



## PROGETTO ESECUTIVO

### Riqualificazione energetica della SCUOLA MEDIA

Bando AmbientEnergia 2016 Misura 3  
"Riqualificazione energetica degli  
edifici comunali"



codice  
07\_AE2016

#### **committente:**

Comune di Trinità  
Via Roma, 1  
12049 TRINITA' (CN)  
Sig. Sindaco:  
Zucco Ernesta

#### **tecnico incaricato:**

Ing. Rozio Federico  
Via Marengo, 95  
12073 Ceva

C.F. RZO FRC 74T09 D205G  
P.IVA 03003810045

Cell. 333 1488804

#### **data:**

12 Maggio 2017

oggetto

Qualificazione energetica: post intervento

scala	allegato
-	1.2

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

**RELAZIONE TECNICA**

**Decreto 26 giugno 2015**

COMMITTENTE : **Comune di Trinità**  
EDIFICIO : **Scuola Media**  
INDIRIZZO : **Via Salmour 10**  
COMUNE : **Trinità (CN)**  
INTERVENTO : **Riqualificazione energetica della SCUOLA MEDIA**

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

**Ing. Federico Rozio**  
**Via Marengo n. 95 - 12073 Ceva (CN) tel. fax 0174 72 19 99**

**ALLEGATO 1**

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

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Trinità Provincia CN

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

**Riqualificazione energetica della SCUOLA MEDIA**

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 Salmour 10 Trinità (CN)**

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

Numero delle unità abitative 1

Committente (I) Comune di Trinità  
via Roma, 1

**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.

**3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ**

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2647 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -9,0 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 29,0 °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>Zona climatizzata</b>	3903,90	1776,28	0,46	753,67	20,0	65,0

**b) Condizionamento estivo**

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	3903,90	1776,28	0,46	753,67	26,0	51,3

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

**5. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

**Zona 1: Zona climatizzata**

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

*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Parete esterna edificio originario ISOLATO</b>	<b>0,195</b>	<b>0,240</b>
<b>M3</b>	<b>Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO</b>	<b>0,202</b>	<b>0,247</b>
<b>M4</b>	<b>Parete esterna ampliamento Sud ISOLATO</b>	<b>0,199</b>	<b>0,253</b>
<b>M5</b>	<b>Parete esterna edificio originario ISOLATO 100 CM</b>	<b>0,224</b>	<b>0,272</b>
<b>M6</b>	<b>Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO 12 CM</b>	<b>0,202</b>	<b>0,254</b>
<b>M7</b>	<b>Parete esterna edificio originario</b>	<b>0,837</b>	<b>0,748</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento verso terreno</b>	<b>0,345</b>	<b>0,345</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento verso Locale caldaia</b>	<b>1,443</b>	<b>1,443</b>
<b>S3</b>	<b>Soffitto verso sottotetto freddo ISOLATO</b>	<b>0,164</b>	<b>0,164</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M2</b>	<b>Parete esterna contro biblioteca - S/O</b>	<b>0,801</b>
<b>P3</b>	<b>Pavimento interpiano</b>	<b>1,443</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitto interpiano</b>	<b>1,808</b>

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Parete esterna edificio originario ISOLATO</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>Parete esterna contro biblioteca - S/O</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

<b>M3</b>	<b>Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M4</b>	<b>Parete esterna ampliamento Sud ISOLATO</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M5</b>	<b>Parete esterna edificio originario ISOLATO 100 CM</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M6</b>	<b>Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO 12 CM</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M7</b>	<b>Parete esterna edificio originario</b>	<b>Negativa</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento verso terreno</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento verso Locale caldaia</b>	<b>Negativa</b>	<b>Positiva</b>
<b>P3</b>	<b>Pavimento interpiano</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitto interpiano</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S3</b>	<b>Soffitto verso sottotetto freddo ISOLATO</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

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

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b><math>M_s</math> [kg/m<sup>2</sup>]</b>	<b><math>YIE</math> [W/m<sup>2</sup>K]</b>
<b>M1</b>	<b>Parete esterna edificio originario ISOLATO</b>	<b>626</b>	<b>0,005</b>
<b>M3</b>	<b>Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO</b>	<b>392</b>	<b>0,015</b>
<b>M4</b>	<b>Parete esterna ampliamento Sud ISOLATO</b>	<b>410</b>	<b>0,012</b>
<b>M7</b>	<b>Parete esterna edificio originario</b>	<b>624</b>	<b>0,078</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Trasmittanza infisso <math>U_w</math> [W/m<sup>2</sup>K]</b>	<b>Trasmittanza vetro <math>U_g</math> [W/m<sup>2</sup>K]</b>
<b>W1</b>	<b>Finestra 120x180 Pvc vd PT</b>	<b>2,589</b>	<b>2,395</b>
<b>W11</b>	<b>Finestra 70x165 Pvc vd P1</b>	<b>2,561</b>	<b>2,395</b>
<b>W12</b>	<b>Porta Finestra 165x265 Lvs P1</b>	<b>3,386</b>	<b>4,395</b>
<b>W13</b>	<b>Porta Finestra 160x260 Pvc vd P1</b>	<b>2,557</b>	<b>2,395</b>
<b>W14</b>	<b>Finestra 50x135 Pvc vd P1</b>	<b>2,621</b>	<b>2,395</b>
<b>W15</b>	<b>Porta finestra 180x285 pvc vs PT-P1</b>	<b>4,051</b>	<b>4,395</b>
<b>W2</b>	<b>Finestra 120x180 Pvc vd P1</b>	<b>2,589</b>	<b>2,395</b>
<b>W4</b>	<b>Finestra 160x300 Lvs PT</b>	<b>4,040</b>	<b>4,395</b>
<b>W5</b>	<b>Finestra 70x180 Pvc vd PT</b>	<b>2,566</b>	<b>2,395</b>
<b>W6</b>	<b>Porta Finestra 175x320 Lvs PT</b>	<b>3,480</b>	<b>4,395</b>
<b>W8</b>	<b>Finestra 120x165 Pvc vd PT - P1</b>	<b>2,598</b>	<b>2,395</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>1776,28</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H <sub>t</sub>	<b>0,63</b>	W/m <sup>2</sup> K

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

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<b>753,67</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,071</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>114,11</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	---------------	--------------------

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>30,68</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------------	--------------	--------------------

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<b>147,90</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>w</sub>	<b>0,18</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<b>148,09</b>	kWh/m <sup>2</sup>

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<b>146,25</b>	kWh/m <sup>2</sup>
--	---------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	η <sub>g</sub> [%]	η <sub>g,amm</sub> [%]	Verifica
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>77,2</b>	<b>73,3</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>67,1</b>	<b>70,0</b>	<b>Negativa</b>

**Consuntivo energia**

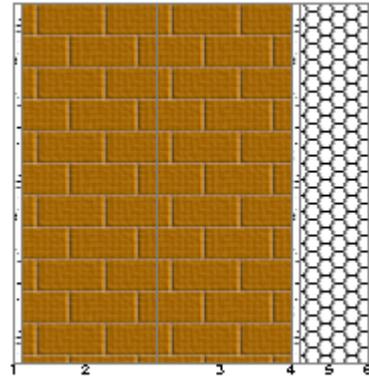
Energia consegnata o fornita (E <sub>del</sub> )	<b>104949</b>	kWh
Energia rinnovabile (E <sub>gl,ren</sub> )	<b>1,84</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata (E <sub>exp</sub> )	<b>2253</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria (E <sub>gl,tot</sub> )	<b>148,09</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>3600</b>	kWh <sub>e</sub>

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

**Descrizione della struttura: Parete esterna edificio originario ISOLATO**

**Codice: M1**

Trasmittanza termica	<b>0,195</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>645</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-9,0</b>	°C
Permeanza	<b>24,067</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>693</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>626</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,005</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,026</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-18,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	240,00	0,900	0,267	2000	0,84	7
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	240,00	0,360	0,667	600	0,84	7
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
5	ROFIX EPS 031	120,00	0,031	3,871	15	1,50	35
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,094	-	-	-

**Legenda simboli**

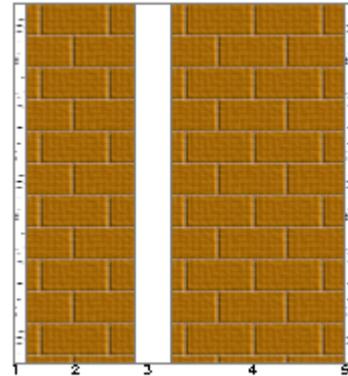
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna contro biblioteca - S/O*

**Codice:** *M2*

Trasmittanza termica	<b>0,763</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>470</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>65,789</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>492</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>444</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,109</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,143</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-13,1</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	150,00	0,900	0,167	2000	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	240,00	0,360	0,667	600	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

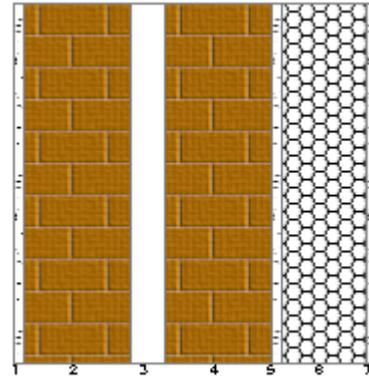
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO*

**Codice:** *M3*

Trasmittanza termica	<b>0,202</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>515</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-9,0</b>	°C
Permeanza	<b>28,329</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>459</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>392</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,015</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,073</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-14,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	150,00	0,900	0,167	2000	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,360	0,417	600	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
6	ROFIX EPS 031	120,00	0,031	3,871	15	1,50	35
7	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,094	-	-	-

**Legenda simboli**

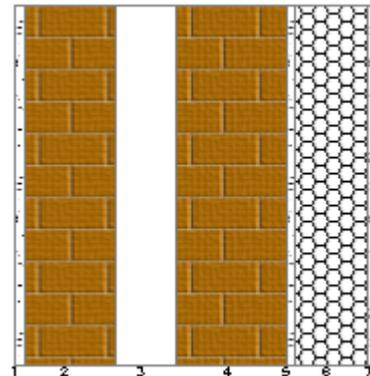
s	Spessore	mm
Cond	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** Parete esterna ampliamento Sud ISOLATO

**Codice:** M4

Trasmittanza termica	<b>0,199</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>595</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-9,0</b>	°C
Permeanza	<b>27,510</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>477</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>410</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,012</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,060</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-14,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	150,00	0,900	0,167	2000	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	100,00	0,556	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	180,00	0,360	0,500	600	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
6	ROFIX EPS 031	120,00	0,031	3,871	15	1,50	35
7	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,094	-	-	-

**Legenda simboli**

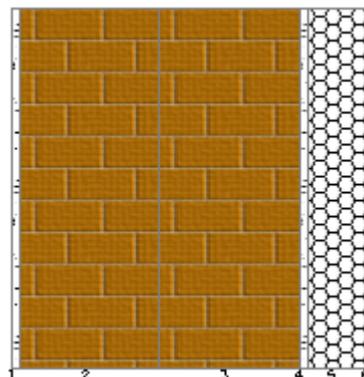
s	Spessore	mm
Cond	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** Parete esterna edificio originario ISOLATO 100 CM

**Codice:** M5

Trasmittanza termica	<b>0,224</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>625</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-9,0</b>	°C
Permeanza	<b>26,281</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>693</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>626</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,006</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,027</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-18,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	240,00	0,900	0,267	2000	0,84	7
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	240,00	0,360	0,667	600	0,84	7
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
5	ROFIX EPS 031	100,00	0,031	3,226	15	1,50	35
6	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,094	-	-	-

Legenda simboli

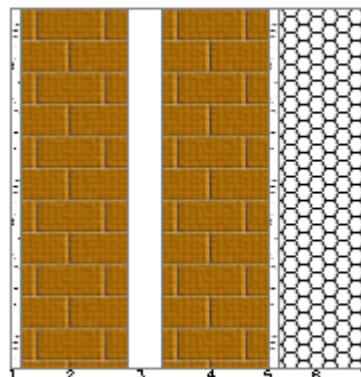
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO 12 CM**

**Codice: M6**

Trasmittanza termica	<b>0,202</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>515</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-9,0</b>	°C
Permeanza	<b>28,329</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>459</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>392</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,015</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,073</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-14,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	150,00	0,900	0,167	2000	0,84	7
3	Intercapedine non ventilata Av < 500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	0,278	0,180	-	-	-
4	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	150,00	0,360	0,417	600	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
6	ROFIX EPS 031	120,00	0,031	3,871	15	1,50	35
7	Intonaco plastico per cappotto	15,00	0,300	0,050	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,094	-	-	-

**Legenda simboli**

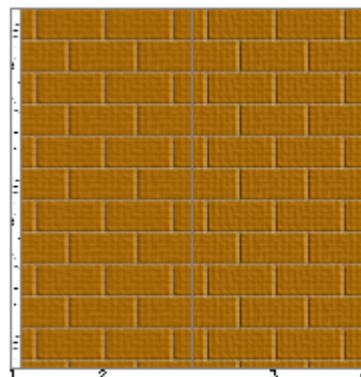
s	Spessore	mm
Cond	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** Parete esterna edificio originario

**Codice:** M7

Trasmittanza termica	<b>0,837</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>510</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-9,0</b>	°C
Permeanza	<b>54,645</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>672</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>624</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,078</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,094</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-14,6</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
2	Muratura in laterizio pareti interne (um. 0.5%)	240,00	0,900	0,267	2000	0,84	7
3	Muratura in laterizio pareti esterne (um. 1.5%)	240,00	0,360	0,667	600	0,84	7
4	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,094	-	-	-

**Legenda simboli**

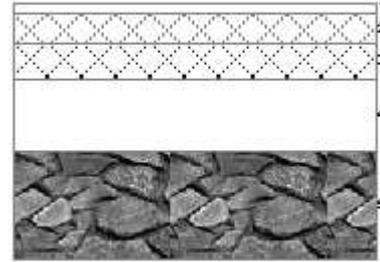
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: Pavimento verso terreno**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica	<b>1,396</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,345</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>355</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-9,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>458</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>458</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,408</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>1,183</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-9,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	999999 9
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	100,00	0,455	0,220	-	-	-
5	Ciotoli e pietre frantumati (um. 2%)	150,00	0,700	0,214	1500	0,84	5
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

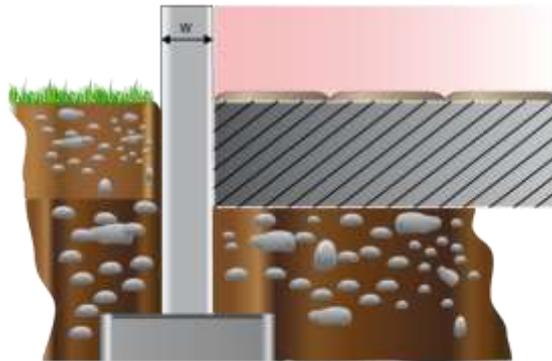
**CALCOLO DELLA TRASMITTANZA CONTROTERRA**  
secondo UNI EN ISO 13370

**Pavimento appoggiato su terreno:**

***Pavimento verso terreno***

**Codice: P1**

Area del pavimento	<b>420,62</b> m <sup>2</sup>
Perimetro disperdente del pavimento	<b>84,13</b> m
Spessore pareti perimetrali esterne	<b>450</b> mm
Conduttività termica del terreno	<b>2,00</b> W/mK

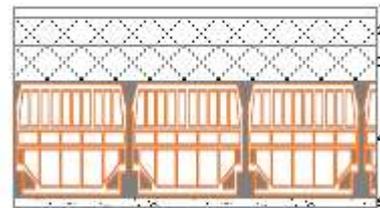


**CARATTERISTICHE TERMICHE E IGROMETRICHE DEI COMPONENTI OPACHI**  
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 13370

**Descrizione della struttura: Pavimento verso Locale caldaia**

**Codice: P2**

Trasmittanza termica	<b>1,443</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>280</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-3,2</b>	°C
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>433</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>409</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,380</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,263</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	999999 9
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

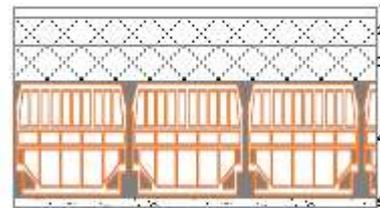
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: Pavimento interpiano**

**Codice: P3**

Trasmittanza termica	<b>1,443</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>280</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>433</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>409</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,380</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,263</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-8,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,170	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	999999 9
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,170	-	-	-

**Legenda simboli**

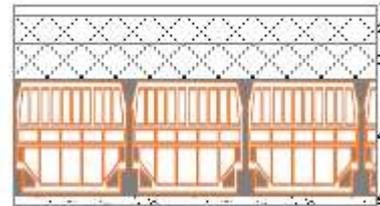
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: Soffitto interpiano**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica	<b>1,808</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>280</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>20,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,001</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>433</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>409</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,699</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,386</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,9</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	Piastrelle in ceramica (piastrelle)	15,00	1,300	0,012	2300	0,84	999999 9
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

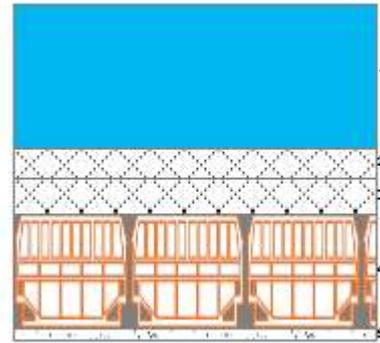
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura:** *Soffitto verso sottotetto freddo ISOLATO*

**Codice:** *S3*

Trasmittanza termica	<b>0,164</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>465</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-6,1</b>	°C
Permeanza	<b>9,272</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>404</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>380</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,020</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,121</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-11,0</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,100	-	-	-
1	ECO ZERO	200,00	0,036	5,556	30	1,25	70
2	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	40,00	1,490	0,027	2200	0,88	70
3	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	50,00	1,490	0,034	2200	0,88	70
4	Soletta in laterizio spess. 16 - Interasse 50	160,00	0,610	0,262	1100	0,84	7
5	Intonaco di calce e sabbia	15,00	0,800	0,019	1600	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 120x180 Pvc vd PT*

**Codice:** *W1*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,589</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,395</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

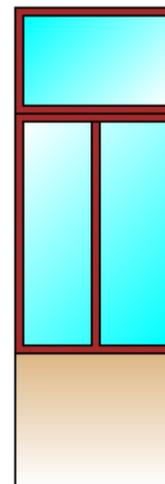
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>120,0</b>	cm
Altezza		<b>180,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>80,0</b>	cm



**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,120</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,448</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,672</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>12,280</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,600</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,186</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,094</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	<b>2,188</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M1</b>	<b>Parete esterna edificio originario ISOLATO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>0,195</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>100,0</b>	cm
Area		<b>1,20</b>	m <sup>2</sup>

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,150</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,60</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 120x180 Pvc vd P1*

**Codice:** *W2*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,589</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,395</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

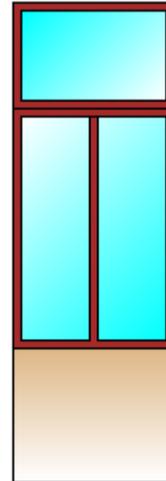
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>120,0</b>	cm
Altezza		<b>180,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>80,0</b>	cm



**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>3,120</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,448</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,672</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>12,280</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>7,600</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,186</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,094</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	<b>2,188</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M1</b>	<b>Parete esterna edificio originario ISOLATO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>0,195</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>100,0</b>	cm
Area		<b>1,20</b>	m <sup>2</sup>

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,150</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>7,60</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 160x300 Lvs PT*

**Codice:** *W4*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>4,040</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>4,395</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

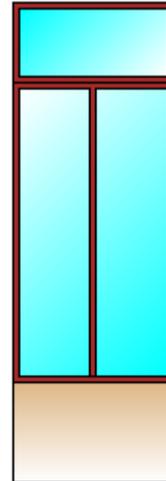
Emissività	ε	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>160,0</b>	cm
Altezza		<b>300,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>80,0</b>	cm



**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>6,080</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>5,096</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0,984</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0,84</b>	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>18,680</b>	m
Perimetro telaio	L <sub>f</sub>	<b>10,800</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,094</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	<b>3,450</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M1</b>	<b>Parete esterna edificio originario ISOLATO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>0,195</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>100,0</b>	cm
Area		<b>1,60</b>	m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,150</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>10,80</b>	m

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

### Descrizione della finestra: Finestra 70x180 Pvc vd PT

**Codice: W5**

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>2,566</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>2,395</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0,850</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

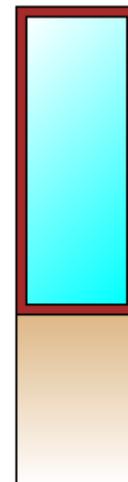
Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>70,0</b>	cm
Altezza		<b>180,0</b>	cm

### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,06</b>	W/mK



Area totale	$A_w$	<b>1,260</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,974</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,286</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,77</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>4,520</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>5,000</b>	m

### **Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,186</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,094</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	<b>2,102</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

### Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M1</b>	<b>Parete esterna edificio originario ISOLATO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>0,195</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$	<b>100,0</b>	cm
Area		<b>0,70</b>	m <sup>2</sup>

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,150</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>5,00</b>	m

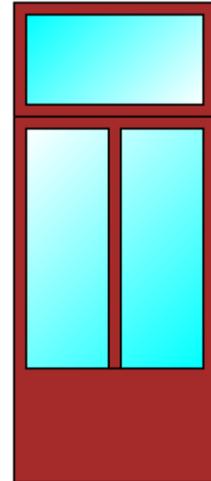
**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**  
**secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077**

**Descrizione della finestra:** *Porta Finestra 175x320 Lvs PT*

**Codice:** *W6*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>3,480</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>4,395</b>	W/m <sup>2</sup> K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>175,0</b>	cm
Altezza		<b>320,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>100,0</b>	cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>7,350</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>4,285</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>r</sub>	<b>3,065</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0,58</b>	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>16,000</b>	m
Perimetro telaio	L <sub>f</sub>	<b>11,900</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,094</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	<b>3,723</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

### Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,150</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>11,90</b>	m

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

### Descrizione della finestra: Finestra 120x165 Pvc vd PT - P1

Codice: W8

#### Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,598</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,395</b>	W/m <sup>2</sup> K

#### Dati per il calcolo degli apporti solari

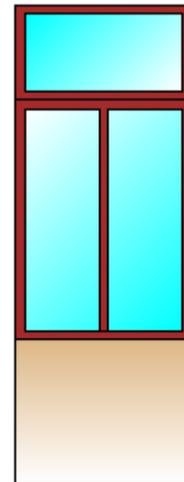
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

#### Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

#### Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>120,0</b>	cm
Altezza		<b>165,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>65,0</b>	cm



### Caratteristiche del telaio

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>2,760</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>2,133</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,627</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,77</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>11,380</b>	m

Perimetro telaio  $L_f$  **7,000** m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,186</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,094</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  $U$  **2,135** W/m<sup>2</sup>K

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata **M1 Parete esterna edificio originario ISOLATO**  
 Trasmittanza termica  $U$  **0,195** W/m<sup>2</sup>K  
 Altezza  $H_{sott}$  **100,0** cm  
 Area **1,20** m<sup>2</sup>

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio**  
 Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,150** W/mK  
 Lunghezza perimetrale **7,00** m

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

**Descrizione della finestra:** *Finestra 50x155 Pvc vd PT*

**Codice:** *W9*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>2,617</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>2,395</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

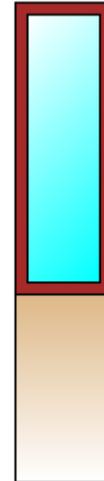
Emissività	ε	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>50,0</b>	cm
Altezza		<b>155,0</b>	cm



**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>0,775</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>0,543</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0,232</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0,70</b>	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>3,620</b>	m
Perimetro telaio	L <sub>f</sub>	<b>4,100</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,186</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,094</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	<b>2,150</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M1</b>	<b>Parete esterna edificio originario ISOLATO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>0,195</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>100,0</b>	cm
Area		<b>0,50</b>	m <sup>2</sup>

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,150</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,10</b>	m

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

**Descrizione della finestra: Finestra 70x165 Pvc vd P1**

**Codice: W11**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>2,561</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>2,395</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

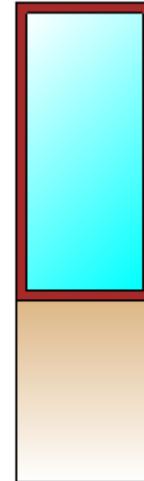
Emissività	ε	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>75,0</b>	cm
Altezza		<b>165,0</b>	cm



**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>1,237</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>0,964</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0,274</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0,78</b>	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>4,320</b>	m
Perimetro telaio	L <sub>f</sub>	<b>4,800</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,186</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,094</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	<b>2,031</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M1</b>	<b>Parete esterna edificio originario ISOLATO</b>	
Trasmittanza termica	U	<b>0,195</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	H <sub>sott</sub>	<b>100,0</b>	cm
Area		<b>0,75</b>	m <sup>2</sup>

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,150</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>4,80</b>	m

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

**Descrizione della finestra: Porta Finestra 165x265 Lvs P1**

**Codice: W12**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>3,386</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>4,395</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

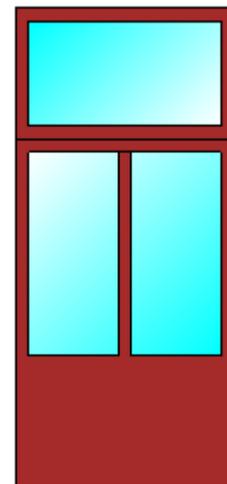
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>165,0</b>	cm
Altezza		<b>265,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>100,0</b>	cm



**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>6,023</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>3,253</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_t$	<b>2,770</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	$F_f$	<b>0,54</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>13,400</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>10,600</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R	
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>	
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>	
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,094</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	$U$	<b>3,650</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	-----	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,150</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>10,60</b>	m

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

**Descrizione della finestra:** *Porta Finestra 160x260 Pvc vd P1*

**Codice:** *W13*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>2,557</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>2,395</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

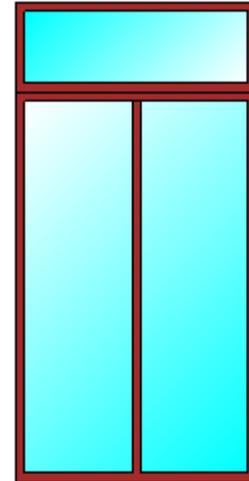
Emissività	ε	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>160,0</b>	cm
Altezza		<b>260,0</b>	cm
Altezza sopra luce		<b>60,0</b>	cm

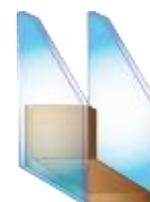


**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>5,120</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>4,232</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0,888</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0,83</b>	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>16,680</b>	m
Perimetro telaio	L <sub>f</sub>	<b>9,600</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,186</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,094</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	<b>2,838</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	
Trasmittanza termica lineica	$\Psi$	<b>0,150</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>9,60</b>	m

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

**Descrizione della finestra: Finestra 50x135 Pvc vd P1**

**Codice: W14**

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	$U_w$	<b>2,621</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	$U_g$	<b>2,395</b>	W/m <sup>2</sup> K

Dati per il calcolo degli apporti solari

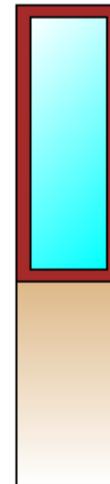
Emissività	$\epsilon$	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	$f_{c\ inv}$	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	$f_{c\ est}$	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	$g_{gl,n}$	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>50,0</b>	cm
Altezza		<b>135,0</b>	cm



**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	$U_f$	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	$K_d$	<b>0,06</b>	W/mK
Area totale	$A_w$	<b>0,675</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	$A_g$	<b>0,467</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	$A_f$	<b>0,208</b>	m <sup>2</sup>

Fattore di forma	$F_f$	<b>0,69</b>	-
Perimetro vetro	$L_g$	<b>3,220</b>	m
Perimetro telaio	$L_f$	<b>3,700</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	$\lambda$	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Intercapedine	-	-	<b>0,186</b>
Secondo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,094</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	<b>2,061</b>	W/m <sup>2</sup> K
---------------------------------	---	--------------	--------------------

Muro sottofinestra

Struttura opaca associata	<b>M1</b>	<b><i>Parete esterna edificio originario ISOLATO</i></b>	
Trasmittanza termica	U	<b>0,195</b>	W/m <sup>2</sup> K
Altezza	$H_{sott}$	<b>100,0</b>	cm
Area		<b>0,50</b>	m <sup>2</sup>

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato	<b>Z6</b>	<b><i>W - Parete - Telaio</i></b>	
Trasmittanza termica lineica	$\psi$	<b>0,150</b>	W/mK
Lunghezza perimetrale		<b>3,70</b>	m

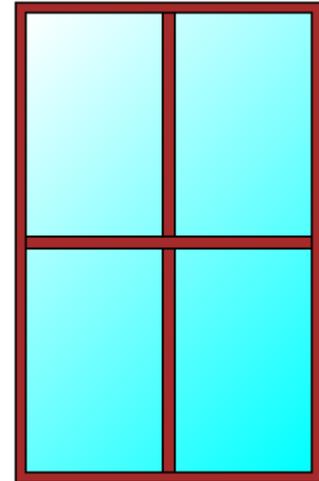
**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI COMPONENTI FINESTRATI**  
 secondo UNI TS 11300-1 - UNI EN ISO 6946 - UNI EN ISO 10077

**Descrizione della finestra:** *Porta finestra 180x285 pvc vs PT-P1*

**Codice:** *W15*

Caratteristiche del serramento

Tipologia di serramento	<b>Singolo</b>		
Classe di permeabilità	<b>Senza classificazione</b>		
Trasmittanza termica	U <sub>w</sub>	<b>4,051</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza solo vetro	U <sub>g</sub>	<b>4,395</b>	W/m <sup>2</sup> K



Dati per il calcolo degli apporti solari

Emissività	ε	<b>0,837</b>	-
Fattore tendaggi (invernale)	f <sub>c inv</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore tendaggi (estivo)	f <sub>c est</sub>	<b>1,00</b>	-
Fattore di trasmittanza solare	g <sub>gl,n</sub>	<b>0,850</b>	-

Caratteristiche delle chiusure oscuranti

Resistenza termica chiusure		<b>0,00</b>	m <sup>2</sup> K/W
f shut		<b>0,5</b>	-

Dimensioni del serramento

Larghezza		<b>180,0</b>	cm
Altezza		<b>285,0</b>	cm

**Caratteristiche del telaio**

Trasmittanza termica del telaio	U <sub>f</sub>	<b>2,20</b>	W/m <sup>2</sup> K
K distanziale	K <sub>d</sub>	<b>0,00</b>	W/mK
Area totale	A <sub>w</sub>	<b>5,130</b>	m <sup>2</sup>
Area vetro	A <sub>g</sub>	<b>4,325</b>	m <sup>2</sup>
Area telaio	A <sub>f</sub>	<b>0,805</b>	m <sup>2</sup>
Fattore di forma	F <sub>f</sub>	<b>0,84</b>	-
Perimetro vetro	L <sub>g</sub>	<b>17,160</b>	m
Perimetro telaio	L <sub>f</sub>	<b>9,300</b>	m

**Stratigrafia del pacchetto vetrato**

Descrizione strato	s	λ	R
Resistenza superficiale interna	-	-	<b>0,130</b>
Primo vetro	<b>4,0</b>	<b>1,00</b>	<b>0,004</b>
Resistenza superficiale esterna	-	-	<b>0,094</b>

Legenda simboli

s	Spessore	mm
λ	Conduttività termica	W/mK

R Resistenza termica

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

**Caratteristiche del modulo**

Trasmittanza termica del modulo U **4,323** W/m<sup>2</sup>K

Ponte termico del serramento

Ponte termico associato **Z6 W - Parete - Telaio**

Trasmittanza termica lineica  $\psi$  **0,150** W/mK

Lunghezza perimetrale **9,30** m

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI**

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

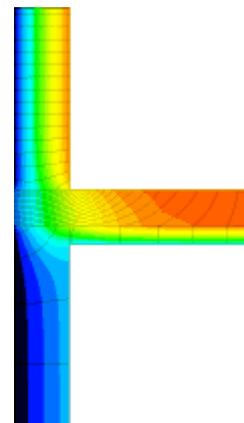
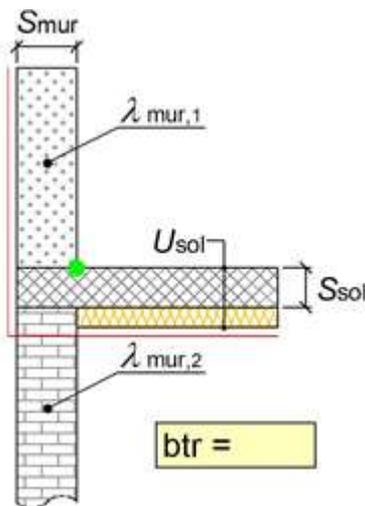
**Codice: Z1**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,080** W/mK

Fattore di temperature f<sub>si</sub> **0,588** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **GF12 - Giunto parete con isolamento ripartito – solaio rialzato con isolamento all'intradosso su ambiente non riscaldato**



**Caratteristiche**

Conducibilità termica muro 2  $\lambda_{mur,2}$  **0,250** W/mK

Coeff. correzione temperatura btr **0,80** -

Spessore solaio Ssol **350,0** mm

Spessore muro Smur **500,0** mm

Trasmittanza termica solaio U<sub>sol</sub> **0,700** W/m<sup>2</sup>K

Conducibilità termica muro 1  $\lambda_{mur,1}$  **0,250** W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **55** %

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Umidità relativa superficiale ammissibile **80 %**

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$
ottobre	<b>20,0</b>	<b>13,6</b>	<b>17,4</b>	<b>14,1</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>9,2</b>	<b>15,5</b>	<b>14,1</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>5,4</b>	<b>14,0</b>	<b>14,1</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>5,2</b>	<b>13,9</b>	<b>14,1</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>6,7</b>	<b>14,5</b>	<b>14,1</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>10,3</b>	<b>16,0</b>	<b>14,1</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>12,6</b>	<b>16,9</b>	<b>14,1</b>

Legenda simboli

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

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI**

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

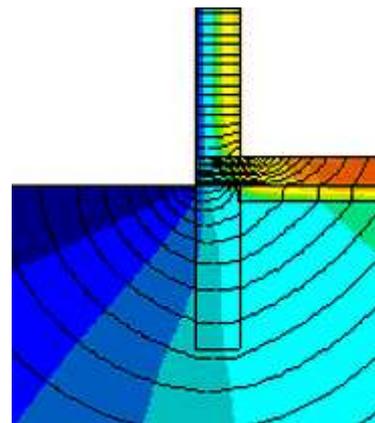
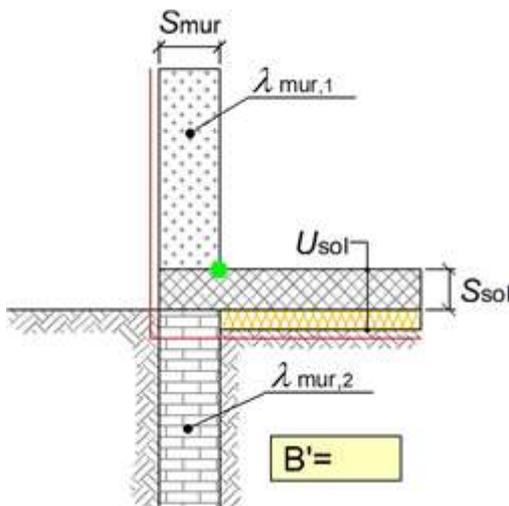
**Codice: Z2**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,150** W/mK

Fattore di temperature  $f_{si}$  **0,586** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **GF4 - Giunto parete con isolamento ripartito – solaio controterra con isolamento all'intradosso**



**Caratteristiche**

Conduttività termica muro 2	$\lambda_{mur,2}$	<b>0,900</b> W/mK
Dimensione caratteristica del pavimento	$B'$	<b>10,00</b> m
Spessore solaio	$S_{sol}$	<b>350,0</b> mm
Spessore muro	$S_{mur}$	<b>500,0</b> mm

Trasmittanza termica solaio Usol **0,345** W/m<sup>2</sup>K  
 Conduttività termica muro 1 λmur,1 **0,250** W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **55** %  
 Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C  
 Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	θ <sub>i</sub>	θ <sub>e</sub>	θ <sub>si</sub>	θ <sub>acc</sub>
ottobre	<b>20,0</b>	<b>12,0</b>	<b>16,7</b>	<b>14,1</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>6,5</b>	<b>14,4</b>	<b>14,1</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>1,7</b>	<b>12,4</b>	<b>14,1</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>1,5</b>	<b>12,3</b>	<b>14,1</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>3,4</b>	<b>13,1</b>	<b>14,1</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>7,9</b>	<b>15,0</b>	<b>14,1</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>10,7</b>	<b>16,1</b>	<b>14,1</b>

Legenda simboli

θ<sub>i</sub> Temperatura interna al locale °C  
 θ<sub>e</sub> Temperatura esterna °C  
 θ<sub>si</sub> Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico °C  
 θ<sub>acc</sub> Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa °C

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI**

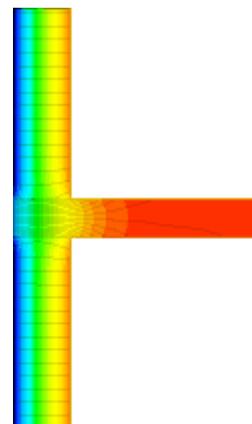
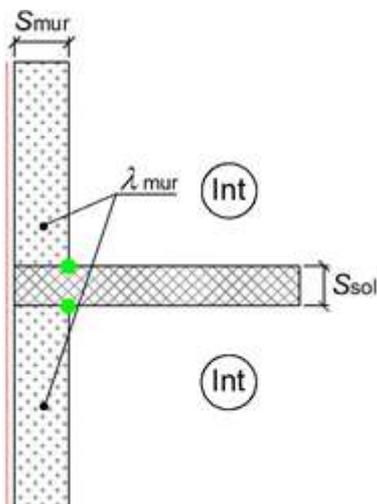
**Descrizione del ponte termico: IF - Parete - Solaio interpiano**

**Codice: Z3**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,050** W/mK  
 Trasmittanza termica lineica di riferimento **0,785** W/mK  
 Fattore di temperature f<sub>rsi</sub> **0,728** -

Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**

Note **IF4 - Giunto parete con isolamento ripartito – solaio interpiano**



**Caratteristiche**

Spessore solaio	Ssol	<b>350,0</b>	mm
Spessore muro	Smur	<b>500,0</b>	mm
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,250</b>	W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$
ottobre	<b>20,0</b>	<b>12,0</b>	<b>17,8</b>	<b>14,1</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>6,5</b>	<b>16,3</b>	<b>14,1</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>1,7</b>	<b>15,0</b>	<b>14,1</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>1,5</b>	<b>15,0</b>	<b>14,1</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>3,4</b>	<b>15,5</b>	<b>14,1</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>7,9</b>	<b>16,7</b>	<b>14,1</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>10,7</b>	<b>17,5</b>	<b>14,1</b>

Legenda simboli

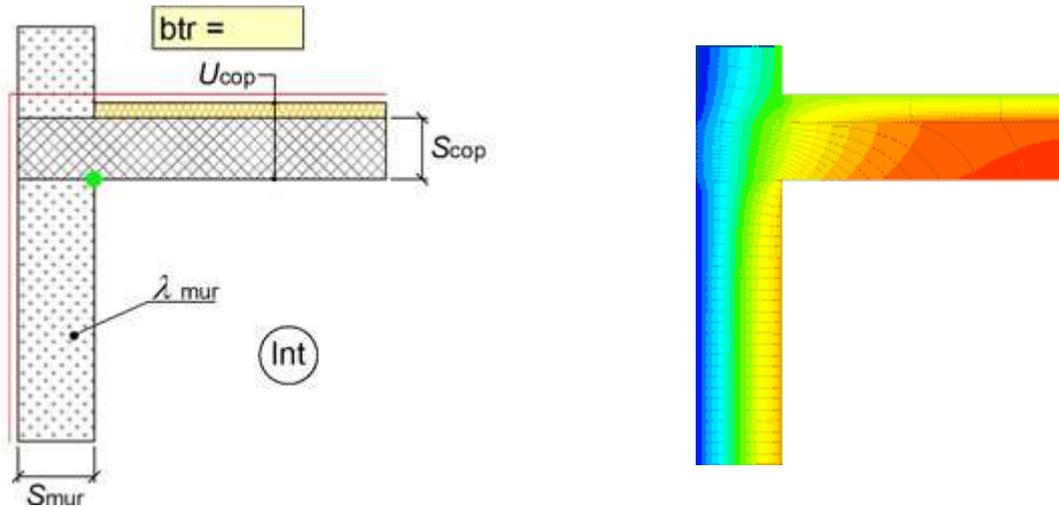
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI**

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

**Codice: Z5**

Trasmittanza termica lineica di calcolo **0,080** W/mK  
 Fattore di temperature  $f_{rsi}$  **0,622** -  
 Riferimento **UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211**  
 Note **R18 - Giunto parete con isolamento ripartito – copertura verso ambiente non climatizzato**



**Caratteristiche**

Coeff. correzione temperatura btr **0,50** -  
 Spessore copertura Scop **350,0** mm  
 Spessore muro Smur **500,0** mm  
 Trasmittanza termica copertura Ucop **0,700** W/m²K  
 Conduttività termica muro λmur **0,250** W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

Umidità relativa interna costante **55** %  
 Temperatura interna periodo di riscaldamento **20,0** °C  
 Umidità relativa superficiale ammissibile **80** %

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$
ottobre	20,0	16,0	18,5	14,1
novembre	20,0	13,3	17,4	14,1
dicembre	20,0	10,9	16,5	14,1
gennaio	20,0	10,8	16,5	14,1
febbraio	20,0	11,7	16,9	14,1
marzo	20,0	13,9	17,7	14,1
aprile	20,0	15,3	18,2	14,1

Legenda simboli

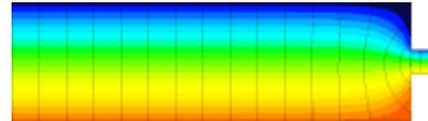
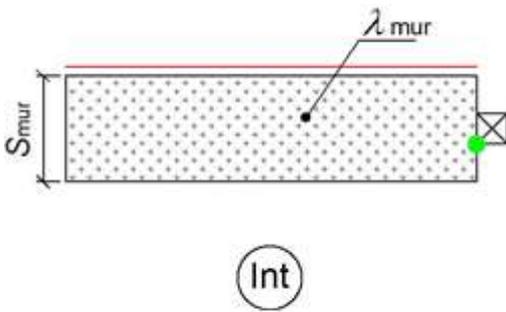
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI**

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

**Codice: Z6**

Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,150</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{si}$	<b>0,487</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>W10 - Giunto parete con isolamento ripartito – telaio posto in mezzeria</b>



**Caratteristiche**

Spessore muro	Smur	<b>500,0</b> mm
Conduktività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,900</b> W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$
ottobre	<b>20,0</b>	<b>12,0</b>	<b>15,9</b>	<b>14,1</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>6,5</b>	<b>13,1</b>	<b>14,1</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>1,7</b>	<b>10,6</b>	<b>14,1</b>
gennaio	<b>20,0</b>	<b>1,5</b>	<b>10,5</b>	<b>14,1</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>3,4</b>	<b>11,5</b>	<b>14,1</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>7,9</b>	<b>13,8</b>	<b>14,1</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>10,7</b>	<b>15,2</b>	<b>14,1</b>

Legenda simboli

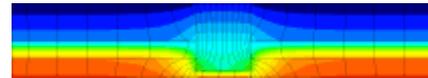
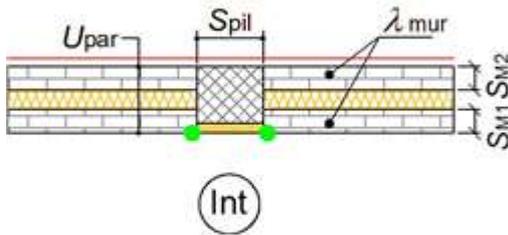
$\theta_i$	Temperatura interna al locale	°C
$\theta_e$	Temperatura esterna	°C
$\theta_{si}$	Temperatura superficiale interna in luogo del ponte termico	°C
$\theta_{acc}$	Temperatura minima accettabile per scongiurare il fenomeno di condensa	°C

**CARATTERISTICHE TERMICHE DEI PONTI TERMICI**

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

**Codice: Z7**

Trasmittanza termica lineica di calcolo	<b>0,010</b> W/mK
Fattore di temperature $f_{rsi}$	<b>0,723</b> -
Riferimento	<b>UNI EN ISO 14683 e UNI EN ISO 10211</b>
Note	<b>P8 - Giunto parete con isolamento in intercapedine – pilastro con isolamento interno (sol 1)</b>



**Caratteristiche**

Spessore pilastro	Spil	<b>300,0</b> mm
Spessore muro M1	Sm1	<b>100,0</b> mm
Spessore muro M2	Sm2	<b>300,0</b> mm
Trasmittanza termica parete	Upar	<b>0,700</b> W/m²K
Conduttività termica muro	$\lambda_{mur}$	<b>0,250</b> W/mK

**Verifica temperatura critica**

Condizioni interne:

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

Condizioni esterne:

Temperature medie mensili - °C

Mese	$\theta_i$	$\theta_e$	$\theta_{si}$	$\theta_{acc}$
ottobre	<b>20,0</b>	<b>12,0</b>	<b>17,8</b>	<b>14,1</b>
novembre	<b>20,0</b>	<b>6,5</b>	<b>16,3</b>	<b>14,1</b>
dicembre	<b>20,0</b>	<b>1,7</b>	<b>14,9</b>	<b>14,1</b>

gennaio	<b>20,0</b>	<b>1,5</b>	<b>14,9</b>	<b>14,1</b>
febbraio	<b>20,0</b>	<b>3,4</b>	<b>15,4</b>	<b>14,1</b>
marzo	<b>20,0</b>	<b>7,9</b>	<b>16,7</b>	<b>14,1</b>
aprile	<b>20,0</b>	<b>10,7</b>	<b>17,4</b>	<b>14,1</b>

Legenda simboli

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

**DISPERSIONI DEI COMPONENTI**

**Dettaglio delle dispersioni per trasmissione dei componenti**

Dispersioni strutture opache:

Co d	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta_e$ [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{tr}$ [W]	% $\Phi_{Tot}$ [%]
M1	T	Parete esterna edificio originario ISOLATO	0,198	-9,0	349,80	2267	6,0
M3	T	Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO	0,204	-9,0	104,74	727	1,9
M4	T	Parete esterna ampliamento Sud ISOLATO	0,201	-9,0	125,53	824	2,2
M5	T	Parete esterna edificio originario ISOLATO 100 CM	0,226	-9,0	29,16	230	0,6
M6	T	Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO 12 CM	0,204	-9,0	13,26	90	0,2
M7	T	Parete esterna edificio originario	0,877	-9,0	41,71	1113	2,9
P1	G	Pavimento verso terreno	0,345	-9,0	408,43	4088	10,7
P2	U	Pavimento verso Locale caldaia	1,443	-3,2	40,18	1345	3,5
S3	U	Soffitto verso sottotetto freddo ISOLATO	0,164	-6,1	448,60	1920	5,0

Totale: **12605** **33,1**

Dispersioni strutture trasparenti:

Co d	Tipo	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K]	$\theta_e$ [°C]	S <sub>Tot</sub> [m <sup>2</sup> ]	$\Phi_{tr}$ [W]	% $\Phi_{Tot}$ [%]
W1	T	Finestra 120x180 Pvc vd PT	2,866	-9,0	78,00	7117	18,7
W2	T	Finestra 120x180 Pvc vd P1	2,866	-9,0	65,52	5873	15,4
W4	T	Finestra 160x300 Lvs PT	5,173	-9,0	6,08	1003	2,6
W5	T	Finestra 70x180 Pvc vd PT	2,838	-9,0	2,52	233	0,6
W6	T	Porta Finestra 175x320 Lvs PT	4,268	-9,0	7,35	1046	2,7
W8	T	Finestra 120x165 Pvc vd PT - P1	2,870	-9,0	19,32	1907	5,0
W1 1	T	Finestra 70x165 Pvc vd P1	2,836	-9,0	2,48	229	0,6
W1 2	T	Porta Finestra 165x265 Lvs P1	4,116	-9,0	6,02	826	2,2

W1 3	T	Porta Finestra 160x260 Pvc vd P1	2,848	-9,0	5,12	507	1,3
W1 4	T	Finestra 50x135 Pvc vd P1	2,865	-9,0	12,20	1217	3,2
W1 5	T	Porta finestra 180x285 pvc vs PT-P1	5,191	-9,0	10,26	1776	4,7

Totale: **21735** **57,1**

Dispersioni dei ponti termici:

Co d	Tipo	Descrizione elemento	$\Psi$ [W/mK]	$L_{Tot}$ [m]	$\Phi_{Tr}$ [W]	% $\Phi_{Tot}$ [%]
Z1	-	GF - Parete - Solaio rialzato	0,080	14,72	40	0,1
Z2	-	GF - Parete - Solaio controterra	0,150	87,21	426	1,1
Z3	-	IF - Parete - Solaio interpiano	0,050	203,77	334	0,9
Z5	-	R - Parete - Copertura	0,080	101,84	267	0,7
Z6	-	W - Parete - Telaio	0,150	546,59	2662	7,0
Z7	-	P - Parete - Pilastro	0,010	55,30	18	0,0

Totale: **3748** **9,8**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica dell'elemento disperdente
- $\Psi$  Trasmittanza termica lineica del ponte termico
- $\theta_e$  Temperatura di esposizione dell'elemento
- $S_{Tot}$  Superficie totale su tutto l'edificio dell'elemento disperdente
- $L_{Tot}$  Lunghezza totale su tutto l'edificio del ponte termico
- $\Phi_{Tr}$  Potenza dispersa per trasmissione
- % $\Phi_{Tot}$  Rapporto percentuale tra il  $\Phi_{Tr}$  dell'elemento e il  $\Phi_{Tr}$  totale dell'edificio

**DISPERSIONI COMPLESSIVE DELL'EDIFICIO**

**Dispersioni per Trasmissione raggruppate per esposizione:**

Prospetto Nord-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] $\Psi$ [W/mK]	$\theta_e$ [°C]	Sup. [m <sup>2</sup> ] Lungh. [m]	$\Phi_{Tr}$ [W]	% $\Phi_{Tot}$ [%]
M1	Parete esterna edificio originario ISOLATO	0,198	-9,0	99,45	684	1,8
M3	Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO	0,204	-9,0	69,12	492	1,3
M5	Parete esterna edificio originario ISOLATO 100 CM	0,226	-9,0	29,16	230	0,6
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	0,080	-9,0	11,10	31	0,1
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,150	-9,0	18,35	96	0,3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,050	-9,0	59,10	103	0,3
Z5	R - Parete - Copertura	0,080	-9,0	29,65	83	0,2
Z6	W - Parete - Telaio	0,150	-9,0	148,88	777	2,0
Z7	P - Parete - Pilastro	0,010	-9,0	7,90	3	0,0

W1	Finestra 120x180 Pvc vd PT	2,866	-9,0	12,48	1245	3,3
W8	Finestra 120x165 Pvc vd PT - P1	2,870	-9,0	16,56	1654	4,3
W13	Porta Finestra 160x260 Pvc vd P1	2,848	-9,0	5,12	507	1,3
W14	Finestra 50x135 Pvc vd P1	2,865	-9,0	12,20	1217	3,2

Totale: **7120 18,7**

Prospetto Sud-Est:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete esterna edificio originario ISOLATO	0,198	-9,0	86,38	544	1,4
M3	Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO	0,204	-9,0	24,44	159	0,4
M4	Parete esterna ampliamento Sud ISOLATO	0,201	-9,0	61,06	392	1,0
Z1	GF - Parete - Solaio rialzato	0,080	-9,0	3,62	9	0,0
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,150	-9,0	21,58	103	0,3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,050	-9,0	50,40	80	0,2
Z5	R - Parete - Copertura	0,080	-9,0	25,20	64	0,2
Z6	W - Parete - Telaio	0,150	-9,0	118,81	568	1,5
Z7	P - Parete - Pilastro	0,010	-9,0	23,70	8	0,0
W1	Finestra 120x180 Pvc vd PT	2,866	-9,0	18,72	1711	4,5
W2	Finestra 120x180 Pvc vd P1	2,866	-9,0	18,72	1711	4,5
W4	Finestra 160x300 Lvs PT	5,173	-9,0	6,08	1003	2,6
W5	Finestra 70x180 Pvc vd PT	2,838	-9,0	1,26	114	0,3
W8	Finestra 120x165 Pvc vd PT - P1	2,870	-9,0	2,76	253	0,7
W11	Finestra 70x165 Pvc vd P1	2,836	-9,0	1,24	112	0,3

Totale: **6833 17,9**

Prospetto Sud-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete esterna edificio originario ISOLATO	0,198	-9,0	71,77	432	1,1
M7	Parete esterna edificio originario	0,877	-9,0	41,71	1113	2,9
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,150	-9,0	21,05	96	0,3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,050	-9,0	42,10	64	0,2
Z5	R - Parete - Copertura	0,080	-9,0	21,05	51	0,1
Z6	W - Parete - Telaio	0,150	-9,0	182,40	833	2,2
W1	Finestra 120x180 Pvc vd PT	2,866	-9,0	37,44	3267	8,6
W2	Finestra 120x180 Pvc vd P1	2,866	-9,0	37,44	3267	8,6

Totale: **9123 24,0**

Prospetto Nord-Ovest:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lungh.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
M1	Parete esterna edificio originario ISOLATO	0,198	-9,0	92,20	607	1,6

M3	Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO	0,204	-9,0	11,18	76	0,2
M4	Parete esterna ampliamento Sud ISOLATO	0,201	-9,0	64,47	432	1,1
M6	Parete esterna ampliamento (bagni) ISOLATO 12 CM	0,204	-9,0	13,26	90	0,2
Z2	GF - Parete - Solaio controterra	0,150	-9,0	26,23	131	0,3
Z3	IF - Parete - Solaio interpiano	0,050	-9,0	52,17	87	0,2
Z5	R - Parete - Copertura	0,080	-9,0	25,94	69	0,2
Z6	W - Parete - Telaio	0,150	-9,0	96,50	483	1,3
Z7	P - Parete - Pilastro	0,010	-9,0	23,70	8	0,0
W1	Finestra 120x180 Pvc vd PT	2,866	-9,0	9,36	894	2,3
W2	Finestra 120x180 Pvc vd P1	2,866	-9,0	9,36	894	2,3
W5	Finestra 70x180 Pvc vd PT	2,838	-9,0	1,26	119	0,3
W6	Porta Finestra 175x320 Lvs PT	4,268	-9,0	7,35	1046	2,7
W11	Finestra 70x165 Pvc vd P1	2,836	-9,0	1,24	117	0,3
W12	Porta Finestra 165x265 Lvs P1	4,116	-9,0	6,02	826	2,2
W15	Porta finestra 180x285 pvc vs PT-P1	5,191	-9,0	10,26	1776	4,7

Totale: **7658** **20,1**

Prospetto Orizzontale:

Cod	Descrizione elemento	U [W/m <sup>2</sup> K] ψ[W/mK]	θe [°C]	Sup.[m <sup>2</sup> ] Lung.[m]	Φ <sub>tr</sub> [W]	%Φ <sub>Tot</sub> [%]
P1	Pavimento verso terreno	0,345	-9,0	408,43	4088	10,7
P2	Pavimento verso Locale caldaia	1,443	-3,2	40,18	1345	3,5
S3	Soffitto verso sottotetto freddo ISOLATO	0,164	-6,1	448,60	1920	5,0

Totale: **7353** **19,3**

Legenda simboli

- U Trasmittanza termica di un elemento disperdente
- ψ Trasmittanza termica lineica di un ponte termico
- θe Temperatura di esposizione dell'elemento
- Sup. Superficie di un elemento disperdente
- Lung. Lunghezza di un ponte termico
- Φ<sub>tr</sub> Potenza dispersa per trasmissione
- %Φ<sub>Tot</sub> Rapporto percentuale tra il Φ<sub>tr</sub> dell'elemento e il totale dei Φ<sub>tr</sub>

**Dispersioni per Ventilazione:**

Nr.	Descrizione zona termica	V <sub>netto</sub> [m <sup>3</sup> ]	Φ <sub>ve</sub> [W]
1	Zona climatizzata	2870,1	76105

Totale **76105**

Legenda simboli

V<sub>netto</sub> Volume netto della zona termica

Φ<sub>ve</sub> Potenza dispersa per ventilazione

**Dispersioni totali:**

Coefficiente di sicurezza adottato **1,00** -

Nr.	Descrizione zona termica	Φ <sub>hl</sub> [W]	Φ <sub>hl,sic</sub> [W]
1	Zona climatizzata	114193	114193

Totale **114193** **114193**

Legenda simboli

Φ<sub>hl</sub> Potenza totale dispersa

Φ<sub>hl,sic</sub> Potenza totale moltiplicata per il coefficiente di sicurezza

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

**Zona 1 : Zona climatizzata**

**Modalità di funzionamento**

**Circuito Riscaldamento Scuola media**

Modalità di funzionamento dell'impianto:

**Continuato**

**SERVIZIO RISCALDAMENTO (impianto idronico)**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di emissione	η <sub>H,e</sub>	<b>95,0</b>	%
Rendimento di regolazione	η <sub>H,rg</sub>	<b>93,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	η <sub>H,du</sub>	<b>93,0</b>	%
Rendimento di generazione	η <sub>H,gn</sub>	<b>93,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	η <sub>H,g</sub>	<b>76,4</b>	%

**Dati per circuito**

**Circuito Riscaldamento Scuola media**

Caratteristiche sottosistema di emissione:

Tipo di terminale di erogazione	<b>Radiatori su parete esterna isolata</b>
Temperatura di mandata di progetto	<b>85,0 °C</b>
Potenza nominale dei corpi scaldanti	<b>114193 W</b>
Fabbisogni elettrici	<b>0 W</b>
Rendimento di emissione	<b>95,0 %</b>

Caratteristiche sottosistema di regolazione:

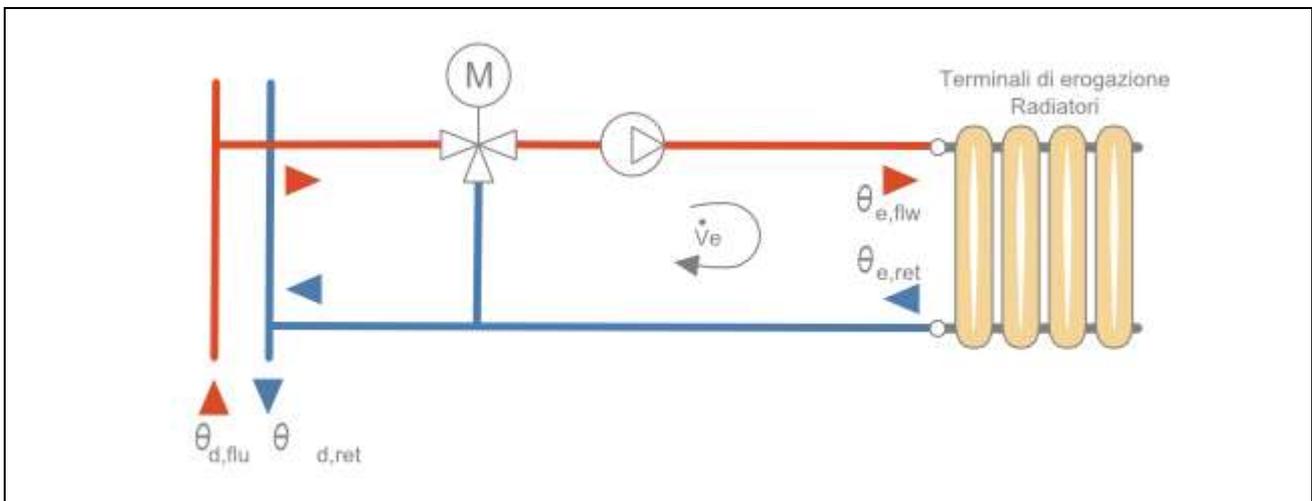
Tipo	<b>Solo di zona</b>
Caratteristiche	<b>On off</b>
Rendimento di regolazione	<b>93,0 %</b>

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo	<b>Semplificato</b>
Tipo di impianto	<b>Autonomo, edificio condominiale</b>
Posizione impianto	<b>Impianto a piano terreno, su ambiente non riscaldato o terreno con distribuzione a collettori</b>
Posizione tubazioni	-
Isolamento tubazioni	<b>Isolamento in impianti realizzati precedentemente l'entrata in vigore del DPR n. 412/93</b>
Numero di piani	-
Fattore di correzione	<b>1,00</b>
Rendimento di distribuzione utenza	<b>93,0 %</b>
Fabbisogni elettrici	<b>372 W</b>

Temperatura dell'acqua - Riscaldamento

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



Maggiorazione potenza corpi scaldanti	<b>10,0 %</b>
$\Delta T$ nominale lato aria	<b>50,0 °C</b>

Esponente n del corpo scaldante	<b>1,30</b>	-
$\Delta T$ di progetto lato acqua	<b>20,0</b>	°C
Portata nominale	<b>5405,00</b>	kg/h
Criterio di calcolo	<b>Carico medio massimo</b>	<b>70,0</b> %
Sovratemperatura della valvola miscelatrice	<b>5,0</b>	°C

Mese	giorni	EMETTITORI		
		$\theta_{e,avg}$ [°C]	$\theta_{e,flw}$ [°C]	$\theta_{e,ret}$ [°C]
ottobre	17	29,0	30,2	27,8
novembre	30	37,9	40,6	35,2
dicembre	31	44,6	48,7	40,5
gennaio	31	43,9	47,9	40,0
febbraio	28	40,2	43,4	37,1
marzo	31	31,3	32,8	29,7
aprile	15	27,7	28,6	26,7

Legenda simboli

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

**Dati comuni**

Temperatura dell'acqua:

Mese	giorni	DISTRIBUZIONE		
		$\theta_{d,avg}$ [°C]	$\theta_{d,flw}$ [°C]	$\theta_{d,ret}$ [°C]
ottobre	17	33,0	35,2	30,8
novembre	30	42,3	45,6	38,9
dicembre	31	49,4	53,7	45,1
gennaio	31	48,6	52,9	44,4
febbraio	28	44,7	48,4	41,1
marzo	31	35,3	37,8	32,9
aprile	15	31,6	33,6	29,6

Legenda simboli

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

**CENTRALE TERMICA**

Elenco sistemi di generazione in centrale termica:

Priorità	Tipo di generatore	Metodo di calcolo
<b>1</b>	<b>Caldiaia tradizionale</b>	<b>Analitico</b>
<b>2</b>	<b>Caldiaia tradizionale</b>	<b>Analitico</b>

Ripartizione del carico senza priorità

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Generatore 1 - Caldaiia tradizionale

Dati generali:

Servizio **Riscaldamento**  
 Tipo di generatore **Caldaiia tradizionale**  
 Metodo di calcolo **Analitico**

Marca/Serie/Modello **TATA/ duchessa**

Potenza nominale al focolare  $\Phi_{cn}$  **55,10** kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso  $P'_{ch,on}$  **0,00** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Perdita al camino a bruciatore spento  $P'_{ch,off}$  **0,10** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Perdita al mantello  $P'_{gn,env}$  **1,40** %

**Valore noto da costruttore o misurato**

Rendimento utile a potenza nominale  $\eta_{gn,Pn}$  **91,10** %

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn, Pint}$  **92,30** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **308** W

Fattore di recupero elettrico  $k_{br}$  **0,80** -

Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **210** W

Fattore di recupero elettrico  $k_{af}$  **0,80** -

Ambiente di installazione:

Ambiente di installazione **Centrale termica**

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>15,0</b>											

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **55,87** kW

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

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,2	35,2	25,2
novembre	30	40,6	45,6	35,6
dicembre	31	48,7	53,7	43,7
gennaio	31	47,9	52,9	42,9
febbraio	28	43,4	48,4	38,4
marzo	31	32,8	37,8	27,8
aprile	15	28,6	33,6	23,6

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo	<b>Metano</b>		
Potere calorifico inferiore	$H_i$	<b>9,940</b>	kWh/Nm <sup>3</sup>
Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)	$f_{p,ren}$	<b>0,000</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)	$f_{p,nren}$	<b>1,050</b>	-
Fattore di conversione in energia primaria	$f_p$	<b>1,050</b>	-
Fattore di emissione di CO <sub>2</sub>		<b>0,1998</b>	kgCO <sub>2</sub> /kWh

Generatore 2 - Caldaia tradizionale

Dati generali:

Servizio	<b>Riscaldamento</b>		
Tipo di generatore	<b>Caldaia tradizionale</b>		
Metodo di calcolo	<b>Analitico</b>		
Marca/Serie/Modello	<b>TATA / Duchessa</b>		
Potenza nominale al focolare	$\Phi_{cn}$	<b>56,00</b>	kW

Caratteristiche:

Perdita al camino a bruciatore acceso	$P'_{ch,on}$	<b>0,00</b>	%
<b>Valore noto da costruttore o misurato</b>			
Perdita al camino a bruciatore spento	$P'_{ch,off}$	<b>0,10</b>	%
<b>Valore noto da costruttore o misurato</b>			
Perdita al mantello	$P'_{gn,env}$	<b>1,40</b>	%
<b>Valore noto da costruttore o misurato</b>			
Rendimento utile a potenza nominale	$\eta_{gn,Pn}$	<b>91,10</b>	%

Rendimento utile a potenza intermedia  $\eta_{gn,Pint}$  **92,30** %

Fabbisogni elettrici:

Potenza elettrica bruciatore  $W_{br}$  **311** W  
 Fattore di recupero elettrico  $k_{br}$  **0,80** -  
 Potenza elettrica pompe circolazione  $W_{af}$  **212** W  
 Fattore di recupero elettrico  $k_{af}$  **0,80** -

Ambiente di installazione:

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

Temperatura ambiente installazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
<b>15,0</b>											

Temperatura dell'acqua del generatore di calore:

Generatore di calore a temperatura scorrevole

Tipo di circuito **Collegamento con portata indipendente**

Potenza utile del generatore **56,78** kW  
 Salto termico nominale in caldaia **10,0** °C

Mese	giorni	GENERAZIONE		
		$\theta_{gn,avg}$ [°C]	$\theta_{gn,flw}$ [°C]	$\theta_{gn,ret}$ [°C]
ottobre	17	30,2	35,2	25,2
novembre	30	40,6	45,6	35,6
dicembre	31	48,7	53,7	43,7
gennaio	31	47,9	52,9	42,9
febbraio	28	43,4	48,4	38,4
marzo	31	32,8	37,8	27,8
aprile	15	28,6	33,6	23,6

Legenda simboli

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

Vettore energetico:

Tipo **Metano**

Potere calorifico inferiore  $H_i$  **9,940** kWh/Nm<sup>3</sup>  
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,000** -  
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,050** -  
 Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **1,050** -  
 Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,1998** kgCO<sub>2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio riscaldamento – impianto idronico**

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Dettagli generatore: 1 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [ Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	12872	12891	93,5	1297
febbraio	28	9279	9286	93,5	934
marzo	31	4687	4694	93,5	472
aprile	15	1357	1363	93,2	137
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1914	1919	93,3	193
novembre	30	8421	8425	93,6	848
dicembre	31	13381	13404	93,4	1348

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,314	-0,94	0,06	0,54
febbraio	28	0,251	-1,12	0,05	0,45
marzo	31	0,115	-1,50	0,03	0,25
aprile	15	0,069	-1,63	0,02	0,18
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,085	-1,58	0,02	0,21
novembre	30	0,212	-1,22	0,04	0,40
dicembre	31	0,327	-0,91	0,06	0,56

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Dettagli generatore: 2 - Caldaia tradizionale

Mese	gg	$Q_{H,gn,out}$ [kWh]	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{H,gn}$ [%]	Combustibile [Nm <sup>3</sup> ]
gennaio	31	13082	13103	93,5	1318
febbraio	28	9431	9438	93,5	950
marzo	31	4764	4771	93,5	480
aprile	15	1379	1386	93,2	139
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	1945	1951	93,3	196
novembre	30	8558	8563	93,6	861
dicembre	31	13600	13623	93,5	1371

Mese	gg	$FC_{nom}$ [-]	$P_{ch,on}$ [%]	$P_{ch,off}$ [%]	$P_{gn,env}$ [%]
gennaio	31	0,314	-0,94	0,06	0,54
febbraio	28	0,251	-1,12	0,05	0,45
marzo	31	0,115	-1,50	0,03	0,25
aprile	15	0,069	-1,63	0,02	0,18
maggio	-	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-	-
ottobre	17	0,085	-1,58	0,02	0,21
novembre	30	0,212	-1,22	0,04	0,40
dicembre	31	0,327	-0,91	0,06	0,56

Legenda simboli

gg	Giorni compresi nel periodo di calcolo per riscaldamento
$Q_{H,gn,out}$	Energia termica fornita dal generatore per riscaldamento
$Q_{H,gn,in}$	Energia termica in ingresso al generatore per riscaldamento
$\eta_{H,gn}$	Rendimento mensile del generatore
Combustibile	Consumo mensile di combustibile
$FC_{nom}$	Fattore di carico a potenza nominale
$P_{ch,on}$	Perdite al camino a bruciatore acceso
$P_{ch,off}$	Perdite al camino a bruciatore spento
$P_{gn,env}$	Perdite al mantello

Fabbisogno di energia primaria

Mese	gg	$Q_{H,gn,in}$ [kWh]	$Q_{H,aux}$ [kWh]	$Q_{H,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	25994	322	27922
febbraio	28	18725	232	20113
marzo	31	9465	117	10167
aprile	15	2749	34	2953

maggio	-	-	-	-
giugno	-	-	-	-
luglio	-	-	-	-
agosto	-	-	-	-
settembre	-	-	-	-
ottobre	17	3870	48	4157
novembre	30	16988	211	18248
dicembre	31	27027	335	29032
<b>TOTALI</b>	<b>183</b>	<b>104817</b>	<b>1299</b>	<b>112591</b>

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{H,p,nren}$	<b>110215</b>	kWh/anno
Efficienza globale medio stagionale	$\eta_{H,g}$	<b>78,03</b>	%
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>80</b>	kWh/anno

**Zona 1 : Zona climatizzata**

**Modalità di funzionamento**

**SERVIZIO ACQUA CALDA SANITARIA**

Rendimenti stagionali dell'impianto:

Descrizione	Simbolo	Valore	u.m.
Rendimento di erogazione	$\eta_{W,er}$	<b>100,0</b>	%
Rendimento di distribuzione utenza	$\eta_{W,du}$	<b>92,6</b>	%
Rendimento di generazione	$\eta_{W,gn}$	<b>38,5</b>	%
Rendimento globale medio stagionale	$\eta_{W,g}$	<b>35,6</b>	%

**Dati per zona**

Zona: **Zona climatizzata**

Fabbisogno giornaliero di acqua sanitaria [l/g]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
9	9	9	9	9	9	1	1	9	9	9	9

Categoria DPR 412/93 **E.7**  
 Temperatura di erogazione **40,0** °C  
 Temperatura di alimentazione [°C]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9	11,9

Fabbisogno giornaliero per posto **0,2** l/g posto  
 Numero di posti **70**  
 Fattore di occupazione [%]

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
65	65	65	65	65	65	5	5	65	65	65	65

Caratteristiche sottosistema di erogazione:

Rendimento di erogazione **100,0** %

Caratteristiche sottosistema di distribuzione utenza:

Metodo di calcolo **Semplificato**

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

**SOTTOSISTEMA DI GENERAZIONE**

Modalità di funzionamento del generatore:

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

Dati generali:

Servizio **Acqua calda sanitaria**  
 Tipo di generatore **Bollitore elettrico ad accumulo**  
 Metodo di calcolo -

Tipologia **Bollitore elettrico ad accumulo**  
 Potenza utile nominale  $\Phi_{gn,Pn}$  **1,20** kW  
 Rendimento di generazione stagionale  $\eta_{gn}$  **75,00** %

Vettore energetico:

Tipo **Energia elettrica**  
 Fattore di conversione in energia primaria (rinnovabile)  $f_{p,ren}$  **0,470** -  
 Fattore di conversione in energia primaria (non rinnovabile)  $f_{p,nren}$  **1,950** -  
 Fattore di conversione in energia primaria  $f_p$  **2,420** -  
 Fattore di emissione di CO<sub>2</sub> **0,4332** kgCO<sub>2</sub>/kWh

**RISULTATI DI CALCOLO MENSILI**

**Risultati mensili servizio acqua calda sanitaria**

**Zona 1 : Zona climatizzata**

Dettagli generatore: 1 - Bollitore elettrico ad accumulo

Mese	gg	$Q_{W,gn,out}$ [kWh]	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$\eta_{W,gn}$ [%]	Combustibile [ kWh]
gennaio	31	10	13	38,5	0
febbraio	28	9	12	38,5	0
marzo	31	10	13	38,5	0
aprile	30	10	13	38,5	0
maggio	31	10	13	38,5	0
giugno	30	10	13	38,5	0
luglio	31	1	1	38,5	0
agosto	31	1	1	38,5	0
settembre	30	10	13	38,5	0
ottobre	31	10	13	38,5	0
novembre	30	10	13	38,5	0
dicembre	31	10	13	38,5	0

Mese	gg	FC [-]
gennaio	31	0,011
febbraio	28	0,011
marzo	31	0,011
aprile	30	0,011
maggio	31	0,011
giugno	30	0,011
luglio	31	0,001
agosto	31	0,001
settembre	30	0,011
ottobre	31	0,011
novembre	30	0,011
dicembre	31	0,011

Legenda simboli

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

*Fabbisogno di energia primaria*

Mese	gg	$Q_{W,gn,in}$ [kWh]	$Q_{W,aux}$ [kWh]	$Q_{W,p,nren}$ [kWh]
gennaio	31	13	13	26
febbraio	28	12	12	23
marzo	31	13	13	26
aprile	30	13	13	25
maggio	31	13	13	26

giugno	30	13	13	25
luglio	31	1	1	2
agosto	31	1	1	2
settembre	30	13	13	25
ottobre	31	13	13	26
novembre	30	13	13	25
dicembre	31	13	13	26
<b>TOTALI</b>	<b>365</b>	<b>132</b>	<b>132</b>	<b>257</b>

Legenda simboli

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

Pannelli solari fotovoltaici

Energia elettrica da produzione fotovoltaica [kWh]:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Sett	Ott	Nov	Dic
300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300

Fabbisogno di energia primaria non rinnovabile	$Q_{w,p,nr}$	<b>6</b> kWh/anno
Efficienza globale medio stagionale	$\eta_{w,g}$	<b>1447,51</b> %
Consumo di energia elettrica effettivo		<b>3</b> kWh/anno

**FABBISOGNI E CONSUMI TOTALI**

<b>Edificio : Scuola media</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	753,67	m <sup>2</sup>
--------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

**Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione**

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	110215	1257	111471	146,24	1,67	147,90
Acqua calda sanitaria	6	130	136	0,01	0,17	0,18
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>	<b>110221</b>	<b>1387</b>	<b>111608</b>	<b>146,25</b>	<b>1,84</b>	<b>148,09</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	10545	Nm <sup>3</sup> /anno	20942	Riscaldamento
Energia elettrica	84	kWhel/anno	36	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria

<b>Zona 1 : Zona climatizzata</b>	DPR 412/93	E.7	Superficie utile	753,67	m <sup>2</sup>
-----------------------------------	------------	-----	------------------	--------	----------------

**Fabbisogno di energia primaria e indici di prestazione**

Servizio	Qp,nren [kWh]	Qp,ren [kWh]	Qp,tot [kWh]	EP,nren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,ren [kWh/m <sup>2</sup> ]	EP,tot [kWh/m <sup>2</sup> ]
Riscaldamento	110215	1257	111471	146,24	1,67	147,90
Acqua calda sanitaria	6	130	136	0,01	0,17	0,18
Illuminazione	0	0	0	0,00	0,00	0,00
<b>TOTALE</b>	<b>110221</b>	<b>1387</b>	<b>111608</b>	<b>146,25</b>	<b>1,84</b>	<b>148,09</b>

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

Vettore energetico	Consumo	U.M.	CO <sub>2</sub> [kg/anno]	Servizi
Metano	10545	Nm <sup>3</sup> /anno	20942	Riscaldamento
Energia elettrica	84	kWhel/anno	36	Riscaldamento, Acqua calda sanitaria



# ATTESTATO DI PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI EDIFICI

**CODICE IDENTIFICATIVO:** \_\_\_\_\_ **VALIDO FINO AL:** 24/10/2016



## DATI GENERALI

<p><b>Destinazione d'uso</b></p> <p><input type="checkbox"/> Residenziale</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Non residenziale</p> <p>Classificazione D.P.R. 412/93: <b>E.7</b></p>	<p><b>Oggetto dell'attestato</b></p> <p><input type="checkbox"/> Intero edificio</p> <p><input type="checkbox"/> Unità immobiliare</p> <p><input type="checkbox"/> Gruppo di unità immobiliari</p> <p>Numero di unità immobiliari di cui è composto l'edificio: <b>1</b></p>	<p><input type="checkbox"/> Nuova costruzione</p> <p><input type="checkbox"/> Passaggio di proprietà</p> <p><input type="checkbox"/> Locazione</p> <p><input type="checkbox"/> Ristrutturazione importante</p> <p><input type="checkbox"/> Riqualificazione energetica</p> <p>Altro: _____</p>
--	--	--

<p><b>Dati identificativi</b></p> <div style="border: 1px solid black; width: 100px; height: 100px; margin: 10px auto; text-align: center; color: #ccc;">FOTO EDIFICIO</div>	<p>Regione : <b>PIEMONTE</b></p> <p>Comune : <b>Trinità</b></p> <p>Indirizzo :</p> <p>Piano :</p> <p>Interno :</p> <p>Coordinate GIS :</p>	<p>Zona climatica : <b>E</b></p> <p>Anno di costruzione :</p> <p>Superficie utile riscaldata (m<sup>2</sup>) : <b>753,67</b></p> <p>Superficie utile raffrescata (m<sup>2</sup>) : <b>753,67</b></p> <p>Volume lordo riscaldato (m<sup>3</sup>) : <b>3903,90</b></p> <p>Volume lordo raffrescato (m<sup>3</sup>) : <b>3903,90</b></p>
--	--	---

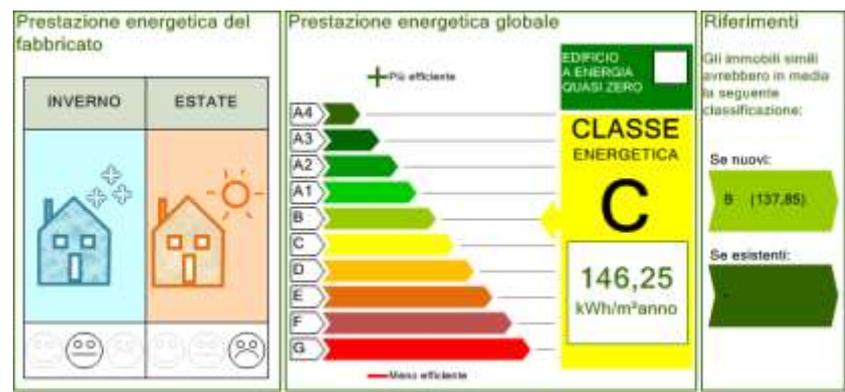
Comune catastale	<b>L427</b>								Sezione					Foglio					Particella				
Subalterni	da		a		da		a		da		a		da		a		da		a				
Altri subalterni																							

**Servizi energetici presenti**

<input checked="" type="checkbox"/> Climatizzazione invernale	<input checked="" type="checkbox"/> Ventilazione meccanica	<input type="checkbox"/> Illuminazione
<input type="checkbox"/> Climatizzazione estiva	<input checked="" type="checkbox"/> Prod. acqua calda sanitaria	<input type="checkbox"/> Trasporto di persone o cose

## PRESTAZIONE ENERGETICA GLOBALE E DEL FABBRICATO

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile in funzione del fabbricato e dei servizi energetici presenti, nonché la prestazione energetica del fabbricato, al netto del rendimento degli impianti presenti.





**PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI IMPIANTI E CONSUMI STIMATI**

La sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile, nonché una stima dell'energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard.

Prestazioni energetiche degli impianti e stima dei consumi di energia			
	FONTI ENERGETICHE UTILIZZATE	Quantità annua consumata in uso standard (specificare unità di misura)	Indici di prestazione energetica globali ed emissioni
<input checked="" type="checkbox"/>	Energia elettrica da rete	84 kWh	Indice della prestazione energetica non rinnovabile EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno <b>146,25</b>
<input checked="" type="checkbox"/>	Gas naturale	10545 m <sup>3</sup>	
<input type="checkbox"/>	GPL		
<input type="checkbox"/>	Carbone		
<input type="checkbox"/>	Gasolio		
<input type="checkbox"/>	Olio combustibile		Indice della prestazione energetica rinnovabile EP <sub>gl,ren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno <b>1,84</b>
<input type="checkbox"/>	Biomasse solide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse liquide		
<input type="checkbox"/>	Biomasse gassose		
<input checked="" type="checkbox"/>	Solare fotovoltaico	1347 kWh	
<input type="checkbox"/>	Solare termico		Emissioni di CO <sub>2</sub> kg/m <sup>2</sup> anno <b>28</b>
<input type="checkbox"/>	Eolico		
<input type="checkbox"/>	Teleriscaldamento		
	Teleraffrescamento		

**RACCOMANDAZIONI**

La sezione riporta gli interventi raccomandati e la stima dei risultati conseguibili, con il singolo intervento o con la realizzazione dell'insieme di essi, esprimendo una valutazione di massima del potenziale di miglioramento dell'edificio o immobile oggetto dell'attestato di prestazione energetica.

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE  
 INTERVENTI RACCOMANDATI E RISULTATI CONSEGUIBILI**

Codice	TIPO DI INTERVENTO RACCOMANDATO	Comporta una Ristrutturazione importante	Tempo di ritorno dell'investimento o anni	Classe Energetica raggiungibile con l'intervento (EP <sub>gl,nren</sub> kWh/m <sup>2</sup> anno )	CLASSE ENERGETICA raggiungibile se si realizzano tutti gli interventi raccomandati
R EN 1					kWh/m <sup>2</sup> anno
R EN					
R EN					
R EN					
R EN					
R EN					



**ATTESTATO DI PRESTAZIONE  
 ENERGETICA DEGLI EDIFICI**  
 CODICE IDENTIFICATIVO: VALIDO FINO AL: 24/10/2016



**ALTRI DATI ENERGETICI GENERALI**

Energia esportata	<u>2252,75</u> kWh/anno	Vettore energetico: <u>Energia elettrica</u>
-------------------	-------------------------	--

**ALTRI DATI DI DETTAGLIO DEL FABBRICATO**

V – Volume riscaldato	<b>3903,90</b>	m <sup>3</sup>
S – Superficie disperdente	<b>1776,28</b>	m <sup>2</sup>
Rapporto S/V	<b>0,46</b>	
EP <sub>H,nd</sub>	<b>114,11</b>	kWh/m <sup>2</sup> anno
A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<b>0,0709</b>	-
Y <sub>IE</sub>	<b>0,2727</b>	W/m <sup>2</sup> K

**DATI DI DETTAGLIO DEGLI IMPIANTI**

Servizio energetico	Tipo di impianto	Anno di installazioni	Codice catasto regionale impianti termici	Vettore energetico utilizzato	Potenza Nominale kW	Efficienza media stagionale		EPren	EPrenn
Climatizzazione invernale	<i>Caldaia standard</i>			<i>Gas naturale</i>	<b>54,33</b>	<b>77,2</b>	η <sub>H</sub>	<b>1,67</b>	<b>146,24</b>
	<i>Caldaia standard</i>			<i>Gas naturale</i>	<b>55,22</b>				
Climatizzazione estiva									
Prod. acqua calda sanitaria	<i>boiler elettrico</i>			<i>Energia elettrica da rete</i>	<b>1,20</b>	<b>67,1</b>	η <sub>W</sub>	<b>0,17</b>	<b>0,01</b>
Impianti combinati									
Produzione da fonti rinnovabili	<i>Impianto fotovoltaico</i>			<i>Solare fotovoltaico</i>	<b>2,98</b>	<b>0,0</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Ventilazione meccanica									
Illuminazione									
Trasporto di persone o cose									



### INFORMAZIONI SUL MIGLIORAMENTO DELLA PRESTAZIONE ENERGETICA

La sezione riporta informazioni sulle opportunità, anche in termini di strumenti di sostegno nazionali o locali, legate all'esecuzione di diagnosi energetiche e interventi di riqualificazione energetica, comprese le ristrutturazioni importanti.

--

### SOGGETTO CERTIFICATORE

<input type="checkbox"/> Ente/Organismo pubblico	<input type="checkbox"/> Tecnico abilitato	<input type="checkbox"/> Organismo/Società
--	--	--

Nome e Cognome / Denominazione	
Indirizzo	- - 0
E-mail	
Telefono	
Titolo	
Ordine/iscrizione	di /
Dichiarazione di indipendenza	<i>Il sottoscritto certificatore, consapevole delle responsabilità assunte ai sensi degli artt.359 e 481 del Codice Penale, DICHIARA di aver svolto con indipendenza ed imparzialità di giudizio l'attività di Soggetto Certificatore del sistema edificio impianto oggetto del presente attestato e l'assenza di conflitto di interessi ai sensi dell'art.3 del D.P.R. 16 aprile 2013, n. 75.</i>
Informazioni aggiuntive	

### SOPRALLUOGHI E DATI DI INGRESSO

E' stato eseguito almeno un sopralluogo/rilievo sull'edificio obbligatorio per la redazione del presente APE?	
---	--

### SOFTWARE UTILIZZATO

Il software utilizzato risponde ai requisiti di rispondenza e garanzia di scostamento massimo dei risultati conseguiti rispetto ai valori ottenuti per mezzo dello strumento di riferimento nazionale?	
Ai fini della redazione del presente attestato è stato utilizzato un software che impieghi un metodo di calcolo semplificato?	

Il presente attestato è reso, dal sottoscritto, in forma di dichiarazione sostitutiva di atto notorio ai sensi dell'articolo 47 del D.P.R. 445/2000 e dell'articolo 15, comma 1 del D.Lgs 192/2005 così come modificato dall'articolo 12 del D.L 63/2013.
---

Data di emissione \_\_\_\_\_

Firma e timbro del tecnico o firma digitale \_\_\_\_\_



### LEGENDA E NOTE PER LA COMPILAZIONE

Il presente documento attesta la **prestazione** e la **classe energetica** dell'edificio o dell'unità immobiliare, ovvero la quantità di energia necessaria ad assicurare il comfort attraverso i diversi servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in condizioni convenzionali d'uso. Al fine di individuare le potenzialità di miglioramento della prestazione energetica, l'attestato riporta informazioni specifiche sulle prestazioni energetiche del fabbricato e degli impianti. Viene altresì indicata la classe energetica più elevata raggiungibile in caso di realizzazione delle misure migliorative consigliate, così come descritte nella sezione "**raccomandazioni**" (pag.2).

#### PRIMA PAGINA

**Informazioni generali:** tra le informazioni generali è riportata la motivazione alla base della redazione dell'APE. Nell'ambito del periodo di validità, ciò non preclude l'uso dell'APE stesso per i fini di legge, anche se differenti da quelli ivi indicati.

**Prestazione energetica globale (EPgl,nren) :** fabbisogno annuale di energia primaria non rinnovabile relativa a tutti i servizi erogati dai sistemi tecnici presenti, in base al quale è identificata la classe di prestazione dell'edificio in una scala da A4 (edificio più efficiente) a G (edificio meno efficiente).

**Prestazione energetica del fabbricato:** indice qualitativo del fabbisogno di energia necessario per il soddisfacimento del confort interno, indipendente dalla tipologia e dal rendimento degli impianti presenti. Tale indice da un'indicazione di come l'edificio, d'estate e d'inverno, isola termicamente gli ambienti interni rispetto all'ambiente esterno. La scala di valutazione qualitativa utilizzata osserva il seguente criterio:

	QUALITA' ALTA		QUALITA' MEDIA		QUALITA' BASSA
--	---------------	--	----------------	--	----------------

I valori di soglia per la definizione del livello di qualità, suddivisi per tipo di indicatore, sono riportati nelle Linee guida per l'attestazione energetica degli edifici di cui al decreto previsto dall'articolo 6, comma 12 del d.lgs. 192/2005.

**Edificio a energia quasi zero:** edificio ad altissima prestazione energetica, calcolata conformemente alle disposizioni del decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192 e del decreto ministeriale sui requisiti minimi previsto dall'articolo 4, comma 1 del d.lgs. 192/2005. Il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema (in situ). Una spunta sull'apposito spazio adiacente alla scala di classificazione indica l'appartenenza dell'edificio oggetto dell'APE a questa categoria.

**Riferimenti:** raffronto con l'indice di prestazione globale non rinnovabile di un edificio simile ma dotato dei requisiti minimi degli edifici nuovi, nonché con la media degli indici di prestazione degli edifici esistenti simili, ovvero contraddistinti da stessa tipologia d'uso, tipologia costruttiva, zona climatica, dimensioni ed esposizione di quello oggetto dell'attestato.

#### SECONDA PAGINA

**Prestazioni energetiche degli impianti e consumi stimati:** la sezione riporta l'indice di prestazione energetica rinnovabile e non rinnovabile dell'immobile oggetto di attestazione. Tali indici informano sulla percentuale di energia rinnovabile utilizzata dall'immobile rispetto al totale. La sezione riporta infine una stima del quantitativo di energia consumata annualmente dall'immobile secondo un uso standard, suddivisi per tipologia di fonte energetica utilizzata.

**Raccomandazioni:** di seguito si riporta la tabella che classifica le tipologie di intervento raccomandate per la riqualificazione energetica e la ristrutturazione importante.

**RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E RISTRUTTURAZIONE IMPORTANTE EDIFICIO/UNITA' IMMOBILIARE - Tabella dei Codici**

Codice	TIPO DI INTERVENTO
R EN1	FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO
R EN2	FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE
R EN3	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO
R EN4	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - ESTATE
R EN5	ALTRI IMPIANTI
R EN6	FONTI RINNOVABILI

#### TERZA PAGINA

La terza pagina riporta la quantità di energia prodotta in situ ed esportata annualmente, nonché la sua tipologia. Riporta infine, suddivise in due sezioni relative rispettivamente al fabbricato e agli impianti, i dati di maggior dettaglio alla base del calcolo.