------	--------------------

		[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]
gennaio	31	97,0	96,9	100,0	100,0	165,4	69,9	252,6	73,9
febbraio	28	97,0	96,9	100,0	100,0	157,9	68,2	5240,4	91,4
marzo	31	97,0	96,9	100,0	100,0	123,9	59,4	0,0	85,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
novembre	30	97,0	96,9	100,0	100,0	157,4	68,1	647,2	83,8
dicembre	31	97,0	96,9	100,0	100,0	169,7	70,8	235,7	73,3

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{H,qn,out}$ [kWh]	$Q_{H,qn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,qn,ut}$ [%]	$\eta_{H,qn,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,qn,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	1033	320	322,5	165,4	69,9	0
febbraio	28	488	158	308,0	157,9	68,2	0
marzo	31	205	85	241,6	123,9	59,4	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	349	114	306,9	157,4	68,1	0
dicembre	31	879	266	331,0	169,7	70,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,22
febbraio	28	3,08
marzo	31	2,42
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	3,07

dicembre	31	3,31
----------	----	------

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	320	320	381	1301
febbraio	28	158	158	9	497
marzo	31	85	85	0	224
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	114	114	50	388
dicembre	31	266	266	347	1117
TOTALI	183	943	943	787	3527

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	787 kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	3527 kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	349,5 %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	78,0 %
Consumo di energia elettrica effettivo		403 kWh/anno

Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

Zona 8 : ALLOGGIO 8_P1

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	156	156	156	198	89	0	0	0
febbraio	28	141	141	141	179	76	0	0	0
marzo	31	156	156	156	198	76	0	0	0
aprile	30	151	151	151	192	63	0	0	0
maggio	31	156	156	156	198	56	0	0	0
giugno	30	151	151	151	192	48	0	0	0
luglio	31	156	156	156	198	46	0	0	0
agosto	31	156	156	156	198	47	0	0	0
settembre	30	151	151	151	192	52	0	0	0
ottobre	31	156	156	156	198	60	0	0	0
novembre	30	151	151	151	192	75	0	0	0
dicembre	31	156	156	156	198	86	0	0	0
TOTALI	365	1832	1832	1832	2334	776	0	0	0

Legenda simboli

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

Dettagli impianto termico

Mese	gg	η _{W,d} [%]	η _{W,s} [%]	η _{W,ric} [%]	η _{W,dp} [%]	η _{W,gen,p,nren} [%]	η _{W,gen,p,tot} [%]	η _{W,g,p,nren} [%]	η _{W,g,p,tot} [%]
gennaio	31	92,6	84,7	-	-	114,1	57,0	147,0	52,1
febbraio	28	92,6	84,7	-	-	120,7	59,0	3375,9	70,7
marzo	31	92,6	84,7	-	-	133,2	62,5	0,0	74,5
aprile	30	92,6	84,7	-	-	155,2	68,2	0,0	78,6
maggio	31	92,6	84,7	-	-	181,4	74,0	0,0	82,6
giugno	30	92,6	84,7	-	-	204,5	78,5	0,0	85,4
luglio	31	92,6	84,7	-	-	221,7	81,5	0,0	87,3
agosto	31	92,6	84,7	-	-	214,2	80,2	0,0	86,5
settembre	30	92,6	84,7	-	-	189,3	75,6	0,0	83,6
ottobre	31	92,6	84,7	-	-	168,3	71,2	0,0	80,7
novembre	30	92,6	84,7	-	-	131,1	62,0	454,4	66,2
dicembre	31	92,6	84,7	-	-	117,8	58,1	137,9	51,7

Legenda simboli

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

Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gen,ut}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [kWh]
gennaio	31	198	89	222,6	114,1	57,0	0
febbraio	28	179	76	235,4	120,7	59,0	0
marzo	31	198	76	259,7	133,2	62,5	0
aprile	30	192	63	302,7	155,2	68,2	0
maggio	31	198	56	353,8	181,4	74,0	0
giugno	30	192	48	398,7	204,5	78,5	0
luglio	31	198	46	432,3	221,7	81,5	0
agosto	31	198	47	417,7	214,2	80,2	0
settembre	30	192	52	369,1	189,3	75,6	0
ottobre	31	198	60	328,2	168,3	71,2	0
novembre	30	192	75	255,6	131,1	62,0	0
dicembre	31	198	86	229,7	117,8	58,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,23
febbraio	28	2,35
marzo	31	2,60
aprile	30	3,03
maggio	31	3,54
giugno	30	3,99
luglio	31	4,32
agosto	31	4,18
settembre	30	3,69
ottobre	31	3,28
novembre	30	2,56
dicembre	31	2,30

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	89	89	106	298
febbraio	28	76	76	4	199
marzo	31	76	76	0	209
aprile	30	63	63	0	191
maggio	31	56	56	0	188
giugno	30	48	48	0	176
luglio	31	46	46	0	178
agosto	31	47	47	0	180
settembre	30	52	52	0	180
ottobre	31	60	60	0	193

novembre	30	75	75	33	227
dicembre	31	86	86	113	301
TOTALI	365	776	776	256	2521

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
160	228	318	451	524	513	564	473	408	328	146	116

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	256	kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	2521	kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	715,7	%
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	72,7	%
Consumo di energia elettrica effettivo		131	kWh/anno

FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

Edificio : Fabbricato civile a destinazione residenziale (n.8 nuovi alloggi)	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>733,30</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>5312</i>	<i>18874</i>	<i>24187</i>	<i>7,24</i>	<i>25,74</i>	<i>32,98</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>1567</i>	<i>15543</i>	<i>17110</i>	<i>2,14</i>	<i>21,20</i>	<i>23,33</i>
TOTALE	6879	34418	41297	9,38	46,94	56,32

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>3407</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>1567</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>

Zona 1 : ALLOGGIO 1_PT	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>70,20</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>888</i>	<i>3312</i>	<i>4201</i>	<i>12,65</i>	<i>47,18</i>	<i>59,84</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>201</i>	<i>1663</i>	<i>1864</i>	<i>2,86</i>	<i>23,68</i>	<i>26,55</i>
TOTALE	1089	4975	6064	15,52	70,87	86,38

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>559</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>257</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>

Zona 2 : ALLOGGIO 2_PT	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>94,20</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>487</i>	<i>1937</i>	<i>2424</i>	<i>5,17</i>	<i>20,56</i>	<i>25,73</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>165</i>	<i>1985</i>	<i>2150</i>	<i>1,76</i>	<i>21,07</i>	<i>22,82</i>
TOTALE	653	3921	4574	6,93	41,63	48,56

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
<i>Energia elettrica</i>	<i>335</i>	<i>kWhel/anno</i>	<i>154</i>	<i>Riscaldamento, Acqua calda sanitaria</i>

Zona 3 : ALLOGGIO 3_PT	DPR 412/93	<i>E.1 (1)</i>	Superficie utile	<i>49,80</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>132</i>	<i>334</i>	<i>466</i>	<i>2,64</i>	<i>6,70</i>	<i>9,35</i>
<i>Acqua calda sanitaria</i>	<i>55</i>	<i>1433</i>	<i>1488</i>	<i>1,11</i>	<i>28,77</i>	<i>29,88</i>
TOTALE	187	1767	1954	3,76	35,47	39,23

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	96	kWhel/anno	44	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 4 : ALLOGGIO 4_PT	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	117,60	m ²
-------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	824	2829	3653	7,01	24,06	31,07
Acqua calda sanitaria	263	2263	2526	2,24	19,24	21,48
TOTALE	1087	5092	6179	9,25	43,30	52,55

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	558	kWhel/anno	256	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 5 : ALLOGGIO 5_P1	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	104,90	m ²
-------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	1223	3835	5059	11,66	36,56	48,22
Acqua calda sanitaria	306	2086	2392	2,92	19,88	22,80
TOTALE	1530	5921	7451	14,58	56,44	71,03

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	784	kWhel/anno	361	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 6 : ALLOGGIO 6_P1	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	82,70	m ²
-------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	521	2132	2653	6,30	25,78	32,08
Acqua calda sanitaria	159	1837	1996	1,92	22,21	24,13
TOTALE	680	3969	4649	8,22	47,99	56,21

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	349	kWhel/anno	160	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 7 : ALLOGGIO 7_P1	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	96,30	m ²
-------------------------------	------------	---------	------------------	-------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	450	1754	2204	4,67	18,22	22,89
Acqua calda sanitaria	161	2013	2174	1,67	20,91	22,58
TOTALE	611	3768	4378	6,34	39,12	45,46

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂	Servizi
--------------------	---------	------	-----------------	---------

			[kg/anno]	
Energia elettrica	313	kWhel/anno	144	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

Zona 8 : ALLOGGIO 8_P1	DPR 412/93	E.1 (1)	Superficie utile	117,60	m ²
-------------------------------	------------	---------	------------------	--------	----------------

Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m ²]	EP,ren [kWh/m ²]	EP,tot [kWh/m ²]
Riscaldamento	787	2740	3527	6,69	23,30	29,99
Acqua calda sanitaria	256	2265	2521	2,18	19,26	21,43
TOTALE	1043	5005	6048	8,87	42,56	51,43

Vettori energetici ed emissioni di CO₂

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO ₂ [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	535	kWhel/anno	246	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

Zona 1 : ALLOGGIO 1_PT

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **4229** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **1688** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **66,9** %

Energia elettrica da rete **559** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **3100** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	160
Febbraio	228
Marzo	318
Aprile	451
Maggio	524
Giugno	513
Luglio	564
Agosto	473
Settembre	408
Ottobre	328
Novembre	146
Dicembre	116
TOTALI	4229

Zona 2 : ALLOGGIO 2_PT

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **4229** kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **1390** kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **75,9** %

Energia elettrica da rete **335** kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata **3174** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	160
Febbraio	228
Marzo	318
Aprile	451
Maggio	524
Giugno	513
Luglio	564
Agosto	473
Settembre	408

Ottobre	328
Novembre	146
Dicembre	116
TOTALI	4229

Zona 3 : ALLOGGIO 3_PT

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	4229	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	851	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	88,7	%

Energia elettrica da rete	96	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	3474	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	160
Febbraio	228
Marzo	318
Aprile	451
Maggio	524
Giugno	513
Luglio	564
Agosto	473
Settembre	408
Ottobre	328
Novembre	146
Dicembre	116
TOTALI	4229

Zona 4 : ALLOGGIO 4_PT

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	4229	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	1745	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	68,1	%

Energia elettrica da rete	558	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	3041	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	160
Febbraio	228
Marzo	318
Aprile	451
Maggio	524
Giugno	513
Luglio	564

Agosto	473
Settembre	408
Ottobre	328
Novembre	146
Dicembre	116
TOTALI	4229

Zona 5 : ALLOGGIO 5_P1

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	4229	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	2017	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	61,1	%

Energia elettrica da rete	784	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	2997	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	160
Febbraio	228
Marzo	318
Aprile	451
Maggio	524
Giugno	513
Luglio	564
Agosto	473
Settembre	408
Ottobre	328
Novembre	146
Dicembre	116
TOTALI	4229

Zona 6 : ALLOGGIO 6_P1

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	4229	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	1397	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	75,0	%

Energia elettrica da rete	349	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	3181	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	160
Febbraio	228
Marzo	318
Aprile	451
Maggio	524

Giugno	513
Luglio	564
Agosto	473
Settembre	408
Ottobre	328
Novembre	146
Dicembre	116
TOTALI	4229

Zona 7 : ALLOGGIO 7_P1

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	4229	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	1356	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	76,9	%

Energia elettrica da rete	313	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	3186	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	160
Febbraio	228
Marzo	318
Aprile	451
Maggio	524
Giugno	513
Luglio	564
Agosto	473
Settembre	408
Ottobre	328
Novembre	146
Dicembre	116
TOTALI	4229

Zona 8 : ALLOGGIO 8_P1

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	4229	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	1719	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	68,9	%

Energia elettrica da rete	535	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	3045	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	160
Febbraio	228
Marzo	318

Aprile	451
Maggio	524
Giugno	513
Luglio	564
Agosto	473
Settembre	408
Ottobre	328
Novembre	146
Dicembre	116
TOTALI	4229