


# PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA

MISSIONE 5 - COMPONENTE C2 - AMBITO INTERVENTO/MISURA 2  
INVESTIMENTO 2.1 RIGENERAZIONE URBANA - [M5C2I2.1]

## RISTRUTTURAZIONE DI 3 ALLOGGI ERP IN VIA BOYLE CIV. 2 E VIA CURIE CIV. 25 E 28 A PADOVA

<p>Nome file APPR_P22048-PE-D-IMP-RE-01-01</p> <p>Data 21.03.2023</p>	<p>CUP H97H21000790001</p> <p>LLPP 2021/107_EDP</p>	<p>Elaborato <b>IMP-RE-01-01</b></p> <p>RELAZIONE EX LEGGE 10</p>	
<p>Progettisti</p>  <p>Meg.studio Srl via Roma, 55 - 35027 Noventa Padovana (PD) tel 049.7441430 - www.meg.studio info@meg.studio - meg.studio@pec.it</p>	<p>Rup</p> <p>Arch. Ing. Fabiana Gavasso</p>	<p>Capo Settore</p> <p>Ing. Matteo Banfi</p>	

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

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

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

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Padova Provincia PD

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

***Ristrutturazione importante di primo livello con rifacimento degli impianti.***

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

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

***Via Curie civ. 25 - 35136 Padova (PD)***

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

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

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

Numero delle unità abitative 1

Committente (i) Comune di Padova - Settore lavori pubblici

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

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

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

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2383 GG

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

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,5 °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>APPARTAMENTO 1</b>	261,05	168,70	0,65	60,20	20,0	65,0
<b>Unità immobiliare</b>	261,05	168,70	0,65	60,20	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>APPARTAMENTO 1</b>	228,02	151,84	-	52,88	26,0	51,3
<b>Unità immobiliare</b>	228,02	151,84	-	52,88	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:

**Reti di teleriscaldamento/raffreddamento non presente.**

---

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)

**Classe B secondo UNI EN 15232.**

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

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

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

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

**Non oggetto di intervento.**

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

**Non oggetto di intervento.**

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

**Non previsto.**

---

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:

**L'impianto di climatizzazione invernale e di produzione di ACS sono ad uso esclusivo dell'abitazione, pertanto non è necessaria la contabilizzazione.**

---

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 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

**Impianti di climatizzazione estiva/invernale e produzione di ACS mediante pompe di calore elettriche ad inverter. Impianto fotovoltaico con produzione di energia elettrica pari a 2,8 kW per unità.**

**Percentuali di copertura totale da fonte rinnovabile e copertura produzione di ACS delle singole unità immobiliari su paragrafo "Principali risultati dei calcoli".**

---

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:

***Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti si prescrivono componenti vetrati con fattore di trasmittanza solare inferiore o uguale a 0,35.***

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) *Descrizione impianto*

Tipologia

*Impianto termico autonomo destinato al riscaldamento, raffrescamento degli ambienti ed alla produzione di acqua calda sanitaria.*

Sistemi di generazione

*Sistema di generazione mediante pompa di calore elettrica.*

Sistemi di termoregolazione

*Comando ambiente per ogni unità interna.*

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

*Non presente.*

Sistemi di distribuzione del vettore termico

*Distribuzione mediante tubazioni in rame frigorifero isolato dall'unità esterna alle unità interne.*

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

*Bocchette igroregolabili.*

Sistemi di accumulo termico: tipologie

*Accumulo di acqua calda sanitaria da 120 litri.*

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

*Produzione mediante pompa di calore combinata (riscaldamento/raffrescamento + acqua calda)*

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

**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	<u>APPARTAMENTO 1</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAIKIN 4MWXM52A9</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>6,8</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>5,03</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C

Zona	<u>APPARTAMENTO 1</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Acqua</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAIKIN 4MWXM52A9</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>6,8</u>	kW			
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>5,03</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C

Zona	<u>APPARTAMENTO 1</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Raffrescamento</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAIKIN 4MWXM52A9</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria</u>		

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>7,4</u>	kW			
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,54</u>				
Temperature di riferimento:					
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C	Sorgente calda	<u>32,0</u>	°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

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
<i>Comando ambiente per ogni unità interna.</i>	<b>3</b>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Unità interne a pavimento.</i>	<b>3</b>	<b>8200</b>
<i>Radiatore elettrico a servizio del bagno</i>	<b>1</b>	<b>700</b>

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

*Trattamento dell'acqua conforme all DPR 59/09 mediante trattamento di condizionamento per l'acqua calda sanitaria.*

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<i>Impianto di climatizzazione invernale/estiva</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	<b>0,042</b>	*

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

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

*Vedi tavole grafiche allegate.*

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

*Impianto fotovoltaico installato su falda in copertura, avente potenza di picco pari a 2,80 kWe .*

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



## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

Edificio: **Unità immobiliare**

- Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
  - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

### 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 piano primo</b>	<b>0,169</b>	<b>0,291</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto su sottotetto non riscaldato</b>	<b>0,091</b>	<b>0,153</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M2</b>	<b>Parete interna tra unità</b>	<b>0,389</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento interpiano</b>	<b>1,251</b>	*	*

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Parete esterna piano primo</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>Parete interna tra unità</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento interpiano</b>	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Parete esterna piano primo</b>	<b>246</b>	<b>0,012</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M3</b>	<b>Porta</b>	<b>0,797</b>	-
<b>W6</b>	<b>PP120x140</b>	<b>1,001</b>	<b>0,900</b>
<b>W8</b>	<b>PP 50x140</b>	<b>1,001</b>	<b>0,900</b>
<b>W9</b>	<b>PP 80x140</b>	<b>1,001</b>	<b>0,900</b>

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>1</b>	<b>APPARTAMENTO 1</b>	<b>0,73</b>	<b>0,30</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)**

#### APPARTAMENTO 1

Superficie disperdente S	<u>168,70</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<u>0,26</u>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<u>0,55</u>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

#### APPARTAMENTO 1

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<u>60,20</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<u>0,016</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<u>27,05</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<u>32,44</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<u>18,11</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<u>18,82</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<u>33,14</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<u>26,03</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<u>4,90</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<u>64,07</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<u>81,33</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<u>10,40</u>	kWh/m <sup>2</sup>
--	--------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>APPARTAMENTO 1</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>81,6</b>	<b>72,1</b>	<b>Positiva</b>
<b>APPARTAMENTO 1</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>72,3</b>	<b>65,8</b>	<b>Positiva</b>
<b>APPARTAMENTO 1</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>369,8</b>	<b>244,4</b>	<b>Positiva</b>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 89,02 %

Percentuale minima di copertura prevista 65,00 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo 80,2 %

Fabbisogno di energia elettrica da rete 321 kWh<sub>e</sub>

Energia elettrica da produzione locale 3351 kWh<sub>e</sub>

Potenza elettrica installata 2,80 kW

Potenza elettrica richiesta 0,00 kW

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

**Consumo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ ) 1538 kWh

Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ ) 53,67 kWh/m<sup>2</sup>

Energia esportata ( $E_{exp}$ ) 2051 kWh

Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ ) 64,07 kWh/m<sup>2</sup>

Energia rinnovabile in situ (elettrica) 3351 kWh<sub>e</sub>

Energia rinnovabile in situ (termica) 0 kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile 83,8 %

Percentuale minima di copertura prevista 65,0 %

Verifica (positiva / negativa) Positiva

(verifica secondo D.Lgs. 8 novembre 2021, n.199 - Allegato 3)

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

---

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

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

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: **Vedi allegati.**
- 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'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: **Vedi allegati.**
- 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.: **Vedi allegati.**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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

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

---

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto \_\_\_\_\_  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a \_\_\_\_\_  
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 21/03/2023

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

**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**

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

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

**1. INFORMAZIONI GENERALI**

Comune di Padova Provincia PD

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

***Ristrutturazione importante di primo livello con rifacimento degli impianti.***

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

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

***Via Boyle civ. 2 e Via Curie civ. 28 - 35136 Padova (PD)***

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

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

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

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) Comune di Padova - Settore lavori pubblici

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

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

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

## 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

Gradi giorno (della zona d'insediamento, determinati in base al DPR 412/93) 2383 GG

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

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 32,5 °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> ]	$\theta_{int}$ [°C]	$\Phi_{int}$ [%]
<b>APPARTAMENTO 1</b>	257,33	167,39	0,65	60,09	20,0	65,0
<b>APPARTAMENTO 2</b>	235,12	159,23	0,68	60,09	20,0	65,0
<b>Unità immobiliari</b>	492,45	326,62	0,66	120,18	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> ]	$\theta_{int}$ [°C]	$\Phi_{int}$ [%]
<b>APPARTAMENTO 1</b>	210,29	139,97	-	49,57	26,0	51,3
<b>APPARTAMENTO 2</b>	132,61	85,96	-	34,57	26,0	51,3
<b>Unità immobiliari</b>	342,90	225,93	-	84,14	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
- $\theta_{int}$  Valore di progetto della temperatura interna
- $\Phi_{int}$  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:

**Reti di teleriscaldamento/raffreddamento non presente.**

---

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)

**Classe B secondo UNI EN 15232.**

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

Valore di riflettanza solare \_\_\_\_\_ >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:

**Non oggetto di intervento.**

---

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:

**L'impianto di climatizzazione invernale e di produzione di ACS sono ad uso esclusivo dell'abitazione, pertanto non è necessaria la contabilizzazione.**

---

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 8 novembre 2021, n. 199.

Descrizione e percentuali di copertura:

**Impianti di climatizzazione estiva/invernale e produzione di ACS mediante pompe di calore elettriche ad inverter. Impianto fotovoltaico con produzione di energia elettrica pari a 2,8 kW per unità.**

**Percentuali di copertura totale da fonte rinnovabile e copertura produzione di ACS delle singole unità immobiliari su paragrafo "Principali risultati dei calcoli".**

---

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:

**Al fine di limitare i fabbisogni energetici per la climatizzazione estiva e di contenere la temperatura interna degli ambienti si prescrivono componenti vetrati con fattore di trasmittanza solare inferiore o uguale a 0,35.**

---

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI

### 5.1 Impianti termici

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

#### a) **Descrizione impianto**

Tipologia

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

Sistemi di generazione

***Sistema di generazione mediante pompa di calore elettrica.***

Sistemi di termoregolazione

***Comando ambiente per ogni unità interna.***

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

***Non presente.***

Sistemi di distribuzione del vettore termico

***Distribuzione mediante tubazioni in rame frigorifero isolato dall'unità esterna alle unità interne.***

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

***Non presente.***

Sistemi di accumulo termico: tipologie

***Accumulo di acqua calda sanitaria da 120 litri per ogni appartamento***

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

***Produzione mediante pompa di calore combinata (riscaldamento/raffrescamento + acqua calda sanitaria).***

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

[X]

Presenza di un filtro di sicurezza:

[X]

**b) Specifiche dei generatori di energia**

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

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

Zona	<u>APPARTAMENTO 1</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento/Raffrescamento Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAIKIN 4MWXM52A9</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>6,8</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>5,03</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>7,4</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,54</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>32,0</u>	°C

Zona	<u>APPARTAMENTO 2</u>	Quantità	<u>1</u>
Servizio	<u>Riscaldamento/Raffrescamento Acqua calda sanitaria</u>	Fluido termovettore	<u>Aria</u>
Tipo di generatore	<u>Pompa di calore</u>	Combustibile	<u>Energia elettrica</u>
Marca – modello	<u>DAIKIN 4MWXM52A9</u>		
Tipo sorgente fredda	<u>Aria esterna</u>		

Potenza termica utile in riscaldamento	<u>6,8</u>	kW
Coefficiente di prestazione (COP)	<u>5,03</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>7,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>20,0</u>	°C

Potenza termica utile in raffrescamento	<u>7,4</u>	kW
Indice di efficienza energetica (EER)	<u>3,54</u>	
Temperature di riferimento:		
Sorgente fredda	<u>19,0</u>	°C
Sorgente calda	<u>32,0</u>	°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

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
<i>Comando ambiente per ogni unità interna APPARTAMENTO 1</i>	<b>3</b>
<i>Comando ambiente per ogni unità interna APPARTAMENTO 2</i>	<b>3</b>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<i>Unità interne a pavimento APPARTAMENTO 1</i>	<b>3</b>	<b>8200</b>
<i>Radiatore elettrico a servizio del bagno APPARTAMENTO 1</i>	<b>1</b>	<b>700</b>
<i>Unità interne a pavimento APPARTAMENTO 2</i>	<b>3</b>	<b>8200</b>
<i>Radiatore elettrico a servizio del bagno APPARTAMENTO 2</i>	<b>1</b>	<b>700</b>

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

*Trattamento dell'acqua conforme all DPR 59/09 mediante trattamento di condizionamento per l'acqua calda sanitaria.*

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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<i>Impianto di climatizzazione invernale/estiva</i>	<i>Poliuretano espanso (preformati)</i>	<b>0,042</b>	*

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

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

j) **Schemi funzionali degli impianti termici**

*Vedi tavole grafiche allegate.*

## **5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

*Impianto fotovoltaico installato su falda in copertura, avente potenza di picco pari a 2,80 kWe per ogni unità abitativa.*

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

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### Zona 1: APPARTAMENTO 1

- Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
  - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

#### 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 piano terra</b>	<b>0,189</b>	<b>0,262</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento controterra</b>	<b>0,166</b>	<b>0,178</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M3</b>	<b>Parete interna tra unità</b>	<b>0,389</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitto interpiano</b>	<b>1,517</b>	*	*

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

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>Parete esterna piano terra</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M3</b>	<b>Parete interna tra unità</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>Pavimento controterra</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S1</b>	<b>Soffitto interpiano</b>	*	*

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

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

Cod.	Descrizione	Ms [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>Parete esterna piano terra</b>	<b>494</b>	<b>0,028</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso U <sub>w</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro U <sub>g</sub> [W/m <sup>2</sup> K]
<b>W1</b>	<b>PT 120x140</b>	<b>1,001</b>	<b>0,900</b>
<b>W2</b>	<b>PT Porta finestra 90x230</b>	<b>1,001</b>	<b>0,900</b>
<b>W3</b>	<b>PT 50x140</b>	<b>1,001</b>	<b>0,900</b>
<b>W4</b>	<b>PT 80x140</b>	<b>1,001</b>	<b>0,900</b>
<b>W5</b>	<b>PT Porta finestra 80x230</b>	<b>1,001</b>	<b>0,900</b>

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>1</b>	<b>APPARTAMENTO 1</b>	<b>0,75</b>	<b>0,30</b>
<b>2</b>	<b>APPARTAMENTO 2</b>	<b>0,75</b>	<b>0,30</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	<u>167,39</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<u>0,27</u>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) H' <sub>T,L</sub>	<u>0,55</u>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Superficie utile A <sub>sup utile</sub>	<u>60,09</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<u>0,022</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) (A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub> ) <sub>limite</sub>	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP <sub>H,nd</sub>	<u>26,25</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<u>33,16</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP <sub>C,nd</sub>	<u>22,32</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<u>22,88</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento EP <sub>H</sub>	<u>32,85</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<u>26,41</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<u>6,15</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione EP <sub>V</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione EP <sub>L</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi EP <sub>T</sub>	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto EP <sub>gl,tot</sub>	<u>65,41</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>gl,tot,limite</sub>	<u>86,15</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto EP <sub>gl,nr</sub>	<u>11,99</u>	kWh/m <sup>2</sup>
--	--------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>APPARTAMENTO 1</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>79,9</b>	<b>69,9</b>	<b>Positiva</b>
<b>APPARTAMENTO 1</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>71,3</b>	<b>64,9</b>	<b>Positiva</b>
<b>APPARTAMENTO 1</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>362,9</b>	<b>237,1</b>	<b>Positiva</b>

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>77,9</b> %
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>370</b> kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<b>3165</b> kWh <sub>e</sub>

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>1584</b> kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>53,41</b> kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>1863</b> kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>65,41</b> kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>3165</b> kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b> kWh

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

**Zona 2: APPARTAMENTO 2**

- [] Si dichiara che l'edificio oggetto della presente relazione può essere definito "edificio ad energia quasi zero" in quanto sono contemporaneamente rispettati:
- Tutti i requisiti previsti dalla lettera b), del comma 2, del paragrafo 3.3 del decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005, secondo i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
  - Gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199.

**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>M2</b>	<b>Parete esterna piano primo</b>	<b>0,169</b>	<b>0,295</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto su sottotetto non riscaldato</b>	<b>0,091</b>	<b>0,153</b>

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

Cod.	Descrizione	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]	Valore limite [W/m <sup>2</sup> K]	Verifica
<b>M3</b>	<b>Parete interna tra unità</b>	<b>0,389</b>	<b>0,800</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento interpiano</b>	<b>1,251</b>	*	*

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

*Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio*

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M2</b>	<b>Parete esterna piano primo</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

<b>M3</b>	<b>Parete interna tra unità</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>Soffitto su sottotetto non riscaldato</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>Pavimento interpiano</b>	<b>*</b>	<b>*</b>

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

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

Cod.	Descrizione	$M_s$ [kg/m <sup>2</sup> ]	YIE [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M2</b>	<b>Parete esterna piano primo</b>	<b>246</b>	<b>0,012</b>

Caratteristiche termiche dei componenti finestrati

Cod.	Descrizione	Trasmittanza infisso $U_w$ [W/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza vetro $U_g$ [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M4</b>	<b>Porta</b>	<b>0,797</b>	<b>-</b>
<b>W10</b>	<b>PP Porta finestra 80x230</b>	<b>1,001</b>	<b>0,900</b>
<b>W6</b>	<b>PP120x140</b>	<b>1,001</b>	<b>0,900</b>
<b>W8</b>	<b>PP 50x140</b>	<b>1,001</b>	<b>0,900</b>
<b>W9</b>	<b>PP 80x140</b>	<b>1,001</b>	<b>0,900</b>

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

N.	Descrizione	Valore di progetto [vol/h]	Valore medio 24 ore [vol/h]
<b>1</b>	<b>APPARTAMENTO 1</b>	<b>0,75</b>	<b>0,30</b>
<b>2</b>	<b>APPARTAMENTO 2</b>	<b>0,75</b>	<b>0,30</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	<u>159,23</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $H'_T$	<u>0,27</u>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, appendice A) $H'_{T,L}$	<u>0,55</u>	W/m <sup>2</sup> K
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Superficie utile $A_{sup\ utile}$	<u>60,09</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto $A_{sol,est}/A_{sup\ utile}$	<u>0,017</u>	
Valore limite (Tab. 11, appendice A) $(A_{sol,est}/A_{sup\ utile})_{limite}$	<u>0,030</u>	
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{H,nd}$	<u>24,83</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{H,nd,limite}$	<u>30,31</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	



---

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

Valore di progetto $EP_{C,nd}$	<u>19,56</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{C,nd,limite}$	<u>20,17</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Prestazione energetica per riscaldamento $EP_H$	<u>30,54</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<u>26,23</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<u>3,25</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<u>0,00</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<u>60,03</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<u>76,72</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

Valore di progetto $EP_{gl,nr}$	<u>10,77</u>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>APPARTAMENTO 2</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>81,3</b>	<b>70,9</b>	<b>Positiva</b>
<b>APPARTAMENTO 2</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>71,8</b>	<b>65,4</b>	<b>Positiva</b>
<b>APPARTAMENTO 2</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>600,9</b>	<b>394,5</b>	<b>Positiva</b>

**d) Impianti fotovoltaici**

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<u>77,2</u>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<u>332</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<u>3165</u>	kWh <sub>e</sub>

**Consumo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>1388</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>49,26</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>2038</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>60,03</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>3165</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

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

---

---

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

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

---

## 8. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

- Piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali e definizione degli elementi costruttivi.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: **Vedi allegati.**
- 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'analogica voce del paragrafo "Dati relativi agli impianti".  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: **Vedi allegati.**
- 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.: **Vedi allegati.**
- Tabelle con indicazione delle caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio e della loro permeabilità all'aria.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Tabelle indicanti i provvedimenti ed i calcoli per l'attenuazione dei ponti termici.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Schede con indicazione della valutazione della fattibilità tecnica, ambientale ed economica per l'inserimento di sistemi alternativi ad alta efficienza.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_
- Altri allegati.  
N. \_\_\_\_\_ Rif.: \_\_\_\_\_

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

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

---

**9. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto \_\_\_\_\_  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a \_\_\_\_\_  
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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

**DICHIARA**

sotto la propria responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute dal decreto legislativo 192/2005 nonché dal decreto di cui all'articolo 4, comma 1 del decreto legislativo 192/2005;
- b) il progetto relativo alle opere di cui sopra rispetta gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili secondo i principi minimi e le decorrenze di cui all'allegato 3, paragrafo 2, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n.199;
- c) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

Data, 21/03/2023

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