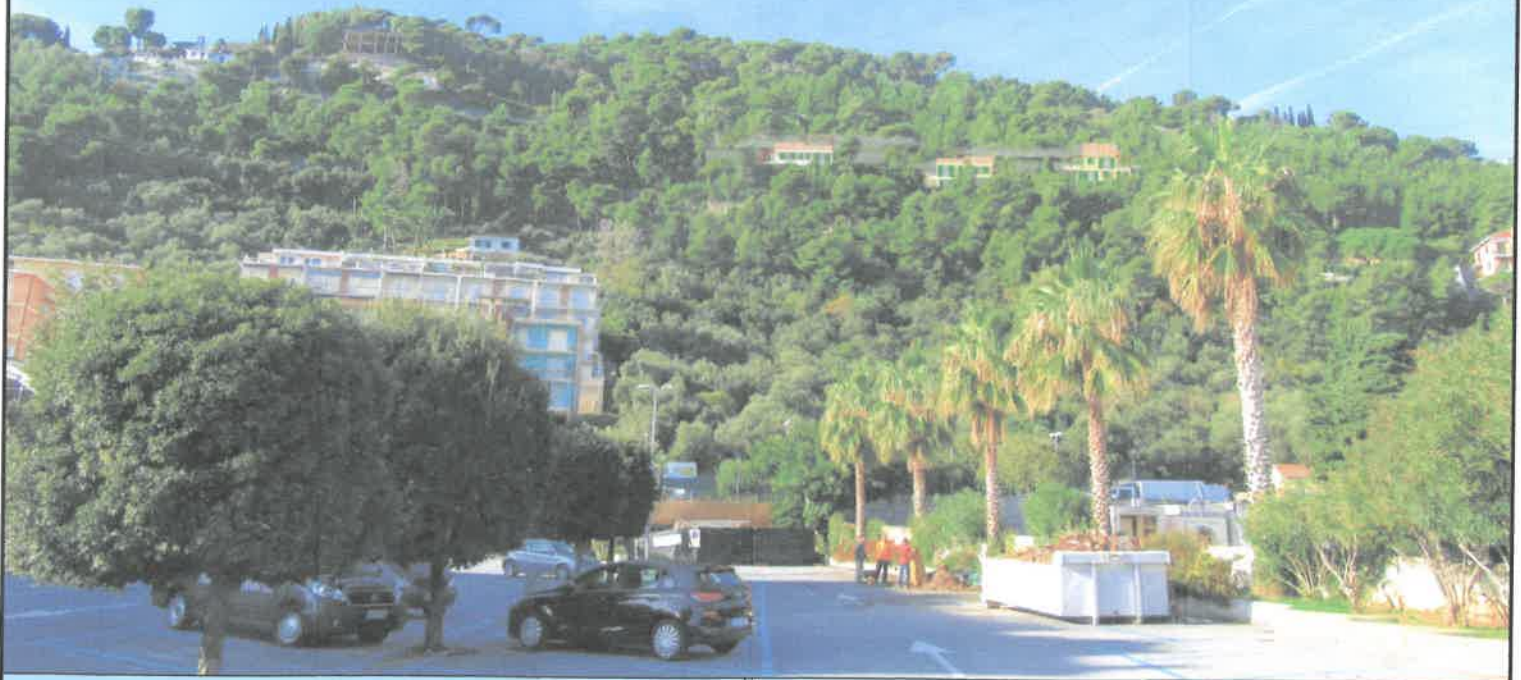


# COMUNE DI LAIGUEGLIA

PROVINCIA DI SAVONA

PERMESSO DI COSTRUIRE CONVENZIONATO AI SENSI DELL'ART.  
32 L.R. 29/2016 E S.M.I. PER LA REALIZZAZIONE DI N. 3  
EDIFICI RESIDENZIALI IN AREE COMPRESSE TRA STRADA VICINALE  
COLLE MICHERI E STRADA VICINALE CUNI INSERITA NEL P.P.  
DI INIZIATIVA PRIVATA IN ZONA C2 DI P.R.G.



## OGGETTO:

VERIFICA ART. 14 COMMA 6

D.Lgs. 102/2014

TIPOLOGIA A1

## SOGGETTO ATTUATORE:

LA QUIETE S.A.S.

con sede in Savona - Via Guido Bono n. 2171  
p.i.: 01003910096

MANUELA ROSSI

residente ad Andora - Via Piangrande n. 18  
c.f.: RSS MNL 81L69 A145T

PAOLO ROSSI

residente ad Andora - Via Piangrande n. 18  
c.f.: RSS PLA 84P04 A145F

DATA:  
MAGGIO 2019

NS. RIF.  
1439/18

IL TECNICO



PROGETTAZIONE PER L'EDILIZIA  
CIVILE E INDUSTRIALE  
ANALISI STRUTTURALE  
URBANISTICA

STUDIO TECNICO ING. PAOLO BAGNASCO  
VIA PIANA DEL MULINO N. 76/3 - 17043 CARCARE (SV) - Tel. 0192071304  
partita IVA: 00636760092



## **PREMESSA/CONCLUSIONI**

Nel seguito è stata riportata la verifica della variazione dell'indice di prestazione energetica, eseguita secondo quanto stabilito dall'art. 14 comma 6 del D.Lgs 201/14, ottenuta passando da orizzontamenti dello spessore di 30 cm ad altri di spessore di cm. 40.

Dai calcoli risulta che per la tipologia A1 l'indice di prestazione energetica subisce le seguenti variazioni:

s = 30 valore di progetto  $E_{pi} = 102,23 \text{ KWh/m}^2\text{anno}$

s = 40 valore di progetto  $E_{pi} = 44,49 \text{ KWh/m}^2\text{anno}$

Si da notare che l' $E_{pi}$ , nello spessore di 30 cm, non verifica i valori della normativa, è quindi evidente il vantaggio ottenuto con l'aumento dello spessore degli orizzontamenti da 30 a 40 cm, che determina una riduzione dell'indice di prestazione energetica ben superiore al 20% stabilito dall'art. 14 comma 6 D.lgs 102/14.



**Comune di LAIGUEGLIA**  
**Provincia di SAVONA**

**RELAZIONE TECNICA**

Rispondenza alle prescrizioni in materia di  
contenimento del consumo energetico

Decreto Legislativo 19 agosto 2005 N.192  
Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 N.311  
Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 N.59  
(Recepimento della Direttiva della Comunità Europea 2002/91)  
Decreto Legislativo 30 maggio 2008 N.115  
(Recepimento della Direttiva della Comunità Europea 2006/32)  
**Verifica ex art. 14 comma 6 D.Lgs. 102/2014**

**OGGETTO:**

EDIFICIO RESIDENZIALE - **TIPOLOGIA A1**  
(spessore solaio 40 cm)

**COMMITTENTE:**

LA QUIETE SAS - ROSSI MANUELA - ROSSI PAOLO

Il Tecnico

<p>La presente relazione ed i relativi allegati sono redatti secondo l'Allegato E del D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 (come modificato dal D.Lgs. 29 dicembre 2006 n. 311) e il D.P.R. 2 aprile 2009 n.59</p>	<p>SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.</p> <p>Per convalida di avvenuto deposito: Protocollo N..... del .....</p> <p>TIMBRO E FIRMA</p>
--	---

# **RELAZIONE TECNICA**

## **OPERE RELATIVE A EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE**

**OGGETTO:** Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico

### **1. INFORMAZIONI GENERALI**

- Comune di LAIGUEGLIA.
- Provincia di SAVONA.
- Progetto per la EDIFICIO RESIDENZIALE - TIPOLOGIA A sito in STRADA COLLE MICHERI - STRADA VICINALE CUNI.
- Intervento relativo a: "Edificio di nuova costruzione con relativo impianto".
- L'edificio è costituito in totale da n. 1 unità immobiliari.
- Committente: LA QUIETE SAS - ROSSI MANUELA - ROSSI PAOLO.
- Progettista dell'isolamento termico dell'edificio: ING. PAOLO BAGNASCO.
- Direttore dei Lavori dell'isolamento termico dell'edificio: ING. PAOLO BAGNASCO.

## **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:

1. piante con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- I gradi giorno del Comune dell'intervento sono 1 206 GG, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "C", pertanto il periodo di riscaldamento previsto per legge è di giorni 137 e precisamente dal 15/11 al 31/3.
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti è di 0.00 °C.
- Le temperature medie mensili determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8.60	9.40	11.60	14.70	17.90	21.70	24.50	24.10	21.80	17.40	12.70	9.50

- Le irradiazioni medie mensili (esprese in MJ/giorno) relative al periodo di riscaldamento determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Oriz.
Gen	1.90	2.00	4.20	8.20	10.60	8.20	4.20	2.00	5.90
Feb	2.70	3.30	6.20	9.90	12.00	9.90	6.20	3.30	8.80
Mar	4.00	5.10	8.10	10.90	12.30	10.90	8.10	5.10	13.10
Apr	5.60	7.70	10.80	12.20	11.80	12.20	10.80	7.70	18.00
Mag	7.60	10.30	12.80	12.50	10.80	12.50	12.80	10.30	21.50
Giu	8.70	11.50	13.80	12.70	10.50	12.70	13.80	11.50	23.90
Lug	8.70	12.20	15.20	14.20	11.60	14.20	15.20	12.20	25.70
Ago	6.20	9.00	12.40	13.30	12.20	13.30	12.40	9.00	21.10
Set	4.60	6.70	10.50	13.00	13.50	13.00	10.50	6.70	16.20
Ott	3.10	4.00	7.80	12.10	14.40	12.10	7.80	4.00	11.30
Nov	2.10	2.20	4.70	8.70	11.20	8.70	4.70	2.20	6.70
Dic	1.70	1.80	4.20	8.60	11.30	8.60	4.20	1.80	5.50

- Le Umidità Relative medie mensili esterne determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
85.20	79.50	69.70	67.10	70.10	62.80	63.70	66.70	70.20	78.20	86.10	85.80

- La velocità media del vento è 3.70 m/s.



#### **4. DATI TECNICO COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE**

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

<b>EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: "EDIFICIO A1"</b>
---

- L'edificio oggetto del calcolo non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 378.31 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 434.80 m<sup>2</sup>.
- Rapporto S/V è pari a 1.15 m<sup>-1</sup>.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 80.42 m<sup>2</sup>.
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 152, e precisamente dal 9 Mag al 7 Ott
- Il presente "Edificio Oggetto di Calcolo" è composto da n. 2 Zone con le seguenti caratteristiche:

##### **Zona "PIANO TERRA"**

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 56.62 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta 20.97 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

##### **Zona "PIANO PRIMO"**

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 178.36 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta 59.45 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

### 5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: **"EDIFICIO A1"**

#### **Descrizione impianto**

- tipologia: impianto termico per singole unità immobiliari destinata al riscaldamento di ambienti ;
- tipo di conduzione prevista: intermittente ;
- sistema di generazione: generatore di calore ad acqua calda alimentato a metano ;
- sistema di termoregolazione: sistema di termoregolazione per ogni singola unità immobiliare, pilotato alla temperatura media rilevata da tre solde poste in tre ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 ore;
- sistema di contabilizzazione dell'energia termica: ogni unità avrà una singola contabilizzazione;
- sistema di distribuzione del vettore termico: ;
- sistema di ventilazione forzata: ;
- sistema di accumulo termico: ;
- sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: distribuzione monotubo con corpi scaldanti in serie.

#### **Specifiche del generatore di energia "Generatore" a servizio dell'EODC "EDIFICIO A" in oggetto:**

- Tipologia del generatore: condensazione;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 24.00 kW;
- % di impegno del generatore per l'EODC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Metano ( $PCI = 34.54 \text{ MJ/Nm}^3$ );
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 98.70%, valore LIMITE 92.38%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale: valore di progetto 101.70%, valore LIMITE 98.38%.

### **Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:**

- Sistema di telegestione dell'impianto termico: ;
  - Centralina climatica: ;  
I numeri dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 h sono: 0;
- Organi di attuazione: .
- Le zone appartenenti all'EODC in oggetto , hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

#### **Zona "PIANO TERRA"**

##### **Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Solo Climatica (compensazione con sonda esterna);
  - Caratteristiche della regolazione:
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

##### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

##### **Terminali di erogazione dell'energia termica:**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

##### **Apporti interni:**

- Apporti Interni 4.97 W/m<sup>2</sup> (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

#### **Zona "PIANO PRIMO"**

##### **Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Solo Climatica (compensazione con sonda esterna);
  - Caratteristiche della regolazione:
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

##### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

##### **Terminali di erogazione dell'energia termica:**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

##### **Apporti interni:**

- Apporti Interni 4.37 W/m<sup>2</sup> (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

### **Schemi funzionali dell'impianto termico:**

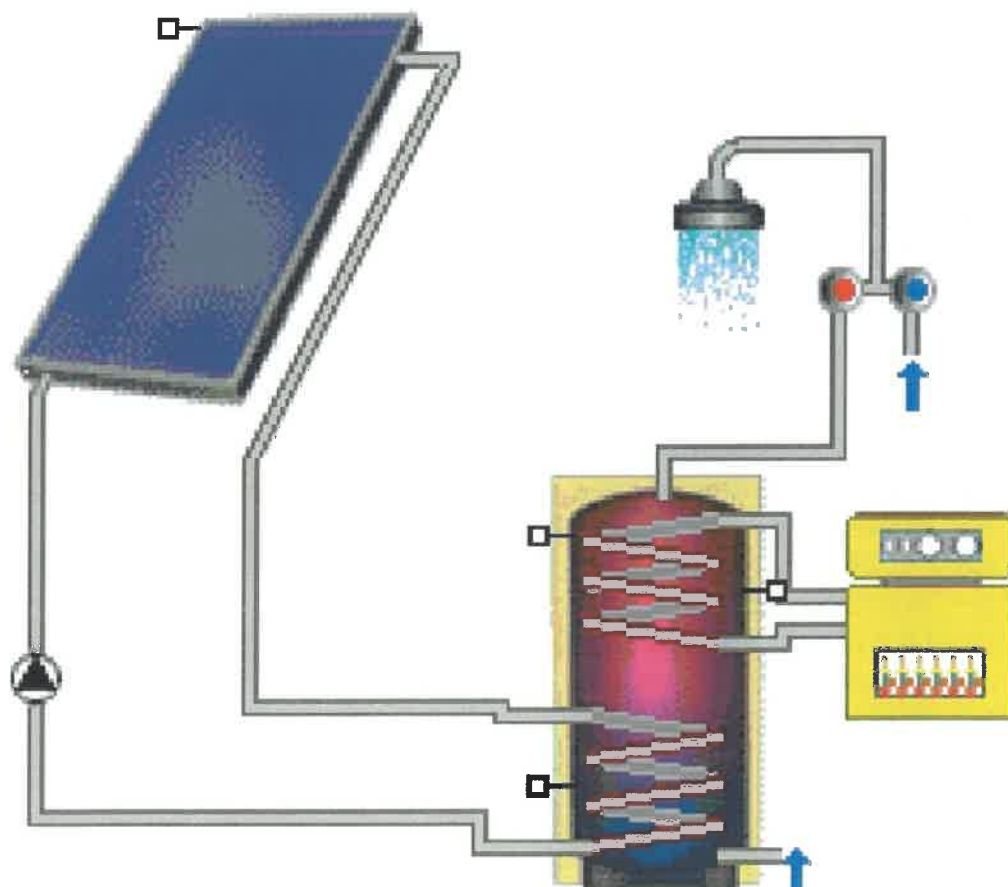
Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

### **Impianti Fotovoltaici**

I pannelli solari fotovoltaici consentiranno di fornire una potenza elettrica determinata con la seguente formula:

$$p = 1/50 \times 83,60 = 1,672 \text{ Kw}$$

Nel rispetto dell'allegato 3 del D.Lgs 28/2011 gli impianti di produzione di energia termica saranno integrati da impianti alimentati da fonti rinnovabili in grado di garantire la produzione del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e del 50% della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria ed il riscaldamento.



	<b>Impianti solari di grande dimensione con accumulo giornaliero</b>	<b>Impianti solari centralizzati con accumulo stagionale</b>
Fabbisogno minimo di calore	> 30 appartamenti > 60 persone	> 100 appartamenti / edifici
Superficie dei collettori	0,8 – 1,2 m <sup>2</sup> per persona	1,5 - 2,5 m <sup>2</sup> /(MWh a)
Volume di accumulo	50 – 60 l/m <sup>2</sup>	1,5 – 2,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Risparmio energetico	600 – 900 kWh/(m <sup>2</sup> a)	400 – 700 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Risparmio energetico relativo al fabbisogno di acqua calda sanitaria al fabbisogno totale di calore per acqua e riscaldamento ambienti	60 – 80 % 20 – 40 %	50 – 80 %

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: "**EDIFICIO A1**"

### Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:

- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

### Risultati di calcolo relativi alle Zone:

#### Zona "PIANO TERRA"

##### Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

##### Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar
EtaRh	58.02	67.15	68.65	64.92	58.18

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

#### Zona "PIANO PRIMO"

##### Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

##### Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 95.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar
EtaRh	58.34	69.14	70.85	65.86	57.87
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.					

### **Risultati di calcolo relativi all'EODC "EDIFICIO A1", oggetto del calcolo:**

#### **Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto**

- Rendimento Globale (**EtaGh**)  
Valore di progetto 53.46%;  
Valore LIMITE 0.00%;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 92.42%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.					

#### **Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)**

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)
- Valore di progetto (EPI): 44.49 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPI\_Limite): 60.22 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile: 343.12 Nm<sup>3</sup>
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 128.97 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

## **Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

- Valore di progetto: 28.23 [kJ/m<sup>3</sup>GG]

## **Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edificio (E<sub>Pe,invol</sub>)**

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E<sub>Pe, invol</sub>): 25.131 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (E<sub>Pe, invol\_Limite</sub>): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno

## **Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 61.98 Nm<sup>3</sup>
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 87.80 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh



## **7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.

## **8. DICHIARAZIONE DI RISPONDEZZA**

Il sottoscritto Ing. Bagnasco Paolo, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Savona al n. 720, con studio tecnico in Carcare – Via Piana del Mulino n. 76/3, essendo a conoscenza delle sanzioni previste dall'articolo 15, commi 1 e 2, del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (di recepimento della Direttiva 2002/91/CE),

### **DICHIARA**

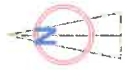
sotto la propria personale responsabilità che:

- a) il progetto relativo alle opere di cui sopra è rispondente alle prescrizioni contenute del Decreto Legislativo 19 agosto 2005, n.192 come modificato dal Decreto Legislativo 29 dicembre 2006, n.311 (recepimento della Direttiva 2002/91/CE), al Decreto Legislativo 30 maggio 2008 n.115, al D.P.R. 2 aprile 2009 n.59, al R.R. 22/01/2009 e n. 1 ed al D.Lgs. 28/2011;
- b) i dati e le informazioni contenuti nella relazione tecnica sono conformi a quanto contenuto o desumibile dagli elaborati progettuali.

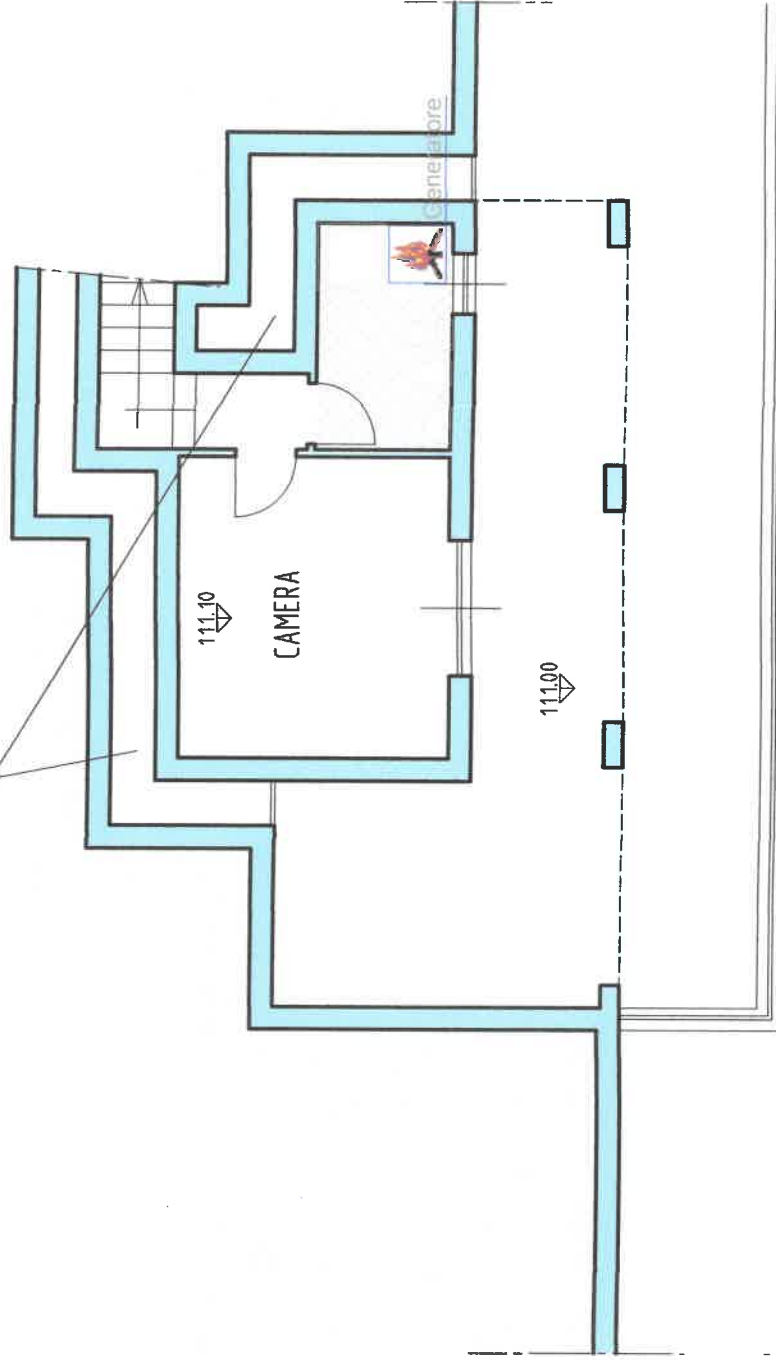
Il progettista

---

(timbro e firma)



INTERCAPEDINE

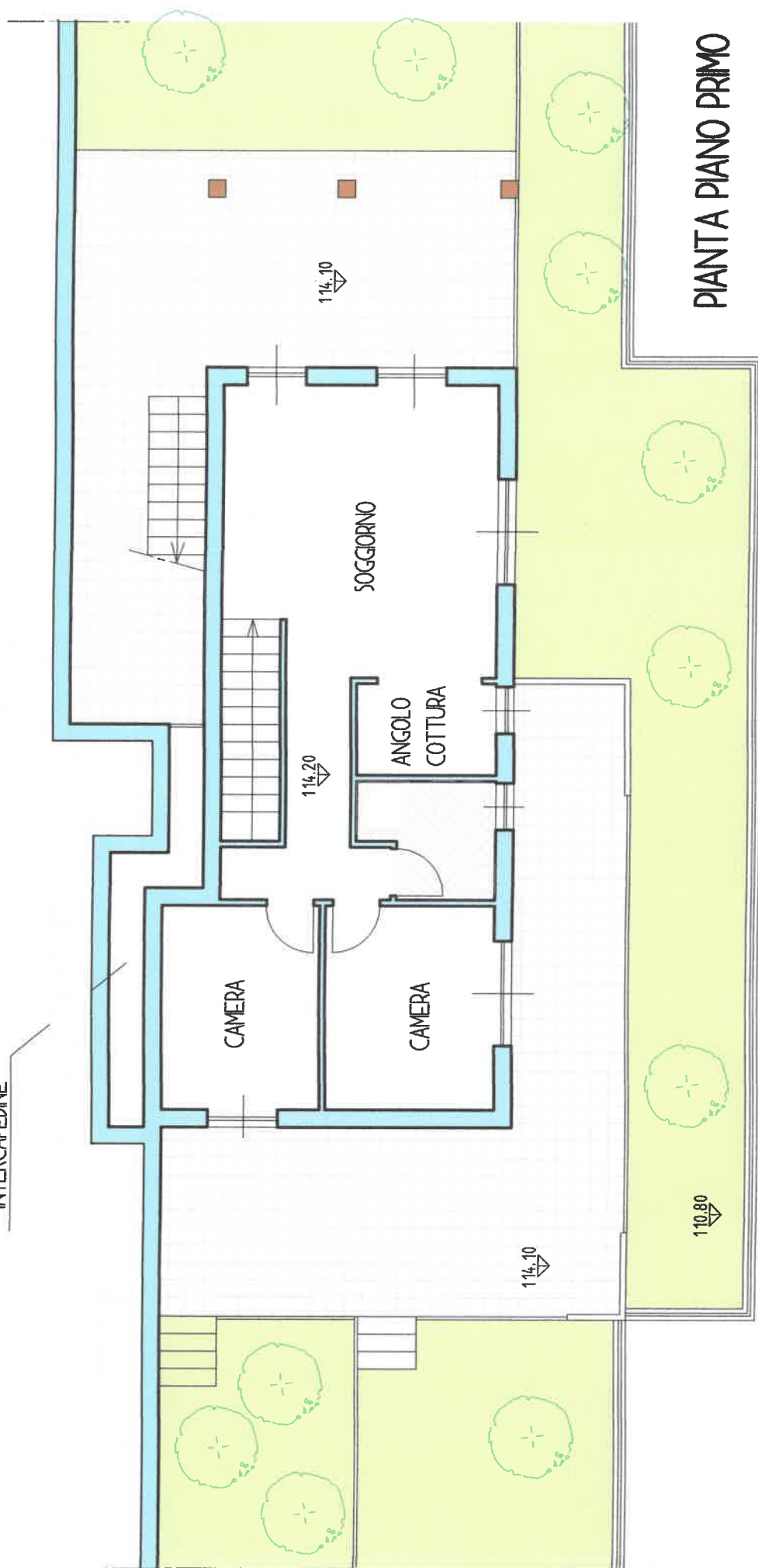


PIANTA PIANO TERRA





INTERCAPEDINE



PIANTA PIANO PRIMO



**Comune di LAIGUEGLIA**  
**Provincia di SAVONA**

**RELAZIONE TECNICA**

Rispondenza alle prescrizioni in materia di  
contenimento del consumo energetico

Decreto Legislativo 19 agosto 2005 N.192  
Decreto Legislativo 29 dicembre 2006 N.311  
Decreto del Presidente della Repubblica 2 aprile 2009 N.59  
(Recepimento della Direttiva della Comunità Europea 2002/91)  
Decreto Legislativo 30 maggio 2008 N.115  
(Recepimento della Direttiva della Comunità Europea 2006/32)  
**Verifica ex art. 14 comma 6 D.Lgs. 102/2014**

**OGGETTO:**

EDIFICIO RESIDENZIALE - **TIPOLOGIA A1**  
(spessore solaio 30 cm)

**COMMITTENTE:**

LA QUIETE SAS - ROSSI MANUELA - ROSSI PAOLO

Il Tecnico

<p>La presente relazione ed i relativi allegati sono redatti secondo l'Allegato E del D.Lgs. 19 agosto 2005 n. 192 (come modificato dal D.Lgs. 29 dicembre 2006 n. 311) e il D.P.R. 2 aprile 2009 n.59</p>	<p>SPAZIO RISERVATO ALL'U.T.C.</p> <p>Per convalida di avvenuto deposito: Protocollo N..... del .....</p> <p>TIMBRO E FIRMA</p>
--	---

# **RELAZIONE TECNICA**

## **OPERE RELATIVE A EDIFICI DI NUOVA COSTRUZIONE**

**OGGETTO:** Rispondenza alle prescrizioni in materia di contenimento del consumo energetico

### **1. INFORMAZIONI GENERALI**

- Comune di LAIGUEGLIA.
- Provincia di SAVONA.
- Progetto per la EDIFICIO RESIDENZIALE - TIPOLOGIA A1 sito in STRADA COLLE MICHERI - STRADA VICINALE CUNI.
- Intervento relativo a: "Edificio di nuova costruzione con relativo impianto".
- L'edificio è costituito in totale da n. 1 unità immobiliari.
- Committente: LA QUIETE SAS - ROSSI MANUELA - ROSSI PAOLO.
- Progettista dell'isolamento termico dell'edificio: ING. PAOLO BAGNASCO.
- Direttore dei Lavori dell'isolamento termico dell'edificio: ING. PAOLO BAGNASCO.



## **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:

1. piante con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali

### 3. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ

- I gradi giorno del Comune dell'intervento sono 1 206 GG, determinati in base al D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni.
- La Zona climatica in cui ricade l'opera in oggetto è "C", pertanto il periodo di riscaldamento previsto per legge è di giorni 137 e precisamente dal 15/11 al 31/3.
- La temperatura minima di progetto dell'aria esterna secondo norma UNI 5364 e successivi aggiornamenti è di 0.00 °C.
- Le temperature medie mensili determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
8.60	9.40	11.60	14.70	17.90	21.70	24.50	24.10	21.80	17.40	12.70	9.50

- Le irradiazioni medie mensili (esprese in MJ/giorno) relative al periodo di riscaldamento determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Oriz.
Gen	1.90	2.00	4.20	8.20	10.60	8.20	4.20	2.00	5.90
Feb	2.70	3.30	6.20	9.90	12.00	9.90	6.20	3.30	8.80
Mar	4.00	5.10	8.10	10.90	12.30	10.90	8.10	5.10	13.10
Apr	5.60	7.70	10.80	12.20	11.80	12.20	10.80	7.70	18.00
Mag	7.60	10.30	12.80	12.50	10.80	12.50	12.80	10.30	21.50
Giu	8.70	11.50	13.80	12.70	10.50	12.70	13.80	11.50	23.90
Lug	8.70	12.20	15.20	14.20	11.60	14.20	15.20	12.20	25.70
Ago	6.20	9.00	12.40	13.30	12.20	13.30	12.40	9.00	21.10
Set	4.60	6.70	10.50	13.00	13.50	13.00	10.50	6.70	16.20
Ott	3.10	4.00	7.80	12.10	14.40	12.10	7.80	4.00	11.30
Nov	2.10	2.20	4.70	8.70	11.20	8.70	4.70	2.20	6.70
Dic	1.70	1.80	4.20	8.60	11.30	8.60	4.20	1.80	5.50

- Le Umidità Relative medie mensili esterne determinate in base alla norma UNI 10349 sono le seguenti:

Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
85.20	79.50	69.70	67.10	70.10	62.80	63.70	66.70	70.20	78.20	86.10	85.80

- La velocità media del vento è 3.70 m/s.

#### **4. DATI TECNICO COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO (O DEL COMPLESSO DI EDIFICI) E DELLE RELATIVE STRUTTURE**

Le principali caratteristiche della costruzione oggetto dell'intervento sono riportate dettagliatamente nel seguito:

<b>EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: "EDIFICIO A1"</b>
---

- L'edificio oggetto del calcolo non rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico, ai fini dell'art.5, comma 15, del D.P.R. 412 del 26/08/93 e successive modifiche ed integrazioni (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'Allegato I, comma 14 del D.Lgs. 192/05 e s.m.i.
- Il volume (V) delle parti di edificio abitabili o agibili climatizzate è di 357.95 m<sup>3</sup>, al lordo delle strutture che li delimitano.
- La superficie (S) esterna che delimita il suddetto volume è di 422.25 m<sup>2</sup>.
- Rapporto S/V è pari a 1.18 m<sup>-1</sup>.
- La superficie utile dell'edificio (Su) è pari a 80.42 m<sup>2</sup>.
- La classe di permeabilità all'aria dei serramenti esterni è .
- La durata del periodo di raffrescamento è di giorni 106, e precisamente dal 5 Giu al 18 Set
- Il presente "Edificio Oggetto di Calcolo" è composto da n. 2 Zone con le seguenti caratteristiche:

**Zona "PIANO TERRA"**

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 56.62 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta 20.97 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

**Zona "PIANO PRIMO"**

- Classificazione: E1 (1).
- Volume netto 178.36 m<sup>3</sup>.
- Superficie netta 59.45 m<sup>2</sup>.
- Valore di progetto della Temperatura interna invernale 20.00 °C.
- Valore di progetto della Temperatura interna estiva 26.00 °C.

## 5. DATI RELATIVI AGLI IMPIANTI TERMICI

### 5.1 Impianti Termici

Le principali caratteristiche degli impianti termici presenti sono elencate dettagliatamente nel seguito:

EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: "**EDIFICIO A1**"

#### Descrizione impianto

- tipologia: impianto termico per singole unità immobiliari destinata al riscaldamento di ambienti ;
- tipo di conduzione prevista: intermittente ;
- sistema di generazione: generatore di calore ad acqua calda alimentato a metano ;
- sistema di termoregolazione: sistema di termoregolazione per ogni singola unità immobiliare, pilotato alla temperatura media rilevata da tre sonde poste in tre ambienti diversi, il sistema è dotato di programmatore che consente l'accensione e lo spegnimento automatico sino a 14 volte nell'arco di una settimana e la regolazione della temperatura media degli ambienti su due livelli nell'arco delle 24 ore;
- sistema di contabilizzazione dell'energia termica: ogni unità avrà una singola contabilizzazione;
- sistema di distribuzione del vettore termico: ;
- sistema di ventilazione forzata: ;
- sistema di accumulo termico: ;
- sistema di produzione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria: distribuzione monotubo con corpi scaldanti in serie.

#### Specifiche del generatore di energia "Generatore" a servizio dell'EODC "EDIFICIO A" in oggetto:

- Tipologia del generatore: condensazione;
- Fluido termovettore: Acqua;
- Valore nominale della potenza termica utile: 24.00 kW;
- % di impegno del generatore per l'EODC in oggetto: 100.00
- Combustibile utilizzato: Metano ( $PCI = 34.54 \text{ MJ/Nm}^3$ );
- Rendimento termico utile al 100 % della potenza nominale: valore di progetto 98.70%, valore LIMITE 92.38%;
- Rendimento termico utile al 30 % della potenza nominale: valore di progetto 101.70%, valore LIMITE 98.38%.

#### Specifiche relative ai sistemi di regolazione dell'impianto termico:

- Sistema di telegestione dell'impianto termico: ;
  - Centralina climatica: ;

- I numeri dei livelli di programmazione della temperatura nelle 24 h sono: 0;
- Organi di attuazione: .
  - Le zone appartenenti all'EODC in oggetto , hanno i seguenti sistemi di regolazione e terminali di erogazione:

#### **Zona "PIANO TERRA"**

##### **Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Solo Climatica (compensazione con sonda esterna);
  - Caratteristiche della regolazione:
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

##### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

##### **Terminali di erogazione dell'energia termica:**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

##### **Apporti interni:**

- Apporti Interni 4.97 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

#### **Zona "PIANO PRIMO"**

##### **Regolatori climatici**

- Funzionamento continuo;
- Sistema di regolazione:
  - Tipo di regolazione: Solo Climatica (compensazione con sonda esterna);
- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica delle funzioni: nessun dispositivo installato;
- Numero dei livelli di programmazione nelle 24 ore: 0;

##### **Dispositivi per la regolazione automatica della temperatura ambiente**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Descrizione sintetica dei dispositivi: nessun dispositivo installato;

##### **Terminali di erogazione dell'energia termica:**

- Numero di apparecchi installati: 0;
- Tipo terminale: Radiatori su parete esterna isolata;
- Potenza termica nominale (W): 0.00.

##### **Apporti interni:**

- Apporti Interni 4.37 W/m2 (dati da prospetto 12 UNI/TS 11300-1).;

### **Schemi funzionali dell'impianto termico:**

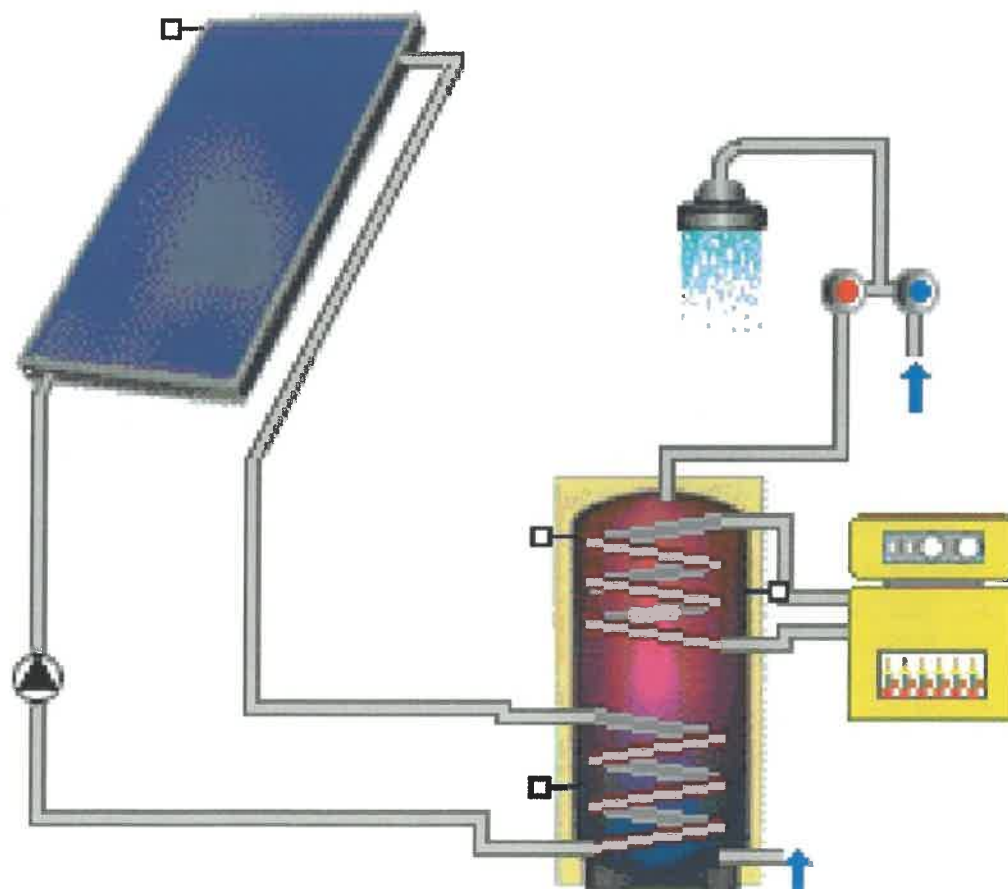
Per quanto riguarda lo schema funzionale dell'impianto con dimensionamento delle reti di distribuzione dei fluidi termovettori e delle apparecchiature e con evidenziazione dei dispositivi di regolazione e contabilizzazione, nonché tabella riassuntiva delle apparecchiature con le loro caratteristiche funzionali e di tutti i componenti rilevanti ai fini energetici con i loro dati descrittivi e prestazionali, si rimanda agli elaborati grafici allegati alla presente relazione ed in seguito elencati.

### **Impianti Fotovoltaici**

I pannelli solari fotovoltaici consentiranno di fornire una potenza elettrica determinata con la seguente formula:

$$p = 1/50 \times 83,60 = 1,672 \text{ Kw}$$

Nel rispetto dell'allegato 3 del D.Lgs 28/2011 gli impianti di produzione di energia termica saranno integrati da impianti alimentati da fonti rinnovabili in grado di garantire la produzione del 50% dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria e del 50% della somma dei consumi previsti per l'acqua calda sanitaria ed il riscaldamento.



	<b>Impianti solari di grande dimensione con accumulo giornaliero</b>	<b>Impianti solari centralizzati con accumulo stagionale</b>
Fabbisogno minimo di calore	> 30 appartamenti > 60 persone	> 100 appartamenti / edifici
Superficie dei collettori	0,8 – 1,2 m <sup>2</sup> per persona	1,5 - 2,5 m <sup>2</sup> /(MWh a)
Volume di accumulo	50 – 60 l/m <sup>2</sup>	1,5 – 2,5 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>
Risparmio energetico	600 – 900 kWh/(m <sup>2</sup> a)	400 – 700 kWh/(m <sup>2</sup> a)
Risparmio energetico relativo al fabbisogno di acqua calda sanitaria al fabbisogno totale di calore per acqua e riscaldamento ambienti	60 – 80 % 20 – 40 %	50 – 80 %

## 6. PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI

I principali risultati dei calcoli della costruzione oggetto dell'intervento sono riportati di seguito dettagliatamente:

### EDIFICIO OGGETTO DI CALCOLO: "EDIFICIO A1"

#### Involucro edilizio e ricambi d'aria

Nelle schede in allegato alla presente relazione, sono riportate le caratteristiche di tutte le strutture relative all'intervento oggetto della presente verifica, corredate dai confronti con i relativi valori limite prescritti dalla normativa vigente. In particolare, sono fornite:

- Le caratteristiche termiche, igrometriche e di massa superficiale dei componenti opachi dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche termiche dei componenti finestrati dell'involucro edilizio;
- Le caratteristiche dei ponti termici presenti;
- Le caratteristiche termiche dei componenti opachi divisori tra edifici o unità immobiliari confinanti.

Per i dati relativi ai ricambi d'aria, si rimanda ai risultati di calcolo delle Zone.

#### Risultati di calcolo relativi alle Zone:

##### Zona "PIANO TERRA"

###### Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

###### Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 94.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar
EtaRh	73.26	80.41	81.38	78.43	72.51

EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.

##### Zona "PIANO PRIMO"

###### Ventilazione:

- Naturale - Numeri di ricambi d'aria [1/h]: 0.30
- Meccanica: Assente

###### Valore dei Rendimenti stagionali di progetto:

- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): 94.00%.
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**):



	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar
EtaRh	75.48	82.62	83.58	80.24	74.23
EtaRh = Rendimento Regolazione espresso in percentuale.					

### **Risultati di calcolo relativi all'EODC "EDIFICIO A1", oggetto del calcolo:**

#### **Valore dei Rendimenti medi stagionali di progetto**

- Rendimento Globale (**EtaGh**)  
Valore di progetto 68.72%;  
Valore LIMITE 0.00%;
- Rendimento di Produzione (**EtaPh**): 96.28%;
- Rendimento di Emissione (**EtaEh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Regolazione (**EtaRh**): *vedi i valori riportati per le singole ZONE;*
- Rendimento di Distribuzione (**EtaDh**):

	Nov	Dic	Gen	Feb	Mar
etaDh	99.00	99.00	99.00	99.00	99.00
etaDh = Rendimento Distribuzione espresso in percentuale.					

#### **Indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale (EPI)**

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs.192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia (le cui principali sono: UNI/TS 11300-1, UNI/TS 11300-2, UNI EN ISO 13790; UNI EN ISO 6946, UNI EN ISO 13789, UNI EN ISO 10077, UNI EN ISO 14683, UNI EN ISO 13370, UNI 8852, UNI 10339, UNI EN ISO 13788, UNI EN ISO 13786, UNI 10349)
- Valore di progetto (EPI): 101.23 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (EPI\_Limite): 60.22 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Fabbisogno di combustibile: 810.67 Nm<sup>3</sup>
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 163.97 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

## **Indice di prestazione energetica normalizzato per la climatizzazione invernale**

- Valore di progetto: 67.90 [kJ/m<sup>3</sup>GG]

## **Indice di prestazione energetica per la climatizzazione estiva dell'involucro edificio (E<sub>Pe</sub>,invol)**

- Metodo di calcolo utilizzato: Il calcolo è stato eseguito secondo quanto prescritto nel D.Lgs. 192/2005 (in particolare negli Allegati C, E, ed I) come modificato dal D.Lgs.311/2006, dal D.Lgs.115/2008 e dal D.P.R.59/2009, e secondo le più recenti norme tecniche vigenti in materia, precedentemente indicate.
- Valore di progetto (E<sub>Pe</sub>, invol): 16.256 kWh/m<sup>2</sup>anno
- Valore LIMITE (E<sub>Pe</sub>, invol\_Limite): 30.000 kWh/m<sup>2</sup>anno

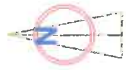
## **Indice di prestazione energetica per la produzione di acqua calda sanitaria**

- Tipo di combustibile: Metano
- Fabbisogno di combustibile: 61.27 Nm<sup>3</sup>
- Fabbisogno di energia elettrica da rete: 86.27 kWh
- Fabbisogno di energia elettrica da produzione locale: 0.00 kWh

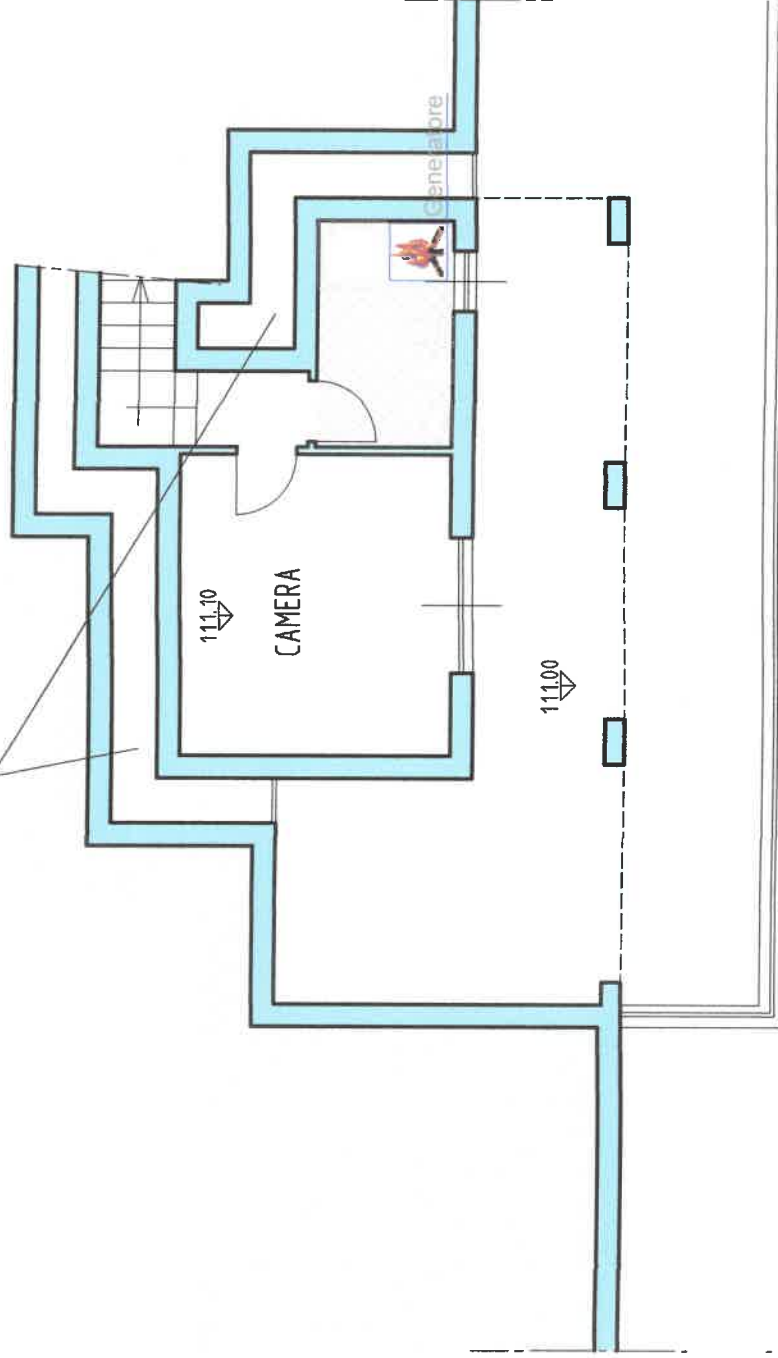
## **7. DOCUMENTAZIONE ALLEGATA**

- N. 1 piante di ciascun piano degli edifici con orientamento e indicazione d'uso prevalente dei singoli locali.





INTERCAPEDINE



PIANTA PIANO TERRA





