

Revisione	Data	Oggetto modifiche	Eseguito	Verificato	Approvato	
<b>REALIZZAZIONE DEL POLO INFANZIA</b> Via Villagrappa - San Mauro Pascoli (FC)						
 <b>Finanziato dall'Unione europea</b> NextGenerationEU		“Opera finanziata dall’Unione Europea – NextGenerationEU - Fondi PNRR – M4C1 – 1.1 “PIANI PER ASILI NIDO E SCUOLE DELL’INFANZIA E SERVIZI DI EDUCAZIONE E CURA PER LA PRIMA INFANZIA”				
		Comune di San Mauro Pascoli. Provincia Forlì - Cesena				
Progetto DEFINITIVO di cui all’art.24 del D.P.R. 207/2010 per la realizzazione di Nuovo Polo Infanzia in Via Villagrappa CUP. G85E21000090006						
<b>committente:</b> <b>Comune di San Mauro Pascoli</b> Piazza Giuseppe Mazzini n.3 47030 San Mauro Pascoli (FC)		<b>progetto:</b> <b>TULLIO ZINI ARCHITETTO</b> via Archirola, 165 - 41124 Modena tel.059-391050 tulliozini@tulliozini.it		<i>timbro e firma</i>		
<b>responsabile del procedimento</b> <b>geom. Giovanni Ravagli</b> Responsabile Settore Tecnico Ufficio Edilizia Privata ed Urbanistica		<b>ZPZ PARTNERS</b> via Archirola, 165 - 41124 Modena tel.059-391050 mail@zpzpartners.it www.zpzpartners.it		<b>progetto:</b> <b>architetonico</b> arch. Tullio Zini arch. Michele Zini arch. Claudia Zoboli arch. Sara Michelini <b>computi</b> geom. Maurizio Forghieri arch. Oliver Forghieri <b>strutture</b> ing. Filippo Naldi ing. Daniele Cavazzani		
		<b>INTeGRA Professionisti Associati</b> Via Alberto Brasili, 91 - 41122 Modena (MO) tel.059-4394770 info@webintegra.it		<i>timbro e firma</i>		
		<b>Studio Associato Energia</b> Via Guglielmo Marconi, 30/3 - 48018 Faenza (RA) tel. 0546-668163 energia@energia.ra.it		<b>impianti meccanici, elettrici, energetici, antincendio</b> p.i. Andrea Montuschi ing. Pietro Collina p.i. Piero Ponti <b>sicurezza</b> ing. Filippo Naldi <b>acustica</b> ing. Emanuele Morlini <b>DNSH</b> ing. Francesco Bonacini <b>indagine geologica</b> Geo Group srl		
<b>titolo</b> Relazione di calcolo delle prestazioni energetiche del fabbricato			<b>scala</b> -	<b>tavola</b> <b>REL 8</b>	<b>data</b> data della firma digitale	

**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"/> Connesso funzionalmente al volume preesistente <input type="checkbox"/> Costituisce una nuova unità immobiliare
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato in adiacenza o sopraelevazione all'edificio esistente  <input type="checkbox"/> Servito mediante l'estensione di sistemi tecnici preesistenti
<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>	Realizzato mediante mutamento di destinazione d'uso di locali esistenti  <input type="checkbox"/> Dotato di propri sistemi tecnici separati dal preesistente

**DESCRIZIONE**

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

**Progetto DEFINITIVO di cui all'art.24 del D.P.R. 207/2010 per la realizzazione di Nuovo Polo Infanzia in Via Villagrappa**

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

Comune di San Mauro Pascoli Provincia FC

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 Villagrappa - San Mauro Pascoli (FC)

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.7** *Edifici adibiti ad attività scolastiche a tutti i livelli ed assimilabili.*

Numero delle unità immobiliari 2

### 2.2 SOGGETTI COINVOLTI

Committente (i) Comune di San Mauro Pascoli  
Piazza Giuseppe Mazzini n.3 - 47030 San Mauro Pascoli (FC)

Progettista degli impianti energetici  
Per. Ind. Montuschi Andrea  
Albo: Periti industriali Pr.: Ravenna N.iscr.: 511

### 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:

- Piante 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:

## 2.4 EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB)

Le caratteristiche del sistema edificio/impianti sono tali da poter classificare l'edificio come edificio ad energia quasi zero:

X

## 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) 2341 GG

Temperatura minima invernale di progetto (dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,1 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 10349 e successivi aggiornamenti 30,0 °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> [%]
<b>Infanzia</b>	3348,27	2028,39	0,61	583,63	20,0	65,0	26,0	0,0
<b>Asilo</b>	3049,15	1812,58	0,59	550,19	20,0	65,0	26,0	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)

### 3.3 DETERMINAZIONE DEI VOLUMI EDILIZI

Descrizione dei criteri adottati per la determinazione dei volumi edilizi in relazione a quanto previsto all'art. 5 della DGR 20.07.2015, n. 967.

### 3.4 INFORMAZIONI GENERALI E PRESCRIZIONI

- Presenza di reti di teleriscaldamento/raffreddamento a meno di 1000 m
- Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici BACS
- Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture
- Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture
- Adozione di misuratori di energia (Energy Meter)
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del calore
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta del freddo:
- Adozione di sistemi di contabilizzazione diretta dell'ACS
- Adozione sistemi di compensazione climatica nella regolazione automatica della temperatura ambiente singoli locali o nelle zone termiche servite da impianti di climatizzazione invernale:

#### 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	Infanzia	0,24	0,55	Positiva
2	Asilo	0,23	0,55	Positiva

##### 4.2 TRASMITTANZA TERMICA DEI COMPONENTI EDILIZI: PARETI DI SEPARAZIONE

(Requisito All. 2 Sezione B.1.2)

###### Zona 1: Infanzia

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M3	PARETE TRA AULE (MUR 03)	0,231	0,800	Positiva
M4	PARETE TRA AULE CON GIUNTO (MUR 03)	0,126	0,800	Positiva

###### Zona 2: Asilo

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U di progetto [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza U valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
M3	PARETE TRA AULE (MUR 03)	0,233	0,800	Positiva
M4	PARETE TRA AULE CON GIUNTO (MUR 03)	0,126	0,800	Positiva

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

##### 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	Infanzia	0,027	0,040	Positiva
2	Asilo	0,029	0,040	Positiva

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

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

**Zona I: Infanzia**

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>66,15</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>81,45</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<b>12,56</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>13,20</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>56,33</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>14,71</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>16,02</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>87,06</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>179,40</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Efficienze medie stagionali degli impianti**

Servizio	$\eta$ [-]	$\eta_{amm}$ [-]	Verifica
Riscaldamento	<b>117,4</b>	<b>82,6</b>	<b>Positiva</b>
Acqua calda sanitaria	<b>87,6</b>	<b>59,6</b>	<b>Positiva</b>

**Zona 2: Asilo**

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>60,99</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>76,29</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>12,16</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>13,30</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>29,16</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>6,45</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<u>16,43</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>52,04</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>147,13</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

**Efficienze medie stagionali degli impianti**

Servizio	$\eta$ [-]	$\eta_{amm}$ [-]	Verifica
Riscaldamento	209,1	91,6	Positiva
Acqua calda sanitaria	90,8	60,9	Positiva

**8. SISTEMI E DISPOSIZIONI PER LA REGOLAZIONE DEGLI IMPIANTI TERMICI E CONFIGURAZIONE DELL'IMPIANTO TERMICO**

**8.1 ADOZIONE DI SISTEMI DI REGOLAZIONE E CONTROLLO**

(Requisito All. 2 Sezione B.5)

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione invernale): [X]

Presenza sistema di contabilizzazione del calore (climatizzazione estiva): [X]

Tipo di contabilizzazione:

L'impianto di climatizzazione invernale è dotato di un sistema per la regolazione automatica della temperatura ambiente nei singoli locali o nelle singole zone termiche.

Sono installati sistemi di misurazione intelligente dell'energia consumata conformemente a quanto previsto all'articolo 9 del Dlgs 102/2014 (ad esclusione degli ampliamenti serviti mediante estensione dei sistemi tecnici pre-esistenti).

Riportare la descrizione dei sistemi di regolazione e contabilizzazione degli impianti termici adottati:

---

**8.2 DOTAZIONE SISTEMI BACS**

(Requisito All. 2 Sezione B.5 comma 3)

**Specifiche UNI EN 15232\*\*** - Livello di automazione per il controllo la regolazione e la gestione delle tecnologie dell'edificio e degli impianti termici.

Riportare la descrizione dei dispositivi per la gestione ed il controllo degli edifici BACS previsti

***La regolazione dell'impianto di riscaldamento sarà affidata ad una centralina di regolazione climatica che permetterà il controllo della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna, agendo unicamente sulla modulazione della pompa di calore e sulla valvola miscelatrice sull'impianto di riscaldamento.***

---

## 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 mediante scaldacqua a pompa di calore con quota parte di fonte rinnovabile proveniente dall'impianto fotovoltaico.**

### 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 a pompa di calore con quota parte di fonte rinnovabile proveniente dall'impianto fotovoltaico.**

#### Zona 1: **Infanzia**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>84,0</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>66,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

#### Zona 2: **Asilo**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>91,8</u> %
Percentuale minima di copertura prevista	<u>66,0</u> %
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>

- I limiti, di cui ai punti precedenti, sono soddisfatti tramite impianti da fonti rinnovabili che NON producono esclusivamente energia elettrica utilizza per la produzione diretta di energia termica (effetto joule) per la produzione di acqua calda sanitaria, il riscaldamento e il raffrescamento
- I pannelli solari termici sono aderenti o architettonicamente integrati nei tetti medesimi.

### 9.1.3 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Requisito All. 2 Sezione B.7.1 punto 5)

Descrizione sistemi compensativi ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia termica da FER (riportare la descrizione, caratteristiche tecniche e schemi funzionali, anche in allegato):

### 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-Infanzia Pompa di calore	Energia elettrica	3,23	2,24	Positiva	9668
1-Infanzia Pompa di calore	Energia elettrica	2,84	2,24	Positiva	9409
2-Asilo Pompa di calore	Energia elettrica	2,74	2,24	Positiva	2915
2-Asilo Pompa di calore	Energia elettrica	3,17	2,24	Positiva	7083

#### Servizio: Acqua calda sanitaria

Descrizione	Tipologia di Alimentazione	SPF progetto	SPF limite	Verifica	ERES* [kWh/anno]
1-Infanzia Pompa di calore	Energia elettrica	3,15	2,24	Positiva	5539
2-Asilo Pompa di calore	Energia elettrica	3,15	2,24	Positiva	2374

\*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

Descrizione impianto (caratteristiche tecniche e schemi funzionali):

**Produzione mediante impianto fotovoltaico posto in copertura con potenza installata pari a 91,35 kWp.**

#### 9.2.2 Condizioni e sistemi alternativi/compensativi per il soddisfacimento del requisito

(Requisito All. 2 Sezione B.7.2 punto 5)

Descrizione sistemi compensativi adottati ai fini del soddisfacimento dei requisiti minimi di produzione di energia elettrica da FER:

## 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: **Infanzia**

##### 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 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	PARETE ESTERNA CON PILASTRO - Sezione Parete (MUR 01)	0,149	0,260	Positiva
M2	PARETE ESTERNA SENZA PILASTRO (MUR 02)	0,153	0,260	Positiva
M3	PARETE TRA AULE (MUR 03)	0,287	0,800	Positiva
M4	PARETE TRA AULE CON GIUNTO (MUR 03)	0,145	0,800	Positiva

##### 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 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	COPERTURA (S1)	0,158	0,220	Positiva
S2	COPERTURA (S2)	0,158	0,220	Positiva
S3	COPERTURA (S3)	0,153	0,220	Positiva
S4	COPERTURA (S4)	0,154	0,220	Positiva
S6	COPERTURA (S7)	0,154	0,220	Positiva

##### 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 Sez.A.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
PI	PAVIMENTO SU TERRENO	0,151	0,260	Positiva

##### 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
W1	INFISSO 130x300	1,300	1,400	*
W2	INFISSO 160x300	1,300	1,400	*
W3	INFISSO 260x300	1,300	1,400	*
W4	INFISSO 115x90	1,300	1,400	*
W5	INFISSO 80x100	1,300	1,400	*
W6	LUCERNAIO 200x200	1,300	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	INFISSO 130x300	0,221	*	*
W2	INFISSO 160x300	0,221	*	*
W3	INFISSO 260x300	0,221	*	*
W4	INFISSO 115x90	0,221	*	*
W5	INFISSO 80x100	0,221	*	*
W6	LUCERNAIO 200x200	0,221	*	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

Zona 2: Asilo

**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 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
M1	PARETE ESTERNA CON PILASTRO - Sezione Parete (MUR 01)	0,149	0,260	Positiva
M2	PARETE ESTERNA SENZA PILASTRO (MUR 02)	0,153	0,260	Positiva
M3	PARETE TRA AULE (MUR 03)	0,287	0,800	Positiva
M4	PARETE TRA AULE CON GIUNTO (MUR 03)	0,145	0,800	Positiva
M5	PARETE VERSO VANO SCALE CON GIUNTO (MUR 04)	0,260	0,650	Positiva
M6	PARETE VERSO VANO SCALE (MUR 04)	0,510	0,650	Positiva

**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 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
S1	COPERTURA (S1)	0,158	0,220	Positiva
S3	COPERTURA (S3)	0,153	0,220	Positiva
S4	COPERTURA (S4)	0,154	0,220	Positiva
S5	SOFFITTO VERSO LOCALE TECNICO (S5)	0,151	0,314	Positiva
S6	COPERTURA (S7)	0,154	0,220	Positiva

**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 SezA.1) Verifica condensa (UNI EN ISO 13788)
PI	PAVIMENTO SU TERRENO	0,151	0,260	Positiva

### 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
W1	INFISSO 130x300	1,300	1,400	*
W4	INFISSO 115x90	1,300	1,400	*
W5	INFISSO 80x100	1,300	1,400	*
W6	LUCERNAIO 200x200	1,300	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	INFISSO 130x300	0,221	*	*
W4	INFISSO 115x90	0,221	*	*
W5	INFISSO 80x100	0,221	*	*

(\*) Non soggetto alle verifiche di legge.

## 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-Infanzia	89,83	81,00
Riscaldamento	2-Asilo	89,83	81,00
Acqua calda sanitaria	1-Infanzia	92,59	70,00
Acqua calda sanitaria	2-Asilo	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-Infanzia	Pompa di calore	165,82	153,85
Riscaldamento	1-Infanzia	Pompa di calore	145,47	153,85
Riscaldamento	2-Asilo	Pompa di calore	140,36	153,85
Riscaldamento	2-Asilo	Pompa di calore	162,37	153,85
Acqua calda sanitaria	1-Infanzia	Pompa di calore	161,37	128,21
Acqua calda sanitaria	2-Asilo	Pompa di calore	161,37	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)  
***Impianti termici composti da due pompe di calore aria/acqua per il riscaldamento degli ambienti. Terminali di erogazione del vettore termico composti da pannelli radianti a pavimento.***

---

**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)

**12.2 SPECIFICHE DEI GENERATORI DI ENERGIA TERMICA**

(da compilare per ogni generatore di energia termica)

- Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria
- Installazione di un contatore del volume di acqua di reintegro dell'impianto

**12.2.2 Pompa di calore**

Zona	<u>Infanzia</u>	Quantità	<u>l</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>CLIVET WSAN-YME I S 9.1</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>16,5</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,72</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u>Infanzia</u>	Quantità	<u>l</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>CLIVET WSAN-YME I S 9.1</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>16,5</u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>3,72</u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda <u>35,0</u> °C

Zona	<u><b>Infanzia</b></u>	Quantità	<u><b>I</b></u>
Servizio	<u><b>Acqua calda sanitaria</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca – modello	<u><b>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo Split 300</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>3,7</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>4,36</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u> °C	Sorgente calda	<u><b>35,0</b></u> °C
Zona	<u><b>Asilo</b></u>	Quantità	<u><b>I</b></u>
Servizio	<u><b>Riscaldamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca – modello	<u><b>CLIVET WSAN-YME I S 9.1</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>16,5</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>3,72</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u> °C	Sorgente calda	<u><b>35,0</b></u> °C
Zona	<u><b>Asilo</b></u>	Quantità	<u><b>I</b></u>
Servizio	<u><b>Riscaldamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca – modello	<u><b>CLIVET WSAN-YME I S 9.1</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>16,5</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>3,72</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u> °C	Sorgente calda	<u><b>35,0</b></u> °C
Zona	<u><b>Asilo</b></u>	Quantità	<u><b>I</b></u>
Servizio	<u><b>Acqua calda sanitaria</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca – modello	<u><b>Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo Split 300</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<u><b>1,8</b></u>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<u><b>4,36</b></u>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<u><b>7,0</b></u> °C	Sorgente calda	<u><b>35,0</b></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

### 12.3.2 Sistema di telegestione dell'impianto, se esistente

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

**Regolazione mediante comando remoto per singola zona e sonde di temperatura ambiente posti nei singoli locali.**

### 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

### 12.3.6 Dotazione sistemi BACS (se presenti)

Descrizione sintetica dei dispositivi

**La regolazione dell'impianto di riscaldamento sarà affidata ad una centralina di regolazione climatica che permetterà il controllo della temperatura di mandata in funzione della temperatura esterna, agendo unicamente sulla modulazione della pompa di calore e sulla valvola miscelatrice sull'impianto di riscaldamento.**

## 12.4 SISTEMA DI EMISSIONE

Tipo di terminali
<b><u>Pannelli radianti a pavimento</u></b>

Descrizione sintetica dei dispositivi

---

## 12.6 SISTEMI DI TRATTAMENTO DELL'ACQUA

**Trattamento dell'acqua conforme alla UNI 8065.**

---

## 12.7 SPECIFICHE DELL'ISOLAMENTO TERMICO DELLA RETE DI DISTRIBUZIONE

Descrizione della rete
<b><u>Isolamento secondo D.P.R. 412/93</u></b>

## 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 elaborati grafici di progetto**

---

## 12.9 IMPIANTI FOTOVOLTAICI

Descrizione caratteristiche tecniche e schemi funzionali in allegato

**Installazione in copertura di impianto fotovoltaico con potenza elettrica pari a 91,35 kWp**

## 12.14 CONSUNTIVO ENERGIA

### Zona 1: *Infanzia*

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>12031</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>72,89</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>33445</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>87,06</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>49378</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

### Zona 2: *Asilo*

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>6054</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>48,01</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>35868</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>52,04</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>49378</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

## 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.

### SEZIONE TERZA – DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto	<u>Per. Ind.</u>	<u>Andrea</u>	<u>Montuschi</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Periti industriali</u>	<u>Ravenna</u>	<u>511</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:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle vigenti disposizioni in materia di prestazione energetica;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.
- c) il direttore Lavori per l'edificio è (ove applicabile):

il direttore Lavori per gli impianti termici è (ove applicabile):

- d) il Soggetto Certificatore incaricato è (ove applicabile):

Data, 15/03/2023

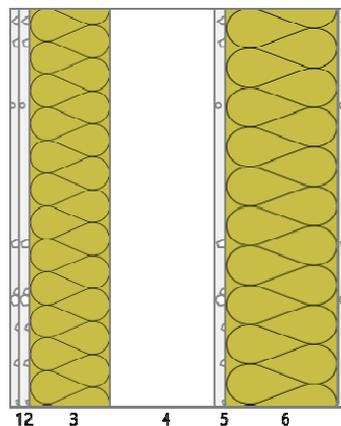
Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA

**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 CON PILASTRO - Sezione Parete (MUR 01)

**Codice:** M1

Trasmittanza termica	<b>0,149</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>420</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,1</b>	°C
Permeanza	<b>4,835</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>66</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>19</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,061</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,408</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra in gesso rivestito con barriera al vapore	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	3200
2	Lastra in fibrogesso	12,50	0,3200	0,039	1150	1,10	13
3	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	100,00	0,0390	2,564	80	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	130,00	0,7222	0,180	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
6	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	140,00	0,0390	3,590	80	1,03	1
7	Aquapanel® Outdoor	12,50	0,3500	0,036	1150	0,84	66
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-

**Legenda simboli**

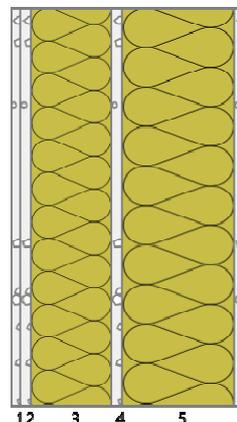
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: PARETE ESTERNA SENZA PILASTRO (MUR 02)**

**Codice: M2**

Trasmittanza termica	<b>0,153</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>290</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,1</b>	°C
Permeanza	<b>4,836</b>	l0 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>66</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>19</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,063</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,414</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra in gesso rivestito con barriera al vapore	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	3200
2	Lastra in fibrogesso	12,50	0,3200	0,039	1150	1,10	13
3	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	100,00	0,0390	2,564	80	1,03	1
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
5	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	140,00	0,0390	3,590	80	1,03	1
6	Aquapanel® Outdoor	12,50	0,3500	0,036	1150	0,84	66
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-

**Legenda simboli**

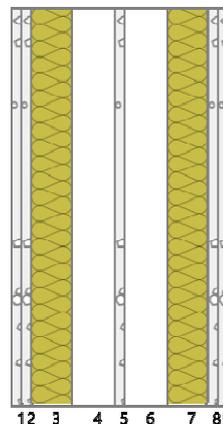
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: PARETE TRA AULE (MUR 03)**

**Codice: M3**

Trasmittanza termica	<b>0,287</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>268</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>7,0</b>	°C
Permeanza	<b>268,456</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>52</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>8</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,218</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,758</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-4,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	50,00	0,0390	1,282	80	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	52,75	0,2931	0,180	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
6	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	52,75	0,2931	0,180	-	-	-
7	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	50,00	0,0390	1,282	80	1,03	1
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

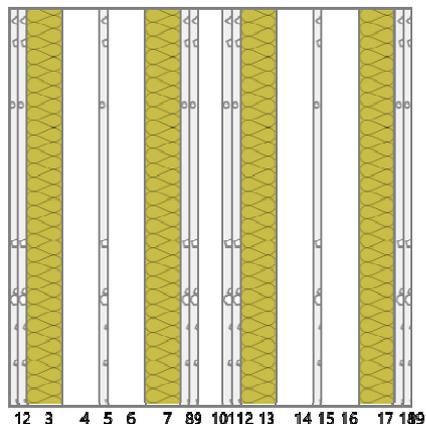
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: PARETE TRA AULE CON GIUNTO (MUR 03)**

**Codice: M4**

Trasmittanza termica	<b>0,145</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>571</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>7,0</b>	°C
Permeanza	<b>133,333</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>104</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>16</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,017</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,116</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	50,00	0,0390	1,282	80	1,03	1
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	52,75	0,2931	0,180	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
6	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	52,75	0,2931	0,180	-	-	-
7	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	50,00	0,0390	1,282	80	1,03	1
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
10	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	34,50	0,1917	0,180	-	-	-
11	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
12	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
13	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	50,00	0,0390	1,282	80	1,03	1
14	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	52,75	0,2931	0,180	-	-	-
15	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
16	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	52,75	0,2931	0,180	-	-	-
17	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	50,00	0,0390	1,282	80	1,03	1
18	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
19	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

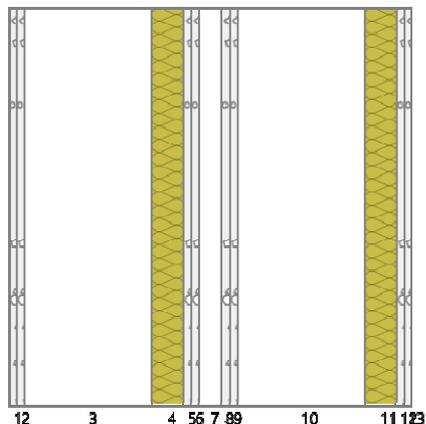
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: PARETE VERSO VANO SCALE CON GIUNTO (MUR 04)**

**Codice: M5**

Trasmittanza termica	<b>0,260</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>635</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>10,0</b>	°C
Permeanza	<b>176,991</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>78</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>8</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,092</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,354</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,7</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	200,00	1,1111	0,180	-	-	-
4	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	50,00	0,0390	1,282	80	1,03	1
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
7	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	34,50	0,1917	0,180	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
9	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
10	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	200,00	1,1111	0,180	-	-	-
11	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	50,00	0,0390	1,282	80	1,03	1
12	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
13	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

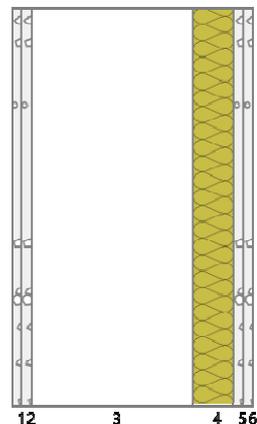
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: PARETE VERSO VANO SCALE (MUR 04)**

**Codice: M6**

Trasmittanza termica	<b>0,510</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>300</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>10,0</b>	°C
Permeanza	<b>357,143</b>	l0 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>39</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>4</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,486</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,952</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-2,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	200,00	1,1111	0,180	-	-	-
4	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	50,00	0,0390	1,282	80	1,03	1
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

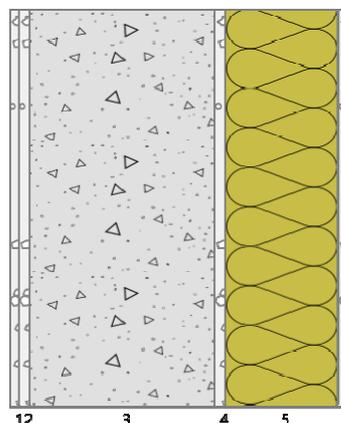
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** VERIFICA PONTE TERMICO PARETE ESTERNA CON PILASTRO -  
**Sezione Pilastro (MUR 01)**

**Codice:** M7

Trasmittanza termica	<b>0,246</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>420</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,1</b>	°C
Permeanza	<b>2,811</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>587</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>540</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,021</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,087</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Lastra in gesso rivestito con barriera al vapore	12,50	0,2000	0,063	760	1,00	3200
2	Lastra in fibrogesso	12,50	0,3200	0,039	1150	1,10	13
3	C.l.s. armato (1% acciaio)	230,00	2,3000	0,100	2300	1,00	130
4	Cartongesso in lastre	12,50	0,2100	0,060	700	1,00	10
5	Fibre minerali feldspatiche - Pannello rigido	140,00	0,0390	3,590	80	1,03	1
6	Aquapanel® Outdoor	12,50	0,3500	0,036	1150	0,84	66
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-

Legenda simboli

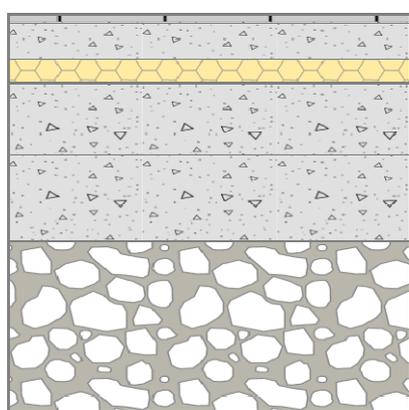
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

**CARATTERISTICHE TERMICHE 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>0,353</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,151</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>690</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,1</b>	°C
Permeanza	<b>4,148</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>1083</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>1083</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,008</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,053</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-20,7</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica	15,00	1,0000	0,015	2300	0,84	200
2	Caldana additivata per pannelli	65,00	1,0000	0,065	1800	0,88	30
3	Pannello di polistirene espanso sinterizzato con grafite riflettente	39,00	0,0300	1,300	29	1,47	30
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,50	0,3500	0,001	950	2,10	50000
5	C.I.s. di polistirolo	120,00	0,1300	0,923	500	0,84	5
6	C.I.s. di sabbia e ghiaia pareti esterne	150,00	2,1500	0,070	2400	0,88	100
7	Ghiaia grossa senza argilla (um. 5%)	300,00	1,2000	0,250	1700	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

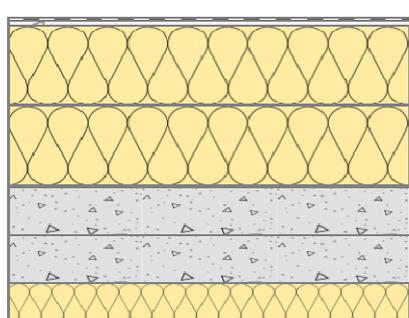
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: COPERTURA (S1)**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>0,158</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>381</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,1</b>	°C
Permeanza	<b>0,062</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>334</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>327</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,008</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,052</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-14,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	5,00	0,2300	0,022	1200	0,92	45000
2	AQUAPANEL® Cement Board Rooftop	6,00	0,3400	0,018	1250	0,84	48
3	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
4	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
5	Barriera al vapore	0,45	0,2200	0,002	289	1,70	6666667
6	Massetto pendenziato	60,00	1,0900	0,055	2200	0,84	70
7	C.I.s. armato (1% acciaio)	60,00	2,3000	0,026	2300	1,00	130
8	Pannello isolante termico ed acustico, in Euroclasse A2-s1, d0, in lana di legno sottile di abete rosso mineralizzata e legata con cemento	50,00	0,1000	0,500	450	1,81	5
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

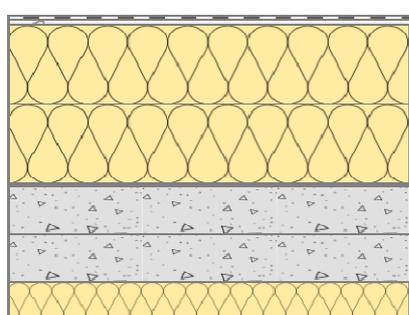
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: COPERTURA (S2)**

**Codice: S2**

Trasmittanza termica	<b>0,158</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>381</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,1</b>	°C
Permeanza	<b>0,062</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>334</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>327</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,008</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,052</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-14,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	5,00	0,2300	0,022	1200	0,92	45000
2	AQUAPANEL® Cement Board Rooftop	6,00	0,3400	0,018	1250	0,84	48
3	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
4	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
5	Barriera al vapore	0,45	0,2200	0,002	289	1,70	6666667
6	Massetto pendenziato	60,00	1,0900	0,055	2200	0,84	70
7	C.I.s. armato (1% acciaio)	60,00	2,3000	0,026	2300	1,00	130
8	Pannello isolante termico ed acustico, in Euroclasse A2-s1, d0, in lana di legno sottile di abete rosso mineralizzata e legata con cemento	50,00	0,1000	0,500	450	1,81	5
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

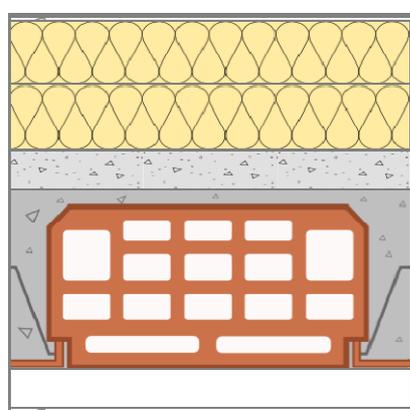
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: COPERTURA (S3)**

**Codice: S3**

Trasmittanza termica	<b>0,153</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>621</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,1</b>	°C
Permeanza	<b>0,062</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>512</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>497</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,003</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,021</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-19,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	5,00	0,2300	0,022	1200	0,92	45000
2	AQUAPANEL® Cement Board Rooftop	6,00	0,3400	0,018	1250	0,84	48
3	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
4	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
5	Barriera al vapore	0,45	0,2200	0,002	289	1,70	6666667
6	Massetto pendenziato	60,00	1,0900	0,055	2200	0,84	70
7	Solaio con blocchi polistirene	280,00	0,5280	0,530	1182	0,84	17
8	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	60,00	0,3750	0,160	-	-	-
9	Cartongesso in lastre	10,00	0,2100	0,048	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

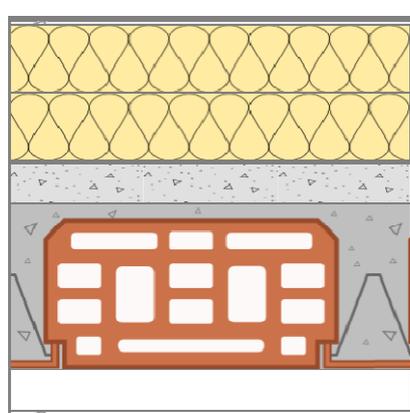
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: COPERTURA (S4)**

**Codice: S4**

Trasmittanza termica	<b>0,154</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>581</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,1</b>	°C
Permeanza	<b>0,062</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>470</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>455</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,004</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,028</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-18,7</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-
1	Impermeabilizzazione con guaina finit. in ardesia	5,00	0,2300	0,022	1200	0,92	45000
2	AQUAPANEL® Cement Board Rooftop	6,00	0,3400	0,018	1250	0,84	48
3	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
4	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
5	Barriera al vapore	0,45	0,2200	0,002	289	1,70	6666667
6	Massetto pendenziato	60,00	1,0900	0,055	2200	0,84	70
7	Solaio con blocchi polistirene	240,00	0,5110	0,470	1204	0,84	17
8	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	60,00	0,3750	0,160	-	-	-
9	Cartongesso in lastre	10,00	0,2100	0,048	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

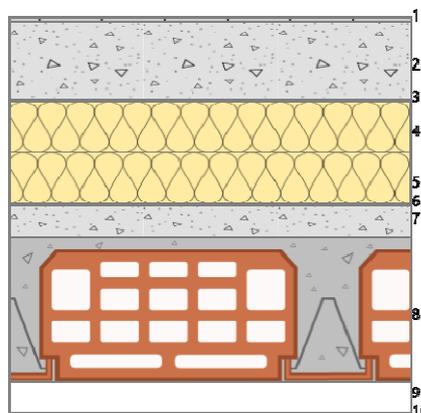
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: SOFFITTO VERSO LOCALE TECNICO (S5)**

**Codice: S5**

Trasmittanza termica	<b>0,151</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>774</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>2,4</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>868</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>861</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,001</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,006</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-1,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	C.I.S. armato (1% acciaio)	150,00	2,3000	0,065	2300	1,00	130
3	Guaina bituminosa	4,00	0,2300	0,017	400	0,90	50000
4	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
5	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
6	Barriera al vapore	0,45	0,2200	0,002	289	1,70	6666667
7	Massetto pendenziato	60,00	1,0900	0,055	2200	0,84	70
8	Solaio con blocchi polistirene	280,00	0,5280	0,530	1182	0,84	17
9	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	60,00	0,3750	0,160	-	-	-
10	Cartongesso in lastre	10,00	0,2100	0,048	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

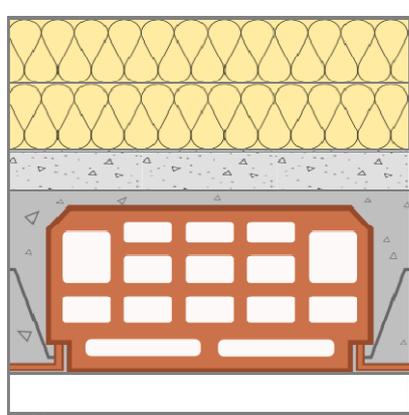
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: COPERTURA (S7)**

**Codice: S6**

Trasmittanza termica	<b>0,154</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>611</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,1</b>	°C
Permeanza	<b>0,066</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>498</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>491</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,003</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,022</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-19,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,053	-	-	-
1	Membrana traspirante e impermeabile	0,44	0,2200	0,002	199	1,70	2564
2	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
3	Pannello rigido in lana di roccia non rivestito a doppia densità	100,00	0,0360	2,778	140	1,03	1
4	Barriera al vapore	0,45	0,2200	0,002	289	1,70	6666667
5	Massetto pendenziato	60,00	1,0900	0,055	2200	0,84	70
6	Solaio con blocchi polistirene	280,00	0,5280	0,530	1182	0,84	17
7	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	60,00	0,3750	0,160	-	-	-
8	Cartongesso in lastre	10,00	0,2100	0,048	700	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <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:** *INFISSO 130x300*

**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>1,300</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

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,ln}$	<b>0,500</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,221</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>130,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,900</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,335</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,565</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,86</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>13,900</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,600</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,270</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>-0,014</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>8,60</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: INFISSO 160x300**

**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>1,300</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

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,ln}$	<b>0,500</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,221</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>160,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4,800</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>4,205</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,595</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,88</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>14,500</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>9,200</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,274</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>-0,014</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>9,20</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: INFISSO 260x300**

**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>1,300</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

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,45</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl\ in}$	<b>0,500</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl\ +sh}$	<b>0,221</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>260,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>7,800</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>7,105</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,695</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,91</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>16,500</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>11,200</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,280</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>-0,014</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>11,20</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

### Descrizione della finestra: INFISSO 115x90

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>1,300</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

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,ln}$	<b>0,500</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,221</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>115,0</b>	cm
Altezza		<b>90,0</b>	cm

#### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,035</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,840</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,195</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,81</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,700</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,100</b>	m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,246</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>-0,014</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,10</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

### Descrizione della finestra: INFISSO 80x100

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>1,300</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

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,ln}$	<b>0,500</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,221</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>80,0</b>	cm
Altezza		<b>100,0</b>	cm

#### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,800</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,630</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,170</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,79</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,200</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,600</b>	m

#### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,238</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

#### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>-0,014</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>3,60</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra: LUCERNAIO 200x200**

**Codice: W6**

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità		<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</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

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl\text{ in}}$	<b>0,500</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl\text{ +sh}}$	<b>0,221</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>200,0</b>	cm
Altezza		<b>200,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>4,000</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,610</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,390</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,90</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>8,000</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,272</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>-0,014</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>8,00</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

Descrizione della finestra: INFISSO 120x210

Codice: W7

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	-		
Classe di permeabilità		<b>Classe 4 secondo Norma UNI EN 12207</b>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,300</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

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\text{ inv}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\text{ est}}$	<b>0,45</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,ln}$	<b>0,500</b>	-
Fattore trasmissione solare totale	$g_{gl+sh}$	<b>0,221</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>120,0</b>	cm
Altezza		<b>210,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,520</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,100</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,420</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,83</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>10,100</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,600</b>	m

### Caratteristiche del modulo

Trasmittanza termica del modulo	$U$	<b>1,264</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

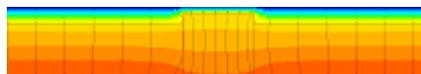
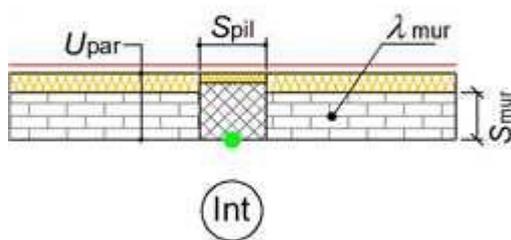
Ponte termico associato	<b>Z6 W - Parete - Telaio</b>		
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>-0,014</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>6,60</b>	m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z1**

Tipologia	<b>P - Parete - Pilastro</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,078</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,155</b>	W/mK
Fattore di temperatura $f_{rsi}$	<b>0,837</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>P5b - Giunto parete con isolamento esterno - pilastro con isolamento esterno e correzione termica su pilastro</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,155 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Spessore pilastro	Spil	<b>230,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>470,0</b>	mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,246</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	20,0	15,9	19,3	15,3	POSITIVA
novembre	20,0	9,6	18,3	15,4	POSITIVA
dicembre	20,0	4,4	17,5	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	2,7	17,2	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	4,7	17,5	13,5	POSITIVA
marzo	20,0	9,5	18,3	12,8	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	18,9	14,6	POSITIVA

### Legenda simboli

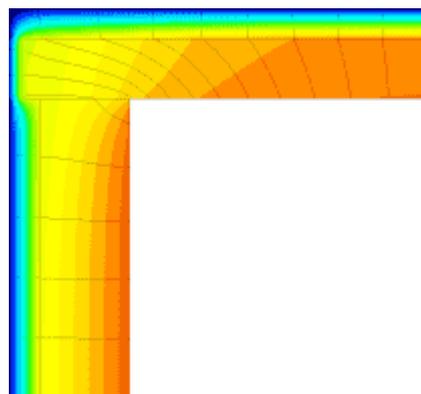
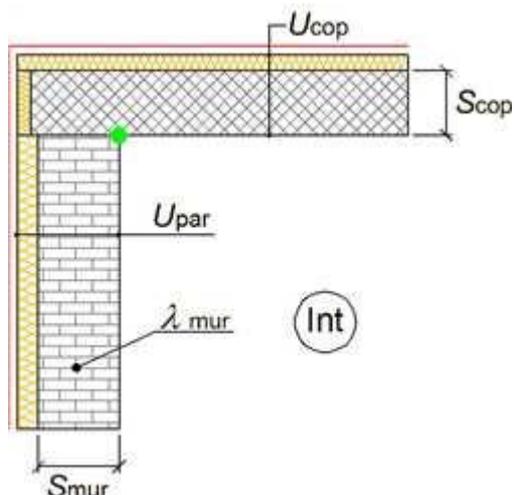
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z2**

Tipologia	<b>R - Parete - Copertura</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,106</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,212</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,816</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>R1b - Giunto parete con isolamento esterno - copertura con correzione</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,212 W/mK.</b>



#### Caratteristiche

Spessore copertura	Scop	<b>400,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>100,0</b>	mm
Trasmittanza termica copertura	Ucop	<b>0,142</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,153</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>80</b>	%

##### Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	15,9	19,2	15,3	POSITIVA
novembre	20,0	9,6	18,1	15,4	POSITIVA
dicembre	20,0	4,4	17,1	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	2,7	16,8	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	4,7	17,2	13,5	POSITIVA
marzo	20,0	9,5	18,1	12,8	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	18,7	14,6	POSITIVA

#### Legenda simboli

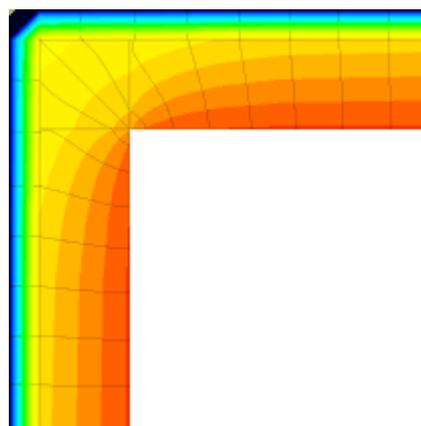
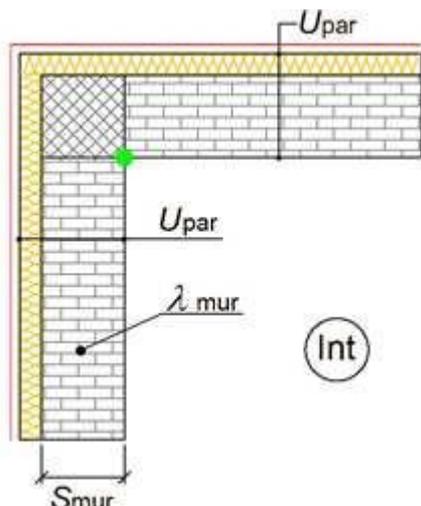
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z3**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,027</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,054</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,822</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>C14 - Giunto tra due pareti con isolamento esterno continuo con pilastro isolato (sporgente) Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -0,054 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore muro	Smur	<b>290,0</b> mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,153</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:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	15,9	19,3	15,3	POSITIVA
novembre	20,0	9,6	18,1	15,4	POSITIVA
dicembre	20,0	4,4	17,2	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	2,7	16,9	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	4,7	17,3	13,5	POSITIVA
marzo	20,0	9,5	18,1	12,8	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	18,8	14,6	POSITIVA

### Legenda simboli

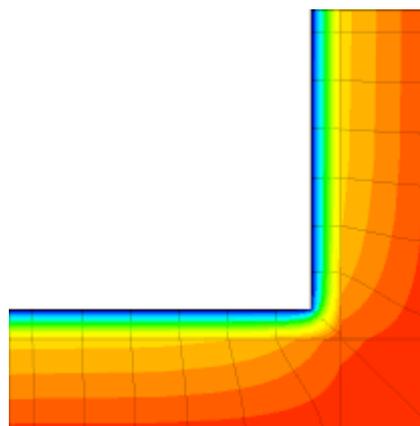
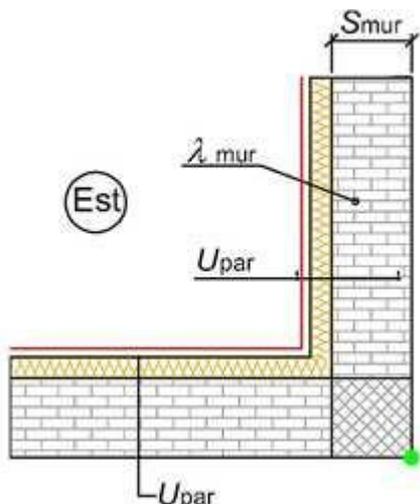
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z4**

Tipologia	<b>C - Angolo tra pareti</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,014</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>0,027</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,963</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>C17 - Giunto tra due pareti con isolamento esterno con pilastro non isolato (rientrante)</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = 0,027 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Spessore muro	Smur	<b>290,0</b> mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,153</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:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	15,9	19,8	15,3	POSITIVA
novembre	20,0	9,6	19,6	15,4	POSITIVA
dicembre	20,0	4,4	19,4	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	2,7	19,4	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	4,7	19,4	13,5	POSITIVA
marzo	20,0	9,5	19,6	12,8	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	19,7	14,6	POSITIVA

### Legenda simboli

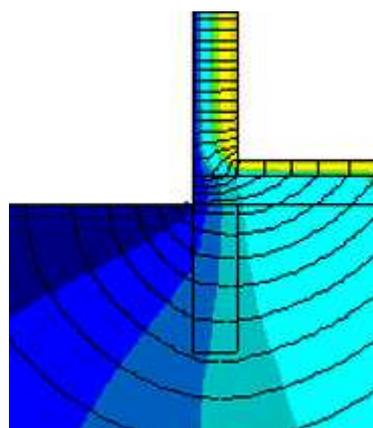
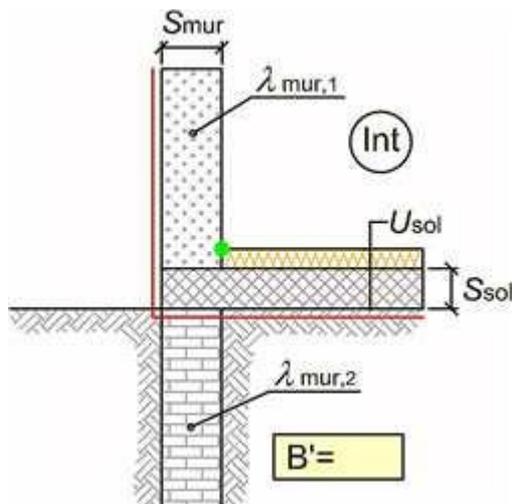
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z5**

Tipologia	<b>GF - Parete - Solaio controterra</b>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,195</b> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,389</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,682</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>GF8 - Giunto parete con isolamento ripartito –solaio controterra con isolamento all’estradosso</b> <b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -0,389 W/mK.</b>



### Caratteristiche

Conduttività termica muro 2	$\lambda_{mur,2}$	<b>0,900</b> W/mK
Dimensione caratteristica del pavimento	$B'$	<b>10,00</b> m
Spessore solaio	$S_{sol}$	<b>270,0</b> mm
Spessore muro	$S_{mur}$	<b>290,0</b> mm
Trasmittanza termica solaio	$U_{sol}$	<b>0,153</b> W/m <sup>2</sup> K
Conduttività termica muro 1	$\lambda_{mur,1}$	<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:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$	Verifica
ottobre	20,0	16,2	18,8	15,3	POSITIVA
novembre	20,0	14,8	18,3	15,4	POSITIVA
dicembre	20,0	11,6	17,3	14,6	POSITIVA
gennaio	20,0	9,0	16,5	14,5	POSITIVA
febbraio	20,0	8,2	16,2	13,5	POSITIVA
marzo	20,0	9,2	16,6	12,8	POSITIVA
aprile	20,0	11,6	17,3	14,6	POSITIVA

### Legenda simboli

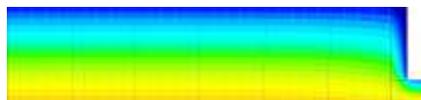
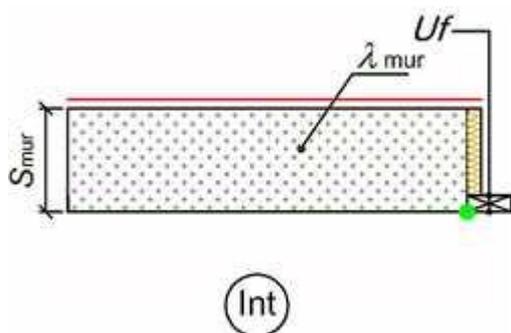
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

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

**Codice: Z6**

Tipologia	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>-0,014</b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b>-0,014</b>	W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,733</b>	-
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>	
Note	<b>W28 - Giunto parete con isolamento ripartito - telaio posto a filo interno con protezione isolante</b>	
	<b>Trasmittanza termica lineica di riferimento (<math>\varphi_e</math>) = -0,014 W/mK.</b>	



### Caratteristiche

Trasmittanza termica telaio	$U_f$	<b>1,100</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore muro	$S_{mur}$	<b>100,0</b>	mm
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	20,0	15,9	18,9	14,3	POSITIVA
novembre	20,0	9,6	17,2	14,5	POSITIVA
dicembre	20,0	4,4	15,8	13,7	POSITIVA
gennaio	20,0	2,7	15,4	13,6	POSITIVA
febbraio	20,0	4,7	15,9	12,6	POSITIVA
marzo	20,0	9,5	17,2	11,8	POSITIVA
aprile	20,0	13,0	18,1	13,7	POSITIVA

### 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 ENERGIA PRIMARIA

## secondo UNI/TS 11300-2 e UNI/TS 11300-4

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

#### Zona I : Infanzia

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
 Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	<b>1</b>	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,10</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>8,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta H_{nom}$	<b>0,75</b>	

#### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
I	6	sezione I nido 16.47 mq	Estrazione + Immissione	94,87	94,87	94,87
I	10	ingresso 9.72 mq	Estrazione + Immissione	55,24	55,24	55,24
I	11	piazza 135.38 mq	Estrazione + Immissione	732,04	732,04	732,04
I	12	atelier/pranzo 37.90 mq	Estrazione + Immissione	239,27	239,27	239,27
I	13	atelier I 32.24 mq	Estrazione + Immissione	188,93	188,93	188,93
I	14	disimpegno 28.49 mq	Estrazione + Immissione	173,15	173,15	173,15
I	15	1° sezione infanzia (n.28 alunni) 57.65 mq	Estrazione + Immissione	224,70	224,70	224,70
I	16	1° sezione infanzia (n.28 alunni) 14.44 mq	Estrazione + Immissione	83,17	83,17	83,17
I	17	miniatelier I 17.06 mq	Estrazione + Immissione	96,31	96,31	96,31
I	18	wc - 1° sezione infanzia (n.28 alunni) 12.06 mq	Estrazione + Immissione	482,44	482,44	482,44
I	19	wc - 2° sezione infanzia (n.28 alunni) 57.65 mq	Estrazione + Immissione	495,25	495,25	495,25
I	20	2° sezione infanzia (n.28 alunni) 44.96 mq	Estrazione + Immissione	258,97	258,97	258,97
I	21	2° sezione infanzia (n.28 alunni) 7.98 mq	Estrazione + Immissione	45,96	45,96	45,96
I	22	miniatelier 2 17.64 mq	Estrazione + Immissione	99,19	99,19	99,19
I	23	3° sezione infanzia (n.28 alunni) 31.54 mq	Estrazione + Immissione	181,73	181,73	181,73
I	24	3° sezione infanzia (n.28 alunni) 22.49 mq	Estrazione + Immissione	129,54	129,54	129,54
I	25	miniatelier 3 17.33 mq	Estrazione + Immissione	99,24	99,24	99,24
I	26	serv. igien. 12.02 mq	Estrazione + Immissione	498,04	498,04	498,04
I	27	lavoro insegnanti 21.81 mq	Estrazione + Immissione	125,63	125,63	125,63
I	28	ripostiglio 4.3 mq	Estrazione + Immissione	25,57	25,57	25,57
I	29	lavanderia 4.02 mq	Estrazione + Immissione	100,82	100,82	100,82
I	30	serv. igen. D 7.74 mq	Estrazione + Immissione	179,06	179,06	179,06
I	31	spogliatoio D 9.13 mq	Estrazione + Immissione	220,82	220,82	220,82
I	32	spogliatoio U 5.91 mq	Estrazione + Immissione	143,30	143,30	143,30
I	33	pulizia 5.87 mq	Estrazione + Immissione	142,77	142,77	142,77
I	34	deposito 7.58 mq	Estrazione + Immissione	42,51	42,51	42,51
I	35	wc H 11.18 mq	Estrazione + Immissione	268,42	268,42	268,42
Totale				<b>5426,93</b>	<b>5426,93</b>	<b>5426,93</b>

### Caratteristiche dei condotti

#### Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>5426,93</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>5426,93</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	<b>0,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>5426,93</b>	m <sup>3</sup> /h

### Zona I : Infanzia

#### Modalità di funzionamento

#### Circuito Riscaldamento Infanzia

#### 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>96,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>95,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>98,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>154,9</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>68,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>646,1</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>117,4</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>323,3</b>	<b>165,8</b>	<b>69,5</b>
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>283,7</b>	<b>145,5</b>	<b>66,6</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

**Dati per circuito**

**Circuito Riscaldamento Infanzia**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Pannelli annegati a pavimento</b>	
Fattore correttivo $f_{emb}$	<b>0,97</b>	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>58860</b>	W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W
Rendimento di emissione	<b>95,1</b>	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>	
Caratteristiche	<b>On off</b>	
Rendimento di regolazione	<b>95,0</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>0,51</b>	
Rendimento di distribuzione utenza	<b>98,5</b>	%
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF, valvola a due vie**

Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>15,0</b>	°C
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,10</b>	-
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>5,0</b>	°C
Portata nominale	<b>11143,89</b>	kg/h

Criterio di calcolo

**Temperatura di mandata fissa**

**35,0 °C**

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,8	35,0	30,6
novembre	30	32,8	35,0	30,6
dicembre	31	32,8	35,0	30,6
gennaio	31	32,8	35,0	30,6
febbraio	28	32,8	35,0	30,6
marzo	31	32,8	35,0	30,6
aprile	15	32,8	35,0	30,6

Legenda simboli

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

**Dati comuni**

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	35,0	35,0	35,0
novembre	30	34,8	35,0	34,6
dicembre	31	34,6	35,0	34,2
gennaio	31	34,6	35,0	34,1
febbraio	28	34,7	35,0	34,3
marzo	31	34,9	35,0	34,7
aprile	15	35,0	35,0	34,9

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

**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	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4

Modalità di funzionamento

**Contemporaneo**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore | - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>		
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>		
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>		
Marca/Serie/Modello	<b>CLIVET WSAN-YME I S 9.1</b>		
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>		
Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	<b>20,0</b>	°C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>5,0</b>	°C
	massima	<b>45,0</b>	°C
Sorgente calda	<b>Acqua di impianto</b>		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>4,0</b>	°C
	massima	<b>60,0</b>	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,41</b>	<b>1,98</b>	<b>1,55</b>
2	<b>2,99</b>	<b>2,47</b>	<b>1,87</b>
7	<b>3,72</b>	<b>2,98</b>	<b>2,31</b>
12	<b>4,18</b>	<b>3,29</b>	<b>2,56</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>10,60</b>	<b>10,40</b>	<b>9,86</b>
2	<b>13,30</b>	<b>13,30</b>	<b>12,20</b>
7	<b>16,50</b>	<b>16,20</b>	<b>15,20</b>
12	<b>18,60</b>	<b>18,00</b>	<b>16,90</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>4,40</b>	<b>5,25</b>	<b>6,36</b>
2	<b>4,45</b>	<b>5,38</b>	<b>6,52</b>
7	<b>4,44</b>	<b>5,44</b>	<b>6,58</b>
12	<b>4,45</b>	<b>5,47</b>	<b>6,60</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

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

<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	0,71	0,87	0,94	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **18,60** 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	40,0	45,0	35,0
novembre	30	39,6	44,6	34,6
dicembre	31	39,2	44,2	34,2
gennaio	31	39,1	44,1	34,1
febbraio	28	39,3	44,3	34,3
marzo	31	39,7	44,7	34,7
aprile	15	39,9	44,9	34,9

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

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>		
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>		
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>		
Marca/Serie/Modello	<b>CLIVET WSAN-YME I S 9.1</b>		
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>		
Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	<b>20,0</b>	°C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>-20,0</b>	°C
	massima	<b>45,0</b>	°C
Sorgente calda	<b>Acqua di impianto</b>		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>4,0</b>	°C
	massima	<b>60,0</b>	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,41</b>	<b>1,98</b>	<b>1,55</b>
2	<b>2,99</b>	<b>2,47</b>	<b>1,87</b>
7	<b>3,72</b>	<b>2,98</b>	<b>2,31</b>
12	<b>4,18</b>	<b>3,29</b>	<b>2,56</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>10,60</b>	<b>10,40</b>	<b>9,86</b>
2	<b>13,30</b>	<b>13,30</b>	<b>12,20</b>
7	<b>16,50</b>	<b>16,20</b>	<b>15,20</b>
12	<b>18,60</b>	<b>18,00</b>	<b>16,90</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>4,40</b>	<b>5,25</b>	<b>6,36</b>
2	<b>4,45</b>	<b>5,38</b>	<b>6,52</b>
7	<b>4,44</b>	<b>5,44</b>	<b>6,58</b>
12	<b>4,45</b>	<b>5,47</b>	<b>6,60</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,58** -

<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	0,68	0,84	0,91	0,96	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	35,0	35,0	35,0
novembre	30	34,8	35,0	34,6
dicembre	31	34,6	35,0	34,2
gennaio	31	34,6	35,0	34,1
febbraio	28	34,7	35,0	34,3
marzo	31	34,9	35,0	34,7
aprile	15	35,0	35,0	34,9

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)	$f_{p,ren}$	<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

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

#### Zona I : Infanzia

#### 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	10719	7689	7663	7663	7663	7663	8531	2765
febbraio	28	7682	5261	5238	5238	5238	5238	5831	1848
marzo	31	4324	2490	2464	2464	2464	2464	2743	1026
aprile	15	817	250	238	238	238	238	265	137
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	658	199	185	185	185	185	206	117
novembre	30	4977	3215	3190	3190	3190	3190	3551	1221
dicembre	31	9430	6697	6672	6672	6672	6672	7427	2336
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>38607</b>	<b>25801</b>	<b>25650</b>	<b>25650</b>	<b>25650</b>	<b>25650</b>	<b>28553</b>	<b>9451</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	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**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	95,0	98,5	100,0	100,0	158,2	69,4	318,7	99,2
febbraio	28	95,0	98,5	100,0	100,0	161,8	69,8	3344,3	130,2
marzo	31	95,0	98,5	100,0	100,0	137,1	62,8	0,0	148,6
aprile	15	95,0	98,5	100,0	100,0	99,3	51,5	0,0	255,6
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	95,0	98,5	100,0	100,0	90,5	48,5	0,0	254,4
novembre	30	95,0	98,5	100,0	100,0	149,1	65,7	0,0	135,6
dicembre	31	95,0	98,5	100,0	100,0	163,0	70,1	395,9	104,7

**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: I - 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	2048	620	330,4	169,5	70,3	0
febbraio	28	2546	764	333,2	170,9	70,6	0
marzo	31	2469	769	321,1	164,7	69,2	0
aprile	15	265	137	193,7	99,3	51,5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	206	117	176,5	90,5	48,5	0
novembre	30	3447	1011	341,0	174,9	71,4	0
dicembre	31	3015	911	330,8	169,7	70,3	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,30
febbraio	28	3,33
marzo	31	3,21
aprile	15	1,94
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	1,76
novembre	30	3,41
dicembre	31	3,31

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli generatore: 2 - 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	6456	2146	300,9	154,3	68,9	0
febbraio	28	3285	1084	303,0	155,4	69,1	0
marzo	31	274	257	106,5	54,6	34,2	0
aprile	15	0	0	0,0	0,0	0,0	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0,0	0,0	0,0	0
novembre	30	104	210	49,3	25,3	18,0	0
dicembre	31	4412	1425	309,6	158,8	70,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,01
febbraio	28	3,03
marzo	31	1,06
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	0,49
dicembre	31	3,10

#### Legenda simboli

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

#### Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	2765	2765	3364	10810
febbraio	28	1848	1848	230	5901
marzo	31	1026	1026	0	2909
aprile	15	137	137	0	320
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	117	117	0	259
novembre	30	1221	1221	0	3669
dicembre	31	2336	2336	2382	9010
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>9451</b>	<b>9451</b>	<b>5975</b>	<b>32878</b>

#### Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1410	2545	4039	4940	6367	6293	7233	5550	4082	3157	2183	1580

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>5975</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>32878</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>646,1</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>117,4</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>3064</b> kWh/anno

**Zona I : Infanzia**

**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>314,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>161,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>68,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>1172,3</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>87,6</b>	%

**Dati per zona**

Zona: **Infanzia**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672	672

Categoria DPR 412/93

**E.7**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6

Fabbisogno giornaliero per posto

**8,0** l/g posto

Numero di posti

**84**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

**100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

**Semplificato**

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

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

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

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo Split 300**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>-5,0</b>	°C
	massima	<b>42,0</b>	°C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>15,0</b>	°C
	massima	<b>62,0</b>	°C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe	<b>2,7</b>	
Potenza utile	$P_u$	<b>3,68</b>	kW
Potenza elettrica assorbita	$P_{ass}$	<b>1,36</b>	kW
Temperatura della sorgente fredda	$\theta_f$	<b>7</b>	°C
Temperatura della sorgente calda	$\theta_c$	<b>55</b>	°C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

Tipo	<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	

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

#### Zona I : Infanzia

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	638	638	638	690	277	0	0	0
febbraio	28	577	577	577	623	240	0	0	0
marzo	31	638	638	638	690	241	0	0	0
aprile	30	618	618	618	667	215	0	0	0
maggio	31	638	638	638	690	201	0	0	0
giugno	30	618	618	618	667	169	0	0	0
luglio	31	638	638	638	690	162	0	0	0
agosto	31	638	638	638	690	180	0	0	0
settembre	30	618	618	618	667	185	0	0	0
ottobre	31	638	638	638	690	207	0	0	0
novembre	30	618	618	618	667	233	0	0	0
dicembre	31	638	638	638	690	269	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>7517</b>	<b>7517</b>	<b>7517</b>	<b>8119</b>	<b>2580</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	127,4	60,4	189,2	64,3
febbraio	28	92,6	-	-	-	132,8	61,9	1929,5	83,9
marzo	31	92,6	-	-	-	146,6	65,4	0,0	89,7
aprile	30	92,6	-	-	-	158,8	68,3	0,0	92,1
maggio	31	92,6	-	-	-	176,2	72,1	0,0	95,1
giugno	30	92,6	-	-	-	203,0	77,3	0,0	99,0
luglio	31	92,6	-	-	-	218,7	80,0	0,0	101,0
agosto	31	92,6	-	-	-	196,2	76,1	0,0	98,1
settembre	30	92,6	-	-	-	184,5	73,8	0,0	96,4
ottobre	31	92,6	-	-	-	170,7	71,0	0,0	94,2
novembre	30	92,6	-	-	-	146,9	65,5	0,0	89,8
dicembre	31	92,6	-	-	-	131,6	61,5	233,1	68,0

**Legenda simboli**

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

**Dettagli generatore: I - 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	690	277	248,5	127,4	60,4	0
febbraio	28	623	240	259,0	132,8	61,9	0
marzo	31	690	241	285,9	146,6	65,4	0
aprile	30	667	215	309,7	158,8	68,3	0
maggio	31	690	201	343,6	176,2	72,1	0
giugno	30	667	169	395,8	203,0	77,3	0
luglio	31	690	162	426,5	218,7	80,0	0
agosto	31	690	180	382,6	196,2	76,1	0
settembre	30	667	185	359,9	184,5	73,8	0
ottobre	31	690	207	332,9	170,7	71,0	0
novembre	30	667	233	286,4	146,9	65,5	0
dicembre	31	690	269	256,6	131,6	61,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,49
febbraio	28	2,59
marzo	31	2,86
aprile	30	3,10
maggio	31	3,44
giugno	30	3,96
luglio	31	4,26
agosto	31	3,83
settembre	30	3,60
ottobre	31	3,33
novembre	30	2,86
dicembre	31	2,57

**Legenda simboli**

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	277	277	337	994
febbraio	28	240	240	30	687
marzo	31	241	241	0	712
aprile	30	215	215	0	671
maggio	31	201	201	0	671
giugno	30	169	169	0	624
luglio	31	162	162	0	632
agosto	31	180	180	0	651
settembre	30	185	185	0	641
ottobre	31	207	207	0	678
novembre	30	233	233	0	688
dicembre	31	269	269	274	939
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>2580</b>	<b>2580</b>	<b>641</b>	<b>8586</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
1410	2545	4039	4940	6367	6293	7233	5550	4082	3157	2183	1580

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>641</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>8586</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>1172,3</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>87,6</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>329</b> kWh/anno

## SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto aeraulico)

### Zona 2 : Asilo

Caratteristiche impianto aeraulico:

Tipo di impianto **Ventilazione meccanica bilanciata**  
Dispositivi presenti **Recuperatore di calore**

Dati per il calcolo della ventilazione meccanica effettiva:

Ricambi d'aria a 50 Pa	$n_{50}$	$l$	$h^{-1}$
Coefficiente di esposizione al vento	$e$	<b>0,10</b>	-
Coefficiente di esposizione al vento	$f$	<b>15,00</b>	-
Fattore di efficienza della regolazione	$FC_{ve,H}$	<b>1,00</b>	-
Ore di funzionamento dell'impianto	$hf$	<b>8,00</b>	-
Rendimento nominale del recuperatore	$\eta H_{nom}$	<b>0,75</b>	

### Portate dei locali

Zona	Nr.	Descrizione locale	Tipologia	$q_{ve,sup}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,ext}$ [m <sup>3</sup> /h]	$q_{ve,0}$ [m <sup>3</sup> /h]
2	1	Ingresso 7,96 mq	Estrazione + Immissione	45,91	45,91	45,91
2	2	ingresso su piazza 7,57 mq	Estrazione + Immissione	45,33	45,33	45,33
2	3	ingresso su piazza 12,25 mq	Estrazione + Immissione	70,56	70,56	70,56
2	4	disimpegno 4,89 mq	Estrazione + Immissione	27,24	27,24	27,24
2	5	lavoro insegnanti 13,34 mq	Estrazione + Immissione	89,04	89,04	89,04
2	6	cucina 39,29 mq	Estrazione + Immissione	225,04	225,04	225,04
2	7	ingresso	Estrazione + Immissione	14,46	14,46	14,46
2	8	deposito 3,1 mq	Estrazione + Immissione	13,08	13,08	13,08
2	9	dispensa 6,58 mq	Estrazione + Immissione	39,40	39,40	39,40
2	10	wc	Estrazione + Immissione	192,66	192,66	192,66
2	11	piazza 103,28 mq	Estrazione + Immissione	586,20	586,20	586,20
2	12	lavoro insegnanti 10,29 mq	Estrazione + Immissione	67,52	67,52	67,52
2	13	serv. D 14,64 mq	Estrazione + Immissione	348,73	348,73	348,73
2	14	spog. U 1,88 mq	Estrazione + Immissione	45,12	45,12	45,12
2	15	spog. U 2,55 mq	Estrazione + Immissione	102,06	102,06	102,06
2	16	lavanderia 4,31 mq	Estrazione + Immissione	172,10	172,10	172,10
2	17	wc H 3,82 mq	Estrazione + Immissione	152,07	152,07	152,07
2	18	ingresso su piazza 0,99 mq	Estrazione + Immissione	5,70	5,70	5,70
2	19	sezione 3 nido lattanti (n.15) 27,82 mq	Estrazione + Immissione	160,24	160,24	160,24
2	20	sezione 3 nido lattanti (n.15) 11,30 mq	Estrazione + Immissione	65,09	65,09	65,09
2	21	sezione 2 nido semidivezzi (n.21) 36,69 mq	Estrazione + Immissione	228,61	228,61	228,61
2	22	sezione 2 nido semidivezzi (n.21) 16,50 mq	Estrazione + Immissione	95,04	95,04	95,04
2	23	spazio sonno - sezione 2 nido semidivezzi (n.21) 33,64 mq	Estrazione + Immissione	193,77	193,77	193,77
2	24	spazio sonno - sezione 3 nido lattanti (n.15) 11,27 mq	Estrazione + Immissione	64,92	64,92	64,92
2	25	spazio sonno - sezione 3 nido lattanti (n.15) 27,42 mq	Estrazione + Immissione	157,94	157,94	157,94
2	26	serv. igenici condivisi 15,15 mq	Estrazione + Immissione	80,35	80,35	80,35
2	27	serv. igenici I 13,73 mq	Estrazione + Immissione	555,70	555,70	555,70
2	28	spazio sonno - sezione I nido 33,74 mq	Estrazione + Immissione	194,34	194,34	194,34
2	29	atelier 13,33 mq	Estrazione + Immissione	76,78	76,78	76,78
2	30	atelier 24,66 mq	Estrazione + Immissione	142,04	142,04	142,04
2	31	sezione I nido 39,69 mq	Estrazione + Immissione	228,61	228,61	228,61
<b>Totale</b>				<b>4485,64</b>	<b>4485,64</b>	<b>4485,64</b>

### Caratteristiche dei condotti

#### Condotta di estrazione dagli ambienti (ETA):

Temperatura di estrazione da ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>4485,64</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Condotta di immissione negli ambienti (SUP):

Temperatura di immissione in ambienti	<b>20,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>4485,64</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Condotta di aspirazione dell'aria esterna (ODA):

Differenza di temperatura per scambio con il terreno	<b>0,0</b>	°C
Potenza elettrica dei ventilatori	<b>0</b>	W
Portata del condotto	<b>4485,64</b>	m <sup>3</sup> /h

#### Zona 2 : Asilo

### Modalità di funzionamento

#### Circuito Riscaldamento Asilo

#### 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>96,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>95,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>98,5</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,gen,p,nren}$	<b>226,8</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,gen,p,tot}$	<b>99,6</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>2221,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>209,1</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>273,7</b>	<b>140,4</b>	<b>65,8</b>
<b>Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4</b>	<b>316,6</b>	<b>162,4</b>	<b>69,0</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

**Dati per circuito**

**Circuito Riscaldamento Asilo**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Pannelli annegati a pavimento</b>	
Fattore correttivo $f_{emb}$	<b>0,97</b>	
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>25303</b>	W
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W
Rendimento di emissione	<b>95,1</b>	%

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo	<b>Per singolo ambiente + climatica</b>	
Caratteristiche	<b>On off</b>	
Rendimento di regolazione	<b>95,0</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>0,51</b>	
Rendimento di distribuzione utenza	<b>98,5</b>	%
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

Tipo di circuito **ON-OFF, valvola a due vie**

Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0</b>	%
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>15,0</b>	°C
Esponente n del corpo scaldante	<b>1,10</b>	-
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>5,0</b>	°C
Portata nominale	<b>4790,58</b>	kg/h

Criterio di calcolo

**Temperatura di mandata fissa**

**35,0 °C**

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	32,8	35,0	30,6
novembre	30	32,8	35,0	30,6
dicembre	31	32,8	35,0	30,6
gennaio	31	32,8	35,0	30,6
febbraio	28	32,8	35,0	30,6
marzo	31	32,8	35,0	30,6
aprile	15	32,8	35,0	30,6

Legenda simboli

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

**Dati comuni**

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	35,0	35,0	35,0
novembre	30	34,7	35,0	34,4
dicembre	31	34,3	35,0	33,6
gennaio	31	34,2	35,0	33,4
febbraio	28	34,4	35,0	33,8
marzo	31	34,8	35,0	34,6
aprile	15	35,0	35,0	34,9

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

**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	Pompa di calore	secondo UNI/TS 11300-4

Modalità di funzionamento

**Alternato**

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Generatore | - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>		
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>		
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>		
Marca/Serie/Modello	<b>CLIVET WSAN-YME I S 9.1</b>		
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>		
Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	<b>20,0</b>	°C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>0,0</b>	°C
	massima	<b>45,0</b>	°C
Sorgente calda	<b>Acqua di impianto</b>		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>4,0</b>	°C
	massima	<b>60,0</b>	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,41</b>	<b>1,98</b>	<b>1,55</b>
2	<b>2,99</b>	<b>2,47</b>	<b>1,87</b>
7	<b>3,72</b>	<b>2,98</b>	<b>2,31</b>
12	<b>4,18</b>	<b>3,29</b>	<b>2,56</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>10,60</b>	<b>10,40</b>	<b>9,86</b>
2	<b>13,30</b>	<b>13,30</b>	<b>12,20</b>
7	<b>16,50</b>	<b>16,20</b>	<b>15,20</b>
12	<b>18,60</b>	<b>18,00</b>	<b>16,90</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>4,40</b>	<b>5,25</b>	<b>6,36</b>
2	<b>4,45</b>	<b>5,38</b>	<b>6,52</b>
7	<b>4,44</b>	<b>5,44</b>	<b>6,58</b>
12	<b>4,45</b>	<b>5,47</b>	<b>6,60</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,58** -

<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	0,68	0,84	0,91	0,96	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **18,60** 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	40,0	45,0	35,0
novembre	30	39,4	44,4	34,4
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	39,6	44,6	34,6
aprile	15	39,9	44,9	34,9

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

Generatore 2 - Pompa di calore

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>		
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>		
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>		
Marca/Serie/Modello	<b>CLIVET WSAN-YME I S 9.1</b>		
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>		
Temperatura di disattivazione	$\theta_{H,off}$	<b>20,0</b>	°C (per riscaldamento)
Sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>-20,0</b>	°C
	massima	<b>45,0</b>	°C
Sorgente calda	<b>Acqua di impianto</b>		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>4,0</b>	°C
	massima	<b>60,0</b>	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>2,41</b>	<b>1,98</b>	<b>1,55</b>
2	<b>2,99</b>	<b>2,47</b>	<b>1,87</b>
7	<b>3,72</b>	<b>2,98</b>	<b>2,31</b>
12	<b>4,18</b>	<b>3,29</b>	<b>2,56</b>

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>10,60</b>	<b>10,40</b>	<b>9,86</b>
2	<b>13,30</b>	<b>13,30</b>	<b>12,20</b>
7	<b>16,50</b>	<b>16,20</b>	<b>15,20</b>
12	<b>18,60</b>	<b>18,00</b>	<b>16,90</b>

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	35	45	55
-7	<b>4,40</b>	<b>5,25</b>	<b>6,36</b>
2	<b>4,45</b>	<b>5,38</b>	<b>6,52</b>
7	<b>4,44</b>	<b>5,44</b>	<b>6,58</b>
12	<b>4,45</b>	<b>5,47</b>	<b>6,60</b>

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,58** -

<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	0,68	0,84	0,91	0,96	0,98	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

Legenda simboli

CR Fattore di carico macchina della pompa di calore

Fc Fattore correttivo della pompa di calore

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento diretto**

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	0,0	0,0	0,0
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	34,3	35,0	33,6
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	34,4	35,0	33,8
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

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

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<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

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

#### **Zona 2 : Asilo**

#### 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	9553	6244	6233	6233	6233	6233	6938	0
febbraio	28	6669	4026	4016	4016	4016	4016	4470	1419
marzo	31	3676	1685	1674	1674	1674	1674	1863	656
aprile	15	691	128	123	123	123	123	137	119
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	497	78	72	72	72	72	80	105
novembre	30	4191	2268	2257	2257	2257	2257	2512	798
dicembre	31	8280	5296	5285	5285	5285	5285	5883	1851
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>33559</b>	<b>19724</b>	<b>19660</b>	<b>19660</b>	<b>19660</b>	<b>19660</b>	<b>21885</b>	<b>4948</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	0	0	0	0
febbraio	28	0	0	0	0
marzo	31	0	0	0	0
aprile	15	0	0	0	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0	0	0	0
novembre	30	0	0	0	0
dicembre	31	0	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**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	95,0	98,5	100,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	95,0	98,5	100,0	100,0	161,6	68,9	0,0	149,0
marzo	31	95,0	98,5	100,0	100,0	145,6	67,3	0,0	199,9
aprile	15	95,0	98,5	100,0	100,0	59,1	36,5	0,0	335,5
maggio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	95,0	98,5	100,0	100,0	39,1	26,3	0,0	318,3
novembre	30	95,0	98,5	100,0	100,0	161,5	71,3	0,0	175,2
dicembre	31	95,0	98,5	100,0	100,0	163,0	69,2	548,2	118,7

**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: I - 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	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0,0	0,0	0
marzo	31	1863	656	284,0	145,6	67,3	0
aprile	15	137	119	115,1	59,1	36,5	0
maggio	-	-	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-	-	-
ottobre	17	80	105	76,3	39,1	26,3	0
novembre	30	2512	798	315,0	161,5	71,3	0
dicembre	31	0	0	0,0	0,0	0,0	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	0,00
marzo	31	2,84
aprile	15	1,15
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,76
novembre	30	3,15
dicembre	31	0,00

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli generatore: 2 - 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	0	0	0,0	0,0	0,0	0
febbraio	28	4470	1419	315,0	161,6	68,9	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	5883	1851	317,8	163,0	69,2	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	0,00
febbraio	28	3,15
marzo	31	0,00
aprile	15	0,00
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	17	0,00
novembre	30	0,00
dicembre	31	3,18

Legenda simboli

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

Fabbisogno di energia primaria impianto idronico

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]	$Q_{H,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	0	0	0	0
febbraio	28	1419	1419	0	4477
marzo	31	656	656	0	1839
aprile	15	119	119	0	206
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	105	105	0	156
novembre	30	798	798	0	2392
dicembre	31	1851	1851	1510	6976
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>4948</b>	<b>4948</b>	<b>1510</b>	<b>16046</b>

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
1410	2545	4039	4940	6367	6293	7233	5550	4082	3157	2183	1580

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>1510</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{H,p,tot}$	<b>16046</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{H,g,p,nren}$	<b>2221,7</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{H,g,p,tot}$	<b>209,1</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>775</b> kWh/anno

**Zona 2 : Asilo**

**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>314,7</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,gen,p,nren}$	<b>161,4</b>	%
Rendimento di generazione (risp. a en. pr. non tot.)	$\eta_{W,gen,p,tot}$	<b>68,9</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. non rinn.)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>3428,4</b>	%
Rendimento globale medio stagionale (risp. a en. pr. tot.)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>90,8</b>	%

**Dati per zona**

Zona: **Asilo**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288

Categoria DPR 412/93

**E.7**

Temperatura di erogazione

**40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6

Fabbisogno giornaliero per posto

**8,0** l/g posto

Numero di posti

**36**

Fattore di occupazione [%]

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

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione

**100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo

**Semplificato**

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

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Modalità di funzionamento del generatore:

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

Dati generali:

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

Marca/Serie/Modello **Ariston S.p.a/Nuos/Nuos Evo Split 300**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima		<b>-5,0</b> °C
	massima		<b>42,0</b> °C

Sorgente calda **Acqua calda sanitaria**

Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima		<b>15,0</b> °C
	massima		<b>62,0</b> °C

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

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPe		<b>2,7</b>
Potenza utile	$P_u$		<b>1,84</b> kW
Potenza elettrica assorbita	$P_{ass}$		<b>0,68</b> kW
Temperatura della sorgente fredda	$\theta_f$		<b>7</b> °C
Temperatura della sorgente calda	$\theta_c$		<b>55</b> °C

Fattori correttivi della pompa di calore:

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

Legenda simboli

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

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti **0** W

Vettore energetico:

	<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

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

### Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria

#### Zona 2 : Asilo

#### Fabbisogni termici ed elettrici

Mese	gg	Fabbisogni termici					Fabbisogni elettrici		
		$Q_{W,sys,out}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,rec}$ [kWh]	$Q_{W,sys,out,cont}$ [kWh]	$Q_{W,gen,out}$ [kWh]	$Q_{W,gen,in}$ [kWh]	$Q_{W,ric,aux}$ [kWh]	$Q_{W,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{W,gen,aux}$ [kWh]
gennaio	31	274	274	274	296	119	0	0	0
febbraio	28	247	247	247	267	103	0	0	0
marzo	31	274	274	274	296	103	0	0	0
aprile	30	265	265	265	286	92	0	0	0
maggio	31	274	274	274	296	86	0	0	0
giugno	30	265	265	265	286	72	0	0	0
luglio	31	274	274	274	296	69	0	0	0
agosto	31	274	274	274	296	77	0	0	0
settembre	30	265	265	265	286	79	0	0	0
ottobre	31	274	274	274	296	89	0	0	0
novembre	30	265	265	265	286	100	0	0	0
dicembre	31	274	274	274	296	115	0	0	0
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>3222</b>	<b>3222</b>	<b>3222</b>	<b>3479</b>	<b>1106</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

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

#### Dettagli impianto termico

Mese	gg	$\eta_{W,d}$ [%]	$\eta_{W,s}$ [%]	$\eta_{W,ric}$ [%]	$\eta_{W,dp}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,gen,p,tot}$ [%]	$\eta_{W,g,p,nren}$ [%]	$\eta_{W,g,p,tot}$ [%]
gennaio	31	92,6	-	-	-	127,4	60,4	0,0	85,4
febbraio	28	92,6	-	-	-	132,8	61,9	0,0	86,7
marzo	31	92,6	-	-	-	146,6	65,4	0,0	89,7
aprile	30	92,6	-	-	-	158,8	68,3	0,0	92,1
maggio	31	92,6	-	-	-	176,2	72,1	0,0	95,1
giugno	30	92,6	-	-	-	203,0	77,3	0,0	99,0
luglio	31	92,6	-	-	-	218,7	80,0	0,0	101,0
agosto	31	92,6	-	-	-	196,2	76,1	0,0	98,1
settembre	30	92,6	-	-	-	184,5	73,8	0,0	96,4
ottobre	31	92,6	-	-	-	170,7	71,0	0,0	94,2
novembre	30	92,6	-	-	-	146,9	65,5	0,0	89,8
dicembre	31	92,6	-	-	-	131,6	61,5	291,2	71,0

**Legenda simboli**

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

**Dettagli generatore: I - 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	296	119	248,5	127,4	60,4	0
febbraio	28	267	103	259,0	132,8	61,9	0
marzo	31	296	103	285,9	146,6	65,4	0
aprile	30	286	92	309,7	158,8	68,3	0
maggio	31	296	86	343,6	176,2	72,1	0
giugno	30	286	72	395,8	203,0	77,3	0
luglio	31	296	69	426,5	218,7	80,0	0
agosto	31	296	77	382,6	196,2	76,1	0
settembre	30	286	79	359,9	184,5	73,8	0
ottobre	31	296	89	332,9	170,7	71,0	0
novembre	30	286	100	286,4	146,9	65,5	0
dicembre	31	296	115	256,6	131,6	61,5	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,49
febbraio	28	2,59
marzo	31	2,86
aprile	30	3,10
maggio	31	3,44
giugno	30	3,96
luglio	31	4,26
agosto	31	3,83
settembre	30	3,60
ottobre	31	3,33
novembre	30	2,86
dicembre	31	2,57

**Legenda simboli**

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

Fabbisogno di energia primaria impianto acqua calda sanitaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]	$Q_{W,p,tot}$ [kWh]
gennaio	31	119	119	0	321
febbraio	28	103	103	0	285
marzo	31	103	103	0	305
aprile	30	92	92	0	287
maggio	31	86	86	0	288
giugno	30	72	72	0	267
luglio	31	69	69	0	271
agosto	31	77	77	0	279
settembre	30	79	79	0	275
ottobre	31	89	89	0	290
novembre	30	100	100	0	295
dicembre	31	115	115	94	385
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>1106</b>	<b>1106</b>	<b>94</b>	<b>3548</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
1410	2545	4039	4940	6367	6293	7233	5550	4082	3157	2183	1580

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{W,p,nren}$	<b>94</b> kWh/anno
Fabbisogno di energia primaria totale	$Q_{W,p,tot}$	<b>3548</b> kWh/anno
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria non rinnovabile)	$\eta_{W,g,p,nren}$	<b>3428,4</b> %
Rendimento globale medio stagionale (rispetto all'energia primaria totale)	$\eta_{W,g,p,tot}$	<b>90,8</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>48</b> kWh/anno

## FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI

<b>Edificio : Progetto DEFINITIVO di cui all'art.24 del D.P.R. 207/2010</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	1133,82	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	7485	41439	48924	6,60	36,55	43,15
Acqua calda sanitaria	735	11398	12133	0,65	10,05	10,70
Ventilazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	2266	16120	18387	2,00	14,22	16,22
<b>TOTALE</b>	<b>10487</b>	<b>68957</b>	<b>79444</b>	<b>9,25</b>	<b>60,82</b>	<b>70,07</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	5260	kWhel/anno	2420	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

<b>Zona I : Infanzia</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	583,63	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	5975	26903	32878	10,24	46,10	56,33
Acqua calda sanitaria	641	7944	8586	1,10	13,61	14,71
Ventilazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	1654	7694	9347	2,83	13,18	16,02
<b>TOTALE</b>	<b>8270</b>	<b>42541</b>	<b>50811</b>	<b>14,17</b>	<b>72,89</b>	<b>87,06</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	4241	kWhel/anno	1951	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

<b>Zona 2 : Asilo</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	550,19	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	1510	14536	16046	2,75	26,42	29,16
Acqua calda sanitaria	94	3454	3548	0,17	6,28	6,45
Ventilazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
Illuminazione	613	8426	9039	1,11	15,32	16,43
<b>TOTALE</b>	<b>2217</b>	<b>26416</b>	<b>28633</b>	<b>4,03</b>	<b>48,01</b>	<b>52,04</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Energia elettrica	1137	kWhel/anno	523	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria, Ventilazione, Illuminazione

## PANNELLI SOLARI FOTOVOLTAICI

### Zona I : Infanzia

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	<b>49378</b>	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	<b>20174</b>	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>79,0</b>	%
Energia elettrica da rete	<b>4241</b>	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	<b>33445</b>	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1410
Febbraio	2545
Marzo	4039
Aprile	4940
Maggio	6367
Giugno	6293
Luglio	7233
Agosto	5550
Settembre	4082
Ottobre	3157
Novembre	2183
Dicembre	1580
<b>TOTALI</b>	<b>49378</b>

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	-
Numero di moduli	<b>105</b>
Potenza di picco totale	<b>45675</b> W <sub>p</sub>
Superficie utile totale	<b>207,90</b> m <sup>2</sup>

### Dati del singolo modulo

Potenza di picco	$W_{pv}$	<b>435</b>	W <sub>p</sub>
Superficie utile	$A_{pv}$	<b>1,98</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di efficienza	$f_{pv}$	<b>0,75</b>	-
Efficienza nominale		<b>0,22</b>	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	$\gamma$	<b>-45,0</b> °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	$\beta$	<b>18,0</b> °
Coefficiente di riflettenza (albedo)		<b>0,13</b>
Ombreggiamento	<b>(nessuno)</b>	

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	41,2	1410
febbraio	74,3	2545
marzo	117,9	4039
aprile	144,2	4940
maggio	185,9	6367
giugno	183,7	6293
luglio	211,1	7233
agosto	162,0	5550
settembre	119,1	4082
ottobre	92,2	3157
novembre	63,7	2183
dicembre	46,1	1580
<b>TOTALI</b>	<b>1441,4</b>	<b>49378</b>

Legenda simboli

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

## Zona 2 : Asilo

Energia elettrica da produzione fotovoltaica	<b>49378</b>	kWh/anno
Fabbisogno elettrico totale dell'impianto	<b>14646</b>	kWh/anno
Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>92,2</b>	%
Energia elettrica da rete	<b>1137</b>	kWh/anno
Energia elettrica prodotta e non consumata	<b>35868</b>	kWh/anno

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

Mese	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
Gennaio	1410
Febbraio	2545
Marzo	4039
Aprile	4940
Maggio	6367
Giugno	6293
Luglio	7233
Agosto	5550
Settembre	4082
Ottobre	3157
Novembre	2183
Dicembre	1580
<b>TOTALI</b>	<b>49378</b>

Descrizione sottocampo: **Nuovo sottocampo**

Modulo utilizzato	-	
Numero di moduli	<b>105</b>	
Potenza di picco totale	<b>45675</b>	W <sub>p</sub>
Superficie utile totale	<b>207,90</b>	m <sup>2</sup>

### Dati del singolo modulo

Potenza di picco	W <sub>pv</sub>	<b>435</b>	W <sub>p</sub>
Superficie utile	A <sub>pv</sub>	<b>1,98</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di efficienza	f <sub>pv</sub>	<b>0,75</b>	-
Efficienza nominale		<b>0,22</b>	-

Dati posizionamento pannelli

Orientamento rispetto al sud	$\gamma$	<b>-45,0</b> °
Inclinazione rispetto al piano orizzontale	$\beta$	<b>18,0</b> °
Coefficiente di riflettenza (albedo)		<b>0,13</b>
Ombreggiamento	<b>(nessuno)</b>	

Energia elettrica mensile prodotta dal sottocampo

Mese	$E_{pv}$ [kWh/m <sup>2</sup> ]	$E_{el,pv,out}$ [kWh]
gennaio	41,2	1410
febbraio	74,3	2545
marzo	117,9	4039
aprile	144,2	4940
maggio	185,9	6367
giugno	183,7	6293
luglio	211,1	7233
agosto	162,0	5550
settembre	119,1	4082
ottobre	92,2	3157
novembre	63,7	2183
dicembre	46,1	1580
<b>TOTALI</b>	<b>1441,4</b>	<b>49378</b>

Legenda simboli

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

## RIASSUNTO VERIFICHE DI LEGGE

**Impianto:** Progetto **DEFINITIVO** di cui all'art.24 del D.P.R. 207/2010 per la realizzazione di Nuovo Polo Infanzia in Via Villagrappa

**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**

Criterio per l'utilizzo di fonti energetiche rinnovabili:  
secondo DGR 967/2015 – All. 2, p. B.7.1 [X]

### Elenco verifiche:

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	<b>Positiva</b>				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	<b>Positiva</b>				
Copertura da fonti energetiche rinnovabili	<b>Positiva</b>	<b>66,0</b>	<	<b>86,5</b>	%
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	<b>Positiva</b>				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	<b>Positiva</b>	<b>78,95</b>	>	<b>63,65</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione termica utile per raffrescamento	<b>Positiva</b>	<b>13,25</b>	>	<b>12,37</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Indice di prestazione energetica globale	<b>Positiva</b>	<b>163,74</b>	>	<b>70,07</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	<b>Positiva</b>				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	<b>Positiva</b>				
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	<b>Positiva</b>				

### Dettagli – Verifica termoigrometrica :

Cod.	Tipo	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
M2	T	PARETE ESTERNA SENZA PILASTRO (MUR 02)	Positiva	Positiva
S1	T	COPERTURA (S1)	Positiva	Positiva
M1	T	PARETE ESTERNA CON PILASTRO - Sezione Parete (MUR 01)	Positiva	Positiva
M3	N	PARETE TRA AULE (MUR 03)	Positiva	Positiva
S3	T	COPERTURA (S3)	Positiva	Positiva
M4	N	PARETE TRA AULE CON GIUNTO (MUR 03)	Positiva	Positiva
S4	T	COPERTURA (S4)	Positiva	Positiva
S5	U	SOFFITTO VERSO LOCALE TECNICO (S5)	Positiva	Positiva
M5	U	PARETE VERSO VANO SCALE CON GIUNTO (MUR 04)	Positiva	Positiva
M6	U	PARETE VERSO VANO SCALE (MUR 04)	Positiva	Positiva
S6	T	COPERTURA (S7)	Positiva	Positiva
S2	T	COPERTURA (S2)	Positiva	Positiva
P1	G	PAVIMENTO SU TERRENO	Positiva	Positiva

**Dettagli – Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico :**

Cod.	Descrizione	Verifica rischio muffa
Z1	P - Parete - Pilastro	Positiva
Z2	R - Parete - Copertura	Positiva
Z3	C - Angolo Sporgente tra pareti	Positiva
Z5	GF - Parete - Solaio controterra	Positiva
Z6	W - Parete - Telaio	Positiva
Z4	C - Angolo Rientrante tra pareti	Positiva

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

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

Servizio	EPren [kWh]	EPren [kWh]	EPtot [kWh]
Riscaldamento	41438,87	7485,48	48924,34
Acqua calda sanitaria	11398,26	735,23	12133,49
Raffrescamento	0,00	0,00	0,00
TOTALI	52837,12	8220,71	61057,83

$$\% \text{ copertura} = [(52837,12) / (61057,83)] * 100 = 86,54$$

**Dettagli – Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati :**

Cod.	Tipo	Descrizione	Verifica	U amm. [W/m²K]		U media [W/m²K]	U [W/m²K]
M3	N	PARETE TRA AULE (MUR 03)	Positiva	0,800	≥	0,232	0,287
M4	N	PARETE TRA AULE CON GIUNTO (MUR 03)	Positiva	0,800	≥	0,126	0,145

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

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

Su [m²]	Qh,nd amm. [kWh]	Qh,nd [kWh]
1133,82	89509,55	72165,40

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

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

Su [m²]	Qc,nd amm. [kWh]	Qc,nd [kWh]
1133,82	15022,06	14020,73

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

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

Servizio	EP ed. riferimento [kWh/m²]	EP [kWh/m²]
Riscaldamento	91,19	43,15
Acqua calda sanitaria	15,79	10,70
Raffrescamento	0,00	0,00
Ventilazione	35,94	0,00
Illuminazione	20,82	16,22
Trasporto	0,00	0,00
TOTALE	163,74	70,07

**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	Infanzia	Positiva	0,040	≥	0,027	15,92	583,63
2	Asilo	Positiva	0,040	≥	0,029	15,96	550,19

**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	Infanzia	E.7	0,55	≥	0,24
2	Asilo	E.7	0,55	≥	0,23

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

Nr.	Servizi	Verifica	ηg amm [%]		ηg [%]
1	Riscaldamento	Positiva	82,6	≤	117,4
2	Riscaldamento	Positiva	91,6	≤	209,1
3	Acqua calda sanitaria	Positiva	59,6	≤	87,6
4	Acqua calda sanitaria	Positiva	60,9	≤	90,8

**Dettagli – Fabbisogni energetici servizio Riscaldamento:**

Qp,ren = 41438,87 kWh

Qp,nren = 7485,48 kWh

Qp,tot = 48924,34 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	0,47	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	1040,52	3381,06	3902,91	1312,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	720,08	2325,61	2191,23	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	1724,88	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1996,03	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	5595,02	6944,23	3065,61	269,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	193,09	4042,64	8964,07	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	113,89	2220,33	1056,31	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	498,22	306,74	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 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

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

Qp,ren = 11398,26 kWh

Qp,nren = 735,23 kWh

Qp,tot = 12133,49 kWh

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

	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,z1,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
Edel,ter,z2,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	297,81	345,05	778,91	1550,19	2126,13	1872,21	2021,47	1695,42	1302,69	944,73	373,09	195,18	1,00	0,00	1,00
Qel,gross	173,06	15,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	188,65	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	672,01	606,98	672,01	650,33	672,01	650,33	672,01	672,01	650,33	672,01	650,33	672,01	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	74,50	16,83	434,35	1242,40	1839,43	1631,37	1790,51	1437,95	1037,79	648,82	40,26	0,00	1,00	0,00	1,00

Legenda simboli

Edel,ter,z1,gl	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 1-Infanzia
Edel,ter,z2,gl	Energia termica consegnata Pompa di calore - secondo UNI/TS 11300-4 2-Asilo
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