

# **ING. ANTONIOLI ROBERTO**

Viale Marconi n° 14 46010 Gazzuolo (MN)

cell: 347/5149242

**COMUNE DI DOSOLO (MN)**

**INTERVENTO IN:**

**VIA PROVINCIALE NORD, 66 DOSOLO. (MN)**

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

**RELAZIONE TECNICA**

**DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176**

**DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456**

**DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546**

***NUOVA COSTRUZIONE***

Gazzuolo 20 APRILE 2023

**LEGGE 9 gennaio 1991, n. 10**  
**RELAZIONE TECNICA**  
**DDUO 12 Gennaio 2017 n. 176**  
**DDUO 8 Marzo 2017 n. 2456**  
**DDUO 18 Dicembre 2019 n. 18546**

COMMITTENTE : **BEDOGNA F.LLI SRL**  
EDIFICIO : **EDIFICIO ADIBITO A SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI**  
INDIRIZZO : **VIA PROVINCIALE NORD 66, DOSOLO (MN)**  
COMUNE : **DOSOLO**  
INTERVENTO : **NUOVA COSTRUZIONE**

Rif.: **BEDOGNA GUARDIOLA AGGIORNAMENTO.E0001**  
Software di calcolo : **Edilclima - EC700**

**ANTONIOLI ING. ROBERTO**  
**VIALE MARCONI, 14 - 46010 GAZZUOLO (MN)**

**RELAZIONE TECNICA DI CUI AL PUNTO 4.8 DELL'ALLEGATO 1 DEL DECRETO  
ATTUATIVO DELLA DGR 3868 DEL 17.7.2015**

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

Un edificio esistente è sottoposto a ristrutturazione importante di primo livello quando l'intervento ricade nelle tipologie indicate nell'allegato A del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015.

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di **DOSOLO** Provincia **MN**

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

**NUOVA COSTRUZIONE**

[] 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 PROVINCIALE NORD 66, DOSOLO (MN)**

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

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

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

Numero delle unità abitative **1**

Committente (i) **BEDOGNA F.LLI SRL**  
**VIA PROVINCIALE NORD 66, DOSOLO (MN)**

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

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

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

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2435 GG

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

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 33,0 °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>	166,10	231,65	1,39	38,76	20,0	65,0
<b>EDIFICIO ADIBITO A SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI</b>	166,10	231,65	1,39	38,76	20,0	65,0

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☐

### b) Condizionamento estivo

Descrizione	V [m <sup>3</sup> ]	S [m <sup>2</sup> ]	S/V [1/m]	Su [m <sup>2</sup> ]	θ <sub>int</sub> [°C]	φ <sub>int</sub> [%]
<b>Zona climatizzata</b>	96,31	137,84	-	22,75	26,0	51,3
<b>EDIFICIO ADIBITO A SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI</b>	96,31	137,84	-	22,75	26,0	51,3

Presenza sistema di contabilizzazione del calore: ☐

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

**c) Informazioni generali e prescrizioni**

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

Motivazione della soluzione prescelta:

**NON SONO PRESENTI RETI DI TELERISCALDAMENTO**

---

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

**AUTOMAZIONE DI LIVELLO B**

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture: ☐

Valore di riflettanza solare 0,68 >0,65 per coperture piane

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture: ☒

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter): ☐

Descrizione delle principali caratteristiche:

**NON VENGO ADOTTATI SISTEMI DI CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE, TRATTASI DI IMPIANTO AUTONOMO**

---

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

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

**NON VENGO ADOTTATI SISTEMI DI CONTABILIZZAZIONE DEL CALORE, TRATTASI DI IMPIANTO AUTONOMO**

---

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

Descrizione e percentuali di copertura:

**INSTALLAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ORIENTAMENTO A SUD SUL TETTO DELL'AZIENDA PRINCIPALE. POTENZA DI PICCO PREVISTA 5 kW.**

---

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

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

Motivazioni che hanno portato al non utilizzo:

---

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

**TUTTE LE SUPERFICI VETRATE SONO PROTETTE CONTRO L'IRRAGGIAMENTO ESTIVO  
TRAMITE L'APPLICAZIONE DI SCHERMATURE SOLARI ESTERNE**

Descrizione e potenza degli impianti alimentati da fonti rinnovabili (specificare anche le caratteristiche e l'ubicazione (comune, indirizzo, foglio e particella catastale) di eventuali impianti per cui ci si avvale della possibilità prevista al punto 2 della DGR 2480 del 18.11.2019), allegando l'atto di assenso del legittimo proprietario o dell'avente titolo:

**GENERATORE DI CALORE CON POMPA DI CALORE, CHE VERRA' ALIMENTATO CON  
L'ENERGIA ELETTRICA PRODOTTA DALL'IMPIANTO FOTOVOLTAICO**

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) Descrizione impianto

Tipologia

**IMPIANTO AUTONOMO CLIMATIZZAZIONE INVERNALE ED ESTIVA**

Sistemi di generazione

**POMPA DI CALORE ARIA-ARIA**

Sistemi di termoregolazione

**TERMOSTATO AMBIENTE**

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

**NON VIENE ADOTTATO NESSUN SISTEMA DI CONTABILIZZAZIONE**

Sistemi di distribuzione del vettore termico

**GAS REFRIGERANTE R32**

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

**NON VIENE ADOTTATO NESSUN SISTEMA DI VENTILAZIONE FORZATA**

Sistemi di accumulo termico: tipologie

**BOLLITORE PER LA PRODUZIONE DI A.C.S. AVENTE VOLUME 300 l**

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

**PRODUZIONE ACQUA CALDA SANITARIA CON POMPA DI CALORE ARIA-ACQUA E  
DISTRIBUZIONE IN TUBI MULTISTRATO COIBENTATO SECONDO NORMATIVA VIGENTE**

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[]

**b) Specifiche dei generatori di energia**

Installazione di un contatore del volume di acqua calda sanitaria: []

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

Zona	<b><i>Zona climatizzata</i></b>	Quantità	<b><i>1</i></b>		
Servizio	<b><i>Riscaldamento</i></b>	Fluido termovettore	<b><i>Aria</i></b>		
Tipo di generatore	<b><i>Pompa di calore</i></b>	Combustibile	<b><i>Energia elettrica</i></b>		
Marca – modello	<b><i>CLIVET/Light Commercial BOX-SL 2/S.IB2+MC2-Y 53M</i></b>				
Tipo sorgente fredda	<b><i>Aria esterna</i></b>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<b><i>5,4</i></b>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<b><i>3,71</i></b>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<b><i>7,0</i></b>	°C	Sorgente calda	<b><i>20,0</i></b>	°C

Zona	<b><i>Zona climatizzata</i></b>	Quantità	<b><i>1</i></b>		
Servizio	<b><i>Acqua calda sanitaria</i></b>	Fluido termovettore	<b><i>Acqua</i></b>		
Tipo di generatore	<b><i>Pompa di calore</i></b>	Combustibile	<b><i>Energia elettrica</i></b>		
Marca – modello	<b><i>IMMERGAS/RAPAX V2/RAPAX 300 V2</i></b>				
Tipo sorgente fredda	<b><i>Aria esterna</i></b>				
Potenza termica utile in riscaldamento	<b><i>1,9</i></b>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<b><i>4,57</i></b>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<b><i>7,0</i></b>	°C	Sorgente calda	<b><i>35,0</i></b>	°C

Zona	<b><i>Zona climatizzata</i></b>	Quantità	<b><i>1</i></b>
Servizio	<b><i>Raffrescamento</i></b>	Fluido termovettore	<b><i>Aria</i></b>
Tipo di generatore	<b><i>Pompa di calore</i></b>	Combustibile	<b><i>Energia elettrica</i></b>
Marca – modello	<b><i>CLIVET/Light Commercial BOX-SL 2/S.IB2+MC2-Y 53M</i></b>		
Tipo sorgente fredda	<b><i>Aria</i></b>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<b><i>5,3</i></b>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<b><i>3,02</i></b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b><i>19,0</i></b>	°C	Sorgente calda <b><i>33,0</i></b> °C

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

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

Tipo di conduzione prevista      ☒ continua con attenuazione notturna      ☐ intermittente

Altro \_\_\_\_\_

Tipo di conduzione estiva prevista:

**INTERMITTENTE**

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<b>TERMOSTATO A BORDO MACCHINA</b>	<b>4</b>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<b>SPLIT AD ESPANSIONE DIRETTA</b>	<b>4</b>	<b>3005</b>

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

**ADDOLCITORE, CONDIZIONAMENTO CHIMICO**

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<b>DORSALI ACQUA CALDA SANITARIA</b>	<b>POLIETILENE A CELLE CHIUSE</b>	<b>0,040</b>	<b>19</b>
<b>DERIVAZIONI UTENZE SANITARIE</b>	<b>POLIETILENE A CELLE CHIUSE</b>	<b>0,040</b>	<b>6</b>

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

$Sp_{is}$       Spessore del materiale isolante

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

**VEDI ALLEGATI**

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

**INSTALLAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO CON ORIENTAMENTO A SUD SUL TETTO DELL'AZIENDA PRINCIPALE. POTENZA DI PICCO PREVISTA 5 kW. PANNELLI IN SILICIO CRISTALLINO**

Schemi funzionali \_\_\_\_\_



## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

**Edificio:** *EDIFICIO ADIBITO A SPOGLIATOI E SERVIZI IGIENICI*

- [ ] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015
  - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili previsti dalla lettera c) del punto 6.13 dell'allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015

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

*Caratteristiche termiche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
<b>M1</b>	<b>PARETE ESTERNA 25CM</b>	<b>0,389</b>	<b>0,389</b>
<b>M2</b>	<b>PARETE SU LOCALE TECNICO 20CM</b>	<b>0,306</b>	<b>0,306</b>
<b>M4</b>	<b>PARETE SU LOCALE TECNICO 15CM</b>	<b>0,365</b>	<b>0,365</b>
<b>P1</b>	<b>PAVIMENTO CONTROTERRA</b>	<b>0,302</b>	<b>0,302</b>
<b>S1</b>	<b>TETTO PIANO</b>	<b>0,156</b>	<b>0,156</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza U [W/m²K]	Trasmittanza media [W/m²K]
------	-------------	---------------------------	-------------------------------

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>PARETE ESTERNA 25CM</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>PARETE SU LOCALE TECNICO 20CM</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M4</b>	<b>PARETE SU LOCALE TECNICO 15CM</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M5</b>	<b>PORTA SU LOCALE TECNICO</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>PAVIMENTO CONTROTERRA</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>TETTO PIANO</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

*Caratteristiche igrometriche dei ponti termici*

Cod.	Descrizione	Verifica temperatura critica
------	-------------	------------------------------

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m²]	YIE [W/m²K]
<b>M1</b>	<b>PARETE ESTERNA 25CM</b>	<b>59</b>	<b>0,111</b>
<b>S1</b>	<b>TETTO PIANO</b>	<b>75</b>	<b>0,033</b>

*Caratteristiche termiche dei componenti finestrati*

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m²K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m²K]
<b>M3</b>	<b>PORTA INGRESSO</b>	<b>1,500</b>	<b>-</b>
<b>M5</b>	<b>PORTA SU LOCALE TECNICO</b>	<b>1,316</b>	<b>-</b>
<b>W2</b>	<b>90 X 90</b>	<b>1,400</b>	<b>1,100</b>
<b>W3</b>	<b>60 X 90</b>	<b>1,400</b>	<b>1,100</b>
<b>W4</b>	<b>200 X 90</b>	<b>1,400</b>	<b>1,100</b>
<b>W5</b>	<b>90 X 60</b>	<b>1,400</b>	<b>1,100</b>

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
1	Zona climatizzata	0,50	0,30

**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 punto 6 dell'Allegato 1 del decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015, rendimenti e parametri che ne caratterizzano l'efficienza energetica:

Metodo di calcolo utilizzato (indicazione obbligatoria)

**UNI/TS 11300 e norme correlate**

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

Zona climatizzata

Superficie disperdente S	<b>231,65</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<b>0,36</b>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' <sub>T,L</sub>	<b>0,50</b>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Zona climatizzata

Superficie utile A <sub>sup</sub> utile	<b>38,76</b>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup</sub> utile	<b>0,011</b>	
Valore limite (Tabella 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup</sub> utile) <sub>limite</sub>	<b>0,040</b>	
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<b>89,61</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<b>93,94</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<b>21,68</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<b>30,58</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<b>104,60</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>17,09</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>3,30</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$		kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$		kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$		kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>125,00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>132,37</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<b>16,39</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>86,5</b>	<b>78,8</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>87,93</b>	<b>68,5</b>	<b>Positiva</b>
<b>Zona climatizzata</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>559,1</b>	<b>345,6</b>	<b>Positiva</b>

**c) Impianti fonti rinnovabili per la produzione di acqua calda sanitaria**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>95,55</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>50,00</b>	%
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

(verifica secondo D.Lgs. 3 marzo 2011, n.28 - Allegato 3)

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>84,3</b>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>326</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<b>6338</b>	kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<b>5,00</b>	kW
Potenza elettrica richiesta	<b>3.20</b>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

### **Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>1851</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>130,67</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>4589</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>147,05</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>6338</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)		kWh

### **e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<b>88,9</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>50,0</b>	%
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

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

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

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

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

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

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

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

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDENZA**

essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 27 della legge regionale 11 Dicembre 2006 n. 24 e s.m.i.

**DICHIARA**

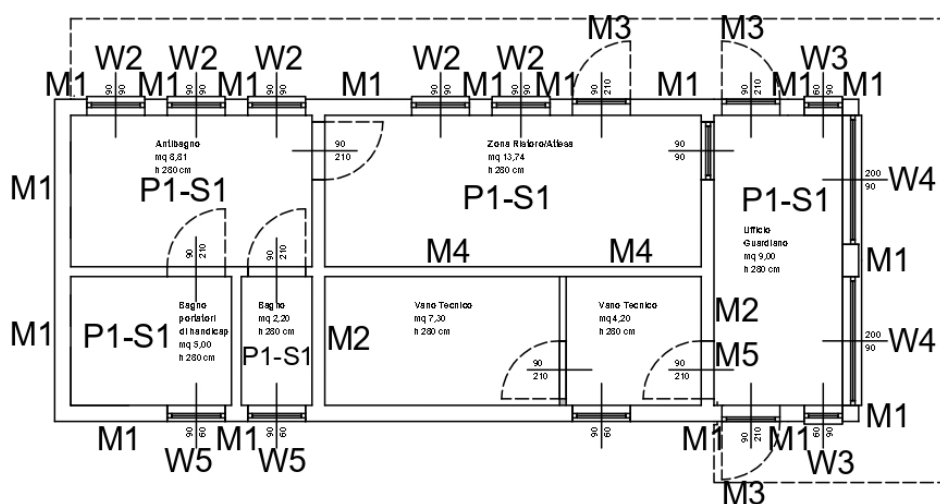
sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi contenuti nel decreto attuativo della DGR 3868 del 17.7.2015;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 20/04/2022

## **IDENTIFICAZIONE STRUTTURE**

## PIANO TERRA





# STRATIGRAFIE

**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 25CM**

**Codice: M1**

Trasmittanza termica **0,389** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **250** mm

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

Permeanza **2,640** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

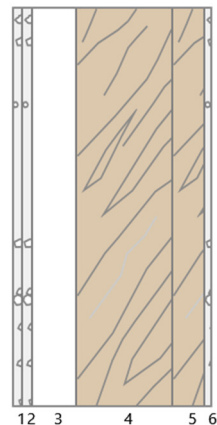
Massa superficiale  
(con intonaci) **94** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **59** kg/m<sup>2</sup>

Trasmittanza periodica **0,111** W/m<sup>2</sup>K

Fattore attenuazione **0,285** -

Sfasamento onda termica **-9,5** h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	55,00	0,3056	0,180	-	-	-
4	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	120,00	0,1200	1,000	450	1,60	625
5	Fibra di legno	40,00	0,0380	1,053	120	2,00	5
6	Intonaco plastico per cappotto	10,00	0,3000	0,033	1300	0,84	30
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,078	-	-	-

**Legenda simboli**

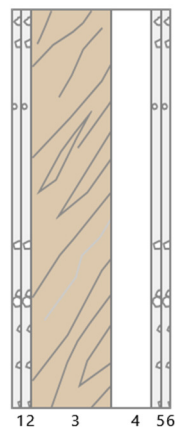
s	Spessore	mm
Cond.	Conducibilità termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: PARETE SU LOCALE TECNICO 20CM**

**Codice: M2**

Trasmittanza termica	<b>0,306</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>200</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>10,0</b>	°C
Permeanza	<b>198,020</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>50</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>5</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,269</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,880</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-3,8</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Fibra di legno	100,00	0,0380	2,632	50	2,00	5
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	50,00	0,2778	0,180	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

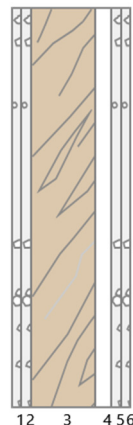
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: PARETE SU LOCALE TECNICO 15CM**

**Codice: M4**

Trasmittanza termica	<b>0,365</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>150</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>10,0</b>	°C
Permeanza	<b>219,780</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>49</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>4</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,330</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,905</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-3,2</b>	h



**Stratigrafia:**

N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,130	-	-	-
1	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
2	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
3	Fibra di legno	80,00	0,0380	2,105	50	2,00	5
4	Intercapedine non ventilata Av<500 mm <sup>2</sup> /m	20,00	0,1143	0,175	-	-	-
5	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
6	Cartongesso in lastre	12,50	0,2500	0,050	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,130	-	-	-

**Legenda simboli**

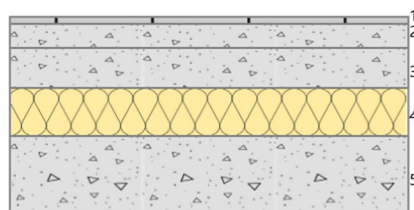
s	Spessore	mm
Cond.	Conduttività termica, comprensiva di eventuali coefficienti correttivi	W/mK
R	Resistenza termica	m <sup>2</sup> K/W
M.V.	Massa volumica	kg/m <sup>3</sup>
C.T.	Capacità termica specifica	kJ/kgK
R.V.	Fattore di resistenza alla diffusione del vapore in capo asciutto	-

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

**Descrizione della struttura: PAVIMENTO CONTROTERRA**

**Codice: P1**

Trasmittanza termica	<b>0,421</b>	W/m <sup>2</sup> K
Trasmittanza controterra	<b>0,302</b>	W/m <sup>2</sup> K
Spessore	<b>250</b>	mm
Temperatura esterna (calcolo potenza invernale)	<b>-5,0</b>	°C
Permeanza	<b>0,002</b>	10 <sup>-12</sup> kg/sm <sup>2</sup> Pa
Massa superficiale (con intonaci)	<b>325</b>	kg/m <sup>2</sup>
Massa superficiale (senza intonaci)	<b>325</b>	kg/m <sup>2</sup>
Trasmittanza periodica	<b>0,201</b>	W/m <sup>2</sup> K
Fattore attenuazione	<b>0,665</b>	-
Sfasamento onda termica	<b>-7,9</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)	10,00	1,3000	0,008	2300	0,84	9999999
2	Sottofondo di cemento magro	30,00	0,9000	0,033	1800	0,88	30
3	C.l.s. espanso in fabbrica (pareti int.)	50,00	0,1700	0,294	500	1,00	7
4	Polistirene espanso, estruso senza pelle	60,00	0,0340	1,765	50	1,45	17
5	Massetto ripartitore in calcestruzzo con rete	100,00	1,4900	0,067	2200	0,88	70
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,040	-	-	-

**Legenda simboli**

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

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

**Descrizione della struttura: TETTO PIANO**

**Codice: S1**

Trasmittanza termica **0,156** W/m<sup>2</sup>K

Spessore **317** mm

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

Permeanza **0,029** 10<sup>-12</sup>kg/sm<sup>2</sup>Pa

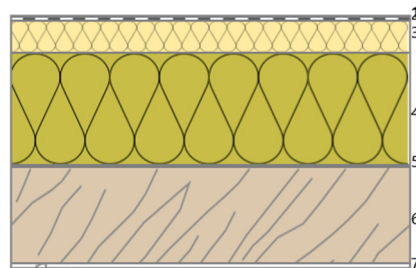
Massa superficiale  
(con intonaci) **87** kg/m<sup>2</sup>

Massa superficiale  
(senza intonaci) **76** kg/m<sup>2</sup>

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

Fattore attenuazione **0,212** -

Sfasamento onda termica **-12,0** h



**Stratigrafia:**

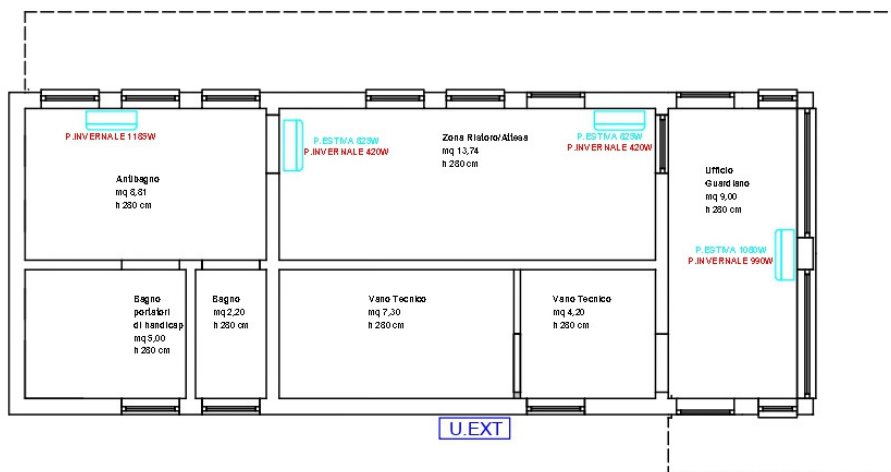
N.	Descrizione strato	s	Cond.	R	M.V.	C.T.	R.V.
-	Resistenza superficiale esterna	-	-	0,078	-	-	-
1	Alluminio	0,60	220,000 0	0,000	2700	0,88	9999999
2	Impermeabilizzazione con bitume	4,00	0,1700	0,024	1200	1,00	188000
3	Polistirene espanso estruso senza pelle	40,00	0,0350	1,143	40	1,45	150
4	Pannello in lana di roccia	140,00	0,0350	4,000	100	1,03	1
5	Barriera vapore in fogli di polietilene	0,10	0,3300	0,000	920	2,20	100000
6	Legno di abete flusso perpend. alle fibre	120,00	0,1200	1,000	450	1,60	625
7	Cartongesso in lastre	12,00	0,2500	0,048	900	1,00	10
-	Resistenza superficiale interna	-	-	0,100	-	-	-

**Legenda simboli**

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

## **SCHEMA DI MASSIMA IMPIANTO TERMICO**

## PIANO TERRA



### LEGENDA

**U.EXT** UNITA' ESTERNA POMPA DI CALORE

**SPLIT AD ESPANSIONE DIRETTA**

NOTA:  
PROGETTO DI MASSIMA PER L'  
EFFETTIVA REALIZZAZIONE DEGLI  
IMPIANTI CI SI DOVRA'  
ESCLUSIVAMENTE RIFERIRE A  
SUCCESSIVA FASE DI PROGETTAZIONE  
ESECUTIVA