

Polizia Locale

Via A. Pietrasanta, 5 – 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
A - MODELLO ENERGETICO.....	6
Destinazione d'uso.....	6
Grandezze fondamentali.....	6
Dati sull'involucro edilizio.....	7
Impianti del sito.....	7
4- Periodo di riferimento della diagnosi.....	7
5- Unità di misura e valori di riferimento adottati.....	8
6- Consumi energetici.....	9
7- Indicatori energetici.....	9
Indici di prestazione energetica dell'edificio.....	9
Classificazione energetica dell'edificio.....	9
8- Informazioni sul metodo di raccolta dati.....	10
9- Modelli energetici.....	10
10- Calcolo degli indicatori energetici individuati e confronto con quelli di riferimento.....	10
11- Interventi effettuati in passato.....	10
12 – Individuazione dei possibili interventi.....	10
Miglioramenti all'involucro edilizio.....	10

Inquinanti principali.....	12
Analisi economico- finanziaria: l'indicatore VAN.....	12
13 – Tabella riassuntiva degli interventi individuati.....	14
14 – Dichiarazione di rispondenza.....	16

Introduzione

Nel seguente elaborato è proposto il rapporto di Diagnosi energetica per la sede della **Polizia locale** 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.

A seguito della attività in campo, sono stati esaminati i dati e le informazioni raccolte in modo da poter suddividere l'edificio in diverse zone termiche e procedere con la modellazione e simulazione energetica.

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 **11 febbraio 2022**.

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	
Edificio oggetto di diagnosi	
Polizia locale	
Indirizzo	
Via	A. Pietrasanta, 5
CAP	26845
Località	Codogno
Provincia	Lodi
Codice ATECO (aggiornamento 2018)	
84.24.00	
Ordine pubblico e sicurezza nazionale	

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. La sede della polizia locale è composta da un piano terra e un piano seminterrato riscaldato. Al piano terra sono presenti i vari uffici, mentre al piano seminterrato si ha una zona di deposito e una zona adibita a spogliatoio.



Indirizzo	Via A. Pietrasanta, 5
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.8 – Edifici adibiti ad attività industriali ed artigianali 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.

Superficie lorda riscaldata	m ²	440
Volume lordo riscaldato	m ³	1.474
Superficie netta riscaldata	m ²	387
Volume netto riscaldato	m ³	1.160
Pareti perimetrali verticali	m ²	222,1
Serramenti	m ²	79,2
Copertura	m ²	24,5
Superficie disperdente	m ²	707,7
Rapporto S/V	1/m	0,48

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 ² K]	Attuale limite Conto Termico [W/m ² K]
Trasmittanza media delle pareti verticali	1,50	0,23
Trasmittanza media degli infissi	5,40	1,30
Trasmittanza pavimento su non riscaldato	1,37	0,25
Trasmittanza copertura (parte dell'ingresso)	1,79	0,20

Impianti del sito

Durante il sopralluogo sono state raccolte informazioni riguardanti l'impianto di riscaldamento della sede della Polizia locale. Nella centrale termica sono presenti tre caldaie, due tradizionali e una a condensazione, a servizio dell'intero complesso. Pertanto, in mancanza di sufficienti informazioni, si ipotizza di considerare una sola caldaia tradizionale a servizio della polizia locale. L'acqua calda sanitaria è fornita da un boiler elettrico.

Il sistema di emissione è composto da radiatori privi di valvole termostatiche.

IMPIANTO	GENERATORE	ALIMENTAZIONE	POTENZA (kW)
Climatizzazione invernale	Caldaia a gas	Gas metano	328
Acqua calda	Boiler	Elettricità	1,20

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:

- **Gas Naturale**

PDR - 03150103375610	
Anno	Consumo gas metano (m ³)
2020 - 2021	32.223

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 ² anno
Indice di prestazione di energia primaria rinnovabile edificio – $EP_{gl,ren}$	14,84
Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile edificio – $EP_{gl,nren}$	384,76
Indice di prestazione di energia primaria totale dell'edificio – $EP_{gl,tot}$	399,60
Efficienza globale media annuale dell'edificio – $\epsilon_{g,yr}$	50 %

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 ² anno	CLASSE
Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile edificio – $EP_{gl,nren}$	384,76	F
Indice di prestazione di energia primaria totale riscaldamento – $EP_{H,tot}$	334,94	-

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.	2020 - 2021
Consumi termici (gas metano)	m ³	32.223

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 ² anno	Classe
Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile edificio – EP _{gl,nren}	384,76	F
Indice di prestazione di energia primaria non rinnovabile edificio riferimento – EP _{gl,nren,rif}	123,39	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 degli infissi pari a $5,40 \text{ W/m}^2\text{K}$ 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 valvole termostatiche in ogni ambiente.
- Installazione di un impianto fotovoltaico ($P = 12 \text{ kW}$)

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	SERRAMENTI	Nuovi serramenti $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$
2	SOSTITUZIONE GENERATORE	Nuova caldaia a condensazione + valvole termostatiche
3	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Impianto fotovoltaico con potenza di picco pari a 12 kW
	<u>INTERVENTO CUMULATIVO:</u>	
4	SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + IMPIANTO FOTOVOLTAICO	Nuovi serramenti $U = 1,30 \text{ W/m}^2\text{K}$ + Nuova caldaia a condensazione + valvole termostatiche + Impianto fotovoltaico 12 kW

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: CO₂

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

L' anidride carbonica (CO₂) 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)
SERRAMENTI	1,06	€ 125.259	1,98
CALDAIA + VALVOLE	0,79	€ 73.468	0,87
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	0,18	-€ 10.262	-0,57
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + IMPIANTO FOTOVOLTAICO	0,79	€ 201.785	1,21

IN PRESENZA DI INCENTIVI

DESCRIZIONE INTERVENTI	(1)	(2) VAN	(3)
SERRAMENTI	2,12	€ 156.939	4,95
CALDAIA + VALVOLE	1,58	€ 115.893	2,73
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	0,36	-€ 1.262	-0,14
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + IMPIANTO FOTOVOLTAICO	1,57	€ 284.890	3,43

(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 dei serramenti e l'installazione di un nuovo generatore con valvole termostatiche su ogni corpo scaldante.

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

ALLEGATI:

Allegato A Planimetria generale sito

ALLEGATO TECNICO SENZA INCENTIVI:

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

ALLEGATO TECNICO CON INCENTIVI:

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

14 – Dichiarazione di rispondenza

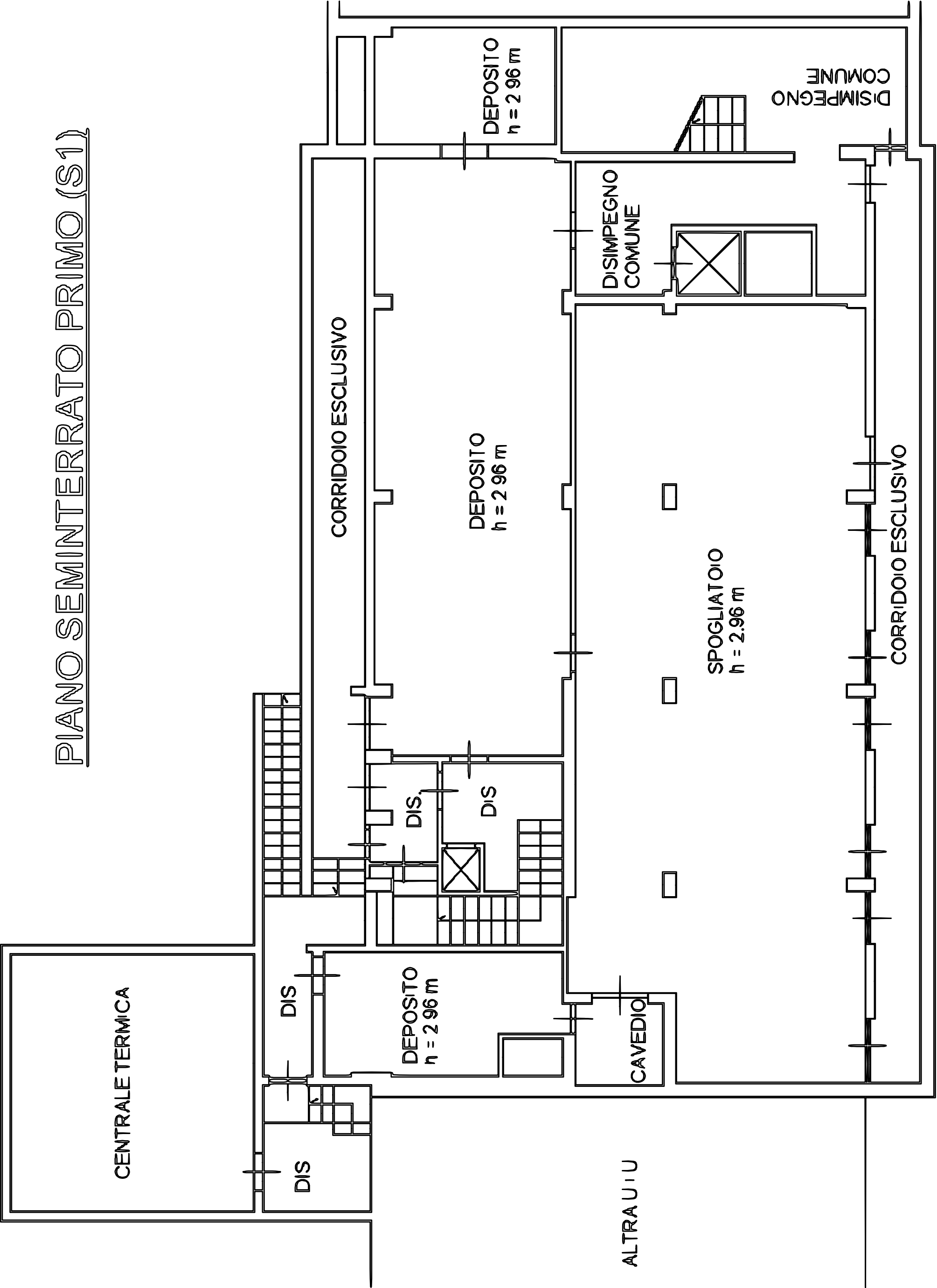
“Il sottoscritto Ing. Luca Bertoni, iscritto all’Albo degli ingegneri della Provincia di Lodi al n. 124, Esperto in Gestione dell’Energia accreditato SECER con il numero di iscrizione 0007-SC-EGE-2016, attesta che la presente diagnosi energetica corrisponde ai requisiti di cui all’Allegato 2 al G.Lgs.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



ALLEGATO A

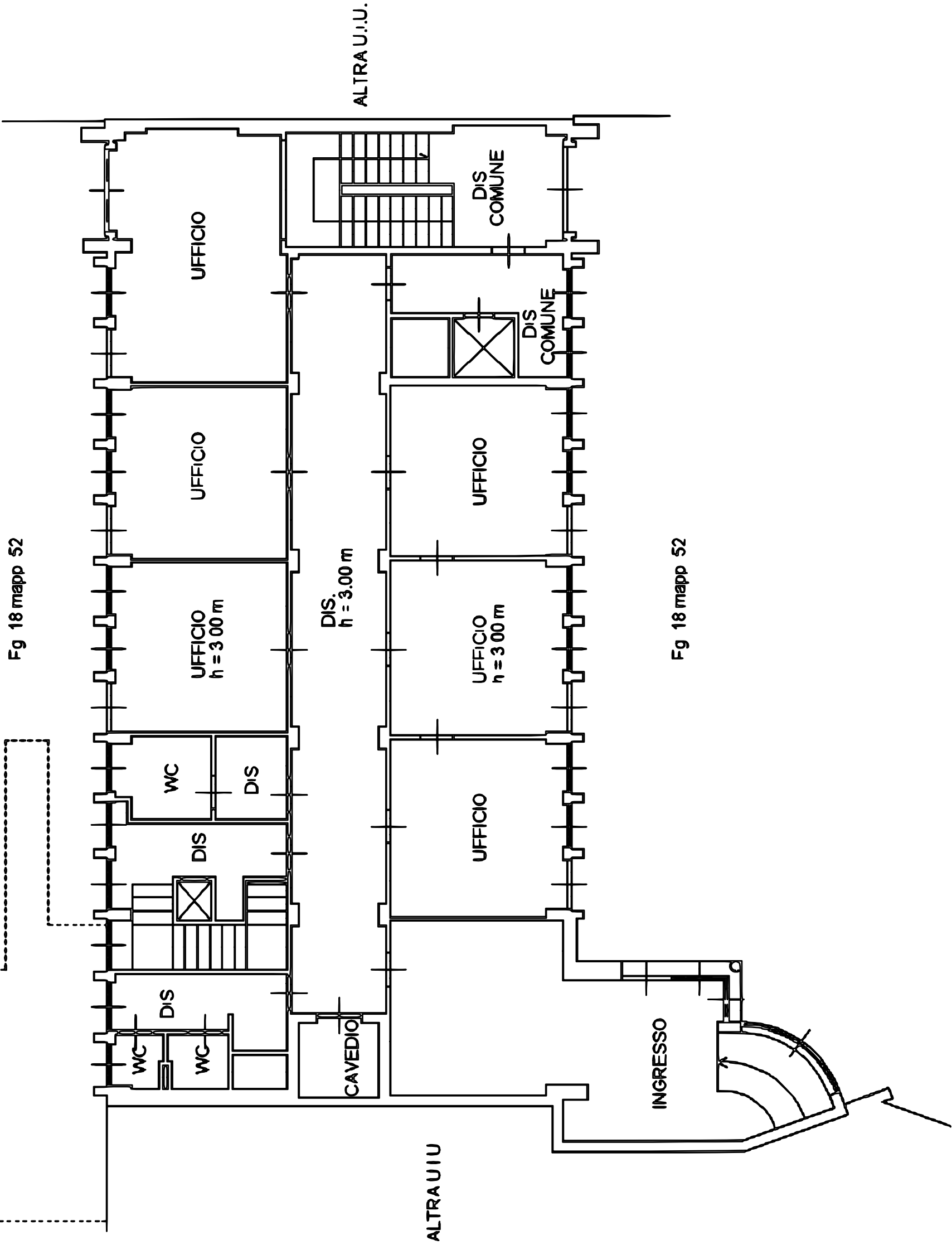
PLANIMETRIA GENERALE

PIANO SEMINTERRATO PRIMO (S1)



PIANO TERRA

Fg 18 mapp 52



Fg 18 mapp 52

ALLEGATO TECNICO senza incentivi

Località intervento	CODOGNO	GG	2545
Destinazione d'uso	E2 E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;		

PROCEDURA DI DIAGNOSI ENERGETICA

La Diagnosi energetica prevede la valutazione della seguente situazione

	Situazione di partenza	Intervento simulato
0	Stato di fatto	Stato di fatto
1	Stato di fatto	SERRAMENTI
2	Stato di fatto	CALDAIA + VALVOLE
3	Stato di fatto	FOTOVOLTAICO
4	Stato di fatto	SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO

DATI TECNICI – SISTEMA EDIFICIO / IMPIANTO – (1)

COMBUSTIBILE	tipologia	M
Superficie lorda pavimento	m ²	440
Superficie utile	m ²	387
Volume lordo	m ³	1.474
Volume netto	m ³	1.160
Superficie disperdente	m ²	708
Rapporto S/V	1/m	0,48
Temperatura di progetto (secondo DGR n. 6480)	°C	20,00

DATI REALI

PARETI VERTICALI	Superficie	m ²	222,20
	Trasmittanza	W/m ² K	1,50
	costo unitario miglioramento	€/m ²	€ 150,00
COPERTURA	Superficie	m ²	24,50
	Trasmittanza	W/m ² K	1,79
	costo unitario miglioramento	€/m ²	€ 150,00
SERRAMENTI	Superficie	m ²	79,20
	Trasmittanza	W/m ² K	5,40
	costo unitario miglioramento	€/m ²	€ 800,00
BASAMENTO	Superficie	m ²	-
	Trasmittanza	W/m ² K	-
	costo unitario miglioramento	€/m ²	-
GENERATORI DI CALORE	P nom max focolare	kwt	328,0
	p elettrica	kw	-
	Anno di costruzione		1999
	costo globale miglioramento	€	€ 84.850,00
BOLLITORI	capacità	litri	-
	potenza	kw	-

DATI REALI	TERMINALI	potenza	kwt	44,90
	POMPE DI CIRCOLAZIONE	potenza	kw	0,96
		costo globale miglioramento	€	-
	VALVOLE TERMOSTATICHE	Quantità	n.	19,00
		costo unitario miglioramento	€ /cad	€ 150,00

DATI TECNICI – SISTEMA EDIFICIO / IMPIANTO – (2)

STATO DI FATTO (APE)	0	Edificio	EP gl,ren	kWh/mq	14,84
			EP gl,nren	kWh/mq	384,76
			EP gl, tot	kWh/mq	399,60
		Classe energetica			
		Riscaldamento	EP,H, tot	kWh/mq	334,94
		Acqua calda sanitaria	EP,W, tot	kWh/mq	7,94
		Efficienza globale media annuale dell'edificio	$\epsilon_{g,yr}$	-	49,50%
		Efficienza globale media annuale per il riscaldamento	$\epsilon_{gh,yr}$	-	63,00%
CONSUMI		consumi energia termica	2018	mc	-
			2019	mc	-
			2020	mc	32.223
			media	mc	32.223
		consumi energia elettrica	2018	kWh	0
			2019	kWh	0
			2020	kWh	0
			media	kWh	0
INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO	1	SERRAMENTI	EP,H, tot	kWh/mq	261,68
			EP gl,nren	kWh/mq	312,02
			Classe energetica		E
			$\epsilon_{gh,yr}$	60%	
			costo intervento	€	€ 63.360,00
	2	CALDAIA + VALVOLE	EP,H, tot	kWh/mq	261,49
			EP gl,nren	kWh/mq	311,15
			Classe energetica		E
			$\epsilon_{gh,yr}$	76%	
			costo intervento	€	€ 84.850,00
	3	FOTOVOLTAICO	EP,H, tot	kWh/mq	331,350
			EP gl,nren	kWh/mq	338,960
			Classe energetica		F
			$\epsilon_{gh,yr}$	69%	
			costo intervento	€	€ 18.000,00
	4	SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	EP,H, tot	kWh/mq	192,010
			EP gl,nren	kWh/mq	199,760
			Classe energetica		D
			$\epsilon_{gh,yr}$	91%	
			costo intervento	€	€ 166.210,00

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

Tasso inflazione atteso		1,0%
Tasso interesse capitale prestito		3,0%
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	
ε_{g,yr}	Efficienza globale media annuale dell'edificio	
ε_{gH,yr}	Efficienza globale media annuale per riscaldamento	
ε_{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]
SERRAMENTI	79,20	€ 800	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m²K	129.622	101.270	21,87%	28.352
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 84.850	Sostituzione caldaia + termoregolazione	129.622	101.197	21,93%	28.425
FOTOVOLTAICO	1,00	€ 18.000	Impianto fotovoltaico P = 12 kW	129.622	128.232	1,07%	1.389
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	1,00	€ 166.210	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m²K + sostituzione caldaia + termoregolazione + impianto fotovoltaico	129.622	74.308	42,67%	55.314



Diagnosi energetica relativa a: Polizia Locale

Allegato 2Descrizione sintetica sistema "edificio - impianto"

DATI GEOMETRICI			DATI ENERGETICI	
Superficie lorda pavimento	440	m2	Rapporto S/V	0,48
Superficie utile	387	m2	EP gl,nren	384,76
Volume lordo	1.474	m3	Gradi giorno	2545
Volume netto	1.160	m3		
Superficie disperdente	708	m2		

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE			
	TRASMITTANZE		Superfici
	ESISTENTI	REQUISITI MINIMI 15 OTTOBRE 2015	mq
PARETI VERTICALI	1,50	0,23	222,20
COPERTURA	1,79	0,20	24,50
SERRAMENTI	5,40	1,30	79,20
BASAMENTO	0,36	0,25	-

CONSUMI ENERGETICI						
Consumi	2018	2019	2020	media triennio	Riscaldamento	Acqua calda sanitaria
Termici	-	-	32.223	32.223	31.477	746
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
328,00	-	-	-	44,90	0,96

DESTINAZIONE D'USO
E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;



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					306.427						
SERRAMENTI	79,20	€ 800,00	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m2K	306.427	239.403	21,87%	€ 63.360	67.023	6.885	€ 9.639	1,06
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 84.850,00	Sostituzione caldaia + termoregolazione	306.427	239.230	21,93%	€ 84.850	67.197	6.903	€ 9.664	0,79
FOTOVOLTAICO	1,00	€ 18.000,00	Impianto fotovoltaico P = 12 kW	306.427	303.142	1,07%	€ 18.000	3.284	337	€ 472	0,18
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	1,00	€ 166.210,00	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m2K + sostituzione caldaia + termoregolazione + impianto fotovoltaico	306.427	175.664	42,67%	€ 166.210	130.762	13.432	€ 18.805	0,79

Allegato 4

Miglioramenti alle emissioni in atmosfera

EMISSIONI IN ATMOSFERA				STATO DI FATTO	SITUAZIONE DOPO IL MIGLIORAMENTO		EMISSIONI CO ₂ (KG)	
Oggetto dell'intervento	Quantità	Costo intervento	Descrizione sintetica	Energia consumata [KWh]	Energia consumata [KWh]	% miglioramento	Ante intervento	Post intervento
SERRAMENTI	79,20	€ 800,00	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m2K	306.427	239.403	21,87%	64.349,63	50.274,71
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 84.850,00	Sostituzione caldaia + termoregolazione	306.427	239.230	21,93%	64.349,63	50.238,21
FOTOVOLTAICO	1,00	€ 18.000,00	Impianto fotovoltaico P = 12 kW	306.427	303.142	1,07%	64.349,63	63.659,91
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	1,00	€ 166.210,00	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m2K + sostituzione caldaia + termoregolazione + impianto fotovoltaico	306.427	175.664	42,67%	64.349,63	36.889,51

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
SERRAMENTI	€ 63.360,00	79	21,87%	€ 9.639	1,06	312,02	E
CALDAIA + VALVOLE	€ 84.850,00	1	21,93%	€ 9.664	0,79	311,15	E
FOTOVOLTAICO	€ 18.000,00	1	1,07%	€ 472	0,18	338,96	F
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	€ 166.210,00	1	42,67%	€ 18.805	0,79	199,76	D



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)	(€)	(€)	(€)		
SERRAMENTI	67.023	€ 63.360,00	1,06	25	€ 9.638,71	€ 188.619	€ 125.259	6,57	€ 1,98
CALDAIA + VALVOLE	67.197	€ 84.850,00	0,79	20	€ 9.663,70	€ 158.318	€ 73.468	8,78	€ 0,87
FOTOVOLTAICO	3.284	€ 18.000,00	0,18	20	€ 472,33	€ 7.738	-€ 10.262	38,11	-€ 0,57
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	130.762	€ 166.210,00	0,79	25	€ 18.805,08	€ 367.995	€ 201.785	8,84	€ 1,21

ALLEGATO TECNICO senza incentivi

Località intervento	CODOGNO	GG	2545
Destinazione d'uso	E2 E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;		

PROCEDURA DI DIAGNOSI ENERGETICA

La Diagnosi energetica prevede la valutazione della seguente situazione

	Situazione di partenza	Intervento simulato
0	Stato di fatto	Stato di fatto
1	Stato di fatto	SERRAMENTI
2	Stato di fatto	CALDAIA + VALVOLE
3	Stato di fatto	FOTOVOLTAICO
4	Stato di fatto	SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO

DATI TECNICI – SISTEMA EDIFICIO / IMPIANTO – (1)

COMBUSTIBILE	tipologia	M
Superficie lorda pavimento	m ²	440
Superficie utile	m ²	387
Volume lordo	m ³	1.474
Volume netto	m ³	1.160
Superficie disperdente	m ²	708
Rapporto S/V	1/m	0,48
Temperatura di progetto (secondo DGR n. 6480)	°C	20,00

DATI REALI

PARETI VERTICALI	Superficie	m ²	222,20
	Trasmittanza	W/m ² K	1,50
	costo unitario miglioramento	€ /m ²	€ 150,00
COPERTURA	Superficie	m ²	24,50
	Trasmittanza	W/m ² K	1,79
	costo unitario miglioramento	€ /m ²	€ 150,00
SERRAMENTI	Superficie	m ²	79,70
	Trasmittanza	W/m ² K	5,40
	costo unitario miglioramento	€ /m ²	€ 800,00
BASAMENTO	Superficie	m ²	-
	Trasmittanza	W/m ² K	-
	costo unitario miglioramento	€ /m ²	-
GENERATORI DI CALORE	P nom max focolare	kwt	328,0
	p elettrica	kw	-
	Anno di costruzione		1999
	costo globale miglioramento	€	€ 84.850,00
BOLLITORI	capacità	litri	-
	potenza	kw	-

DATI REALI	TERMINALI	potenza	kwt	44,90
	POMPE DI CIRCOLAZIONE	potenza	kw	0,96
		costo globale miglioramento	€	-
	VALVOLE TERMOSTATICHE	Quantità	n.	19,00
		costo unitario miglioramento	€ /cad	€ 150,00

DATI TECNICI – SISTEMA EDIFICIO / IMPIANTO – (2)

STATO DI FATTO (APE)	0	Edificio	EP gl,ren	kWh/mq	14,84
			EP gl,nren	kWh/mq	384,76
			EP gl, tot	kWh/mq	399,60
		Classe energetica			
		Riscaldamento	EP,H, tot	kWh/mq	334,94
		Acqua calda sanitaria	EP,W, tot	kWh/mq	7,94
		Efficienza globale media annuale dell'edificio	$\epsilon_{g,yr}$	-	49,50%
		Efficienza globale media annuale per il riscaldamento	$\epsilon_{gh,yr}$	-	63,00%
Efficienza globale media annuale per ACS	$\epsilon_{gw,yr}$	-	36,00%		
CONSUMI		consumi energia termica	2018	mc	-
			2019	mc	-
			2020	mc	32.223
			media	mc	32.223
		consumi energia elettrica	2018	kWh	0
			2019	kWh	0
			2020	kWh	0
			media	kWh	0
INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO	1	SERRAMENTI	EP,H, tot	kWh/mq	261,68
			EP gl,nren	kWh/mq	312,02
			Classe energetica		E
			$\epsilon_{gh,yr}$	60%	
			costo intervento	€	€ 63.760,00
	2	CALDAIA + VALVOLE	EP,H, tot	kWh/mq	261,49
			EP gl,nren	kWh/mq	311,15
			Classe energetica		E
			$\epsilon_{gh,yr}$	76%	
			costo intervento	€	€ 84.850,00
	3	FOTOVOLTAICO	EP,H, tot	kWh/mq	331,350
			EP gl,nren	kWh/mq	338,960
			Classe energetica		F
			$\epsilon_{gh,yr}$	69%	
			costo intervento	€	€ 18.000,00
	4	SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	EP,H, tot	kWh/mq	192,010
			EP gl,nren	kWh/mq	199,760
			Classe energetica		D
			$\epsilon_{gh,yr}$	91%	
			costo intervento	€	€ 166.610,00

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

Tasso inflazione atteso		1,0%
Tasso interesse capitale prestito		3,0%
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	
ε_{g,yr}	Efficienza globale media annuale dell'edificio	
ε_{gH,yr}	Efficienza globale media annuale per riscaldamento	
ε_{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]
SERRAMENTI	79,70	€ 800	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m²K	129.622	101.270	21,87%	28.352
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 84.850	Sostituzione caldaia + termoregolazione	129.622	101.197	21,93%	28.425
FOTOVOLTAICO	1,00	€ 18.000	Impianto fotovoltaico P = 12 kW	129.622	128.232	1,07%	1.389
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	1,00	€ 166.610	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m²K + sostituzione caldaia + termoregolazione + impianto fotovoltaico	129.622	74.308	42,67%	55.314

Allegato 2Descrizione sintetica sistema "edificio - impianto"

DATI GEOMETRICI			DATI ENERGETICI	
Superficie lorda pavimento	440	m2	Rapporto S/V	0,48
Superficie utile	387	m2	EP gl,nren	384,76
Volume lordo	1.474	m3	Gradi giorno	2545
Volume netto	1.160	m3		
Superficie disperdente	708	m2		

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE			
	TRASMITTANZE		Superfici
	ESISTENTI	REQUISITI MINIMI 15 OTTOBRE 2015	mq
PARETI VERTICALI	1,50	0,23	222,20
COPERTURA	1,79	0,20	24,50
SERRAMENTI	5,40	1,30	79,70
BASAMENTO	0,36	0,25	-

CONSUMI ENERGETICI						
Consumi	2018	2019	2020	media triennio	Riscaldamento	Acqua calda sanitaria
Termici	-	-	32.223	32.223	31.477	746
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
328,00	-	-	-	44,90	0,96

DESTINAZIONE D'USO
E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;



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					306.427						
SERRAMENTI	79,70	€ 800,00	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m2K	306.427	239.403	21,87%	€ 63.760	67.023	6.885	€ 9.639	1,05
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 84.850,00	Sostituzione caldaia + termoregolazione	306.427	239.230	21,93%	€ 84.850	67.197	6.903	€ 9.664	0,79
FOTOVOLTAICO	1,00	€ 18.000,00	Impianto fotovoltaico P = 12 kW	306.427	303.142	1,07%	€ 18.000	3.284	337	€ 472	0,18
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	1,00	€ 166.610,00	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m2K + sostituzione caldaia + termoregolazione + impianto fotovoltaico	306.427	175.664	42,67%	€ 166.610	130.762	13.432	€ 18.805	0,78

Allegato 4

Miglioramenti alle emissioni in atmosfera

EMISSIONI IN ATMOSFERA				STATO DI FATTO	SITUAZIONE DOPO IL MIGLIORAMENTO		EMISSIONI CO ₂ (KG)	
Oggetto dell'intervento	Quantità	Costo intervento	Descrizione sintetica	Energia consumata [KWh]	Energia consumata [KWh]	% miglioramento	Ante intervento	Post intervento
SERRAMENTI	79,70	€ 800,00	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m2K	306.427	239.403	21,87%	64.349,63	50.274,71
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 84.850,00	Sostituzione caldaia + termoregolazione	306.427	239.230	21,93%	64.349,63	50.238,21
FOTOVOLTAICO	1,00	€ 18.000,00	Impianto fotovoltaico P = 12 kW	306.427	303.142	1,07%	64.349,63	63.659,91
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	1,00	€ 166.610,00	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m2K + sostituzione caldaia + termoregolazione + impianto fotovoltaico	306.427	175.664	42,67%	64.349,63	36.889,51

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
SERRAMENTI	€ 63.760,00	80	21,87%	€ 9.639	1,05	312,02	E
CALDAIA + VALVOLE	€ 84.850,00	1	21,93%	€ 9.664	0,79	311,15	E
FOTOVOLTAICO	€ 18.000,00	1	1,07%	€ 472	0,18	338,96	F
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	€ 166.610,00	1	42,67%	€ 18.805	0,78	199,76	D

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)	(€)	(€)	(€)		
SERRAMENTI	67.023	€ 63.760,00	1,05	25	€ 9.638,71	€ 188.619	€ 124.859	6,61	€ 1,96
CALDAIA + VALVOLE	67.197	€ 84.850,00	0,79	20	€ 9.663,70	€ 158.318	€ 73.468	8,78	€ 0,87
FOTOVOLTAICO	3.284	€ 18.000,00	0,18	20	€ 472,33	€ 7.738	-€ 10.262	38,11	-€ 0,57
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	130.762	€ 166.610,00	0,78	25	€ 18.805,08	€ 367.995	€ 201.385	8,86	€ 1,21

ALLEGATO TECNICO

MODELLO ENERGETICO TERMICO

Con Incentivi

ALLEGATO TECNICO con incentivi

Località intervento	CODOGNO	GG	2545
Destinazione d'uso	E2 E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;		

PROCEDURA DI DIAGNOSI ENERGETICA

La Diagnosi energetica prevede la valutazione della seguente situazione

	Situazione di partenza	Intervento simulato
0	Stato di fatto	Stato di fatto
1	Stato di fatto	SERRAMENTI
2	Stato di fatto	CALDAIA + VALVOLE
3	Stato di fatto	FOTOVOLTAICO
4	Stato di fatto	SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO

DATI TECNICI – SISTEMA EDIFICIO / IMPIANTO – (1)

COMBUSTIBILE	tipologia	M
Superficie lorda pavimento	m ²	440
Superficie utile	m ²	387
Volume lordo	m ³	1.474
Volume netto	m ³	1.160
Superficie disperdente	m ²	708
Rapporto S/V	1/m	0,48
Temperatura di progetto (secondo DGR n. 6480)	°C	20,00

DATI REALI

PARETI VERTICALI	Superficie	m ²	222,20
	Trasmittanza	W/m ² K	1,50
	costo unitario miglioramento	€ /m ²	€ 75,00
COPERTURA	Superficie	m ²	24,50
	Trasmittanza	W/m ² K	1,79
	costo unitario miglioramento	€ /m ²	€ 75,00
SERRAMENTI	Superficie	m ²	79,20
	Trasmittanza	W/m ² K	5,40
	costo unitario miglioramento	€ /m ²	€ 400,00
BASAMENTO	Superficie	m ²	-
	Trasmittanza	W/m ² K	-
	costo unitario miglioramento	€ /m ²	-
GENERATORI DI CALORE	P nom max focolare	kwt	328,0
	p elettrica	kw	-
	Anno di costruzione		1999
	costo globale miglioramento	€	€ 42.425,00
BOLLITORI	capacità	litri	-
	potenza	kw	-

DATI REALI	TERMINALI	potenza	kwt	44,90
	POMPE DI CIRCOLAZIONE	potenza	kw	0,96
		costo globale miglioramento	€	-
	VALVOLE TERMOSTATICHE	Quantità	n.	19,00
		costo unitario miglioramento	€ /cad	€ 150,00

DATI TECNICI – SISTEMA EDIFICIO / IMPIANTO – (2)

STATO DI FATTO (APE)	0	Edificio	EP gl,ren	kWh/mq	14,84
			EP gl,nren	kWh/mq	384,76
			EP gl, tot	kWh/mq	399,60
		Classe energetica			
		Riscaldamento	EP,H, tot	kWh/mq	334,94
		Acqua calda sanitaria	EP,W, tot	kWh/mq	7,94
		Efficienza globale media annuale dell'edificio	$\epsilon_{g,yr}$	-	49,50%
		Efficienza globale media annuale per il riscaldamento	$\epsilon_{gH,yr}$	-	63,00%
		Efficienza globale media annuale per ACS	$\epsilon_{gW,yr}$	-	36,00%
		CONSUMI	consumi energia termica	2018	mc
2019	mc			-	
2020	mc			32.223	
media	mc			32.223	
consumi energia elettrica	2018		kWh	0	
	2019		kWh	0	
	2020		kWh	0	
	media		kWh	0	
INTERVENTO DI MIGLIORAMENTO	1	SERRAMENTI	EP,H, tot	kWh/mq	261,68
			EP gl,nren	kWh/mq	312,02
			Classe energetica		E
			$\epsilon_{gH,yr}$	60%	
			costo intervento	€	€ 31.680,00
	2	CALDAIA + VALVOLE	EP,H, tot	kWh/mq	261,49
			EP gl,nren	kWh/mq	311,15
			Classe energetica		E
			$\epsilon_{gH,yr}$	76%	
			costo intervento	€	€ 42.425,00
	3	FOTOVOLTAICO	EP,H, tot	kWh/mq	331,350
			EP gl,nren	kWh/mq	338,960
			Classe energetica		F
			$\epsilon_{gH,yr}$	69%	
			costo intervento	€	€ 9.000,00
	4	SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	EP,H, tot	kWh/mq	192,010
			EP gl,nren	kWh/mq	199,760
			Classe energetica		D
			$\epsilon_{gH,yr}$	91%	
			costo intervento	€	€ 83.105,00

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

Tasso inflazione atteso		1,0%
Tasso interesse capitale prestito		3,0%
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	
ε_{g,yr}	Efficienza globale media annuale dell'edificio	
ε_{gH,yr}	Efficienza globale media annuale per riscaldamento	
ε_{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]
SERRAMENTI	79,20	€ 400	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m²K	129.622	101.270	21,87%	28.352
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 42.425	Sostituzione caldaia + termoregolazione	129.622	101.197	21,93%	28.425
FOTOVOLTAICO	1,00	€ 9.000	Impianto fotovoltaico P = 12 kW	129.622	128.232	1,07%	1.389
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	1,00	€ 83.105	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m²K + sostituzione caldaia + termoregolazione + impianto fotovoltaico	129.622	74.308	42,67%	55.314



Diagnosi energetica relativa a: Polizia Locale

Allegato 2Descrizione sintetica sistema "edificio - impianto"

DATI GEOMETRICI			DATI ENERGETICI	
Superficie lorda pavimento	440	m2	Rapporto S/V	0,48
Superficie utile	387	m2	EP gl,nren	384,76
Volume lordo	1.474	m3	Gradi giorno	2545
Volume netto	1.160	m3		
Superficie disperdente	708	m2		

CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE			
	TRASMITTANZE		Superfici
	ESISTENTI	REQUISITI MINIMI 15 OTTOBRE 2015	mq
PARETI VERTICALI	1,50	0,23	222,20
COPERTURA	1,79	0,20	24,50
SERRAMENTI	5,40	1,30	79,20
BASAMENTO	0,36	0,25	-

CONSUMI ENERGETICI						
Consumi	2018	2019	2020	media triennio	Riscaldamento	Acqua calda sanitaria
Termici	-	-	32.223	32.223	31.477	746
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
328,00	-	-	-	44,90	0,96

DESTINAZIONE D'USO
E.2 Edifici adibiti a uffici e assimilabili: pubblici o privati, indipendenti o contigui a costruzioni adibite anche ad attività industriali o artigianali, purché siano da tali costruzioni scorporabili agli effetti dell'isolamento termico;



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					306.427						
SERRAMENTI	79,20	€ 400,00	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m2K	306.427	239.403	21,87%	€ 31.680	67.023	6.885	€ 9.639	2,12
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 42.425,00	Sostituzione caldaia + termoregolazione	306.427	239.230	21,93%	€ 42.425	67.197	6.903	€ 9.664	1,58
FOTOVOLTAICO	1,00	€ 9.000,00	Impianto fotovoltaico P = 12 kW	306.427	303.142	1,07%	€ 9.000	3.284	337	€ 472	0,36
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	1,00	€ 83.105,00	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m2K + sostituzione caldaia + termoregolazione + impianto fotovoltaico	306.427	175.664	42,67%	€ 83.105	130.762	13.432	€ 18.805	1,57

Allegato 4

Miglioramenti alle emissioni in atmosfera

EMISSIONI IN ATMOSFERA				STATO DI FATTO	SITUAZIONE DOPO IL MIGLIORAMENTO		EMISSIONI CO ₂ (KG)	
Oggetto dell'intervento	Quantità	Costo intervento	Descrizione sintetica	Energia consumata [KWh]	Energia consumata [KWh]	% miglioramento	Ante intervento	Post intervento
SERRAMENTI	79,20	€ 400,00	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m2K	306.427	239.403	21,87%	64.349,63	50.274,71
CALDAIA + VALVOLE	1,00	€ 42.425,00	Sostituzione caldaia + termoregolazione	306.427	239.230	21,93%	64.349,63	50.238,21
FOTOVOLTAICO	1,00	€ 9.000,00	Impianto fotovoltaico P = 12 kW	306.427	303.142	1,07%	64.349,63	63.659,91
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	1,00	€ 83.105,00	nuovi serramenti con U < 1.30 W/m2K + sostituzione caldaia + termoregolazione + impianto fotovoltaico	306.427	175.664	42,67%	64.349,63	36.889,51

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
SERRAMENTI	€ 31.680,00	79	21,87%	€ 9.639	2,12	312,02	E
CALDAIA + VALVOLE	€ 42.425,00	1	21,93%	€ 9.664	1,58	311,15	E
FOTOVOLTAICO	€ 9.000,00	1	1,07%	€ 472	0,36	338,96	F
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	€ 83.105,00	1	42,67%	€ 18.805	1,57	199,76	D

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)	(€)	(€)	(€)		
SERRAMENTI	67.023	€ 31.680,00	2,12	25	€ 9.638,71	€ 188.619	€ 156.939	3,29	€ 4,95
CALDAIA + VALVOLE	67.197	€ 42.425,00	1,58	20	€ 9.663,70	€ 158.318	€ 115.893	4,39	€ 2,73
FOTOVOLTAICO	3.284	€ 9.000,00	0,36	20	€ 472,33	€ 7.738	-€ 1.262	19,05	-€ 0,14
SERRAMENTI + CALDAIA + VALVOLE + FOTOVOLTAICO	130.762	€ 83.105,00	1,57	25	€ 18.805,08	€ 367.995	€ 284.890	4,42	€ 3,43