

# Comune di Galliciano

## Città Metropolitana di Roma Capitale



### LAVORI DI AMPLIAMENTO E COMPLETAMENTO SEDE COMUNALE - III STRALCIO FUNZIONALE

INDICE	DATA	EMISSIONI	REDATTO	CONTROL.	APPROV.
1	15.03.2018	Progetto esecutivo			
0	26.06.2017	Prima emissione per approvazione	ALC	PDF	PDF

#### Progettazione:



**ALC Engineering S.r.l.**  
V.le Liegi 2 - 00198 ROMA  
Tel 06.85303351 - Fax 06.85833754  
E-mail: info@alcengineering.it  
C.F/P. IVA 12790191006

#### Direzione Tecnica:

Ing. Pierluigi DI FELICE  
(ALC Engineering S.r.l.)

Ing. Federico LAZZARO  
(ALC Engineering S.r.l.)

#### IL RUP

Arch. Enrico BONUCCELLI

## Progetto Esecutivo

#### Oggetto:

**Intervento di ampliamento e completamento  
della sede comunale - III stralcio**

#### Elaborato:

Relazione tecnica di rispondenza alle prescrizioni in  
materia di consumi energetici

TAVOLA:	SCALA:	DATA:	FILE:	REVISIONE:
<b>R5</b>	-	marzo 2018		0

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : ***COMUNE DI GALLICANO (RM)***

EDIFICIO : ***Ampliamento e completamento della sede comunale III Stralcio -  
Centro anziani***

INDIRIZZO : ***via Tre Novembre, 7 00010 - GALLICANO (RM)***

COMUNE : ***Gallicano nel Lazio***

INTERVENTO : ***Lavori di ampliamento e completamento della sede comunale - III  
stralcio: completamento del centro anziani con installazione dei nuovi impianti.***

Rif.: ***Centro\_anziani.E0001***

Software di calcolo : ***Edilclima - EC700 - versione 7***

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL COMMA 1 DELL'ARTICOLO 8 DEL DECRETO  
LEGISLATIVO 19 AGOSTO 2005, N. 192, ATTESTANTE LA RISPONDENZA ALLE  
PRESCRIZIONI IN MATERIA DI CONTENIMENTO DEL CONSUMO ENERGETICO  
DEGLI EDIFICI**

***Nuove costruzioni, ristrutturazioni importanti di primo livello, edifici ad energia quasi zero***

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate al paragrafo 1.4.1, comma 3, lettera a) dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005.

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

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

***Riqualificazione energetica degli impianti tecnici***

Un edificio esistente è sottoposto a riqualificazione energetica degli impianti tecnici quando i lavori in qualunque modo denominati, a titolo indicativo e non esaustivo: manutenzione ordinaria o straordinaria, ristrutturazione e risanamento conservativo, insistono su impianti aventi proprio consumo energetico.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Gallicano nel Lazio Provincia RM

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

***Lavori di ampliamento e completamento della sede comunale - III stralcio: completamento del centro anziani con installazione dei nuovi impianti.***

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

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

***via Tre Novembre, 7 00010 - GALLICANO (RM)***

Richiesta permesso di costruire	_____	del	<u>22/06/2017</u>
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>22/06/2017</u>
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA	_____	del	<u>22/06/2017</u>

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

---

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

---

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) **COMUNE DI GALLICANO (RM)**  
**via Tre Novembre, 7 00010 - GALLICANO (RM)**

Progettista degli impianti termici  
**ing. Di Felice Pierluigi (ALC Engineering)**  
Albo: **ingegneri** Pr.: **ROMA** N.iscr.: **23858**

Direttore lavori degli impianti termici  
**ing. Di Felice Pierluigi (ALC Engineering)**  
Albo: **ingegneri** Pr.: **ROMA** N.iscr.: **23858**

## 2. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI)

Gli elementi tipologici forniti, al solo scopo di supportare la presente relazione tecnica, sono i seguenti:

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi di protezione solare.
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93)	<u>1659</u> GG
Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti)	<u>-1,5</u> °C
Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma	<u>33,0</u> °C

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

### a) Condizionamento invernale

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	747,45	425,66	0,57	182,99	20,0	65,0
<b>Ampliamento e completamento della sede comunale III Stralcio - Centro anziani</b>	747,45	425,66	0,57	182,99	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	747,45	425,66	0,57	182,99	26,0	51,3
<b>Ampliamento e completamento della sede comunale III Stralcio - Centro anziani</b>	747,45	425,66	0,57	182,99	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore:

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

### c) Informazioni generali e prescrizioni

---

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

Motivazione della soluzione prescelta:

---

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

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

**Edificio già realizzato.**

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

**Edificio già realizzato.**

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

---

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

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

---

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

Descrizione e percentuali di copertura:

---

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

---

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

---

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

---

---

Descrizione delle principali caratteristiche:

---

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

Motivazioni che ha portato alla non utilizzazione:

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto a pompa di calore aria-aria ad espansione diretta**

Sistemi di generazione

**Pompa di calore aria-aria**

Sistemi di termoregolazione

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**gas refrigerante di tipo ecologico R134A**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

Sistemi di accumulo termico: tipologie

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Pompa di calore con mini accumulo da 80 lt.**

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

Presenza di un filtro di sicurezza:

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria:

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

Zona	<b>Ampliamento e completamento della sede comunale III Stralcio - Centro anziani</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca - modello	<b>LG ELECTRONICS / Multi V IV Pompa di Calore/ARUN080LTE4</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Potenza termica utile in riscaldamento	<b>25,2</b>	kW	
Coefficiente di prestazione (COP)	<b>5,50</b>		
Temperature di riferimento:			

Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 20,0 °C

Zona Ampliamento e completamento della sede comunale III Stralcio - Centro anziani      Quantità 1  
Servizio Raffrescamento      Fluido termovettore Aria  
Tipo di generatore Pompa di calore      Combustibile Energia elettrica  
Marca - modello LG ELECTRONICS /Multi V IV Pompa di Calore/ARUN080LTE4  
Tipo sorgente fredda Aria

Potenza termica utile in raffrescamento 22,4 kW  
Indice di efficienza energetica (EER) 5,11  
Temperature di riferimento:  
Sorgente fredda 19,0 °C      Sorgente calda 33,0 °C

Zona Zona climatizzata      Quantità 1  
Servizio Acqua calda sanitaria      Fluido termovettore Acqua  
Tipo di generatore Pompa di calore      Combustibile Energia elettrica  
Marca - modello ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo 80  
Tipo sorgente fredda Aria esterna

Potenza termica utile in riscaldamento 0,6 kW  
Coefficiente di prestazione (COP) 3,69  
Temperature di riferimento:  
Sorgente fredda 7,0 °C      Sorgente calda 35,0 °C

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

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

Tipo di conduzione prevista     continua con attenuazione notturna     intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:  
Continua con attenuazione notturna

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

*Centralina climatica*

Marca - modello \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore 0

*Organi di attuazione*

Marca - modello \_\_\_\_\_

Descrizione sintetica delle funzioni \_\_\_\_\_

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
	0	0

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
	0

e) **Terminali di erogazione dell'energia termica**

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>split a controsoffitto a vista o canalizzabili</i>	6	35

h) **Specifiche dell'isolamento termico della rete di distribuzione**

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<i>Tbazioni in rame coibentato per distribuzione fluido refrigerante</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	0,042	15

$\lambda_{is}$  Conduttività termica del materiale isolante

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

## **5.4 Impianti di illuminazione**

Descrizione e caratteristiche tecniche

Schemi funzionali *tavola di progetto impianti elettrici*

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Ampliamento e completamento della sede comunale III Stralcio - Centro anziani**

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

Si è in presenza del caso di cui al comma 1 del punto 5.3 dell'allegato 1:

E' stata eseguita la diagnosi energetica richiesta:

Se "sì" esplicitare i motivi che hanno portato alla scelta della soluzione progettuale attraverso la diagnosi energetica:

### a) **Involucro edilizio e ricambi d'aria**

*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Muro verso esterno</b>	<b>0,667</b>	<b>0,686</b>
<b>M2</b>	<b>muro separazione atrio</b>	<b>0,886</b>	<b>1,053</b>
<b>M5</b>	<b>setto in c.a.</b>	<b>0,619</b>	<b>0,578</b>
<b>P1</b>	<b>pavimento su parcheggio</b>	<b>0,401</b>	<b>0,654</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M7</b>	<b>Muro androne-esterno</b>	<b>0,667</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Androne pavimento su parcheggio</b>	<b>0,419</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>soffitto interno</b>	<b>0,736</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>Androne soffitto interno</b>	<b>0,433</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>M8</b>	<b>portoncini androne-esterno</b>	<b>1,190</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

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

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Muro verso esterno</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>muro separazione atrio</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M4</b>	<b>portoncini uscita</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M5</b>	<b>setto in c.a.</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M9</b>	<b>portoncini centro anziani-androne</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>pavimento su parcheggio</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>soffitto interno</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

*Caratteristiche igrometriche dei ponti termici*

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
<b>Z1</b>	<b>P.T. d'angolo</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z3</b>	<b>P.T. di pilastro</b>	<b>Positiva</b>

<b>Z4</b>	<b>P.T. serramenti, porte e finestre</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z5</b>	<b>P.T. solette intermedie</b>	<b>Positiva</b>

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

Cod.	Descrizione	$M_s$ kg/m <sup>2</sup>	Limite kg/m <sup>2</sup>	YIE W/m <sup>2</sup> K	Limite W/m <sup>2</sup> K	Verifica
<b>M1</b>	<b>Muro verso esterno</b>	<b>236</b>	<b>230</b>	<b>0,167</b>	<b>0,100</b>	<b>Positiva</b>
<b>M5</b>	<b>setto in c.a.</b>	<b>723</b>	<b>230</b>	<b>0,071</b>	<b>0,100</b>	<b>Positiva</b>

Trasmittanza termica dei componenti finestrati  $U_w$

Cod.	Descrizione	Trasmittanza $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M4</b>	<b>portoncini uscita</b>	<b>1,190</b>	<b>2,100</b>	<b>Positiva</b>
<b>M9</b>	<b>portoncini centro anziani-androne</b>	<b>1,104</b>	<b>3,020</b>	<b>Positiva</b>
<b>W1</b>	<b>finestra 80x80</b>	<b>1,995</b>	<b>2,100</b>	<b>Positiva</b>
<b>W2</b>	<b>finestra 120x80</b>	<b>1,936</b>	<b>2,100</b>	<b>Positiva</b>
<b>W3</b>	<b>finestra 170x154</b>	<b>1,906</b>	<b>2,100</b>	<b>Positiva</b>

Fattore di trasmissione solare totale

Cod.	Descrizione	$g_{gl+sh}$ struttura [W/m <sup>2</sup> K]	$g_{gl+sh}$ limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>0</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>

**b) Indici di prestazione energetica per la climatizzazione invernale ed estiva, per la produzione di acqua calda sanitaria, per la ventilazione e l'illuminazione**

Determinazione dei seguenti indici di prestazione energetica, espressi in kWh/m<sup>2</sup> anno, così come definite al paragrafo 3.3 dell'Allegato 1 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

**Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente (UNI EN ISO 13789)**

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	<b>425,66</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,43</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0,58</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile**

Zona climatizzata

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>182,99</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,002</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto  $EP_{H,nd}$  73,70 kWh/m<sup>2</sup>

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

Valore di progetto  $EP_{C,nd}$  14,81 kWh/m<sup>2</sup>

Valore limite  $EP_{C,nd,limite}$  15,73 kWh/m<sup>2</sup>

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Prestazione energetica per riscaldamento  $EP_H$  110,64 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per acqua sanitaria  $EP_W$  14,10 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per raffrescamento  $EP_C$  10,49 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per ventilazione  $EP_V$  0,00 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per illuminazione  $EP_L$  39,58 kWh/m<sup>2</sup>

Prestazione energetica per servizi  $EP_T$  0,00 kWh/m<sup>2</sup>

Valore di progetto  $EP_{gl,tot}$  174,81 kWh/m<sup>2</sup>

Valore limite  $EP_{gl,tot,limite}$  176,61 kWh/m<sup>2</sup>

Verifica (positiva / negativa) Positiva

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

Valore di progetto  $EP_{gl,nr}$  87,05 kWh/m<sup>2</sup>

**b.1) Efficienze medie stagionali degli impianti**

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<i>Centralizzato</i>	<i>Riscaldamento</i>	<b>66,6</b>	<b>56,3</b>	<b>Positiva</b>
<i>Zona climatizzata</i>	<i>Acqua calda sanitaria</i>	<b>61,2</b>	<b>44,6</b>	<b>Positiva</b>
<i>Centralizzato</i>	<i>Raffrescamento</i>	<b>141,2</b>	<b>85,7</b>	<b>Positiva</b>

**b.2) Rendimento termico utile nominale per i servizi riscaldamento e acqua calda sanitaria**

Descrizione	Servizi	$P_n$ [kW]	$\eta_{100}$ [%]	$\eta_{gn,Pn}$ [%]	Verifica
-------------	---------	------------	------------------	--------------------	----------

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ) 5160 kWh

Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ ) 87,76 kWh/m<sup>2</sup>

Energia esportata ( $E_{exp}$ ) 0 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ ) 174,81 kWh/m<sup>2</sup>

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 0 kWh<sub>e</sub>

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

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

---

<b>7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA NORMATIVA VIGENTE</b>
---

Nei casi in cui la normativa vigente consente di derogare ad obblighi generalmente validi, in questa sezione vanno adeguatamente illustrati i motivi che giustificano la deroga nel caso specifico.

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analogia voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio 8. .  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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

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

## 9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA

Il sottoscritto ing. Pierluigi Di Felice  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a ingegneri ROMA 23858  
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

Data, 14/03/2018

Il progettista \_\_\_\_\_  
TIMBRO FIRMA

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

EDIFICIO ***Ampliamento e completamento della sede comunale III  
Stralcio - Centro anziani***

INDIRIZZO ***via Tre Novembre, 7 00010 - GALLICANO (RM)***

COMMITTENTE ***COMUNE DI GALLICANO (RM)***

INDIRIZZO ***via Tre Novembre, 7 00010 - GALLICANO (RM)***

COMUNE ***Gallicano nel Lazio***

Rif. ***Centro\_anziani.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA – EC700 versione 7.17.21

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località	<b>Galliciano nel Lazio</b>		
Provincia	<b>Roma</b>		
Altitudine s.l.m.		<b>241</b>	m
Latitudine nord	<b>41° 52'</b>	Longitudine est	<b>12° 49'</b>
Gradi giorno		<b>1659</b>	
Zona climatica		<b>D</b>	

### Località di riferimento

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

### Stazioni di rilevazione

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

### Caratteristiche del vento

Regione di vento:	<b>C</b>
Direzione prevalente	<b>Sud-Ovest</b>
Distanza dal mare	<b>&gt; 40</b> km
Velocità media del vento	<b>1,7</b> m/s
Velocità massima del vento	<b>3,4</b> m/s

### Dati invernali

Temperatura esterna di progetto	<b>-1,5</b> °C
Stagione di riscaldamento convenzionale	dal <b>01 novembre</b> al <b>15 aprile</b>

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto	<b>33,0</b> °C
Temperatura esterna bulbo umido	<b>25,0</b> °C
Umidità relativa	<b>53,1</b> %
Escursione termica giornaliera	<b>11</b> °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	6,6	7,6	10,0	14,4	17,7	21,1	24,9	25,1	20,2	16,3	11,2	7,2

### Irradiazione solare media mensile

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	2,7	3,9	6,0	8,3	10,5	10,4	7,4	5,1	3,6	2,3	2,0
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,3	3,5	5,9	9,2	11,4	13,8	14,7	11,5	7,9	4,9	2,7	2,2
Est	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	6,8	9,5	12,6	13,8	16,2	17,8	15,2	11,8	8,6	5,5	4,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	8,5	9,9	11,6	13,0	12,7	13,8	15,4	14,8	13,4	11,6	8,7	8,8
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	10,8	11,8	12,0	11,5	10,1	10,4	11,4	12,1	12,8	13,0	10,8	11,4
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	8,5	9,9	11,6	13,0	12,7	13,8	15,4	14,8	13,4	11,6	8,7	8,8
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	6,8	9,5	12,6	13,8	16,2	17,8	15,2	11,8	8,6	5,5	4,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,3	3,5	5,9	9,2	11,4	13,8	14,7	11,5	7,9	4,9	2,7	2,2
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	6,3	9,0	13,3	18,7	21,5	25,5	27,7	22,9	17,1	11,8	7,1	6,1

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **321** W/m<sup>2</sup>

# OMBREGGIAMENTI

## Angoli delle ostruzioni (°):

Descrizione	Ostacoli								Aggetti		
									Verticali		Orizz
	N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	$\beta_1$	$\beta_2$	$\alpha$
<i>1 - Edifici circostanti</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>40,00</i>	<i>0,00</i>	<i>85,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>	<i>0,00</i>

## ELENCO COMPONENTI

### Muri:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
M1	T	Muro verso esterno	350,0	236	0,167	-11,908	46,547	0,90	0,60	-1,5	0,667
M2	U	muro separazione atrio	280,0	180	0,376	-8,445	50,895	0,90	0,60	5,0	0,886
M3	D	tramezza interna 8	150,0	86	1,306	-3,842	48,906	0,90	0,60	0,0	1,646
M4	T	portoncini uscita	51,0	26	1,163	-1,278	14,162	0,90	0,60	-1,5	1,190
M5	T	setto in c.a.	394,0	723	0,071	-10,301	15,194	0,90	0,60	-1,5	0,619
M6	D	tramezza interna 25	230,0	153	0,601	-6,789	53,358	0,90	0,60	0,0	1,102
M7	E	Muro androne-esterno	350,0	236	0,167	-11,908	46,547	0,90	0,60	-1,5	0,667
M8	E	portoncini androne-esterno	51,0	26	1,163	-1,278	14,162	0,90	0,60	-1,5	1,190
M9	U	portoncini centro anziani-androne	51,3	27	1,067	-1,517	15,702	0,90	0,60	5,0	1,104

### Pavimenti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
P1	U	pavimento su parcheggio	325,0	371	0,054	-11,544	50,215	0,90	0,60	20,0	0,401
P2	E	Androne pavimento su parcheggio	325,0	371	0,082	-10,766	50,645	0,90	0,60	-1,5	0,419

### Soffitti:

Cod	Tipo	Descrizione	Sp [mm]	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	Y <sub>IE</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Sfasamento [h]	C <sub>T</sub> [kJ/m <sup>2</sup> K]	ε [-]	α [-]	θ [°C]	Ue [W/m <sup>2</sup> K]
S1	N	soffitto interno	305,0	348	0,118	-9,042	81,616	0,90	0,60	20,0	0,483
S2	E	Androne soffitto interno	305,0	349	0,100	-9,410	65,854	0,90	0,60	-1,5	0,433

### Legenda simboli

Sp	Spessore struttura
Ms	Massa superficiale della struttura senza intonaci
Y <sub>IE</sub>	Trasmittanza termica periodica della struttura
Sfasamento	Sfasamento dell'onda termica
C <sub>T</sub>	Capacità termica areica
ε	Emissività

$\alpha$	Fattore di assorbimento
$\theta$	Temperatura esterna o temperatura locale adiacente
Ue	Trasmittanza di energia della struttura

### **Ponti termici:**

Cod	Descrizione	Assenza di rischio formazione muffe	$\Psi$ [W/mK]
Z1	<i>P.T. d'angolo</i>	X	-0,075
Z2	<i>P.T. pareti interne</i>	X	0,000
Z3	<i>P.T. di pilastro</i>	X	0,450
Z4	<i>P.T. serramenti, porte e finestre</i>	X	0,186
Z5	<i>P.T. solette intermedie</i>	X	0,350

### Legenda simboli

$\Psi$  Trasmittanza lineica di calcolo

### **Componenti finestrati:**

Cod	Tipo	Descrizione	vetro	$\epsilon$	ggl,n	fc inv	fc est	H [cm]	L [cm]	Ug [W/m <sup>2</sup> K]	Uw [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta$ [°C]	Agf [m <sup>2</sup> ]	Lgf [m]
W1	T	<i>finestra 80x80</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,526</i>	<i>0,80</i>	<i>0,30</i>	<i>80,0</i>	<i>80,0</i>	<i>1,530</i>	<i>1,995</i>	<i>-1,5</i>	<i>0,410</i>	<i>2,560</i>
W2	T	<i>finestra 120x80</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,526</i>	<i>0,80</i>	<i>0,30</i>	<i>120,0</i>	<i>80,0</i>	<i>1,530</i>	<i>1,936</i>	<i>-1,5</i>	<i>0,666</i>	<i>3,360</i>
W3	T	<i>finestra 170x154</i>	<i>Doppio</i>	<i>0,837</i>	<i>0,526</i>	<i>0,80</i>	<i>0,30</i>	<i>170,0</i>	<i>154,0</i>	<i>1,530</i>	<i>1,906</i>	<i>-1,5</i>	<i>1,860</i>	<i>8,480</i>

### Legenda simboli

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

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

**Descrizione della struttura:** *Muro verso esterno*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **0,667** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **350** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **-1,5** °C

Permeanza **61,406** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

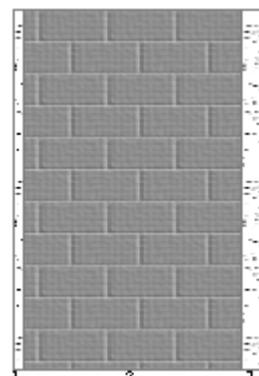
Massa superficiale  
(con intonaci) **323** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **236** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,167** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,250** -

Sfasamento onda termica **-11,9** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	BLOCCO TERMICO 30x25x25	300,00	0,240	1,250	787	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	35,00	1,000	0,035	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,065	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Muro verso esterno*

**Codice:** *M1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RST,max}$  **0,687**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RST}$  **0,843**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

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

**Descrizione della struttura:** *muro separazione atrio*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **0,886** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **280** mm

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

Permeanza **97,561** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

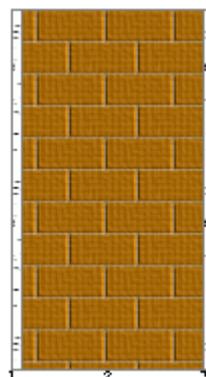
Massa superficiale  
(con intonaci) **228** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **180** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,376** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,424** -

Sfasamento onda termica **-8,4** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Blocco forato	250,00	0,301	0,831	720	0,84	7
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *muro separazione atrio*

**Codice:** *M2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RST,max}$  **0,550**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RST}$  **0,817**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

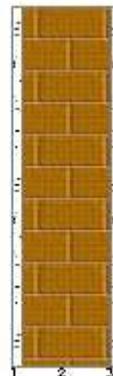
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura:** *tramezza interna 8*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica	<b>1,646</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>150</b>	mm
Permeanza	<b>144,928</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>134</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>86</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,306</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,794</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-3,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
2	Mattone forato	<i>120,00</i>	<i>0,387</i>	<i>0,310</i>	<i>717</i>	<i>0,84</i>	<i>9</i>
3	Intonaco di calce e sabbia	<i>15,00</i>	<i>0,800</i>	<i>0,019</i>	<i>1600</i>	<i>1,00</i>	<i>10</i>
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	<i>0,130</i>	-	-	-

**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:** *portoncini uscita*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica	<b>1,190</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>51</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,5</b>	°C
Permeanza	<b>0,020</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>26</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>26</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,163</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,978</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-1,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
2	Poliuretano espanso in continuo in lastre	10,00	0,032	0,313	30	1,30	140
3	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,065	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *portoncini uscita*

**Codice:** *M4*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RST,max}$  **0,687**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RST}$  **0,733**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  **16** g/m<sup>2</sup>

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **100** g/m<sup>2</sup>

Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

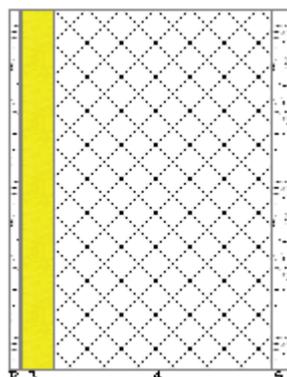
L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

**Descrizione della struttura: *setto in c.a.***

**Codice: M5**

Trasmittanza termica	<b>0,619</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>394</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,5</b>	°C
Permeanza	<b>0,020</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>797</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>723</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,071</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,114</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso 12,5 mm (per THERMOGES)	13,00	0,211	0,062	840	0,84	8
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	1,00	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
3	Pannello arrotolato in lana di vetro PAR 4+ sp 45 mm	45,00	0,038	1,184	13	1,03	1
4	C.I.s. di sabbia e ghiaia (pareti esterne)	300,00	2,150	0,140	2400	1,00	96
5	Intonaco di cemento e sabbia	35,00	1,000	0,035	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,065	-	-	-

**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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *setto in c.a.*

**Codice:** *M5*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RST,max}$  **0,687**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RST}$  **0,854**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

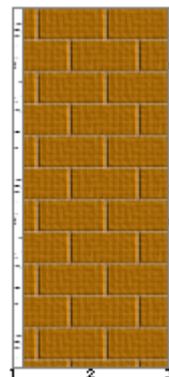
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura:** *tramezza interna 25*

**Codice:** *M6*

Trasmittanza termica	<b>1,102</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>230</b>	mm
Permeanza	<b>95,238</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>201</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>153</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,601</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,545</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-6,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Blocco forato	200,00	0,328	0,610	765	0,84	9
3	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

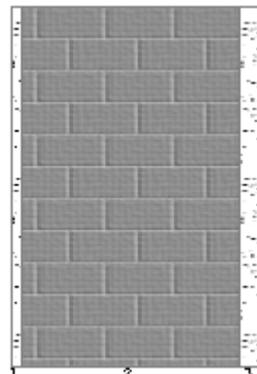
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Muro androne-esterno*

**Codice:** *M7*

Trasmittanza termica	<b>0,667</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>350</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,5</b>	°C
Permeanza	<b>61,406</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>323</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>236</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,167</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,250</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-11,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	BLOCCO TERMICO 30x25x25	300,00	0,240	1,250	787	0,84	9
3	Intonaco di cemento e sabbia	35,00	1,000	0,035	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,065	-	-	-

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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Muro androne-esterno*

**Codice:** *M7*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RST,max}$  **0,687**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RST}$  **0,843**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

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

**Descrizione della struttura:** *portoncini androne-esterno*

**Codice:** *M8*

Trasmittanza termica	<b>1,190</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>51</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,5</b>	°C
Permeanza	<b>0,020</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>26</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>26</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,163</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,978</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-1,3</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
2	Poliuretano espanso in continuo in lastre	10,00	0,032	0,313	30	1,30	140
3	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,065	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità 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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *portoncini androne-esterno*

**Codice:** *M8*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RST,max}$  **0,687**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RST}$  **0,733**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  **16** g/m<sup>2</sup>

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **100** g/m<sup>2</sup>

Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **febbraio**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

**Descrizione della struttura:** *portoncini centro anziani-androne*

**Codice:** *M9*

Trasmittanza termica	<b>1,104</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>51</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>5,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,016</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>27</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>27</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>1,067</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,967</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-1,5</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
2	Barriera vapore foglio di alluminio (.025-.05 mm)	0,25	220,000	0,000	2700	0,88	9999999
3	Poliuretano espanso in continuo in lastre	10,00	0,032	0,313	30	1,30	140
4	Acciaio	1,00	52,000	0,000	7800	0,45	9999999
5	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	20,00	0,120	0,167	450	1,60	625
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

Legenda simboli

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *portoncini centro anziani-androne*

**Codice:** *M9*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RST,max}$  **0,550**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RST}$  **0,782**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

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

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

**Descrizione della struttura:** *pavimento su parcheggio*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **0,401** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **325** mm

Temperatura esterna  
(calcolo potenza invernale) **20,0** °C

Permeanza **0,001** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

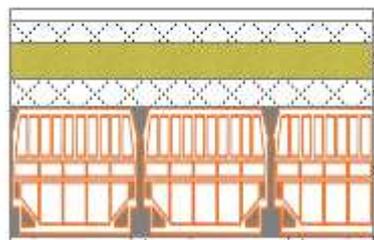
Massa superficiale  
(con intonaci) **389** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **371** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,054** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,134** -

Sfasamento onda termica **-11,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,700	0,043	1600	0,88	20
3	ISOLIT 1 - 50 mm	50,00	0,028	1,790	43	1,46	87
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *pavimento su parcheggio*

**Codice:** *P1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RST,max}$  **0,894**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RST}$  **0,906**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

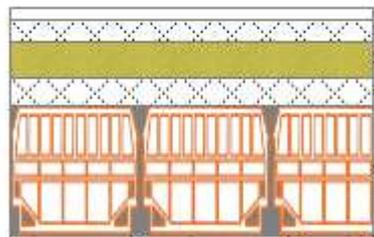
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
secondo UNI EN 12831 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura:** *Androne pavimento su parcheggio*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica	<b>0,423</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>325</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,5</b>	°C
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>389</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>371</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,082</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,195</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-10,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,700	0,043	1600	0,88	20
3	ISOLIT 1 - 50 mm	50,00	0,028	1,790	43	1,46	87
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	180,00	0,660	0,273	1100	0,84	7
6	Intonaco di cemento e sabbia	10,00	1,000	0,010	1800	1,00	10
-	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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Androne pavimento su parcheggio*

**Codice:** *P2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RST,max}$  **0,687**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RST}$  **0,898**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

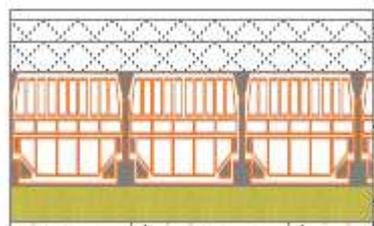
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura: soffitto interno**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>0,483</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>305</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>364</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>348</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,118</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,245</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,0</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)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,700	0,043	1600	0,88	20
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
5	Polistirene espanso, estruso con pelle	50,00	0,033	1,515	35	1,45	60
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *soffitto interno*

**Codice:** *S1*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **ottobre**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RST,max}$  **0,000**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RST}$  **0,895**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

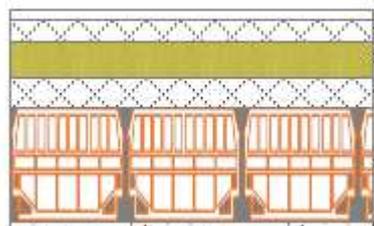
Non si verifica formazione di condensa interstiziale nella struttura durante tutto l'arco dell'anno.

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

**Descrizione della struttura:** *Androne soffitto interno*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica	<b>0,433</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>305</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-1,5</b>	°C
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>365</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>349</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,100</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,231</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,4</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,065	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,700	0,043	1600	0,88	20
3	ISOLIT 1 - 50 mm	50,00	0,028	1,790	43	1,46	87
4	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
5	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
6	Intonaco di calce e sabbia	10,00	0,800	0,013	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <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 igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Androne soffitto interno*

**Codice:** *S2*

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

### **Condizioni al contorno**

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

Criterio per l'aumento dell'umidità interna **Classe di concentrazione del vapore ( 0,006 kg/m<sup>3</sup>)**

### **Verifica criticità di condensa superficiale**

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

Mese critico **gennaio**

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RST,max}$  **0,687**

Fattore di temperatura del componente  $f_{RST}$  **0,897**

Umidità relativa superficiale accettabile **80** %

### **Verifica del rischio di condensa interstiziale**

Verifica condensa interstiziale **Positiva**

Quantità massima di condensa durante l'anno  $M_a$  **66** g/m<sup>2</sup>

Quantità di condensa ammissibile  $M_{lim}$  **100** g/m<sup>2</sup>

Riferimento

Verifica di condensa ammissibile ( $M_a \leq M_{lim}$ ) **Positiva**

Mese con massima condensa accumulata **marzo**

L'evaporazione a fine stagione è **Completa**

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

**Descrizione della finestra:** *finestra 80x80*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,995</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,530</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

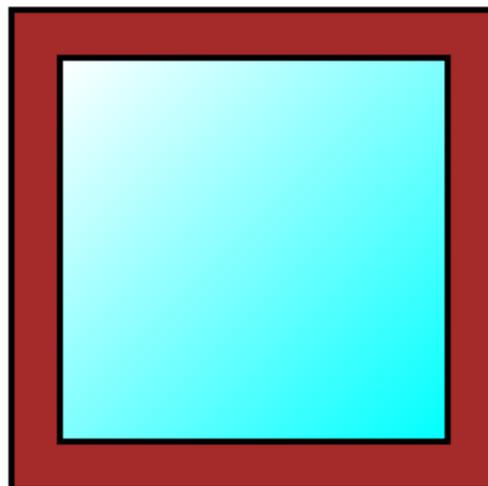
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,30</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</b>	-

### 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>80,0</b>	cm

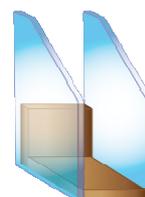


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,60</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,640</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,410</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,230</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,64</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,560</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,200</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,065</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

---

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,925** W/m<sup>2</sup>K

**Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato

**Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,186** W/mK

Lunghezza perimetrale **3,20** m

# CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

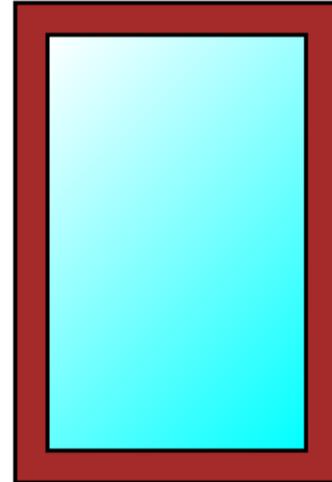
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra 120x80*

**Codice:** *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,936</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,530</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>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,30</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</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

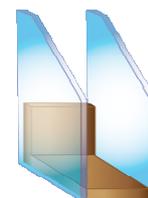
Larghezza		<b>80,0</b>	cm
Altezza		<b>120,0</b>	cm

Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,60</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,960</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,666</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,294</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,69</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,360</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>4,000</b>	m

Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,065</b>



Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conduktività termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

---

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,711** W/m<sup>2</sup>K

### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato

**Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,186** W/mK

Lunghezza perimetrale **4,00** m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI

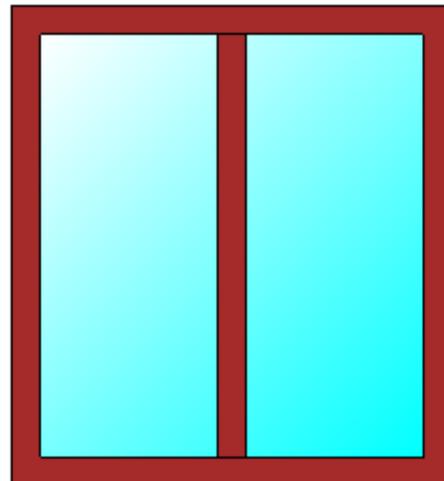
secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *finestra 170x154*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Classe 1 secondo Norma UNI EN 12207</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,906</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>1,530</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>0,80</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,30</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,670</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

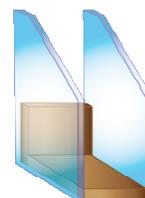
Larghezza		<b>154,0</b>	cm
Altezza		<b>170,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,60</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,11</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,618</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,860</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,758</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,71</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>8,480</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,480</b>	m

### Stratigrafia del pacchetto vetrato

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,447</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,065</b>



### Legenda simboli

s	Spessore	mm
$\lambda$	Conducibilità termica	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W

---

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **2,367** W/m<sup>2</sup>K

**Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato

**Z4 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica  $\Psi$  **0,186** W/mK

Lunghezza perimetrale **6,48** m

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### Descrizione del ponte termico: *P.T. d'angolo*

**Codice: Z1**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **-0,075** W/mK

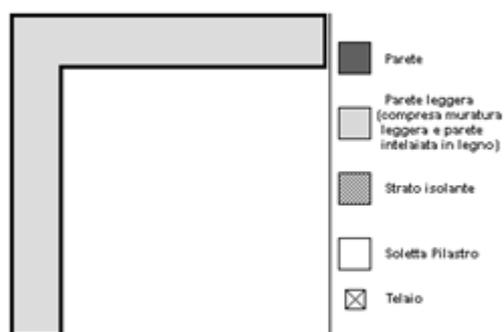
Riferimento **UNI EN ISO 14683**

**Sigla = C4**

Note

**Trasmittanza termica lineica di riferimento = -0,15 W/mK.**

**Isolamento ripartito - angolo in muro omogeneo**



### Descrizione del ponte termico: *P.T. pareti interne*

**Codice: Z2**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,000** W/mK

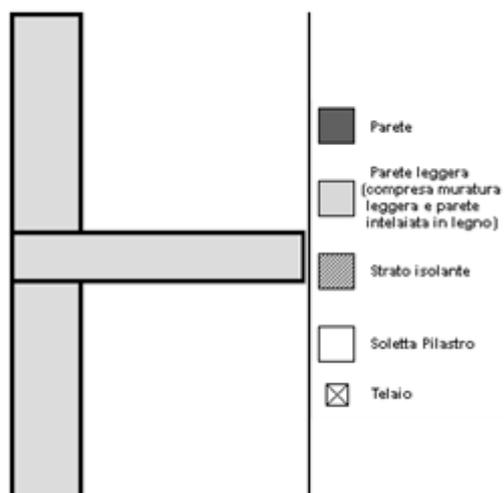
Riferimento **UNI EN ISO 14683**

**Sigla = IW4**

Note

**Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0 W/mK.**

**Isolamento ripartito**



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

### **Descrizione del ponte termico:** *P.T. di pilastro*

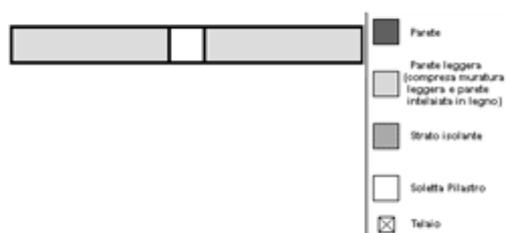
**Codice:** *Z3*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,450** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

**Sigla = P4**

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,9 W/mK.  
Isolamento ripartito - Pilastro nudo**



### **Descrizione del ponte termico:** *P.T. serramenti, porte e finestre*

**Codice:** *Z4*

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,186** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

**Sigla = W01**

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0.186 W/mK.**

**Serramento a filo esterno - Isolamento esterno continuo**

- NESSUNA IMMAGINE INSERITA -

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *P.T. solette intermedie*

**Codice:** *Z5*

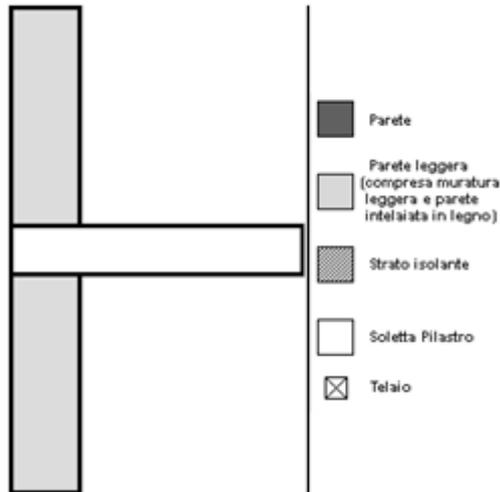
Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,350** W/mK

Riferimento **UNI EN ISO 14683**

**Sigla = IF4**

Note **Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,7 W/mK.**

**Isolamento ripartito - soletta in muro omogeneo**



# FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

## Dati climatici della località:

Località	<b>Galliciano nel Lazio</b>	
Provincia	<b>Roma</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>241</b>	m
Gradi giorno	<b>1659</b>	
Zona climatica	<b>D</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-1,5</b>	°C

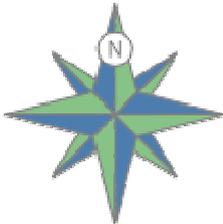
## Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>182,99</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>425,66</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>567,27</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>747,45</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,57</b>	m <sup>-1</sup>

## Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini assenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,00</b>	-

## Coefficienti di esposizione solare:

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

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE INVERNALE

## secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Galliciano nel Lazio</b>
Provincia	<b>Roma</b>
Altitudine s.l.m.	<b>241</b> m
Gradi giorno	<b>1659</b>
Zona climatica	<b>D</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-1,5</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	2,7	3,9	6,0	8,3	10,5	10,4	7,4	5,1	3,6	2,3	2,0
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,3	3,5	5,9	9,2	11,4	13,8	14,7	11,5	7,9	4,9	2,7	2,2
Est	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	6,8	9,5	12,6	13,8	16,2	17,8	15,2	11,8	8,6	5,5	4,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	8,5	9,9	11,6	13,0	12,7	13,8	15,4	14,8	13,4	11,6	8,7	8,8
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	10,8	11,8	12,0	11,5	10,1	10,4	11,4	12,1	12,8	13,0	10,8	11,4
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	8,5	9,9	11,6	13,0	12,7	13,8	15,4	14,8	13,4	11,6	8,7	8,8
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	6,8	9,5	12,6	13,8	16,2	17,8	15,2	11,8	8,6	5,5	4,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,3	3,5	5,9	9,2	11,4	13,8	14,7	11,5	7,9	4,9	2,7	2,2
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	6,3	9,0	13,3	18,7	21,5	25,5	27,7	22,9	17,1	11,8	7,1	6,1

### Zona 1 : Zona climatizzata

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	6,6	7,6	10,0	13,4	-	-	-	-	-	-	11,2	7,2
N° giorni	-	31	28	31	15	-	-	-	-	-	-	30	31

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>				
Stagione di calcolo	<b>Convenzionale</b>	dal	<b>01 novembre</b>	al	<b>15 aprile</b>
Durata della stagione	<b>166</b> giorni				

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>182,99</b> m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>425,66</b> m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>567,27</b> m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>747,45</b> m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,57</b> m <sup>-1</sup>

# FABBISOGNO DI ENERGIA UTILE ESTIVA

## secondo UNI EN ISO 13790 e UNI TS 11300-1

### Dati climatici della località:

Località	<b>Galliciano nel Lazio</b>
Provincia	<b>Roma</b>
Altitudine s.l.m.	<b>241</b> m
Gradi giorno	<b>1659</b>
Zona climatica	<b>D</b>
Temperatura esterna di progetto	<b>-1,5</b> °C

### Irradiazione solare giornaliera media mensile:

Esposizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Nord	MJ/m <sup>2</sup>	2,0	2,7	3,9	6,0	8,3	10,5	10,4	7,4	5,1	3,6	2,3	2,0
Nord-Est	MJ/m <sup>2</sup>	2,3	3,5	5,9	9,2	11,4	13,8	14,7	11,5	7,9	4,9	2,7	2,2
Est	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	6,8	9,5	12,6	13,8	16,2	17,8	15,2	11,8	8,6	5,5	4,9
Sud-Est	MJ/m <sup>2</sup>	8,5	9,9	11,6	13,0	12,7	13,8	15,4	14,8	13,4	11,6	8,7	8,8
Sud	MJ/m <sup>2</sup>	10,8	11,8	12,0	11,5	10,1	10,4	11,4	12,1	12,8	13,0	10,8	11,4
Sud-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	8,5	9,9	11,6	13,0	12,7	13,8	15,4	14,8	13,4	11,6	8,7	8,8
Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	5,0	6,8	9,5	12,6	13,8	16,2	17,8	15,2	11,8	8,6	5,5	4,9
Nord-Ovest	MJ/m <sup>2</sup>	2,3	3,5	5,9	9,2	11,4	13,8	14,7	11,5	7,9	4,9	2,7	2,2
Orizzontale	MJ/m <sup>2</sup>	6,3	9,0	13,3	18,7	21,5	25,5	27,7	22,9	17,1	11,8	7,1	6,1

### Zona 1 : Zona climatizzata

### Temperature esterne medie e numero di giorni nella stagione considerata:

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	-	-	-	-	18,6	21,1	24,9	25,1	20,2	17,5	-	-
N° giorni	-	-	-	-	-	17	30	31	31	30	10	-	-

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>				
Stagione di calcolo	<b>Reale</b>	dal	<b>15 maggio</b>	al	<b>10 ottobre</b>
Durata della stagione	<b>149</b> giorni				

### Dati geometrici:

Superficie in pianta netta	<b>182,99</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>425,66</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>567,27</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>747,45</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,57</b>	m <sup>-1</sup>

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

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

*Edificio : Ampliamento e completamento della sede comunale III Stralcio - Centro anziani*

### Modalità di funzionamento

#### Circuito Riscaldamento

*Modalità di funzionamento dell'impianto:*

**Funzionamento intermittente (con spegnimento)**

Giorni a settimana di funzionamento **7** giorni  
 Ore giornaliere di spegnimento **10,0** ore

### SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)

*Rendimenti stagionali dell'impianto:*

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{H,e}$	<b>92,1</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{H,rg}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{H,du}$	<b>99,0</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{H,gn}$	<b>203,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>183,6</b>	%

### Dati per circuito

#### Circuito Riscaldamento

*Caratteristiche sottosistema di emissione:*

Tipo di terminale di erogazione **Bocchette in sistemi ad aria calda**  
 Potenza nominale dei corpi scaldanti **34602** W  
 Fabbisogni elettrici **40** W  
 Rendimento di emissione **92,0** %

*Caratteristiche sottosistema di regolazione:*

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

*Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:*

Metodo di calcolo **Semplificato**  
 Tipo di impianto **Autonomo, edificio condominiale**  
 Posizione impianto **Impianto a piano intermedio**  
 Posizione tubazioni **-**  
 Isolamento tubazioni **Isolamento con spessori conformi alle prescrizioni del DPR n. 412/93**

Numero di piani	-	
Fattore di correzione	<b>1,00</b>	
Rendimento di distribuzione utenza	<b>99,0</b>	%
Fabbisogni elettrici	<b>0</b>	W

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

### 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>LG ELECTRONICS /Multi V IV Pompa di Calore/ARUN080LTE4</b>		
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>		

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

Sorgente fredda **Aria esterna**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	<b>-25,0</b>	°C
massima	<b>18,0</b>	°C

Sorgente calda **Aria per riscaldamento ambienti**

Temperatura di funzionamento (cut-off) minima	<b>10,0</b>	°C
massima	<b>27,0</b>	°C

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

### Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione COP

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>3,85</b>	-	-
2	<b>4,77</b>	-	-
7	<b>5,50</b>	-	-
12	<b>6,25</b>	-	-

Potenza utile  $P_u$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>25,20</b>	-	-
2	<b>25,20</b>	-	-
7	<b>25,20</b>	-	-
12	<b>25,20</b>	-	-

Potenza assorbita  $P_{ass}$  [kW]

Temperatura sorgente fredda $\theta_f$ [°C]	Temperatura sorgente calda $\theta_c$ [°C]		
	20	-	-
-7	<b>6,55</b>	-	-
2	<b>5,28</b>	-	-

7	<b>4,58</b>	-	-
12	<b>4,03</b>	-	-

Fattori correttivi della pompa di calore:

Fattore di correzione Cd **0,25** -

Fattore minimo di modulazione Fmin **0,10** -

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

Legenda simboli

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

Integrazione:

Rendimento di generazione **100,0** %

Tipo combustibile **Energia elettrica**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **1,000** -

Fattore di conversione  $f_p$  **2,420** -

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]
novembre	30	0,0	0,0	0,0
dicembre	31	0,0	0,0	0,0
gennaio	31	0,0	0,0	0,0
febbraio	28	0,0	0,0	0,0
marzo	31	0,0	0,0	0,0
aprile	15	0,0	0,0	0,0

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**

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

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

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

Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4600** kgCO<sub>2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

## Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico

### Edificio : Ampliamento e completamento della sede comunale III Stralcio - Centro anziani

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

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	3749	959	200,5	0
febbraio	28	3007	761	202,5	0
marzo	31	2232	554	206,7	0
aprile	15	391	95	211,3	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	1964	482	208,8	0
dicembre	31	3537	896	202,6	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	3,91
febbraio	28	3,95
marzo	31	4,03
aprile	15	4,12
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	4,07
dicembre	31	3,95

#### 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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

#### Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	15	4	4	51,3	0
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-

settembre	-	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-	-
novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	15	0,000
maggio	-	-
giugno	-	-
luglio	-	-
agosto	-	-
settembre	-	-
ottobre	-	-
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

#### 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
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

#### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	959	963	1877
febbraio	28	761	764	1491
marzo	31	554	556	1084
aprile	15	99	99	193
maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	-	-	-	-
novembre	30	482	484	944
dicembre	31	896	899	1754
<b>TOTALI</b>	<b>166</b>	<b>3750</b>	<b>3766</b>	<b>7343</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

## Zona 1 : Zona climatizzata

### 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	$\eta_{W,gn}$	<b>141,8</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>131,3</b>	%

### Dati per zona

Zona: **Zona climatizzata**

### Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150	150

Categoria DPR 412/93

**E.4 (1)**

Temperatura di erogazione **40,0** °C

Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2	15,2

Fabbisogno giornaliero per posto **15,0** l/g posto

Numero di posti **10**

Fattore di occupazione [%]

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

### Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

### Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

## SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

### Modalità di funzionamento del generatore:

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

### Dati generali:

Servizio	<b>Acqua calda sanitaria</b>		
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>		
Metodo di calcolo	<b>secondo UNI/TS 11300-4</b>		
Marca/Serie/Modello	<b>ARISTON THERMO GROUP S.P.A./NUOS/Nuos Evo 80</b>		
Tipo di pompa di calore	<b>Elettrica</b>		
Sorgente fredda	<b>Aria esterna</b>		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>-5,0</b>	°C
	massima	<b>42,0</b>	°C
Sorgente calda	<b>Acqua calda sanitaria</b>		
Temperatura di funzionamento (cut-off)	minima	<b>1,0</b>	°C
	massima	<b>62,0</b>	°C
Temperatura della sorgente calda (acqua sanitaria)		<b>55,0</b>	°C

Prestazioni dichiarate:

Coefficiente di prestazione	COPE	<b>2,3</b>	
Potenza utile	P <sub>u</sub>	<b>0,57</b>	kW
Potenza elettrica assorbita	P <sub>ass</sub>	<b>0,25</b>	kW
Temperatura della sorgente fredda	θ <sub>f</sub>	<b>7</b>	°C
Temperatura della sorgente calda	θ <sub>c</sub>	<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

Integrazione:

Rendimento di generazione		<b>100,0</b>	%
Tipo combustibile	<b>Energia elettrica</b>		
Potere calorifico inferiore	H <sub>i</sub>	<b>1,000</b>	-
Fattore di conversione	f <sub>p</sub>	<b>2,420</b>	-

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari indipendenti		<b>0</b>	W
--	--	----------	---

Vettore energetico:

Tipo	<b>Energia elettrica</b>		
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	f <sub>p,ren</sub>	<b>0,470</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	f <sub>p,nren</sub>	<b>1,950</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	f <sub>p</sub>	<b>2,420</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,4600</b>	kg <sub>CO2</sub> /kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

## Zona 1 : Zona climatizzata

### Dettagli generatore: 1 - Pompa di calore

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	145	64	116,4	0
febbraio	28	131	56	118,9	0
marzo	31	145	59	125,3	0
aprile	30	140	52	138,9	0
maggio	31	145	49	151,5	0
giugno	30	140	43	166,1	0
luglio	31	145	40	187,5	0
agosto	31	145	39	188,3	0
settembre	30	140	44	161,7	0
ottobre	31	145	51	145,4	0
novembre	30	140	56	128,9	0
dicembre	31	145	63	118,1	0

Mese	gg	COP [-]
gennaio	31	2,27
febbraio	28	2,32
marzo	31	2,44
aprile	30	2,71
maggio	31	2,95
giugno	30	3,24
luglio	31	3,66
agosto	31	3,67
settembre	30	3,15
ottobre	31	2,84
novembre	30	2,51
dicembre	31	2,30

#### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per acqua sanitaria
$Q_{W,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per acqua sanitaria
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
COP	Coefficiente di effetto utile medio mensile

### Dettagli generatore: 1 - Integrazione

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	0	0	0,0	0
febbraio	28	0	0	0,0	0
marzo	31	0	0	0,0	0
aprile	30	0	0	0,0	0
maggio	31	0	0	0,0	0
giugno	30	0	0	0,0	0
luglio	31	0	0	0,0	0
agosto	31	0	0	0,0	0
settembre	30	0	0	0,0	0
ottobre	31	0	0	0,0	0

novembre	30	0	0	0,0	0
dicembre	31	0	0	0,0	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,000
febbraio	28	0,000
marzo	31	0,000
aprile	30	0,000
maggio	31	0,000
giugno	30	0,000
luglio	31	0,000
agosto	31	0,000
settembre	30	0,000
ottobre	31	0,000
novembre	30	0,000
dicembre	31	0,000

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
$\eta_{W,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
FC	Fattore di carico

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	64	64	124
febbraio	28	56	56	110
marzo	31	59	59	116
aprile	30	52	52	101
maggio	31	49	49	96
giugno	30	43	43	84
luglio	31	40	40	77
agosto	31	39	39	77
settembre	30	44	44	87
ottobre	31	51	51	100
novembre	30	56	56	109
dicembre	31	63	63	123
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>617</b>	<b>617</b>	<b>1202</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

# FABBISOGNO DI ENERGIA PRIMARIA

## secondo UNI/TS 11300-3

**Edificio : Ampliamento e completamento della sede comunale III Stralcio - Centro anziani**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

### SERVIZIO RAFFRESCAMENTO

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	$\eta_{C,e}$	<b>97,0</b>	%
Rendimento di regolazione	$\eta_{C,rg}$	<b>90,0</b>	%
Rendimento di distribuzione	$\eta_{C,d}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{C,gn}$	<b>200,7</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{C,g}$	<b>175,2</b>	%

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione **Terminali ad espansione diretta, unità interne sistemi split, ecc**  
 Fabbisogni elettrici **0** W

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

Tipo **Regolazione centralizzata**  
 Caratteristiche **Regolazione modulante**

### SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE

Dati generali:

Servizio **Raffrescamento**  
 Tipo di generatore **Pompa di calore**  
 Metodo di calcolo **secondo UNI/TS 11300-3**  
 Marca/Serie/Modello **LG ELECTRONICS /Multi V IV Pompa di Calore/ARUN080LTE4**  
 Tipo di pompa di calore **Elettrica**  
 Potenza frigorifera nominale  $\Phi_{gn,nom}$  **22,40** kW  
 Sorgente unità esterna **Aria**  
     Temperatura bulbo secco aria esterna **0,0** °C  
 Sorgente unità interna **Aria**  
     Temperatura bulbo umido aria **19,0** °C

Prestazioni dichiarate:

<b>Fk [%]</b>	<b>100%</b>	<b>75%</b>	<b>50%</b>	<b>25%</b>	<b>20%</b>	<b>15%</b>	<b>10%</b>	<b>5%</b>	<b>2%</b>	<b>1%</b>
<b>EER [-]</b>	<b>5,11</b>	<b>6,79</b>	<b>8,55</b>	<b>8,75</b>	<b>8,23</b>	<b>7,44</b>	<b>6,39</b>	<b>4,38</b>	<b>2,28</b>	<b>1,23</b>

Legenda simboli

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

Dati unità esterna:

Percentuale portata d'aria dei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)  
Assenza di setti insonorizzati

Dati unità interna:

Velocità ventilatore **Alta**  
Percentuale portata d'aria nei canali **100,0** % (valore rispetto alla portata nominale)  
Lunghezza tubazione di aspirazione **7,50** m

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica degli ausiliari **0** W

Vettore energetico:

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

## RISULTATI DI CALCOLO MENSILI

Risultati mensili servizio raffrescamento

Edificio : Ampliamento e completamento della sede comunale III Stralcio - Centro anziani

Fabbisogni termici

Mese	gg	Q <sub>C,sys,nd</sub> [kWh]	Q' <sub>c</sub> [kWh]	Q <sub>cr</sub> [kWh]	Q <sub>v</sub> [kWh]	Q <sub>C,gn,out</sub> [kWh]	Q <sub>C,gn,in</sub> [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-
maggio	17	1	1	1	0	1	1
giugno	30	114	114	131	0	131	138
luglio	31	1310	1310	1500	0	1500	324
agosto	31	1277	1277	1463	0	1463	321
settembre	30	8	8	9	0	9	9
ottobre	10	0	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>149</b>	<b>2710</b>	<b>2710</b>	<b>3104</b>	<b>0</b>	<b>3104</b>	<b>793</b>

Legenda simboli

gg Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento  
Q<sub>C,sys,nd</sub> Energia termica utile per raffrescamento  
Q'<sub>c</sub> Energia termica per funzionamento non continuo dell'impianto

$Q_{cr}$	Fabbisogno effettivo di energia termica per raffrescamento
$Q_v$	Fabbisogno di energia termica dell'edificio per i trattamenti dell'aria
$Q_{C,gn,out}$	Energia termica in uscita dal sottosistema di generazione per raffrescamento
$Q_{C,gn,in}$	Energia termica in ingresso al sottosistema di generazione per raffrescamento

### Fabbisogni elettrici

Mese	gg	$Q_{C,e,aux}$ [kWh]	$Q_{C,d,aux}$ [kWh]	$Q_{C,dp,aux}$ [kWh]	$Q_{C,gn,aux}$ [kWh]	$Q_{C,aux}$ [kWh]
gennaio	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-
maggio	17	0	0	0	0	1
giugno	30	0	0	0	0	138
luglio	31	0	0	0	0	324
agosto	31	0	0	0	0	321
settembre	30	0	0	0	0	9
ottobre	10	0	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>149</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>793</b>

### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
$Q_{C,e,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di emissione
$Q_{C,d,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione
$Q_{C,dp,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di distribuzione primaria
$Q_{C,gn,aux}$	Fabbisogno elettrico del sottosistema di generazione
$Q_{C,aux}$	Fabbisogno elettrico totale per raffrescamento

### Dettagli impianto termico

Mese	gg	Fk [-]	$\eta_{C,rg}$ [%]	$\eta_{C,d}$ [%]	$\eta_{C,s}$ [%]	$\eta_{C,dp}$ [%]	$\eta_{C,gn}$ [%]	$\eta_{C,g}$ [%]
gennaio	-	-	-	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-	-	-	-
maggio	17	0,00	90,0	-	-	-	48,6	42,4
giugno	30	0,01	90,0	-	-	-	48,6	42,4
luglio	31	0,09	90,0	-	-	-	237,4	207,2
agosto	31	0,09	90,0	-	-	-	233,8	204,1
settembre	30	0,00	90,0	-	-	-	48,6	42,4
ottobre	10	0,00	90,0	-	-	-	48,6	42,4
novembre	-	-	-	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-	-	-	-

### Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per raffrescamento
Fk	Fattore di carico della pompa di calore
$\eta_{C,rg}$	Rendimento mensile di regolazione
$\eta_{C,d}$	Rendimento mensile di distribuzione
$\eta_{C,s}$	Rendimento mensile di accumulo
$\eta_{C,dp}$	Rendimento mensile di distribuzione primaria
$\eta_{C,gn}$	Rendimento mensile di generazione
$\eta_{C,g}$	Rendimento globale medio mensile per raffrescamento

### Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	Q <sub>C,gn,in</sub> [kWh]	Q <sub>C,aux</sub> [kWh]	Q <sub>C,p,nren</sub> [kWh]	Combustibile [ kWh ]
gennaio	-	-	-	-	-
febbraio	-	-	-	-	-
marzo	-	-	-	-	-
aprile	-	-	-	-	-
maggio	17	1	1	2	0
giugno	30	138	138	269	0
luglio	31	324	324	632	0
agosto	31	321	321	626	0
settembre	30	9	9	18	0
ottobre	10	0	0	0	0
novembre	-	-	-	-	-
dicembre	-	-	-	-	-
<b>TOTALI</b>	<b>149</b>	<b>793</b>	<b>793</b>	<b>1547</b>	<b>0</b>

#### Legenda simboli

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