

# Palazzo SOAVE

**Viale Gandolfi, 6 – Codogno (LO)**



## **RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA**

## Sommario

Introduzione.....	4
1- Nota su chi ha redatto la diagnosi energetica.....	5
2- Dati dell'edificio.....	5
L'azienda e le società controllate e collegate.....	5
3- Dati del sito produttivo oggetto di diagnosi.....	5
Generalità del sito.....	5
Si veda l'Allegato A per la planimetria del sito.....	6
A - MODELLO ENERGETICO.....	7
Destinazione d'uso.....	7
Grandezze fondamentali.....	7
Dati sull'involucro edilizio.....	7
Impianti del sito.....	8
4- Periodo di riferimento della diagnosi.....	8
5- Unità di misura e valori di riferimento adottati.....	8
6- Consumi energetici.....	9
7- Indicatori energetici.....	10
Indici di prestazione energetica dell'edificio.....	10
Classificazione energetica dell'edificio.....	10
8- Informazioni sul metodo di raccolta dati.....	10
9- Modelli energetici.....	11
10- Calcolo degli indicatori energetici individuati e confronto con quelli di riferimento.....	11
11- Interventi effettuati in passato.....	11
12 – Individuazione dei possibili interventi.....	11

Miglioramenti all’involucro edilizio.....	11
Inquinanti principali.....	13
Analisi economico- finanziaria: l'indicatore VAN.....	13
13 – Tabella riassuntiva degli interventi individuati.....	15
B - MODELLO ENERGETICO ELETTRICO.....	16
14 – Analisi consumi elettrici.....	16
Analisi energia elettrica.....	16
15 – Modello energetico.....	17
16 – Dichiarazione di rispondenza.....	19

## Introduzione

Nel seguente elaborato è proposto il rapporto di Diagnosi energetica per il **Palazzo Soave** di Codogno realizzato da Fabryca Società di Ingegneria Srl.

La **diagnosi energetica** si pone l'obiettivo di:

- descrivere il sistema energetico dell'edificio;
- definire i possibili interventi di miglioramento in termini di efficienza energetica;
- quantificare i conseguenti risparmi.

L'attività è stata realizzata mediante sopralluogo che ha permesso l'acquisizione delle informazioni necessarie a ricostruire il profilo energetico dell'immobile, ossia dati relativi ai consumi energetici dell'edificio, identificando le diverse tipologie edilizie ed impiantistiche presenti e la loro influenza sui consumi e sull'efficienza energetica.

seguito della attività in campo, sono stati esaminati i dati e le informazioni raccolte mediante la costruzione dello schema energetico che ha permesso di ripartire i consumi energetici in base ai processi ed ai vettori energetici.

L'elaborazione dei dati ha quindi permesso di individuare una serie di possibili interventi di miglioramento termico, tecnologico ed impiantistico dell'edificio, determinando e quantificando i potenziali risparmi energetici compatibili con gli obiettivi della diagnosi.

Si fa presente che, a causa della mancanza di sufficienti informazioni, la seguente diagnosi tiene conto della presenza del solo impianto termico.

## 1- Nota su chi ha redatto la diagnosi energetica

La diagnosi energetica è stata commissionata a FABRYCA Srl Società di Ingegneria. Responsabile della Diagnosi energetica è l'ing. Luca Bertoni, iscritto all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Lodi al n. 124 ed Esperto in Gestione dell'Energia Certificato da SECEM secondo UNI CEI 11339:2009 dal luglio 2010 (Certificato 1-2010-SC/002) con rinnovo positivo nel luglio 2015 e nel luglio 2020 (Certificato 0007-SC-EGE-2016).

Il sopralluogo presso la struttura è stato svolto in data **7 dicembre 2021**.

## 2- Dati dell'edificio

### L'azienda e le società controllate e collegate

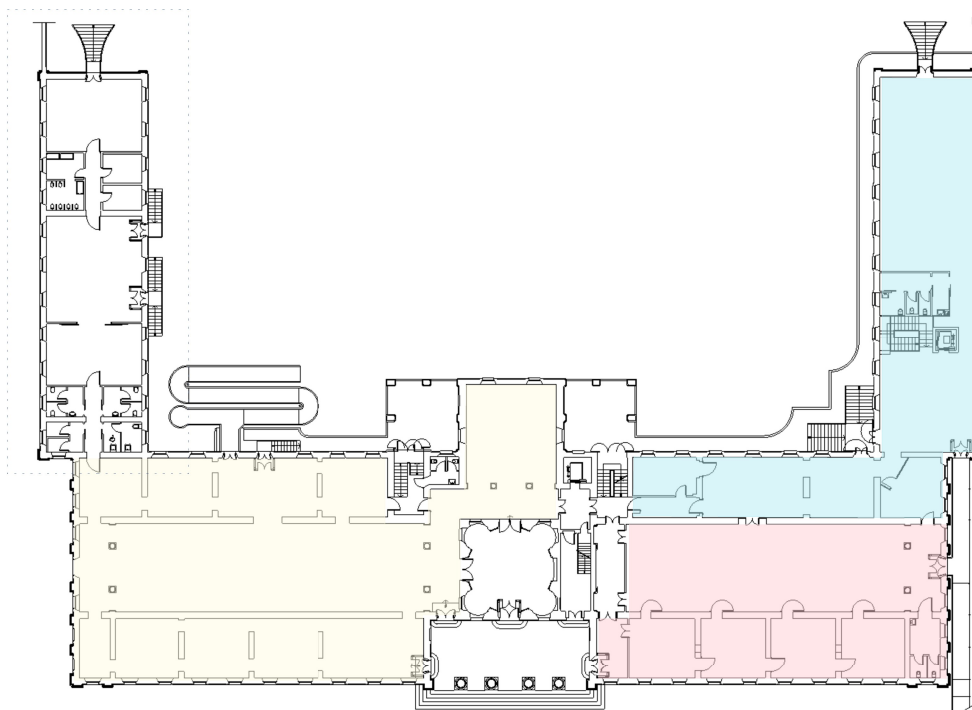
Nella seguente tabella sono riportati i dati principali dell'edificio oggetto di diagnosi energetica.

SEDE OGGETTO DI DIAGNOSI	
<b>Edificio oggetto di diagnosi</b>	<b>Palazzo Soave</b>
<b>Indirizzo</b>	
Via	Gandolfi, n. 6
CAP	26845
Località	Codogno
Provincia	Lodi
<b>Codice ATECO (aggiornamento 2018)</b>	91.01.00 – 91.02.00
	Attività di biblioteche, archivi, musei ed altre attività culturali

## 3- Dati del sito produttivo oggetto di diagnosi

### Generalità del sito

L'edificio oggetto di diagnosi energetica è situato nel comune di Codogno in provincia di Lodi. Il Palazzo Soave, nato come ospedale, è attualmente un polo espositivo per mostre ed eventi. È composto da due piani fuori terra e un piano seminterrato. Nella seguente figura i due piani sono stati suddivisi in differenti aree funzionali: l'ala est del piano terra è dedicata a spazio espositivo, l'ala ovest è dedicata alla biblioteca e uffici, mentre al piano primo si trova l'ufficio tecnico.



Piano terra

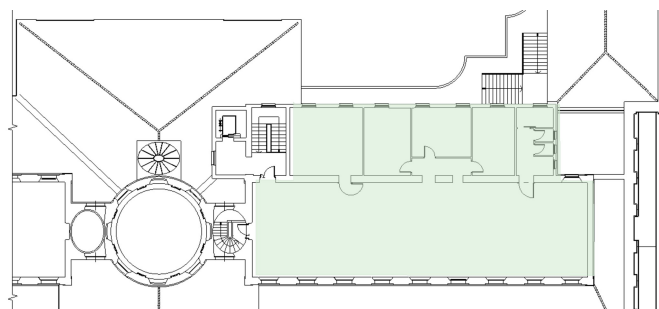
Museo – spazio espositivo

Biblioteca

Uffici biblioteca

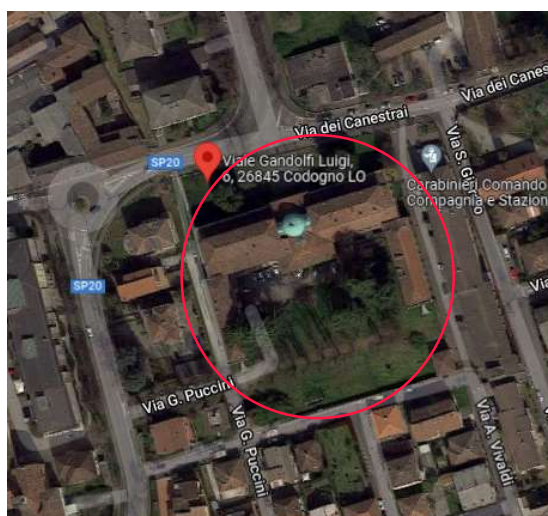
Ufficio tecnico

Perimetro escluso da diagnosi



Piano primo

Indirizzo	Viale Gandolfi, 6
Località	Codogno (LO)



Si veda l'Allegato A per la planimetria del sito

## A - MODELLO ENERGETICO

### Destinazione d'uso

In base al D.P.R. 412/1993, la destinazione d'uso dell'edificio è la seguente:

- E.4 (2) – Edifici adibiti a ad attività ricreative, associative o di culti e assimilabili: quali mostre, musei e biblioteche, luoghi di culto;
- E.2 – Edifici adibiti a uffici e assimilabili

### Grandezze fondamentali

Le grandezze fondamentali che descrivono l'edificio in esame sono riportate nella tabella seguente e meglio descritte in allegato tecnico (vedi **allegato 2**), unitamente alle caratteristiche dell'impianto per la generazione del calore e la produzione di acqua calda sanitaria.

<b>Superficie lorda riscaldata</b>	m <sup>2</sup>	2.267
<b>Volume lordo riscaldato</b>	m <sup>3</sup>	13.421
<b>Superficie netta riscaldata</b>	m <sup>2</sup>	1.900
<b>Volume netto riscaldato</b>	m <sup>3</sup>	9.502
<b>Pareti perimetrali verticali</b>	m <sup>2</sup>	1.513,7
<b>Serramenti</b>	m <sup>2</sup>	287,1
<b>Solaio non riscaldato</b>	m <sup>2</sup>	1.449,1
<b>Superficie disperdente</b>	m <sup>2</sup>	6.668,4
<b>Rapporto S/V</b>	1/m	0,50

### Dati sull'involucro edilizio

Nella tabella seguente vengono riportati i dati che descrivono dal punto di vista termico l'involucro ed il limite normativo imposto oggi dalla vigente normativa.

	Valori riscontrati dal sopralluogo [W/m <sup>2</sup> K]	Attuale limite Conto Termico [W/m <sup>2</sup> K]
Trasmittanza media delle pareti verticali	1,12	0,23
Trasmittanza media degli infissi	4,86	1,30
Trasmittanza pavimento	1,30	0,25
Trasmittanza solaio non riscaldato	1,59	0,20

## Impianti del sito

Durante il sopralluogo sono state raccolte informazioni riguardanti l'impianto del Palazzo Soave. È presente un impianto di riscaldamento composto da due caldaie, una a condensazione modello ELCO RENDANAX R603, e una tradizionale, modello MORINI PREX 200. Sono presenti dei boiler elettrici. Il sistema di emissione si differenzia in:

- Museo – spazio espositivo = pavimento radiante
- Biblioteca = radiatori senza valvole termostatiche, ventilconvettori
- Uffici biblioteca = radiatori senza valvole termostatiche
- Ufficio tecnico = radiatori senza valvole termostatiche

A causa della mancanza di sufficienti informazioni non è stato possibile definire le caratteristiche dell'impianto di climatizzazione estiva.

IMPIANTO	GENERATORE	ALIMENTAZIONE	POTENZA (kW)
Climatizzazione invernale	Caldaia a gas	Gas metano	237,2
Acqua calda			200
Acqua calda	Boiler	Elettricità	1,2 x 2

Tabella 1: Sintesi impianti presenti

## 4- Periodo di riferimento della diagnosi

La Diagnosi energetica dell'edificio è stata condotta con periodo di riferimento per i consumi energetici della stagione 2020-2021

## 5- Unità di misura e valori di riferimento adottati

I Gradi Giorno utilizzati nel modello energetico sono stabiliti dal DPR 412/1993 e risultano pari a **2545 GG**.

I valori di prestazione energetica ricavati dal modello, elaborato secondo la famiglia di norme UNI TS 11300, e valutati nelle cosiddette "condizioni standard" (ipotesi di funzionamento continuo dell'impianto di riscaldamento ed una temperatura interna costante e pari a 20 °C, con Gradi Giorno pari a quelli previsti da DPR 412/1993), sono stati utilizzati per la comparazione delle varie ipotesi di riqualificazione energetica.

Gli scostamenti di ogni ipotesi di riqualificazione energetica, valutata in condizioni standard, rispetto alla situazione attuale (cd. Stato di Fatto) sono stati utilizzati per valutare il beneficio economico di ogni singolo intervento, considerando il consumo reale.



La raccolta dati è stata svolta mediante sopralluogo con rilevazione delle caratteristiche di targa dei singoli componenti, interviste al personale sui tempi di funzionamento medi.

Le unità di misura sono quelle utilizzate a livello nazionale o internazionale per quantificare l'energia a livello di energia primaria: 1 TEP = 1 TONNELLATA DI PETROLIO EQUIVALENTE = 41,86 GJ = 10.000.000 kcal.

Le equivalenze sono le seguenti:

Vettore	u.m.	Fattore conversione in TEP
Energia elettrica	kWhe	$0,18 \times 10^{-3}$
Gas naturale	Sm3	$8,360 \times 10^{-7}$
Calore	kWht	$860/0,9 \times 10^{-7}$
Freddo	kWhf	$(1/EER) \times 0,187 \times 10^{-3}$
Biomassa	t	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
Olio combustibile	t	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
GPL	t	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
Gasolio	t	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$
Coke di petrolio	t	PCI (kcal/kg) $\times 10^{-4}$

## 6- Consumi energetici

I vettori energetici da considerare nella diagnosi sono:

- Energia Elettrica**

Per i consumi elettrici si veda il capitolo **“B – MODELLO ENERGETICO ELETTRICO”**.

- Gas Naturale**

PDR - 03150100966011	
Anno	Consumo gas metano (m <sup>3</sup> )
2020 - 2021	42.759

## 7- Indicatori energetici

### Indici di prestazione energetica dell'edificio

Secondo la procedura di calcolo stabilita dalle norme UNI TS 11300, mediante l'utilizzo di software CENED +2.0, sono stati calcolati i seguenti indici di prestazione energetica dell'edificio oggetto di diagnosi valutando il fabbricato al suo stato di fatto attuale.

INDICI DI PRESTAZIONE EDIFICIO	kWh/m <sup>2</sup> anno
Indice di prestazione di energia primaria rinnovabile edificio – $EP_{gl,ren}$	14,66
Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile edificio – $EP_{gl,nren}$	529,65
Indice di prestazione di energia primaria totale dell'edificio – $EP_{gl,tot}$	544,31
Efficienza globale media annuale dell'edificio – $\epsilon_{g,yr}$	75 %

### Classificazione energetica dell'edificio

La classificazione energetica dell'edificio si genera a partire dall'edificio di riferimento o target, ossia un edificio identico in termini di geometria (sagoma, volumi, superficie calpestabile, superfici degli elementi costruttivi e dei componenti), orientamento, ubicazione territoriale, destinazione d'uso e situazione al contorno e avente caratteristiche termiche e parametri energetici predeterminati.

Nella seguente tabella è riportata la classe energetica dell'edificio oggetto di diagnosi energetica.

INDICE DI PRESTAZIONE	kWh/m <sup>2</sup> anno	CLASSE
Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile edificio – $EP_{gl,nren}$	529,65	E
Indice di prestazione di energia primaria totale riscaldamento – $EP_{H,tot}$	482,48	-

## 8- Informazioni sul metodo di raccolta dati

I dati relativi alle caratteristiche termiche fisiche dell'involucro edilizio e dell'impianto di climatizzazione così come i dati relativi ai consumi termici sono stati recuperati dalle bollette e sono sintetizzati nella seguente tabella.

	u.m.	2019	2020 - 2021
<b>Consumi termici (gas metano)</b>	m <sup>3</sup>	-	42.759
<b>Consumi elettrici</b>	kWh	79.006	-

## 9- Modelli energetici

Il modello energetico per calcolare i consumi di energia termica necessari a garantire le condizioni di comfort interno previsti dalle vigenti normative è stato sviluppato mediante l'utilizzo di una procedura software, secondo norma UNI TS 11300.

## 10- Calcolo degli indicatori energetici individuati e confronto con quelli di riferimento

Nella seguente tabella è riportata la classe energetica dell'edificio oggetto di diagnosi energetica. In aggiunta a tale informazioni, si è voluto indicare l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile che si dovrebbe rispettare nel caso di edifici di nuova costruzione.

INDICE DI PRESTAZIONE	kWh/m <sup>2</sup> anno	Classe
Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile edificio – $EP_{gl,nren}$	529,65	E
Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile edificio riferimento – $EP_{gl,nren,rif}$	262,91	B

## 11- Interventi effettuati in passato

Non si evidenziano interventi significativi realizzati nel complesso.

## 12 – Individuazione dei possibili interventi

### Miglioramenti all'involucro edilizio

La diagnosi energetica ha avuto come obiettivo primario quello di ricostruire il profilo energetico dell'edificio in condizioni standard per poi proporre e valutare proposte di miglioramento della prestazione energetica dello stesso.

Prendendo quindi a riferimento la situazione dello stato di fatto, sono state determinate le prestazioni energetiche dell'edificio ipotizzando di attuare i seguenti miglioramenti sull'involucro edilizio, in considerazione della estrema variabilità di zone termiche e generatori presenti, che richiederebbe una completa progettazione dell'impianto di climatizzazione:

- Miglioramento delle prestazioni termiche, portando i valori di trasmittanza delle strutture opache verticali pari a 1,12 W/m<sup>2</sup>K a 0,23 W/m<sup>2</sup>K. L'intervento consiste nel realizzare un cappotto interno

- Miglioramento delle prestazioni termiche, portando il valore di trasmittanza del solaio non riscaldato pari a  $1,59 \text{ W/m}^2\text{K}$  a  $0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$ . L'intervento consiste nel realizzare un cappotto esterno
- Miglioramento delle prestazioni termiche, portando i valori di trasmittanza degli infissi pari a  $4,86 \text{ W/m}^2\text{K}$  a  $1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ . L'intervento consiste nella sostituzione degli infissi con serramenti ad alte prestazioni e vetrocamera basso-emissivo.
- Miglioramento delle prestazioni sostituendo il generatore di riscaldamento attuale con una caldaia a condensazione ad alte prestazioni e installazione di valvole termostatiche.

La procedura di analisi prosegue analizzando anzitutto i singoli miglioramenti relativi all'involucro edilizio a seguito degli interventi di cui sopra, e successivamente un intervento cumulativo considerando gli interventi insieme.

In dettaglio l'analisi energetica ha riguardato

	Situazione di partenza	Intervento analizzato
1	CAPPOTTO	Coibentazione interna $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K}$
2	SOTTOTETTO	Coibentazione $U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
3	SERRAMENTI	Nuovi serramenti $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
4	SOSTITUZIONE GENERATORE	Nuova caldaia a condensazione + valvole termostatiche
5	<u>INTERVENTO CUMULATIVO:</u> CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE	Coibentazione interna $U = 0,23 \text{ W/m}^2\text{K} - 0,20 \text{ W/m}^2\text{K} +$ Nuovi serramenti $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K} +$ Nuova caldaia a condensazione + valvole termostatiche

Nelle tabelle in ***allegato tecnico - sintesi degli esiti dei miglioramenti proposti*** - vengono riportati in sintesi gli esiti dei miglioramenti proposti.

Le Tabelle in Allegato tecnico descrivono gli interventi proposti sull'involucro, i relativi costi e i miglioramenti in termini di efficienza energetica espressi in KWh e in percentuale, con queste precisazioni:

- Allegato 1 – i valori relativi al fabbisogno di energia primaria sono stati calcolati in condizioni stazionarie (20 °C costanti per tutto il periodo di riscaldamento), sia nella condizione attuale (stato di fatto) che nelle condizioni post intervento (miglioramenti). A condizioni quindi identiche sono stati valutati gli scostamenti in termini percentuale relativi ad ogni intervento di miglioramento.
- Allegato 3 – Gli scostamenti in termini percentuali ricavati dalle analisi in condizioni stazionarie sono stati applicati ai dati di consumi reali comunicati dall'Amministratore, al fine di procedere ad una corretta analisi dei costi relativi ad ogni singolo intervento ed i relativi risparmi conseguiti.

La Tabella in Allegato 4 evidenzia i quantitativi di inquinanti non emessi in atmosfera, in seguito all'attuazione degli interventi di miglioramento ipotizzati. Di seguito si fornisce una rapida descrizione degli inquinanti analizzati.

### **Inquinanti principali**

#### ***DiOssidi di Carbonio: CO<sub>2</sub>***

Gli ossidi di carbonio sono i tipici prodotti derivanti dalla combustione, sono incolori e inodori.

L'anidride carbonica (CO<sub>2</sub>) è uno dei maggiori gas responsabile dell'effetto serra.

Il grafico in Allegato 6 evidenzia il consumo totale attuale (termico espresso in kWh) dell'edificio oggetto di audit e i consumi energetici stimati in relazione ai diversi interventi di miglioramento ipotizzati.

#### **Analisi economico- finanziaria: l'indicatore VAN**

Una prima e iniziale valutazione delle differenti ipotesi di miglioramento proposte, può essere condotta basandosi sull'indicatore riportato in Allegato 3 denominato "indicatore di convenienza", che classifica gli interventi in base alla loro convenienza economica ed energetica.

Esso quantifica, per ogni € investito nell'intervento, la quantità di kWh risparmiati.

Una seconda analisi, più articolata e complessa, è offerta in Allegato 6 dall'indicatore "valore attuale netto" (VAN). Il VAN è un criterio finanziario di scelta finalizzato a indirizzare l'utente tra una serie di opzioni possibili.

Esso è la somma dei benefici attesi negli anni futuri attualizzati ad oggi, diminuita dell'investimento necessario alla realizzazione dell'intervento, assumendo tassi di interesse di prestito del capitale e d'inflazione costanti nel tempo per tutta la durata dell'investimento e nel caso specifico pari rispettivamente al 3% al 1%.

Per ogni intervento, l'analisi economica è stata condotta considerando un tempo medio convenzionale fissato pari ad anni:

- strutture opache verticali esterne: 25 anni
- strutture opache orizzontali: 25 anni
- chiusure trasparenti: 25 anni
- sistema impiantistico (generazione, emissione, regolazione e VMC) 20 anni

L'indicatore VAN consente di valutare, oltre all'importo del guadagno, l'opportunità di effettuare l'investimento, vale a dire la sua redditività.

Esso può assumere i seguenti valori:

- $VAN > 0$ : il progetto è economicamente vantaggioso, cioè i benefici ottenuti a conclusione del tempo medio convenzionale sopra descritto, sono maggiori dell'investimento iniziale sostenuto.
- $VAN < 0$ : il progetto non è economicamente vantaggioso, cioè i benefici sono minori dell'investimento iniziale sostenuto.

In Allegato 5 si evidenzia inoltre la classe energetica che l'edificio raggiungerebbe se si attuassero tutti gli interventi di riqualificazione energetica con il valore di indice  $VAN > 0$ .

In tal modo, confrontando le ipotesi di miglioramento, non solo del presente edificio ma anche degli altri edifici comunali oggetto di diagnosi energetica, l'Amministrazione comunale può stabilire una scala di priorità degli interventi sull'intero patrimonio edilizio comunale.

### 13 – Tabella riassuntiva degli interventi individuati

Dall'analisi delle elaborazioni riportate degli allegati alla presente relazione, si possono ricavare i seguenti indicatori di sintesi:

#### IN ASSENZA DI INCENTIVI

DESCRIZIONE INTERVENTI	(1)	(2) VAN	(3)
CAPPOTTO	0,28	-€ 48.529	-0,21
SOTTOTETTO	0,31	-€ 28.098	-0,13
SERRAMENTI	0,18	-€ 111.814	-0,49
CALDAIA + VALVOLE	0,49	€ 18.094	0,16
CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE	0,26	-€ 217.854	-0,28

#### IN PRESENZA DI INCENTIVI

DESCRIZIONE INTERVENTI	(1)	(2) VAN	(3)
CAPPOTTO	0,56	€ 64.998	0,57
SOTTOTETTO	0,62	€ 80.585	0,74
SERRAMENTI	0,36	€ 3.026	0,03
CALDAIA + VALVOLE	0,98	€ 76.269	1,31
CAPPOTTO + CALDAIA + VALVOLE	0,51	€ 177.371	0,45

- (1) Indicatore di Convenienza energetica – kWh risparmiati per ogni € investito – Allegato 3
- (2) VAN – Somma generata dai flussi di cassa attualizzati generati dai risparmi detratto il costo dell'investimento
- (3) Rapporto tra i flussi di cassa attualizzati generati dai risparmi e la somma investita nel singolo intervento di miglioramento

La diagnosi energetica porta quindi a considerare maggiormente conveniente la sostituzione del generatore di calore con l'installazione di valvole termostatiche su ogni radiatore.

Inoltre è presente un allegato tecnico, riportante le stesse tipologie di interventi, in cui sono considerati gli incentivi (***Allegato tecnico con incentivi***).

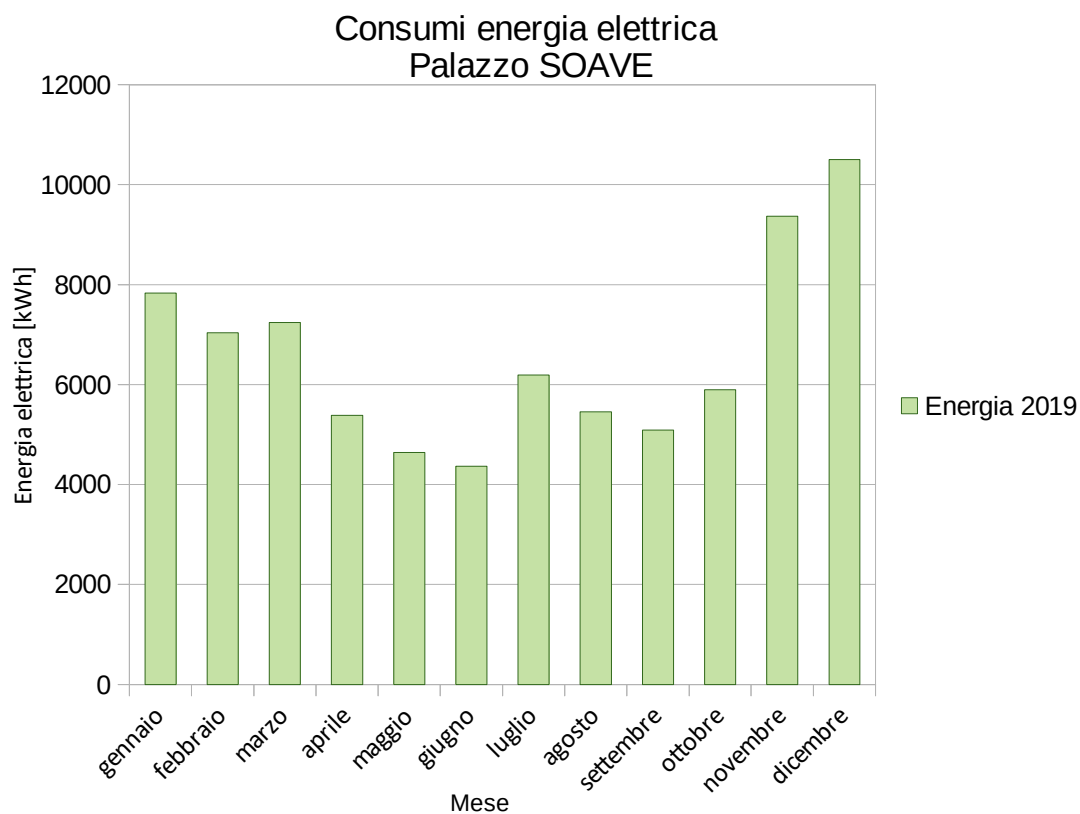
## B - MODELLO ENERGETICO ELETTRICO

### 14 – Analisi consumi elettrici

#### Analisi energia elettrica

Di seguito si riporta l'andamento mensile dei consumi di energia elettrica, con ripartizione mensile per il 2019.

POD IT001E19129636 – Viale Gandolfi 6, Codogno (LO)	
MESE	Totale kWh
Gennaio	7.830
Febbraio	7.037
Marzo	7.240
Aprile	5.386
Maggio	4.640
Giugno	4.367
Luglio	6.915
Agosto	5.455
Settembre	5.091
Ottobre	5.894
Novembre	9.370
Dicembre	10.501
<b>TOTALE</b>	<b>79.006</b>





## 15 – Modello energetico

Il modello energetico relativo ai consumi elettrici è stato elaborato in modo parziale a causa della mancanza di informazioni di alcune importanti utenze, come ad esempio l'impianto di climatizzazione estiva.

Per questo motivo, l' ***Allegato B***, contiene il solo censimento di tutte le utenze elettriche rilevate in fase di sopralluogo.

Una volta recuperate tutte le informazioni sarà possibile definire in modo completo il modello energetico dei consumi elettrici e quindi ricavare un'analisi di sintesi che consentirà di ripartire i consumi per servizi e per aree di impiego. Inoltre, sarà possibile individuare gli interventi tecnologici più indicati per ridurre il consumo elettrico dell'edificio oggetto di diagnosi.

**ALLEGATI:**

<i>Allegato A</i>	<i>Planimetria generale sito</i>
<i>Allegato B</i>	<i>Schema energetico elettrico</i>

**ALLEGATO TECNICO SENZA INCENTIVI:**

<i>Allegato 1</i>	<i>Miglioramenti energetici involucro ed impianto (Condizioni stazionarie)</i>
<i>Allegato 2</i>	<i>Descrizione sintetica sistema “edificio-impianto”;</i>
<i>Allegato 3</i>	<i>Miglioramenti energetici involucro ed impianto (Consumi reali);</i>
<i>Allegato 4</i>	<i>Miglioramenti alle emissioni in atmosfera;</i>
<i>Allegato 5</i>	<i>Ipotesi di miglioramento – Priorità di intervento</i>
<i>Allegato 6</i>	<i>Analisi economico – finanziarie</i>

**ALLEGATO TECNICO CON INCENTIVI:**

<i>Allegato 1</i>	<i>Miglioramenti energetici involucro ed impianto (Condizioni stazionarie)</i>
<i>Allegato 2</i>	<i>Descrizione sintetica sistema “edificio-impianto”;</i>
<i>Allegato 3</i>	<i>Miglioramenti energetici involucro ed impianto (Consumi reali);</i>
<i>Allegato 4</i>	<i>Miglioramenti alle emissioni in atmosfera;</i>
<i>Allegato 5</i>	<i>Ipotesi di miglioramento – Priorità di intervento</i>
<i>Allegato 6</i>	<i>Analisi economico – finanziarie</i>

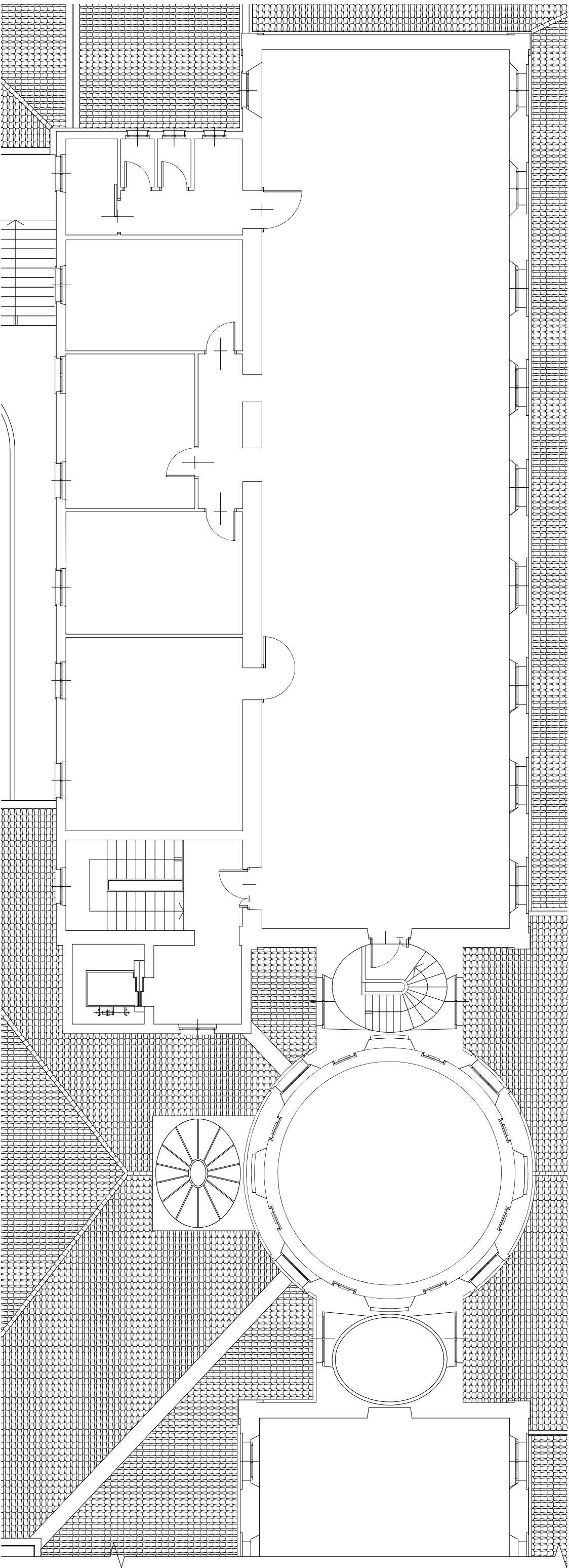
## 16 – Dichiarazione di rispondenza

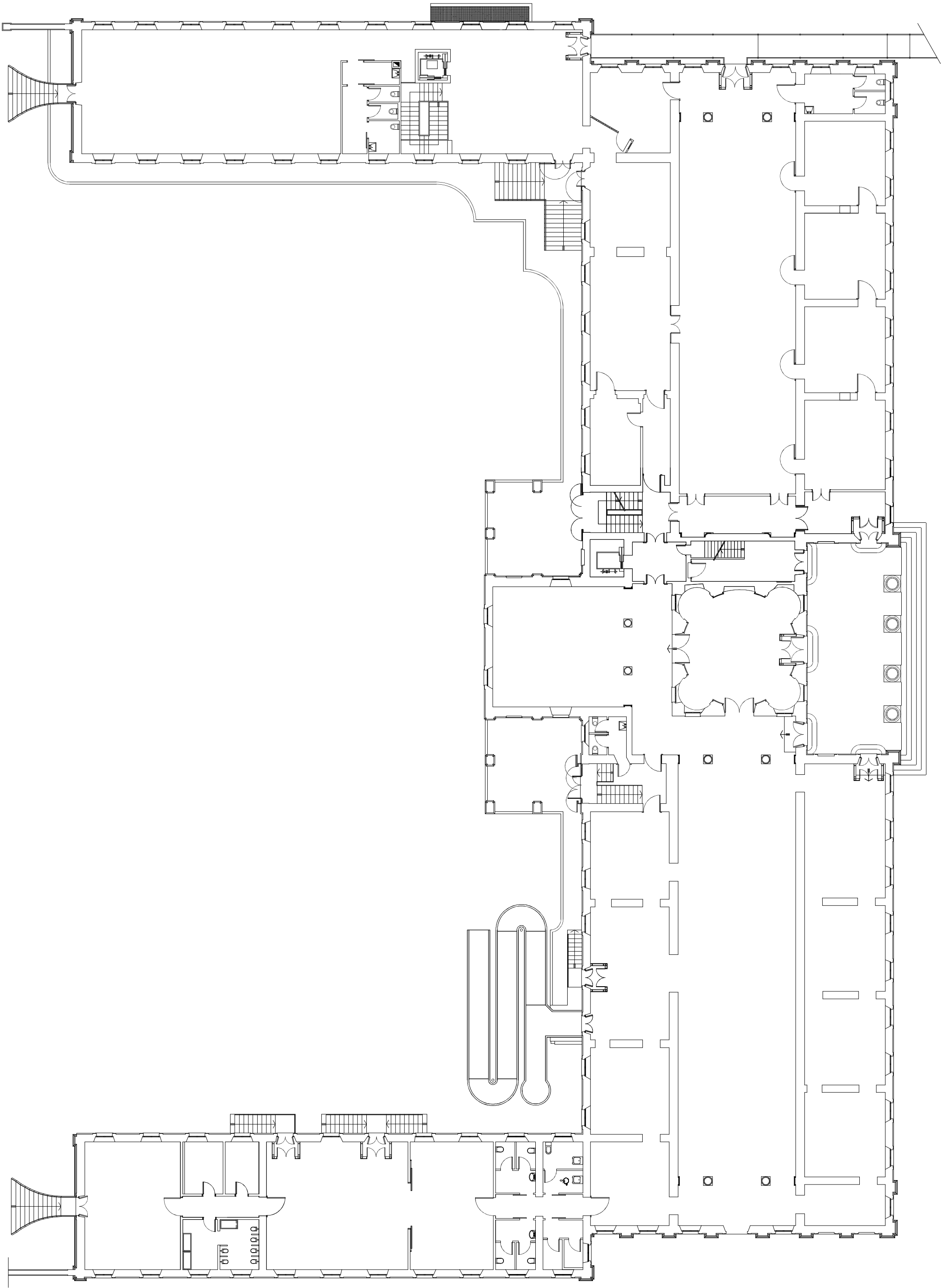
“Il sottoscritto Ing. Luca Bertoni, iscritto all’Albo degli ingegneri della Provincia di Lodi al n. 124, Esperto in Gestione dell’Energia accreditato SECEM con il numero di iscrizione 0007-SC-EGE-2016, attesta che la presente diagnosi energetica corrisponde ai requisiti di cui all’Allegato 2 al G.Lgs. 102/2014”



# **ALLEGATO A**

# **PLANIMETRIA GENERALE**





# **ALLEGATO B**

# **SCHEMA ENERGETICO**

# **ELETTRICO**

DIAGNOSI ENERGETICA – d.Lgs. 102/2014								FABRYCA				
PALAZZO SOAVE – VIALE GANDOLFI, 6 - CODOGNO (LO)								Società di Ingegneria				

	Identificazione macchina	Tipologia Apparecchiatura	Codice Rif. Localizzazione	REPARTO	Codice Rif. SERVIZIO	SERVIZIO	ANNO	Rif. Foto	corrente rilevata (A)	tensione rilevata (V)	potenza rilevata (kW)	numero	Potenza targa (kW) unitaria
1	NEON 12X(1X58W)		1	PIANO SEMINTERRATO - BIBLIOTECA	A	ILLUMINAZIONE					0,0	12	0,06
2	ASCENSORE		14	Servizi generali	E	SERVIZI AUSILIARI ED ACCESSORI					0,0	1	10,00
3	FANCOIL		2	PIANO RIALZATO ALA OVEST - BIBLIOTECA	C	CLIMATIZZAZIONE INVERNALE					0,0	13	0,061
4	NEON 42X(2X58W)		2	PIANO RIALZATO ALA OVEST - BIBLIOTECA	A	ILLUMINAZIONE					0,0	84	0,06
5	NEON 4X(2X36W)		2	PIANO RIALZATO ALA OVEST - BIBLIOTECA	A	ILLUMINAZIONE					0,0	8	0,04
6	NEON 50X(1X36W)		2	PIANO RIALZATO ALA OVEST - BIBLIOTECA	A	ILLUMINAZIONE					0,0	50	0,04
7	LAMPADE 20W		2	PIANO RIALZATO ALA OVEST - BIBLIOTECA	A	ILLUMINAZIONE					0,0	3	0,02
8	PC		2	PIANO RIALZATO ALA OVEST - BIBLIOTECA	D	APPARATI ICT					0,0	4	0,08
9	STAMPANTE		2	PIANO RIALZATO ALA OVEST - BIBLIOTECA	D	APPARATI ICT					0,0	1	0,60
10	DISTRIBUTORE AUTOMATICO CAFFE'		2	PIANO RIALZATO ALA OVEST - BIBLIOTECA	E	SERVIZI AUSILIARI ED ACCESSORI					0,0	1	0,06
11	DISTRIBUTORE AUTOMATICO BEVANDE		2	PIANO RIALZATO ALA OVEST - BIBLIOTECA	E	SERVIZI AUSILIARI ED ACCESSORI					0,0	1	0,06
12	SPLIT		3	PIANO RIALZATO ALA OVEST - UFFICI	G	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA					0,0	2	
13	SERVER		3	PIANO RIALZATO ALA OVEST - UFFICI	D	APPARATI ICT					0,0	1	
14	NEON 23X(1X36W)		3	PIANO RIALZATO ALA OVEST - UFFICI	A	ILLUMINAZIONE					0,0	23	0,04
15	NEON 40X(1X58W)		3	PIANO RIALZATO ALA OVEST - UFFICI	A	ILLUMINAZIONE					0,0	40	0,06
16	NEON 4X(2X58W)		3	PIANO RIALZATO ALA OVEST - UFFICI	A	ILLUMINAZIONE					0,0	8	0,06
17	PC		3	PIANO RIALZATO ALA OVEST - UFFICI	D	APPARATI ICT					0,0	4	0,08
18	STAMPANTE		3	PIANO RIALZATO ALA OVEST - UFFICI	D	APPARATI ICT					0,0	2	0,60
19	FRIGO		3	PIANO RIALZATO ALA OVEST - UFFICI	E	SERVIZI AUSILIARI ED ACCESSORI					0,0	1	0,80
20	MICROONDE		3	PIANO RIALZATO ALA OVEST - UFFICI	E	SERVIZI AUSILIARI ED ACCESSORI					0,0	1	1,50
21	LAMPADE 40W		4	PIANO RIALZATO ALA EST – MUSEO	A	ILLUMINAZIONE					0,0	59	0,04
22	LAMPADE 50W		4	PIANO RIALZATO ALA EST – MUSEO	A	ILLUMINAZIONE					0,0	15	0,05
23	LAMPADE 150W		4	PIANO RIALZATO ALA EST – MUSEO	A	ILLUMINAZIONE					0,0	5	0,15
24	LAMPADE 20W		4	PIANO RIALZATO ALA EST – MUSEO	A	ILLUMINAZIONE					0,0	3	0,02
25	IMPIANTO SONORO		4	PIANO RIALZATO ALA EST – MUSEO	D	APPARATI ICT					0,0	1	
26	LAMPADE 20W		5	VANO SCALA UT	A	ILLUMINAZIONE					0,0	5	0,02
27	ASCENSORE		14	Servizi generali	E	SERVIZI AUSILIARI ED ACCESSORI					0,0	1	10,00
28	SPLIT		6	PIANO PRIMO UFFICIO TECNICO	G	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA					0,0	8	
29	NEON 23X(2X36W)		6	PIANO PRIMO UFFICIO TECNICO	A	ILLUMINAZIONE					0,0	46	0,04
30	NEON 1(1X36W)		6	PIANO PRIMO UFFICIO TECNICO	A	ILLUMINAZIONE					0,0	1	0,04
31	NEON 2X(2X58W)		6	PIANO PRIMO UFFICIO TECNICO	A	ILLUMINAZIONE					0,0	4	0,06
32	LAMPADE 20W		6	PIANO PRIMO UFFICIO TECNICO	A	ILLUMINAZIONE					0,0	4	0,02
33	PC		6	PIANO PRIMO UFFICIO TECNICO	D	APPARATI ICT					0,0	12	0,08
34	FOTOCOPIATRICE		6	PIANO PRIMO UFFICIO TECNICO	D	APPARATI ICT					0,0	2	1,00
35	PLOTTER		6	PIANO PRIMO UFFICIO TECNICO	D	APPARATI ICT					0,0	2	1,50



DIAGNOSI ENERGETICA – d.Lgs. 102/2014					FABRYCA	
PALAZZO SOAVE – VIALE GANDOLFI, 6 - CODOGNO (LO)					Società di Ingegneria	

	Identificazione macchina	Tipologia Apparecchiatura	Codice Rif. Localizzazione	REPARTO	Codice Rif. SERVIZIO	SERVIZIO	ANNO	Rif. Foto	corrente rilevata (A)	tensione rilevata (V)	potenza rilevata (kW)	numero	Potenza targa (kW) unitaria
36	MICROONDE		6	PIANO PRIMO UFFICIO TECNICO	E	SERVIZI AUSILIARI ED ACCESSORI					0,0	1	1,50
37	DISTRIBUTORE AUTOMATICO CAFFE' O MACCHINETTA		6	PIANO PRIMO UFFICIO TECNICO	E	SERVIZI AUSILIARI ED ACCESSORI					0,0	1	0,06
38	BOILER		6	PIANO PRIMO UFFICIO TECNICO	F	ACS					0,0	1	1,20
39	BRUCIATORE 1		14	Servizi generali	C	CLIMATIZZAZIONE INVERNALE					0,0	1	1,02
40	BRUCIATORE 2		14	Servizi generali	C	CLIMATIZZAZIONE INVERNALE					0,0	1	0,23
41	POMPA 1		14	Servizi generali	B	POMPE DI DISTRIBUZIONE					0,0	1	0,59
42	POMPA 2		14	Servizi generali	B	POMPE DI DISTRIBUZIONE					0,0	1	0,45
43	POMPA 3		14	Servizi generali	B	POMPE DI DISTRIBUZIONE					0,0	1	0,05
44	POMPA 4		14	Servizi generali	B	POMPE DI DISTRIBUZIONE					0,0	1	2,20

# **ALLEGATO TECNICO**

## **MODELLO ENERGETICO TERMICO**

### **Senza Incentivi**

ALLEGATO TECNICO senza incentivi

Località intervento	CODOGNO	GG	2545
---------------------	---------	----	------

Destinazione d'uso **E4** E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili:

**PROCEDURA DI DIAGNOSI ENERGETICA**

La Diagnosi energetica prevede la valutazione della seguente situazione

	Situazione di partenza	Intervento simulato
<b>0</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>Stato di fatto</b>
<b>1</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>CAPPOTTO</b>
<b>2</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>SOTTOTETTO</b>
<b>3</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>SERRAMENTI</b>
<b>4</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>CALDAIA + VALVOLE</b>
<b>5</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE</b>

**DATI TECNICI – SISTEMA EDIFICIO / IMPIANTO – (1)**
**DATI REALI**

COMBUSTIBILE	tipologia	M
Superficie lorda pavimento	m <sup>2</sup>	<b>2.267,00</b>
Superficie utile	m <sup>2</sup>	<b>1.900,00</b>
Volume lordo	m <sup>3</sup>	<b>13.421,00</b>
Volume netto	m <sup>3</sup>	<b>9.502,00</b>
Superficie disperdente	m <sup>2</sup>	<b>6.668,37</b>
Rapporto S/V	1/m	<b>0,50</b>
Temperatura di progetto (secondo DGR n. 6480)	°C	<b>20,00</b>

<b>PARETI VERTICALI</b>	Superficie	m <sup>2</sup>	<b>1.513,70</b>
	Trasmittanza	W/m <sup>2</sup> K	<b>1,12</b>
	costo unitario miglioramento	€ /m <sup>2</sup>	<b>€ 150,00</b>
<b>SOTTOTETTO</b>	Superficie	m <sup>2</sup>	<b>1449,10</b>
	Trasmittanza	W/m <sup>2</sup> K	<b>1,59</b>
	costo unitario miglioramento	€ /m <sup>2</sup>	<b>€ 150,00</b>
<b>SERRAMENTI</b>	Superficie	m <sup>2</sup>	<b>287,10</b>
	Trasmittanza	W/m <sup>2</sup> K	<b>4,86</b>
	costo unitario miglioramento	€ /m <sup>2</sup>	<b>€ 800,00</b>
<b>PAVIMENTO NON RISCALDATO</b>	Superficie	m <sup>2</sup>	<b>1.470,70</b>
	Trasmittanza	W/m <sup>2</sup> K	<b>1,30</b>
	costo unitario miglioramento	€ /m <sup>2</sup>	<b>€ 150,00</b>
<b>GENERATORI DI CALORE</b>	P nom max focolare	kwt	<b>437,20</b>
	p elettrica	kw	<b>0,88</b>
	Anno di costruzione		<b>2012</b>
	costo globale miglioramento	€	<b>€ 116.350,00</b>

**DATI REALI**

BOLLITORI	capacità	litri	-
	potenza	kw	-
TERMINALI	potenza	kwt	94,26
POMPE DI CIRCOLAZIONE	potenza	kw	1,69
	costo globale miglioramento	€	-
VALVOLE TERMOSTATICHE	Quantità	n.	47,00
	costo unitario miglioramento	€ /cad	€ 150,00

**DATI TECNICI – SISTEMA EDIFICIO / IMPIANTO – (2)**
**STATO DI FATTO  
(APE)**

0

<b>Edificio</b>	EP gl,ren	kWh/mq	14,66
	EP gl,nren	kWh/mq	529,65
	EP gl, tot	kWh/mq	544,31
	<b>Classe energetica</b>		E
<b>Riscaldamento</b>	EP,H, tot	kWh/mq	482,48
<b>Acqua calda sanitaria</b>	EP,W, tot	kWh/mq	6,11
<b>Efficienza globale media annuale dell'edificio</b>	$\epsilon_{g,yr}$	-	74,50%
<b>Efficienza globale media annuale per il riscaldamento</b>	$\epsilon_{gH,yr}$	-	68,00%
<b>Efficienza globale media annuale per ACS</b>	$\epsilon_{gW,yr}$	-	81,00%

**CONSUMI**

<b>consumi energia termica</b>	2018	mc	-
	2019	mc	-
	2020	mc	42.759
	media	mc	42.759
<b>consumi energia elettrica</b>	2018	kWh	0
	2019	kWh	0
	2020	kWh	0
	media	kWh	0

**INTERVENTO DI  
MIGLIORAMENTO**

1

<b>CAPPOTTO</b>	EP,H, tot	kWh/mq	408,02
	EP gl,nren	kWh/mq	455,27
	<b>Classe energetica</b>		D
	$\epsilon_{gH,yr}$	%	75,00%
	costo intervento	€	€ 227.055,00

2

<b>SOTTOTETTO</b>	EP,H, tot	kWh/mq	403,54
	EP gl,nren	kWh/mq	450,79
	<b>Classe energetica</b>		D
	$\epsilon_{gH,yr}$	%	74,00%
	costo intervento	€	€ 217.365,00

3

<b>SERRAMENTI</b>	EP,H, tot	kWh/mq	433,32
	EP gl,nren	kWh/mq	480,54
	<b>Classe energetica</b>		D
	$\epsilon_{gH,yr}$	%	75,00%
	costo intervento	€	€ 229.680,00

**INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO**
**4**
**CALDAIA + VALVOLE**

EP,H, tot	kWh/mq	415,50
EP gl,nren	kWh/mq	461,51
Classe energetica		D
$\epsilon_{gH,yr}$		87,00%
costo intervento	€	€ 116.350,00

**5**
**CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE**

EP,H, tot	kWh/mq	243,66
EP gl,nren	kWh/mq	290,01
Classe energetica		B
$\epsilon_{gH,yr}$		84,00%
costo intervento	€	€ 790.450,00

**DATI TECNICI – SISTEMA EDIFICIO / IMPIANTO – (3)**
**DATI FINANZIARI**

Tasso inflazione atteso	1,0%
Tasso interesse capitale prestato	3,0%

**LEGENDA**

EP gl,ren	Indice di prestazione di energia primaria rinnovabile edificio
EP gl,nren	Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile edificio
EP gl, tot	Indice di prestazione di energia primaria totale dell'edificio
EP,H,ren	Indice di prestazione di energia primaria rinnovabile riscaldamento
EP,H,nren	Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile riscaldamento
EP,H, tot	Indice di prestazione di energia primaria totale riscaldamento
EP,W,ren	Indice di prestazione di energia primaria rinnovabile ACS
EP,W,nren	Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile ACS
EP,W, tot	Indice di prestazione di energia primaria totale ACS
$\epsilon_{g,yr}$	Efficienza globale media annuale dell'edificio
$\epsilon_{gH,yr}$	Efficienza globale media annuale per riscaldamento
$\epsilon_{gW,yr}$	Efficienza globale media annuale per ACS

Allegato 1      Miglioramenti energetici involucro ed impianto (Condizioni standard)

CONDIZIONI STANDARD (UNI TS 11300)				STATO DI FATTO	SITUAZIONE DOPO IL MIGLIORAMENTO		
Oggetto dell'intervento	Quantità	Costo unitario di intervento	Descrizione sintetica	Fabbisogno Annuale Energia primaria per il riscaldamento [KWh]	Fabbisogno Annuale Energia primaria per il riscaldamento [KWh]	% miglioramento	Risparmio annuo di energia primaria [kWh]
CAPPOTTO	1513,70	€ 150	Realizzazione isolamento termico su pareti verticali ( U<0.23 W/m²K )	916.712	775.238	15,43%	141.474
SOTTOTETTO	1449,10	€ 150	Realizzazione isolamento termico su sottotetto ambienti riscaldati (U<0.20 W/m²K)	916.712	766.726	16,36%	149.986
SERRAMENTI	287,10	€ 800	nuovi serramenti con U < 1,30 W/m²K	916.712	823.308	10,19%	93.404
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 116.350	Sostituzione caldaia con termoregolazione	916.712	789.450	13,88%	127.262
CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 790.450	Intervento globale	916.712	462.954	49,50%	453.758

Allegato 2Descrizione sintetica sistema "edificio - impianto"

DATI GEOMETRICI			DATI ENERGETICI	
Superficie lorda pavimento	2.267	m2	Rapporto S/V	0,50
Superficie utile	1.900	m2	EP gl,nren	529,65
Volume lordo	13.421	m3	Gradi giorno	2545
Volume netto	9.502	m3		
Superficie disperdente	6.668	m2		

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE			
	TRASMITTANZE		Superfici
	ESISTENTI	REQUISITI MINIMI 15 OTTOBRE 2015	mq
PARETI VERTICALI	1,12	0,23	1513,70
SOTTOTETTO	1,59	0,20	1449,10
SERRAMENTI	4,86	1,30	287,10
PAVIMENTO NON RISCALDATO	0,36	0,25	1470,70

CONSUMI ENERGETICI						
Consumi	2018	2019	2020	media triennio	Riscaldamento	Acqua calda sanitaria
Termici	-	-	42.759	42.759	42.224	535
Elettrici	-	-	-	-		

CARATTERISTICHE IMPIANTO					
generatori di calore		Produzione Acqua Calda Sanitaria		Sistema di emissione	Sistema di distribuzione
potenza utile	bruciatore	Volume accumulo	Assorbimenti elettrici	Assorbimenti elettrici	Assorbimenti elettrici
KW (termici)	KW (elettrici)	litri	KW	KW	KW
437,20	0,88	-	-	94,26	1,69

DESTINAZIONE D'USO
E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili:





Allegato 3      Miglioramenti energetici involucro ed impianto

CONSUMI REALI				STATO DI FATTO	SITUAZIONE DOPO I MIGLIORAMENTI		VALUTAZIONI A SEGUITO DEI MIGLIORAMENTI				
Oggetto dell'intervento	Quantità	Costo unitario di intervento	Descrizione sintetica	Energia consumata [KWh]	Energia consumata [KWh]	% miglioramento	Costo stimato intervento [€]	Energia annua risparmiata [KWh]	Combustibile risparmiato [mc]	Risparmio economico [€/anno]	Indicatore di convenienza [kWh / €]
Consumi attuali stimati					411.053						
CAPPOTTO	1513,70	€ 150,00	Realizzazione isolamento termico su pareti verticali ( U<0.23 W/m2K )	411.053	347.616	15,43%	€ 227.055	63.437	6.516	€ 9.123	0,28
SOTTOTETTO	1449,10	€ 150,00	Realizzazione isolamento termico su sottotetto ambienti riscaldati (U<0.20 W/m2K)	411.053	343.800	16,36%	€ 217.365	67.254	6.908	€ 9.672	0,31
SERRAMENTI	287,10	€ 800,00	nuovi serramenti con U < 1,30 W/m2K	411.053	369.171	10,19%	€ 229.680	41.882	4.302	€ 6.023	0,18
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 116.350,00	Sostituzione caldaia con termoregolazione	411.053	353.989	13,88%	€ 116.350	57.064	5.862	€ 8.206	0,49
CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 790.450,00	Intervento globale	411.053	207.588	49,50%	€ 790.450	203.465	20.900	€ 29.260	0,26

Allegato 4

Miglioramenti alle emissioni in atmosfera

EMISSIONI IN ATMOSFERA				STATO DI FATTO	SITUAZIONE DOPO IL MIGLIORAMENTO		EMISSIONI CO <sub>2</sub> (KG)	
Oggetto dell'intervento	Quantità	Costo intervento	Descrizione sintetica	Energia consumata [KWh]	Energia consumata [KWh]	% miglioramento	Ante intervento	Post intervento
CAPPOTTO	1513,70	€ 150,00	Realizzazione isolamento termico su pareti verticali ( U<0.23 W/m2K )	411.053	347.616	15,43%	86.321,21	72.999,46
SOTTOTETTO	1449,10	€ 150,00	Realizzazione isolamento termico su sottotetto ambienti riscaldati (U<0.20 W/m2K)	411.053	343.800	16,36%	86.321,21	72.197,94
SERRAMENTI	287,10	€ 800,00	nuovi serramenti con U < 1,30 W/m2K	411.053	369.171	10,19%	86.321,21	77.525,92
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 116.350,00	Sostituzione caldaia con termoregolazione	411.053	353.989	13,88%	86.321,21	74.337,72
CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 790.450,00	Intervento globale	411.053	207.588	49,50%	86.321,21	43.593,57

Allegato 5      Ipotesi di miglioramento - Priorità di intervento

OGGETTO DELL'INTERVENTO	COSTO STIMATO INTERVENTO [€]	SITUAZIONE DOPO I MIGLIORAMENTI				CLASSE ENERGETICA	
		Quantità	% miglioramento	Risparmio economico [€/anno]	Indicatore di convenienza [KWh / €] *	EP,H, tot (kWh/mq)	CLASSE
CAPPOTTO	€ 227.055,00	1.514	15,43%	€ 9.123	0,28	455,27	D
SOTTOTETTO	€ 217.365,00	1.449	16,36%	€ 9.672	0,31	450,79	D
SERRAMENTI	€ 229.680,00	287	10,19%	€ 6.023	0,18	480,54	D
CALDAIA + VALVOLE	€ 116.350,00	1	13,88%	€ 8.206	0,49	461,51	D
CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE	€ 790.450,00	1	49,50%	€ 29.260	0,26	290,01	B



Allegato 6      Analisi economico-finanziarie

INTERVENTO	RISPARMIO ENERGETICO	COSTO INTERVENTO	INDICATORE DI CONVENIENZA	DURATA INVESTIMENTO	RISPARMIO ANNUO	FLUSSI CASSA ATTUALIZZATI	VAN	TEMPO DI RITORNO SEMPLICE	INDICE DI PROFITTO (VAN/Invest)
	(kWh)	(€)	[KWh / €]	(anni)	(€)	(€)	(€)		
CAPPOTTO	63.437	€ 227.055,00	0,28	25	€ 9.122,92	€ 178.526	-€ 48.529	24,89	-€ 0,21
SOTTOTETTO	67.254	€ 217.365,00	0,31	25	€ 9.671,82	€ 189.267	-€ 28.098	22,47	-€ 0,13
SERRAMENTI	41.882	€ 229.680,00	0,18	25	€ 6.023,14	€ 117.866	-€ 111.814	38,13	-€ 0,49
CALDAIA + VALVOLE	57.064	€ 116.350,00	0,49	20	€ 8.206,47	€ 134.444	€ 18.094	14,18	€ 0,16
CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE	203.465	€ 790.450,00	0,26	25	€ 29.260,50	€ 572.596	-€ 217.854	27,01	-€ 0,28

# **ALLEGATO TECNICO**

## **MODELLO ENERGETICO TERMICO**

### **Con Incentivi**

ALLEGATO TECNICO con incentivi

Località intervento	CODOGNO	GG	2545
Destinazione d'uso	E4 E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili:		

**PROCEDURA DI DIAGNOSI ENERGETICA**

La Diagnosi energetica prevede la valutazione della seguente situazione

	Situazione di partenza	Intervento simulato
<b>0</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>Stato di fatto</b>
<b>1</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>CAPPOTTO</b>
<b>2</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>SOTTOTETTO</b>
<b>3</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>SERRAMENTI</b>
<b>4</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>CALDAIA + VALVOLE</b>
<b>5</b>	<b>Stato di fatto</b>	<b>CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE</b>

**DATI TECNICI – SISTEMA EDIFICIO / IMPIANTO – (1)**
**DATI REALI**

COMBUSTIBILE	tipologia	M
Superficie lorda pavimento	m <sup>2</sup>	<b>2.267,00</b>
Superficie utile	m <sup>2</sup>	<b>1.900,00</b>
Volume lordo	m <sup>3</sup>	<b>13.421,00</b>
Volume netto	m <sup>3</sup>	<b>9.502,00</b>
Superficie disperdente	m <sup>2</sup>	<b>6.668,37</b>
Rapporto S/V	1/m	<b>0,50</b>
Temperatura di progetto (secondo DGR n. 6480)	°C	<b>20,00</b>

<b>PARETI VERTICALI</b>	Superficie	m <sup>2</sup>	<b>1.513,70</b>
	Trasmittanza	W/m <sup>2</sup> K	<b>1,12</b>
	costo unitario miglioramento	€ /m <sup>2</sup>	<b>€ 75,00</b>
<b>SOTTOTETTO</b>	Superficie	m <sup>2</sup>	<b>1449,10</b>
	Trasmittanza	W/m <sup>2</sup> K	<b>1,59</b>
	costo unitario miglioramento	€ /m <sup>2</sup>	<b>€ 75,00</b>
<b>SERRAMENTI</b>	Superficie	m <sup>2</sup>	<b>287,10</b>
	Trasmittanza	W/m <sup>2</sup> K	<b>4,86</b>
	costo unitario miglioramento	€ /m <sup>2</sup>	<b>€ 400,00</b>
<b>PAVIMENTO NON RISCALDATO</b>	Superficie	m <sup>2</sup>	<b>1470,70</b>
	Trasmittanza	W/m <sup>2</sup> K	<b>1,30</b>
	costo unitario miglioramento	€ /m <sup>2</sup>	<b>€ 75,00</b>
<b>GENERATORI DI CALORE</b>	P nom max focolare	kwt	<b>437,20</b>
	p elettrica	kw	<b>0,88</b>
	Anno di costruzione		<b>2012</b>
	costo globale miglioramento	€	<b>€ 58.175,00</b>

**DATI REALI**

BOLLITORI	capacità	litri	-
	potenza	kw	-
TERMINALI	potenza	kwt	94,26
POMPE DI CIRCOLAZIONE	potenza	kw	1,69
	costo globale miglioramento	€	-
VALVOLE TERMOSTATICHE	Quantità	n.	47,00
	costo unitario miglioramento	€ /cad	€ 150,00

**DATI TECNICI – SISTEMA EDIFICIO / IMPIANTO – (2)**
**STATO DI FATTO  
(APE)**

0

<b>Edificio</b>	EP gl,ren	kWh/mq	14,66
	EP gl,nren	kWh/mq	529,65
	EP gl, tot	kWh/mq	544,31
	<b>Classe energetica</b>		E
<b>Riscaldamento</b>	EP,H, tot	kWh/mq	482,48
<b>Acqua calda sanitaria</b>	EP,W, tot	kWh/mq	6,11
<b>Efficienza globale media annuale dell'edificio</b>	$\epsilon_{g,yr}$	-	74,50%
<b>Efficienza globale media annuale per il riscaldamento</b>	$\epsilon_{gH,yr}$	-	68,00%
<b>Efficienza globale media annuale per ACS</b>	$\epsilon_{gW,yr}$	-	81,00%

**CONSUMI**

<b>consumi energia termica</b>	2018	mc	-
	2019	mc	-
	2020	mc	42.759
	media	mc	42.759
<b>consumi energia elettrica</b>	2018	kWh	0
	2019	kWh	0
	2020	kWh	0
	media	kWh	0

**INTERVENTO DI  
MIGLIORAMENTO**

1

<b>CAPPOTTO</b>	EP,H, tot	kWh/mq	408,02
	EP gl,nren	kWh/mq	455,27
	<b>Classe energetica</b>		D
	$\epsilon_{gH,yr}$	%	75,00%
	costo intervento	€	€ 113.527,50

2

<b>SOTTOTETTO</b>	EP,H, tot	kWh/mq	403,54
	EP gl,nren	kWh/mq	450,79
	<b>Classe energetica</b>		D
	$\epsilon_{gH,yr}$	%	74,00%
	costo intervento	€	€ 108.682,50

3

<b>SERRAMENTI</b>	EP,H, tot	kWh/mq	433,32
	EP gl,nren	kWh/mq	480,54
	<b>Classe energetica</b>		D
	$\epsilon_{gH,yr}$	%	75,00%
	costo intervento	€	€ 114.840,00



**INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO**
**4**
**CALDAIA + VALVOLE**

EP,H, tot	kWh/mq	415,50
EP gl,nren	kWh/mq	461,51
Classe energetica		D
$\epsilon_{gH,yr}$		87,00%
costo intervento	€	€ 58.175,00

**5**
**CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE**

EP,H, tot	kWh/mq	243,66
EP gl,nren	kWh/mq	290,01
Classe energetica		B
$\epsilon_{gH,yr}$		84,00%
costo intervento	€	€ 395.225,00

**DATI TECNICI – SISTEMA EDIFICIO / IMPIANTO – (3)**
**DATI FINANZIARI**

Tasso inflazione atteso	1,0%
Tasso interesse capitale prestato	3,0%

**LEGENDA**

EP gl,ren	Indice di prestazione di energia primaria rinnovabile edificio
EP gl,nren	Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile edificio
EP gl, tot	Indice di prestazione di energia primaria totale dell'edificio
EP,H,ren	Indice di prestazione di energia primaria rinnovabile riscaldamento
EP,H,nren	Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile riscaldamento
EP,H, tot	Indice di prestazione di energia primaria totale riscaldamento
EP,W,ren	Indice di prestazione di energia primaria rinnovabile ACS
EP,W,nren	Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile ACS
EP,W, tot	Indice di prestazione di energia primaria totale ACS
$\epsilon_{g,yr}$	Efficienza globale media annuale dell'edificio
$\epsilon_{gH,yr}$	Efficienza globale media annuale per riscaldamento
$\epsilon_{gW,yr}$	Efficienza globale media annuale per ACS

Allegato 1      Miglioramenti energetici involucro ed impianto (Condizioni standard)

CONDIZIONI STANDARD (UNI TS 11300)				STATO DI FATTO	SITUAZIONE DOPO IL MIGLIORAMENTO		
Oggetto dell'intervento	Quantità	Costo unitario di intervento	Descrizione sintetica	Fabbisogno Annuale Energia primaria per il riscaldamento [KWh]	Fabbisogno Annuale Energia primaria per il riscaldamento [KWh]	% miglioramento	Risparmio annuo di energia primaria [kWh]
CAPPOTTO	1513,70	€ 75	Realizzazione isolamento termico su pareti verticali ( U<0.23 W/m²K )	916.712	775.238	15,43%	141.474
SOTTOTETTO	1449,10	€ 75	Realizzazione isolamento termico su sottotetto ambienti riscaldati (U<0.20 W/m²K)	916.712	766.726	16,36%	149.986
SERRAMENTI	287,10	€ 400	nuovi serramenti con U < 1,30 W/m²K	916.712	823.308	10,19%	93.404
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 58.175	Sostituzione caldaia con termoregolazione	916.712	789.450	13,88%	127.262
CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 395.225	Intervento globale	916.712	462.954	49,50%	453.758

Allegato 2Descrizione sintetica sistema "edificio - impianto"

DATI GEOMETRICI			DATI ENERGETICI	
Superficie lorda pavimento	2.267	m2	Rapporto S/V	0,50
Superficie utile	1.900	m2	EP gl,nren	529,65
Volume lordo	13.421	m3	Gradi giorno	2545
Volume netto	9.502	m3		
Superficie disperdente	6.668	m2		

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE			
	TRASMITTANZE		Superfici
	ESISTENTI	REQUISITI MINIMI 15 OTTOBRE 2015	mq
PARETI VERTICALI	1,12	0,23	1513,70
SOTTOTETTO	1,59	0,20	1449,10
SERRAMENTI	4,86	1,30	287,10
PAVIMENTO NON RISCALDATO	0,36	0,25	1470,70

CONSUMI ENERGETICI						
Consumi	2018	2019	2020	media triennio	Riscaldamento	Acqua calda sanitaria
Termici	-	-	42.759	42.759	42.224	535
Elettrici	-	-	-	-		

CARATTERISTICHE IMPIANTO					
generatori di calore		Produzione Acqua Calda Sanitaria		Sistema di emissione	Sistema di distribuzione
potenza utile	bruciatore	Volume accumulo	Assorbimenti elettrici	Assorbimenti elettrici	Assorbimenti elettrici
KW (termici)	KW (elettrici)	litri	KW	KW	KW
437,20	0,88	-	-	94,26	1,69

DESTINAZIONE D'USO
E.4 Edifici adibiti ad attività ricreative o di culto e assimilabili:



Allegato 3      Miglioramenti energetici involucro ed impianto

CONSUMI REALI				STATO DI FATTO	SITUAZIONE DOPO I MIGLIORAMENTI		VALUTAZIONI A SEGUITO DEI MIGLIORAMENTI				
Oggetto dell'intervento	Quantità	Costo unitario di intervento	Descrizione sintetica	Energia consumata [KWh]	Energia consumata [KWh]	% miglioramento	Costo stimato intervento [€]	Energia annua risparmiata [KWh]	Combustibile risparmiato [mc]	Risparmio economico [€/anno]	Indicatore di convenienza [kWh / €]
Consumi attuali stimati					411.053						
CAPPOTTO	1513,70	€ 75,00	Realizzazione isolamento termico su pareti verticali ( U<0.23 W/m2K )	411.053	347.616	15,43%	€ 113.528	63.437	6.516	€ 9.123	0,56
SOTTOTETTO	1449,10	€ 75,00	Realizzazione isolamento termico su sottotetto ambienti riscaldati (U<0.20 W/m2K)	411.053	343.800	16,36%	€ 108.683	67.254	6.908	€ 9.672	0,62
SERRAMENTI	287,10	€ 400,00	nuovi serramenti con U < 1,30 W/m2K	411.053	369.171	10,19%	€ 114.840	41.882	4.302	€ 6.023	0,36
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 58.175,00	Sostituzione caldaia con termoregolazione	411.053	353.989	13,88%	€ 58.175	57.064	5.862	€ 8.206	0,98
CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 395.225,00	Intervento globale	411.053	207.588	49,50%	€ 395.225	203.465	20.900	€ 29.260	0,51

Allegato 4

Miglioramenti alle emissioni in atmosfera

EMISSIONI IN ATMOSFERA				STATO DI FATTO	SITUAZIONE DOPO IL MIGLIORAMENTO		EMISSIONI CO <sub>2</sub> (KG)	
Oggetto dell'intervento	Quantità	Costo intervento	Descrizione sintetica	Energia consumata [KWh]	Energia consumata [KWh]	% miglioramento	Ante intervento	Post intervento
CAPPOTTO	1513,70	€ 75,00	Realizzazione isolamento termico su pareti verticali ( U<0.23 W/m2K )	411.053	347.616	15,43%	86.321,21	72.999,46
SOTTOTETTO	1449,10	€ 75,00	Realizzazione isolamento termico su sottotetto ambienti riscaldati (U<0.20 W/m2K)	411.053	343.800	16,36%	86.321,21	72.197,94
SERRAMENTI	287,10	€ 400,00	nuovi serramenti con U < 1,30 W/m2K	411.053	369.171	10,19%	86.321,21	77.525,92
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 58.175,00	Sostituzione caldaia con termoregolazione	411.053	353.989	13,88%	86.321,21	74.337,72
CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 395.225,00	Intervento globale	411.053	207.588	49,50%	86.321,21	43.593,57

Allegato 5      Ipotesi di miglioramento - Priorità di intervento

OGGETTO DELL'INTERVENTO	COSTO STIMATO INTERVENTO [€]	SITUAZIONE DOPO I MIGLIORAMENTI				CLASSE ENERGETICA	
		Quantità	% miglioramento	Risparmio economico [€/anno]	Indicatore di convenienza [KWh / €] *	EP,H, tot (kWh/mq)	CLASSE
CAPPOTTO	€ 113.527,50	1.514	15,43%	€ 9.123	0,56	455,27	D
SOTTOTETTO	€ 108.682,50	1.449	16,36%	€ 9.672	0,62	450,79	D
SERRAMENTI	€ 114.840,00	287	10,19%	€ 6.023	0,36	480,54	D
CALDAIA + VALVOLE	€ 58.175,00	1	13,88%	€ 8.206	0,98	461,51	D
CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE	€ 395.225,00	1	49,50%	€ 29.260	0,51	290,01	B

Allegato 6

Analisi economico-finanziarie

INTERVENTO	RISPARMIO ENERGETICO	COSTO INTERVENTO	INDICATORE DI CONVENIENZA	DURATA INVESTIMENTO	RISPARMIO ANNUO	FLUSSI CASSA ATTUALIZZATI	VAN	TEMPO DI RITORNO SEMPLICE	INDICE DI PROFITTO (VAN/Invest)
	(kWh)	(€)	[KWh / €]	(anni)	(€)	(€)	(€)		
CAPPOTTO	63.437	€ 113.527,50	0,56	25	€ 9.122,92	€ 178.526	€ 64.998	12,44	€ 0,57
SOTTOTETTO	67.254	€ 108.682,50	0,62	25	€ 9.671,82	€ 189.267	€ 80.585	11,24	€ 0,74
SERRAMENTI	41.882	€ 114.840,00	0,36	25	€ 6.023,14	€ 117.866	€ 3.026	19,07	€ 0,03
CALDAIA + VALVOLE	57.064	€ 58.175,00	0,98	20	€ 8.206,47	€ 134.444	€ 76.269	7,09	€ 1,31
CAPPOTTO + SOTTOTETTO + SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE	203.465	€ 395.225,00	0,51	25	€ 29.260,50	€ 572.596	€ 177.371	13,51	€ 0,45