

**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 : **dott. arch. Antonio Albertini, domiciliato professionalmente in via Borgo Vico, 50 - 22100 Como - C.F. LBR NTN 49M01 C933S P.Iva 01947370134**  
**in qualità di progettista del Piano Attuativo At2**  
**Località San Rocco Griante (Co)**  
**su incarico della signora Valeria Sacchi proprietaria.**
- EDIFICIO : **2 nuove unità ad uso residenziale**
- INDIRIZZO : **Griante (CO) - Località San Rocco Griante (Co) – via Diaz 2**
- COMUNE : **Griante**
- INTERVENTO : **Due nuove unità immobiliari ad uso residenziale, termo-autonome su un'area, in base al PGT vigente, destinata a Piano Attuativo (At2).**  
**L'intervento prevede la demolizione del rustico esistente e la realizzazione di due nuovi fabbricati (monofamiliari) ad uso residenziale con le relative opere di sistemazione esterna delle rispettive aree a giardino (viale di accesso carrabile, vialetti pedonali, aree a verde e aree pavimentate esterne).**  
**I due edifici avranno un piano fuori terra e un piano interrato.**  
  
**L'area di intervento è localizzata in Griante via Diaz, 2 così identificata catastalmente CT foglio 9 mappale 2161.**  
**Sull'area attualmente insiste un fabbricato rurale indetificato catastalmente CF foglio 4 mappale 2164.**

Rif.: **griante eps sp 12.E0001**

Software di calcolo : **Edilclima - EC700 - versione 10**

**Studio di ingegneria A. Lanni**  
**Cernobbio, via Plinio 10**

**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 Griante Provincia CO

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

***Due nuove unità immobiliari ad uso residenziale, termo-autonome su un'area, in base al PGT  
vigente, destinata a Piano Attuativo (At2).***

[] 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):

***Griante (CO) - via***

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.***

***E.1 (1)\* Abitazioni adibite a residenza con carattere continuativo: quali collegi, conventi, case di pena, caserme.***

Numero delle unità abitative 2

Committente (i) \_\_\_\_\_  
***Griante (CO) - via***

Progettista dell'isolamento termico \_\_\_\_\_  
***Ing. Lanni Alessandro***  
Albo: ***Ingegneri*** Pr.: ***Como*** N.iscr.: ***2545A***

## 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) 2284 GG

Temperatura esterna minima di progetto (secondo UNI 5364 e successivi aggiornamenti) -5.2 °C

Temperatura massima estiva di progetto dell'aria esterna secondo norma 31.9 °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>unità A</b>	803.44	736.10	0.92	182.50	20.0	65.0
<b>unità B</b>	803.44	736.10	0.92	182.50	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>unità A</b>	803.44	736.10	0.92	182.50	26.0	51.3
<b>unità B</b>	803.44	736.10	0.92	182.50	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 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)

**non presenti**

---

Adozione di materiali ad elevata riflettanza solare per le coperture:

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

Valore di riflettanza solare 0.35 >0,30 per coperture a falda

Motivazione che hanno portato al non utilizzo dei materiali riflettenti:

**solo parziale, causa porzione occupata da pannelli fotovoltaici**

---

Adozione di tecnologie di climatizzazione passiva per le coperture:

Motivazione che hanno portato al non utilizzo:

**solo parziale, vedasi punto precedente**

---

Adozione di misuratori di energia (Energy Meter):

Descrizione delle principali caratteristiche:

---

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

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

**non necessario, unità termo-autonoma**

---

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:

**pannelli fotovoltaici su copertura piana, numero pannelli per unità immobiliare 15, potenza complessiva per unità immobiliare 4500 Wp**

---

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:

***tendaggi interni ed ombreggiamenti dovuti alla copertura***

---

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:

---

## 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 termoautonomo per riscaldamento, raffrescamento ambienti e produzione di acqua ad uso sanitario.***

Sistemi di generazione

***pompa di calore tipo aria-acqua funzionante ad energia elettrica***

Sistemi di termoregolazione

***termoregolazione gestita da centralina in centrale termica, termostato di zona e relative testine termostatiche per i singoli circuiti radianti***

Sistemi di contabilizzazione dell'energia termica

***non necessario - impianto termoautonomo***

Sistemi di distribuzione del vettore termico

***Tubazioni di andata e ritorno dalla centrale a collettore e da questo a singoli elementi radianti (circuiti)***

Sistemi di ventilazione forzata: tipologie

***non presente - ventilazione naturale***

Sistemi di accumulo termico: tipologie

***accumulo per riscaldamento (e raffrescamento) ed accumulo separato per ACS***

Sistemi di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria

***tramite medesima pompa di calore - presente anche tubazione di ricircolo***

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><b>unità A</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca - modello	<u><b>Tipo Cosmogas/Solarsplit/FRYO 20 SP</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		

Potenza termica utile in riscaldamento **18.5** kW  
Coefficiente di prestazione (COP) **4.15**  
Temperature di riferimento:  
Sorgente fredda **7.0** °C      Sorgente calda **35.0** °C

Zona	<u><b>unità A</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Raffrescamento</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Aria</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca - modello	<u><b>Tipo Cosmogas/Solarsplit/Solarsplit SST13</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Acqua</b></u>		

Potenza termica utile in raffrescamento **10.4** kW  
Indice di efficienza energetica (EER) **3.85**  
Temperature di riferimento:  
Sorgente fredda **7.0** °C      Sorgente calda **31.9** °C

Zona	<u><b>unità B</b></u>	Quantità	<u><b>1</b></u>
Servizio	<u><b>Riscaldamento e acqua calda sanitaria</b></u>	Fluido termovettore	<u><b>Acqua</b></u>
Tipo di generatore	<u><b>Pompa di calore</b></u>	Combustibile	<u><b>Energia elettrica</b></u>
Marca - modello	<u><b>Tipo Cosmogas/Solarsplit/FRYO 20 SP</b></u>		
Tipo sorgente fredda	<u><b>Aria esterna</b></u>		

Potenza termica utile in riscaldamento **18.5** kW  
Coefficiente di prestazione (COP) **4.15**  
Temperature di riferimento:  
Sorgente fredda **7.0** °C      Sorgente calda **35.0** °C

Zona	<b>unità B</b>	Quantità	<b>1</b>
Servizio	<b>Raffrescamento</b>	Fluido termovettore	<b>Aria</b>
Tipo di generatore	<b>Pompa di calore</b>	Combustibile	<b>Energia elettrica</b>
Marca – modello	<b>Tipo Cosmogas/Solarsplit/Solarsplit SST13</b>		
Tipo sorgente fredda	<b>Acqua</b>		
Potenza termica utile in raffrescamento	<b>10.4</b>	kW	
Indice di efficienza energetica (EER)	<b>3.85</b>		
Temperature di riferimento:			
Sorgente fredda	<b>7.0</b>	°C	Sorgente calda <b>31.9</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:

**medesima conduzione per impianto di riscaldamento, tramite termostato di zona e testine termostatiche su singoli circuiti radianti**

Regolatori climatici delle singole zone o unità immobiliari

Descrizione sintetica delle funzioni	Numero di apparecchi	Numero di livelli di programmazione della temperatura nelle 24 ore
<b>termostato di zona (2 per ogni unità abitativa)</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

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

Descrizione sintetica dei dispositivi	Numero di apparecchi
<b>tramite testine termostatiche installate su singoli circuiti radianti (per singola unità)</b>	<b>25</b>

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

Tipo di terminali	Numero di apparecchi	Potenza termica nominale [W]
<b>pannelli radianti a pavimento (per unità)</b>	<b>25</b>	<b>15300</b>

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

**Filtro autopulente manuale o automatico con lavaggio in controcorrente per acqua con temperatura fino a 30°C conforme alla DIN 19632 e pompa dosatrice per prevenire la formazione di incrostazioni dovute alla presenza di calcare e la formazione di corrosioni dovuti all'anidride carbonica aggressiva sugli impianti presente in acqua**



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

Descrizione della rete	Tipologia di isolante	$\lambda_{is}$ [W/mK]	$Sp_{is}$ [mm]
<i>Riscaldamento/raffrescamento/ACS</i>	<i>Materiali espansi organici a cella chiusa</i>	<i>0.034</i>	<i>9</i>

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

$Sp_{is}$  Spessore del materiale isolante

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

Q.tà	Circuito	Marca - modello - velocità	PUNTO DI LAVORO		
			G [kg/h]	$\Delta P$ [daPa]	$W_{aux}$ [W]
<i>1</i>	<i>riscaldamento/ raffrescamento unità A</i>	<i>tipo Gundfoss Magna 3 25-60</i>	<i>---</i>	<i>---</i>	<i>65</i>
<i>1</i>	<i>riscaldamento/ raffrescamento unità B</i>	<i>tipo Gundfoss Magna 3 25-60</i>	<i>---</i>	<i>---</i>	<i>65</i>

G Portata della pompa di circolazione

$\Delta P$  Prevalenza della pompa di circolazione

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

**5.2 Impianti fotovoltaici**

Descrizione e caratteristiche tecniche

*pannelli fotovoltaici di tipo mono-cristallino, installati su copertura piana, direzione falda Sud/Ovest, inclinazione 15°, numero pannelli per unità immobiliare 15, potenza di picco per unità immobiliare kWp 4.50*

---

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

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

### Zona 1: unità A

- [] 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/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>parete esterna portante con rivestimento in pietra</b>	<b>0.199</b>	<b>0.259</b>
<b>M3</b>	<b>parete esterna tamponamento</b>	<b>0.172</b>	<b>0.257</b>
<b>M6</b>	<b>parete seminterrato vs terrapieno</b>	<b>0.105</b>	<b>0.147</b>
<b>M7</b>	<b>parete seminterrato vs cavedio</b>	<b>0.136</b>	<b>0.221</b>
<b>M8</b>	<b>parete seminterrato vs locale non riscaldato</b>	<b>0.139</b>	<b>0.240</b>
<b>M9</b>	<b>porta REI</b>	<b>1.234</b>	<b>1.286</b>
<b>P1</b>	<b>pavimentazione zona interrate</b>	<b>0.181</b>	<b>0.242</b>
<b>P3</b>	<b>pavimentazione vs autorimessa</b>	<b>0.176</b>	<b>0.207</b>
<b>P4</b>	<b>pavimentazione zona interrate p. Terra</b>	<b>0.161</b>	<b>0.214</b>
<b>S1</b>	<b>soletta vs H esterno + terreno</b>	<b>0.178</b>	<b>0.197</b>
<b>S3</b>	<b>soletta vs H esterno</b>	<b>0.186</b>	<b>0.215</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>P2</b>	<b>pavimentazione vs zona riscaldata</b>	<b>0.398</b>	<b>0.800</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>soletta vs zona riscaldata</b>	<b>0.423</b>	<b>0.800</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>parete esterna portante con rivestimento in pietra</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M10</b>	<b>cassonetto isolato</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>parete esterna portante con intonaco</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M3</b>	<b>parete esterna tamponamento</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M6</b>	<b>parete seminterrato vs terrapieno</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M7</b>	<b>parete seminterrato vs cavedio</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M8</b>	<b>parete seminterrato vs locale non riscaldato</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M9</b>	<b>porta REI</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>pavimentazione zona interrate</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>pavimentazione vs zona riscaldata</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P3</b>	<b>pavimentazione vs autorimessa</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P4</b>	<b>pavimentazione zona interrate p. Terra</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

<b>S1</b>	<b>soletta vs H esterno + terreno</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>soletta vs zona riscaldata</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S3</b>	<b>soletta vs H esterno</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Verifica temperatura critica</b>
<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z10</b>	<b>W - Parete interrata - Telaio</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z11</b>	<b>B - Parete - gradini</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z2</b>	<b>C - Angolo tra pareti</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z3</b>	<b>C - Angolo tra pareti RIENTRANTE</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z4</b>	<b>GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z5</b>	<b>GF - Parete - Solaio rialzato</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z6</b>	<b>R - Parete - Copertura piana/terrazzo</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z7</b>	<b>W - Parete interrata - porta REI</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z8</b>	<b>W - Parete tamponamento - Telaio</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z9</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra</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 portante con rivestimento in pietra</b>	<b>431</b>	<b>0.009</b>
<b>M10</b>	<b>cassonetto isolato</b>	<b>1</b>	<b>0.748</b>
<b>M3</b>	<b>parete esterna tamponamento</b>	<b>46</b>	<b>0.040</b>
<b>S1</b>	<b>soletta vs H esterno + terreno</b>	<b>810</b>	<b>0.000</b>
<b>S3</b>	<b>soletta vs H esterno</b>	<b>501</b>	<b>0.015</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>M10</b>	<b>cassonetto isolato</b>	<b>0.724</b>	<b>-</b>
<b>W1</b>	<b>A</b>	<b>0.908</b>	<b>0.700</b>
<b>W10</b>	<b>L</b>	<b>0.847</b>	<b>0.700</b>
<b>W11</b>	<b>M</b>	<b>0.847</b>	<b>0.700</b>
<b>W12</b>	<b>O</b>	<b>0.815</b>	<b>0.700</b>
<b>W13</b>	<b>P</b>	<b>0.815</b>	<b>0.700</b>
<b>W14</b>	<b>N</b>	<b>0.987</b>	<b>0.700</b>
<b>W15</b>	<b>R</b>	<b>0.937</b>	<b>0.700</b>
<b>W16</b>	<b>G</b>	<b>0.910</b>	<b>0.700</b>
<b>W2</b>	<b>Q</b>	<b>0.928</b>	<b>0.700</b>
<b>W3</b>	<b>B</b>	<b>1.080</b>	<b>0.700</b>
<b>W4</b>	<b>C</b>	<b>1.080</b>	<b>0.700</b>
<b>W5</b>	<b>D</b>	<b>1.080</b>	<b>0.700</b>
<b>W6</b>	<b>E</b>	<b>0.859</b>	<b>0.700</b>
<b>W7</b>	<b>F</b>	<b>0.910</b>	<b>0.700</b>
<b>W8</b>	<b>H</b>	<b>0.815</b>	<b>0.700</b>
<b>W9</b>	<b>I</b>	<b>0.815</b>	<b>0.700</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	unità A	1.82	0.35

**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)**

Superficie disperdente S	<u>743.59</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<u>0.29</u>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' <sub>T,L</sub>	<u>0.50</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>182.50</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<u>0.029</u>	
Valore limite (Tabella 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>57.42</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<u>69.03</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>14.92</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<u>23.23</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 $EP_H$	<b>70.84</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria $EP_W$	<b>21.50</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento $EP_C$	<b>8.29</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per ventilazione $EP_V$	<b>0.00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per illuminazione $EP_L$	<b>0.00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per servizi $EP_T$	<b>0.00</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore di progetto $EP_{gl,tot}$	<b>100.63</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>163.28</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>19.76</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>unità A</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>81.1</b>	<b>57.8</b>	<b>Positiva</b>
<b>unità A</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>65.4</b>	<b>54.8</b>	<b>Positiva</b>
<b>unità A</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>179.9</b>	<b>128.1</b>	<b>Positiva</b>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>79.9</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>50.0</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>62.2</b>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>1849</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<b>4559</b>	kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<b>4.50</b>	kW
Potenza elettrica richiesta	<b>4.30</b>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<u>4583</u>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<u>80.88</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<u>1522</u>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<u>100.63</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<u>4559</u>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<u>0</u>	kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<u>80.4</u>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<u>50.0</u>	%
Verifica (positiva / negativa)	<u>Positiva</u>	

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

**Zona 2: unità B**

- [] 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/m <sup>2</sup> K]	Trasmittanza media [W/m <sup>2</sup> K]
<b>M1</b>	<b>parete esterna portante con rivestimento in pietra</b>	<b>0.199</b>	<b>0.259</b>
<b>M3</b>	<b>parete esterna tamponamento</b>	<b>0.172</b>	<b>0.257</b>
<b>M6</b>	<b>parete seminterrato vs terrapieno</b>	<b>0.105</b>	<b>0.147</b>
<b>M7</b>	<b>parete seminterrato vs cavedio</b>	<b>0.136</b>	<b>0.221</b>
<b>M8</b>	<b>parete seminterrato vs locale non riscaldato</b>	<b>0.139</b>	<b>0.240</b>
<b>M9</b>	<b>porta REI</b>	<b>1.234</b>	<b>1.286</b>
<b>P1</b>	<b>pavimentazione zona interrate</b>	<b>0.181</b>	<b>0.242</b>
<b>P3</b>	<b>pavimentazione vs autorimessa</b>	<b>0.176</b>	<b>0.207</b>
<b>P4</b>	<b>pavimentazione zona interrate p. Terra</b>	<b>0.161</b>	<b>0.214</b>
<b>S1</b>	<b>soletta vs H esterno + terreno</b>	<b>0.178</b>	<b>0.197</b>
<b>S3</b>	<b>soletta vs H esterno</b>	<b>0.186</b>	<b>0.215</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>P2</b>	<b>pavimentazione vs zona riscaldata</b>	<b>0.398</b>	<b>0.800</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>soletta vs zona riscaldata</b>	<b>0.423</b>	<b>0.800</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei componenti opachi dell'involucro edilizio

Cod.	Descrizione	Condensa superficiale	Condensa interstiziale
<b>M1</b>	<b>parete esterna portante con rivestimento in pietra</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M10</b>	<b>cassonetto isolato</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M2</b>	<b>parete esterna portante con intonaco</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M3</b>	<b>parete esterna tamponamento</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M6</b>	<b>parete seminterrato vs terrapieno</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M7</b>	<b>parete seminterrato vs cavedio</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M8</b>	<b>parete seminterrato vs locale non riscaldato</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>M9</b>	<b>porta REI</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P1</b>	<b>pavimentazione zona interrate</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P2</b>	<b>pavimentazione vs zona riscaldata</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P3</b>	<b>pavimentazione vs autorimessa</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>P4</b>	<b>pavimentazione zona interrate p. Terra</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

<b>S1</b>	<b>soletta vs H esterno + terreno</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S2</b>	<b>soletta vs zona riscaldata</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>
<b>S3</b>	<b>soletta vs H esterno</b>	<b>Positiva</b>	<b>Positiva</b>

Caratteristiche igrometriche dei ponti termici

<b>Cod.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Verifica temperatura critica</b>
<b>Z1</b>	<b>W - Parete - Telaio</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z10</b>	<b>W - Parete interrata - Telaio</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z11</b>	<b>B - Parete - gradini</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z2</b>	<b>C - Angolo tra pareti</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z3</b>	<b>C - Angolo tra pareti RIENTRANTE</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z4</b>	<b>GF - Parete - Solaio rialzato vs autorimessa</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z5</b>	<b>GF - Parete - Solaio rialzato</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z6</b>	<b>R - Parete - Copertura piana/terrazzo</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z7</b>	<b>W - Parete interrata - porta REI</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z8</b>	<b>W - Parete tamponamento - Telaio</b>	<b>Positiva</b>
<b>Z9</b>	<b>GF - Parete - Solaio controterra</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 portante con rivestimento in pietra</b>	<b>431</b>	<b>0.009</b>
<b>M10</b>	<b>cassonetto isolato</b>	<b>1</b>	<b>0.748</b>
<b>M3</b>	<b>parete esterna tamponamento</b>	<b>46</b>	<b>0.040</b>
<b>S1</b>	<b>soletta vs H esterno + terreno</b>	<b>810</b>	<b>0.000</b>
<b>S3</b>	<b>soletta vs H esterno</b>	<b>501</b>	<b>0.015</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>M10</b>	<b>cassonetto isolato</b>	<b>0.724</b>	<b>-</b>
<b>W1</b>	<b>A</b>	<b>0.908</b>	<b>0.700</b>
<b>W10</b>	<b>L</b>	<b>0.847</b>	<b>0.700</b>
<b>W11</b>	<b>M</b>	<b>0.847</b>	<b>0.700</b>
<b>W12</b>	<b>O</b>	<b>0.815</b>	<b>0.700</b>
<b>W13</b>	<b>P</b>	<b>0.815</b>	<b>0.700</b>
<b>W14</b>	<b>N</b>	<b>0.987</b>	<b>0.700</b>
<b>W15</b>	<b>R</b>	<b>0.937</b>	<b>0.700</b>
<b>W16</b>	<b>G</b>	<b>0.910</b>	<b>0.700</b>
<b>W2</b>	<b>Q</b>	<b>0.928</b>	<b>0.700</b>
<b>W3</b>	<b>B</b>	<b>1.080</b>	<b>0.700</b>
<b>W4</b>	<b>C</b>	<b>1.080</b>	<b>0.700</b>
<b>W5</b>	<b>D</b>	<b>1.080</b>	<b>0.700</b>
<b>W6</b>	<b>E</b>	<b>0.859</b>	<b>0.700</b>
<b>W7</b>	<b>F</b>	<b>0.910</b>	<b>0.700</b>
<b>W8</b>	<b>H</b>	<b>0.815</b>	<b>0.700</b>
<b>W9</b>	<b>I</b>	<b>0.815</b>	<b>0.700</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	unità B	1.82	0.35

**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)**

Superficie disperdente S	<u>743.59</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto H' <sub>T</sub>	<u>0.29</u>	W/m <sup>2</sup> K
Valore limite (Tabella 10, allegato B) H' <sub>T,L</sub>	<u>0.50</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>182.50</u>	m <sup>2</sup>
Valore di progetto A <sub>sol,est</sub> /A <sub>sup utile</sub>	<u>0.029</u>	
Valore limite (Tabella 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>57.42</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>H,nd,limite</sub>	<u>69.03</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>14.92</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite EP <sub>C,nd,limite</sub>	<u>23.23</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>70.84</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per acqua sanitaria EP <sub>W</sub>	<u>21.50</u>	kWh/m <sup>2</sup>
Prestazione energetica per raffrescamento EP <sub>C</sub>	<u>8.29</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 $EP_{gl,tot}$	<b>100.63</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Valore limite $EP_{gl,tot,limite}$	<b>163.28</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>19.76</b>	kWh/m <sup>2</sup>
---------------------------------	--------------	--------------------

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

Descrizione	Servizi	$\eta_g$ [%]	$\eta_{g,amm}$ [%]	Verifica
<b>unità B</b>	<b>Riscaldamento</b>	<b>81.1</b>	<b>57.8</b>	<b>Positiva</b>
<b>unità B</b>	<b>Acqua calda sanitaria</b>	<b>65.4</b>	<b>54.8</b>	<b>Positiva</b>
<b>unità B</b>	<b>Raffrescamento</b>	<b>179.9</b>	<b>128.1</b>	<b>Positiva</b>

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

Percentuale di copertura del fabbisogno annuo	<b>79.9</b>	%
Percentuale minima di copertura prevista	<b>50.0</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>62.2</b>	%
Fabbisogno di energia elettrica da rete	<b>1849</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia elettrica da produzione locale	<b>4559</b>	kWh <sub>e</sub>
Potenza elettrica installata	<b>4.50</b>	kW
Potenza elettrica richiesta	<b>4.30</b>	kW
Verifica (positiva / negativa)	<b>Positiva</b>	

**Consuntivo energia**

Energia consegnata o fornita ( $E_{del}$ )	<b>4583</b>	kWh
Energia rinnovabile ( $E_{gl,ren}$ )	<b>80.88</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia esportata ( $E_{exp}$ )	<b>1522</b>	kWh
Fabbisogno annuo globale di energia primaria ( $E_{gl,tot}$ )	<b>100.63</b>	kWh/m <sup>2</sup>
Energia rinnovabile in situ (elettrica)	<b>4559</b>	kWh <sub>e</sub>
Energia rinnovabile in situ (termica)	<b>0</b>	kWh

**e) Copertura da fonti rinnovabili**

Percentuale da fonte rinnovabile	<b>80.4</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 RISPONDEZZA**

Il sottoscritto Ing. Alessandro Lanni  
TITOLO NOME COGNOME  
iscritto a Ingegneri Como 2545A  
ALBO - ORDINE O COLLEGIO DI APPARTENENZA PROV. N. ISCRIZIONE

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, 12.01.2021



Il progettista

TIMBRO

FIRMA