

**COMUNE DI RUSSI**  
**PROVINCIA DI RAVENNA**

**PROGETTO PER AMPLIAMENTO  
DI STABILIMENTO  
PRODUZIONE MACCHINE AGRICOLE  
Via Alcide De Gasperi n. 34**

Committente: KVERNELAND GROUP RAVENNA SRL  
c.f. 01055030397

Oggetto: PROGETTO DI MASSIMA IMPIANTO TERMICO AI SENSI DELLA  
LEGGE n.10/'91 e DGR n. 1383/2020 e DGR n.1548/2020  
e SMI DGR n.1261/2022 REGIONE EMILIA ROMAGNA

Progettista: Ing. PIETRO COLLINA

ELABORATO N. <b>M0</b>	<b>RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ART. 28 DELLA LEGGE 09.01.91 N. 10 ATTESTANTE LA RISPONDEZZA ALLE PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO DEGLI EDIFICI OPERE RELATIVE AD EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE O A RISTRUTTURAZIONE DI EDIFICI</b>			SCALA: -
RIF. 13-185-29				F.PLOT: 1:5
FILE	REVISIONI	DATA	REALIZZATO	CONTROLLATO
I 13-185-29 RELI_V04	prima emissione	27/07/2023	GG	PC



V.le Marconi 30/3  
48018 Faenza (RA)  
Tel. 0546/668163 - Fax 0546/686301  
e-mail: energia@energia.ra.it  
www.energia.ra.it

*Studio Associato Energia*  
*Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)*

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8  
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967  
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715  
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020  
DGR 25 LUGLIO 2022, n. 1261**

**ALLEGATO 4**

COMMITTENTE : *KVERNELAND GROUP RAVENNA SRL c.f. 01055030397*

EDIFICIO : *PROGETTO PER AMPLIAMENTO DI STABILIMENTO DI  
PRODUZIONE MACCHINE AGRICOLE*

INDIRIZZO : *Via Alcide De Gasperi n. 34 Russi (RA)*

COMUNE : *Russi*

INTERVENTO : *NUOVA COSTRUZIONE*

Rif.: *13 185 29\_V04.E0001*

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

*Studio Associato Energia*  
*Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)*

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**RELAZIONE TECNICA DI CUI ALL'ARTICOLO 8  
DELLA DGR 20 LUGLIO 2015, n. 967  
DGR 24 OTTOBRE 2016, n. 1715  
DGR n. 1383/2020 e DGR n. 1548/2020  
DGR 25 LUGLIO 2022, n. 1261**

**ALLEGATO 4**

Schema di relazione tecnica di progetto attestante la rispondenza alle prescrizioni per il contenimento del consumo di energia degli edifici e dei relativi impianti termici, (art. 8 comma 2)

**ALLEGATO 4**

**EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE ED EDIFICI AD ENERGIA QUASI ZERO INTERVENTI DI RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE O AMPLIAMENTO DI EDIFICI ESISTENTI**

**SEZIONE PRIMA – VERIFICA DEI REQUISITI**

**I. RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI:**

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NUOVA COSTRUZIONE</b> (art.3 comma 2 lett. a)	Edifici di nuova costruzione o oggetto di demolizione e ricostruzione	
<input type="checkbox"/>	<b>RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE DI PRIMO LIVELLO</b> (art.3 comma 2 lett. b) punto i)	<input type="checkbox"/>	Interventi sull'involucro edilizio con un'incidenza superiore al 50% della superficie disperdente lorda complessiva dell'edificio, in qualunque modo denominati E CONTEMPORANEA ristrutturazione o nuova installazione dell'impianto termico di climatizzazione invernale e/o estiva asservito all'intero edificio
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	RISTRUTTURAZIONE RILEVANTE: Intervento di ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro di edificio esistente avente superficie utile superiore a 1000 m <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/>	<b>AMPLIAMENTO</b> (art.3 comma 3 punto i)	<input type="checkbox"/>	Nuovo volume climatizzato con un volume lordo superiore al 15% di quello esistente, o comunque superiore a 500 m <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti
		<input type="checkbox"/>	Connesso funzionalmente al volume preesistente
		<input type="checkbox"/>	Costituisce una nuova unità immobiliare
		<input type="checkbox"/>	Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
		<input type="checkbox"/>	Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

**DESCRIZIONE**

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

**PROGETTO PER AMPLIAMENTO DI STABILIMENTO DI PRODUZIONE MACCHINE AGRICOLE:**

**EDIFICIO 1 ed EDIFICIO 2**

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di Russi Provincia RA

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

**Via Alcide De Gasperi n. 34 Russi (RA)**

Edificio pubblico o a uso pubblico \_\_\_\_\_

L'edificio (o il complesso di edifici) rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai sensi dell'Allegato I ed ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 e dell'articolo 5, comma 4, lettera c) della L.R. n. 26/04.

Sezione \_\_\_\_\_ Foglio \_\_\_\_\_ Particella \_\_\_\_\_ Subalterni \_\_\_\_\_

### 2.1 TITOLO ABILITATIVO (PERMESSO DI COSTRUIRE, SCIA, CILA)

Titolo abilitativo n. \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

Classificazione dell'edificio (o del complesso di edifici) in base alla categoria di cui all'articolo 3 del DPR 26 agosto 1993, n. 412 ed alla definizione di "Edificio" della DGR 20 luglio 2015, n. 967 (per edifici costituiti da parti appartenenti a categorie differenti, specificare le diverse categorie):

**E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.**

Numero delle unità immobiliari 2

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) KVERNELAND GROUP RAVENNA SRL c.f. 01055030397  
Via Alcide De Gasperi n. 34 Russi (RA)

Progettista architettonico Arch. Civinelli Massimo  
Albo: Architetti Pr.: Ravenna N.iscr.: 614

Progettista degli impianti termici Ing. Collina Pietro  
Albo: Ingegneri Pr.: Ravenna N.iscr.: 1323



### 2.3 FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO O DEL COMPLESSO DI EDIFICI

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono descritte nei seguenti documenti, allegati alla presente relazione:

- Pianta di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e individuazione dell'intervento
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi e mobili di protezione solare.
- Parametri relativi all'edificio di progetto e di riferimento.
- Dati relativi agli impianti termici.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.
- Elaborati grafici relativi all'abaco delle strutture oggetto di intervento con indicazione del rispetto dei requisiti minimi richiesti.
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione invernale.
- Progetto dell'impianto termico di climatizzazione estiva (se previsto)
- Altro:

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

### 3. DATI GEOMETRICI E CLIMATICI DI PROGETTO

#### 3.1 PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2469 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 31,0 °C

#### 3.2 DATI GEOMETRICI E TEMPERATURE INTERNE DEL PROGETTO DELL'EDIFICIO (o del complesso di edifici e delle relative strutture)

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int,i</sub> [°C]	φ <sub>int,i</sub> [%]	θ <sub>int,e</sub> [°C]	φ <sub>int,e</sub> [%]
EDIFICIO 1	25137,31	8204,15	0,33	2426,25	20,0	65,0	18,0	0,0
EDIFICIO 2	22032,80	7368,37	0,33	2190,77	20,0	65,0	18,0	0,0

V Volume lordo climatizzato dell'edificio, al lordo delle strutture

S Superficie esterna che delimita il volume climatizzato

S/V Rapporto di forma dell'edificio

Su Superficie utile energetica dell'edificio

θ<sub>int,i</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale

φ<sub>int,i</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale

θ<sub>int,e</sub> Valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva (se presente)

φ<sub>int,e</sub> Valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva (se presente)

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

#### 4. CONTROLLO DELLE PERDITE PER TRASMISSIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1)

##### 4.1 COEFFICIENTE GLOBALE DI SCAMBIO TERMICO

(Requisito All. 2 Sezione B.1.1)

Zona	Descrizione	H' <sub>T</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	H' <sub>T</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
1	EDIFICIO 1	0,31	0,75	Positiva
2	EDIFICIO 2	0,33	0,75	Positiva

#### 5. CONTROLLO DEGLI APPORTI DI ENERGIA TERMICA IN REGIME ESTIVO

##### 5.2 PROTEZIONE DELLE CHIUSURE MAGGIORMENTE ESPOSTE ALL'IRRAGGIAMENTO SOLARE

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1)

###### 5.2.2 Fattore solare (g) del vetro

(Requisito All. 2 Sezione B.3.1.b nel caso di chiusure trasparenti non protette da sistemi di ombreggiamento)

###### Zona 1: EDIFICIO 1

Cod.	Descrizione	Fattore solare g <sub>gl</sub> Valore di progetto [-]	Fattore solare g <sub>gl</sub> Valore limite [-]	Verifica
W2	LUCERNAIO SHED 4804x130	0,510	0,600	Positiva
W3	INFISSO 143x215 (n.5)	0,510	0,600	Positiva
W4	INFISSO 250x600 (n.8)	0,510	0,600	Positiva
W5	INFISSO 250x690 (n.3)	0,510	0,600	Positiva

###### Zona 2: EDIFICIO 2

Cod.	Descrizione	Fattore solare g <sub>gl</sub> Valore di progetto [-]	Fattore solare g <sub>gl</sub> Valore limite [-]	Verifica
W2	LUCERNAIO SHED 4804x130	0,510	0,600	Positiva
W4	INFISSO 250x600 (n.8)	0,510	0,600	Positiva
W3	INFISSO 143x215 (n.5)	0,510	0,600	Positiva
W1	LUCERNAIO SHED 3186x130	0,510	0,600	Positiva

##### 5.3 CONTROLLO DELL'AREA SOLARE EQUIVALENTE ESTIVA

(Requisito All. 2 Sezione B.3.2)

Zona	Descrizione	A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup.utile</sub> Valore di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	A <sub>sol,est</sub> / A <sub>sup.utile</sub> Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
1	EDIFICIO 1	0,031	0,040	Positiva
2	EDIFICIO 2	0,036	0,040	Positiva

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**6. VALORI LIMITE DELL'INDICE DI PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE**

(Requisito All. 2 Sezione B.2.c)

**Zona 1: EDIFICIO 1**

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>55,15</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>56,29</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>80,64</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>83,54</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<u>85,19</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>0,17</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>85,36</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>92,37</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**Efficienze medie stagionali degli impianti**

Servizio	$\eta$ [-]	$\eta_{amm}$ [-]	Verifica
Riscaldamento	64,7	61,1	Positiva
Acqua calda sanitaria	83,4	62,0	Positiva

**Zona 2: EDIFICIO 2**

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>53,94</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>54,44</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>85,13</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>88,84</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<u>80,21</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>0,19</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>80,40</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>89,38</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**Efficienze medie stagionali degli impianti**

Servizio	$\eta$ [-]	$\eta_{amm}$ [-]	Verifica
Riscaldamento	67,2	61,1	Positiva
Acqua calda sanitaria	84,0	62,1	Positiva

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## 9. DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA PRODOTTA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7)

Ai sensi dell'art.8 comma 7-bis copia della presente sezione della Relazione Tecnica deve essere trasmessa al GSE ai fini del monitoraggio del conseguimento degli obiettivi in materia di fonti rinnovabili di energia e al fine di alimentare il Portale per l'efficienza energetica degli edifici di cui all'articolo 4-quater del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192.

### Ambito di applicazione del requisito\*:

- Edifici di nuova costruzione
- Edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante
- Edificio non incluso nelle casistiche precedenti, pertanto IL PRESENTE REQUISITO NON SI APPLICA

\*Il requisito si applica esclusivamente:

a) agli edifici di nuova costruzione di cui all'art. 3 comma 2 lett. A) dell'Atto;

b) agli edifici esistenti soggetti ad interventi di ristrutturazione rilevante, ovvero edifici aventi superficie utile superiore a 1000 metri quadrati soggetti a ristrutturazione integrale degli elementi edilizi costituenti l'involucro.

## 9.1 DOTAZIONE MINIMA DI ENERGIA TERMICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1)

### 9.1.1 Impianti a fonti rinnovabili per la sola produzione di acqua calda sanitaria (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Produzione di acqua calda sanitaria mediante bollitore a pompa di calore con integrazione mediante impianto fotovoltaico posto in copertura.**

#### Zona 1: EDIFICIO 1

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>86,3</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

#### Zona 2: EDIFICIO 2

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>87,3</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

### 9.1.2 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria il riscaldamento e il raffrescamento (produzione di energia termica da FER)

Descrizione impianto:

**Produzione mediante sistema ibrido composto da pompa di calore aria/acqua con caldaia a condensazione e bollitore a pompa di calore con integrazione mediante impianto fotovoltaico posto in copertura.**

#### Zona 1: EDIFICIO 1

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>64,1</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

#### Zona 2: EDIFICIO 2

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>67,0</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>60,0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	



Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

### 9.1.5 Requisiti dei generatori di calore ai fini del riconoscimento della quota FER, nel caso di POMPE DI CALORE

(compilare se presente)

(Requisito All. 2 Sezione A.5.2)

#### Servizio: Riscaldamento

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-EDIFICIO 1 Pompa di calore	Energia elettrica	2,33	2,24	Positiva	82784
2-EDIFICIO 2 Pompa di calore	Energia elettrica	2,46	2,24	Positiva	75698

#### Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-EDIFICIO 1 Pompa di calore	Energia elettrica	2,93	2,24	Positiva	242
2-EDIFICIO 2 Pompa di calore	Energia elettrica	2,93	2,24	Positiva	242

\*ERES = quantità di energia rinnovabile attribuibile alla pompa di calore, espresso in kWh/anno

L'energia da pompa di calore E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

L'energia da pompa di calore NON E' da considerarsi energia da fonti rinnovabili.

### 9.2 DOTAZIONE MINIMA DI POTENZA ELETTRICA DA FONTI ENERGETICHE RINNOVABILI

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2)

#### 9.2.1 Impianti a fonti rinnovabili per la produzione di energia elettrica da FER

**E' previsto l'utilizzo delle fonti rinnovabili a copertura di quota parte dei consumi di energia elettrica dell'edificio. A tale fine sarà installato nelle relative pertinenze dei fabbricati in progetto un impianto per la produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, asserviti agli utilizzi elettrici degli edifici. In particolare l'impianto fotovoltaico di potenza complessiva non inferiore ai minimi sotto riportati sarà realizzato sulla copertura del fabbricato esistente individuato come fabbricato B, sopra al reparto destinato a officina meccanica.**

La potenza elettrica P installata per ciascun edificio sarà non inferiore a  
 $P = S_q \times 0.05$ , dove  $S_q$  è la superficie coperta del fabbricato misurata in m<sup>2</sup>.

Superficie coperta EDIFICIO 1: 2502.36m<sup>2</sup>  
 potenza elettrica installata minima P:  $2502.36 \times 0.05 = 125.12\text{kW}$

Superficie coperta EDIFICIO 2: 2265.93m<sup>2</sup>  
 potenza elettrica installata minima P:  $2265.93 \times 0.05 = 113.30\text{kW}$

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**EDIFICIO 1: Installazione di impianto fotovoltaico con potenza P= 129 kWp**

**EDIFICIO 2: Installazione di impianto fotovoltaico con potenza P= 117 kWp**

#### Zona 1: EDIFICIO 1

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>129</u> kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>125,12</u> kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

#### Zona 2: EDIFICIO 2

Potenza elettrica da FER installata (se applicabile)	<u>117</u> kW
Potenza elettrica da FER valore limite minimo	<u>113,30</u> kW
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## SEZIONE SECONDA – ALLEGATO INFORMATIVO

### II PARAMETRI RELATIVI AL FABBRICATO: EDIFICI DI PROGETTO E DI RIFERIMENTO

(Allegato informativo)

Riportare l'elenco delle chiusure opache e trasparenti oggetto di intervento, il valore di trasmittanza di progetto ed il rispetto del valore limite. Riportare in allegato la stratigrafia ed il calcolo delle trasmittanze e dei valori termofisici.

#### II.1 DATI TERMOFISICI DEL FABBRICATO (Requisito All. 2 Sezione A.1)

Zona I: EDIFICIO I

##### II.1.1 Chiusure opache verticali

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
MI	PARETE ESTERNA PREFABBRICATA	0,259	0,260	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

##### II.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
SI	COPERTURA PREFABBRICATA	0,218	0,220	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

##### II.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
PI	PAVIMENTO SU TERRENO	0,201	0,260	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

##### II.1.4 Chiusure trasparenti

###### a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M2	PORTONE 500x520	1,400	1,400	*
W2	LUCERNAIO SHED 4804x130	1,400	1,400	*
W3	INFISSO 143x215 (n.5)	1,400	1,400	*
W4	INFISSO 250x600 (n.8)	1,400	1,400	*
W5	INFISSO 250x690 (n.3)	1,400	1,400	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

###### b) Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$ (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W2	LUCERNAIO SHED 4804x130	0,326	*	*
W3	INFISSO 143x215 (n.5)	0,326	*	*
W4	INFISSO 250x600 (n.8)	0,326	*	*
W5	INFISSO 250x690 (n.3)	0,326	*	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**Zona 2: EDIFICIO 2**

**11.1.1 Chiusure opache verticali**

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
MI	PARETE ESTERNA PREFABBRICATA	0,259	0,260	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

**11.1.2 Chiusure opache orizzontali o inclinate superiori**

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
SI	COPERTURA PREFABBRICATA	0,218	0,220	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

**11.1.3 Chiusure opache orizzontali inferiori**

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
PI	PAVIMENTO SU TERRENO	0,201	0,260	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

**11.1.4 Chiusure trasparenti**

**a) Valore di trasmittanza termica (comprensivo di infisso)**

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) Trasmittanza edif. riferimento [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M2	PORTONE 500x520	1,400	1,400	*
W1	LUCERNAIO SHED 3186x130	1,400	1,400	*
W2	LUCERNAIO SHED 4804x130	1,400	1,400	*
W3	INFISSO 143x215 (n.5)	1,400	1,400	*
W4	INFISSO 250x600 (n.8)	1,400	1,400	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

**b) Fattore di trasmissione solare totale  $g_{gl,sh}$  (per componenti finestrati con orientamento da Est a Ovest passando per Sud)**

Cod.	Descrizione	(Requisito All.2 Sez. B.2.a) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. di progetto	(Requisito All.2 Sez. B.2.b.1) $g_{gl,sh}$ (-) Edif. riferimento	Verifica sul Fattore di trasmissione solare totale $g_{gl,sh}$
W1	LUCERNAIO SHED 3186x130	0,326	*	*
W2	LUCERNAIO SHED 4804x130	0,326	*	*
W4	INFISSO 250x600 (n.8)	0,326	*	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## 11.2 PARAMETRI RELATIVI AGLI IMPIANTI TECNICI

(Requisito All. 2 Sezione B.)

Riportare i valori di progetto ed i dati dell'edificio di riferimento. In allegato riportare il progetto dell'impianto tecnico ed i relativi rendimenti

### 11.2.1 EFFICIENZE MEDIE $\eta_u$ DEI SOTTOSISTEMI DI UTILIZZAZIONE

Servizio	Zona	$\eta_u$ progetto [%]	$\eta_u$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-EDIFICIO 1	92,13	81,00
Riscaldamento	2-EDIFICIO 2	92,67	81,00
Acqua calda sanitaria	1-EDIFICIO 1	92,59	70,00
Acqua calda sanitaria	2-EDIFICIO 2	92,59	70,00

### 11.2.2 EFFICIENZE MEDIE $\eta_{gn}$ DEI SOTTOSISTEMI DI GENERAZIONE

Servizio	Zona	Generatore	$\eta_{gn}$ progetto [%]	$\eta_{gn}$ edificio riferimento [%]
Riscaldamento	1-EDIFICIO 1	Pompa di calore	119,00	153,85
Riscaldamento	1-EDIFICIO 1	Caldaia a condensazione	71,85	90,48
Riscaldamento	2-EDIFICIO 2	Pompa di calore	126,19	153,85
Riscaldamento	2-EDIFICIO 2	Caldaia a condensazione	0,00	0,00
Acqua calda sanitaria	1-EDIFICIO 1	Pompa di calore	150,45	128,21
Acqua calda sanitaria	2-EDIFICIO 2	Pompa di calore	150,45	128,21

## 12. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI (Allegato informativo)

### 12.1 DESCRIZIONE IMPIANTO

Impianto tecnologico destinato ai servizi di:

- Climatizzazione invernale
- Climatizzazione invernale e produzione acqua calda sanitaria
- Solo produzione acqua calda
- Climatizzazione estiva
- Ventilazione meccanica

#### 12.1.1 Configurazione impianto termico

Tipologia

- Impianto centralizzato
- Impianto autonomo

#### 12.1.2 Descrizione dell'impianto

Descrizione dell'impianto (compresi i diversi sottosistemi)

**Impianto termico composto da un sistema ibrido con caldaia a condensazione e pompa di calore aria/acqua per il riscaldamento e un bollitore a pompa di calore aria/acqua per la produzione di acqua calda sanitaria. Terminali di erogazione del vettore termico composto da aerotermi a soffitto. Cronotermostati ambiente per la regolazione delle varie zone.**

#### 12.1.3 Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici

(Allegato 2 sezione A.3)

- In relazione alla qualità dell'acqua utilizzata negli impianti termici per la climatizzazione è applicato quanto previsto dalla norma UNI 8065, ed in ogni caso è previsto un trattamento di condizionamento chimico
- È presente un trattamento di addolcimento (da compilare nel caso di impianto con potenza termica maggiore di 100 kW e con acqua di alimentazione con durezza totale maggiore di 15 gradi francesi)

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## 12.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

### 12.2.1 Generatori alimentati a combustibile liquido o gassoso (Caldaia / Generatore di aria calda)

Zona	<u>EDIFICIO I</u>	Quantità	<u>I</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile *	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>RIELLO/STEEL PRO POWER/STEEL PRO POWER 2302P</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>219,60</u> kW		

\* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>98,4</u> %
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>108,9</u> %

Zona	<u>EDIFICIO 2</u>	Quantità	<u>I</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Caldaia a condensazione</u>	Combustibile *	<u>Metano</u>
Marca – modello	<u>RIELLO/STEEL PRO POWER/STEEL PRO POWER 2302P</u>		
Potenza utile nominale Pn	<u>219,60</u> kW		

\* Nel caso di generatori che utilizzino più di un combustibile indicare il tipo e le percentuali di utilizzo dei singoli combustibili.

Rendimento termico utile al 100% Pn	<u>98,4</u> %
Rendimento termico utile al 30% Pn	<u>108,9</u> %

### 12.2.2 Pompa di calore

Zona	<u>EDIFICIO I</u>	Quantità	<u>I</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>CIAT AQUACIAT CALEO 300</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>102,0</u> kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,24</u>

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda	<u>35,0</u> °C
-----------------	---------------	----------------	----------------

Zona	<u>EDIFICIO I</u>	Quantità	<u>I</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston "NUOS EVO A+ 80 WH"</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u> kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,11</u>

Temperature di riferimento:

Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda	<u>35,0</u> °C
-----------------	---------------	----------------	----------------

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Zona	<u>EDIFICIO 2</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>CIAT AQUACIAT CALEO 300</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>102,0</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,24</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>EDIFICIO 2</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>Ariston "NUOS EVO A+ 80 WH"</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>0,6</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>4,11</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u> °C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

## 12.3 SPECIFICHE RELATIVE AI SISTEMI DI REGOLAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO

### 12.3.1 Tipo di conduzione prevista

Tipo di conduzione invernale prevista

continua 24 ore

continua con attenuazione notturna

intermittente

Tipo di conduzione estiva prevista

continua 24 ore

continua con attenuazione notturna

intermittente

### 12.3.5 Sistema di regolazione automatica della temperatura nelle singole zone, o nei singoli locali, con caratteristiche di uso ed esposizioni uniformi

Descrizione sintetica delle funzioni

*Cronotermostati ambiente per la regolazione delle varie zone.*

## 12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali

*Aerotermi a soffitto*

## 12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

*Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065*

## 12.8 SCHEMI FUNZIONALI DEGLI IMPIANTI TERMICI

In allegato inserire schema unifilare degli impianti termici con specificato:

- il posizionamento e le potenze dei terminali di erogazione;
- il posizionamento e il tipo di generatori;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di distribuzione;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di controllo;
- il posizionamento e il tipo degli elementi di sicurezza.

Descrizione sintetica

*Vedi tavole allegate.*

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## 12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**Capannone SX: Installazione di impianto fotovoltaico con potenza P= 129 kWp**

**Capannone DX: Installazione di impianto fotovoltaico con potenza P= 117 kWp**

## 12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

### Zona 1: EDIFICIO 1

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>62609</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>54,70</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>115670</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>85,36</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>147477</u>	kWh <sub>e</sub>

### Zona 2: EDIFICIO 2

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>51949</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>53,86</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>105310</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>80,40</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>133351</u>	kWh <sub>e</sub>

## 13. INFORMATIVA PER IL PROPRIETARIO DELL'EDIFICIO

(ove applicabile quando un sistema tecnico per l'edilizia è installato, sostituito o migliorato)

Ai sensi dell'art.8 comma 17 della DGR 967/2015 e smi il progettista dichiara di aver documentato e trasmesso al proprietario dell'edificio i risultati relativi all'analisi della prestazione energetica globale della parte modificata e, se dal caso, dell'intero sistema modificato.

In particolare, l'intervento:

- comporta la modifica della classe energetica dell'edificio o dell'unità immobiliare pertanto **è necessario il rilascio di un nuovo attestato di prestazione energetica** (nei casi di nuova costruzione, demolizione e ricostruzione, ristrutturazione importante) o revisione dell'attestato di prestazione energetica, se presente;
- non comporta una modifica della classe energetica pertanto non è necessario il rilascio di un nuovo o revisione dell'attestato di prestazione energetica.

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

### SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA

Il sottoscritto	<u>Ing.</u>	<u>Pietro</u>	<u>Collina</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Ravenna</u>	<u>1323</u>
	ALBO – ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

essendo a conoscenza delle sanzioni previste assevera sotto la propria personale responsabilità che l'intervento da realizzare

- è compreso nelle tipologie di intervento elencate nell'art. 3 della DGR 967/2015 e smi;

- è conforme ai requisiti di prestazione energetica di cui all'Allegato 2 applicabili;

dichiara inoltre che:

- il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 26/07/2023

Il progettista



TIMBRO

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Pietro Collina".

FIRMA



Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## QUADRO DI SINTESI – CORRISPONDENZA REQUISITI/RELAZIONE TECNICA

Al fine di semplificare l'applicazione del presente decreto, nella seguente tabella è riportato l'abaco dei requisiti e il corrispondente riferimento della relazione tecnica

SEZ	COD	REQUISITO	COD	SPECIFICHE	SCHEMA RELAZIONE TECNICA 1	APPLICABILE
A	A.1	Controllo della condensazione			11.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.2	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo			5.1	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	A.3	Trattamento dei fluidi termovettori negli impianti idronici			12.1.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	A.4	Requisiti degli impianti	A.4.1	Requisiti degli impianti alimentati da biomasse combustibili	12.2.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.2	Requisiti delle unità di microgenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
			A.4.3	Requisiti per impianti di sollevamento	12.12	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
A.5	Requisiti degli impianti per il riconoscimento quota FER	A.5.1	Impianti alimentati da biomasse combustibili	9.1.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
		A.5.2	Pompe di calore	9.1.5	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO	
B	B.1	Controllo delle perdite di trasmissione	B.1.1	Coefficiente globale di scambio termico	4.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.1.2	Trasmittanza termica dei componenti edilizi: pareti di separazione	4.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.2	Prestazione energetica globale e parziale			6	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
	B.3	Controllo degli apporti di energia termica in regime estivo	B.3.1	Protezione delle chiusure esposte all'irraggiamento solare	5.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.2	Controllo dell'area solare equivalente estiva	5.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.3.3	Protezione delle chiusure opache	5.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.4	Allacciamento a reti di teleriscaldamento / teleraffrescamento			7	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.5	Adozione di sistemi di regolazione e controllo			8.1 e 8.2	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.6	Configurazione impianti termici			8.3	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
	B.7	Produzione e utilizzo di fonti energetiche rinnovabili (FER)	B.7.1	Apporto di energia termica da fonti energetiche rinnovabili	9.1	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.2	Produzione di energia elettrica da fonti energetiche rinnovabili	9.2	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.3	Condizioni applicative	9.3	<input checked="" type="checkbox"/> SI' <input type="checkbox"/> NO
			B.7.4	Caratteristiche minime delle unità di microgenerazione	12.2.5	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO
B.8	Requisiti degli Edifici ad energia quasi zero			2.4	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	
B.9	Infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	B.9.1	Dotazione minima di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici	10	<input type="checkbox"/> SI' <input checked="" type="checkbox"/> NO	

Mediante l'utilizzo della colonna riportante l'applicabilità dei singoli requisiti in relazione alla tipologia di intervento prevista (vedi Allegato 2 dell'Atto), la tabella sopra riportata può essere efficacemente utilizzata come lista di controllo.

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

**Impianto:** EDIFICIO I

**Verifiche secondo:** DGR 20.07.15 n. 967 - Integrazioni secondo DGR 25.07.2022 n.1261

Fase **Fase II – I Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri edifici**  
 Intervento **Nuova costruzione**  
 Isolamento dall'interno o in intercapedine   
 Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:  
 secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1

### Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura da fonti energetiche rinnovabili	<b>Positiva</b>	<b>60,0</b>	<	<b>64,1</b>	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	<b>Positiva</b>	<b>60,0</b>	<	<b>86,3</b>	%
Verifica potenza elettrica installata	<b>Positiva</b>	<b>125,12</b>	<	<b>129,20</b>	kW
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	<b>Positiva</b>	<b>56,29</b>	>	<b>55,15</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	<b>Positiva</b>	<b>83,54</b>	>	<b>80,64</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica globale	<b>Positiva</b>	<b>92,37</b>	>	<b>85,36</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	<b>Positiva</b>	<b>0,040</b>	≥	<b>0,031</b>	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	<b>Positiva</b>	<b>0,75</b>	≥	<b>0,31</b>	W/m <sup>2</sup> K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	<b>Positiva</b>				
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	<b>Positiva</b>				

### Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	132367,08	74334,55	206701,64
Acqua calda sanitaria	352,66	55,77	408,43
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALI</b>	<b>132719,75</b>	<b>74390,32</b>	<b>207110,07</b>

$$\% \text{ copertura} = [(132719,75) / (207110,07)] * 100 = 64,08$$

### Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Acqua calda sanitaria	352,66	55,77	408,43

$$\% \text{ copertura} = [(352,66) / (408,43)] * 100 = 86,35$$

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :**

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.2

Superficie coperta	= 2502,36	m <sup>2</sup>
K	= -	
Potenza minima	= 129,20	kW

**Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :**

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>h,nd amm.</sub> [kWh]	Q <sub>h,nd</sub> [kWh]
2426,25	136570,94	133802,48

**Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :**

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>c,nd amm.</sub> [kWh]	Q <sub>c,nd</sub> [kWh]
2426,25	202695,01	195654,44

**Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :**

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, punto B.7.1

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	92,14	85,19
Acqua calda sanitaria	0,23	0,17
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	0,00	0,00
Illuminazione	0,00	0,00
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	92,37	85,36

**Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :**

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m <sup>2</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
1	Magazzino SX	Positiva	0,040	≥	0,031	75,44	2426,25

**Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :**

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m <sup>2</sup> K]		H't [W/m <sup>2</sup> K]
1	Magazzino SX	E.8	0,75	≥	0,31

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

Nr.	Servizi	Verifica	η <sub>g amm</sub> [%]		η <sub>g</sub> [%]
1	Riscaldamento	Positiva	61,1	≤	64,7
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	62,0	≤	83,4

**Dettagli – Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti :**

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	G <sub>gl,n amm.</sub> [-]		G <sub>gl,n</sub> [-]
W2	T	LUCERNAIO SHED 4804x130	Positiva	0,600	≥	0,510
W3	T	INFISSO 143x215 (n.5)	Positiva	0,600	≥	0,510
W4	T	INFISSO 250x600 (n.8)	Positiva	0,600	≥	0,510
W5	T	INFISSO 250x690 (n.3)	Positiva	0,600	≥	0,510

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:**

Qp,ren = 132367,08 kWh

Qp,nren = 74334,55 kWh

Qp,tot = 206701,64 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	169,73	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	4170,25	7507,72	11673,31	14640,62	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9361,31	6197,97	3943,90	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	16445,63	6408,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1539,60	13635,52	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	26254,04	17428,94	7177,75	482,13	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	237,31	8633,87	22569,50	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	4684,04	13142,96	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7958,12	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

- Edel,ter,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
- Edel,ter,g2 Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
- Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
- Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
- Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
- Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
- Qel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
- Qsol Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
- Qeres Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
- Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
- Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:**

Qp,ren = 352,66 kWh

Qp,nren = 55,77 kWh

Qp,tot = 408,43 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,gl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	2,74	6,34	19,67	103,13	19025,89	20114,09	20956,74	17016,38	12657,69	67,39	9,05	2,93	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	10,79	5,41	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,25	10,15	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	20,59	18,60	20,59	19,93	20,59	19,93	20,59	20,59	19,93	20,59	19,93	20,59	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	7,89	92,58	19016,14	20105,82	20948,85	17007,97	12648,74	57,29	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**Impianto:** EDIFICIO 2

**Verifiche secondo:** DGR 20.07.15 n. 967 - Integrazioni secondo DGR 25.07.2022 n.1261

Fase **Fase II – 1 Gennaio 2017 edifici pubblici e 1° Gennaio 2019 altri edifici**  
 Intervento **Nuova costruzione**  
 Isolamento dall'interno o in intercapedine   
 Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:  
 secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1

**Elenco verifiche:**

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura da fonti energetiche rinnovabili	<b>Positiva</b>	<b>60,0</b>	<	<b>67,0</b>	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	<b>Positiva</b>	<b>60,0</b>	<	<b>87,3</b>	%
Verifica potenza elettrica installata	<b>Positiva</b>	<b>113,30</b>	<	<b>116,82</b>	kW
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	<b>Positiva</b>	<b>54,44</b>	>	<b>53,94</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	<b>Positiva</b>	<b>88,84</b>	>	<b>85,13</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica globale	<b>Positiva</b>	<b>89,38</b>	>	<b>80,40</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	<b>Positiva</b>	<b>0,040</b>	≥	<b>0,036</b>	-
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	<b>Positiva</b>	<b>0,75</b>	≥	<b>0,33</b>	W/m <sup>2</sup> K
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	<b>Positiva</b>				
Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti	<b>Positiva</b>				

**Dettagli – Copertura da fonti energetiche rinnovabili :**

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	117641,66	58089,19	175730,85
Acqua calda sanitaria	353,81	51,55	405,36
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALI</b>	<b>117995,47</b>	<b>58140,73</b>	<b>176136,21</b>

% copertura =  $[(117995,47) / (176136,21)] * 100 = 66,99$

**Dettagli – Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile :**

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.1

Servizio	EPren [kWh]	EPnren [kWh]	EPtot [kWh]
Acqua calda sanitaria	353,81	51,55	405,36

% copertura =  $[(353,81) / (405,36)] * 100 = 87,28$

**Dettagli – Verifica potenza elettrica installata :**

Riferimento: DGR 967/2015 Allegato 2 – punto B.7.2

Superficie coperta = 2265,93 m<sup>2</sup>  
 K = -  
 Potenza minima = 116,82 kW

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**Dettagli – Indice di prestazione termica utile per riscaldamento :**

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>h,nd amm.</sub> [kWh]	Q <sub>h,nd</sub> [kWh]
2190,77	119256,35	118177,77

**Dettagli – Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento :**

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, sezione B, punto B.2

Su [m <sup>2</sup> ]	Q <sub>c,nd amm.</sub> [kWh]	Q <sub>c,nd</sub> [kWh]
2190,77	194627,25	186510,88

**Dettagli – Indice di prestazione energetica globale :**

Riferimento: DGR n. 967, allegato 2, punto B.7.1

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	89,13	80,21
Acqua calda sanitaria	0,25	0,19
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	0,00	0,00
Illuminazione	0,00	0,00
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	89,38	80,40

**Dettagli – Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile :**

Nr.	Descrizione	Verifica	Asol,eq,amm [-]		Asol,eq [-]	Asol [m <sup>2</sup> ]	Su [m <sup>2</sup> ]
2	Magazzino DX	Positiva	0,040	≥	0,036	78,46	2190,77

**Dettagli – Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't) :**

Nr.	Descrizione	Cat. DPR. 412	H't amm. [W/m <sup>2</sup> K]		H't [W/m <sup>2</sup> K]
2	Magazzino DX	E.8	0,75	≥	0,33

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

Nr.	Servizi	Verifica	η <sub>g amm</sub> [%]		η <sub>g</sub> [%]
1	Riscaldamento	Positiva	61,1	≤	67,2
2	Acqua calda sanitaria	Positiva	62,1	≤	84,0

**Dettagli – Fattore solare del vetro nel caso di chiusure trasparenti :**

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	G <sub>gl,n amm.</sub> [-]		G <sub>gl,n</sub> [-]
W2	T	LUCERNAIO SHED 4804x130	Positiva	0,600	≥	0,510
W4	T	INFISSO 250x600 (n.8)	Positiva	0,600	≥	0,510
W3	T	INFISSO 143x215 (n.5)	Positiva	0,600	≥	0,510
W1	T	LUCERNAIO SHED 3186x130	Positiva	0,600	≥	0,510

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:**

Qp,ren = 117641,66 kWh

Qp,nren = 58089,19 kWh

Qp,tot = 175730,85 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,g1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Edel,ter,g2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,05	1,05
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	3770,32	6787,31	10551,03	13224,57	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8457,15	5602,41	3565,60	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	13456,84	4587,34	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	687,25	11057,90	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	24694,08	15867,00	6100,33	349,45	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	136,76	7483,96	21066,84	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	4887,50	11920,08	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7208,53	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

- Edel,ter,g1 Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4
- Edel,ter,g2 Energia termica consegnata Caldaia a condensazione - Analitico
- Wdel,CG,ren Energia elettrica in situ da cogenerazione rinnovabile
- Wdel,CG,nren Energia elettrica in situ da cogenerazione non rinnovabile
- Wdel,CG,tot Energia elettrica in situ da cogenerazione totale
- Wdel,fv Energia elettrica in situ da Fotovoltaico, inclusa eccedenza
- Qel,gross Energia elettrica prelevata dalla rete
- Qsol Energia termica proveniente da solare termico utilizzata nel mese
- Qeres Energia termica proveniente da pompa di calore (Eres)
- Qel,surplus,CG Energia prodotta da CG e non consumata nel mese
- Qel,surplus,FV Energia prodotta da FV e non consumata nel mese



Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Acqua calda sanitaria:**

Qp,ren = 353,81 kWh

Qp,nren = 51,55 kWh

Qp,tot = 405,36 kWh

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

	Gen [kWh]	Feb [kWh]	Mar [kWh]	Apr [kWh]	Mag [kWh]	Giu [kWh]	Lug [kWh]	Ago [kWh]	Set [kWh]	Ott [kWh]	Nov [kWh]	Dic [kWh]	fp ren	fp nren	fp tot
Edel,ter,gl	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,47	1,95	2,42
Wdel,CG,ren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,nren	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,CG,tot	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	-
Wdel,fv	2,96	7,02	21,95	106,95	17203,49	18187,46	18949,39	15386,46	11445,27	68,42	10,07	3,19	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	10,57	4,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,23	9,89	0,47	1,95	2,42
Qsol	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00
Qeres	20,59	18,60	20,59	19,93	20,59	19,93	20,59	20,59	19,93	20,59	19,93	20,59	1,00	0,00	1,00
Qel,surplus,CG	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Qel,surplus,FV	0,00	0,00	10,17	96,40	17193,74	18179,18	18941,50	15378,05	11436,31	58,32	0,00	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

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

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

EDIFICIO **PROGETTO PER AMPLIAMENTO DI STABILIMENTO DI  
PRODUZIONE MACCHINE AGRICOLE**

INDIRIZZO **Via Alcide De Gasperi n. 34 Russi (RA)**

COMMITTENTE **KVERNELAND GROUP RAVENNA SRL c.f. 01055030397**

INDIRIZZO **Via Alcide De Gasperi n. 34 Russi (RA)**

COMUNE **Russi**

Rif. **13 185 29\_V04.E0001**  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 12.23.8

**Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)**

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

---

## **DATI PROGETTO ED IMPOSTAZIONI DI CALCOLO**

### **Dati generali**

Destinazione d'uso prevalente (DPR 412/93)	<b><i>E.8 Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali ed assimilabili.</i></b>
Edificio pubblico o ad uso pubblico	<b><i>No</i></b>
Edificio situato in un centro storico	<b><i>No</i></b>
Tipologia di calcolo	<b><i>Calcolo regolamentare (valutazione A1/A2)</i></b>

### **Opzioni lavoro**

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

### **Opzioni di calcolo**

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

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Russi</b>		
Provincia	<b>Ravenna</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>13</b>	m
Latitudine nord	<b>44° 22'</b>	Longitudine est	<b>12° 1'</b>
Gradi giorno DPR 412/93			<b>2469</b>
Zona climatica			<b>E</b>

### Località di riferimento

per dati invernali	<b>Ravenna</b>
per dati estivi	<b>Ravenna</b>

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura	<b>Ravenna</b>
per l'irradiazione	<b>Ravenna</b>
per il vento	<b>Ravenna</b>

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>B</b>		
Direzione prevalente	<b>Est</b>		
Distanza dal mare		<b>&lt; 40</b>	km
Velocità media del vento		<b>1,1</b>	m/s
Velocità massima del vento		<b>2,2</b>	m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b>	°C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>15 ottobre</b> al <b>15 aprile</b>	

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>31,0</b>	°C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>22,7</b>	°C
Umidità relativa	<b>50,0</b>	%
Escursione termica giornaliera	<b>10</b>	°C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	2,0	4,0	8,8	12,4	16,7	21,5	24,1	22,1	18,8	15,4	9,2	3,8

### Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **292** W/m<sup>2</sup>

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	PARETE ESTERNA PREFABBRICATA	320,0	320	0,008	-20,924	25,712	0,90	0,60	-5,0	0,259
M2	T	PORTONE 500x520	100,0	0	0,000	0,000	0,000	0,90	0,60	-5,0	1,400

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	G	PAVIMENTO SU TERRENO	650,0	1320	0,084	-15,740	57,168	0,90	0,30	-5,0	0,201

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	T	COPERTURA PREFABBRICATA	250,0	250	0,009	-19,936	22,368	0,90	0,90	-5,0	0,218

### Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	Capacità termica areica
ε	Emissività
α	Fattore di assorbimento
θ	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**Ponti termici:**

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	$\Psi$ [W/mK]
Z1	R - Parete - Copertura	X	-0,041
Z2	C - Angolo tra pareti	X	-0,055
Z3	GF - Parete - Solaio controterra	X	0,094
Z4	W - Parete - Telaio	X	0,102

Legenda simboli

$\Psi$  Trasmittanza lineica di calcolo

**Componenti finestrate:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	e	ggl,n	fc inv	fc est	$g_{tot}$ [-]	H [cm]	L [cm]	$U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]	$U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	$t_e$ [°C]	Agf [m <sup>2</sup> ]	Lgf [m]
W1	T	LUCERNAIO SHED 3186x130	Doppio	0,837	0,510	0,65	0,65	-	130,0	3186,0	1,000	1,400	-5,0	34,826	65,520
W2	T	LUCERNAIO SHED 4804x130	Doppio	0,837	0,510	0,65	0,65	-	130,0	4804,0	1,000	1,400	-5,0	52,624	97,880
W3	T	INFISSO 143x215 (n.5)	Doppio	0,837	0,510	0,65	0,65	-	215,0	135,0	1,000	1,400	-5,0	1,942	5,800
W4	T	INFISSO 250x600 (n.8)	Doppio	0,837	0,510	0,65	0,65	-	600,0	250,0	1,000	1,400	-5,0	12,540	15,800
W5	T	INFISSO 250x690 (n.3)	Doppio	0,837	0,510	0,65	0,65	-	690,0	250,0	1,000	1,400	-5,0	14,520	17,600

Legenda simboli

e Emissività  
 ggl,n Fattore di trasmittanza solare  
 fc inv Fattore tendaggi (energia invernale)  
 fc est Fattore tendaggi (energia estiva)  
 $g_{tot}$  Fattore di trasmissione solare totale  
 H Altezza  
 L Larghezza  
 $U_g$  Trasmittanza vetro  
 $U_w$  Trasmittanza serramento  
 $t_e$  Temperatura esterna o temperatura locale adiacente  
 Agf Area del vetro  
 Lgf Perimetro del vetro

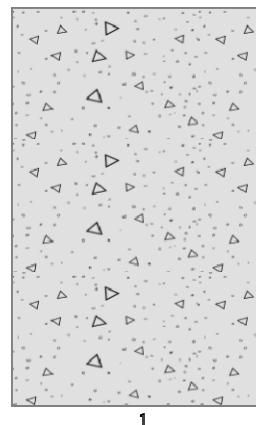
Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## 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 PREFABBRICATA**

**Codice:** **M1**

Trasmittanza termica	<b>0,259</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>320</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>5,682</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>320</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>320</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,008</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,032</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-20,9</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Pannello prefabbricato coibentato	320,00	0,0875	3,657	1000	0,84	110
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-

### Legenda simboli

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

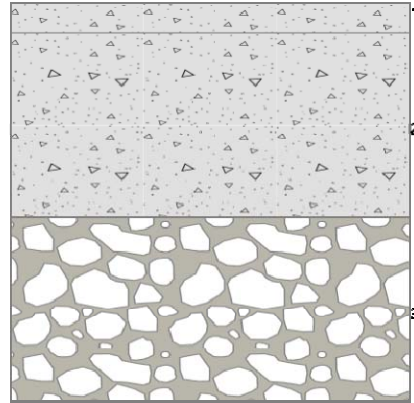
Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

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

**Descrizione della struttura:** **PAVIMENTO SU TERRENO**

**Codice:** **P1**

Trasmittanza termica	<b>1,527</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,201</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>650</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>6,061</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1320</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1320</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,084</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,418</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-15,7</b>	h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Sottotondo di cemento magro	50,00	0,9000	0,056	1800	0,88	30
2	C.I.S. di sabbia e ghiaia pareti esterne	300,00	2,1500	0,140	2400	0,88	100
3	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

### Legenda simboli

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



Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

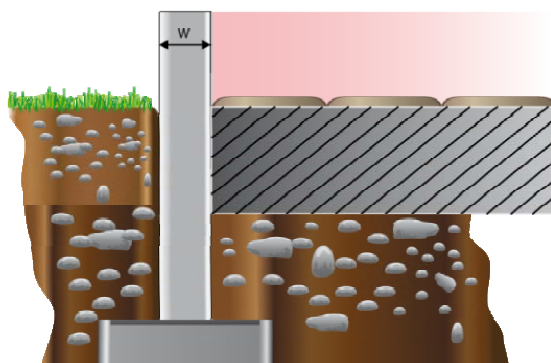
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### **PAVIMENTO SU TERRENO**

**Codice: P1**

Area del pavimento	<b>5416,74</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>452,80</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>300</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK



Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

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

**Descrizione della struttura:** **COPERTURA PREFABBRICATA**

**Codice:** **S1**

Trasmittanza termica **0,218** W/m<sup>2</sup>K

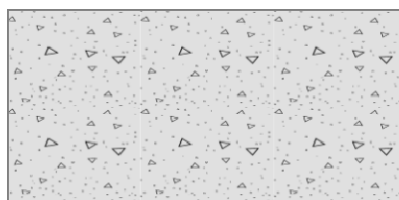
Spessore **250** mm

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

Permeanza **7,273** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **250** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **250** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,009** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,041** -

Sfasamento onda termica **-19,9** h

### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,077	-	-	-
1	Pannello prefabbricato coibentato	250,00	0,0568	4,401	1000	0,84	110
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### Legenda simboli

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

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

**Descrizione della finestra:** *LUCERNAIO SHED 3186x130*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,510</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,65</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,65</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,326</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K

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

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>3186,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>41,418</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>34,826</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>6,592</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,84</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>65,520</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>66,320</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,563</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z4 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,102</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>66,32</b> m

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

**Descrizione della finestra:** **LUCERNAIO SHED 4804x130**

**Codice:** **W2**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,510</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,65</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,65</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,326</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K

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

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>4804,0</b> cm
Altezza H	<b>130,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>62,452</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>52,624</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>9,828</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,84</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>97,880</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>98,680</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,561</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z4 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,102</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>98,68</b> m

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

**Descrizione della finestra:** *INFISSO 143x215 (n.5)*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,510</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,65</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,65</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,326</b> -

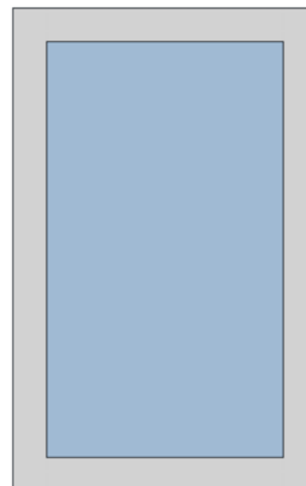
### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K

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

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>135,0</b> cm
Altezza H	<b>215,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>2,902</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>1,942</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>0,960</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,67</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>5,800</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>7,000</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,646</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z4 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,102</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>7,00</b> m

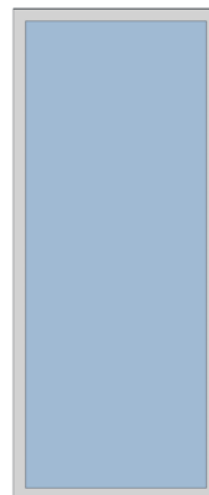
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *INFISSO 250x600 (n.8)*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,510</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,65</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,65</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,326</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K

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

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>250,0</b> cm
Altezza H	<b>600,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>15,000</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>12,540</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>2,460</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,84</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>15,800</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>17,000</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,516</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z4 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,102</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>17,00</b> m

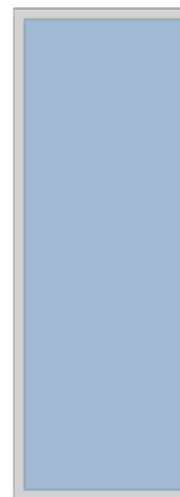
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *INFISSO 250x690 (n.3)*

**Codice:** *W5*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-
Classe di permeabilità	<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>
Trasmittanza termica	$U_w$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$ <b>1,000</b> W/m <sup>2</sup> K



### Dati per il calcolo degli apporti solari e delle schermature

Emissività	$\epsilon$ <b>0,837</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$ <b>0,510</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$ <b>0,65</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$ <b>0,65</b> -
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$ <b>0,326</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure	<b>0,00</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut	<b>0,6</b> -
Trasmittanza serramento *	$U_{w,e}$ <b>1,400</b> W/m <sup>2</sup> K

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

### Dimensioni e caratteristiche del serramento

Larghezza	<b>250,0</b> cm
Altezza H	<b>690,0</b> cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$ <b>0,000</b> W/mK
Area totale	$A_w$ <b>17,250</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$ <b>14,520</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$ <b>2,730</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$ <b>0,84</b> -
Perimetro vetro	$L_g$ <b>17,600</b> m
Perimetro telaio	$L_f$ <b>18,800</b> m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$ <b>1,511</b> W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-------------------------------------

### Ponte termico del serramento

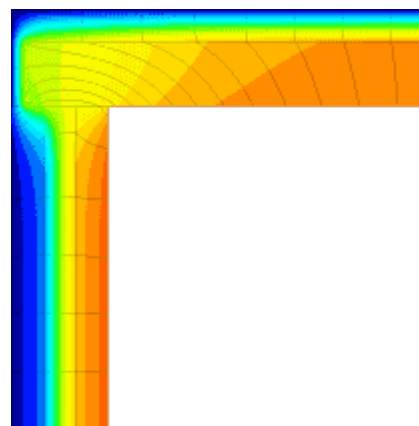
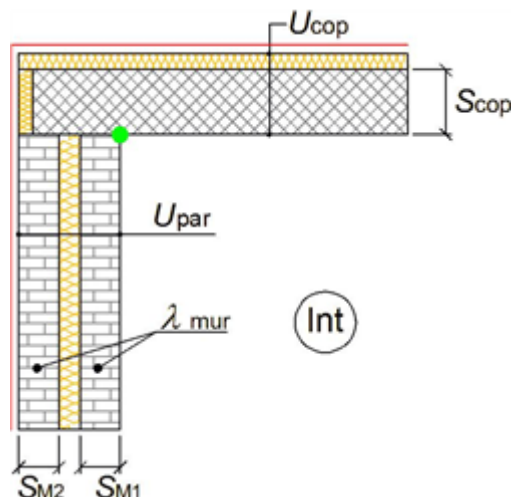
Ponte termico associato	<b>Z4 W - Parete - Telaio</b>
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$ <b>0,102</b> W/mK
Lunghezza perimetrale	<b>18,80</b> m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>R - Parete - Copertura</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,041</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,161</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,831</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>R2b - Giunto parete con isolamento in intercapedine - copertura con correzione</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -0,082 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>250,0</b>	mm
Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<b>0,199</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,231</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,250</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante	<b>55</b> %
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b> °C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>80</b> %

Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **13,2** °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>18,9</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>18,9</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>18,9</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>18,9</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>18,9</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>18,9</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>18,9</b>	<b>14,1</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C



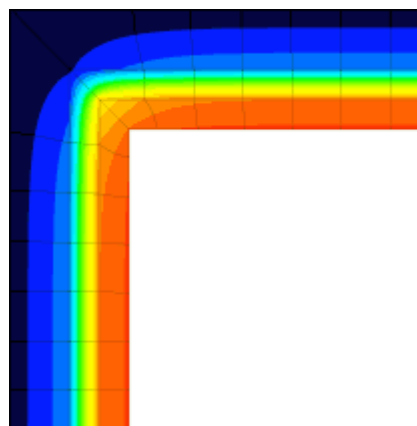
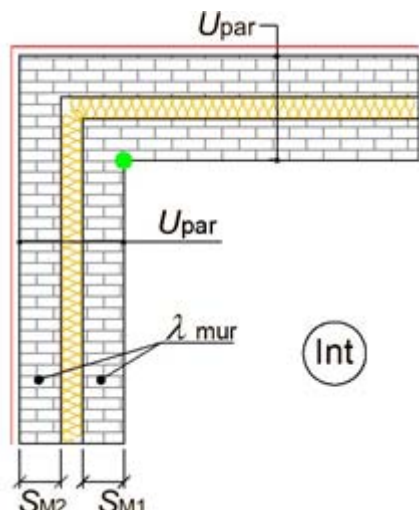
## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice:** **Z2**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,055</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,110</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,861</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>

Note **C2 - Giunto tre due pareti con isolamento in intercapedine (sporgente)**  
**Trasmittanza termica lineica di riferimento ( $\phi_e$ ) = -0,110 W/mK.**



### Caratteristiche

Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,259</b>	W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,250</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>15,4</b>	<b>19,4</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,2</b>	<b>18,5</b>	<b>16,2</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,8</b>	<b>17,7</b>	<b>15,2</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>2,0</b>	<b>17,5</b>	<b>14,9</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,0</b>	<b>17,8</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>8,8</b>	<b>18,4</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>12,4</b>	<b>18,9</b>	<b>15,3</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

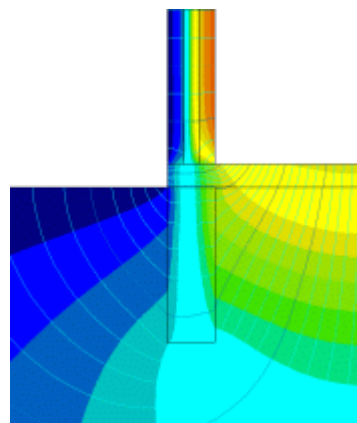
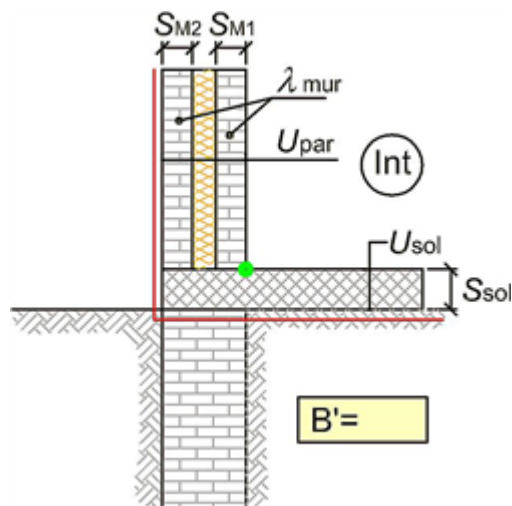
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice:** *Z3*

Tipologia	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,094</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>1,089</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,481</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>GF2b - Giunto parete con isolamento in intercapedine - solaio controterra non isolato</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,188 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Dimensione caratteristica del pavimento	B'	<b>10,00</b>	m
Spessore solaio	Ssol	<b>350,0</b>	mm
Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica solaio	Usol	<b>0,201</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,259</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	λmur	<b>0,250</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

#### Condizioni interne:

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

#### Condizioni esterne:

Temperatura media annuale : **13,2** °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>16,5</b>	<b>16,4</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>16,5</b>	<b>16,2</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>16,5</b>	<b>15,2</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>16,5</b>	<b>14,9</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>16,5</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>16,5</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>13,2</b>	<b>16,5</b>	<b>15,3</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

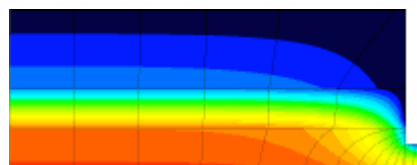
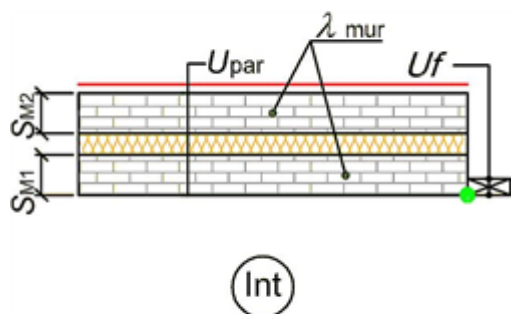
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice:** *Z4*

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,102</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,132</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,740</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>W17 - Giunto parete con isolamento in intercapedine - telaio posto a filo interno</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\phi_e</math>) = 0,102 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	Uf	<b>1,000</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore muro M1	SM1	<b>100,0</b>	mm
Spessore muro M2	SM2	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,259</b>	W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,250</b>	W/mK

### Verifica temperatura critica

Condizioni interne:

Classe concentrazione del vapore	<b>0,006</b>	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura interna periodo di riscaldamento	<b>20,0</b>	°C
Umidità relativa superficiale ammissibile	<b>85</b>	%

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	<b>20,0</b>	<b>15,4</b>	<b>18,8</b>	<b>15,5</b>	<b>POSITIVA</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,2</b>	<b>17,2</b>	<b>15,2</b>	<b>POSITIVA</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>3,8</b>	<b>15,8</b>	<b>14,3</b>	<b>POSITIVA</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>2,0</b>	<b>15,3</b>	<b>14,0</b>	<b>POSITIVA</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>4,0</b>	<b>15,8</b>	<b>13,1</b>	<b>POSITIVA</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>8,8</b>	<b>17,1</b>	<b>13,0</b>	<b>POSITIVA</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>12,4</b>	<b>18,0</b>	<b>14,4</b>	<b>POSITIVA</b>

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Russi</b>	
Provincia	<b>Ravenna</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>13</b>	m
Gradi giorno	<b>2469</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b>	°C

### Dati geometrici dell'intero edificio:


Superficie in pianta netta	<b>4617,02</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>15572,52</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>41405,05</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>47170,11</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,33</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,20</b>	-

### Coefficienti di esposizione solare:

Nord:	<b>1,20</b>	
Nord-Ovest:	<b>1,15</b>	Nord-Est: <b>1,20</b>
Ovest:	<b>1,10</b>	Est: <b>1,15</b>
Sud-Ovest:	<b>1,05</b>	Sud-Est: <b>1,10</b>
Sud:	<b>1,00</b>	



Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

**Vicini presenti**

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,20** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
1	EDIFICIO 1	25137,31	22123,98	2426,25	2506,71	8204,15	0,33
2	EDIFICIO 2	22032,80	19281,07	2190,77	2270,30	7368,37	0,33

Totale: **47170,11** **41405,05** **4617,02** **4777,01** **15572,52** **0,33**

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	EDIFICIO 1	68263	92183	0	160446	192536
2	EDIFICIO 2	65640	80338	0	145978	175174

Totale: **133904** **172521** **0** **306425** **367710**

### Legenda simboli

V	Volume lordo
V <sub>netto</sub>	Volume netto
S <sub>u</sub>	Superficie in pianta netta
S <sub>lorda</sub>	Superficie in pianta lorda
S	Superficie esterna lorda (senza strutture di tipo N)
S/V	Fattore di forma
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

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

### Zona 1 : EDIFICIO 1

#### Modalità di funzionamento

#### Circuito Riscaldamento Magazzino SX

#### Intermittenza

Regime di funzionamento **Continuo**

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>99,8</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>96,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>97,2</b>	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	<b>98,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>118,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>62,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>180,0</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>64,7</b>	%

#### Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>232,8</b>	<b>119,0</b>	<b>62,0</b>
<b>Caldia a condensazione - Analitico</b>	<b>76,7</b>	<b>71,8</b>	<b>71,6</b>

#### 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

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

### Dati per circuito

#### Circuito Riscaldamento Magazzino SX

##### Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Aerotermi ad acqua</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>188914</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>9600</b> W
Rendimento di emissione	<b>93,0</b> %

##### Caratteristiche sottosistema di regolazione:

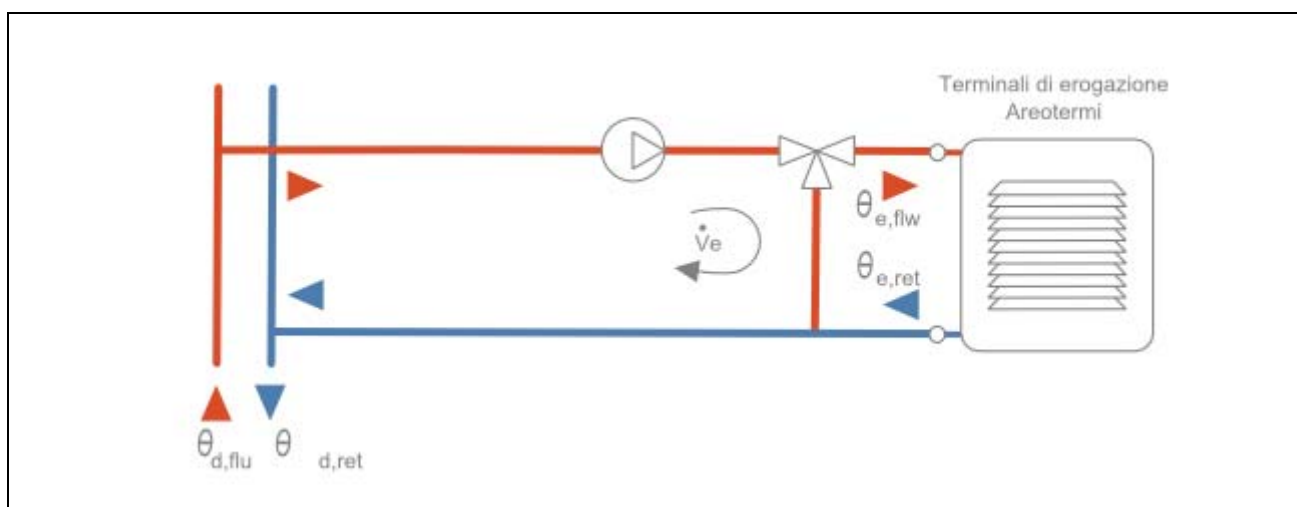
Tipo	<b>Per zona + climatica</b>
Caratteristiche	
Rendimento di regolazione	<b>96,0</b> %

##### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio singolo</b>
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	<b>Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori</b>
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	-
Fattore di correzione	<b>0,92</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>97,2</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>928</b> W

##### Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>50,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b>	-
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>10,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	<b>17883,43</b>	kg/h
Criterio di calcolo	<b>Carico medio massimo</b>	<b>70,0</b> %
Temperatura minima di mandata	<b>55,0</b>	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,flw}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
ottobre	17	55,0	55,0	55,0
novembre	30	54,5	55,0	54,0
dicembre	31	53,8	55,0	52,5
gennaio	31	53,6	55,0	52,1
febbraio	28	53,9	55,0	52,9
marzo	31	54,6	55,0	54,2
aprile	15	55,0	55,0	54,9

Legenda simboli

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

**Dati comuni**

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	<b>7,920</b>	W/K
Ambiente di installazione	--	
Fattore di recupero delle perdite	<b>0,00</b>	

Temperatura ambiente installazione [ $^{\circ}\text{C}$ ]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
2,0	4,0	8,8	12,4	16,7	21,5	24,1	22,1	18,8	15,4	9,2	3,8

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	55,0	55,0	55,0
novembre	30	54,5	55,0	54,0
dicembre	31	53,8	55,0	52,5
gennaio	31	53,6	55,0	52,1
febbraio	28	53,9	55,0	52,9
marzo	31	54,6	55,0	54,2
aprile	15	55,0	55,0	54,9



Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

#### Legenda simboli

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

## CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

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

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

#### Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
Tipo di generatore **Pompa di calore**  
Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**  
Marca/Serie/Modello **CIAT AQUACIAT CALEO 300**  
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 **-5,0** °C  
massima **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C  
massima **65,0** °C

#### Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,99</b>	<b>2,65</b>	<b>2,25</b>
2	<b>3,48</b>	<b>3,25</b>	<b>2,70</b>
7	<b>4,24</b>	<b>3,60</b>	<b>2,98</b>
12	<b>4,54</b>	<b>3,87</b>	<b>3,25</b>

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Potenza utile Pu [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>69,90</b>	<b>69,90</b>	<b>69,90</b>
2	<b>89,70</b>	<b>89,70</b>	<b>89,70</b>
7	<b>102,00</b>	<b>102,00</b>	<b>102,00</b>
12	<b>113,00</b>	<b>113,00</b>	<b>113,00</b>

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>23,38</b>	<b>26,38</b>	<b>31,07</b>
2	<b>25,78</b>	<b>27,60</b>	<b>33,22</b>
7	<b>24,06</b>	<b>28,33</b>	<b>34,23</b>
12	<b>24,89</b>	<b>29,20</b>	<b>34,77</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **113,00** kW

Salto termico nominale in caldaia **7,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	58,5	62,0	55,0
novembre	30	57,5	61,0	54,0
dicembre	31	56,0	59,5	52,5
gennaio	31	55,6	59,1	52,1
febbraio	28	56,4	59,9	52,9
marzo	31	57,7	61,2	54,2
aprile	15	58,4	61,9	54,9

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

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Caratteristiche sottosistema di distribuzione del circuito generazione:

Metodo di calcolo	<b>Analitico</b>
Descrizione rete	<b>(nessuno)</b>
Coefficiente di recupero	<b>0,80</b> -
Fabbisogni elettrici	<b>479</b> W
Fattore di recupero termico	<b>0,85</b> -

Vettore energetico:

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

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>
Metodo di calcolo	<b>Analitico</b>
Marca/Serie/Modello	<b>RIELLO/STEEL PRO POWER/STEEL PRO POWER 2302P</b>
Potenza nominale al focolare	$\Phi_{cn}$ <b>223,20</b> kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$ <b>1,10</b> %
	<b>Valore noto da costruttore o misurato</b>
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$ <b>0,10</b> %
	<b>Valore noto da costruttore o misurato</b>
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$ <b>0,50</b> %
	<b>Valore noto da costruttore o misurato</b>
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$ <b>98,40</b> %
Rendimento utile a potenza intermedia	$\eta_{gn,Pint}$ <b>108,90</b> %
$\Delta T$ temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl}$ <b>60,0</b> °C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry}$ <b>6,00</b> %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore	$W_{br}$ <b>603</b> W
Fattore di recupero elettrico	$K_{br}$ <b>0,80</b> -
Potenza elettrica pompe circolazione	$W_{af}$ <b>546</b> W
Fattore di recupero elettrico	$K_{af}$ <b>0,80</b> -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare	$\Phi_{cn,min}$ <b>66,96</b> kW
Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on,min}$ <b>0,00</b> %
Potenza elettrica bruciatore	$W_{br,min}$ <b>33</b> W
$\Delta T$ temperatura di ritorno/fumi	$\Delta\theta_{w,fl,min}$ <b>5,0</b> °C
Tenore di ossigeno dei fumi	$O_{2,fl,dry,min}$ <b>6,00</b> %

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Ambiente di installazione:

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>7,0</b>	<b>9,0</b>	<b>13,8</b>	<b>17,4</b>	<b>21,7</b>	<b>26,5</b>	<b>29,1</b>	<b>27,1</b>	<b>23,8</b>	<b>20,4</b>	<b>14,2</b>	<b>8,8</b>

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **219,60** kW

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

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	50,0	55,0	45,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,000** -

Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,050** -

Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **1,050** -

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,2100** kgco<sub>2</sub>/kWh

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### ***Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico***

#### ***Zona 1 : EDIFICIO 1***

#### *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	42718	42718	42717	42717	42717	42717	46147	18414
febbraio	28	28219	28219	28218	28218	28218	28218	30548	12350
marzo	31	11472	11472	11471	11471	11471	11471	12581	6353
aprile	15	675	675	674	674	674	674	845	1460
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	269	269	268	268	268	268	416	1388
novembre	30	13861	13861	13860	13860	13860	13860	15133	6969
dicembre	31	36588	36588	36587	36587	36587	36587	39558	15550
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>133802</b>	<b>133802</b>	<b>133796</b>	<b>133796</b>	<b>133796</b>	<b>133796</b>	<b>145228</b>	<b>62484</b>

#### 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	2171	131	0	69
febbraio	28	1434	87	0	45
marzo	31	583	35	0	18
aprile	15	34	2	0	1
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	14	1	0	0
novembre	30	704	43	0	22
dicembre	31	1859	113	0	58
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>6799</b>	<b>412</b>	<b>0</b>	<b>214</b>

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**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	96,0	97,2	99,3	100,0	128,6	65,2	132,5	60,7
febbraio	28	96,0	97,2	99,1	100,0	126,4	64,4	225,8	69,8
marzo	31	96,0	97,2	97,9	100,0	101,3	55,7	0,0	81,0
aprile	15	96,0	97,2	85,6	100,0	29,7	21,0	0,0	34,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	96,0	97,2	69,2	100,0	15,4	11,6	0,0	16,4
novembre	30	96,0	97,2	98,3	100,0	111,0	59,2	461,7	74,7
dicembre	31	96,0	97,2	99,3	100,0	130,0	65,6	137,6	61,5

**Legenda simboli**

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

**Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore**

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	46016	18244	252,2	128,9	65,2	0
febbraio	28	30548	12350	247,3	126,4	64,4	0
marzo	31	12581	6353	198,0	101,3	55,7	0
aprile	15	845	1460	57,9	29,7	21,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	416	1388	30,0	15,4	11,6	0
novembre	30	15133	6969	217,2	111,0	59,2	0
dicembre	31	39558	15550	254,4	130,0	65,6	0

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,52
febbraio	28	2,47
marzo	31	1,98
aprile	15	0,58
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,30
novembre	30	2,17
dicembre	31	2,54

**Legenda simboli**

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

**Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione**

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	130	170	76,7	71,8	71,6	17
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	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	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Mese	gg	FC <sub>nom</sub> [-]	FC <sub>min</sub> [-]	P <sub>ch,on</sub> [%]	P <sub>ch,off</sub> [%]	P <sub>gn,env</sub> [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,003	-2,67	0,04	0,13	2,50
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

**Legenda simboli**

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- Q<sub>H,gn,out</sub> Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- Q<sub>H,gn,in</sub> Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- η<sub>H,gen,ut</sub> Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- η<sub>H,gen,p,nren</sub> Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- η<sub>H,gen,p,tot</sub> Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC<sub>nom</sub> Fattore di carico a potenza nominale
- FC<sub>min</sub> Fattore di carico a potenza minima
- P<sub>ch,on</sub> Perdite al camino a bruciatore acceso
- P<sub>ch,off</sub> Perdite al camino a bruciatore spento
- P<sub>gn,env</sub> Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

**Fabbisogno di energia primaria impianto idronico**

Mese	gg	Q <sub>H,gn,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux</sub> [kWh]	Q <sub>H,p,nren</sub> [kWh]	Q <sub>H,p,tot</sub> [kWh]
gennaio	31	18414	20616	32247	70401
febbraio	28	12350	13916	12496	40444
marzo	31	6353	6989	0	14167
aprile	15	1460	1498	0	1980
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1388	1403	0	1641
novembre	30	6969	7738	3002	18558
dicembre	31	15550	17579	26589	59511
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>62484</b>	<b>69739</b>	<b>74335</b>	<b>206702</b>

**Legenda simboli**

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- Q<sub>H,gn,in</sub> Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
- Q<sub>H,aux</sub> Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
- Q<sub>H,p,nren</sub> Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
- Q<sub>H,p,tot</sub> Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento



Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
4173	7514	11693	14744	19026	20114	20957	17016	12658	9429	6207	3947

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>74335</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>206702</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>180,0</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>64,7</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>38029</b> kWh/anno

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## Zona 1 : EDIFICIO 1

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>293,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>150,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>67,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>610,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>83,4</b>	%

### Dati per zona

Zona: **EDIFICIO 1**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Categoria DPR 412/93

**E.8**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2

Fabbisogno giornaliero per posto **10,0** l/g posto

Numero di posti **3**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**  
 Marca/Serie/Modello **Ariston "NUOS EVO A+ 80 WH"**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**  
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C  
 massima **42,0** °C  
 Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**  
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C  
 massima **62,0** °C  
 Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **2,5**  
 Potenza utile  $P_u$  **0,65** kW  
 Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **0,25** kW  
 Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **7** °C  
 Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

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

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

#### Zona 1 : EDIFICIO 1

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q <sub>W,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,rec</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,ric,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	31	29	29	29	31	14	0	0	0
febbraio	28	26	26	26	28	12	0	0	0
marzo	31	29	29	29	31	12	0	0	0
aprile	30	28	28	28	30	11	0	0	0
maggio	31	29	29	29	31	10	0	0	0
giugno	30	28	28	28	30	8	0	0	0
luglio	31	29	29	29	31	8	0	0	0
agosto	31	29	29	29	31	8	0	0	0
settembre	30	28	28	28	30	9	0	0	0
ottobre	31	29	29	29	31	10	0	0	0
novembre	30	28	28	28	30	11	0	0	0
dicembre	31	29	29	29	31	13	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>341</b>	<b>341</b>	<b>341</b>	<b>368</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	η <sub>W,d</sub> [%]	η <sub>W,s</sub> [%]	η <sub>W,ric</sub> [%]	η <sub>W,dp</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,tot</sub> [%]	η <sub>W,g,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,g,p,tot</sub> [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	118,4	58,6	137,5	58,5
febbraio	28	92,6	-	-	-	123,1	60,0	247,5	68,7
marzo	31	92,6	-	-	-	136,0	63,6	0,0	89,4
aprile	30	92,6	-	-	-	147,0	66,5	0,0	91,8
maggio	31	92,6	-	-	-	164,3	70,7	0,0	95,3
giugno	30	92,6	-	-	-	187,4	75,7	0,0	99,3
luglio	31	92,6	-	-	-	202,9	78,7	0,0	101,5
agosto	31	92,6	-	-	-	190,6	76,3	0,0	99,8
settembre	30	92,6	-	-	-	173,0	72,7	0,0	96,9
ottobre	31	92,6	-	-	-	158,6	69,4	0,0	94,2
novembre	30	92,6	-	-	-	137,2	64,0	638,5	81,3
dicembre	31	92,6	-	-	-	122,5	59,8	146,2	60,2

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**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	31	14	230,9	118,4	58,6	0
febbraio	28	28	12	240,0	123,1	60,0	0
marzo	31	31	12	265,2	136,0	63,6	0
aprile	30	30	11	286,6	147,0	66,5	0
maggio	31	31	10	320,4	164,3	70,7	0
giugno	30	30	8	365,4	187,4	75,7	0
luglio	31	31	8	395,7	202,9	78,7	0
agosto	31	31	8	371,7	190,6	76,3	0
settembre	30	30	9	337,4	173,0	72,7	0
ottobre	31	31	10	309,2	158,6	69,4	0
novembre	30	30	11	267,5	137,2	64,0	0
dicembre	31	31	13	238,8	122,5	59,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,31
febbraio	28	2,40
marzo	31	2,65
aprile	30	2,87
maggio	31	3,20
giugno	30	3,65
luglio	31	3,96
agosto	31	3,72
settembre	30	3,37
ottobre	31	3,09
novembre	30	2,68
dicembre	31	2,39

**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

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

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	14	14	21	49
febbraio	28	12	12	11	38
marzo	31	12	12	0	32
aprile	30	11	11	0	30
maggio	31	10	10	0	30
giugno	30	8	8	0	28
luglio	31	8	8	0	28
agosto	31	8	8	0	29
settembre	30	9	9	0	29
ottobre	31	10	10	0	31
novembre	30	11	11	4	34
dicembre	31	13	13	20	48
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>56</b>	<b>408</b>

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
4173	7514	11693	14744	19026	20114	20957	17016	12658	9429	6207	3947

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>56</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>408</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>610,7</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>83,4</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>29</b> kWh/anno

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## Zona 2 : EDIFICIO 2

### Modalità di funzionamento

### Circuito Riscaldamento Magazzino DX

#### Intermittenza

Regime di funzionamento

**Continuo**

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

#### Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>99,4</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>96,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>97,2</b>	%
Rendimenti di accumulo	$\eta_{H,s}$	<b>99,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>126,2</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>63,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>203,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>67,2</b>	%

#### Dettaglio rendimenti dei singoli generatori:

Generatore	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>246,1</b>	<b>126,2</b>	<b>63,4</b>
<b>Caldaia a condensazione - Analitico</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

#### 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

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

### Dati per circuito

#### Circuito Riscaldamento Magazzino DX

##### Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Aerotermi ad acqua</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>170704</b> W
Fabbisogni elettrici	<b>8000</b> W
Rendimento di emissione	<b>93,0</b> %

##### Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Per zona + climatica**

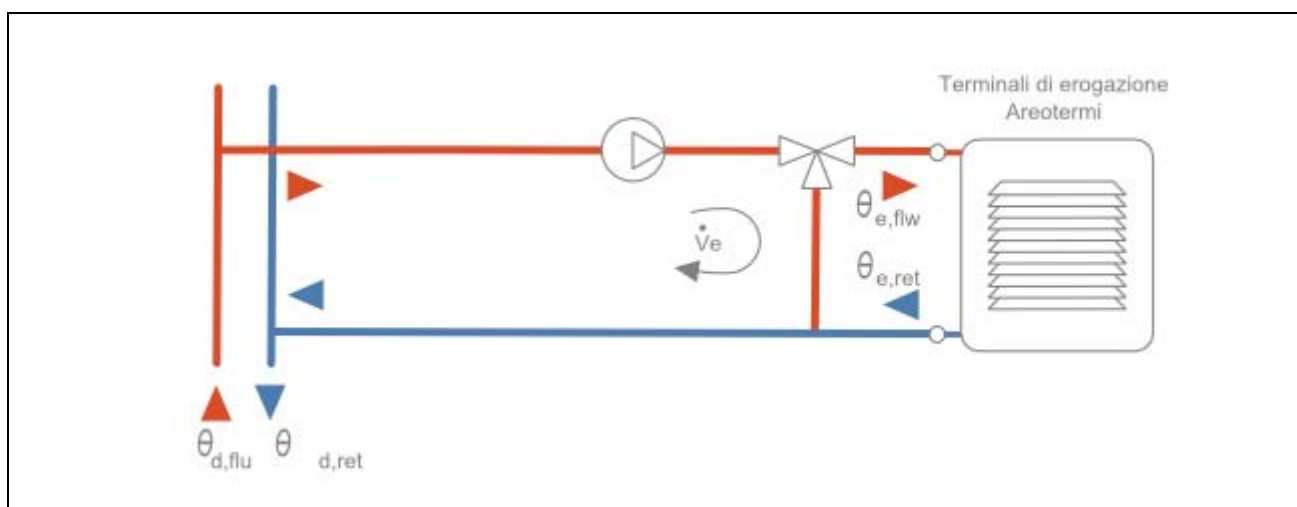
Rendimento di regolazione **96,0** %

##### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio singolo</b>
Posizione impianto	-
Posizione tubazioni	<b>Tubazioni incassate a pavimento con distribuzione a collettori</b>
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	-
Fattore di correzione	<b>0,92</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>97,2</b> %
Fabbisogni elettrici	<b>850</b> W

##### Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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





Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>50,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,00</b>	-
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>10,0</b>	$^{\circ}\text{C}$
Portata nominale	<b>16159,59</b>	kg/h
Criterio di calcolo	<b>Carico medio massimo</b>	<b>70,0</b> %
Temperatura minima di mandata	<b>50,0</b>	$^{\circ}\text{C}$

		EMETTITORI		
Mese	giorni	$\theta_{e,avg}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,flw}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]	$\theta_{e,ret}$ [ $^{\circ}\text{C}$ ]
ottobre	17	50,0	50,0	50,0
novembre	30	49,5	50,0	49,1
dicembre	31	48,8	50,0	47,5
gennaio	31	48,6	50,0	47,1
febbraio	28	49,0	50,0	47,9
marzo	31	49,6	50,0	49,3
aprile	15	50,0	50,0	49,9

Legenda simboli

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

**Dati comuni**

Caratteristiche sottosistema di accumulo:

Dispersione termica	<b>7,920</b>	W/K
Ambiente di installazione	--	
Fattore di recupero delle perdite	<b>1,00</b>	
Temperatura ambiente installazione	<b>20,0</b>	$^{\circ}\text{C}$

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	50,0	50,0	50,0
novembre	30	49,5	50,0	49,1
dicembre	31	48,8	50,0	47,5
gennaio	31	48,6	50,0	47,1
febbraio	28	49,0	50,0	47,9
marzo	31	49,6	50,0	49,3
aprile	15	50,0	50,0	49,9

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

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## CENTRALE TERMICA

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

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

Modalità di funzionamento **Contemporaneo**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore 1 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**  
 Marca/Serie/Modello **CIAT AQUACIAT CALEO 300**  
 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 **-5,0** °C  
 massima **35,0** °C

Sorgente calda **Acqua di impianto**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **20,0** °C  
 massima **65,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,99</b>	<b>2,65</b>	<b>2,25</b>
2	<b>3,48</b>	<b>3,25</b>	<b>2,70</b>
7	<b>4,24</b>	<b>3,60</b>	<b>2,98</b>
12	<b>4,54</b>	<b>3,87</b>	<b>3,25</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>69,90</b>	<b>69,90</b>	<b>69,90</b>
2	<b>89,70</b>	<b>89,70</b>	<b>89,70</b>
7	<b>102,00</b>	<b>102,00</b>	<b>102,00</b>
12	<b>113,00</b>	<b>113,00</b>	<b>113,00</b>

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Potenza assorbita Pass [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>23,38</b>	<b>26,38</b>	<b>31,07</b>
2	<b>25,78</b>	<b>27,60</b>	<b>33,22</b>
7	<b>24,06</b>	<b>28,33</b>	<b>34,23</b>
12	<b>24,89</b>	<b>29,20</b>	<b>34,77</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **113,00** kW

Salto termico nominale in caldaia **7,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	53,5	57,0	50,0
novembre	30	52,6	56,1	49,1
dicembre	31	51,0	54,5	47,5
gennaio	31	50,6	54,1	47,1
febbraio	28	51,4	54,9	47,9
marzo	31	52,8	56,3	49,3
aprile	15	53,4	56,9	49,9

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<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/kWh

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Generatore 2 - Caldaia a condensazione

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
 Tipo di generatore **Caldaia a condensazione**  
 Metodo di calcolo **Analitico**  
 Marca/Serie/Modello **RIELLO/STEEL PRO POWER/STEEL PRO POWER 2302P**  
 Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **223,20** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **1,10** %  
**Valore noto da costruttore o misurato**  
 Perdita al camino a bruciatore spento  $P'_{ch,off}$  **0,10** %  
**Valore noto da costruttore o misurato**  
 Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **0,50** %  
**Valore noto da costruttore o misurato**  
 Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **98,40** %  
 Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **108,90** %  
 $\Delta T$  temperatura di ritorno/fumi  $\Delta\theta_{w,fl}$  **60,0** °C  
 Tenore di ossigeno dei fumi  $O_{2,fl,dry}$  **6,00** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **603** W  
 Fattore di recupero elettrico  $k_{br}$  **0,80** -  
 Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **546** W  
 Fattore di recupero elettrico  $k_{af}$  **0,80** -

Dati per generatori modulanti (riferiti alla potenza minima):

Potenza minima al focolare  $\Phi_{cn,min}$  **66,96** kW  
 Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on,min}$  **0,00** %  
 Potenza elettrica bruciatore  $W_{br,min}$  **33** W  
 $\Delta T$  temperatura di ritorno/fumi  $\Delta\theta_{w,fl,min}$  **5,0** °C  
 Tenore di ossigeno dei fumi  $O_{2,fl,dry,min}$  **15,00** %

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**  
 Fattore di riduzione delle perdite  $k_{gn,env}$  **0,70** -  
 Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>7,0</b>	<b>9,0</b>	<b>13,8</b>	<b>17,4</b>	<b>21,7</b>	<b>26,5</b>	<b>29,1</b>	<b>27,1</b>	<b>23,8</b>	<b>20,4</b>	<b>14,2</b>	<b>8,8</b>

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**  
 Potenza utile del generatore **219,60** kW  
 Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

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

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	<b>Metano</b>		
Potere calorifico inferiore		$H_i$	<b>9,940</b> kWh/Nm <sup>3</sup>
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)		$f_{p,ren}$	<b>0,000</b> -
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)		$f_{p,nren}$	<b>1,050</b> -
Fattore di conversione in energia primaria		$f_p$	<b>1,050</b> -
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>			<b>0,2100</b> kg <sub>CO2</sub> /kWh

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### **Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

#### **Zona 2 : EDIFICIO 2**

#### 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	38581	38581	38580	38580	38580	38580	41600	15298
febbraio	28	24782	24782	24781	24781	24781	24781	26730	10136
marzo	31	9507	9507	9506	9506	9506	9506	10277	5188
aprile	15	531	531	531	531	531	531	589	1278
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	196	196	196	196	196	196	230	1239
novembre	30	11672	11672	11670	11670	11670	11670	12608	5706
dicembre	31	32909	32909	32908	32908	32908	32908	35489	12978
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>118178</b>	<b>118178</b>	<b>118171</b>	<b>118171</b>	<b>118171</b>	<b>118171</b>	<b>127522</b>	<b>51824</b>

#### 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	1808	121	0	0
febbraio	28	1161	78	0	0
marzo	31	445	30	0	0
aprile	15	25	2	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	9	1	0	0
novembre	30	547	37	0	0
dicembre	31	1542	103	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>5538</b>	<b>370</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**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	96,0	97,2	99,9	100,0	139,4	67,4	147,0	63,2
febbraio	28	96,0	97,2	99,9	100,0	135,2	66,2	277,0	73,4
marzo	31	96,0	97,2	99,7	100,0	101,6	55,1	0,0	80,8
aprile	15	96,0	97,2	97,1	100,0	23,6	17,1	0,0	32,1
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	96,0	97,2	91,6	100,0	9,5	7,3	0,0	14,2
novembre	30	96,0	97,2	99,7	100,0	113,3	59,2	870,9	79,1
dicembre	31	96,0	97,2	99,9	100,0	140,2	67,6	152,6	64,0

**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	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	41600	15298	271,9	139,4	67,4	0
febbraio	28	26730	10136	263,7	135,2	66,2	0
marzo	31	10277	5188	198,1	101,6	55,1	0
aprile	15	589	1278	46,1	23,6	17,1	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	230	1239	18,6	9,5	7,3	0
novembre	30	12608	5706	220,9	113,3	59,2	0
dicembre	31	35489	12978	273,5	140,2	67,6	0

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,72
febbraio	28	2,64
marzo	31	1,98
aprile	15	0,46
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,19
novembre	30	2,21
dicembre	31	2,73

**Legenda simboli**

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

**Dettagli generatore: 2 - Caldaia a condensazione**

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gen,ut}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{H,gen,p,tot}$ [%]	Combustibile [Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	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	0	0	0,0	0,0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0



Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Mese	gg	FC <sub>nom</sub> [-]	FC <sub>min</sub> [-]	P <sub>ch,on</sub> [%]	P <sub>ch,off</sub> [%]	P <sub>gn,env</sub> [%]	R [%]
gennaio	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
febbraio	28	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
marzo	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
aprile	15	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
novembre	30	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00
dicembre	31	0,000	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- Q<sub>H,gn,out</sub> Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
- Q<sub>H,gn,in</sub> Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
- η<sub>H,gen,ut</sub> Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia utile
- η<sub>H,gen,p,nren</sub> Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria non rinnovabile
- η<sub>H,gen,p,tot</sub> Rendimento mensile del generatore rispetto all'energia primaria totale
- Combustibile Consumo mensile di combustibile
- FC<sub>nom</sub> Fattore di carico a potenza nominale
- FC<sub>min</sub> Fattore di carico a potenza minima
- P<sub>ch,on</sub> Perdite al camino a bruciatore acceso
- P<sub>ch,off</sub> Perdite al camino a bruciatore spento
- P<sub>gn,env</sub> Perdite al mantello
- R Fattore percentuale di recupero di condensazione

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	Q <sub>H,gn,in</sub> [kWh]	Q <sub>H,aux</sub> [kWh]	Q <sub>H,p,nren</sub> [kWh]	Q <sub>H,p,tot</sub> [kWh]
gennaio	31	15298	17227	26241	61030
febbraio	28	10136	11375	8945	33756
marzo	31	5188	5664	0	11764
aprile	15	1278	1304	0	1654
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1239	1249	0	1385
novembre	30	5706	6290	1340	14750
dicembre	31	12978	14623	21563	51393
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>51824</b>	<b>57732</b>	<b>58089</b>	<b>175731</b>

Legenda simboli

- gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
- Q<sub>H,gn,in</sub> Energia termica totale in ingresso al sottosistema di generazione per riscaldamento
- Q<sub>H,aux</sub> Fabbisogno elettrico totale per riscaldamento
- Q<sub>H,p,nren</sub> Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per riscaldamento
- Q<sub>H,p,tot</sub> Fabbisogno di energia primaria totale per riscaldamento

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
3773	6794	10573	13332	17203	18187	18949	15386	11445	8526	5612	3569

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>58089</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>175731</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>203,4</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>67,2</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>29789</b> kWh/anno

Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## Zona 2 : EDIFICIO 2

### Modalità di funzionamento

## SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. utile)	$\eta_{W,gen,ut}$	<b>293,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>150,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>67,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>660,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>84,0</b>	%

### Dati per zona

Zona: **EDIFICIO 2**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

Categoria DPR 412/93

**E.8**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2

Fabbisogno giornaliero per posto **10,0** l/g posto

Numero di posti **3**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

**Continuato** **24** ore giornaliere

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-4**  
 Marca/Serie/Modello **Ariston "NUOS EVO A+ 80 WH"**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**  
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **-5,0** °C  
 massima **42,0** °C  
 Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**  
 Temperatura di funzionamento (cut-off) minima **15,0** °C  
 massima **62,0** °C  
 Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria) **55,0** °C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COPE **2,5**  
 Potenza utile  $P_u$  **0,65** kW  
 Potenza elettrica assorbita  $P_{ass}$  **0,25** kW  
 Temperatura della sorgente fredda  $\theta_f$  **7** °C  
 Temperatura della sorgente calda  $\theta_c$  **55** °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

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

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

#### **Zona 2 : EDIFICIO 2**

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		Q <sub>W,sys,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,rec</sub> [kWh]	Q <sub>W,sys,out,cont</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,out</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,in</sub> [kWh]	Q <sub>W,ric,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,dp,aux</sub> [kWh]	Q <sub>W,gen,aux</sub> [kWh]
gennaio	31	29	29	29	31	14	0	0	0
febbraio	28	26	26	26	28	12	0	0	0
marzo	31	29	29	29	31	12	0	0	0
aprile	30	28	28	28	30	11	0	0	0
maggio	31	29	29	29	31	10	0	0	0
giugno	30	28	28	28	30	8	0	0	0
luglio	31	29	29	29	31	8	0	0	0
agosto	31	29	29	29	31	8	0	0	0
settembre	30	28	28	28	30	9	0	0	0
ottobre	31	29	29	29	31	10	0	0	0
novembre	30	28	28	28	30	11	0	0	0
dicembre	31	29	29	29	31	13	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>341</b>	<b>341</b>	<b>341</b>	<b>368</b>	<b>125</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	η <sub>W,d</sub> [%]	η <sub>W,s</sub> [%]	η <sub>W,ric</sub> [%]	η <sub>W,dp</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,gen,p,tot</sub> [%]	η <sub>W,g,p,nren</sub> [%]	η <sub>W,g,p,tot</sub> [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	118,4	58,6	140,4	58,9
febbraio	28	92,6	-	-	-	123,1	60,0	282,6	70,4
marzo	31	92,6	-	-	-	136,0	63,6	0,0	89,4
aprile	30	92,6	-	-	-	147,0	66,5	0,0	91,8
maggio	31	92,6	-	-	-	164,3	70,7	0,0	95,3
giugno	30	92,6	-	-	-	187,4	75,7	0,0	99,3
luglio	31	92,6	-	-	-	202,9	78,7	0,0	101,5
agosto	31	92,6	-	-	-	190,6	76,3	0,0	99,8
settembre	30	92,6	-	-	-	173,0	72,7	0,0	96,9
ottobre	31	92,6	-	-	-	158,6	69,4	0,0	94,2
novembre	30	92,6	-	-	-	137,2	64,0	1162,6	84,9
dicembre	31	92,6	-	-	-	122,5	59,8	150,0	60,6

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

**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	31	14	230,9	118,4	58,6	0
febbraio	28	28	12	240,0	123,1	60,0	0
marzo	31	31	12	265,2	136,0	63,6	0
aprile	30	30	11	286,6	147,0	66,5	0
maggio	31	31	10	320,4	164,3	70,7	0
giugno	30	30	8	365,4	187,4	75,7	0
luglio	31	31	8	395,7	202,9	78,7	0
agosto	31	31	8	371,7	190,6	76,3	0
settembre	30	30	9	337,4	173,0	72,7	0
ottobre	31	31	10	309,2	158,6	69,4	0
novembre	30	30	11	267,5	137,2	64,0	0
dicembre	31	31	13	238,8	122,5	59,8	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,31
febbraio	28	2,40
marzo	31	2,65
aprile	30	2,87
maggio	31	3,20
giugno	30	3,65
luglio	31	3,96
agosto	31	3,72
settembre	30	3,37
ottobre	31	3,09
novembre	30	2,68
dicembre	31	2,39

**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

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

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	14	14	21	49
febbraio	28	12	12	9	37
marzo	31	12	12	0	32
aprile	30	11	11	0	30
maggio	31	10	10	0	30
giugno	30	8	8	0	28
luglio	31	8	8	0	28
agosto	31	8	8	0	29
settembre	30	9	9	0	29
ottobre	31	10	10	0	31
novembre	30	11	11	2	33
dicembre	31	13	13	19	48
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>125</b>	<b>125</b>	<b>52</b>	<b>405</b>

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
3773	6794	10573	13332	17203	18187	18949	15386	11445	8526	5612	3569

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>52</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>405</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>660,7</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>84,0</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>26</b> kWh/anno

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : PROGETTO PER AMPLIAMENTO DI STABILIMENTO DI PRODUZIONE MACCHINE AGRICOLE</b>	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	4617,02	m <sup>2</sup>
--	------------	-----	------------------	---------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	132424	250009	382432	28,68	54,15	82,83
Acqua calda sanitaria	107	706	814	0,02	0,15	0,18
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>	<b>132531</b>	<b>250715</b>	<b>383246</b>	<b>28,70</b>	<b>54,30</b>	<b>83,01</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	17	Nm <sup>3</sup> /anno	36	Riscaldamento
Energia elettrica	67873	kWhel/anno	31222	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

<b>Zona 1 : EDIFICIO 1</b>	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	2426,25	m <sup>2</sup>
----------------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	74335	132367	206702	30,64	54,56	85,19
Acqua calda sanitaria	56	353	408	0,02	0,15	0,17
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>	<b>74390</b>	<b>132720</b>	<b>207110</b>	<b>30,66</b>	<b>54,70</b>	<b>85,36</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	17	Nm <sup>3</sup> /anno	36	Riscaldamento
Energia elettrica	38057	kWhel/anno	17506	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione

<b>Zona 2 : EDIFICIO 2</b>	DPR 412/93	E.8	Superficie utile	2190,77	m <sup>2</sup>
----------------------------	------------	-----	------------------	---------	----------------

### Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	58089	117642	175731	26,52	53,70	80,21
Acqua calda sanitaria	52	354	405	0,02	0,16	0,19
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>	<b>58141</b>	<b>117995</b>	<b>176136</b>	<b>26,54</b>	<b>53,86</b>	<b>80,40</b>

### Vettori energetici ed emissioni di CO<sub>2</sub>

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	0	Nm <sup>3</sup> /anno	0	Riscaldamento
Energia elettrica	29816	kWhel/anno	13715	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Illuminazione



Studio Associato Energia  
Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Zona 1 : EDIFICIO 1

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **147477** kWh/anno  
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **69864** kWh/anno  
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **45,5** %

Energia elettrica da rete **38057** kWh/anno  
Energia elettrica prodotta e non consumata **115670** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	4173
Febbraio	7514
Marzo	11693
Aprile	14744
Maggio	19026
Giugno	20114
Luglio	20957
Agosto	17016
Settembre	12658
Ottobre	9429
Novembre	6207
Dicembre	3947
<b>TOTALI</b>	<b>147477</b>

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato -  
Numero di moduli **261**  
Potenza di picco totale **129000** Wp  
Superficie utile totale **548,10** m<sup>2</sup>

#### Dati del singolo modulo

Potenza di picco  $W_{pv}$  **495** Wp  
Superficie utile  $A_{pv}$  **2,10** m<sup>2</sup>  
Fattore di efficienza  $f_{pv}$  **0,75** -  
Efficienza nominale **0,24** -

#### Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud  $\gamma$  **-45,0** °  
Inclinazione rispetto al piano orizzontale  $\beta$  **18,0** °  
Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,26**

Ombreggiamento **(nessuno)**

#### Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	43,1	4173
febbraio	77,5	7514
marzo	120,7	11693
aprile	152,2	14744
maggio	196,4	19026
giugno	207,6	20114
luglio	216,3	20957
agosto	175,6	17016
settembre	130,6	12658
ottobre	97,3	9429
novembre	64,1	6207
dicembre	40,7	3947
<b>TOTALI</b>	<b>1522,0</b>	<b>147477</b>

Legenda simboli

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

**Zona 2 : EDIFICIO 2**

Energia elettrica da produzione fotovoltaica **133351** kWh/anno  
 Fabbisogno elettrico totale dell'impianto **57857** kWh/anno  
 Percentuale di copertura del fabbisogno annuo **48,5** %

Energia elettrica da rete **29816** kWh/anno  
 Energia elettrica prodotta e non consumata **105310** kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	3773
Febbraio	6794
Marzo	10573
Aprile	13332
Maggio	17203
Giugno	18187
Luglio	18949
Agosto	15386
Settembre	11445
Ottobre	8526
Novembre	5612
Dicembre	3569
<b>TOTALI</b>	<b>133351</b>

Studio Associato Energia  
 Viale Marconi, 30/3, 48018 Faenza (RA)

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato -  
 Numero di moduli **236**  
 Potenza di picco totale **117000** Wp  
 Superficie utile totale **495,60** m<sup>2</sup>

Dati del singolo modulo

Potenza di picco W<sub>pv</sub> **495** Wp  
 Superficie utile A<sub>pv</sub> **2,10** m<sup>2</sup>  
 Fattore di efficienza f<sub>pv</sub> **0,75** -  
 Efficienza nominale **0,24** -

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud γ **-45,0** °  
 Inclinazione rispetto al piano orizzontale β **18,0** °  
 Coefficiente di riflettanza (albedo) **0,26**

Ombreggiamento **(nessuno)**

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	E <sub>pv</sub> [kWh/m <sup>2</sup> ]	E <sub>el,pv,out</sub> [kWh]
gennaio	43,1	3773
febbraio	77,5	6794
marzo	120,7	10573
aprile	152,2	13332
maggio	196,4	17203
giugno	207,6	18187
luglio	216,3	18949
agosto	175,6	15386
settembre	130,6	11445
ottobre	97,3	8526
novembre	64,1	5612
dicembre	40,7	3569
<b>TOTALI</b>	<b>1522,0</b>	<b>133351</b>

Legenda simboli

E<sub>pv</sub> Irradiazione solare mensile incidente sull'impianto fotovoltaico  
 E<sub>el,pv,out</sub> Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo