

# ING. DENNIS TANDIN

*Data: 02/11/2018*

COMUNE DI TURRIACO

PROVINCIA DI GORIZIA

## DIAGNOSI ENERGETICA

Redatta in modo conforme alla serie delle UNI/TS 11300 in applicazione nazionale della UNI EN ISO 13790:2008, con riferimento al metodo mensile dei fabbisogni di energia termica per Riscaldamento e ACS, con riferimento ai dati climatici e alle condizioni d'uso reali

### COMMITTENTE

**Comune di Turriaco  
Piazza Libertà 34  
34070 Turriaco (GO)**

### IL TECNICO

**Ing. Dennis Tandin**

## DIAGNOSI ENERGETICA

scuola dell'infanzia di via Roma 16

**Ing. Dennis Tandin**

Via Colombar 6/E – 34071 Cormons (GO) – mobile 3284614728  
Albo Ingegneri Provincia di Gorizia n. 762 A – C.F. TNDDNS79M24F356G – P.IVA 01076360310  
e-mail: dennis.tandin@gmail.com

## 1. PREMESSE METODOLOGICHE

Il presente documento viene redatto per gli edifici di cui al Decreto 28 dicembre 2012 “Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni”.

La procedura implementata segue la struttura fornita dalla serie delle specifiche UNI/TS 11300 discostandosi nei punti in cui esse non sono sufficientemente dettagliate.

Il documento, in conformità del D.Lgs. 115/08 e del D.Lgs. 192/05 e s.m.i. per gli edifici ad uso residenziale e terziario, mirata al contenimento degli usi finali di energia elettrica e termica, è basato su:

- il rilievo dei parametri significativi del sistema fabbricato-impianto;
- i dati storici di fatturazione energetica;
- i fabbisogni calcolati e gli utilizzi di energia primaria per gli ausiliari elettrici, il riscaldamento, la produzione di acqua calda sanitaria;
- l'energia prodotta da fonti rinnovabili (fotovoltaico, solare termico, biomasse);

in modo da poter individuare i sottosistemi in cui le energie disperse sono maggiori e individuare le migliori modalità di conduzione e gestione dell'edificio in modo da poter valutare, da un punto di vista tecnico-economico, gli interventi di retrofit energetico.

## 2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le valutazioni tecnico economiche sono effettuate considerando la normativa tecnica vigente per il calcolo dei fabbisogni energetici del complesso di edifici, la normativa vigente in materia di contenimento del fabbisogno energetico degli edifici e degli impianti per la valutazione dei requisiti tecnici richiesti agli interventi considerati, regolamenti nazionali e locali per quello che riguarda eventuali limitazioni o ulteriori imposizioni normative.

L'impianto legislativo su cui è basata la presente analisi è regolato essenzialmente da:

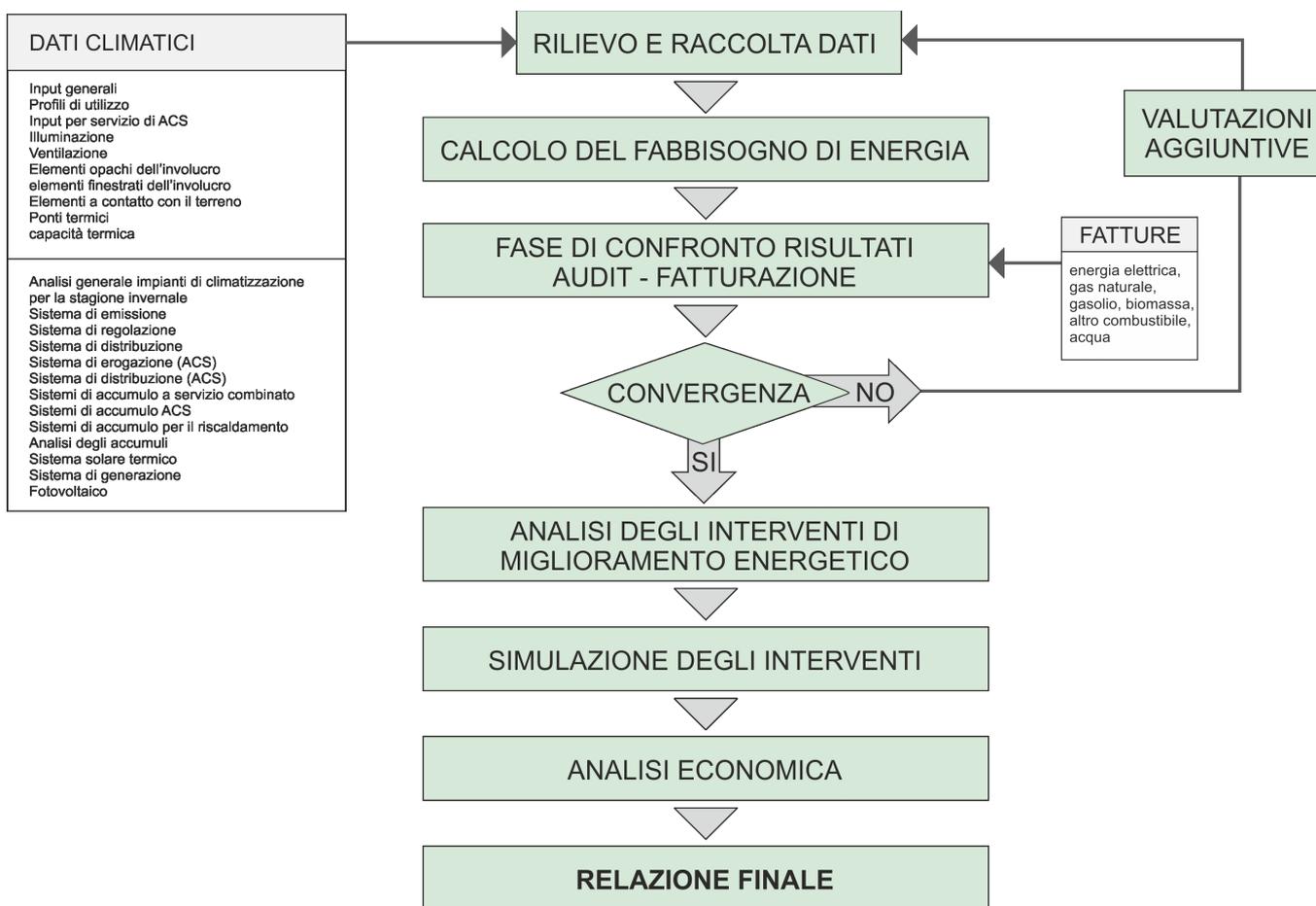
- Legge n.10/91 “Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”;
- D.P.R. n. 412/1993, “Regolamento recante norme per la progettazione, l'installazione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti termici degli edifici ai fini del contenimento di energia, in attuazione dell'art.4, comma 4, della legge 9 Gennaio 1991, n.10”;
- D.Lgs. 192/05 “Attuazione della direttiva 2002/91/CE sul rendimento energetico in edilizia”;
- D.Lgs. 311/2006, “Disposizioni correttive ed integrative al decreto legislativo 19 agosto 2005, n. 192, recante attuazione della direttiva 2002/91/CE, relativa al rendimento energetico nell'edilizia”;
- D.Lgs. 115/08 “Attuazione della direttiva 2006/32/CE relativa all'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici e abrogazione della direttiva 93/76/CEE”;
- D.M. 11/03/08, “Attuazione dell'art. 1 comma 24 lettera a) della legge 24.02.07/244 per la definizione dei valori limite di fabbisogno di energia primaria annuo e di trasmittanza termica ai fini dell'applicazione dei commi 344 e 345 dell'art.1 della legge 27.12.06/296”;
- D.I. Applicazione delle metodologie di calcolo delle prestazioni energetiche e definizione delle prescrizioni e dei requisiti minimi degli edifici ;
- D.I. 26 giugno 2015 Adeguamento del DM 26/09/2009 “Linee guida nazionali per la certificazione energetica degli edifici”;
- UNI TS 11300-Parte 1 Determinazione del fabbisogno di energia termica dell'edificio per la climatizzazione estiva ed invernale.
- UNI TS 11300-Parte 2 Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria.
- UNI TS 11300-Parte 3 Determinazione del fabbisogno di energia primaria e dei rendimenti per la climatizzazione estiva.
- UNI TS 11300-Parte 4 Utilizzo di energie rinnovabili e di altri metodi di generazione per la climatizzazione invernale e per la produzione di acqua calda sanitaria
- UNI EN 12831 Impianti di riscaldamento negli edifici Metodo di calcolo del carico termico di progetto
- UNI EN 16212 Calcoli dei risparmi e dell'efficienza energetica - Metodi top-down (discendente) e bottom-up (ascendente)

### 3. OBIETTIVI

La presente relazione viene redatta al fine del raggiungimento dei seguenti obiettivi:

1. Definizione del fabbisogno energetico standard dell'immobile (asset rating)
2. Definizione di indicatori di prestazione energetica per il fabbricato e gli impianti allo scopo di commisurare il fabbisogno energetico reale e quello calcolato (tailored rating)
3. Ricerca, analisi ed identificazione delle situazioni di degrado dell'edificio e/o di inefficienze degli impianti tecnici
4. Definizione degli interventi di riqualificazione tecnologica del fabbricato e degli impianti tecnici
5. Valutazione della fattibilità tecnica ed economica degli interventi di riqualificazione
6. Miglioramento del confort
7. Riduzione dei carichi ambientali e dei costi di gestione dell'immobile (risparmio)
8. Valutazione della riduzione delle emissioni di CO2

Al fine di ottenere questo risultato viene attuata la seguente modalità operativa:



#### Oggetto dell'incarico

L'incarico di redigere la diagnosi energetica del fabbricato indicato è stato affidato al sottoscritto ing. Dennis Tandin per analizzare lo stato attuale del sistema edificio/impianto e le particolari soluzioni di interesse per l'efficiamento energetico.

E' stato analizzato il fabbisogno attuale confrontato con i consumi energetici dell'anno 2016. E' stato scelto l'anno 2016 poiché nell'anno 2017 l'impianto fotovoltaico non ha funzionato correttamente e quindi avrebbe falsato i dati.

Lo studio è stato eseguito tramite sopralluoghi in loco, ed attività di analisi documentale sulla scorta dei dati e degli elaborati tecnici forniti dall'Amministratore delle proprietà comuni oggetto dello studio.

Le soluzioni di efficientamento analizzate sono le seguenti:

Fabbricato – involucro opaco: isolamento pareti a cappotto; isolamento copertura ala vecchia mediante la demolizione del soffitto esistente e la realizzazione di controsoffitto isolato; isolamento copertura ala nuova mediante pannelli in polistirene estruso; eliminazione parete in vetrocemento con parete opaca isolata.

Fabbricato – involucro trasparente: sostituzione serramenti.

Impianto climatizzazione – inverno: installazione valvole termostatiche sui corpi scaldanti.

Altri impianti: sostituzione corpi illuminanti esistenti con corpi illuminanti a led.

Si è analizzato ogni singolo scenario e lo scenario collettivo. Nelle analisi si è considerata la possibilità di ottenimento dell'incentivo previsto dal Conto Termico.

Scenari	Elenco interventi previsti
Fabbricato - involucro opaco	[Solaio nuovo] → [Solaio nuovo isolato] [Parete esterna] → [Parete esterna con cappotto] [Vetrocemento] → [Parete esterna con cappotto] [Solaio vecchio] → [Solaio vecchio isolato]
Fabbricato - involucro trasparente	[112x130] → [Copia di 112x130] [120x155] → [Copia di 120x155] [155x155] → [Copia di 155x155] [180x240] → [Copia di 180x240] [200x360] → [Copia di 200x360] [300x155] → [Copia di 300x155] [350x350] → [Copia di 350x350] [432x160] → [Copia di 432x160] [60x120] → [Copia di 60x120] [60x60] → [Copia di 60x60] [80x130] → [Copia di 80x130] [80x240] → [Copia di 80x240] [90x155] → [Copia di 90x155] [95x160] → [Copia di 95x160]
Impianto climatizzazione	Installazione valvole di termorogolazione
Altri impianti	Relamping dell'impianto di illuminazione
Scenario collettivo	[Solaio nuovo] → [Solaio nuovo isolato] [Parete esterna] → [Parete esterna con cappotto] [Vetrocemento] → [Parete esterna con cappotto] [Solaio vecchio] → [Solaio vecchio isolato] [112x130] → [Copia di 112x130] [120x155] → [Copia di 120x155] [155x155] → [Copia di 155x155] [180x240] → [Copia di 180x240] [200x360] → [Copia di 200x360] [300x155] → [Copia di 300x155] [350x350] → [Copia di 350x350] [432x160] → [Copia di 432x160] [60x120] → [Copia di 60x120]

	[60x60] → [Copia di 60x60] [80x130] → [Copia di 80x130] [80x240] → [Copia di 80x240] [90x155] → [Copia di 90x155] [95x160] → [Copia di 95x160] Relamping dell'impianto di illuminazione

L'attività di diagnosi è proseguita valutando i costi ed i benefici dati degli interventi.

### **Procedura dello studio di fattibilità**

Lo studio di fattibilità richiesto si configura come una procedura di audit energetico per l'edificio. Per audit energetico si intende una procedura sistematica finalizzata alla conoscenza degli usi finali di energia e all'individuazione e all'analisi di eventuali inefficienze e criticità energetiche del sistema edificio-impianto.

La fase di audit è composta da una serie di operazioni consistenti nel rilievo ed analisi di dati relativi al sistema edificio-impianto in condizioni di esercizio (dati geometrico-dimensionali, termofisici dei componenti l'involucro edilizio, prestazionali del sistema impiantistico, ecc.) nell'analisi e nelle valutazioni economiche dei consumi energetici dell'edificio.

La finalità dello studio di fattibilità è quello di valutare sotto il profilo costi-benefici i possibili interventi in analisi, quantificando in termini economici il risparmio ottenibile mediante i diversi interventi in termini di risparmio gestionale e di consumo di energia primaria.

Gli obiettivi dello studio saranno:

- analizzare la configurazione attuale e lo stato dell'impianto, individuando possibili miglioramenti o criticità nella componentistica e nella configurazione attuale;
- definire il bilancio energetico del sistema edificio-impianto;
- definire un indicatore di congruità fra consumi effettivi dell'ultimo triennio e consumi attesi, calcolati con opportuni fattori di aggiustamento a partire dalle condizioni standard
- valutare in termini energetici le variazioni conseguenti all'adozione delle diverse soluzioni proposte;
- valutare in termini economici di investimento iniziale e costi di gestione le diverse soluzioni proposte, anche in riferimento ad incentivi fiscali disponibili;
- proporre miglioramenti anche di tipo gestionale rispetto alla soluzione attuale

L'analisi energetica del sistema edificio-impianto è condotta utilizzando un modello energetico degli edifici e dell'impianto conforme alle norme precedentemente citate. La validazione di tale modello viene eseguita tramite opportuni fattori di aggiustamento tenendo conto dei dati climatici reali, del reale utilizzo del fabbricato.

La presente diagnosi energetica è redatta con riferimento a: D.P.R. n° 412 del 26 agosto 1993, D.P.R. n°551 del dicembre 1999, Decreto Legislativo n° 192 del 19 agosto 2005, Decreto Legislativo n° 311 del 29 dicembre 2006, Legge 90 del 3 agosto 2013, DM Requisiti Minimi, UNI TS 11300 parti 1, 2, 3 e 4.

#### 4. INFORMAZIONI GENERALI

Diagnosi energetica della scuola dell'infanzia sita nel comune di Turriaco (GO) in via Roma 16.

L'edificio adibito a scuola dell'infanzia si sviluppa su un piano e presenta un fabbricato originale sul fronte strada e degli ampliamenti realizzati negli anni sul lato est e sul retro. L'edificio presenta delle aule didattiche, i servizi igienici, la cucina e la zona mensa.

La struttura si presenta con murature in laterizio, serramenti in alluminio non a taglio termico salvo che per alcune porte di emergenza di nuova installazione, solai in laterocemento. Il solaio di copertura dell'edificio originale è in travetti e tavelle e dà su una soffitta non praticabile, il solaio di copertura degli ampliamenti è un solaio piano e si presenta in laterocemento. La zona cucina è stata oggetto di un ulteriore ampliamento con parete in laterizio con isolamento a cappotto.

L'impianto di riscaldamento è principalmente a radiatori con ventilconvettori per la sala mensa alimentati da due caldaie a gas a condensazione da 70kW che lavorano in cascata.

La produzione di acqua calda sanitaria avviene con un boiler in pompa di calore.

Il locale cucina presenta un climatizzatore in pompa di calore che non è stato considerato nella presente diagnosi in quanto trattasi di impianto di zone produttive per il quale non ci sono riscontri sulle tempistiche e modalità di utilizzo.

Dati catastali	
Unità immobiliare 01	Foglio: 6 Particella: .1013 Subalterno: 0 Sezione urbana: A

Classificazione dell'edificio o del complesso di edifici (Art. 3 del DPR 412/93): E.7. - attività scolastiche a tutti i livelli e assimilabili

L'edificio rientra tra quelli di proprietà pubblica o adibiti ad uso pubblico ai fini dell'articolo 5, comma 15, del DPR n. 412/93 (utilizzo delle fonti rinnovabili di energia) e dell'articolo 2, comma 1 della Legge 90 del 3 agosto 2013.

#### 5. FATTORI TIPOLOGICI DELL'EDIFICIO

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

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

## 6. PARAMETRI CLIMATICI DELLA LOCALITÀ (STD RATING)

Comune: Turriaco (GO) Gradi giorno determinati in base al DPR 412/93: 2257  
Zona climatica: E Altitudine: 12 m  
Latitudine: 45°49' Longitudine: 13°26'  
Temperatura invernale minima di progetto dell'aria esterna: -4.6 °C  
*La temperatura minima dell'aria esterna è determinata in base alla UNI 5364:1976.*  
Temperatura massima estiva di progetto: 36.0 °C  
Escursione termica nel giorno più caldo dell'anno: 17.8 °C  
Irradianza media giornaliera sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione: 271.99 W/m<sup>2</sup>

## 7. DATI TECNICI E COSTRUTTIVI DELL'EDIFICIO E DELLE RELATIVE STRUTTURE

	S m <sup>2</sup>	V m <sup>3</sup>	S/V m <sup>-1</sup>	Su m <sup>2</sup>
Unità immobiliare 01	1,653.45	2,535.00	0.65	544.20

S superficie esterna che delimita il volume a temperatura controllata o climatizzato  
V volume delle parti di edificio a temperatura controllata o climatizzate al lordo delle strutture che lo delimitano  
S/V rapporto tra superficie disperdente e volume lordi o fattore di forma dell'edificio  
Su superficie utile dell'edificio

	Zona	T <sub>inv</sub> °C	φ <sub>inv</sub> %	T <sub>est</sub> °C	φ <sub>est</sub> %
Unità immobiliare 01	Zona 1	20.0	50		

T<sub>inv</sub> valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione invernale o il riscaldamento  
φ<sub>inv</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione invernale  
T<sub>est</sub> valore di progetto della temperatura interna per la climatizzazione estiva o il raffrescamento  
φ<sub>est</sub> valore di progetto dell'umidità relativa interna per la climatizzazione estiva

Umidità relativa dell'aria di progetto per la climatizzazione estiva: 75.0 %

## 8. DATI CLIMATICI, CONSUMI ENERGETICI E CONDIZIONI D'USO (TAILORED RATING)

Il metodo di calcolo per l'analisi del risparmio energetico deve essere validato confrontando i risultati ottenuti dal calcolo standard con correzioni per le reali condizioni d'uso e climatiche con dati di consumo reali dell'impianto.

E' stato possibile analizzare le bollette relative ai consumi reali.

Si è poi proceduto alla conversione delle quantità fisiche di metano (mc) consumate in energia termica (kWh), in modo da poter confrontare i consumi reali e quelli teorici;

### 8.1 CONSUMI

I dati desunti sono riassunti nelle tabelle seguenti:

2016		energia elettrica		
		F1	F2	F3
gennaio	2131 mc	877	144	194 kWh
febbraio	2066 mc	936	138	168 kWh
marzo	1583 mc	821	122	149 kWh
aprile	1445 mc	890	122	154 kWh
maggio		914	117	149 kWh
giugno		825	106	129 kWh
luglio	552 mc	190	73	121 kWh
agosto	2 mc	129	65	109 kWh
settembre	202 mc	736	105	101 kWh
ottobre	594 mc	1101	130	159 kWh
novembre	1635 mc	1080	140	177 kWh
dicembre	2061 mc	807	143	203 kWh

Il metodo di calcolo utilizzato per il calcolo dei consumi teorici dell'edificio segue la normativa tecnica UNI/TS 11300, e si basa su dati climatici (temperatura esterna, insolazione) di riferimento secondo dati climatici standard basati sulla zona climatica di appartenenza del sito analizzato.

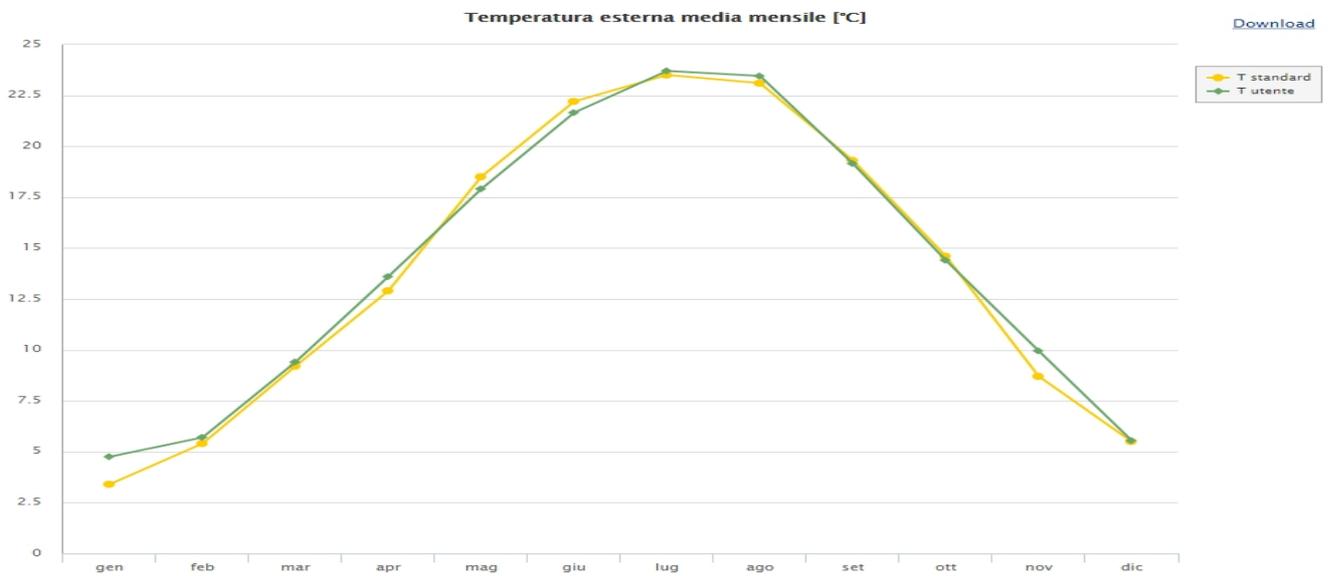
Sulla base di tali dati è stato costruito e analizzato il modello utilizzato il condominio esaminato.

Per effettuare la modellizzazione ed i calcoli necessari a valutare il consumo teorico è stato utilizzato il software TERMOLOG EIPX 7 su base nazionale.

### 8.2 DATI CLIMATICI REALI

Il risultato è stato quindi "corretto" sulla base delle caratteristiche climatiche locali, ossia secondo quanto desumibile dalle centraline climatiche locali. E' stata fatta la media delle temperature medie registrate da ARPA FVG con le centraline di Cervignano del Friuli e Monfalcone.

Mese	T standard °C	T calcolo °C
gennaio	3,4	4,75
febbraio	5,4	5,7
marzo	9,2	9,4
aprile	12,9	13,6
maggio	18,5	17,9
giugno	22,2	21,65
luglio	23,5	23,7
agosto	23,1	23,45
settembre	19,3	19,15
ottobre	14,6	14,4
novembre	8,7	9,95
dicembre	5,5	5,55



Andamento della temperatura media mensile standard e utente

Per ogni zona termica la prestazione energetica viene valutata sia a condizioni standard che adattate all'utenza. In particolare vengono valutate le dispersioni per ventilazione (Qhve) in funzione del numero di ricambi d'aria reali.

Gli apporti interni vengono valutati in modo conforme alla normativa UNI TS 11300 sia per il calcolo standard che per il calcolo adattato all'utenza.

La valutazione del fabbisogno in fase di calcolo a condizioni standard si basa sulle temperature interne legate alla destinazione d'uso. Per il calcolo per i profili d'uso reale viene implementato calcolando la temperatura media pesata per ogni zona.

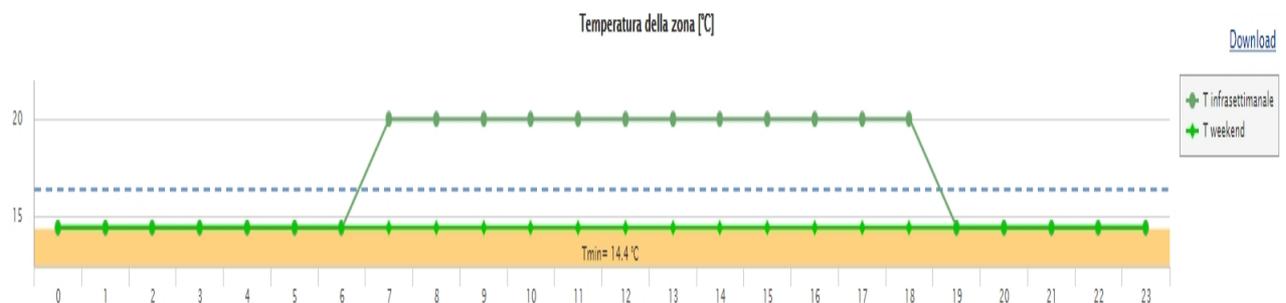
## Zona riscaldata: Zona 1

### Temperatura interna

Ora	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
T	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	20.0	14.4	14.4	14.4	14.4	14.4

Temperatura media pesata: 16.4 °C

Grafico della temperatura interna



### Altri parametri

Ricambi d'aria	Valore utente	0.53 1/h
Apporti interni	-	-
QH,W acqua calda sanitaria	Valore utente	6,442.80 kWh

**9. STATO DI FATTO**

## INDICI

<i>Descrizione</i>	<i>Unità di misura</i>	<i>Stato attuale</i>
Indice di prestazione energetica globale	kWh/m <sup>2</sup>	229.41
costo riscaldamento	€	11,424.21
consumo energetico	kWh/anno	111,172.00
classe energetica		F

## ESBORSO NEI PROSSIMI 10 ANNI IN ASSENZA DI INTERVENTI (SIMULAZIONE)

<b>Stato attuale</b>	<b>1° anno</b>	<b>2° anno</b>	<b>3° anno</b>	<b>4° anno</b>	<b>5° anno</b>	<b>6° anno</b>	<b>7° anno</b>	<b>8° anno</b>	<b>9° anno</b>	<b>10° anno</b>	<b>Totale</b>
Costo combustibile €/kWh											
Spesa combustibile €/anno	11,424.21	11,595.57	11,769.51	11,946.05	12,125.24	12,307.12	12,491.73	12,679.10	12,869.29	13,062.33	
Manutenzione ordinaria e Straordinaria €	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Spesa riscaldamento €	11,424.21	11,595.57	11,769.51	11,946.05	12,125.24	12,307.12	12,491.73	12,679.10	12,869.29	13,062.33	122,270.10

Costo del combustibile: 0.103 €/kWh

Nota: costo del combustibile incrementato del 1.50% ogni anno

**10A. RIEPILOGO DEI PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

		STATO DI FATTO		FABBRICATO - INVOLUCRO OPACO	
		F*		C*	
		Condizioni STANDARD	DIAGNOSI Condizioni TAILORED	Condizioni STANDARD	DIAGNOSI Condizioni TAILORED
<b>Fabbisogni di energia termica per riscaldamento</b>					
Durata	giorni	183.00	183.00	183.00	153.00
QH,tr	kWh	137,749.47	94,277.20	57,580.60	36,312.64
QH,ve	kWh	27,501.05	5,693.63	27,501.05	5,321.75
Qsol,e	kWh	6,341.13	6,341.13	805.41	614.95
Qsol,i	kWh	12,630.86	12,630.86	12,630.86	10,113.04
Qi	kWh	9,560.51	9,560.51	9,560.51	7,993.21
QH,nd	kWh	143,376.56	78,737.01	63,246.58	24,183.97
<b>Fabbisogni di energia termica per raffrescamento</b>					
Durata	giorni	0.00	47.00	82.00	97.00
QC,tr	kWh	0.00	6,327.42	6,352.87	7,995.35
QC,ve	kWh	0.00	417.91	2,910.48	1,146.07
Qsol,e	kWh	0.00	3,955.21	870.78	1,014.98
Qsol,i	kWh	0.00	5,023.41	8,907.89	10,487.12
Qi	kWh	0.00	2,455.43	4,283.94	5,067.59
QC,nd	kWh	0.00	1,343.72	4,143.89	6,590.53
<b>Fabbisogni di energia termica per ACS</b>					
Qh,W	kWh	110.87	6,442.80	110.87	6,442.80
<b>RISCALDAMENTO: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpH,ren	kWh	398.88	209.02	174.01	63.09
QpH,nren	kWh	200,316.06	107,767.04	86,542.89	32,745.64
QpH,tot	kWh	200,714.93	107,976.07	86,716.90	32,808.73
EpH,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0.73	0.38	0.32	0.12
EpH,nren	kWh/m <sup>2</sup>	368.09	198.03	159.03	60.17
EpH,tot	kWh/m <sup>2</sup>	368.83	198.41	159.35	60.29
ηH	-	0.72	0.73	0.73	0.74
QR,H	%	0.20	0.19	0.20	0.19
<b>ACS: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpW,ren	kWh	111.49	6,432.76	111.61	6,436.52
QpW,nren	kWh	30.34	1,931.25	29.89	1,917.43
QpW,tot	kWh	141.83	8,364.02	141.50	8,353.95
EpW,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0.20	11.82	0.21	11.83
EpW,nren	kWh/m <sup>2</sup>	0.06	3.55	0.05	3.52
EpW,tot	kWh/m <sup>2</sup>	0.26	15.37	0.26	15.35
ηW	-	3.65	3.34	3.71	3.36
QR,W	%	78.61	76.91	78.87	77.05
<b>ILLUMINAZIONE: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpL,ren	kWh	10,527.71	10,153.42	10,581.92	10,182.57
QpL,nren	kWh	13,769.37	15,146.45	13,569.89	15,039.20
QpL,tot	kWh	24,297.07	25,299.87	24,151.81	25,221.77
EpL,ren	kWh/m <sup>2</sup>	19.35	18.66	19.44	18.71
EpL,nren	kWh/m <sup>2</sup>	25.30	27.83	24.94	27.64
EpL,tot	kWh/m <sup>2</sup>	44.65	46.49	44.38	46.35

Energia primaria globale ed efficienza dell'intero edificio					
Qp <sub>gl,ren</sub>	kWh	11,038.07	16,795.21	10,867.54	16,682.18
Qp <sub>gl,nren</sub>	kWh	214,115.76	124,844.74	100,142.68	49,702.27
Qp <sub>gl,tot</sub>	kWh	225,153.83	141,639.95	111,010.22	66,384.46
Ep <sub>gl,ren</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	20.28	30.86	19.97	30.65
Ep <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	393.45	229.41	184.02	91.33
Ep <sub>gl,tot</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	413.73	260.27	203.99	121.99
QR,HWC	%	0.25	5.71	0.33	15.79
Emissioni di CO2	kg/m <sup>2</sup>	85.33	53.28	43.31	25.59
Metano					
Consumo teorico	m <sup>3</sup>	20,098.46	10,810.19	8,683.44	3,284.51
Consumo effettivo	m <sup>3</sup>	-	11,325.90	-	-
Costo teorico	€	17,887.63	9,621.07	7,728.26	2,923.22
Costo effettivo	€	-	8,154.65	-	-
k	%	-	-4.77	-	-
Energia elettrica					
Consumo teorico	kWh	7,532.73	9,015.70	7,169.89	8,775.22
Consumo effettivo	kWh	-	9,306.00	-	-
Costo teorico	€	1,506.55	1,803.14	1,433.98	1,755.04
Costo effettivo	€	-	2,047.32	-	-
k	%	-	-3.22	-	-
* La classificazione energetica è riferita all'indice di prestazione calcolato in condizioni effettive di utilizzo (tailored rating).					
Legenda					
Durata: Durata della stagione di riscaldamento o raffrescamento in giorni					
Q <sub>tr</sub> : Energia termica scambiata per trasmissione					
Q <sub>ve</sub> : Energia termica scambiata per ventilazione					
Q <sub>sol,e</sub> : Energia dovuta agli apporti solari gratuiti sulle strutture opache					
Q <sub>sol,i</sub> : Energia dovuta agli apporti solari gratuiti sulle strutture trasparenti					
Q <sub>i</sub> : Energia dovuta agli apporti interni					
Q <sub>nd</sub> : Fabbisogno ideale di energia termica utile					
Q <sub>p,ren</sub> : Energia primaria rinnovabile					
Q <sub>p,nren</sub> : Energia primaria non rinnovabile					
Q <sub>p,tot</sub> : Energia primaria totale					
Ep <sub>ren</sub> : Indice di prestazione rinnovabile					
Ep <sub>nren</sub> : Indice di prestazione non rinnovabile					
Ep <sub>tot</sub> : Indice di prestazione totale					
η: rendimento medio globale stagionale					
QR: Quota di energia rinnovabile					

## 11A. INTERVENTO MIGLIORATIVO PROPOSTO

### SINTESI

Isolamento pareti perimetrali con sistema a cappotto, isolamento soffitto ala vecchia mediante la demolizione dell-attuale soffitto e la realizzazione di soffitto in cartongesso isolato. Isolamento copertura ala nuova con polistirene espanso estruso. Sostituzione pareti in vetrocemento con parete opaca isolata.

### SCENARIO

Fabbricato - involucro opaco

### Interventi proposti:

[Solaio nuovo] → [Solaio nuovo isolato]

[Parete esterna] → [Parete esterna con cappotto]

[Vetrocemento] → [Parete esterna con cappotto]

[Solaio vecchio] → [Solaio vecchio isolato]

### INDICI E CONSUMI

Descrizione	Unità di misura	Stato attuale	Post Intervento
Indice di prestazione energetica globale	kWh/m <sup>2</sup>	229.41	91.33
consumo energetico	kWh/anno	111,172.00	39,813.88
costo riscaldamento	€ / anno	11,424.21	4,678.26
risparmio energetico	kWh/anno		71,358.11
risparmio economico	€/Anno		6,745.95
costo intervento	€		97,150.00
tempo di ritorno semplice dell'investimento	Anni		14.40
Incentivo fiscale da recuperare 0.00 %	€		0.00
tempo di ritorno semplice investimento con incentivo	Anni		14.40
classe energetica		F	C

### ESBORSO NEI PROSSIMI 10 ANNI IN ASSENZA DI INTERVENTI (SIMULAZIONE)

Stato attuale	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno	Totale
Spesa combustibile €/anno	11,424.21	11,595.57	11,769.51	11,946.05	12,125.24	12,307.12	12,491.73	12,679.10	12,869.29	13,062.33	
Spesa riscaldamento €	11,424.21	11,595.57	11,769.51	11,946.05	12,125.24	12,307.12	12,491.73	12,679.10	12,869.29	13,062.33	122,270.10

Costo del combustibile: 0.10 €/kWh

Nota: costo del combustibile incrementato del 1.50% ogni anno

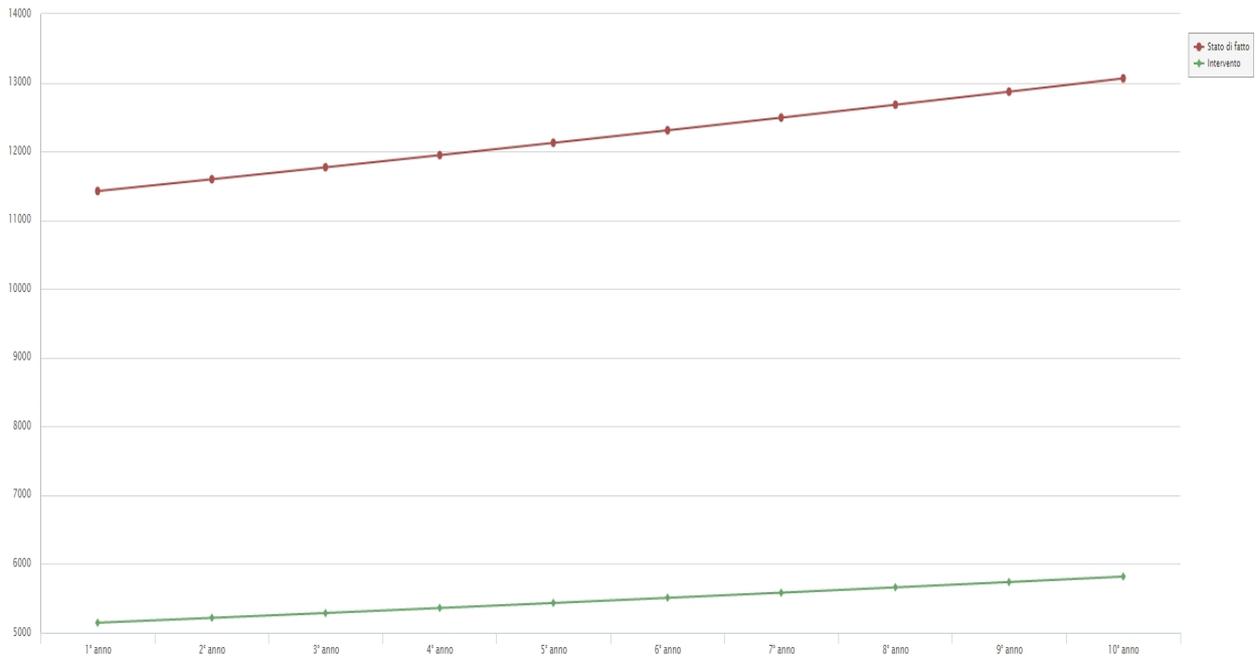
Dopo l'intervento	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno	Totale
Spesa combustibile €/anno	4,678.26	4,748.44	4,819.66	4,891.96	4,965.34	5,039.82	5,115.41	5,192.15	5,270.03	5,349.08	
Costo intervento €	97,150.00										
Ipotesi rateizzazione 10 anni	9,715.00	9,715.00	9,715.00	9,715.00	9,715.00						
Recupero fiscale €	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Spesa riscaldamento €	14,393.26	14,463.44	14,534.66	14,606.96	14,680.34	14,754.82	14,830.41	14,907.15	14,985.03	15,064.08	50,070.13
Differenza sulla rata €	2,969.05	2,867.86	2,765.15	2,660.91	2,555.10	2,447.70	2,338.69	2,228.04	2,115.74	2,001.75	24,949.98

Costo del combustibile: 0.12 €/kWh

Nota: costo del combustibile incrementato del 1.50% ogni anno

### Andamento esborso totale per anno [€]

[Download](#)



*Andamento della spesa per il riscaldamento per lo stato attuale e dopo l'intervento*

L'analisi economica si fonda sull'approccio del life cycle cost analysis secondo la norma UNI EN 15459. I passi di calcolo per la determinazione del costo globale partono dalla valutazione del tasso di sconto che consente la comparazione del valore della valuta in periodi differenti e quindi riportare al momento iniziale una spesa effettuata dopo p anni.

Il costo globale dell'investimento è determinato come segue:

$$C_G(\tau) = C_1 + \sum_j \left[ \sum_{i=1}^{\tau} (C_{a,i}(j) \times R_d(i)) - V_{f,\tau}(j) \right] (\text{€})$$

$\tau$  è periodo di calcolo

$C_1$  è il costo dell'investimento iniziale

$C_{a,i}(j)$  è il costo annuale per l'anno i del componente j

$V_{f,\tau}(j)$  è il valore finale del componente j alla fine del periodo di calcolo (riferito all'anno iniziale)

Il valore finale del componente è determinato secondo questa formula:

$$V_{f,\tau}(j) = V_0(j) \times (1 + R_p/100)^{n_{\tau}(j) \times \tau_n(j)} \times \left[ \frac{(n_{\tau}(j) + 1) \times \tau_n(j) - \tau}{\tau_n(j)} \right] \times R_d(\tau)$$

$V_0(j)$  è il costo iniziale del componente

$R_p$  è il tasso dell'andamento dei prezzi per i prodotti

$n_{\tau}(j)$  è il numero di sostituzioni del componente j nel periodo di calcolo

$\tau_n(j)$  è la vita del componente j

Il tasso di sconto è calcolato come segue:

$$R_d(p) = \left( \frac{1}{1 + R_R/100} \right)^p$$

con p il numero di anni e  $R_R$  il tasso di interesse reale

$$R_R = \frac{R - R_i}{1 + R_i/100} \%$$

dove R è il tasso di interesse di mercato e  $R_i$  è il tasso di inflazione.

Il fattore di attualizzazione utilizzato per riportare all'anno iniziale tutti i costi e le rendite annuali è stata utilizzata la seguente:

$$f_{pv}(n) = \frac{1 - (1 + R_R/100)^{-n}}{R_R/100}$$

### 12.1 Ipotesi di calcolo

Tasso di interesse di mercato	2.000	% R
Tasso di inflazione	1.000	% $R_i$
Durata del calcolo	10	Anni

Di seguito il dettaglio dei costi iniziali sostenuti per l'intervento. Nella colonna Sostituzioni è indicato il totale attualizzato delle sostituzioni avvenute per un dato componente nel periodo di calcolo utilizzato per l'analisi.

COSTI INIZIALI	Costo [€]	Quantità	Detraibile	Totale [€]	Sostituzioni [€]
----------------	-----------	----------	------------	------------	------------------

Costo dell'intervento	97,150.00	1	No	97,150.00	-
<b>Totale</b>				<b>97,150.00</b>	-

I costi di manutenzione e di smaltimento possono essere ricavati da una percentuale di incidenza sul totale e da un costo fisso aggiuntivo eventualmente specificato.

COSTI DI MANUTENZIONE ANNUALE	Incidenza sul totale [%]	Valore [€]	Costo aggiuntivo [€]	Costo anno [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

COSTI SMALTIMENTO NOMINALI	Incidenza sul totale [%]	Valore [€]	Costo aggiuntivo [€]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

I costi di smaltimento attualizzati comprendo anche le frazioni ancora non utilizzate di eventuali costi di smaltimento da sostenere oltre il periodo di vita del componente.

COSTI SMALTIMENTO ATTUALIZZATI	Vita	Anno	Costo [€]	Tasso [%]	Valore [€]
<b>Totale</b>					<b>0.00</b>

COSTI PERIODICI	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

RICAVI PERIODICI	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
Risparmio Gas naturale	-6,697.85	20	9.476	-63,471.08
Risparmio Energia elettrica	-48.10	20	9.476	-455.81
<b>Totale</b>				<b>-63,926.89</b>

COSTI UNA TANTUM	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

## 12.2 Principali risultati

Intervallo di calcolo e tasso attualizzazione

VALORI FINALI	Vita	Valore iniziale [€]	Uso	Valore finale [€]	Valore attualizzato [€]
Costo dell'intervento	20	97,150.00	0.50	-48,575.00	-44,017.44
<b>Totale</b>					<b>-44,017.44</b>

COSTO COMPLESSIVO ATTUALIZZATO SENZA INCENTIVI FISCALI €	-10,794.34
--	------------

DETRAZIONI FISCALI	Annuale	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
Conto termico	-40,056.90	0	9.476	-40,056.90
<b>Totale</b>				<b>-40,056.90</b>

VALORE ATTUALE OPERAZIONE €	-50,851.24
-----------------------------	------------

EQUIVALENTE ANNUALE	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
Equivalentente annuale	10	0.106	-5,366.13



Conto termico	-40,056.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
---------------	------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

#### Dettagli di calcolo - Attualizzazione dei costi

##### Tassi di interesse e attualizzazione

	<b>Valore</b>
Tasso interesse reale RR	<b>0.990 %</b>

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tasso di sconto Rd	1.000	0.990	0.980	0.971	0.961	0.952	0.943	0.933	0.924	0.915	0.906
Fattore d'attualizzazione fpv	1.000	0.990	1.971	2.942	3.903	4.855	5.797	6.731	7.655	8.570	9.476
Tasso di annualizzazione a	1.000	1.010	0.507	0.340	0.256	0.206	0.172	0.149	0.131	0.117	0.106

##### Valori nominali attualizzati

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo dell'intervento	97,150.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Risparmio Gas naturale	0.00	-6,632.18	-13,199.35	-19,702.13	-26,141.15	-32,517.05	-38,830.44	-45,081.94	-51,272.14	-57,401.66	-63,471.08
Risparmio Energia elettrica	0.00	-47.63	-94.79	-141.49	-187.73	-233.52	-278.86	-323.75	-368.21	-412.22	-455.81
Incentivo sui costi iniziali ..	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Conto termico	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90

##### Valore annuale attualizzato

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo dell'intervento	0.00	5,762.33	11,421.01	16,977.52	22,433.31	27,789.84	33,048.52	38,210.75	43,277.93	48,251.41	53,132.56
Risparmio Gas naturale	0.00	-6,632.18	-13,199.35	-19,702.13	-26,141.15	-32,517.05	-38,830.44	-45,081.94	-51,272.14	-57,401.66	-63,471.08
Risparmio Energia elettrica	0.00	-47.63	-94.79	-141.49	-187.73	-233.52	-278.86	-323.75	-368.21	-412.22	-455.81
Incentivo sui costi iniziali ..	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Conto termico	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90	-40,056.90

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Andamento Costo Globale</b>	-40,056.90	-40,974.38	-41,930.03	-42,923.00	-43,952.47	-45,017.63	-46,117.68	-47,251.84	-48,419.32	-49,619.37	-50,851.24
Equivalente annuale	-40,056.90	-41,380.07	-21,276.89	-14,591.92	-11,261.44	-9,272.71	-7,954.82	-7,020.23	-6,325.18	-5,789.78	-5,366.13

**10B. RIEPILOGO DEI PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

		STATO DI FATTO		FABBRICATO - INVOLUCRO TRASPARENTE	
		F*		F*	
		Condizioni STANDARD	DIAGNOSI Condizioni TAILORED	Condizioni STANDARD	DIAGNOSI Condizioni TAILORED
<b>Fabbisogni di energia termica per riscaldamento</b>					
Durata	giorni	183.00	183.00	183.00	183.00
QH,tr	kWh	137,749.47	94,277.20	125,384.59	85,761.04
QH,ve	kWh	27,501.05	5,693.63	27,501.05	5,693.63
Qsol,e	kWh	6,341.13	6,341.13	6,341.13	6,341.13
Qsol,i	kWh	12,630.86	12,630.86	12,630.86	12,630.86
Qi	kWh	9,560.51	9,560.51	9,560.51	9,560.51
QH,nd	kWh	143,376.56	78,737.01	131,012.70	70,282.28
<b>Fabbisogni di energia termica per raffrescamento</b>					
Durata	giorni	0.00	47.00	41.00	57.00
QC,tr	kWh	0.00	6,327.42	5,084.15	7,026.95
QC,ve	kWh	0.00	417.91	1,280.25	543.14
Qsol,e	kWh	0.00	3,955.21	3,558.16	4,869.15
Qsol,i	kWh	0.00	5,023.41	4,459.69	6,154.29
Qi	kWh	0.00	2,455.43	2,141.97	2,977.86
QC,nd	kWh	0.00	1,343.72	961.16	2,069.70
<b>Fabbisogni di energia termica per ACS</b>					
Qh,W	kWh	110.87	6,442.80	110.87	6,442.80
<b>RISCALDAMENTO: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpH,ren	kWh	398.88	209.02	364.85	186.53
QpH,nren	kWh	200,316.06	107,767.04	183,040.74	96,195.27
QpH,tot	kWh	200,714.93	107,976.07	183,405.59	96,381.80
EpH,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0.73	0.38	0.67	0.34
EpH,nren	kWh/m <sup>2</sup>	368.09	198.03	336.35	176.76
EpH,tot	kWh/m <sup>2</sup>	368.83	198.41	337.02	177.11
ηH	-	0.72	0.73	0.72	0.73
QR,H	%	0.20	0.19	0.20	0.19
<b>ACS: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpW,ren	kWh	111.49	6,432.76	111.51	6,433.34
QpW,nren	kWh	30.34	1,931.25	30.27	1,929.14
QpW,tot	kWh	141.83	8,364.02	141.78	8,362.47
EpW,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0.20	11.82	0.20	11.82
EpW,nren	kWh/m <sup>2</sup>	0.06	3.55	0.06	3.54
EpW,tot	kWh/m <sup>2</sup>	0.26	15.37	0.26	15.37
ηW	-	3.65	3.34	3.66	3.34
QR,W	%	78.61	76.91	78.65	76.93
<b>ILLUMINAZIONE: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpL,ren	kWh	10,527.71	10,153.42	10,535.75	10,157.89
QpL,nren	kWh	13,769.37	15,146.45	13,739.78	15,130.00
QpL,tot	kWh	24,297.07	25,299.87	24,275.52	25,287.89
EpL,ren	kWh/m <sup>2</sup>	19.35	18.66	19.36	18.67
EpL,nren	kWh/m <sup>2</sup>	25.30	27.83	25.25	27.80
EpL,tot	kWh/m <sup>2</sup>	44.65	46.49	44.61	46.47

Energia primaria globale ed efficienza dell'intero edificio					
Qp <sub>gl,ren</sub>	kWh	11,038.07	16,795.21	11,012.11	16,777.76
Qp <sub>gl,nren</sub>	kWh	214,115.76	124,844.74	196,810.79	113,254.41
Qp <sub>gl,tot</sub>	kWh	225,153.83	141,639.95	207,822.90	130,032.17
Ep <sub>gl,ren</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	20.28	30.86	20.24	30.83
Ep <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	393.45	229.41	361.65	208.11
Ep <sub>gl,tot</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	413.73	260.27	381.89	238.94
QR,HWC	%	0.25	5.71	0.26	6.32
Emissioni di CO2	kg/m <sup>2</sup>	85.33	53.28	78.95	49.01
Metano					
Consumo teorico	m <sup>3</sup>	20,098.46	10,810.19	18,365.30	9,649.40
Consumo effettivo	m <sup>3</sup>	-	11,325.90	-	-
Costo teorico	€	17,887.63	9,621.07	16,345.12	8,587.97
Costo effettivo	€	-	8,154.65	-	-
k	%	-	-4.77	-	-
Energia elettrica					
Consumo teorico	kWh	7,532.73	9,015.70	7,477.49	8,978.58
Consumo effettivo	kWh	-	9,306.00	-	-
Costo teorico	€	1,506.55	1,803.14	1,495.50	1,795.71
Costo effettivo	€	-	2,047.32	-	-
k	%	-	-3.22	-	-
* La classificazione energetica è riferita all'indice di prestazione calcolato in condizioni effettive di utilizzo (tailored rating).					
Legenda					
Durata: Durata della stagione di riscaldamento o raffrescamento in giorni					
Q <sub>tr</sub> : Energia termica scambiata per trasmissione					
Q <sub>ve</sub> : Energia termica scambiata per ventilazione					
Q <sub>sol,e</sub> : Energia dovuta agli apporti solari gratuiti sulle strutture opache					
Q <sub>sol,i</sub> : Energia dovuta agli apporti solari gratuiti sulle strutture trasparenti					
Q <sub>i</sub> : Energia dovuta agli apporti interni					
Q <sub>nd</sub> : Fabbisogno ideale di energia termica utile					
Q <sub>p,ren</sub> : Energia primaria rinnovabile					
Q <sub>p,nren</sub> : Energia primaria non rinnovabile					
Q <sub>p,tot</sub> : Energia primaria totale					
Ep <sub>ren</sub> : Indice di prestazione rinnovabile					
Ep <sub>nren</sub> : Indice di prestazione non rinnovabile					
Ep <sub>tot</sub> : Indice di prestazione totale					
η: rendimento medio globale stagionale					
QR: Quota di energia rinnovabile					

**11B. INTERVENTO MIGLIORATIVO PROPOSTO****SINTESI**

Sostituzione serramenti esterni

**SCENARIO**

Fabbricato - involucro trasparente

**Interventi proposti:**

[112x130] → [Copia di 112x130]  
 [120x155] → [Copia di 120x155]  
 [155x155] → [Copia di 155x155]  
 [180x240] → [Copia di 180x240]  
 [200x360] → [Copia di 200x360]  
 [300x155] → [Copia di 300x155]  
 [350x350] → [Copia di 350x350]  
 [432x160] → [Copia di 432x160]  
 [60x120] → [Copia di 60x120]  
 [60x60] → [Copia di 60x60]  
 [80x130] → [Copia di 80x130]  
 [80x240] → [Copia di 80x240]  
 [90x155] → [Copia di 90x155]  
 [95x160] → [Copia di 95x160]

**INDICI E CONSUMI**

Descrizione	Unità di misura	Stato attuale	Post Intervento
Indice di prestazione energetica globale	kWh/m <sup>2</sup>	229.41	208.11
consumo energetico	kWh/anno	111,172.00	100,165.40
costo riscaldamento	€ / anno	11,424.21	10,383.68
risparmio energetico	kWh/anno		11,006.57
risparmio economico	€/Anno		1,040.53
costo intervento	€		49,709.00
tempo di ritorno semplice dell'investimento	Anni		47.77
Incentivo fiscale da recuperare 0.00 %	€		0.00
tempo di ritorno semplice investimento con incentivo	Anni		47.77
classe energetica		F	F

**ESBORSO NEI PROSSIMI 10 ANNI IN ASSENZA DI INTERVENTI (SIMULAZIONE)**

Stato attuale	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno	Totale
Spesa combustibile €/anno	11,424.21	11,595.57	11,769.51	11,946.05	12,125.24	12,307.12	12,491.73	12,679.10	12,869.29	13,062.33	
Spesa riscaldamento €	11,424.21	11,595.57	11,769.51	11,946.05	12,125.24	12,307.12	12,491.73	12,679.10	12,869.29	13,062.33	122,270.10

Costo del combustibile: 0.10 €/kWh

Nota: costo del combustibile incrementato del 1.50% ogni anno

Dopo l'intervento	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno	Totale
Spesa combustibile €/anno	10,383.68	10,539.44	10,697.53	10,857.99	11,020.86	11,186.17	11,353.97	11,524.28	11,697.14	11,872.60	
Costo intervento €	49,709.00										
Ipotesi rateizzazione 10 anni	4,970.90	4,970.90	4,970.90	4,970.90	4,970.90						
Recupero fiscale €	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Spesa riscaldamento €	15,354.58	15,510.34	15,668.43	15,828.89	15,991.76	16,157.07	16,324.87	16,495.18	16,668.04	16,843.50	111,133.70
Differenza sulla rata €	3,930.37	3,914.76	3,898.92	3,882.84	3,866.52	3,849.95	3,833.14	3,816.07	3,798.75	3,781.17	38,572.50

Costo del combustibile: 0.10 €/kWh

Nota: costo del combustibile incrementato del 1.50% ogni anno

Andamento esborso totale per anno [€]

[Download](#)



*Andamento della spesa per il riscaldamento per lo stato attuale e dopo l'intervento*

**12.1 Ipotesi di calcolo**

Tasso di interesse di mercato	2.000	% R
Tasso di inflazione	1.000	% Ri
Durata del calcolo	10	Anni

Di seguito il dettaglio dei costi iniziali sostenuti per l'intervento. Nella colonna Sostituzioni è indicato il totale attualizzato delle sostituzioni avvenute per un dato componente nel periodo di calcolo utilizzato per l'analisi.

COSTI INIZIALI	Costo [€]	Quantità	Detraibile	Totale [€]	Sostituzioni [€]
Costo dell'intervento	49,709.00	1	No	49,709.00	-
<b>Totale</b>				<b>49,709.00</b>	<b>-</b>

I costi di manutenzione e di smaltimento possono essere ricavati da una percentuale di incidenza sul totale e da un costo fisso aggiuntivo eventualmente specificato.

COSTI DI MANUTENZIONE ANNUALE	Incidenza sul totale [%]	Valore [€]	Costo aggiuntivo [€]	Costo anno [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

COSTI SMALTIMENTO NOMINALI	Incidenza sul totale [%]	Valore [€]	Costo aggiuntivo [€]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

I costi di smaltimento attualizzati comprendo anche le frazioni ancora non utilizzate di eventuali costi di smaltimento da sostenere oltre il periodo di vita del componente.

COSTI SMALTIMENTO ATTUALIZZATI	Vita	Anno	Costo [€]	Tasso [%]	Valore [€]
<b>Totale</b>					<b>0.00</b>

COSTI PERIODICI	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

RICAVI PERIODICI	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
Risparmio Gas naturale	-1,033.10	20	9.476	-11,361.70
Risparmio Energia elettrica	-7.43	20	9.476	-81.71
<b>Totale</b>				<b>-11,443.41</b>

COSTI UNA TANTUM	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

**12.2 Principali risultati**

Intervallo di calcolo e tasso attualizzazione

VALORI FINALI	Vita	Valore iniziale [€]	Uso	Valore finale [€]	Valore attualizzato [€]
Costo dell'intervento	20	49,709.00	0.50	-24,854.50	-22,522.52
<b>Totale</b>					<b>-22,522.52</b>

COSTO COMPLESSIVO ATTUALIZZATO SENZA INCENTIVI FISCALI €	15,743.06
--	-----------

DETRAZIONI FISCALI	Annuale	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
--------------------	---------	-----------	-----------	------------

conto termico	-22,369.05	0	9.476	-22,369.05
<b>Totale</b>				<b>-22,369.05</b>

VALORE ATTUALE OPERAZIONE €	-6,625.99
-----------------------------	-----------

EQUIVALENTE ANNUALE	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
Equivalente annuale	10	0.106	-699.21

**RIASSUNTO DEI RISULTATI DELLA VALUTAZIONE ECONOMICA SECONDO UNI 15459 DELLO SCENARIO 'FABBRI CATO - INVOLUCRO TRASPARENTE'**

calcolo effettuato il 30/10/2018 14:37:55

**Unità immobiliare 01: Fabbricato - involucro trasparente**

	Valore
Tasso Interesse mercato R	2 %
Tasso di inflazione Ri	1 %
Periodo di calcolo	10 anni
Periodo di Payback	10 anni

**Andamento annuale**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costi	49,709.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Benefici	22,369.05	1,045.78	1,051.06	1,056.37	1,061.70	1,067.06	1,072.45	1,077.87	1,083.31	1,088.78	1,094.28
Flussi di cassa	-27,339.95	1,045.78	1,051.06	1,056.37	1,061.70	1,067.06	1,072.45	1,077.87	1,083.31	1,088.78	1,094.28
Flusso di cassa cumulato	-27,339.95	-26,294.17	-25,243.10	-24,186.73	-23,125.03	-22,057.96	-20,985.51	-19,907.64	-18,824.33	-17,735.55	-16,641.28

**Indici di valutazione**

	Valore
Costi residui e valori finali	-22,522.52 €
IP	1.118
TR att	Non raggiunto
Costo globale	-6,625.99 €
Incentivo	22,369.05 €

Indice di profitto - da 0 a più di 2



**Commento ai risultati della valutazione**

**Lo scenario di intervento proposto è economicamente conveniente.**

L'indice di profitto IP superiore all'unità rivela che nella valutazione economica i benefici superano i costi.

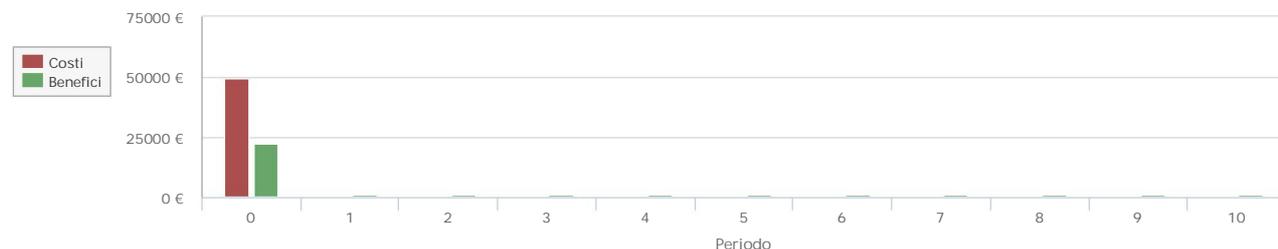
Il periodo di calcolo di **10 anni** non consente ai benefici derivati di superare i costi di investimento. Il tempo di ritorno è superiore al pay back period indicato.

Il tempo di ritorno dell'investimento supera i **50 anni**.

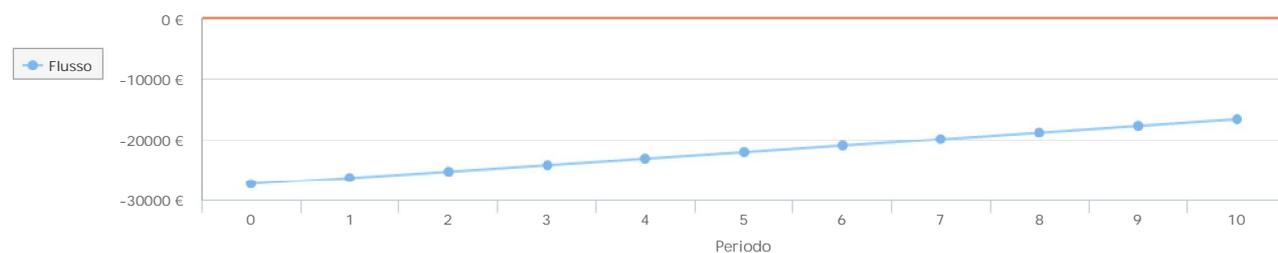
L'intervento necessita dell'incentivo per risultare conveniente. Il valore del costo globale assume infatti segno positivo nel caso in cui non si consideri il bonus di **22,369.05 €**.

E' possibile sostenere un ulteriore investimento pari a **6625.99 €** prima di raggiungere la non convenienza dell'intervento.

**Rapporto costi / benefici**



**Flusso di cassa cumulato**



**Costi, ricavi e incentivi**

	Tipologia	Costo [€]	Anno inizio	Anno fine	Tasso di crescita [%]
Costo dell'intervento	iniziali	49,709.00	0	20	0.00
Risparmio Gas naturale	periodici	-1,033.10	1	20	1.50
Risparmio Energia elettrica	periodici	-7.43	1	20	1.50
Incentivo sui costi iniziali detraibili	incentivi	0.00	1	10	0.00
conto termico	incentivi	-22,369.05	0	0	1.00

**Valori nominali**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo dell'intervento	49,709.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Risparmio Gas naturale	0.00	-1,048.60	-1,064.33	-1,080.29	-1,096.49	-1,112.94	-1,129.64	-1,146.58	-1,163.78	-1,181.24	-1,198.95
Risparmio Energia elettrica	0.00	-7.54	-7.65	-7.77	-7.89	-8.00	-8.12	-8.25	-8.37	-8.50	-8.62

Incentivo sui costi iniziali ..	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
conto termico	-22,369.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Dettagli di calcolo - Attualizzazione dei costi

##### Tassi di interesse e attualizzazione

	<b>Valore</b>
Tasso Interesse reale RR	<b>0.990 %</b>

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tasso di sconto Rd	1.000	0.990	0.980	0.971	0.961	0.952	0.943	0.933	0.924	0.915	0.906
Fattore d'attualizzazione fpv	1.000	0.990	1.971	2.942	3.903	4.855	5.797	6.731	7.655	8.570	9.476
Tasso di annualizzazione a	1.000	1.010	0.507	0.340	0.256	0.206	0.172	0.149	0.131	0.117	0.106

##### Valori nominali attualizzati

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo dell'intervento	49,709.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Risparmio Gas naturale	0.00	-1,038.32	-2,097.45	-3,177.74	-4,279.53	-5,403.17	-6,549.01	-7,717.41	-8,908.75	-10,123.39	-11,361.70
Risparmio Energia elettrica	0.00	-7.47	-15.08	-22.85	-30.78	-38.86	-47.10	-55.50	-64.07	-72.81	-81.71
Incentivo sui costi iniziali ..	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
conto termico	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05

##### Valore annuale attualizzato

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo dell'intervento	0.00	2,948.43	5,843.82	8,686.93	11,478.51	14,219.30	16,910.02	19,551.40	22,144.13	24,688.93	27,186.48
Risparmio Gas naturale	0.00	-1,038.32	-2,097.45	-3,177.74	-4,279.53	-5,403.17	-6,549.01	-7,717.41	-8,908.75	-10,123.39	-11,361.70
Risparmio Energia elettrica	0.00	-7.47	-15.08	-22.85	-30.78	-38.86	-47.10	-55.50	-64.07	-72.81	-81.71
Incentivo sui costi iniziali ..	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
conto termico	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05	-22,369.05

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Andamento Costo Globale</b>	-22,369.05	-20,466.41	-18,637.77	-16,882.71	-15,200.84	-13,591.77	-12,055.13	-10,590.57	-9,197.74	-7,876.31	-6,625.99
Equivalente annuale	-22,369.05	-20,669.05	-9,457.51	-5,739.37	-3,894.74	-2,799.63	-2,079.39	-1,573.45	-1,201.53	-919.04	-699.21

**10C. RIEPILOGO DEI PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

		STATO DI FATTO	IMPIANTO CLIMATIZZAZIONE - INVERNO		
		F*	F*		
		Condizioni STANDARD	DIAGNOSI Condizioni TAILORED	Condizioni STANDARD	DIAGNOSI Condizioni TAILORED
<b>Fabbisogni di energia termica per riscaldamento</b>					
Durata	giorni	183.00	183.00	183.00	183.00
QH,tr	kWh	137,749.47	94,277.20	137,749.47	94,277.20
QH,ve	kWh	27,501.05	5,693.63	27,501.05	5,693.63
Qsol,e	kWh	6,341.13	6,341.13	6,341.13	6,341.13
Qsol,i	kWh	12,630.86	12,630.86	12,630.86	12,630.86
Qi	kWh	9,560.51	9,560.51	9,560.51	9,560.51
QH,nd	kWh	143,376.56	78,737.01	143,376.56	78,737.01
<b>Fabbisogni di energia termica per raffrescamento</b>					
Durata	giorni	0.00	47.00	0.00	47.00
QC,tr	kWh	0.00	6,327.42	0.00	6,327.42
QC,ve	kWh	0.00	417.91	0.00	417.91
Qsol,e	kWh	0.00	3,955.21	0.00	3,955.21
Qsol,i	kWh	0.00	5,023.41	0.00	5,023.41
Qi	kWh	0.00	2,455.43	0.00	2,455.43
QC,nd	kWh	0.00	1,343.72	0.00	1,343.72
<b>Fabbisogni di energia termica per ACS</b>					
Qh,W	kWh	110.87	6,442.80	110.87	6,442.80
<b>RISCALDAMENTO: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpH,ren	kWh	398.88	209.02	382.19	200.23
QpH,nren	kWh	200,316.06	107,767.04	190,102.17	102,272.71
QpH,tot	kWh	200,714.93	107,976.07	190,484.36	102,472.94
EpH,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0.73	0.38	0.70	0.37
EpH,nren	kWh/m <sup>2</sup>	368.09	198.03	349.32	187.93
EpH,tot	kWh/m <sup>2</sup>	368.83	198.41	350.03	188.30
ηH	-	0.72	0.73	0.75	0.77
QR,H	%	0.20	0.19	0.20	0.20
<b>ACS: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpW,ren	kWh	111.49	6,432.76	111.50	6,432.98
QpW,nren	kWh	30.34	1,931.25	30.31	1,930.46
QpW,tot	kWh	141.83	8,364.02	141.80	8,363.44
EpW,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0.20	11.82	0.20	11.82
EpW,nren	kWh/m <sup>2</sup>	0.06	3.55	0.06	3.55
EpW,tot	kWh/m <sup>2</sup>	0.26	15.37	0.26	15.37
ηW	-	3.65	3.34	3.66	3.34
QR,W	%	78.61	76.91	78.63	76.92
<b>ILLUMINAZIONE: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpL,ren	kWh	10,527.71	10,153.42	10,531.55	10,155.10
QpL,nren	kWh	13,769.37	15,146.45	13,755.22	15,140.28
QpL,tot	kWh	24,297.07	25,299.87	24,286.77	25,295.38
EpL,ren	kWh/m <sup>2</sup>	19.35	18.66	19.35	18.66
EpL,nren	kWh/m <sup>2</sup>	25.30	27.83	25.28	27.82
EpL,tot	kWh/m <sup>2</sup>	44.65	46.49	44.63	46.48

Energia primaria globale ed efficienza dell'intero edificio					
Qp <sub>gl,ren</sub>	kWh	11,038.07	16,795.21	11,025.24	16,788.31
Qp <sub>gl,nren</sub>	kWh	214,115.76	124,844.74	203,887.69	119,343.45
Qp <sub>gl,tot</sub>	kWh	225,153.83	141,639.95	214,912.93	136,131.76
Ep <sub>gl,ren</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	20.28	30.86	20.26	30.85
Ep <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	393.45	229.41	374.66	219.30
Ep <sub>gl,tot</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	413.73	260.27	394.92	250.15
QR,HWC	%	0.25	5.71	0.26	5.98
Emissioni di CO2	kg/m <sup>2</sup>	85.33	53.28	81.56	51.25
Metano					
Consumo teorico	m <sup>3</sup>	20,098.46	10,810.19	19,073.03	10,258.65
Consumo effettivo	m <sup>3</sup>	-	11,325.90	-	-
Costo teorico	€	17,887.63	9,621.07	16,974.99	9,130.20
Costo effettivo	€	-	8,154.65	-	-
k	%	-	-4.77	-	-
Energia elettrica					
Consumo teorico	kWh	7,532.73	9,015.70	7,505.43	9,001.02
Consumo effettivo	kWh	-	9,306.00	-	-
Costo teorico	€	1,506.55	1,803.14	1,501.09	1,800.20
Costo effettivo	€	-	2,047.32	-	-
k	%	-	-3.22	-	-
* La classificazione energetica è riferita all'indice di prestazione calcolato in condizioni effettive di utilizzo (tailored rating).					
Legenda					
Durata: Durata della stagione di riscaldamento o raffrescamento in giorni					
Q <sub>tr</sub> : Energia termica scambiata per trasmissione					
Q <sub>ve</sub> : Energia termica scambiata per ventilazione					
Q <sub>sol,e</sub> : Energia dovuta agli apporti solari gratuiti sulle strutture opache					
Q <sub>sol,i</sub> : Energia dovuta agli apporti solari gratuiti sulle strutture trasparenti					
Q <sub>i</sub> : Energia dovuta agli apporti interni					
Q <sub>nd</sub> : Fabbisogno ideale di energia termica utile					
Q <sub>p,ren</sub> : Energia primaria rinnovabile					
Q <sub>p,nren</sub> : Energia primaria non rinnovabile					
Q <sub>p,tot</sub> : Energia primaria totale					
Ep <sub>ren</sub> : Indice di prestazione rinnovabile					
Ep <sub>nren</sub> : Indice di prestazione non rinnovabile					
Ep <sub>tot</sub> : Indice di prestazione totale					
η: rendimento medio globale stagionale					
QR: Quota di energia rinnovabile					

## 11C. INTERVENTO MIGLIORATIVO PROPOSTO

### SINTESI

Installazione valvole termostatiche sui corpi scaldanti

### SCENARIO

Impianto climatizzazione - inverno

### Interventi proposti:

Installazione valvole di termoregolazione

### INDICI E CONSUMI

Descrizione	Unità di misura	Stato attuale	Post Intervento
Indice di prestazione energetica globale	kWh/m <sup>2</sup>	229.41	219.30
consumo energetico	kWh/anno	111,172.00	105,945.30
costo riscaldamento	€ / anno	11,424.21	10,930.40
risparmio energetico	kWh/anno		5,226.73
risparmio economico	€/Anno		493.81
costo intervento	€		2,625.00
tempo di ritorno semplice dell'investimento	Anni		5.32
Incentivo fiscale da recuperare 0.00 %	€		0.00
tempo di ritorno semplice investimento con incentivo	Anni		5.32
classe energetica		F	F

### ESBORSO NEI PROSSIMI 10 ANNI IN ASSENZA DI INTERVENTI (SIMULAZIONE)

Stato attuale	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno	Totale
Spesa combustibile €/anno	11,424.21	11,595.57	11,769.51	11,946.05	12,125.24	12,307.12	12,491.73	12,679.10	12,869.29	13,062.33	
Spesa riscaldamento €	11,424.21	11,595.57	11,769.51	11,946.05	12,125.24	12,307.12	12,491.73	12,679.10	12,869.29	13,062.33	122,270.10

Costo del combustibile: 0.10 €/kWh

Nota: costo del combustibile incrementato del 1.50% ogni anno

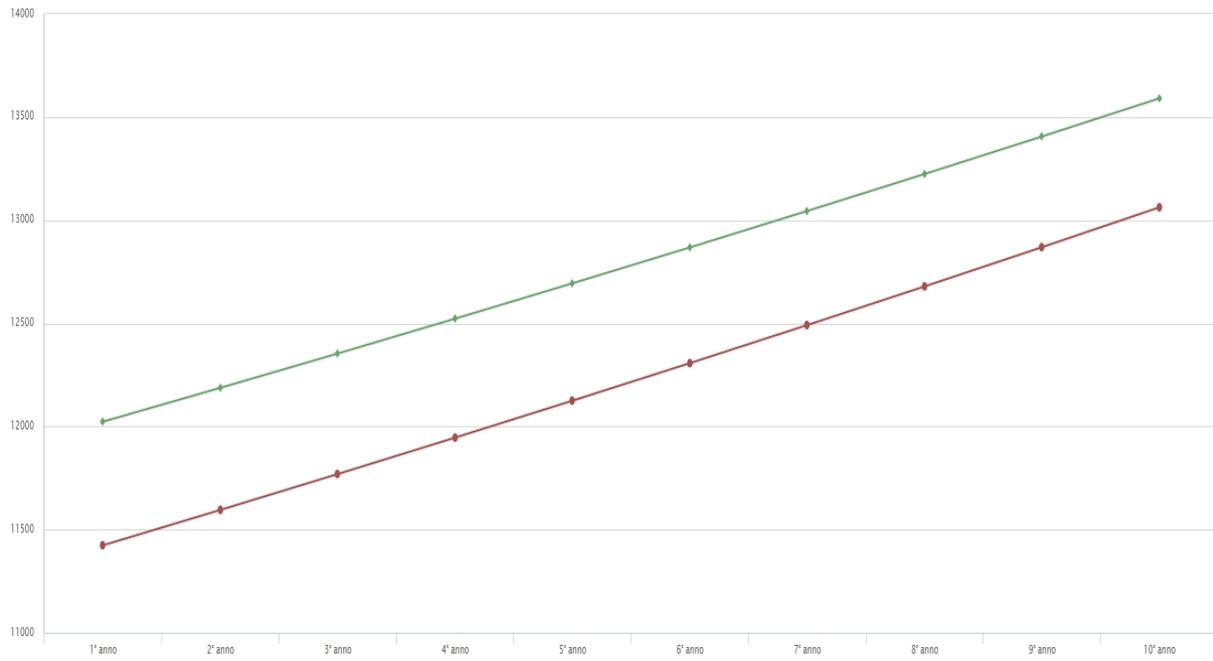
Dopo l'intervento	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno	Totale
Spesa combustibile €/anno	10,930.40	11,094.36	11,260.77	11,429.69	11,601.13	11,775.15	11,951.77	12,131.05	12,313.02	12,497.71	
Costo intervento €	2,625.00										
Ipotesi rateizzazione 10 anni	262.50	262.50	262.50	262.50	262.50						
Recupero fiscale €	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Spesa riscaldamento €	11,192.90	11,356.86	11,523.27	11,692.19	11,863.63	12,037.65	12,214.27	12,393.55	12,575.52	12,760.21	116,985.10
Differenza sulla rata €	-231.31	-238.71	-246.23	-253.87	-261.61	-269.47	-277.45	-285.55	-293.77	-302.12	-2,660.10

Costo del combustibile: 0.10 €/kWh

Nota: costo del combustibile incrementato del 1.50% ogni anno

Andamento esborso totale per anno [€]

[Download](#)



*Andamento della spesa per il riscaldamento per lo stato attuale e dopo l'intervento*

**12.1 Ipotesi di calcolo**

Tasso di interesse di mercato	2.000	% R
Tasso di inflazione	1.000	% Ri
Durata del calcolo	10	Anni

Di seguito il dettaglio dei costi iniziali sostenuti per l'intervento. Nella colonna Sostituzioni è indicato il totale attualizzato delle sostituzioni avvenute per un dato componente nel periodo di calcolo utilizzato per l'analisi.

COSTI INIZIALI	Costo [€]	Quantità	Detraibile	Totale [€]	Sostituzioni [€]
Costo dell'intervento	2,625.00	1	No	2,625.00	-
<b>Totale</b>				<b>2,625.00</b>	-

I costi di manutenzione e di smaltimento possono essere ricavati da una percentuale di incidenza sul totale e da un costo fisso aggiuntivo eventualmente specificato.

COSTI DI MANUTENZIONE ANNUALE	Incidenza sul totale [%]	Valore [€]	Costo aggiuntivo [€]	Costo anno [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

COSTI SMALTIMENTO NOMINALI	Incidenza sul totale [%]	Valore [€]	Costo aggiuntivo [€]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

I costi di smaltimento attualizzati comprendo anche le frazioni ancora non utilizzate di eventuali costi di smaltimento da sostenere oltre il periodo di vita del componente.

COSTI SMALTIMENTO ATTUALIZZATI	Vita	Anno	Costo [€]	Tasso [%]	Valore [€]
<b>Totale</b>					<b>0.00</b>

COSTI PERIODICI	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

RICAVI PERIODICI	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
Risparmio Gas naturale	-490.87	20	9.476	-4,651.65
Risparmio Energia elettrica	-2.94	20	9.476	-27.86
<b>Totale</b>				<b>-4,679.51</b>

COSTI UNA TANTUM	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

**12.2 Principali risultati**

Intervallo di calcolo e tasso attualizzazione

VALORI FINALI	Vita	Valore iniziale [€]	Uso	Valore finale [€]	Valore attualizzato [€]
Costo dell'intervento	20	2,625.00	0.50	-1,312.50	-1,189.35
<b>Totale</b>					<b>-1,189.35</b>

COSTO COMPLESSIVO ATTUALIZZATO SENZA INCENTIVI FISCALI €	-3,243.86
--	-----------

DETRAZIONI FISCALI	Annuale	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
--------------------	---------	-----------	-----------	------------

<b>Totale</b>				<b>0.00</b>
---------------	--	--	--	-------------

VALORE ATTUALE OPERAZIONE €				-3,243.86
-----------------------------	--	--	--	-----------

EQUIVALENTE ANNUALE	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
Equivalente annuale	10	0.106	-342.31



**Dettagli di calcolo - Attualizzazione dei costi**

**Tassi di interesse e attualizzazione**

	<b>Valore</b>
Tasso interesse reale RR	<b>0.990 %</b>

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tasso di sconto Rd	1.000	0.990	0.980	0.971	0.961	0.952	0.943	0.933	0.924	0.915	0.906
Fattore d'attualizzazione fpv	1.000	0.990	1.971	2.942	3.903	4.855	5.797	6.731	7.655	8.570	9.476
Tasso di annualizzazione a	1.000	1.010	0.507	0.340	0.256	0.206	0.172	0.149	0.131	0.117	0.106

**Valori nominali attualizzati**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo dell'intervento	2,625.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Risparmio Gas naturale	0.00	-486.06	-967.35	-1,443.92	-1,915.82	-2,383.10	-2,845.79	-3,303.95	-3,757.62	-4,206.84	-4,651.65
Risparmio Energia elettrica	0.00	-2.91	-5.79	-8.65	-11.47	-14.27	-17.04	-19.79	-22.51	-25.20	-27.86
Incentivo sui costi iniziali ..	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Valore annuale attualizzato**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo dell'intervento	0.00	155.70	308.60	458.73	606.15	750.88	892.97	1,032.46	1,169.37	1,303.76	1,435.65
Risparmio Gas naturale	0.00	-486.06	-967.35	-1,443.92	-1,915.82	-2,383.10	-2,845.79	-3,303.95	-3,757.62	-4,206.84	-4,651.65
Risparmio Energia elettrica	0.00	-2.91	-5.79	-8.65	-11.47	-14.27	-17.04	-19.79	-22.51	-25.20	-27.86
Incentivo sui costi iniziali ..	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Andamento Costo Globale</b>	0.00	-333.27	-664.55	-993.84	-1,321.15	-1,646.49	-1,969.86	-2,291.28	-2,610.75	-2,928.28	-3,243.86
Equivalente annuale	0.00	-336.57	-337.22	-337.86	-338.50	-339.14	-339.78	-340.42	-341.05	-341.68	-342.31

**10D. RIEPILOGO DEI PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

		STATO DI FATTO		ALTRI IMPIANTI	
		F*		G*	
		Condizioni STANDARD	DIAGNOSI Condizioni TAILORED	Condizioni STANDARD	DIAGNOSI Condizioni TAILORED
<b>Fabbisogni di energia termica per riscaldamento</b>					
Durata	giorni	183.00	183.00	183.00	183.00
QH,tr	kWh	137,749.47	94,277.20	137,749.47	94,277.20
QH,ve	kWh	27,501.05	5,693.63	27,501.05	5,693.63
Qsol,e	kWh	6,341.13	6,341.13	6,341.13	6,341.13
Qsol,i	kWh	12,630.86	12,630.86	12,630.86	12,630.86
Qi	kWh	9,560.51	9,560.51	9,560.51	9,560.51
QH,nd	kWh	143,376.56	78,737.01	143,376.56	78,737.01
<b>Fabbisogni di energia termica per raffrescamento</b>					
Durata	giorni	0.00	47.00	0.00	47.00
QC,tr	kWh	0.00	6,327.42	0.00	6,327.42
QC,ve	kWh	0.00	417.91	0.00	417.91
Qsol,e	kWh	0.00	3,955.21	0.00	3,955.21
Qsol,i	kWh	0.00	5,023.41	0.00	5,023.41
Qi	kWh	0.00	2,455.43	0.00	2,455.43
QC,nd	kWh	0.00	1,343.72	0.00	1,343.72
<b>Fabbisogni di energia termica per ACS</b>					
Qh,W	kWh	110.87	6,442.80	110.87	6,442.80
<b>RISCALDAMENTO: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpH,ren	kWh	398.88	209.02	418.57	217.51
QpH,nren	kWh	200,316.06	107,767.04	200,243.60	107,735.81
QpH,tot	kWh	200,714.93	107,976.07	200,662.17	107,953.32
EpH,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0.73	0.38	0.77	0.40
EpH,nren	kWh/m <sup>2</sup>	368.09	198.03	367.96	197.97
EpH,tot	kWh/m <sup>2</sup>	368.83	198.41	368.73	198.37
ηH	-	0.72	0.73	0.72	0.73
QR,H	%	0.20	0.19	0.21	0.20
<b>ACS: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpW,ren	kWh	111.49	6,432.76	113.21	6,515.41
QpW,nren	kWh	30.34	1,931.25	23.99	1,627.16
QpW,tot	kWh	141.83	8,364.02	137.21	8,142.58
EpW,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0.20	11.82	0.21	11.97
EpW,nren	kWh/m <sup>2</sup>	0.06	3.55	0.04	2.99
EpW,tot	kWh/m <sup>2</sup>	0.26	15.37	0.25	14.96
ηW	-	3.65	3.34	4.62	3.96
QR,W	%	78.61	76.91	82.51	80.02
<b>ILLUMINAZIONE: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpL,ren	kWh	10,527.71	10,153.42	9,259.14	8,839.74
QpL,nren	kWh	13,769.37	15,146.45	8,866.39	10,409.48
QpL,tot	kWh	24,297.07	25,299.87	18,125.53	19,249.22
EpL,ren	kWh/m <sup>2</sup>	19.35	18.66	17.01	16.24
EpL,nren	kWh/m <sup>2</sup>	25.30	27.83	16.29	19.13
EpL,tot	kWh/m <sup>2</sup>	44.65	46.49	33.31	35.37
<b>Energia primaria globale ed efficienza dell'intero edificio</b>					
Qpgl,ren	kWh	11,038.07	16,795.21	9,790.92	15,572.66
Qpgl,nren	kWh	214,115.76	124,844.74	209,133.98	119,772.46

Qp <sub>gl,tot</sub>	kWh	225,153.83	141,639.95	218,924.91	135,345.12
Ep <sub>gl,ren</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	20.28	30.86	17.99	28.62
Ep <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	393.45	229.41	384.30	220.09
Ep <sub>gl,tot</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	413.73	260.27	402.29	248.70
QR,HWC	%	0.25	5.71	0.26	5.80
Emissioni di CO <sub>2</sub>	kg/m <sup>2</sup>	85.33	53.28	81.15	49.13
<b>Metano</b>					
Consumo teorico	m <sup>3</sup>	20,098.46	10,810.19	20,098.46	10,810.19
Consumo effettivo	m <sup>3</sup>	-	11,325.90	-	-
Costo teorico	€	17,887.63	9,621.07	17,887.63	9,621.07
Costo effettivo	€	-	8,154.65	-	-
k	%	-	-4.77	-	-
<b>Energia elettrica</b>					
Consumo teorico	kWh	7,532.73	9,015.70	4,977.97	6,414.53
Consumo effettivo	kWh	-	9,306.00	-	-
Costo teorico	€	1,506.55	1,803.14	995.59	1,282.91
Costo effettivo	€	-	2,047.32	-	-
k	%	-	-3.22	-	-
* La classificazione energetica è riferita all'indice di prestazione calcolato in condizioni effettive di utilizzo (tailored rating).					
<b>Legenda</b>					
Durata: Durata della stagione di riscaldamento o raffrescamento in giorni					
Q <sub>tr</sub> : Energia termica scambiata per trasmissione					
Q <sub>ve</sub> : Energia termica scambiata per ventilazione					
Q <sub>sol,e</sub> : Energia dovuta agli apporti solari gratuiti sulle strutture opache					
Q <sub>sol,i</sub> : Energia dovuta agli apporti solari gratuiti sulle strutture trasparenti					
Q <sub>i</sub> : Energia dovuta agli apporti interni					
Q <sub>nd</sub> : Fabbisogno ideale di energia termica utile					
Q <sub>p,ren</sub> : Energia primaria rinnovabile					
Q <sub>p,nren</sub> : Energia primaria non rinnovabile					
Q <sub>p,tot</sub> : Energia primaria totale					
Ep <sub>ren</sub> : Indice di prestazione rinnovabile					
Ep <sub>nren</sub> : Indice di prestazione non rinnovabile					
Ep <sub>tot</sub> : Indice di prestazione totale					
η: rendimento medio globale stagionale					
QR: Quota di energia rinnovabile					

**11D. INTERVENTO MIGLIORATIVO PROPOSTO****SINTESI**

Sostituzione corpi illuminanti interni con corpi illuminanti a Led

**SCENARIO**

Altri impianti

**Interventi proposti:**

Relamping dell'impianto di illuminazione

**INDICI E CONSUMI**

Descrizione	Unità di misura	Stato attuale	Post Intervento
Indice di prestazione energetica globale	kWh/m <sup>2</sup>	229.41	220.09
consumo energetico	kWh/anno	111,172.00	108,570.80
costo riscaldamento	€ / anno	11,424.21	10,903.98
risparmio energetico	kWh/anno		2,601.16
risparmio economico	€/Anno		520.23
costo intervento	€		7,850.00
tempo di ritorno semplice dell'investimento	Anni		15.09
Incentivo fiscale da recuperare 0.00 %	€		0.00
tempo di ritorno semplice investimento con incentivo	Anni		15.09
classe energetica		F	G

**ESBORSO NEI PROSSIMI 10 ANNI IN ASSENZA DI INTERVENTI (SIMULAZIONE)**

Stato attuale	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno	Totale
Spesa combustibile €/anno	11,424.21	11,595.57	11,769.51	11,946.05	12,125.24	12,307.12	12,491.73	12,679.10	12,869.29	13,062.33	
Spesa riscaldamento €	11,424.21	11,595.57	11,769.51	11,946.05	12,125.24	12,307.12	12,491.73	12,679.10	12,869.29	13,062.33	122,270.10

Costo del combustibile: 0.10 €/kWh

Nota: costo del combustibile incrementato del 1.50% ogni anno

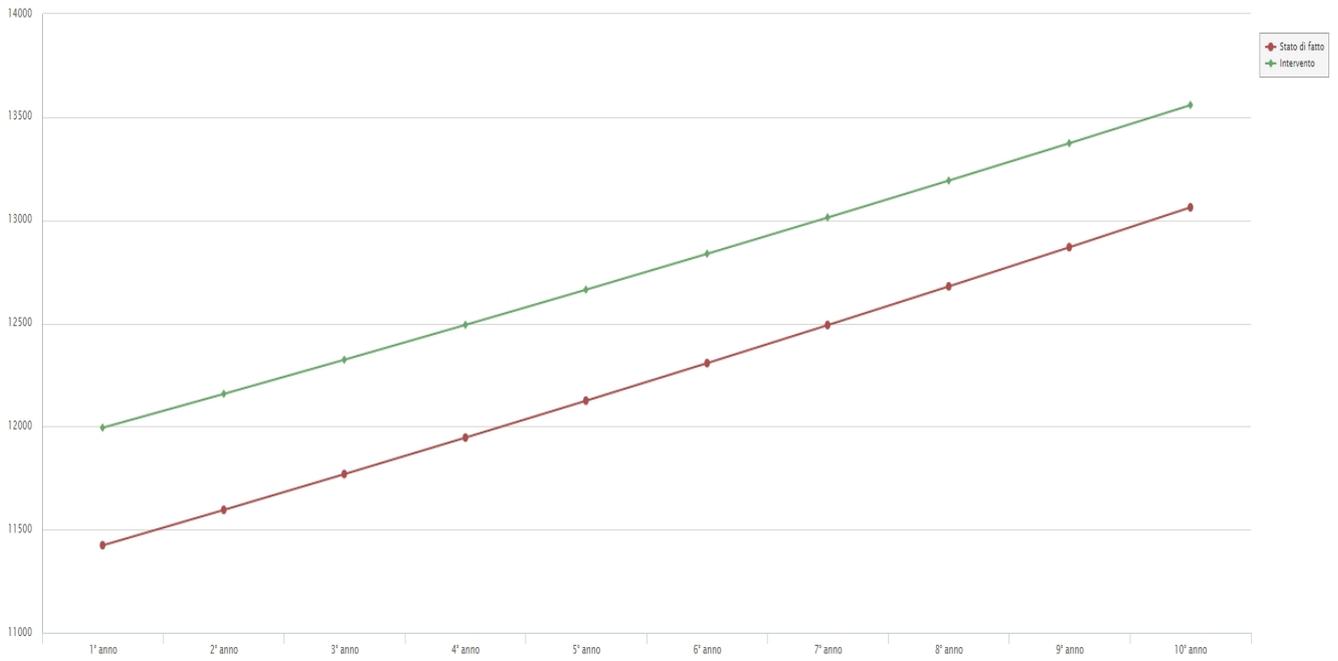
Dopo l'intervento	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno	Totale
Spesa combustibile €/anno	10,903.98	11,067.54	11,233.55	11,402.05	11,573.08	11,746.68	11,922.88	12,101.72	12,283.25	12,467.50	
Costo intervento €	7,850.00										
Ipotesi rateizzazione 10 anni	785.00	785.00	785.00	785.00	785.00						
Recupero fiscale €	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Spesa riscaldamento €	11,688.98	11,852.54	12,018.55	12,187.05	12,358.08	12,531.68	12,707.88	12,886.72	13,068.25	13,252.50	116,702.20
Differenza sulla rata €	264.77	256.96	249.04	241.00	232.84	224.56	216.15	207.62	198.96	190.17	2,282.08

Costo del combustibile: 0.10 €/kWh

Nota: costo del combustibile incrementato del 1.50% ogni anno

### Andamento esborso totale per anno [€]

[Download](#)



*Andamento della spesa per il riscaldamento per lo stato attuale e dopo l'intervento*

**12.1 Ipotesi di calcolo**

Tasso di interesse di mercato	2.000	% R
Tasso di inflazione	1.000	% Ri
Durata del calcolo	10	Anni

Di seguito il dettaglio dei costi iniziali sostenuti per l'intervento. Nella colonna Sostituzioni è indicato il totale attualizzato delle sostituzioni avvenute per un dato componente nel periodo di calcolo utilizzato per l'analisi.

COSTI INIZIALI	Costo [€]	Quantità	Detraibile	Totale [€]	Sostituzioni [€]
Costo dell'intervento	7,850.00	1	No	7,850.00	-
<b>Totale</b>				<b>7,850.00</b>	<b>-</b>

I costi di manutenzione e di smaltimento possono essere ricavati da una percentuale di incidenza sul totale e da un costo fisso aggiuntivo eventualmente specificato.

COSTI DI MANUTENZIONE ANNUALE	Incidenza sul totale [%]	Valore [€]	Costo aggiuntivo [€]	Costo anno [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

COSTI SMALTIMENTO NOMINALI	Incidenza sul totale [%]	Valore [€]	Costo aggiuntivo [€]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

I costi di smaltimento attualizzati comprendo anche le frazioni ancora non utilizzate di eventuali costi di smaltimento da sostenere oltre il periodo di vita del componente.

COSTI SMALTIMENTO ATTUALIZZATI	Vita	Anno	Costo [€]	Tasso [%]	Valore [€]
<b>Totale</b>					<b>0.00</b>

COSTI PERIODICI	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

RICAVI PERIODICI	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
Risparmio Gas naturale	0.00	20	9.476	0.00
Risparmio Energia elettrica	-520.23	20	9.476	-4,929.87
<b>Totale</b>				<b>-4,929.87</b>

COSTI UNA TANTUM	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

**12.2 Principali risultati**

Intervallo di calcolo e tasso attualizzazione

VALORI FINALI	Vita	Valore iniziale [€]	Uso	Valore finale [€]	Valore attualizzato [€]
Costo dell'intervento	20	7,850.00	0.50	-3,925.00	-3,556.74
<b>Totale</b>					<b>-3,556.74</b>

COSTO COMPLESSIVO ATTUALIZZATO SENZA INCENTIVI FISCALI €	-636.61
--	---------

DETRAZIONI FISCALI	Annuale	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

VALORE ATTUALE OPERAZIONE €	-636.61
-----------------------------	---------

EQUIVALENTE ANNUALE	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
Equivalente annuale	10	0.106	-67.18



**Dettagli di calcolo - Attualizzazione dei costi**
**Tassi di interesse e attualizzazione**

	<b>Valore</b>
Tasso interesse reale RR	<b>0.990 %</b>

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tasso di sconto Rd	1.000	0.990	0.980	0.971	0.961	0.952	0.943	0.933	0.924	0.915	0.906
Fattore d'attualizzazione fpv	1.000	0.990	1.971	2.942	3.903	4.855	5.797	6.731	7.655	8.570	9.476
Tasso di annualizzazione a	1.000	1.010	0.507	0.340	0.256	0.206	0.172	0.149	0.131	0.117	0.106

**Valori nominali attualizzati**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo dell'intervento	7,850.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Risparmio Gas naturale	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Risparmio Energia elettrica	0.00	-515.13	-1,025.21	-1,530.29	-2,030.41	-2,525.64	-3,016.01	-3,501.57	-3,982.37	-4,458.46	-4,929.87
Incentivo sui costi iniziali ..	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Valore annuale attualizzato**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo dell'intervento	0.00	465.61	922.85	1,371.83	1,812.68	2,245.50	2,670.42	3,087.54	3,496.98	3,898.85	4,293.26
Risparmio Gas naturale	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Risparmio Energia elettrica	0.00	-515.13	-1,025.21	-1,530.29	-2,030.41	-2,525.64	-3,016.01	-3,501.57	-3,982.37	-4,458.46	-4,929.87
Incentivo sui costi iniziali ..	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Andamento Costo Globale</b>	0.00	-49.52	-102.36	-158.46	-217.74	-280.14	-345.59	-414.03	-485.39	-559.60	-636.61
Equivalente annuale	0.00	-50.01	-51.94	-53.87	-55.79	-57.70	-59.61	-61.51	-63.41	-65.30	-67.18

**10E. RIEPILOGO DEI PRINCIPALI RISULTATI DEI CALCOLI**

		STATO DI FATTO	SCENARIO COLLETTIVO		
		F*	A1*		
		Condizioni STANDARD	DIAGNOSI Condizioni TAILORED	Condizioni STANDARD	DIAGNOSI Condizioni TAILORED
<b>Fabbisogni di energia termica per riscaldamento</b>					
Durata	giorni	183.00	183.00	183.00	138.00
QH,tr	kWh	137,749.47	94,277.20	45,215.72	26,856.68
QH,ve	kWh	27,501.05	5,693.63	27,501.05	5,031.29
Qsol,e	kWh	6,341.13	6,341.13	805.41	533.95
Qsol,i	kWh	12,630.86	12,630.86	12,630.86	8,948.59
Qi	kWh	9,560.51	9,560.51	9,560.51	7,209.56
QH,nd	kWh	143,376.56	78,737.01	50,931.67	16,319.37
<b>Fabbisogni di energia termica per raffrescamento</b>					
Durata	giorni	0.00	47.00	94.00	116.00
QC,tr	kWh	0.00	6,327.42	5,701.65	8,377.07
QC,ve	kWh	0.00	417.91	3,509.14	1,604.30
Qsol,e	kWh	0.00	3,955.21	992.15	1,183.02
Qsol,i	kWh	0.00	5,023.41	10,197.57	12,384.57
Qi	kWh	0.00	2,455.43	4,910.86	6,060.21
QC,nd	kWh	0.00	1,343.72	6,037.69	8,742.20
<b>Fabbisogni di energia termica per ACS</b>					
Qh,W	kWh	110.87	6,442.80	110.87	6,442.80
<b>RISCALDAMENTO: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpH,ren	kWh	398.88	209.02	141.26	42.16
QpH,nren	kWh	200,316.06	107,767.04	66,112.75	20,965.19
QpH,tot	kWh	200,714.93	107,976.07	66,254.01	21,007.35
EpH,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0.73	0.38	0.26	0.08
EpH,nren	kWh/m <sup>2</sup>	368.09	198.03	121.49	38.52
EpH,tot	kWh/m <sup>2</sup>	368.83	198.41	121.75	38.60
ηH	-	0.72	0.73	0.77	0.78
QR,H	%	0.20	0.19	0.21	0.20
<b>ACS: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpW,ren	kWh	111.49	6,432.76	113.42	6,521.52
QpW,nren	kWh	30.34	1,931.25	23.23	1,604.70
QpW,tot	kWh	141.83	8,364.02	136.65	8,126.22
EpW,ren	kWh/m <sup>2</sup>	0.20	11.82	0.21	11.98
EpW,nren	kWh/m <sup>2</sup>	0.06	3.55	0.04	2.95
EpW,tot	kWh/m <sup>2</sup>	0.26	15.37	0.25	14.93
ηW	-	3.65	3.34	4.77	4.01
QR,W	%	78.61	76.91	83.00	80.25
<b>ILLUMINAZIONE: fabbisogni di energia primaria ed efficienza</b>					
QpL,ren	kWh	10,527.71	10,153.42	9,335.83	8,878.46
QpL,nren	kWh	13,769.37	15,146.45	8,584.22	10,267.02
QpL,tot	kWh	24,297.07	25,299.87	17,920.05	19,145.47
EpL,ren	kWh/m <sup>2</sup>	19.35	18.66	17.16	16.31
EpL,nren	kWh/m <sup>2</sup>	25.30	27.83	15.77	18.87
EpL,tot	kWh/m <sup>2</sup>	44.65	46.49	32.93	35.18
<b>Energia primaria globale ed efficienza dell'intero edificio</b>					
Qpgl,ren	kWh	11,038.07	16,795.21	9,590.51	15,442.13

Qp <sub>gl,nren</sub>	kWh	214,115.76	124,844.74	74,720.19	32,836.91
Qp <sub>gl,tot</sub>	kWh	225,153.83	141,639.95	84,310.71	48,279.05
Ep <sub>gl,ren</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	20.28	30.86	17.62	28.38
Ep <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	393.45	229.41	137.30	60.34
Ep <sub>gl,tot</sub>	kWh/m <sup>2</sup>	413.73	260.27	154.93	88.72
QR,HWC	%	0.25	5.71	0.38	22.53
Emissioni di CO <sub>2</sub>	kg/m <sup>2</sup>	85.33	53.28	31.58	17.09
<b>Metano</b>					
Consumo teorico	m <sup>3</sup>	20,098.46	10,810.19	6,635.89	2,103.31
Consumo effettivo	m <sup>3</sup>	-	11,325.90	-	-
Costo teorico	€	17,887.63	9,621.07	5,905.94	1,871.95
Costo effettivo	€	-	8,154.65	-	-
k	%	-	-4.77	-	-
<b>Energia elettrica</b>					
Consumo teorico	kWh	7,532.73	9,015.70	4,551.57	6,136.82
Consumo effettivo	kWh	-	9,306.00	-	-
Costo teorico	€	1,506.55	1,803.14	910.31	1,227.36
Costo effettivo	€	-	2,047.32	-	-
k	%	-	-3.22	-	-
* La classificazione energetica è riferita all'indice di prestazione calcolato in condizioni effettive di utilizzo (tailored rating).					
<b>Legenda</b>					
Durata: Durata della stagione di riscaldamento o raffrescamento in giorni					
Q <sub>tr</sub> : Energia termica scambiata per trasmissione					
Q <sub>ve</sub> : Energia termica scambiata per ventilazione					
Q <sub>sol,e</sub> : Energia dovuta agli apporti solari gratuiti sulle strutture opache					
Q <sub>sol,i</sub> : Energia dovuta agli apporti solari gratuiti sulle strutture trasparenti					
Q <sub>i</sub> : Energia dovuta agli apporti interni					
Q <sub>nd</sub> : Fabbisogno ideale di energia termica utile					
Q <sub>p,ren</sub> : Energia primaria rinnovabile					
Q <sub>p,nren</sub> : Energia primaria non rinnovabile					
Q <sub>p,tot</sub> : Energia primaria totale					
Ep <sub>ren</sub> : Indice di prestazione rinnovabile					
Ep <sub>nren</sub> : Indice di prestazione non rinnovabile					
Ep <sub>tot</sub> : Indice di prestazione totale					
η: rendimento medio globale stagionale					
QR: Quota di energia rinnovabile					

## 11E. INTERVENTO MIGLIORATIVO PROPOSTO

### SINTESI

Realizzazione di tutti gli interventi

### SCENARIO

Scenario collettivo

### Interventi proposti:

[Solaio nuovo] → [Solaio nuovo isolato]  
 [Parete esterna] → [Parete esterna con cappotto]  
 [Vetrocemento] → [Parete esterna con cappotto]  
 [Solaio vecchio] → [Solaio vecchio isolato]  
 [112x130] → [Copia di 112x130]  
 [120x155] → [Copia di 120x155]  
 [155x155] → [Copia di 155x155]  
 [180x240] → [Copia di 180x240]  
 [200x360] → [Copia di 200x360]  
 [300x155] → [Copia di 300x155]  
 [350x350] → [Copia di 350x350]  
 [432x160] → [Copia di 432x160]  
 [60x120] → [Copia di 60x120]  
 [60x60] → [Copia di 60x60]  
 [80x130] → [Copia di 80x130]  
 [80x240] → [Copia di 80x240]  
 [90x155] → [Copia di 90x155]  
 [95x160] → [Copia di 95x160]  
 Relamping dell'impianto di illuminazione  
 Installazione valvole di termoregolazione

### INDICI E CONSUMI

Descrizione	Unità di misura	Stato attuale	Post Intervento
Indice di prestazione energetica globale	kWh/m <sup>2</sup>	229.41	60.34
consumo energetico	kWh/anno	111,172.00	26,013.13
costo riscaldamento	€ / anno	11,424.21	3,099.31
risparmio energetico	kWh/anno		85,158.87
risparmio economico	€/Anno		8,324.90
costo intervento	€		157,334.00
tempo di ritorno semplice dell'investimento	Anni		18.90
Incentivo fiscale da recuperare 0.00 %	€		0.00
tempo di ritorno semplice investimento con incentivo	Anni		18.90
classe energetica		F	A1

### ESBORSO NEI PROSSIMI 10 ANNI IN ASSENZA DI INTERVENTI (SIMULAZIONE)

Stato attuale	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno	Totale
Spesa combustibile €/anno	11,424.21	11,595.57	11,769.51	11,946.05	12,125.24	12,307.12	12,491.73	12,679.10	12,869.29	13,062.33	
Spesa riscaldamento €	11,424.21	11,595.57	11,769.51	11,946.05	12,125.24	12,307.12	12,491.73	12,679.10	12,869.29	13,062.33	122,270.10

Costo del combustibile: 0.10 €/kWh

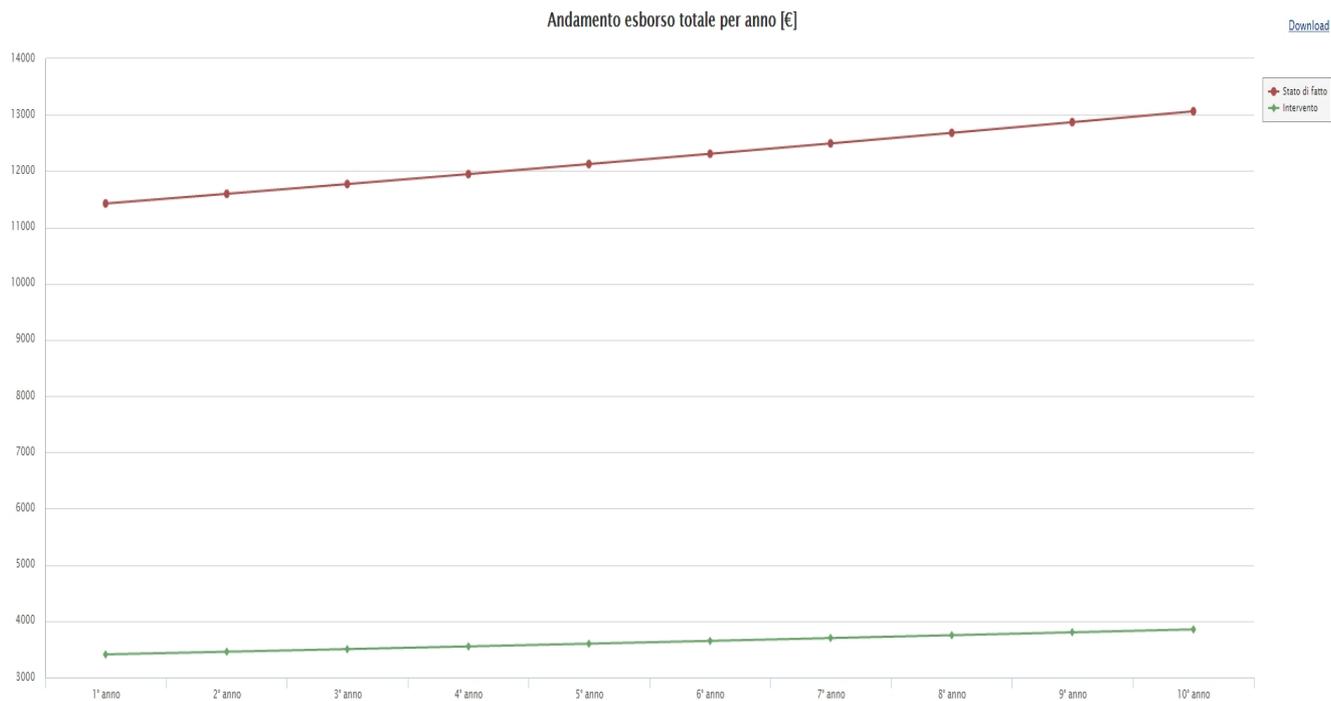
Nota: costo del combustibile incrementato del 1.50% ogni anno

Dopo l'intervento	1° anno	2° anno	3° anno	4° anno	5° anno	6° anno	7° anno	8° anno	9° anno	10° anno	Totale
Spesa combustibile €/anno	3,099.31	3,145.80	3,192.99	3,240.88	3,289.50	3,338.84	3,388.92	3,439.76	3,491.35	3,543.72	
Costo intervento €	157,334.00										
Ipotesi rateizzazione 10 anni	15,733.40	15,733.40	15,733.40	15,733.40	15,733.40						
Recupero fiscale €	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Spesa riscaldamento €	18,832.71	18,879.20	18,926.39	18,974.28	19,022.90	19,072.24	19,122.32	19,173.15	19,224.75	19,277.12	33,171.07

Differenza sulla rata €	7,408.50	7,283.63	7,156.88	7,028.23	6,897.65	6,765.12	6,630.59	6,494.05	6,355.46	6,214.79	68,234.91
-------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	-----------

Costo del combustibile: 0.12 €/kWh

Nota: costo del combustibile incrementato del 1.50% ogni anno



*Andamento della spesa per il riscaldamento per lo stato attuale e dopo l'intervento*

## 12E. ANALISI ECONOMICA (UNI EN 15459)

### 12.1 Ipotesi di calcolo

Tasso di interesse di mercato	2.000	% R
Tasso di inflazione	1.000	% Ri
Durata del calcolo	10	Anni

Di seguito il dettaglio dei costi iniziali sostenuti per l'intervento. Nella colonna Sostituzioni è indicato il totale attualizzato delle sostituzioni avvenute per un dato componente nel periodo di calcolo utilizzato per l'analisi.

COSTI INIZIALI	Costo [€]	Quantità	Detraibile	Totale [€]	Sostituzioni [€]
Costo dell'intervento	157,334.00	1	No	157,334.00	-
<b>Totale</b>				<b>157,334.00</b>	<b>-</b>

I costi di manutenzione e di smaltimento possono essere ricavati da una percentuale di incidenza sul totale e da un costo fisso aggiuntivo eventualmente specificato.

COSTI DI MANUTENZIONE ANNUALE	Incidenza sul totale [%]	Valore [€]	Costo aggiuntivo [€]	Costo anno [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

COSTI SMALTIMENTO NOMINALI	Incidenza sul totale [%]	Valore [€]	Costo aggiuntivo [€]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

I costi di smaltimento attualizzati comprendo anche le frazioni ancora non utilizzate di eventuali costi di smaltimento da sostenere oltre il periodo di vita del componente.

COSTI SMALTIMENTO ATTUALIZZATI	Vita	Anno	Costo [€]	Tasso [%]	Valore [€]
<b>Totale</b>					<b>0.00</b>

COSTI PERIODICI	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

RICAVI PERIODICI	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
Risparmio Gas naturale	-7,749.12	20	9.476	-73,433.27
Risparmio Energia elettrica	-575.78	20	9.476	-5,456.29
<b>Totale</b>				<b>-78,889.56</b>

COSTI UNA TANTUM	Annuale [€]	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
<b>Totale</b>				<b>0.00</b>

### 12.2 Principali risultati

Intervallo di calcolo e tasso attualizzazione

VALORI FINALI	Vita	Valore iniziale [€]	Uso	Valore finale [€]	Valore attualizzato [€]
Costo dell'intervento	20	157,334.00	0.50	-78,667.00	-71,286.06
<b>Totale</b>					<b>-71,286.06</b>

COSTO COMPLESSIVO ATTUALIZZATO SENZA INCENTIVI FISCALI €	7,158.38
--	----------

DETRAZIONI FISCALI	Annuale	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
conto termico	-62,425.95	0	9.476	-62,425.95
<b>Totale</b>				<b>-62,425.95</b>

VALORE ATTUALE OPERAZIONE €	-55,267.57
-----------------------------	------------

EQUIVALENTE ANNUALE	Annualità	Tasso [%]	Totale [€]
Equivalente annuale	10	0.106	-5,832.17



Incentivo sui costi iniziali ..	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
conto termic	-62,425.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Dettagli di calcolo - Attualizzazione dei costi

##### Tassi di interesse e attualizzazione

	<b>Valore</b>
Tasso Interesse reale RR	<b>0.990 %</b>

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tasso di sconto Rd	1.000	0.990	0.980	0.971	0.961	0.952	0.943	0.933	0.924	0.915	0.906
Fattore d'attualizzazione fpv	1.000	0.990	1.971	2.942	3.903	4.855	5.797	6.731	7.655	8.570	9.476
Tasso di annualizzazione a	1.000	1.010	0.507	0.340	0.256	0.206	0.172	0.149	0.131	0.117	0.106

##### Valori nominali attualizzati

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo dell'intervento	157,334.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Risparmio Gas naturale	0.00	-7,673.15	-15,271.07	-22,794.50	-30,244.17	-37,620.81	-44,925.13	-52,157.83	-59,319.63	-66,411.21	-73,433.27
Risparmio Energia elettrica	0.00	-570.14	-1,134.68	-1,693.69	-2,247.22	-2,795.33	-3,338.06	-3,875.46	-4,407.60	-4,934.53	-5,456.29
Incentivo sui costi iniziali ..	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
conto termic	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95

##### Valore annuale attualizzato

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Costo dell'intervento	0.00	9,332.07	18,496.27	27,495.01	36,330.65	45,005.53	53,521.93	61,882.15	70,088.42	78,142.95	86,047.94
Risparmio Gas naturale	0.00	-7,673.15	-15,271.07	-22,794.50	-30,244.17	-37,620.81	-44,925.13	-52,157.83	-59,319.63	-66,411.21	-73,433.27
Risparmio Energia elettrica	0.00	-570.14	-1,134.68	-1,693.69	-2,247.22	-2,795.33	-3,338.06	-3,875.46	-4,407.60	-4,934.53	-5,456.29
Incentivo sui costi iniziali ..	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
conto termic	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95	-62,425.95

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Andamento Costo Globale</b>	-62,425.95	-61,337.17	-60,335.43	-59,419.13	-58,586.69	-57,836.56	-57,167.20	-56,577.10	-56,064.77	-55,628.74	-55,267.57
Equivalente annuale	-62,425.95	-61,944.47	-30,616.49	-20,199.87	-15,011.00	-11,913.15	-9,860.75	-8,405.69	-7,323.93	-6,490.98	-5,832.17

## 13. CONCLUSIONI

Nelle analisi precedenti si può notare come tutti gli interventi risultano convenienti, l'analisi è stata fatta per un periodo di 10 anni.

L'intervento di isolamento delle strutture opache che può accedere all'incentivo previsto dal Conto Termico, ha un tempo di ritorno attualizzato di circa 9 anni. L'intervento sarebbe comunque conveniente anche senza l'incentivo in quanto il costo globale dell'intervento calcolato secondo la UNI15459 risulta essere negativo e quindi un guadagno.

L'intervento di sostituzione dei serramenti che può accedere all'incentivo previsto dal Conto Termico, ha un tempo di ritorno attualizzato superiore ai 50 anni. Senza l'incentivo l'intervento non risulterebbe conveniente in quanto il costo globale dell'intervento calcolato secondo la UNI15459 risulta essere positivo. L'intervento di sostituzione dei serramenti sarà da realizzare per questioni estetiche, di sicurezza e confort interno in quanto gli attuali serramenti sono obsoleti e presentano infiltrazioni di aria che creano situazioni di disagio agli utenti.

L'intervento di installazione di valvole termostatiche non accede all'incentivo previsto dal Conto Termico, ha un tempo di ritorno attualizzato di circa 5,5 anni.

L'intervento di sostituzione dei corpi illuminanti con lampade a led non accede all'incentivo previsto dal Conto Termico, ha un tempo di ritorno attualizzato di circa 16 anni.

Lo scenario collettivo che comprende tutti gli interventi analizzati, ha un tempo di ritorno attualizzato di circa 12 anni. Senza l'incentivo previsto dal Conto Termico per alcuni degli interventi (da considerare che l'incentivo per la sostituzione dei serramenti aumenta se abbinato all'isolamento delle strutture opache come nello scenario collettivo), lo scenario non risulterebbe conveniente in quanto il costo globale dell'intervento calcolato secondo la UNI15459 risulterebbe essere positivo.

Si può quindi concludere che, se l'utilizzo dell'immobile continuerà a mantenere le attuali caratteristiche o aumenterà il tempo di utilizzo, il numero di utenti ecc..., sarà da considerare l'attuazione di un intervento globale di riqualificazione energetica così come analizzato che permetterebbe un notevole risparmio dei consumi, un miglior comfort interno con un tempo di ammortamento di circa 12 anni.

FOTO da Google Earth



FOTO esterni



FOTO interni



