



# COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

## PROGETTO ESECUTIVO DI RISANAMENTO CONSERVATIVO DI N. 4 ALLOGGI SITI IN VIA PLANA 4 E VIA CURIE 35-43-45

IMPORTO COMPLESSIVO: € 445.000,00

<div>N° Progetto</div> <div>Nome file</div> <div>Prog. via Plana 4</div> <div>via Curie 35-43-45.dwg</div> <div>Data</div> <div>Ottobre 2020</div>	<div>CUP</div> <div>LLPP</div>	<div>Elaborato</div> <div>L10</div> <div>IMPIANTI TERMOMECCANICI</div> <div>RELAZIONE TECNICA L. n°10 1991 - D. 26/06/2015</div> <div>VIA CURIE 43 - 45</div>	
<div>Progettisti</div> <div>Ing. Arch. Fabiana Gavasso</div> <div>Arch. Fabio Agostini</div> <div>Dott. Arch. Fabiola Rigon</div> <div>Ing. Anna Jovine</div>	<div>Rup</div> <div>Arch. Stefano Benvegnu'</div>	<div>Capo Settore</div> <div>Ing. Emanuele Nichele</div>	

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

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : *Comune di Padova*

EDIFICIO : *Fabbricato ad uso residenziale di n°4 alloggi*

INDIRIZZO : *Via Curie, 43 - 45*

COMUNE : *Padova*

INTERVENTO : *Risanamento conservativo di 4 alloggi.  
Ristrutturazione importante (di primo livello) superiore al 50%  
della superficie disperdente con rifacimento dell'impianto  
termico.*

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

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

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

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Padova Provincia PD

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

***Risanamento conservativo di 4 alloggi.***

[ ] 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 Curie, 43 - 45***

Richiesta permesso di costruire \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
Permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_  
Variante permesso di costruire/DIA/SCIA/CIL o CIA \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

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

***E.1 (1) Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali abitazioni civili e rurali.***

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) Comune di Padova

Progettista degli impianti termici Ingegnere Jovine Anna  
Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Padova*** N.iscr.: ***3185***

## 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) 2383 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 35,0 °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>Alloggio civ.43 - PT</b>	257,67	158,41	0,61	54,20	20,0	65,0
<b>Alloggio civ.45 - P1</b>	223,17	145,99	0,65	52,53	20,0	65,0
<b>Risanamento conservativo di 4 alloggi</b>	480,84	304,40	0,63	106,73	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>Alloggio civ.43 - PT</b>	257,67	158,41	0,61	54,20	26,0	50,0
<b>Alloggio civ.45 - P1</b>	223,17	145,99	0,65	52,53	26,0	50,0
<b>Risanamento conservativo di 4 alloggi</b>	480,84	304,40	0,63	106,73	26,0	50,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: []

- V Volume delle parti di edificio abitabili o agibili al lordo delle strutture che li delimitano
- S Superficie esterna che delimita il volume
- S/V Rapporto di forma dell'edificio
- Su Superficie utile dell'edificio
- θ<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**

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:

***Impianto autonomo per ogni alloggio.***

---

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:

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**Impianto termico per singole unità immobiliari destinato al riscaldamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.**

Sistemi di generazione

**Caldaia murale a condensazione.**

Sistemi di termoregolazione

**Cronotermostati digitali (uno per zona giorno e uno per zona notte) per impostare temperature e orari di accensione e spegnimento dell'impianto.**

**La regolazione della temperatura di ogni singolo ambiente sarà realizzata mediante le valvole termostatiche applicate ad ogni radiatore e allo scaldasalviette presente nel bagno.**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**Non previsto.**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**Distribuzione a collettori.**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**Non previsto.**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**Non previsto.**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**Produzione mediante caldaia combinata (riscaldamento + acqua calda sanitaria).**

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

#### b) Specifiche dei generatori di energia

Zona	<b>Alloggio civ.43 - PT</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldaia a condensazione</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca – modello	<b>IMMERGAS VICTRIX 24 TT ErP</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>20,6</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<b>96,9</b> %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<b>103,3</b> %		

Zona	<b>Alloggio civ.45 - P1</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</b>	Fluido termovettore	<b>Acqua</b>
Tipo di generatore	<b>Caldia a condensazione</b>	Combustibile	<b>Metano</b>
Marca – modello	<b>IMMERGAS VICTRIX 24 TT ErP</b>		
Potenza utile nominale Pn	<b>20,6</b> kW		
Rendimento termico utile a 100% Pn (valore di progetto)	<b>96,9</b> %		
Rendimento termico utile a 30% Pn (valore di progetto)	<b>103,3</b> %		

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 \_\_\_\_\_

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
<b>Cronotermistato ambiente programmabile settimanalmente agente sulla valvola di zona con azione ON-OFF</b>	<b>4 (2 per appartamento)</b>	<b>2</b>

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
<b>Valvole termostatiche</b>	<b>10</b>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<b>Radiatori</b>	<b>10</b>	<b>5886</b>

**f) Condotti di evacuazione dei prodotti della combustione**

Dimensionamento eseguito secondo norma **UNI EN 13384**

N.	Combustibile	CANALE DA FUMO				CAMINO		
		Materiale/forma	D [mm]	L [m]	h [m]	Materiale/forma	D [mm]	h [m]
<b>0</b>	<b>Gas metano</b>	<b>Plastica PPS/Monoparete</b>	<b>80</b>	<b>2,0</b>	<b>1,0</b>	<b>Acciaio inox/Doppia parete</b>	<b>80</b>	<b>8,0</b>

D Diametro (o lato) del canale da fumo o del camino  
L Lunghezza del canale da fumo o del camino  
h Altezza del canale da fumo o del camino

**g) Sistemi di trattamento dell'acqua (tipo di trattamento)**

***Dosatore di polifosfati installato nella tubazione acqua fredda in prossimità dell'ingresso alla caldaia.***

---

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<b><i>Tubazione interna in multistrato isolato</i></b>	<b><i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i></b>	<b><i>0,040</i></b>	<b><i>9</i></b>

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

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

**i) Specifiche della/e pompa/e di circolazione**

			PUNTO DI LAVORO		
Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
<b><i>2</i></b>	<b><i>Caldaia - radiatori</i></b>	<b><i>Modello fornito di serie con caldaia</i></b>	<b><i>1000,00</i></b>	<b><i>3720,00</i></b>	<b><i>59</i></b>

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

$W_{aux}$  Assorbimento elettrico della pompa di circolazione



## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### Zona 3: *Alloggio civ.43 - PT*

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

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

*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<i>M1</i>	<i>Muratura esterna PT</i>	<i>0,277</i>	<i>0,277</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento piano terra</i>	<i>0,122</i>	<i>0,122</i>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m²K]	Valore limite [W/m²K]	Verifica
<i>M2</i>	<i>Muratura divisoria tra alloggi</i>	<i>0,414</i>	<i>0,800</i>	<i>Positiva</i>

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<i>M1</i>	<i>Muratura esterna PT</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M2</i>	<i>Muratura divisoria tra alloggi</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>M4</i>	<i>Parete cassonetto finestre</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>
<i>P1</i>	<i>Pavimento piano terra</i>	<i>Positiva</i>	<i>Positiva</i>

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
<i>M1</i>	<i>Muratura esterna PT</i>	<i>240</i>	<i>0,069</i>
<i>M4</i>	<i>Parete cassonetto finestre</i>	<i>127</i>	<i>0,448</i>

*Caratteristiche termiche dei componenti finestrati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m²K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m²K]
<i>M4</i>	<i>Parete cassonetto finestre</i>	<i>0,640</i>	<i>-</i>
<i>W1</i>	<i>Portafinestra L=90 cm</i>	<i>1,165</i>	<i>0,890</i>
<i>W2</i>	<i>Portafinestra L=120 cm</i>	<i>1,166</i>	<i>0,875</i>
<i>W3</i>	<i>Finestra L=120 cm</i>	<i>1,168</i>	<i>0,845</i>
<i>W4</i>	<i>Finestra L=140 cm</i>	<i>1,165</i>	<i>0,898</i>
<i>W5</i>	<i>Finestra L=50 cm</i>	<i>1,166</i>	<i>0,640</i>

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]
<i>1</i>	<i>Via Curie 43</i>	<i>0,50</i>	<i>0,50</i>
<i>1</i>	<i>Via Curie 45</i>	<i>0,50</i>	<i>0,50</i>

**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)**

Superficie disperdente S	<b>159,19</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,27</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>54,20</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,006</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>16,64</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>42,01</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>24,69</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>28,65</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>20,08</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<b>22,80</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>42,88</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<b>91,88</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>42,62</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	--------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Alloggio civ.43 - PT</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>82,8</b>	<b>73,3</b>	<b>Positiva</b>
<b>Alloggio civ.43 - PT</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>85,9</b>	<b>56,7</b>	<b>Positiva</b>

#### Consuntivo energia

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>2144</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>0,26</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>42,88</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

#### Zona 4: **Alloggio civ.45 - P1**

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

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

##### Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M3</b>	<b>Muratura esterna P1</b>	<b>0,266</b>	<b>0,317</b>
<b>S2</b>	<b>Copertura piano primo</b>	<b>0,251</b>	<b>0,334</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>M2</b>	<b>Muratura divisoria tra alloggi</b>	<b>0,459</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>

##### Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M2</b>	<b>Muratura divisoria tra alloggi</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M3</b>	<b>Muratura esterna P1</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M4</b>	<b>Parete cassonetto finestre</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>Copertura piano primo</b>	<b>Positiva</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> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M3</b>	<b>Muratura esterna P1</b>	<b>336</b>	<b>0,033</b>
<b>M4</b>	<b>Parete cassonetto finestre</b>	<b>127</b>	<b>0,448</b>
<b>S2</b>	<b>Copertura piano primo</b>	<b>124</b>	<b>0,143</b>

*Caratteristiche termiche dei componenti finestrati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M4</b>	<b>Parete cassonetto finestre</b>	<b>0,640</b>	-
<b>W1</b>	<b>Portafinestra L=90 cm</b>	<b>1,165</b>	<b>0,890</b>
<b>W3</b>	<b>Finestra L=120 cm</b>	<b>1,168</b>	<b>0,845</b>
<b>W4</b>	<b>Finestra L=140 cm</b>	<b>1,165</b>	<b>0,898</b>
<b>W5</b>	<b>Finestra L=50 cm</b>	<b>1,166</b>	<b>0,640</b>

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>1</b>	<b>Via Curie 43</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>
<b>1</b>	<b>Via Curie 45</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</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)**

Superficie disperdente S	<b>146,77</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<b>0,38</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<b>0,55</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<b>52,53</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<b>0,006</b>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<b>0,030</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<b>27,33</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<b>32,92</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<b>24,70</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<b>34,69</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>33,34</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---	--------------	--------------------

Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_w$	<b>23,08</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_c$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_v$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>56,41</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>79,91</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>56,01</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Alloggio civ.45 - P1</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>82,0</b>	<b>73,3</b>	<b>Positiva</b>
<b>Alloggio civ.45 - P1</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>85,9</b>	<b>56,7</b>	<b>Positiva</b>

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>2717</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>0,41</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>0</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>56,41</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>0</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

**7. ELEMENTI SPECIFICI CHE MOTIVANO EVENTUALI DEROGHE A NORME FISSATE DALLA  
NORMATIVA VIGENTE**

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

***Non pertinente.***

---

## 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. 1 Rif.: Allegato 1
- ☐ Prospetti e sezioni degli edifici con evidenziazione dei sistemi fissi di protezione solare e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Elaborati grafici relativi ad eventuali sistemi solari passivi specificatamente progettati per favorire lo sfruttamento degli apporti solari.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☐ Schemi funzionali degli impianti contenenti gli elementi di cui all'analoga voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche, termoigrometriche e della massa efficace dei componenti opachi dell'involucro edilizio con verifica dell'assenza di rischio di formazione di muffe e di condensazioni interstiziali.  
N. 1 Rif.: Allegato 2
- ☒ Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. 1 Rif.: Allegato 3
- ☐ 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. 1 Rif.: Allegato 5 - Calcolo potenze estive

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	<u>Ingegner</u>	<u>Anna</u>	<u>Jovine</u>
	TITOLO	NOME	COGNOME
iscritto a	<u>Ingegneri</u>	<u>Padova</u>	<u>3185</u>
	ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA	PROV.	N. ISCRIZIONE

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

### DICHIARA

sotto la propria responsabilità che:

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

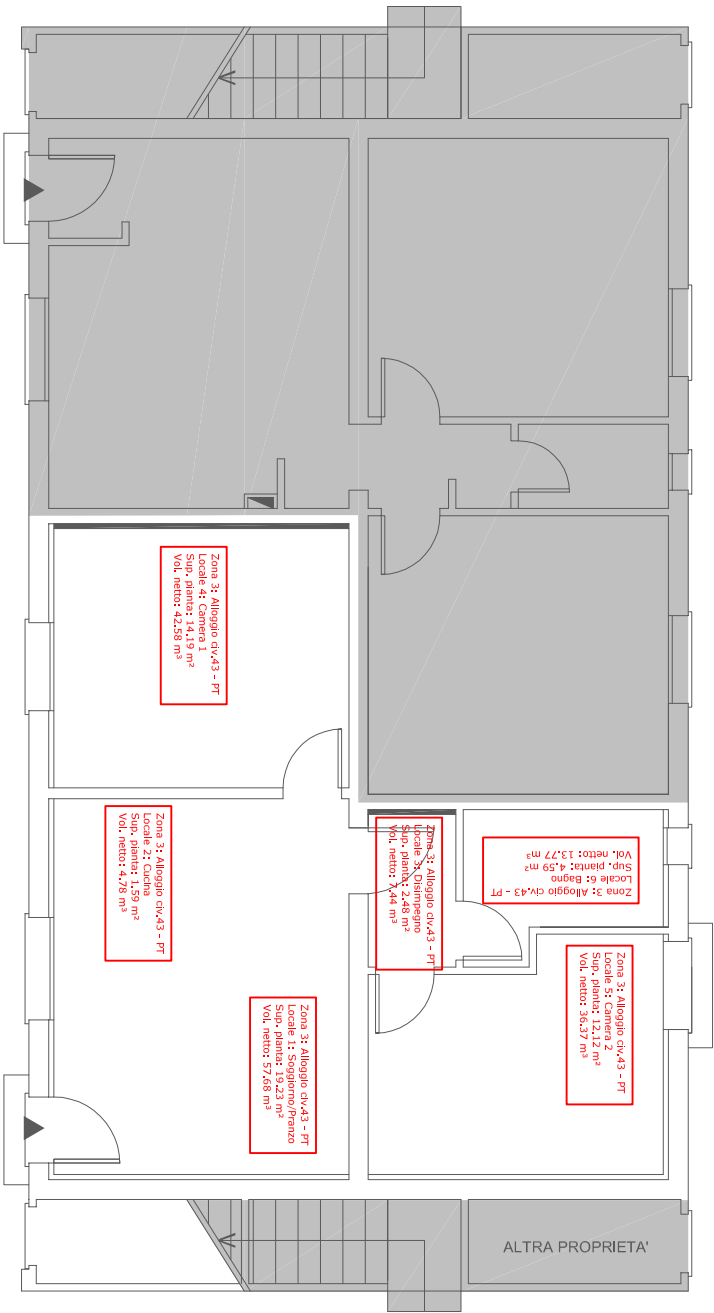
Data, 02/11/2020

Il progettista	_____	_____
	TIMBRO	FIRMA



**ALLEGATO 1**  
**TAVOLA IDENTIFICAZIONE LOCALI**

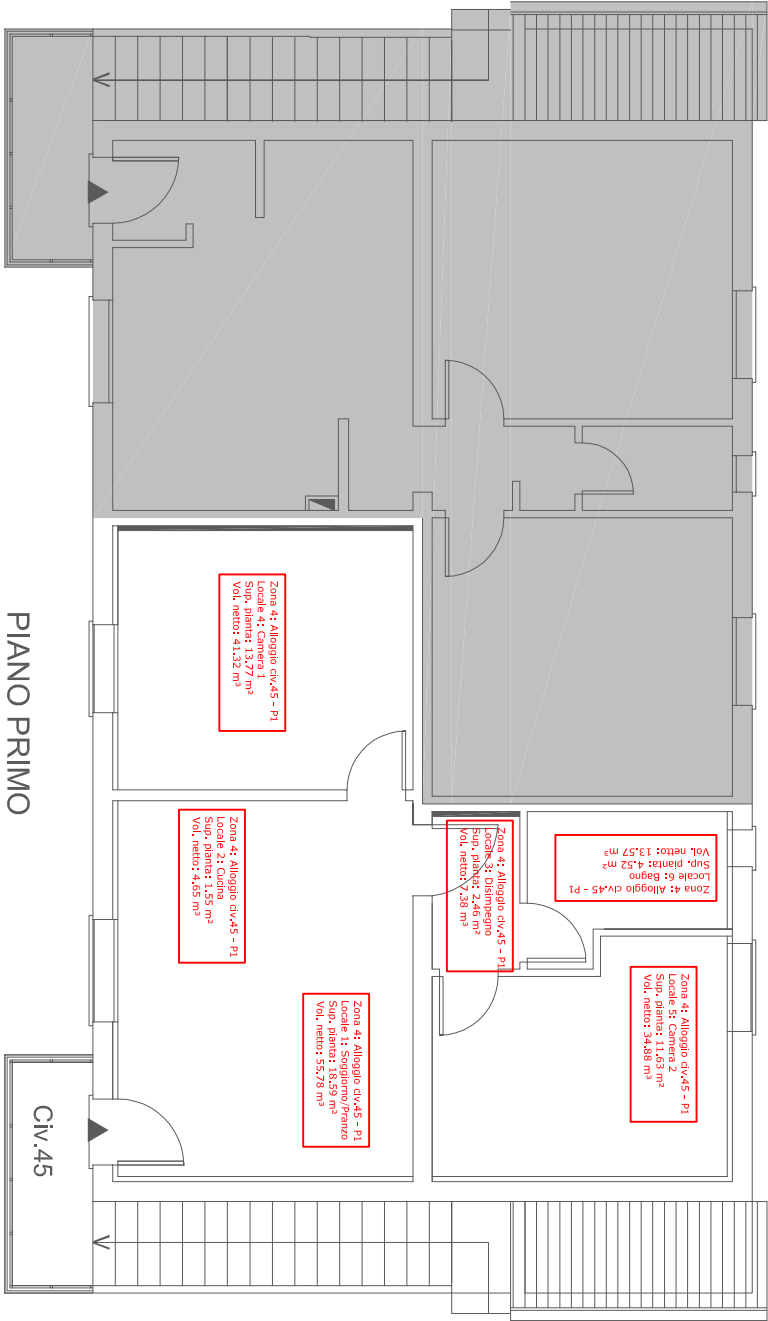
VIA CURIE CIV. 43, 45



PIANO TERRA

Civ.43

VIA CURIE CIVV. 43, 45



PIANO PRIMO

Civ.45

**ALLEGATO 2**

***CARATTERISTICHE TERMICHE ED IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI***

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

EDIFICIO	<b><i>Fabbricato ad uso residenziale di n°4 alloggi</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Curie, 43 - 45</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>Comune di Padova</i></b>
INDIRIZZO	
COMUNE	<b><i>Padova</i></b>

**C.H.E.A.P. S.R.L.**  
**VIA PILADE BRONZETTI, 46/A - 35138 PADOVA (PD)**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Padova**  
Provincia **Padova**  
Altitudine s.l.m. **12** m  
Latitudine nord **45° 24'** Longitudine est **11° 52'**  
Gradi giorno DPR 412/93 **2383**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Padova**  
per dati estivi **Padova**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Campagna Lupia - Valle Averso**  
per l'irradiazione **Campagna Lupia - Valle Averso**  
per il vento **Campagna Lupia - Valle Averso**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**  
Direzione prevalente **Nord-Est**  
Distanza dal mare **< 40** km  
Velocità media del vento **3,9** m/s  
Velocità massima del vento **7,8** m/s

### Dati invernali

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

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **35,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **25,0** °C  
Umidità relativa **45,0** %  
Escursione termica giornaliera **13** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	12,8	18,9	22,3	23,7	23,7	18,6	13,9	8,3	4,8

### Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della struttura:** *Muratura esterna PT*

**Codice:** *M1*

Trasmittanza termica **0,277** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **305** mm

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

Permeanza **7,313** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

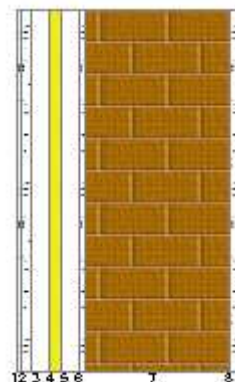
Massa superficiale  
(con intonaci) **289** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **240** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,069** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,248** -

Sfasamento onda termica **-9,0** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	5,00	0,700	0,007	1400	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
3	Intercapedine aria non ventilata	25,00	0,034	0,735	1	0,24	1
4	Over-foil Multistrato 19	15,00	0,010	1,500	20	0,96	1700
5	Intercapedine aria non ventilata	25,00	0,034	0,735	1	0,24	1
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
7	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	200,00	0,540	0,370	1200	1,00	7
8	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,041	-	-	-

**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:** *Muratura esterna PT*

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,837*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,933*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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



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

**Descrizione della struttura:** *Muratura divisoria tra alloggi*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica **0,414** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **310** mm

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

Permeanza **81,633** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

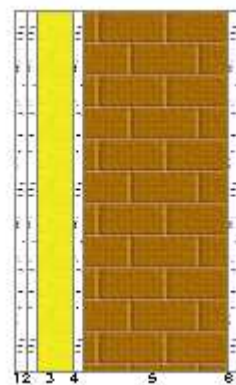
Massa superficiale  
(con intonaci) **232** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **155** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,098** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,236** -

Sfasamento onda termica **-10,1** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
3	Pannello in lana di roccia	50,00	0,035	1,429	40	1,03	1
4	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
5	Blocco forato	200,00	0,333	0,601	765	0,84	9
6	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	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:** *Muratura divisoria tra alloggi*

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

Mese critico *-*

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

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

**Descrizione della struttura:** *Muratura esterna P1*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica **0,266** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **385** mm

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

Permeanza **7,166** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

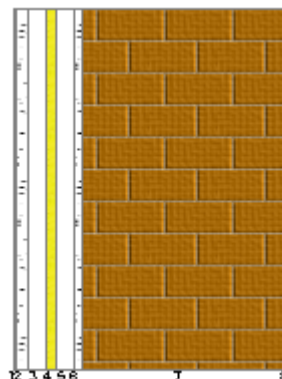
Massa superficiale  
(con intonaci) **385** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **336** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,033** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,125** -

Sfasamento onda termica **-11,7** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	5,00	0,700	0,007	1400	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	15,00	0,250	0,060	900	1,00	10
3	Intercapedine aria non ventilata	25,00	0,034	0,735	1	0,24	1
4	Over-foil Multistrato 19	15,00	0,010	1,500	20	0,96	1700
5	Intercapedine aria non ventilata	25,00	0,034	0,735	1	0,24	1
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
7	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	280,00	0,540	0,519	1200	1,00	7
8	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,041	-	-	-

**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:** *Muratura esterna P1*

**Codice:** *M3*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,837*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,935*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

**Descrizione della struttura:** *Parete cassonetto finestre*

**Codice:** *M4*

Trasmittanza termica **0,640** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **150** mm

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

Permeanza **61,920** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

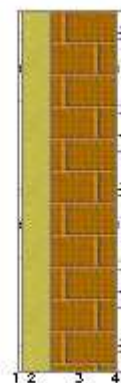
Massa superficiale  
(con intonaci) **155** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **127** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,448** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,700** -

Sfasamento onda termica **-4,2** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e gesso	5,00	0,700	0,007	1400	1,00	10
2	Polistirene espanso, estruso con pelle	40,00	0,033	1,212	35	1,45	60
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	90,00	0,600	0,150	1400	1,00	7
4	Intonaco di calce e gesso	15,00	0,700	0,021	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,041	-	-	-

**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:** *Parete cassonetto finestre*

**Codice:** *M4*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,837*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,851*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento piano terra*

**Codice:** *P1*

Trasmittanza termica **0,245** W/m<sup>2</sup>K

Trasmittanza controterra **0,122** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **756** mm

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

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

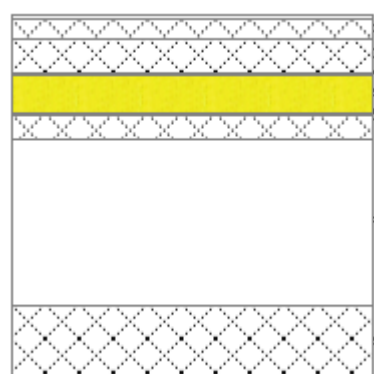
Massa superficiale  
(con intonaci) **524** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **524** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,019** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,159** -

Sfasamento onda termica **-16,0** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto fibrorinforzato in sabbia e cemento	40,00	1,450	0,028	1700	0,88	70
3	C.I.s. con sfere di polistirolo ISOCAL POL 600 per pavimento su scantinato	70,00	0,150	0,467	600	0,84	20
4	Barriera vapore in fogli di polietilene	3,00	0,500	0,006	980	1,80	100000
5	Stiferite Class S rivestito con vetro saturato	80,00	0,028	2,857	35	1,46	54
6	Tappetini di polietilene espanso	3,00	0,033	0,091	30	2,10	2200
7	C.I.s. armato (1% acciaio)	50,00	2,300	0,022	2300	1,00	130
8	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	350,00	1,505	0,233	-	-	-
9	Sottofondo di cemento magro	150,00	0,900	0,167	1800	0,88	30
-	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	-

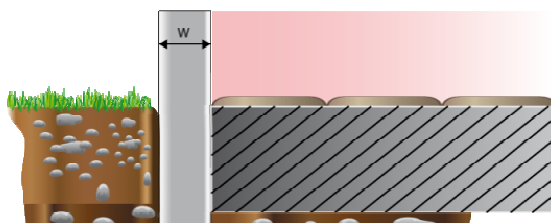
## CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA secondo UNI EN ISO 13370

### Pavimento appoggiato su terreno:

#### *Pavimento piano terra*

**Codice:** *P1*

Area del pavimento		<b>60,00</b>	m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento		<b>26,00</b>	m
Spessore pareti perimetrali esterne		<b>305</b>	mm
Conduttività termica del terreno		<b>2,00</b>	W/mK
Posizione isolante		<b>1</b>	
Larghezza dell'isolamento di bordo	D	<b>10,00</b>	m
Spessore dello strato isolante	d <sub>n</sub>	<b>0,08</b>	m
Conduttività termica dell'isolante		<b>0,028</b>	W/mK





## Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi secondo UNI EN ISO 13788

**Descrizione della struttura:** *Pavimento piano terra*

**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**

Temperatura esterna fissa, pari a *13,5* °C (media annuale)

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

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

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

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

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,846*

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,940*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

**Descrizione della struttura:** *Pavimento piano primo*

**Codice:** *P2*

Trasmittanza termica **0,687** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **320** mm

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

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

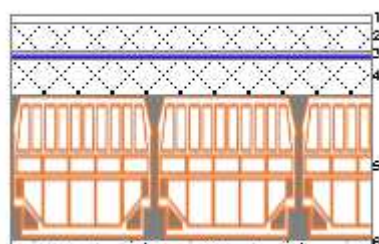
Massa superficiale  
(con intonaci) **358** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **344** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,116** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,170** -

Sfasamento onda termica **-12,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto fibrorinforzato in sabbia e cemento	40,00	1,450	0,028	1700	0,88	70
3	Isolante acustico anticalpestio ISO FON R 50	10,00	0,056	0,178	300	1,30	50000
4	C.I.s. con sfere di polistirolo ISOCAL POL 600 per parete interna	50,00	0,150	0,333	600	0,84	20
5	Soletta in laterizio	200,00	0,360	0,556	1100	0,84	6
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	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 piano primo*

**Codice:** *P2*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *-*

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

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,845*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI

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

### Descrizione della struttura: *Soffitto piano terra*

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **0,760** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **320** mm

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

Permeanza **0,002** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

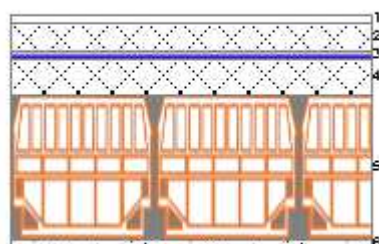
Massa superficiale  
(con intonaci) **358** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **344** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,182** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,240** -

Sfasamento onda termica **-11,3** h



### Stratigrafia:

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	10,00	1,300	0,008	2300	0,84	9999999
2	Massetto fibrorinforzato in sabbia e cemento	40,00	1,450	0,028	1700	0,88	70
3	Isolante acustico anticalpestio ISO FON R 50	10,00	0,056	0,178	300	1,30	50000
4	C.I.s. con sfere di polistirolo ISOCAL POL 600 per pavimento su scantinato	50,00	0,150	0,333	600	0,84	20
5	Soletta in laterizio	200,00	0,360	0,556	1100	0,84	6
6	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

### 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:** *Soffitto piano terra*

**Codice:** *S1*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *-*

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

Fattore di temperatura del componente  $f_{RSI}$  *0,845*

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

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

**Descrizione della struttura:** *Copertura piano primo*

**Codice:** *S2*

Trasmittanza termica **0,251** W/m<sup>2</sup>K

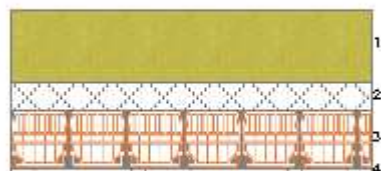
Spessore **230** mm

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

Permeanza **19,048** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

Massa superficiale  
(con intonaci) **138** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **124** kg/m<sup>2</sup>



Trasmittanza periodica **0,143** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,568** -

Sfasamento onda termica **-5,7** h

**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,041	-	-	-
1	Schiuma poliuretanica (celle chiuse > 90%)	100,00	0,028	3,571	40	1,40	60
2	C.I.S. in genere	40,00	0,300	0,133	800	1,00	96
3	Soletta in laterizio spess. 18-20 - Inter. 50	80,00	0,660	0,121	1100	0,84	7
4	Intonaco di calce e gesso	10,00	0,700	0,014	1400	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:** *Copertura piano primo*

**Codice:** *S2*

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

### Condizioni al contorno

Temperature e umidità relativa esterne variabili, medie mensili

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

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

### Verifica criticità di condensa superficiale

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

Mese critico *ottobre*

Fattore di temperatura del mese critico  $f_{RSI,max}$  *0,837*

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

Umidità relativa superficiale accettabile *80* %

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

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

## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

**Descrizione del ponte termico:** *P.T. pavimenti su terreno*

**Codice:** *Z1*

Tipologia *GF - Parete - Solaio controterra*

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

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

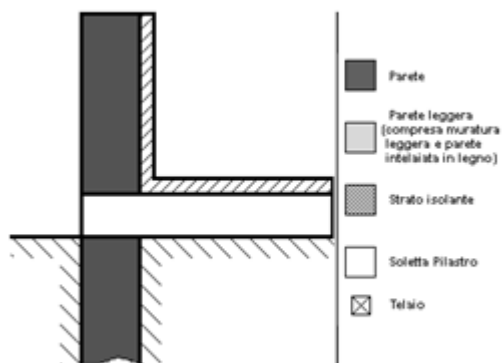
Assenza di rischio formazione muffe [ *X* ]

Riferimento *UNI EN ISO 14683*

*Sigla = GF07*

Note *Trasmittanza termica lineica di riferimento = -0,05 W/mK.*

*Isolamento interno continuo*





## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

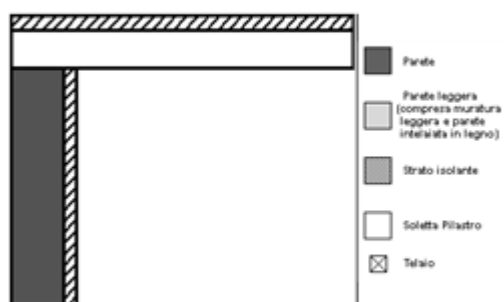
### **Descrizione del ponte termico: *P.T. coperture***

**Codice: Z2**

Tipologia	<b><i>R - Parete - Copertura</i></b>	
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b><i>0,150</i></b>	W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<b><i>0,000</i></b>	W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <b><i>X</i></b> ]	
Riferimento	<b><i>UNI EN ISO 14683</i></b>	

***Sigla = R03***

Note ***Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0,4 W/mK.***  
***Isolamento interno e dall'alto***



## CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI

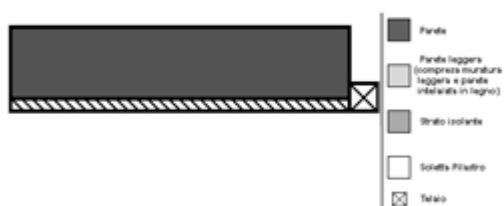
**Descrizione del ponte termico:** *P.T. serramenti, porte e finestre*

**Codice:** *Z3*

Tipologia	<i>W - Parete - Telaio</i>
Trasmittanza termica lineica di calcolo	<i>0,000</i> W/mK
Trasmittanza termica lineica di riferimento	<i>0,000</i> W/mK
Assenza di rischio formazione muffe	[ <i>X</i> ]
Riferimento	<i>UNI EN ISO 14683</i>

*Sigla = W15*

Note *Trasmittanza termica lineica di riferimento = 0 W/mK.  
Serramento a filo interno - Isolamento interno continuo*



**ALLEGATO 3**  
**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**

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

EDIFICIO	<b><i>Fabbricato ad uso residenziale di n°4 alloggi</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Curie, 43 - 45</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>Comune di Padova</i></b>
INDIRIZZO	
COMUNE	<b><i>Padova</i></b>

**C.H.E.A.P. S.R.L.**  
**VIA PILADE BRONZETTI, 46/A - 35138 PADOVA (PD)**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Padova**  
Provincia **Padova**  
Altitudine s.l.m. **12** m  
Latitudine nord **45° 24'** Longitudine est **11° 52'**  
Gradi giorno DPR 412/93 **2383**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Padova**  
per dati estivi **Padova**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Campagna Lupia - Valle Averso**  
per l'irradiazione **Campagna Lupia - Valle Averso**  
per il vento **Campagna Lupia - Valle Averso**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**  
Direzione prevalente **Nord-Est**  
Distanza dal mare **< 40** km  
Velocità media del vento **3,9** m/s  
Velocità massima del vento **7,8** m/s

### Dati invernali

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

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **35,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **25,0** °C  
Umidità relativa **45,0** %  
Escursione termica giornaliera **13** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	12,8	18,9	22,3	23,7	23,7	18,6	13,9	8,3	4,8

### Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *Portafinestra L=90 cm*

**Codice:** *W1*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>		
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,165</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,890</b>	W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

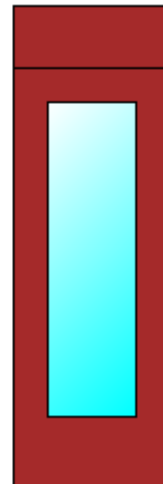
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,10</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b>	-

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b>	-

### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>90,0</b>	cm
Altezza		<b>240,0</b>	cm

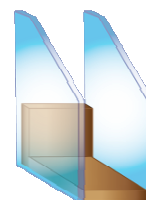


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,30</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,160</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,900</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>1,260</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,42</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,600</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>6,600</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>0,940</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,041</b>



### Legenda simboli

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

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,133**      W/m<sup>2</sup>K

### **Cassonetto**

Struttura opaca associata      **M4 Parete cassonetto finestre**

Trasmittanza termica      U      **0,640**      W/m<sup>2</sup>K

Altezza      H<sub>cass</sub>      **35,0**      cm

Profondità      P<sub>cass</sub>      **15,0**      cm

Area frontale      **0,31**      m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *Portafinestra L=120 cm*

**Codice:** *W2*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,166</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,875</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

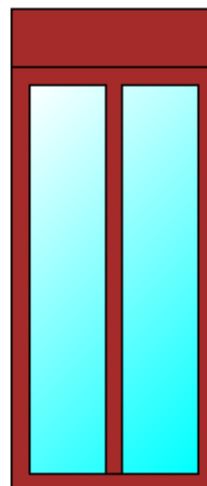
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,10</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>120,0</b> cm
Altezza	<b>250,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,30</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,000</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,070</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,930</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,69</b> -
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,000</b> m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,400</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>0,960</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,041</b>



### Legenda simboli

s	Spessore
$\lambda$	Conduttività termica
R	Resistenza termica

mm
W/mK
m <sup>2</sup> K/W



### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo      U      **1,135**      W/m<sup>2</sup>K

### **Cassonetto**

Struttura opaca associata      **M4 Parete cassonetto finestre**

Trasmittanza termica      U      **0,640**      W/m<sup>2</sup>K

Altezza      H<sub>cass</sub>      **35,0**      cm

Profondità      P<sub>cass</sub>      **15,0**      cm

Area frontale      **0,42**      m<sup>2</sup>

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra L=120 cm*

**Codice:** *W3*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,168</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,845</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

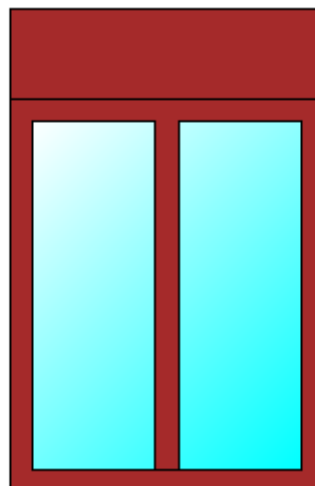
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,10</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>120,0</b> cm
Altezza	<b>150,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,30</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$	<b>1,800</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,260</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,540</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,70</b> -
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,240</b> m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,400</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>1,000</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,041</b>



### Legenda simboli

s	Spessore
$\lambda$	Conduttività termica
R	Resistenza termica

mm
W/mK
m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo                      U            **1,120**    W/m<sup>2</sup>K

### **Cassonetto**

Struttura opaca associata                                **M4 Parete cassonetto finestre**

Trasmittanza termica                                      U            **0,640**    W/m<sup>2</sup>K

Altezza    H<sub>cass</sub>            **35,0**    cm

Profondità     P<sub>cass</sub>            **15,0**    cm

Area frontale    **0,42**    m<sup>2</sup>

### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato                                **Z3 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica                            Ψ            **0,000**    W/mK

Lunghezza perimetrale    **5,40**    m

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra L=140 cm*

**Codice:** *W4*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,165</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,898</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

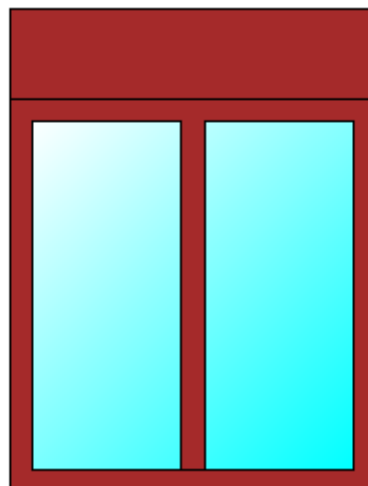
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,10</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>140,0</b> cm
Altezza	<b>150,0</b> cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,30</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,100</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>1,528</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,572</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,73</b> -
Perimetro vetro	$L_g$	<b>7,640</b> m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,800</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>0,930</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,041</b>



### Legenda simboli

s	Spessore
$\lambda$	Conduttività termica
R	Resistenza termica

mm
W/mK
m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo                      U        **1,117**    W/m<sup>2</sup>K

### **Cassonetto**

Struttura opaca associata                                **M4 Parete cassonetto finestre**

Trasmittanza termica                                      U        **0,640**    W/m<sup>2</sup>K

Altezza    H<sub>cass</sub>        **35,0**    cm

Profondità     P<sub>cass</sub>        **15,0**    cm

Area frontale    **0,49**    m<sup>2</sup>

### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato                                **Z3 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica                            Ψ        **0,000**    W/mK

Lunghezza perimetrale                                        **5,80**    m

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra L=50 cm*

**Codice:** *W5*

### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<i>Singolo</i>	
Classe di permeabilità	<i>Senza classificazione</i>	
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>1,166</b> W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>0,640</b> W/m <sup>2</sup> K

### Dati per il calcolo degli apporti solari

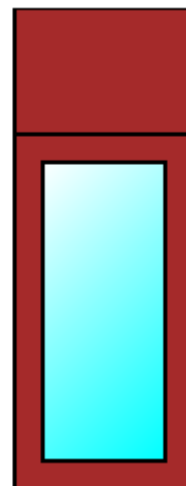
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b> -
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b> -
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>0,10</b> -
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,750</b> -

### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,16</b> m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,6</b> -

### Dimensioni del serramento

Larghezza	<b>50,0</b> cm
Altezza	<b>100,0</b> cm

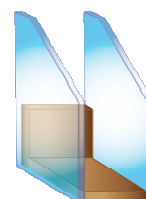


### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>1,30</b> W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,08</b> W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,500</b> m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,286</b> m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,214</b> m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,57</b> -
Perimetro vetro	$L_g$	<b>2,360</b> m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,000</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>1,380</b>
Secondo vetro	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,006</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,041</b>



### Legenda simboli

s	Spessore
$\lambda$	Conduttività termica
R	Resistenza termica

mm
W/mK
m <sup>2</sup> K/W

### **Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo                      U        **1,101**    W/m<sup>2</sup>K

### **Cassonetto**

Struttura opaca associata                                **M4 Parete cassonetto finestre**

Trasmittanza termica                                      U        **0,640**    W/m<sup>2</sup>K

Altezza    H<sub>cass</sub>        **35,0**    cm

Profondità     P<sub>cass</sub>        **15,0**    cm

Area frontale    **0,17**    m<sup>2</sup>

### **Ponte termico del serramento**

Ponte termico associato                                **Z3 P.T. serramenti, porte e finestre**

Trasmittanza termica lineica                            Ψ        **0,000**    W/mK

Lunghezza perimetrale                                   **3,00**    m

**ALLEGATO 4**  
**CALCOLO POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI**



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

EDIFICIO	<b><i>Fabbricato ad uso residenziale di n°4 alloggi</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Curie, 43 - 45</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>Comune di Padova</i></b>
INDIRIZZO	
COMUNE	<b><i>Padova</i></b>

**C.H.E.A.P. S.R.L.**  
**VIA PILADE BRONZETTI, 46/A - 35138 PADOVA (PD)**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Padova**  
Provincia **Padova**  
Altitudine s.l.m. **12** m  
Latitudine nord **45° 24'** Longitudine est **11° 52'**  
Gradi giorno DPR 412/93 **2383**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Padova**  
per dati estivi **Padova**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Campagna Lupia - Valle Averso**  
per l'irradiazione **Campagna Lupia - Valle Averso**  
per il vento **Campagna Lupia - Valle Averso**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**  
Direzione prevalente **Nord-Est**  
Distanza dal mare **< 40** km  
Velocità media del vento **3,9** m/s  
Velocità massima del vento **7,8** m/s

### Dati invernali

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

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **35,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **25,0** °C  
Umidità relativa **45,0** %  
Escursione termica giornaliera **13** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	12,8	18,9	22,3	23,7	23,7	18,6	13,9	8,3	4,8

### Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m<sup>2</sup>

## FABBISOGNO DI POTENZA TERMICA INVERNALE secondo UNI EN 12831

### Dati climatici della località:

Località	<b>Padova</b>	
Provincia	<b>Padova</b>	
Altitudine s.l.m.	<b>12</b>	m
Gradi giorno	<b>2383</b>	
Zona climatica	<b>E</b>	
Temperatura esterna di progetto	<b>-5,0</b>	°C

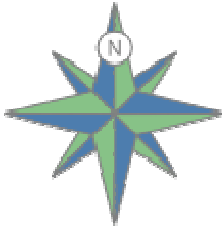
### Dati geometrici dell'intero edificio:

Superficie in pianta netta	<b>106,73</b>	m <sup>2</sup>
Superficie esterna lorda	<b>304,40</b>	m <sup>2</sup>
Volume netto	<b>320,20</b>	m <sup>3</sup>
Volume lordo	<b>480,84</b>	m <sup>3</sup>
Rapporto S/V	<b>0,63</b>	m <sup>-1</sup>

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo	<b>Vicini presenti</b>	
Coefficiente di sicurezza adottato	<b>1,08</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>	

## POTENZE DI PROGETTO DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

**Vicini presenti**

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,08** -

### Zona 3 - Alloggio civ.43 - PT

### Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali

**Zona: 3**      **Locale: 1**      **Descrizione: Soggiorno/Pranzo**

Superficie in pianta netta	<b>19,23</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>57,69</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,00</b>	m	Ricambio d'aria	<b>0,53</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>0</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>		η recuperatore	<b>-</b>	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	NE	1,20	4,50	0
M1	T	Muratura esterna PT	0,277	-5,0	NE	1,20	17,60	146
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	SE	1,10	4,90	0
W1	T	Portafinestra L=90 cm	1,251	-5,0	SE	1,10	2,48	85
W4	T	Finestra L=140 cm	1,227	-5,0	SE	1,10	2,59	87
M1	T	Muratura esterna PT	0,277	-5,0	SE	1,10	14,10	108
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	OR	1,00	9,39	0
P1	G	Pavimento piano terra	0,122	-5,0	OR	1,00	22,83	69

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **496**

Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **254**

Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **0**

Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **750**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **810**

**Zona: 3**      **Locale: 2**      **Descrizione: Cucina**

Superficie in pianta netta	<b>1,59</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>4,77</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,00</b>	m	Ricambio d'aria	<b>4,00</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>0</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>		η recuperatore	<b>-</b>	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	SE	1,10	0,65	0
M1	T	Muratura esterna PT	0,277	-5,0	SE	1,10	2,55	19
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	OR	1,00	0,65	0
P1	G	Pavimento piano terra	0,122	-5,0	OR	1,00	2,10	6

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **26**

Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **159**

Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **0**

Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **185**

Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **200**

**Zona: 3**      **Locale: 3**      **Descrizione: Disimpegno**

Superficie in pianta netta **2,48** m<sup>2</sup>      Volume netto **7,44** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,00** m      Ricambio d'aria **0,00** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**      η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	18,0	-	0,00	1,39	0
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	OR	1,00	1,39	0
P1	G	Pavimento piano terra	0,122	-5,0	OR	1,00	3,12	9

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **9**  
Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **0**  
Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **0**  
Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **9**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **10**

**Zona: 3**      **Locale: 4**      **Descrizione: Camera 1**

Superficie in pianta netta **14,19** m<sup>2</sup>      Volume netto **42,57** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,00** m      Ricambio d'aria **0,53** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**      η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	SE	1,10	3,77	0
W3	T	Finestra L=120 cm	1,231	-5,0	SE	1,10	2,22	75
M1	T	Muratura esterna PT	0,277	-5,0	SE	1,10	12,52	95
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	18,0	-	0,00	4,48	0
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	18,0	-	0,00	3,77	0
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	OR	1,00	12,01	0
P1	G	Pavimento piano terra	0,122	-5,0	OR	1,00	16,85	51

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **222**  
Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **187**  
Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **0**  
Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **409**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **442**

**Zona: 3**      **Locale: 5**      **Descrizione: Camera 2**

Superficie in pianta netta **12,12** m<sup>2</sup>      Volume netto **36,36** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,00** m      Ricambio d'aria **0,53** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**      η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m²K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m²] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	NE	1,20	4,47	0
M1	T	Muratura esterna PT	0,277	-5,0	NE	1,20	17,50	146
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	NO	1,15	3,67	0
W2	T	Portafinestra L=120 cm	1,253	-5,0	NO	1,15	3,42	123
M1	T	Muratura esterna PT	0,277	-5,0	NO	1,15	10,95	87
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	OR	1,00	8,14	0
P1	G	Pavimento piano terra	0,122	-5,0	OR	1,00	15,09	46

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>402</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>160</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>562</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>607</b>

**Zona: 3      Locale: 6      Descrizione: Bagno**

Superficie in pianta netta	<b>4,59</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>13,77</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,00</b>	m	Ricambio d'aria	<b>4,00</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>0</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>		$\eta$ recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	18,0	-	0,00	3,09	0
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	NO	1,15	1,71	0
W5	T	Finestra L=50 cm	1,201	-5,0	NO	1,15	0,68	23
M1	T	Muratura esterna PT	0,277	-5,0	NO	1,15	6,00	48
Z1	-	P.T. pavimenti su terreno	0,000	-5,0	OR	1,00	4,79	0
P1	G	Pavimento piano terra	0,122	-5,0	OR	1,00	5,81	18

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>89</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>459</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>548</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>592</b>

#### **Zona 4 - Alloggio civ.45 - P1**

##### **Dettaglio del fabbisogno di potenza dei locali**

**Zona: 4      Locale: 1      Descrizione: Soggiorno/Pranzo**

Superficie in pianta netta	<b>18,60</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>55,80</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,00</b>	m	Ricambio d'aria	<b>0,53</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>0</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>		$\eta$ recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	NE	1,20	4,51	20
M3	T	Muratura esterna P1	0,266	-5,0	NE	1,20	15,27	122
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	SE	1,10	4,90	20
W1	T	Portafinestra L=90 cm	1,251	-5,0	SE	1,10	2,48	85
W4	T	Finestra L=140 cm	1,227	-5,0	SE	1,10	2,59	87
M3	T	Muratura esterna P1	0,266	-5,0	SE	1,10	11,52	84
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	OR	1,00	9,40	35
S2	T	Copertura piano primo	0,251	-5,0	OR	1,00	22,88	144

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>599</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>246</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>844</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>912</b>

**Zona: 4**      **Locale: 2**      **Descrizione: Cucina**

Superficie in pianta netta **1,55** m<sup>2</sup>      Volume netto **4,65** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,00** m      Ricambio d'aria **4,00** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**      η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	SE	1,10	0,65	3
M3	T	Muratura esterna P1	0,266	-5,0	SE	1,10	2,20	16
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	OR	1,00	0,65	2
S2	T	Copertura piano primo	0,251	-5,0	OR	1,00	2,10	13

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **34**  
Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **155**  
Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **0**  
Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **189**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **205**

**Zona: 4**      **Locale: 3**      **Descrizione: Disimpegno**

Superficie in pianta netta **2,46** m<sup>2</sup>      Volume netto **7,38** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,00** m      Ricambio d'aria **0,00** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**      η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z2	-	P.T. coperture	0,150	18,0	-	0,00	1,37	0
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	OR	1,00	1,37	5
S2	T	Copertura piano primo	0,251	-5,0	OR	1,00	3,10	19

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **25**  
Dispersioni per ventilazione: Φ<sub>ve</sub>= **0**  
Dispersioni per intermittenza: Φ<sub>rh</sub>= **0**  
Dispersioni totali: Φ<sub>hl</sub>= **25**  
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza: Φ<sub>hl sic</sub>= **27**

**Zona: 4**      **Locale: 4**      **Descrizione: Camera 1**

Superficie in pianta netta **13,77** m<sup>2</sup>      Volume netto **41,31** m<sup>3</sup>  
Altezza netta **3,00** m      Ricambio d'aria **0,53** 1/h  
Temperatura interna **20,0** °C      Fattore di ripresa **0** W/m<sup>2</sup>  
Ventilazione **Naturale**      η recuperatore **-**

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] Ψ[W/mK]	θe [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	SE	1,10	3,73	15
W3	T	Finestra L=120 cm	1,231	-5,0	SE	1,10	2,22	75
M3	T	Muratura esterna P1	0,266	-5,0	SE	1,10	10,42	76
Z2	-	P.T. coperture	0,150	18,0	-	0,00	4,48	1
Z2	-	P.T. coperture	0,150	18,0	-	0,00	3,73	1
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	OR	1,00	11,93	45
S2	T	Copertura piano primo	0,251	-5,0	OR	1,00	16,69	105

Dispersioni per trasmissione: Φ<sub>tr</sub>= **316**

Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>182</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>498</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>538</b>

**Zona: 4      Locale: 5      Descrizione: Camera 2**

Superficie in pianta netta	<b>11,63</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>34,89</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,00</b>	m	Ricambio d'aria	<b>0,53</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>0</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>		$\eta$ recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	NE	1,20	4,49	20
M3	T	Muratura esterna P1	0,266	-5,0	NE	1,20	15,24	122
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	NO	1,15	3,67	16
W3	T	Finestra L=120 cm	1,231	-5,0	NO	1,15	2,22	79
M3	T	Muratura esterna P1	0,266	-5,0	NO	1,15	10,22	78
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	OR	1,00	8,16	31
S2	T	Copertura piano primo	0,251	-5,0	OR	1,00	15,19	95

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>441</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>154</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>594</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>642</b>

**Zona: 4      Locale: 6      Descrizione: Bagno**

Superficie in pianta netta	<b>4,52</b>	m <sup>2</sup>	Volume netto	<b>13,56</b>	m <sup>3</sup>
Altezza netta	<b>3,00</b>	m	Ricambio d'aria	<b>4,00</b>	1/h
Temperatura interna	<b>20,0</b>	°C	Fattore di ripresa	<b>0</b>	W/m <sup>2</sup>
Ventilazione	<b>Naturale</b>		$\eta$ recuperatore	-	-

Cod	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Esp	ce	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	$\Phi_{tr}$ [W]
Z2	-	P.T. coperture	0,150	18,0	-	0,00	3,12	1
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	NO	1,15	1,71	7
W5	T	Finestra L=50 cm	1,201	-5,0	NO	1,15	0,68	23
M3	T	Muratura esterna P1	0,266	-5,0	NO	1,15	5,10	39
Z2	-	P.T. coperture	0,150	-5,0	OR	1,00	4,83	18
S2	T	Copertura piano primo	0,251	-5,0	OR	1,00	5,87	37

Dispersioni per trasmissione:	$\Phi_{tr} =$	<b>125</b>
Dispersioni per ventilazione:	$\Phi_{ve} =$	<b>452</b>
Dispersioni per intermittenza:	$\Phi_{rh} =$	<b>0</b>
Dispersioni totali:	$\Phi_{hl} =$	<b>577</b>
Dispersioni totali con coefficiente di sicurezza:	$\Phi_{hl\ sic} =$	<b>623</b>

#### Legenda simboli

U	Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
$\Psi$	Trasmittanza termica lineica del ponte termico
$\theta_e$	Temperatura di esposizione dell'elemento
Esp	Esposizione dell'elemento



ce	Coefficiente di esposizione solare
Sup	Superficie dell'elemento disperdente
Lungh	Lunghezza del ponte termico
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione

## RIASSUNTO DISPERSIONI DEI LOCALI

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,08** -

### Zona 3 - Alloggio civ.43 - PT fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Soggiorno/Pranzo	20,0	0,53	496	254	0	750	810
2	Cucina	20,0	4,00	26	159	0	185	200
3	Disimpegno	20,0	0,00	9	0	0	9	10
4	Camera 1	20,0	0,53	222	187	0	409	442
5	Camera 2	20,0	0,53	402	160	0	562	607
6	Bagno	20,0	4,00	89	459	0	548	592
Totale:				<b>1244</b>	<b>1219</b>	<b>0</b>	<b>2463</b>	<b>2661</b>

### Zona 4 - Alloggio civ.45 - P1 fabbisogno di potenza dei locali

Loc	Descrizione	$\theta_i$ [°C]	n [1/h]	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
1	Soggiorno/Pranzo	20,0	0,53	599	246	0	844	912
2	Cucina	20,0	4,00	34	155	0	189	205
3	Disimpegno	20,0	0,00	25	0	0	25	27
4	Camera 1	20,0	0,53	316	182	0	498	538
5	Camera 2	20,0	0,53	441	154	0	594	642
6	Bagno	20,0	4,00	125	452	0	577	623
Totale:				<b>1539</b>	<b>1188</b>	<b>0</b>	<b>2727</b>	<b>2945</b>
<b>Totale Edificio:</b>				<b>2784</b>	<b>2407</b>	<b>0</b>	<b>5191</b>	<b>5606</b>

### Legenda simboli

$\theta_i$	Temperatura interna del locale
n	Ricambio d'aria del locale
$\Phi_{tr}$	Potenza dispersa per trasmissione
$\Phi_{ve}$	Potenza dispersa per ventilazione
$\Phi_{rh}$	Potenza dispersa per intermittenza
$\Phi_{hl}$	Potenza totale dispersa
$\Phi_{hl\ sic}$	Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

## RIASSUNTO DISPERSIONI DELLE ZONE

### Opzioni di calcolo:

Metodologia di calcolo

*Vicini presenti*

Coefficiente di sicurezza adottato

**1,08** -

### Dati geometrici delle zone termiche:

Zona	Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	S <sub>u</sub> [m <sup>2</sup> ]	S <sub>lorda</sub> [m <sup>2</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [-]
3	Alloggio civ.43 - PT	257,67	162,60	54,20	65,80	158,41	0,61
4	Alloggio civ.45 - P1	223,17	157,59	52,53	65,83	145,99	0,65
Totale:		<b>480,84</b>	<b>320,20</b>	<b>106,73</b>	<b>131,63</b>	<b>304,40</b>	<b>0,63</b>

### Fabbisogno di potenza delle zone termiche

Zona	Descrizione	$\Phi_{tr}$ [W]	$\Phi_{ve}$ [W]	$\Phi_{rh}$ [W]	$\Phi_{hl}$ [W]	$\Phi_{hl\ sic}$ [W]
3	Alloggio civ.43 - PT	1244	1219	0	2463	2661
4	Alloggio civ.45 - P1	1539	1188	0	2727	2945
Totale:		<b>2784</b>	<b>2407</b>	<b>0</b>	<b>5191</b>	<b>5606</b>

### Legenda simboli

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

**ALLEGATO 5**  
**CALCOLO POTENZE ESTIVE**

## ***Calcolo dei carichi termici estivi secondo il metodo Carrier - Pizzetti***

EDIFICIO	<b><i>Fabbricato ad uso residenziale di n°4 alloggi</i></b>
INDIRIZZO	<b><i>Via Curie, 43 - 45</i></b>
COMMITTENTE	<b><i>Comune di Padova</i></b>
INDIRIZZO	
COMUNE	<b><i>Padova</i></b>

**C.H.E.A.P. S.R.L.  
VIA PILADE BRONZETTI, 46/A - 35138 PADOVA (PD)**

## DATI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

### Caratteristiche geografiche

Località **Padova**  
Provincia **Padova**  
Altitudine s.l.m. **12** m  
Latitudine nord **45° 24'** Longitudine est **11° 52'**  
Gradi giorno **2383**  
Zona climatica **E**

### Località di riferimento

per dati invernali **Padova**  
per dati estivi **Padova**

### Stazioni di rilevazione

per la temperatura **Campagna Lupia - Valle Averso**  
per l'irradiazione **Campagna Lupia - Valle Averso**  
per il vento **Campagna Lupia - Valle Averso**

### Caratteristiche del vento

Regione di vento: **A**  
Direzione prevalente **Nord-Est**  
Distanza dal mare **< 40** km  
Velocità media del vento **3,9** m/s  
Velocità massima del vento **7,8** m/s

### Dati invernali

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

### Dati estivi

Temperatura esterna bulbo asciutto **35,0** °C  
Temperatura esterna bulbo umido **25,0** °C  
Umidità relativa **45,0** %  
Escursione termica giornaliera **13** °C

### Temperature esterne medie mensili

Descrizione	u.m.	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Temperatura	°C	3,0	3,6	8,6	12,8	18,9	22,3	23,7	23,7	18,6	13,9	8,3	4,8

### Irradiazione solare media mensile

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

Irradianza sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: **285** W/m<sup>2</sup>

## SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico della zona

**ZONA:**     **3**             **Alloggio civ.43 - PT**

**Mese:**   **Luglio**

Ora di massimo carico della zona:     **12**

### Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	Soggiorno/Pranzo	806	134	406	199	1213	332	1545
2	Cucina	0	9	34	9	24	27	51
3	Disimpegno	0	14	52	0	30	36	66
4	Camera 1	418	147	300	76	696	245	941
5	Camera 2	104	66	256	65	282	209	491
Totali		1327	370	1049	349	2245	850	3095

#### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

**ZONA:**     **4**             **Alloggio civ.45 - P1**

**Mese:**   **Luglio**

Ora di massimo carico della zona:     **12**

### Carichi termici nell'ora di massimo carico della zona:

N.	Descrizione	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	Soggiorno/Pranzo	806	151	393	193	1222	321	1543
2	Cucina	0	10	33	8	25	27	51
3	Disimpegno	0	19	52	0	35	36	71
4	Camera 1	418	161	291	74	705	238	943
5	Camera 2	63	79	246	62	250	201	451
Totali		1287	420	1015	337	2237	822	3059

#### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

## SOMMARIO CARICHI TERMICI nell'ora di massimo carico di ciascun locale

**ZONA:**    **3**            **Alloggio civ.43 - PT**

**Mese:**    **Luglio**

**Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:**

N.	Descrizione	Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	Soggiorno/Pranzo	12	806	134	406	199	1213	332	1545
2	Cucina	14	0	9	37	9	27	27	54
3	Disimpegno	16	0	20	58	0	42	35	77
4	Camera 1	12	418	147	300	76	696	245	941
5	Camera 2	18	627	119	256	65	871	196	1066
Totali			1850	428	1057	349	2849	835	3684

### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale

**ZONA:**    **4**            **Alloggio civ.45 - P1**

**Mese:**    **Luglio**

**Carichi termici nell'ora di massimo carico di ciascun locale:**

N.	Descrizione	Ora	Q <sub>Irr</sub> [W]	Q <sub>Tr</sub> [W]	Q <sub>v</sub> [W]	Q <sub>c</sub> [W]	Q <sub>gl,sen</sub> [W]	Q <sub>gl,lat</sub> [W]	Q <sub>gl</sub> [W]
1	Soggiorno/Pranzo	12	806	151	393	193	1222	321	1543
2	Cucina	16	0	16	36	8	34	26	60
3	Disimpegno	16	0	33	57	0	55	35	90
4	Camera 1	12	418	161	291	74	705	238	943
5	Camera 2	18	381	163	246	62	664	188	852
Totali			1605	523	1023	337	2681	808	3489

### Legenda simboli

Q <sub>Irr</sub>	Carico dovuto all'irraggiamento
Q <sub>Tr</sub>	Carico dovuto alla trasmissione
Q <sub>v</sub>	Carico dovuto alla ventilazione
Q <sub>c</sub>	Carichi interni
Q <sub>gl,sen</sub>	Carico sensibile globale
Q <sub>gl,lat</sub>	Carico latente globale
Q <sub>gl</sub>	Carico globale