

COOPROGETTI

AZIENDA CON SISTEMA QUALITÀ CERTIFICATO  
NORMA UNI-EN-ISO 9001:2008  
CERT. SGS ITALIA s.r.l. N°IT03/0043

## localizzazione

REGIONE VENETO  
PROVINCIA DI TREVISO  
COMUNE DI BREDA DI PIAVE

## tavola

## D.02.2

committente

AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI BREDA DI PIAVE

lavoro

# OPERE DI ADEGUAMENTO SISMICO E ENERGETICO DELLA SCUOLA PRIMARIA DI SALETTO DI BREDA DI PIAVE - CIG: Z3523230A0

## FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

oggetto

scala

## ALLEGATO SDP ALLA DIAGNOSI ENERGETICA

responsabile di progetto	gruppo di progettazione	ambito progettuale
PROGETTAZIONE GENERALE E COORDINAMENTO	PROGETTO ARCHITETTONICO	PROGETTO IMPIANTISTICO
<b>ing. Matteo Bordugo</b>	<b>ing. Mario Visentin - arch. Paolo Peronio</b>	<b>ing. Maurizio Casoni</b>
	PROGETTO STRUTTURALE	
	<b>ing. Tiberio Altinier</b>	
	PROGETTO IMPIANTISTICO	
	<b>ing. Maurizio Casoni</b>	
	SICUREZZA	
	<b>arch. Pier Nicola Carnier</b>	



***Relazione tecnica di calcolo***  
**valutazione interventi di efficientamento energetico**

***STATO DI PROGETTO***

EDIFICIO	<i>Scuola primaria "Eroi del Piave" con annessa palestra</i>
INDIRIZZO	<i>Via M. Davanzo, 67 - località Saletto di Breda di Piave</i>
COMMITTENTE	<i>Amministrazione Comunale di Breda di Piave</i>
INDIRIZZO	<i>Via Trento e Trieste, 26 - Breda di Piave</i>
COMUNE	<i>Breda di Piave (TV)</i>

Rif. ***SCUOLA PRIMARIA DI SALETTA DI BREDA\_R2.E0001***  
Software di calcolo EDILCLIMA - EC720 versione 4.18.0



## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 1 : SCUOLA

#### SCENARIO 1 : REALIZZAZIONE CAPPOTTO ESTERNO IN EPS CM 14

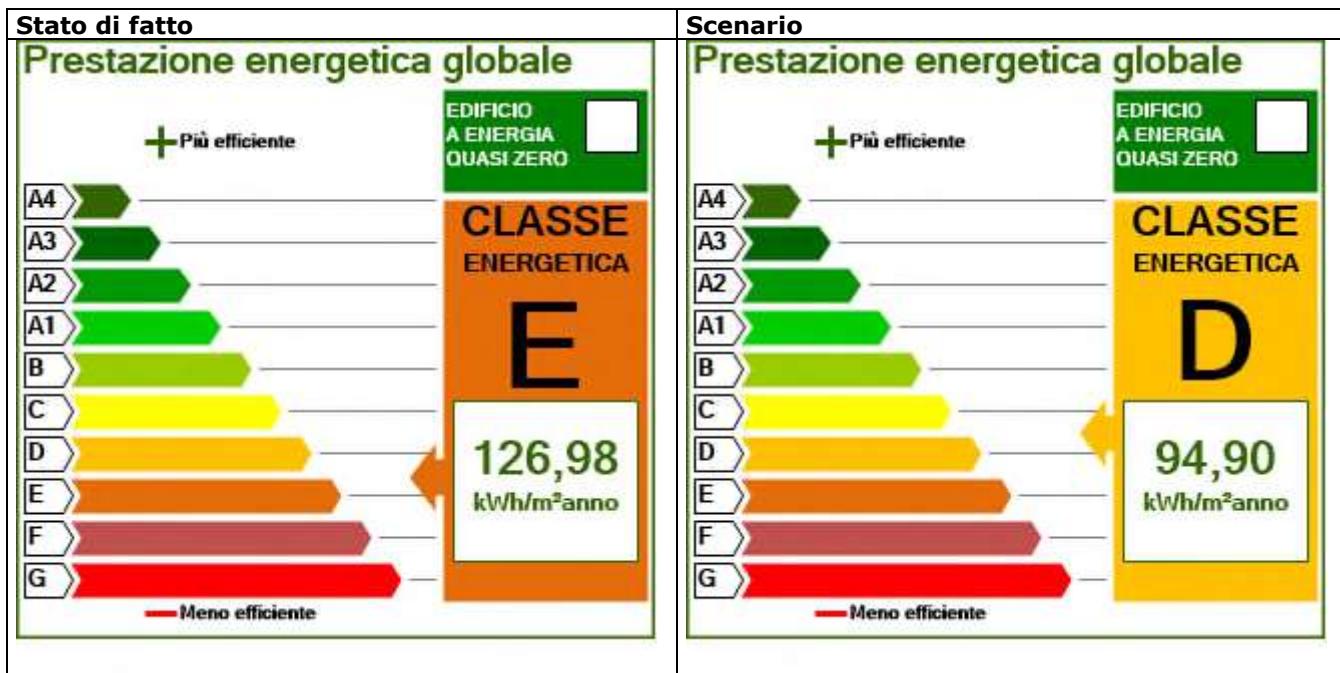
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Realizzazione cappotto esterno	54542,14
2	Coibentazione cassonetti	14914,87
3	Realizzazione cappotto esterno	1230,02
<b>TOTALE</b>		<b>70687,02</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	108,55	76,47	32,08	29,6
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,15	0,15	0,00	0,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	18,27	18,27	0,00	0,0
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	126,98	94,90	32,08	25,3

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7198,23	5113,41	2084,82	29,0
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	21,81	21,81	0,00	0,0
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	2583,36	2583,36	0,00	0,0
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	9803,41	7718,58	2084,82	21,3

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 33,9 anni**Interventi sull'involucro edilizio:

Interventi sulle strutture opache:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO		INTERVENTO MIGLIORATIVO				
		S cal [m <sup>2</sup> ]	U <sub>sdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Tipo isolante	λ [W/mK]	s [mm]	U <sub>im</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Costo [€/m <sup>2</sup> ]
1	M1	495,84	1,783	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,213	110,00
2	M2	135,59	1,396	Pannello polistirene espanso 20 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,207	110,00
3	M3	11,18	1,352	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,205	110,00

Legenda simboli

S cal	Superficie di calcolo interessata dall'intervento
U <sub>sdf</sub>	Trasmittanza iniziale della struttura senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
λ	Conduttività termica del materiale isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
s	Spessore dell'isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
U <sub>im</sub>	Trasmittanza finale della struttura a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>gsdf</sub>	Trasmittanza iniziale solo vetro senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>wsdf</sub>	Trasmittanza iniziale serramento senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>gim</sub>	Trasmittanza finale solo vetro a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>wim</sub>	Trasmittanza finale serramento a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 1 : SCUOLA

#### SCENARIO 1 : REALIZZAZIONE CAPPOTTO ESTERNO IN EPS CM 14

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,639	0,157	1,482	90,4
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	1,136	1,136	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,517	0,517	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,299	4,299	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q <sub>h,tr</sub>	kWh	192181	128324	63856	33,2
Dispersioni per ventilazione	Q <sub>h,ve</sub>	kWh	25198	25198	0	0,0
Apporti solari	Q <sub>sol</sub>	kWh	60845	47738	-13107	-21,5
Apporti interni	Q <sub>int</sub>	kWh	19073	19073	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q <sub>h</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	29,60	18,94	10,66	36,0
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q <sub>c</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	7,82	7,67	0,15	1,9

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η <sub>H,e</sub>	%	94,0	94,0	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η <sub>H,rg</sub>	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η <sub>H,d</sub>	%	91,6	91,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η <sub>H,gn</sub>	%	88,1	86,7	-1,4	-1,6
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q <sub>H,p,nren</sub>	kWh/anno	117853	83024	34829	29,6
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,gen,p,nren</sub>	%	88,1	86,7	-1,4	-1,6
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,g,p,nren</sub>	%	118,5	107,7	-10,9	-9,2
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	10907	7627	3280	30,1
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	2059	1755	305	14,8
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η <sub>W,gn</sub>	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q <sub>W,p,nren</sub>	kWh/anno	167	167	0	0,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,gen,p,nren</sub>	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,g,p,nren</sub>	%	47,5	47,5	0,0	0,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	0	0	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	86	86	0	0,0

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 1 : SCUOLA

#### SCENARIO 2 : SOSTITUZIONE SERRAMENTI

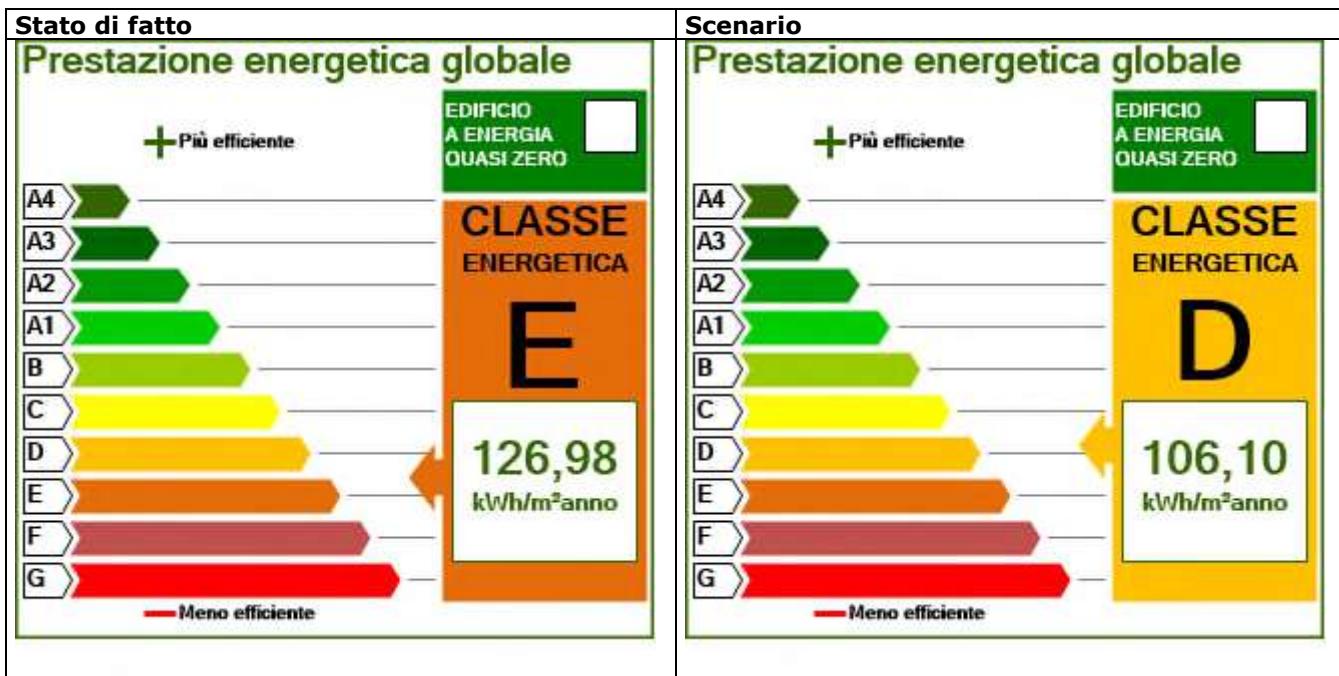
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Sostituzione serramenti	18921,87
2	Sostituzione serramenti	9141,00
3	Sostituzione serramenti	26982,45
4	Sostituzione serramenti	14954,23
<b>TOTALE</b>		<b>69999,55</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	108,55	87,68	20,88	19,2
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,15	0,15	0,00	0,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	18,27	18,27	0,00	0,0
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	126,98	106,10	20,88	16,4

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7198,23	5841,96	1356,28	18,8
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	21,81	21,81	0,00	0,0
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	2583,36	2583,36	0,00	0,0
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	9803,41	8447,13	1356,28	13,8

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 51,6 anni**Interventi sull'involucro edilizio:

Interventi sui componenti finestrati:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO			INTERVENTO MIGLIORATIVO			
		S <sub>cal</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>gsdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>wsdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Tipo serramento/vetro	U <sub>gim</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>wim</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Costo [€/m <sup>2</sup> ]
1	W1	34,40	4,708	5,822	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,197	550,00
2	W2	16,62	4,708	5,828	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,198	550,00
3	W11	49,06	4,708	5,569	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,175	550,00
4	W12	27,19	4,708	5,505	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,170	550,00

Legenda simboli

S <sub>cal</sub>	Superficie di calcolo interessata dall'intervento
U <sub>sdf</sub>	Trasmittanza iniziale della struttura senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
λ	Conduttività termica del materiale isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
s	Spessore dell'isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
U <sub>im</sub>	Trasmittanza finale della struttura a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>gsdf</sub>	Trasmittanza iniziale solo vetro senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>wsdf</sub>	Trasmittanza iniziale serramento senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>gim</sub>	Trasmittanza finale solo vetro a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>wim</sub>	Trasmittanza finale serramento a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 1 : SCUOLA

#### SCENARIO 2 : SOSTITUZIONE SERRAMENTI

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,639	1,639	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	1,136	1,136	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,517	0,517	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,299	2,317	1,981	46,1
Dispersioni per trasmissione	Q <sub>h,tr</sub>	kWh	192181	156259	35922	18,7
Dispersioni per ventilazione	Q <sub>h,ve</sub>	kWh	25198	25198	0	0,0
Apporti solari	Q <sub>sol</sub>	kWh	60845	56670	-4175	-6,9
Apporti interni	Q <sub>int</sub>	kWh	19073	19073	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q <sub>h</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	29,60	22,89	6,71	22,7
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q <sub>c</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	7,82	8,37	-0,55	-7,0

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η <sub>H,e</sub>	%	94,0	94,0	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η <sub>H,rg</sub>	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η <sub>H,d</sub>	%	91,6	91,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η <sub>H,gn</sub>	%	88,1	88,1	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q <sub>H,p,nren</sub>	kWh/anno	117853	95189	22664	19,2
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,gen,p,nren</sub>	%	88,1	88,1	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,g,p,nren</sub>	%	118,5	113,4	-5,1	-4,3
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	10907	8772	2135	19,6
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	2059	1864	196	9,5
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η <sub>W,gn</sub>	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q <sub>W,p,nren</sub>	kWh/anno	167	167	0	0,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,gen,p,nren</sub>	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,g,p,nren</sub>	%	47,5	47,5	0,0	0,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	0	0	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	86	86	0	0,0

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 1 : SCUOLA

#### SCENARIO 3 : COIBENTAZIONE DELLA COPERTURA

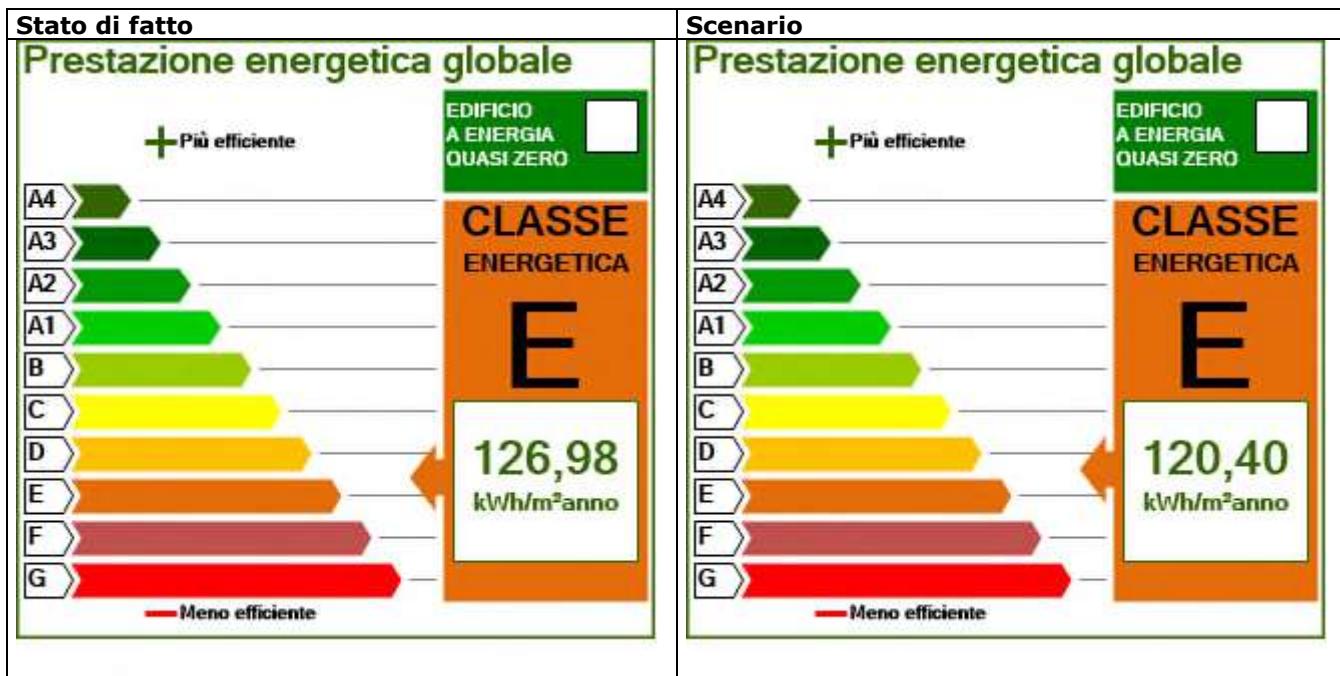
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Coibentazione della copertura	17470,00
2	Coibentazione della copertura	24550,00
3	Coibentazione della copertura	18690,00
<b>TOTALE</b>		<b>60710,00</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EPh,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	108,55	101,98	6,57	6,1
Prestazione energetica per produzione acs	EPw,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,15	0,15	0,00	0,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	EPc,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EPv,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EPI,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	18,27	18,27	0,00	0,0
Prestazione energetica per il trasporto	EPt,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EPgl,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	126,98	120,40	6,57	5,2

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7198,23	6771,46	426,78	5,9
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	21,81	21,81	0,00	0,0
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	2583,36	2583,36	0,00	0,0
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	9803,41	9376,63	426,78	4,4

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 142,3 anni****Interventi sull'involucro edilizio:**

Interventi sulle strutture opache:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO		INTERVENTO MIGLIORATIVO				
		S cal [m <sup>2</sup> ]	U <sub>sdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Tipo isolante	λ [W/mK]	s [mm]	U <sub>im</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Costo [€/m <sup>2</sup> ]
1	S1	174,70	0,483	Pannelli in poliuretano 40 kg/m <sup>3</sup>	0,023	120	0,169	100,00
2	S2	245,50	0,558	Pannelli in poliuretano 40 kg/m <sup>3</sup>	0,023	120	0,169	100,00
3	S3	186,90	0,495	Pannello polistirene espanso 20 kg/m <sup>3</sup>	0,023	120	0,162	100,00

Legenda simboli

S cal	Superficie di calcolo interessata dall'intervento
U <sub>sdf</sub>	Trasmittanza iniziale della struttura senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
λ	Conduttività termica del materiale isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
s	Spessore dell'isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
U <sub>im</sub>	Trasmittanza finale della struttura a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>g<sub>sdf</sub></sub>	Trasmittanza iniziale solo vetro senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>w<sub>sdf</sub></sub>	Trasmittanza iniziale serramento senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>g<sub>im</sub></sub>	Trasmittanza finale solo vetro a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>w<sub>im</sub></sub>	Trasmittanza finale serramento a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 1 : SCUOLA

#### SCENARIO 3 : COIBENTAZIONE DELLA COPERTURA

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,639	1,639	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	1,136	1,136	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,517	0,167	0,350	67,7
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,299	4,299	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Qh,tr	kWh	192181	176184	15997	8,3
Dispersioni per ventilazione	Qh,ve	kWh	25198	25198	0	0,0
Apporti solari	Qsol	kWh	60845	56213	-4632	-7,6
Apporti interni	Qint	kWh	19073	19073	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Qh	kWh/m <sup>3</sup>	29,60	27,19	2,41	8,1
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Qc	kWh/m <sup>3</sup>	7,82	7,18	0,64	8,2

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	ηH,e	%	94,0	94,0	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	ηH,rg	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	ηH,d	%	91,6	91,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	ηH,gn	%	88,1	87,7	-0,5	-0,5
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	QH,p,nren	kWh/anno	117853	110717	7136	6,1
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηH,gen,p,nren	%	88,1	87,7	-0,5	-0,5
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηH,g,p,nren	%	118,5	115,9	-2,6	-2,2
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	10907	10235	673	6,2
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	2059	2000	60	2,9
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	ηW,gn	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	QW,p,nren	kWh/anno	167	167	0	0,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηW,gen,p,nren	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηW,g,p,nren	%	47,5	47,5	0,0	0,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	0	0	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	86	86	0	0,0

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 1 : SCUOLA

#### SCENARIO 4 : COIBENTAZIONE MEDIANTE INSUFFLAGGIO INTERCAPEDINI

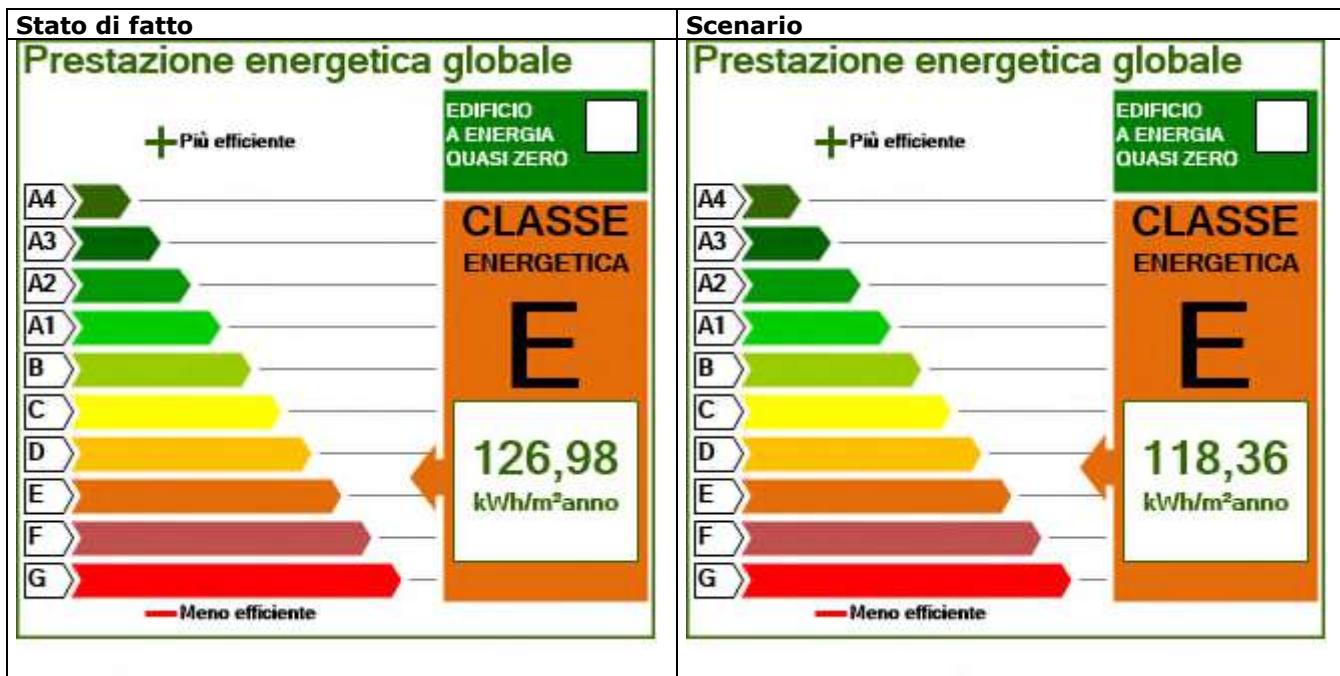
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Coibentazione pavimento	12936,00
<b>TOTALE</b>		<b>12936,00</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	108,55	99,94	8,62	7,9
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,15	0,15	0,00	0,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	18,27	18,27	0,00	0,0
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	126,98	118,36	8,62	6,8

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7198,23	6638,99	559,25	7,8
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	21,81	21,81	0,00	0,0
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	2583,36	2583,36	0,00	0,0
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	9803,41	9244,16	559,25	5,7

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 23,1 anni**Interventi sull'involucro edilizio:

Interventi sulle strutture opache:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO		INTERVENTO MIGLIORATIVO				
		S cal [m <sup>2</sup> ]	U <sub>sdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Tipo isolante	λ [W/mK]	s [mm]	U <sub>im</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Costo [€/m <sup>2</sup> ]
1	P2	369,60	1,387	Poliuretano a spruzzo	0,040	500	0,076	35,00

Legenda simboli

S cal	Superficie di calcolo interessata dall'intervento
U <sub>sdf</sub>	Trasmittanza iniziale della struttura senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
λ	Conduttività termica del materiale isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
s	Spessore dell'isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
U <sub>im</sub>	Trasmittanza finale della struttura a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>g,sdf</sub>	Trasmittanza iniziale solo vetro senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>w,sdf</sub>	Trasmittanza iniziale serramento senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>g,im</sub>	Trasmittanza finale solo vetro a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>w,im</sub>	Trasmittanza finale serramento a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 1 : SCUOLA

#### **SCENARIO 4 : COIBENTAZIONE MEDIANTE INSUFFLAGGIO INTERCAPEDINI**

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,639	1,639	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	1,136	0,335	0,801	70,5
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,517	0,517	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,299	4,299	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q <sub>h,tr</sub>	kWh	192181	177933	14248	7,4
Dispersioni per ventilazione	Q <sub>h,ve</sub>	kWh	25198	25198	0	0,0
Apporti solari	Q <sub>sol</sub>	kWh	60845	60845	0	0,0
Apporti interni	Q <sub>int</sub>	kWh	19073	19073	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q <sub>h</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	29,60	26,63	2,98	10,1
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q <sub>c</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	7,82	8,33	-0,51	-6,6

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η <sub>H,e</sub>	%	94,0	94,0	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η <sub>H,rg</sub>	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η <sub>H,d</sub>	%	91,6	91,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η <sub>H,gn</sub>	%	88,1	87,7	-0,4	-0,5
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q <sub>H,p,nren</sub>	kWh/anno	117853	108499	9354	7,9
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,gen,p,nren</sub>	%	88,1	87,7	-0,4	-0,5
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,g,p,nren</sub>	%	118,5	115,8	-2,7	-2,3
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	10907	10025	882	8,1
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	2059	1982	77	3,7
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η <sub>W,gn</sub>	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q <sub>W,p,nren</sub>	kWh/anno	167	167	0	0,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,gen,p,nren</sub>	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,g,p,nren</sub>	%	47,5	47,5	0,0	0,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	0	0	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	86	86	0	0,0

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 1 : SCUOLA

#### **SCENARIO 5 : SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE**

N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	<i>Sostituzione del generatore di calore per riscaldamento mediante caldaia a condensazione classificata **** stelle</i>	25000,00
<b>TOTALE</b>		<b>25000,00</b>

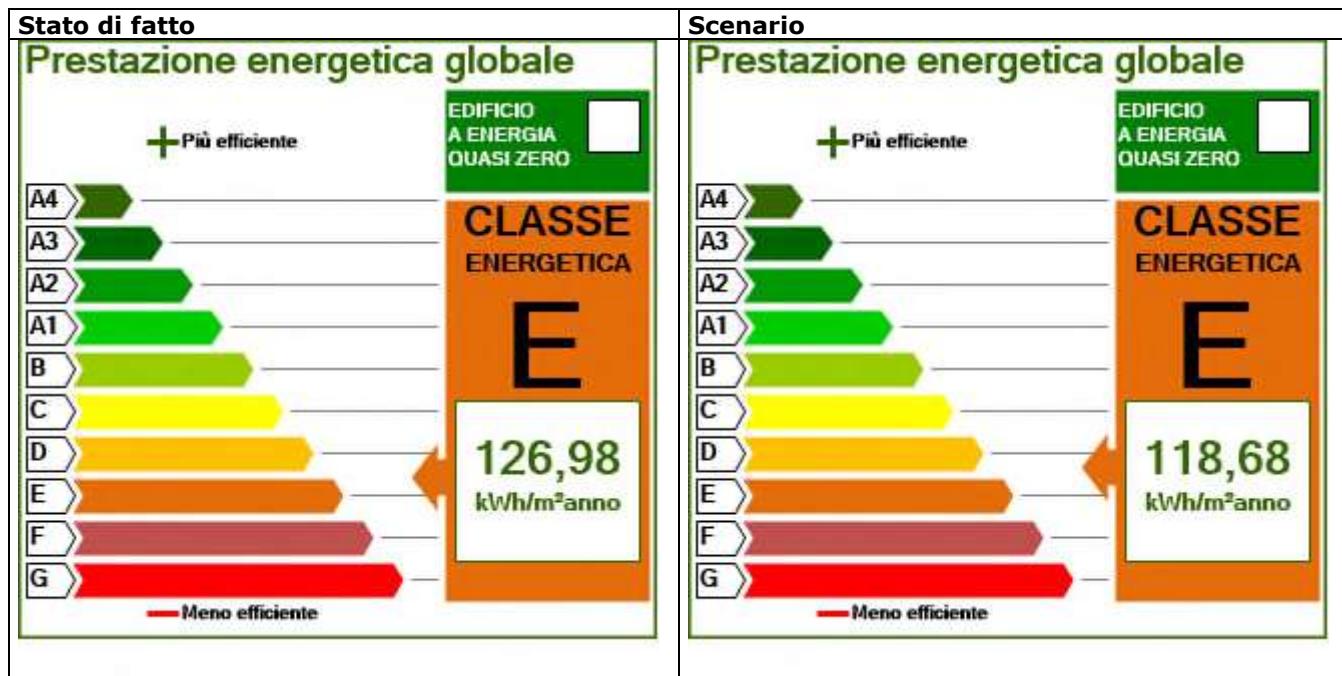
Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	108,55	100,25	8,30	7,6
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,15	0,15	0,00	0,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	18,27	18,27	0,00	0,0
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	126,98	118,68	8,30	6,5

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7198,23	6596,07	602,17	8,4
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	21,81	21,81	0,00	0,0
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	2583,36	2583,36	0,00	0,0
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	9803,41	9201,24	602,17	6,1

## Confronto classe energetica



**Tempo di ritorno: 41,5 anni**

**Interventi sul sistema di riscaldamento:**

Servizio		Sostituzione del generatore di calore per riscaldamento mediante caldaia a condensazione classificata **** stelle		
		STATO DI FATTO		
Tipo di generatore		Caldaia tradizionale		
Potenza utile nominale	$\Phi_{gn}$ [kW]	105,34		
Combustibile		Metano	P. calorifico inferiore	9,940
Fattore di conversione	$F_p$ [-]	1,050	Costo vettore energetico	0,612
Tipo di generatore		Caldaia tradizionale		
Potenza utile nominale	$\Phi_{gn}$ [kW]	105,34		
Combustibile		Metano	P. calorifico inferiore	9,940
Fattore di conversione	$F_p$ [-]	1,050	Costo vettore energetico	0,612
INTERVENTO MIGLIORATIVO				
Tipo di generatore		Caldaia a condensazione		
Potenza utile nominale	$\Phi_{gn}$ [kW]	150,00		
Combustibile		Metano	P. calorifico inferiore	9,940
Fattore di conversione	$F_p$ [-]	1,050	Costo vettore energetico	0,612
Costo intervento	[€]	25000,00		

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 1 : SCUOLA

#### **SCENARIO 5 : SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE**

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,639	1,639	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	1,136	1,136	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,517	0,517	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,299	4,299	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q <sub>h,tr</sub>	kWh	192181	192181	0	0,0
Dispersioni per ventilazione	Q <sub>h,ve</sub>	kWh	25198	25198	0	0,0
Apporti solari	Q <sub>sol</sub>	kWh	60845	60845	0	0,0
Apporti interni	Q <sub>int</sub>	kWh	19073	19073	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q <sub>h</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	29,60	29,60	0,00	0,0
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q <sub>c</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	7,82	7,82	0,00	0,0

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η <sub>H,e</sub>	%	94,0	94,0	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η <sub>H,rg</sub>	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η <sub>H,d</sub>	%	91,6	91,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η <sub>H,gn</sub>	%	88,1	95,6	7,5	8,5
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q <sub>H,p,nren</sub>	kWh/anno	117853	108843	9010	7,6
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,gen,p,nren</sub>	%	88,1	95,6	7,5	8,5
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,g,p,nren</sub>	%	118,5	128,3	9,8	8,3
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	10907	10143	765	7,0
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	2059	1531	529	25,7
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η <sub>W,gn</sub>	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q <sub>W,p,nren</sub>	kWh/anno	167	167	0	0,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,gen,p,nren</sub>	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,g,p,nren</sub>	%	47,5	47,5	0,0	0,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	0	0	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	86	86	0	0,0

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 1 : SCUOLA

#### **SCENARIO 6 : INSTALLAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO 10KW**

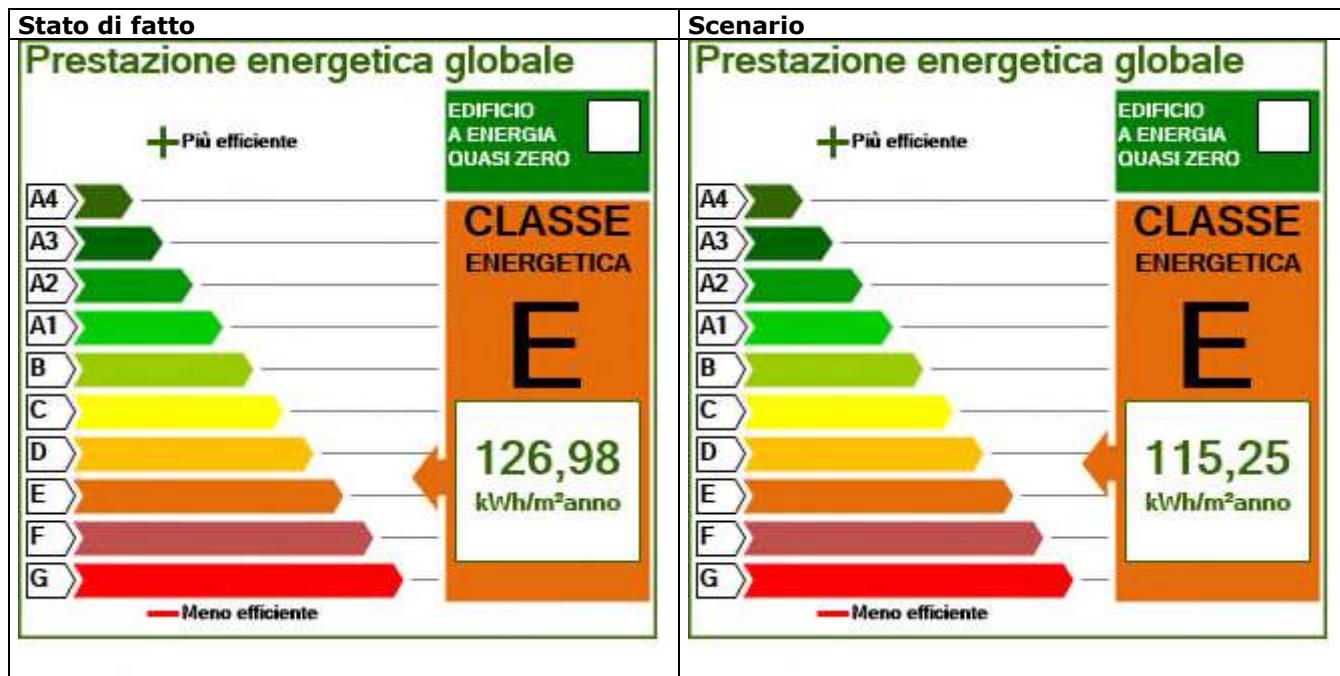
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Installazione di pannelli solari fotovoltaici	20000,00
<b>TOTALE</b>		<b>20000,00</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	108,55	107,05	1,50	1,4
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,15	0,06	0,10	61,6
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	18,27	8,14	10,13	55,5
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	126,98	115,25	11,73	9,2

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7198,23	6986,02	212,22	2,9
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	21,81	8,37	13,44	61,6
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	2583,36	1150,45	1432,91	55,5
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	9803,41	8144,84	1658,57	16,9

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 12,1 anni**Installazione pannelli solari fotovoltaici

Caratteristiche	<i>Installazione di pannelli solari fotovoltaici</i>
Potenza di picco complessiva [W]	0,00
Costo intervento [€]	20000,00

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 1 : SCUOLA

#### SCENARIO 6 : INSTALLAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO 10KW

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,639	1,639	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	1,136	1,136	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,517	0,517	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,299	4,299	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q <sub>h,tr</sub>	kWh	192181	192181	0	0,0
Dispersioni per ventilazione	Q <sub>h,ve</sub>	kWh	25198	25198	0	0,0
Apporti solari	Q <sub>sol</sub>	kWh	60845	60845	0	0,0
Apporti interni	Q <sub>int</sub>	kWh	19073	19073	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q <sub>h</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	29,60	29,60	0,00	0,0
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q <sub>c</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	7,82	7,82	0,00	0,0

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η <sub>H,e</sub>	%	94,0	94,0	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η <sub>H,rg</sub>	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η <sub>H,d</sub>	%	91,6	91,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η <sub>H,gn</sub>	%	88,1	88,1	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q <sub>H,p,nre</sub> n	kWh/anno	117853	116224	1629	1,4
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,gen,p,nren</sub>	%	88,1	88,1	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,g,p,nren</sub>	%	118,5	120,2	1,7	1,4
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	10907	10907	0	0,0
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	2059	1224	835	40,6
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η <sub>W,gn</sub>	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q <sub>W,p,nre</sub> n	kWh/anno	167	64	103	61,6
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,gen,p,nren</sub>	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,g,p,nren</sub>	%	47,5	123,7	76,3	160,6
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	0	0	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	86	33	53	61,6

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 1 : SCUOLA

#### SCENARIO 7 : CAPPOTTO+SOSTITUZIONE SERRAMENTI+COPERTURA+CT+FTV

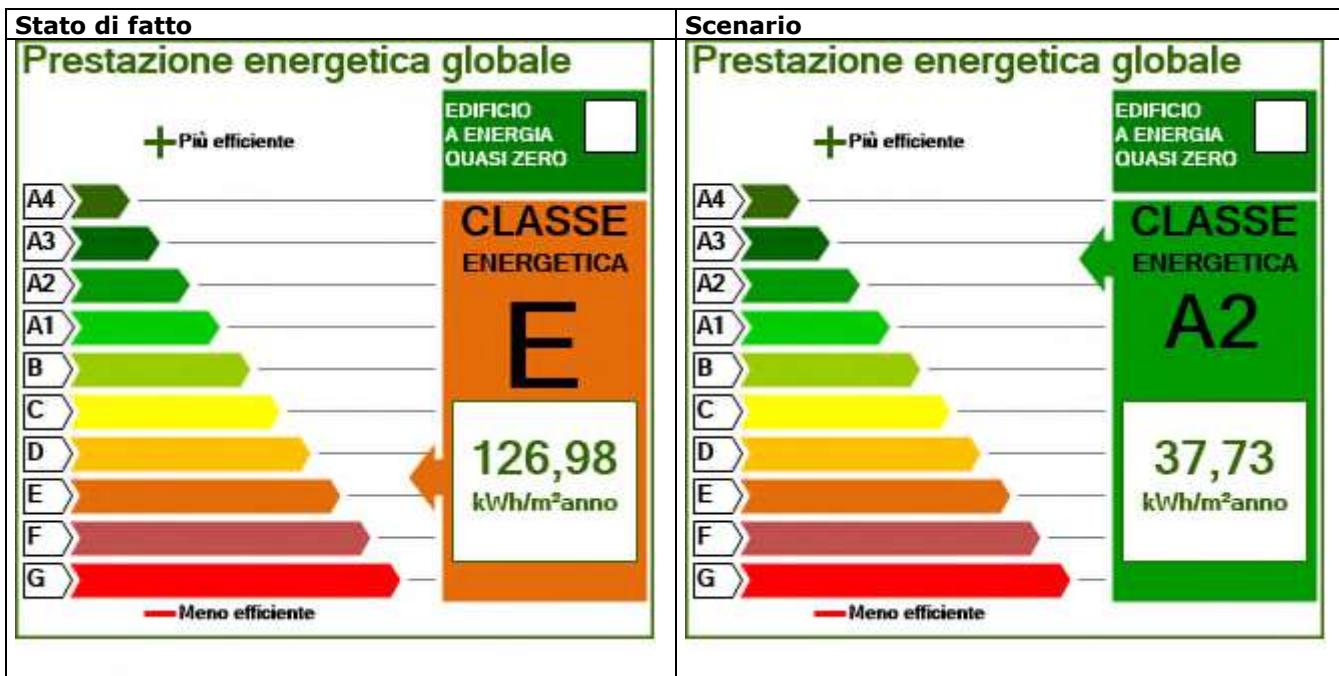
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Sostituzione serramenti	18921,87
2	Sostituzione serramenti	9141,00
3	Sostituzione serramenti	26982,45
4	Sostituzione serramenti	14954,23
5	Realizzazione cappotto esterno	54542,14
6	Realizzazione cappotto esterno	14914,87
7	Coibentazione della copertura	17470,00
8	Coibentazione della copertura	24550,00
9	Coibentazione della copertura	18690,00
10	Sostituzione del generatore di calore per riscaldamento mediante caldaia a condensazione classificata **** stelle	25000,00
11	Installazione di pannelli solari fotovoltaici	20000,00
12	Coibentazione pavimento	12936,00
13	Realizzazione cappotto esterno	1230,02
<b>TOTALE</b>		<b>259332,56</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	108,55	29,97	78,58	72,4
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,15	0,06	0,10	63,9
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	18,27	7,71	10,56	57,8
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	126,98	37,73	89,24	70,3

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7198,23	2008,73	5189,50	72,1
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	21,81	7,87	13,95	63,9
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	2583,36	1089,73	1493,63	57,8
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	9803,41	3106,33	6697,08	68,3

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 38,7 anni**Interventi sull'involucro edilizio:

Interventi sulle strutture opache:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO		INTERVENTO MIGLIORATIVO				
		S <sub>cal</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>sdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Tipo isolante	λ [W/mK]	s [mm]	U <sub>im</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Costo [€/m <sup>2</sup> ]
5	M1	495,84	1,783	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,213	110,00
6	M2	135,59	1,396	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,206	110,00
7	S1	174,70	0,483	Pannelli in poliuretano 40 kg/m <sup>3</sup>	0,023	120	0,169	100,00
8	S2	245,50	0,558	Pannelli in poliuretano 40 kg/m <sup>3</sup>	0,023	120	0,169	100,00
9	S3	186,90	0,495	Pannelli in poliuretano 40 kg/m <sup>3</sup>	0,023	120	0,162	100,00
12	P2	369,60	1,387	Pannello polistirene espanso 20 kg/m <sup>3</sup>	0,040	250	0,143	35,00
13	M3	11,18	1,352	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,205	110,00

Interventi sui componenti finestrati:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO			INTERVENTO MIGLIORATIVO			
		S <sub>cal</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>g,sdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>w,sdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Tipo serramento/vetro	U <sub>g,im</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>w,im</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Costo [€/m <sup>2</sup> ]
1	W1	34,40	4,708	5,822	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,197	550,00
2	W2	16,62	4,708	5,828	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,198	550,00
3	W11	49,06	4,708	5,569	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,175	550,00
4	W12	27,19	4,708	5,505	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,170	550,00

Legenda simboli

S cal	Superficie di calcolo interessata dall'intervento
$U_{sdf}$	Trasmittanza iniziale della struttura senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
$\lambda$	Conduttività termica del materiale isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
s	Spessore dell'isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
$U_{im}$	Trasmittanza finale della struttura a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
$Ug_{sdf}$	Trasmittanza iniziale solo vetro senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
$Uw_{sdf}$	Trasmittanza iniziale serramento senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
$Ug_{im}$	Trasmittanza finale solo vetro a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
$Uw_{im}$	Trasmittanza finale serramento a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato

**Interventi sul sistema di riscaldamento:**

<b>Servizio</b>	<i>Sostituzione del generatore di calore per riscaldamento mediante caldaia a condensazione classificata **** stelle</i>		
<b>STATO DI FATTO</b>			
<b>Tipo di generatore</b>	<i>Caldaia tradizionale</i>		
<b>Potenza utile nominale</b> $\Phi_{gn}$ [kW]	<i>105,34</i>		
<b>Combustibile</b>	<i>Metano</i>	<b>P. calorifico inferiore</b>	<i>9,940</i>
<b>Fattore di conversione</b> $F_p$ [-]	<i>1,050</i>	<b>Costo vettore energetico</b>	<i>0,612</i>
<b>Tipo di generatore</b>	<i>Caldaia tradizionale</i>		
<b>Potenza utile nominale</b> $\Phi_{gn}$ [kW]	<i>105,34</i>		
<b>Combustibile</b>	<i>Metano</i>	<b>P. calorifico inferiore</b>	<i>9,940</i>
<b>Fattore di conversione</b> $F_p$ [-]	<i>1,050</i>	<b>Costo vettore energetico</b>	<i>0,612</i>
<b>INTERVENTO MIGLIORATIVO</b>			
<b>Tipo di generatore</b>	<i>Caldaia a condensazione</i>		
<b>Potenza utile nominale</b> $\Phi_{gn}$ [kW]	<i>100,00</i>		
<b>Combustibile</b>	<i>Metano</i>	<b>P. calorifico inferiore</b>	<i>9,940</i>
<b>Fattore di conversione</b> $F_p$ [-]	<i>1,050</i>	<b>Costo vettore energetico</b>	<i>0,612</i>
<b>Costo intervento</b> [€]	<i>25000,00</i>		

**Installazione pannelli solari fotovoltaici**

<b>Caratteristiche</b>	<i>Installazione di pannelli solari fotovoltaici</i>	
<b>Potenza di picco complessiva</b> [W]	<i>0,00</i>	
<b>Costo intervento</b> [€]	<i>20000,00</i>	

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 1 : SCUOLA

#### **SCENARIO 7 : CAPPOTTO+SOSTITUZIONE SERRAMENTI+COPERTURA+CT+FTV**

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,639	0,157	1,482	90,4
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	1,136	0,376	0,760	66,9
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,517	0,167	0,350	67,7
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,299	2,317	1,981	46,1
Dispersioni per trasmissione	Qh,tr	kWh	192181	62887	129293	67,3
Dispersioni per ventilazione	Qh,ve	kWh	25198	25198	0	0,0
Apporti solari	Qsol	kWh	60845	38930	-21916	-36,0
Apporti interni	Qint	kWh	19073	19073	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Qh	kWh/m <sup>3</sup>	29,60	7,45	22,15	74,8
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Qc	kWh/m <sup>3</sup>	7,82	8,73	-0,91	-11,7

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	ηH,e	%	94,0	94,0	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	ηH,rg	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	ηH,d	%	91,6	91,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	ηH,gn	%	88,1	95,5	7,3	8,3
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	QH,p,nren	kWh/anno	117853	32541	85312	72,4
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηH,gen,p,nren	%	88,1	95,5	7,3	8,3
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηH,g,p,nren	%	118,5	108,0	-10,5	-8,9
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	10907	2983	7924	72,6
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	2059	720	1339	65,0
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	ηW,gn	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	QW,p,nren	kWh/anno	167	60	107	63,9
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηW,gen,p,nren	%	51,3	51,3	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηW,g,p,nren	%	47,5	131,7	84,2	177,3
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	0	0	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	86	31	55	63,9

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 2 : PALESTRA

#### **SCENARIO 1 : REALIZZAZIONE CAPPOTTO ESTERNO IN EPS CM 14**

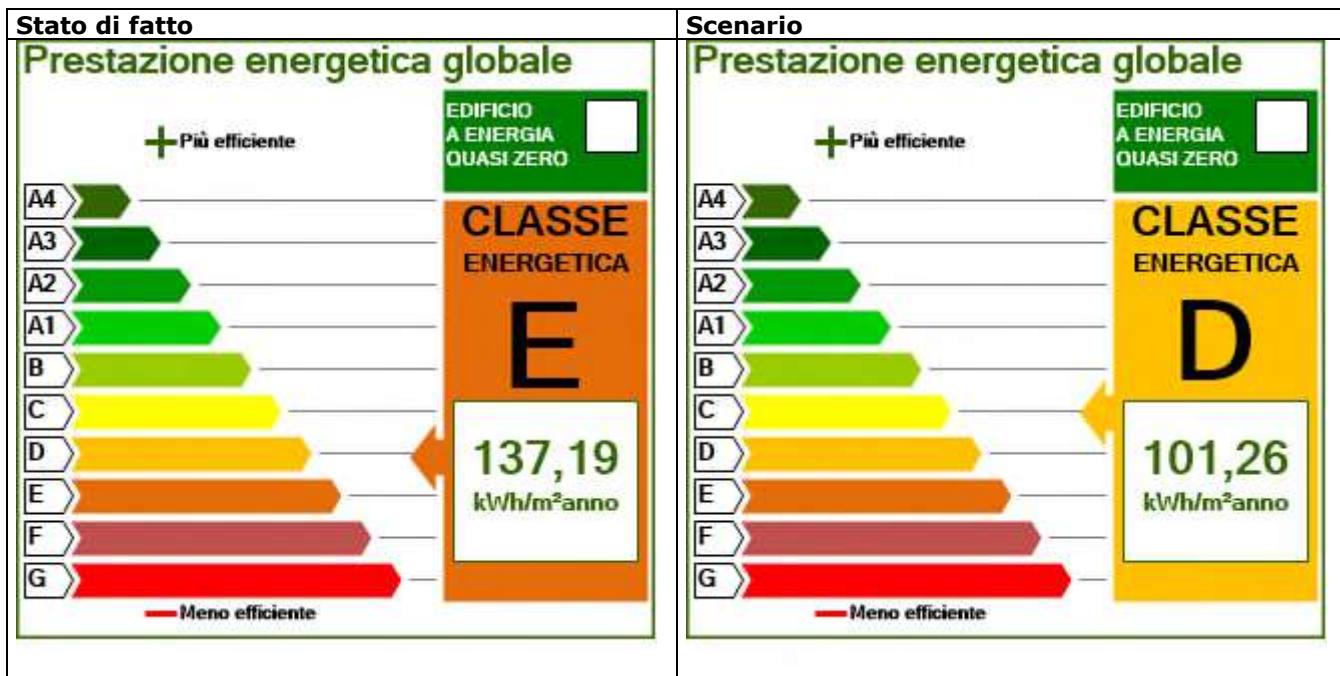
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Realizzazione cappotto esterno	63008,34
2	Realizzazione cappotto esterno	24224,31
3	Realizzazione cappotto esterno	30652,38
4	Realizzazione cappotto esterno	5971,68
<b>TOTALE</b>		<b>123856,71</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	99,90	63,97	35,93	36,0
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	2,61	2,61	0,00	0,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	34,68	34,68	0,00	0,0
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	137,19	101,26	35,93	26,2

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7094,42	4550,50	2543,92	35,9
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	183,35	183,35	0,00	0,0
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	5353,86	5353,86	0,00	0,0
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	12631,63	10087,70	2543,92	20,1

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 48,7 anni**Interventi sull'involucro edilizio:

Interventi sulle strutture opache:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO		INTERVENTO MIGLIORATIVO				
		S cal [m <sup>2</sup> ]	U <sub>sdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Tipo isolante	λ [W/mK]	s [mm]	U <sub>im</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Costo [€/m <sup>2</sup> ]
1	M10	572,80	1,040	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,196	110,00
2	M11	220,22	0,857	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,189	110,00
3	M12	278,66	1,047	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,197	110,00
4	M13	54,29	1,421	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,207	110,00

Legenda simboli

S cal	Superficie di calcolo interessata dall'intervento
U <sub>sdf</sub>	Trasmittanza iniziale della struttura senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
λ	Conduttività termica del materiale isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
s	Spessore dell'isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
U <sub>im</sub>	Trasmittanza finale della struttura a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>g,sdf</sub>	Trasmittanza iniziale solo vetro senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>w,sdf</sub>	Trasmittanza iniziale serramento senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>g,im</sub>	Trasmittanza finale solo vetro a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>w,im</sub>	Trasmittanza finale serramento a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 2 : PALESTRA

#### SCENARIO 1 : REALIZZAZIONE CAPPOTTO ESTERNO IN EPS CM 14

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,032	0,203	0,829	80,3
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,307	0,307	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,562	0,562	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,036	4,036	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q <sub>h,tr</sub>	kWh	180373	125996	54377	30,1
Dispersioni per ventilazione	Q <sub>h,ve</sub>	kWh	11142	11142	0	0,0
Apporti solari	Q <sub>sol</sub>	kWh	60018	46812	-13206	-22,0
Apporti interni	Q <sub>int</sub>	kWh	26026	26026	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q <sub>h</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	11,84	7,38	4,46	37,7
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q <sub>c</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	3,57	3,54	0,03	1,0

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η <sub>H,e</sub>	%	92,5	92,5	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η <sub>H,rg</sub>	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η <sub>H,d</sub>	%	93,6	93,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η <sub>H,gn</sub>	%	81,4	80,6	-0,7	-0,9
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q <sub>H,p,nre</sub> n	kWh/anno	118396	75816	42580	36,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,gen,p,nren</sub>	%	81,4	80,6	-0,7	-0,9
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,g,p,nren</sub>	%	90,6	88,2	-2,4	-2,6
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	11141	7124	4017	36,1
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	1088	751	338	31,0
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η <sub>W,gn</sub>	%	89,1	89,1	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q <sub>W,p,nre</sub> n	kWh/anno	3093	3093	0	0,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,gen,p,nren</sub>	%	89,1	89,1	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,g,p,nren</sub>	%	40,8	40,8	0,0	0,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	294	294	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	14	14	0	0,0

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 2 : PALESTRA

#### SCENARIO 2 : SOSTITUZIONE SERRAMENTI

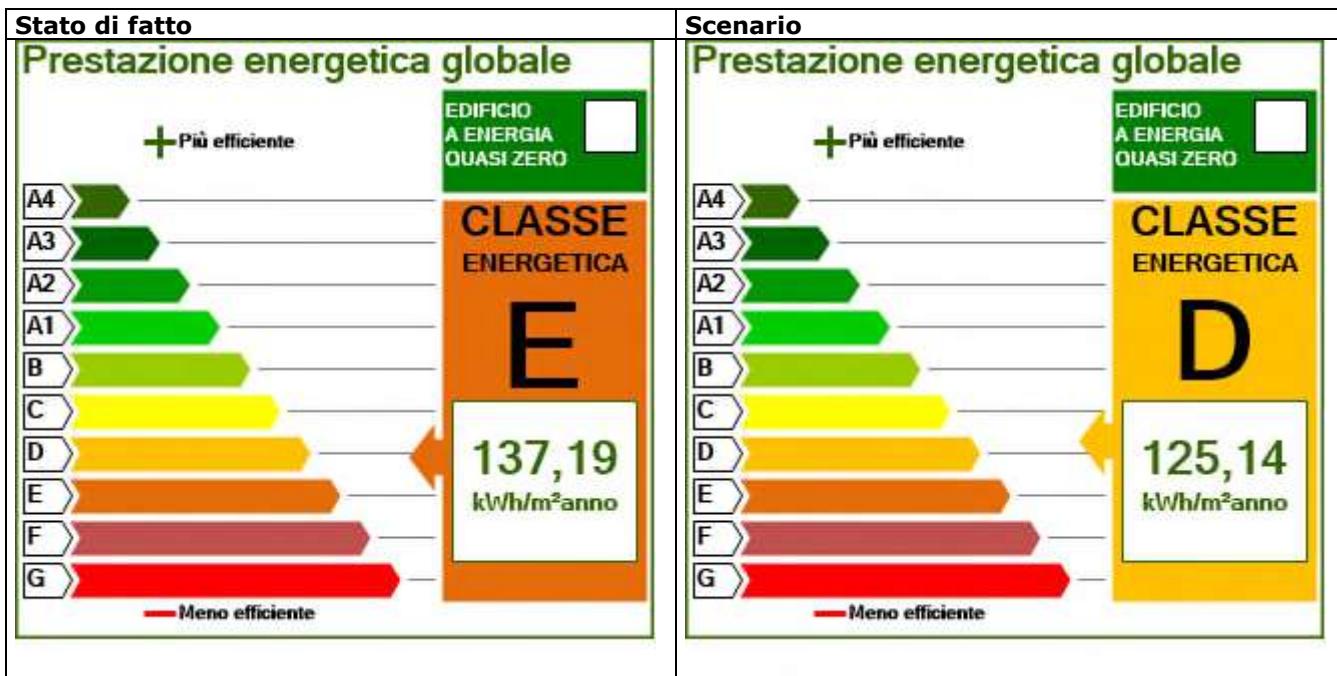
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
5	Sostituzione serramenti	5522,30
6	Sostituzione serramenti	3913,14
7	Sostituzione serramenti	64033,20
8	Sostituzione serramenti	4939,20
<b>TOTALE</b>		<b>78407,84</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	99,90	87,85	12,05	12,1
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	2,61	2,61	0,00	0,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	34,68	34,68	0,00	0,0
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	137,19	125,14	12,05	8,8

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7094,42	6242,08	852,34	12,0
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	183,35	183,35	0,00	0,0
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	5353,86	5353,86	0,00	0,0
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	12631,63	11779,29	852,34	6,7

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 92,0 anni**Interventi sull'involucro edilizio:

Interventi sui componenti finestrati:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO			INTERVENTO MIGLIORATIVO			
		S <sub>cal</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>gsdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>wsdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Tipo serramento/vetro	U <sub>gim</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>wim</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Costo [€/m <sup>2</sup> ]
5	W21	11,27	2,595	4,272	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,263	490,00
6	W23	7,99	2,126	3,480	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,246	490,00
7	W24	130,68	2,126	3,136	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,208	490,00
8	W22	10,08	2,126	3,702	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,251	490,00

Legenda simboli

S <sub>cal</sub>	Superficie di calcolo interessata dall'intervento
U <sub>sdf</sub>	Trasmittanza iniziale della struttura senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
λ	Conduttività termica del materiale isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
s	Spessore dell'isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
U <sub>im</sub>	Trasmittanza finale della struttura a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>gsdf</sub>	Trasmittanza iniziale solo vetro senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>wsdf</sub>	Trasmittanza iniziale serramento senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>gim</sub>	Trasmittanza finale solo vetro a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>wim</sub>	Trasmittanza finale serramento a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 2 : PALESTRA

#### SCENARIO 2 : SOSTITUZIONE SERRAMENTI

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,032	1,032	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,307	0,307	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,562	0,562	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,036	2,474	1,563	38,7
Dispersioni per trasmissione	Qh,tr	kWh	180373	163585	16788	9,3
Dispersioni per ventilazione	Qh,ve	kWh	11142	11142	0	0,0
Apporti solari	Qsol	kWh	60018	57103	-2916	-4,9
Apporti interni	Qint	kWh	26026	26026	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Qh	kWh/m <sup>3</sup>	11,84	10,33	1,51	12,8
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Qc	kWh/m <sup>3</sup>	3,57	3,78	-0,21	-5,9

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	ηH,e	%	92,5	92,5	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	ηH,rg	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	ηH,d	%	93,6	93,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	ηH,gn	%	81,4	81,1	-0,3	-0,3
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	QH,p,nren	kWh/anno	118396	104119	14277	12,1
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηH,gen,p,nren	%	81,4	81,1	-0,3	-0,3
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηH,g,p,nren	%	90,6	89,8	-0,7	-0,8
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	11141	9793	1348	12,1
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	1088	980	109	10,0
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	ηW,gn	%	89,1	89,1	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	QW,p,nren	kWh/anno	3093	3093	0	0,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηW,gen,p,nren	%	89,1	89,1	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηW,g,p,nren	%	40,8	40,8	0,0	0,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	294	294	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	14	14	0	0,0

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 2 : PALESTRA

#### SCENARIO 3 : COIBENTAZIONE DELLA COPERTURA

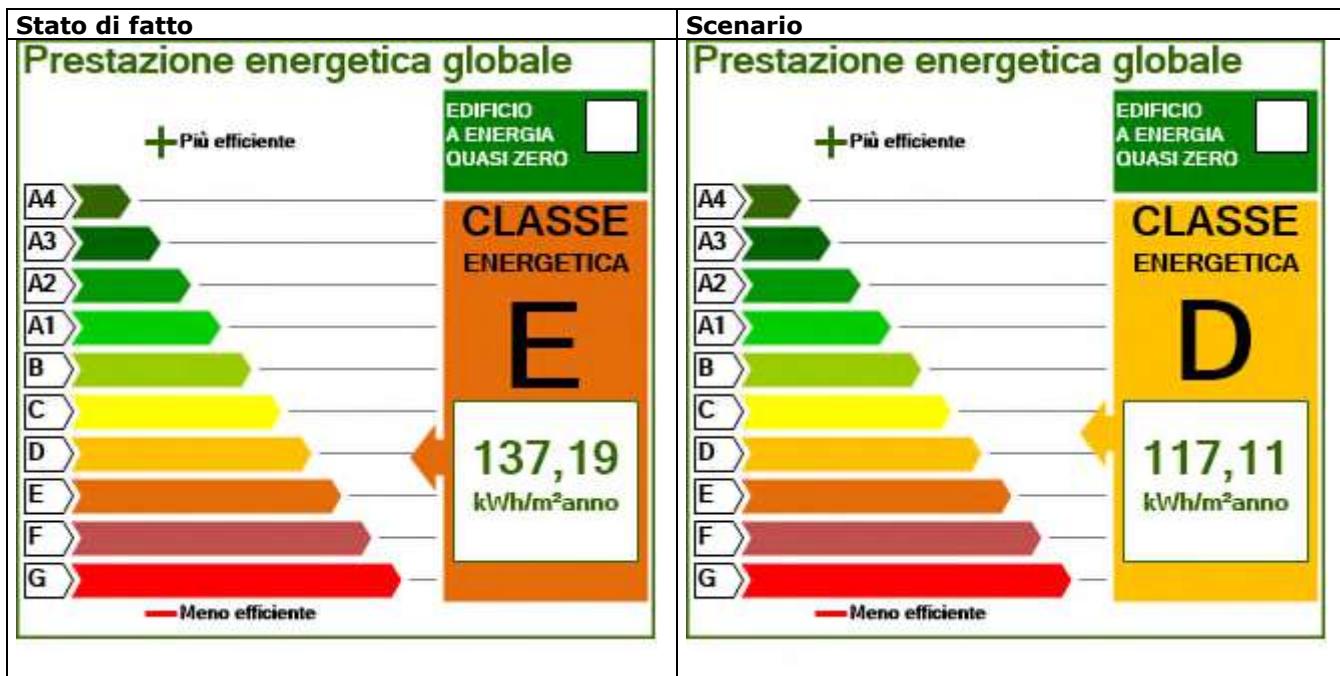
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
9	Coibentazione della copertura	47310,00
10	Coibentazione della copertura	85150,00
<b>TOTALE</b>		<b>132460,00</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	99,90	79,82	20,08	20,1
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	2,61	2,61	0,00	0,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	34,68	34,68	0,00	0,0
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	137,19	117,11	20,08	14,6

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7094,42	5673,51	1420,91	20,0
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	183,35	183,35	0,00	0,0
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	5353,86	5353,86	0,00	0,0
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	12631,63	11210,71	1420,91	11,2

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 93,2 anni****Interventi sull'involucro edilizio:**

Interventi sulle strutture opache:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO		INTERVENTO MIGLIORATIVO				
		S cal [m <sup>2</sup> ]	U <sub>sdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Tipo isolante	λ [W/mK]	s [mm]	U <sub>im</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Costo [€/m <sup>2</sup> ]
9	S10	473,10	0,506	Pannelli in poliuretano 40 kg/m <sup>3</sup>	0,023	120	0,169	100,00
10	S11	851,50	0,593	Pannelli in poliuretano 40 kg/m <sup>3</sup>	0,023	120	0,177	100,00

Legenda simboli

S cal	Superficie di calcolo interessata dall'intervento
U <sub>sdf</sub>	Trasmittanza iniziale della struttura senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
λ	Conduttività termica del materiale isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
s	Spessore dell'isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
U <sub>im</sub>	Trasmittanza finale della struttura a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>gsdf</sub>	Trasmittanza iniziale solo vetro senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>wsdf</sub>	Trasmittanza iniziale serramento senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
U <sub>gim</sub>	Trasmittanza finale solo vetro a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
U <sub>wim</sub>	Trasmittanza finale serramento a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 2 : PALESTRA

#### SCENARIO 3 : COIBENTAZIONE DELLA COPERTURA

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,032	1,032	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,307	0,307	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,562	0,174	0,388	69,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,036	4,036	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q <sub>h,tr</sub>	kWh	180373	146224	34149	18,9
Dispersioni per ventilazione	Q <sub>h,ve</sub>	kWh	11142	11142	0	0,0
Apporti solari	Q <sub>sol</sub>	kWh	60018	48939	-11080	-18,5
Apporti interni	Q <sub>int</sub>	kWh	26026	26026	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q <sub>h</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	11,84	9,30	2,54	21,5
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q <sub>c</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	3,57	2,79	0,78	21,8

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η <sub>H,e</sub>	%	92,5	92,5	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η <sub>H,rg</sub>	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η <sub>H,d</sub>	%	93,6	93,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η <sub>H,gn</sub>	%	81,4	80,9	-0,5	-0,6
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q <sub>H,p,nre</sub> n	kWh/anno	118396	94595	23801	20,1
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,gen,p,nren</sub>	%	81,4	80,9	-0,5	-0,6
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,g,p,nren</sub>	%	90,6	89,0	-1,6	-1,7
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	11141	8894	2247	20,2
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	1088	907	181	16,7
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η <sub>W,gn</sub>	%	89,1	89,1	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q <sub>W,p,nre</sub> n	kWh/anno	3093	3093	0	0,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,gen,p,nren</sub>	%	89,1	89,1	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,g,p,nren</sub>	%	40,8	40,8	0,0	0,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	294	294	0	0,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	14	14	0	0,0

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 2 : PALESTRA

#### **SCENARIO 4 : SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE**

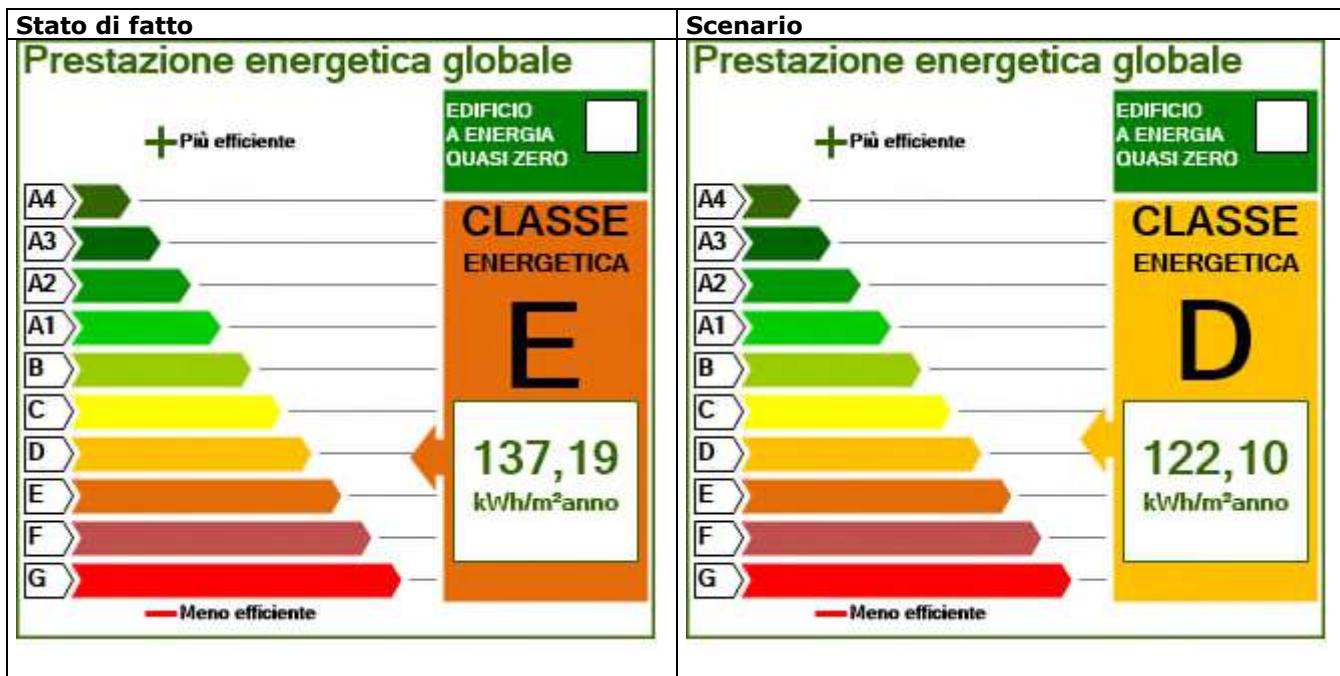
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
11	<i>Sostituzione del generatore di calore ad uso combinato (riscaldamento e acqua calda sanitaria) mediante caldaia a condensazione classificata **** stelle</i>	25000,00
<b>TOTALE</b>		<b>25000,00</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	99,90	84,99	14,91	14,9
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	2,61	2,43	0,18	6,9
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	34,68	34,68	0,00	0,0
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl</sub> ,nren	kWh/m <sup>2</sup> anno	137,19	122,10	15,09	11,0

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7094,42	5976,85	1117,58	15,8
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	183,35	169,85	13,50	7,4
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	5353,86	5353,86	0,00	0,0
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	12631,63	11500,55	1131,08	9,0

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 22,1 anni**Interventi sul sistema di riscaldamento:

Servizio	<i>Sostituzione del generatore di calore ad uso combinato (riscaldamento e acqua calda sanitaria) mediante caldaia a condensazione classificata **** stelle</i>		
<b>STATO DI FATTO</b>			
<b>Tipo di generatore</b>	<i>Caldaia tradizionale</i>		
<b>Potenza utile nominale</b> $\Phi_{gn}$ [kW]	223,28		
<b>Combustibile</b>	<i>Metano</i>	<b>P. calorifico inferiore</b>	9,940
<b>Fattore di conversione</b> $F_p$ [-]	1,050	<b>Costo vettore energetico</b>	0,612
<b>INTERVENTO MIGLIORATIVO</b>			
<b>Tipo di generatore</b>	<i>Caldaia a condensazione</i>		
<b>Potenza utile nominale</b> $\Phi_{gn}$ [kW]	225,00		
<b>Combustibile</b>	<i>Metano</i>	<b>P. calorifico inferiore</b>	9,940
<b>Fattore di conversione</b> $F_p$ [-]	1,050	<b>Costo vettore energetico</b>	0,612
<b>Costo intervento</b> [€]	25000,00		

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 2 : PALESTRA

#### **SCENARIO 4 : SOSTITUZIONE GENERATORE DI CALORE**

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,032	1,032	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,307	0,307	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,562	0,562	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,036	4,036	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q <sub>h,tr</sub>	kWh	180373	180373	0	0,0
Dispersioni per ventilazione	Q <sub>h,ve</sub>	kWh	11142	11142	0	0,0
Apporti solari	Q <sub>sol</sub>	kWh	60018	60018	0	0,0
Apporti interni	Q <sub>int</sub>	kWh	26026	26026	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q <sub>h</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	11,84	11,84	0,00	0,0
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q <sub>c</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	3,57	3,57	0,00	0,0

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η <sub>H,e</sub>	%	92,5	92,5	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η <sub>H,rg</sub>	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η <sub>H,d</sub>	%	93,6	93,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η <sub>H,gn</sub>	%	81,4	95,7	14,3	17,6
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q <sub>H,p,nre</sub> n	kWh/anno	118396	100723	17673	14,9
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,gen,p,nren</sub>	%	81,4	95,7	14,3	17,6
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,g,p,nren</sub>	%	90,6	106,4	15,9	17,5
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	11141	9556	1585	14,2
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	1088	506	582	53,5
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η <sub>W,gn</sub>	%	89,1	95,7	6,6	7,4
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q <sub>W,p,nre</sub> n	kWh/anno	3093	2879	214	6,9
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,gen,p,nren</sub>	%	89,1	95,7	6,6	7,4
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,g,p,nren</sub>	%	40,8	43,8	3,0	7,4
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	294	274	19	6,5
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	14	7	7	48,5

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 2 : PALESTRA

#### SCENARIO 5 : INSTALLAZIONE IMPIANTO SOLARE TERMICO

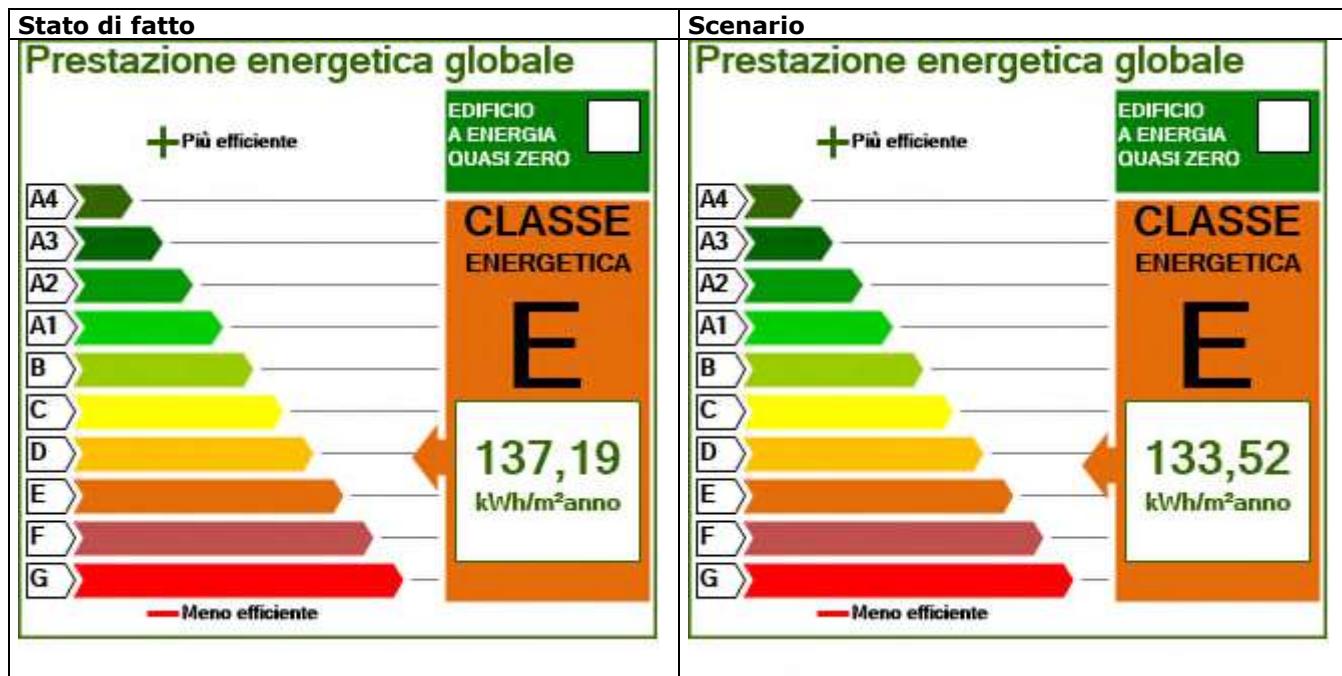
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
13	<i>Installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria</i>	15000,00
<b>TOTALE</b>		<b>15000,00</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	99,90	98,84	1,05	1,1
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	2,61	0,00	2,61	100,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	34,68	34,68	0,00	0,0
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	137,19	133,52	3,66	2,7

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7094,42	7019,90	74,53	1,1
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	183,35	0,00	183,35	100,0
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	5353,86	5353,86	0,00	0,0
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	12631,63	12373,75	257,87	2,0

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 58,2 anni**Installazione pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria

Caratteristiche	<i>Installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria</i>
Numero collettori solari	4
Sup. singolo collettore [m <sup>2</sup> ]	2,25
Presenza accumulo solare termico	SI
Dispersione termica [W/m <sup>2</sup> K]	9,618
Volume nominale [l]	1500,00
Costo intervento [€]	15000,00

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 2 : PALESTRA

#### SCENARIO 5 : INSTALLAZIONE IMPIANTO SOLARE TERMICO

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,032	1,032	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,307	0,307	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,562	0,562	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,036	4,036	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q <sub>h,tr</sub>	kWh	180373	180373	0	0,0
Dispersioni per ventilazione	Q <sub>h,ve</sub>	kWh	11142	11142	0	0,0
Apporti solari	Q <sub>sol</sub>	kWh	60018	60018	0	0,0
Apporti interni	Q <sub>int</sub>	kWh	26026	26026	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q <sub>h</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	11,84	11,84	0,00	0,0
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q <sub>c</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	3,57	3,57	0,00	0,0

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η <sub>H,e</sub>	%	92,5	92,5	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η <sub>H,rg</sub>	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η <sub>H,d</sub>	%	93,6	93,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η <sub>H,gn</sub>	%	81,4	81,3	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q <sub>H,p,nre</sub> n	kWh/anno	118396	117146	1250	1,1
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,gen,p,nren</sub>	%	81,4	81,3	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,g,p,nren</sub>	%	90,6	91,5	1,0	1,1
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	11141	11022	118	1,1
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	1088	1079	9	0,8
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η <sub>W,gn</sub>	%	89,1	0,0	-89,1	-100,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q <sub>W,p,nre</sub> n	kWh/anno	3093	0	3093	100,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,gen,p,nren</sub>	%	89,1	0,0	-89,1	-100,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,g,p,nren</sub>	%	40,8	0,0	-40,8	-100,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	294	0	294	100,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	14	0	14	100,0

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 2 : PALESTRA

#### SCENARIO 6 : INSTALLAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO 10KW

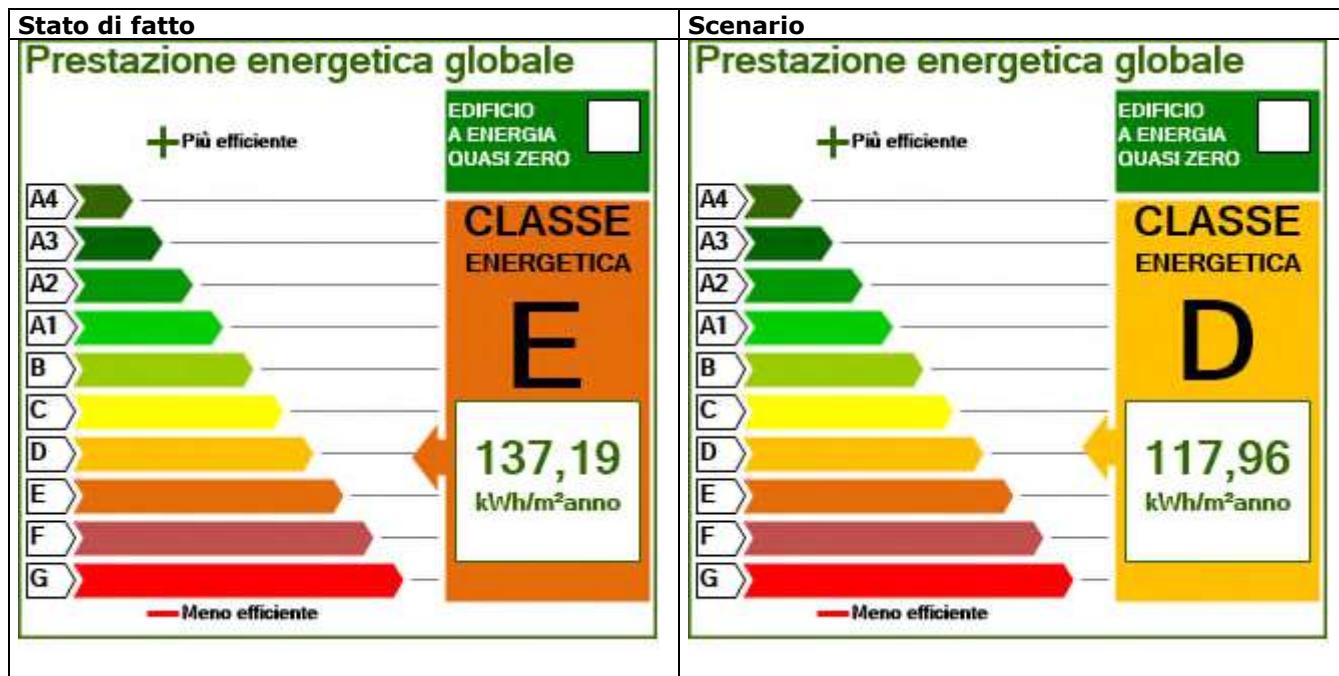
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Installazione di pannelli solari fotovoltaici	20000,00
<b>TOTALE</b>		<b>20000,00</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	99,90	99,42	0,48	0,5
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	2,61	0,00	2,61	100,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	34,68	18,54	16,14	46,5
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	137,19	117,96	19,23	14,0

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7094,42	7018,84	75,58	1,1
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	183,35	0,00	183,35	100,0
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	5353,86	2861,68	2492,17	46,5
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	12631,63	9880,52	2751,11	21,8

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 7,3 anni**Installazione pannelli solari fotovoltaici

Caratteristiche	<i>Installazione di pannelli solari fotovoltaici</i>
Potenza di picco complessiva [W]	10000,00
Costo intervento [€]	20000,00

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 2 : PALESTRA

#### SCENARIO 6 : INSTALLAZIONE IMPIANTO FOTOVOLTAICO 10KW

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,032	1,032	0,000	0,0
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,307	0,307	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,562	0,562	0,000	0,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,036	4,036	0,000	0,0
Dispersioni per trasmissione	Q <sub>h,tr</sub>	kWh	180373	180373	0	0,0
Dispersioni per ventilazione	Q <sub>h,ve</sub>	kWh	11142	11142	0	0,0
Apporti solari	Q <sub>sol</sub>	kWh	60018	60018	0	0,0
Apporti interni	Q <sub>int</sub>	kWh	26026	26026	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Q <sub>h</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	11,84	11,84	0,00	0,0
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Q <sub>c</sub>	kWh/m <sup>3</sup>	3,57	3,57	0,00	0,0

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	η <sub>H,e</sub>	%	92,5	92,5	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	η <sub>H,rg</sub>	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	η <sub>H,d</sub>	%	93,6	93,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	η <sub>H,gn</sub>	%	81,4	81,3	0,0	0,0
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	Q <sub>H,p,nre</sub> n	kWh/anno	118396	117826	570	0,5
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,gen,p,nren</sub>	%	81,4	81,3	0,0	0,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>H,g,p,nren</sub>	%	90,6	91,0	0,4	0,5
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	11141	11142	-2	0,0
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	1088	786	302	27,7
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	η <sub>W,gn</sub>	%	89,1	0,0	-89,1	-100,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	Q <sub>W,p,nre</sub> n	kWh/anno	3093	0	3093	100,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,gen,p,nren</sub>	%	89,1	0,0	-89,1	-100,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	η <sub>W,g,p,nren</sub>	%	40,8	0,0	-40,8	-100,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	294	0	294	100,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	14	0	14	100,0

## SOMMARIO INTERVENTI MIGLIORATIVI

### Zona 2 : PALESTRA

#### **SCENARIO 7 : CAPPOTTO+SERRAMENTI+COPERTURA+CALDAIA+SOL.TERM.+FTV**

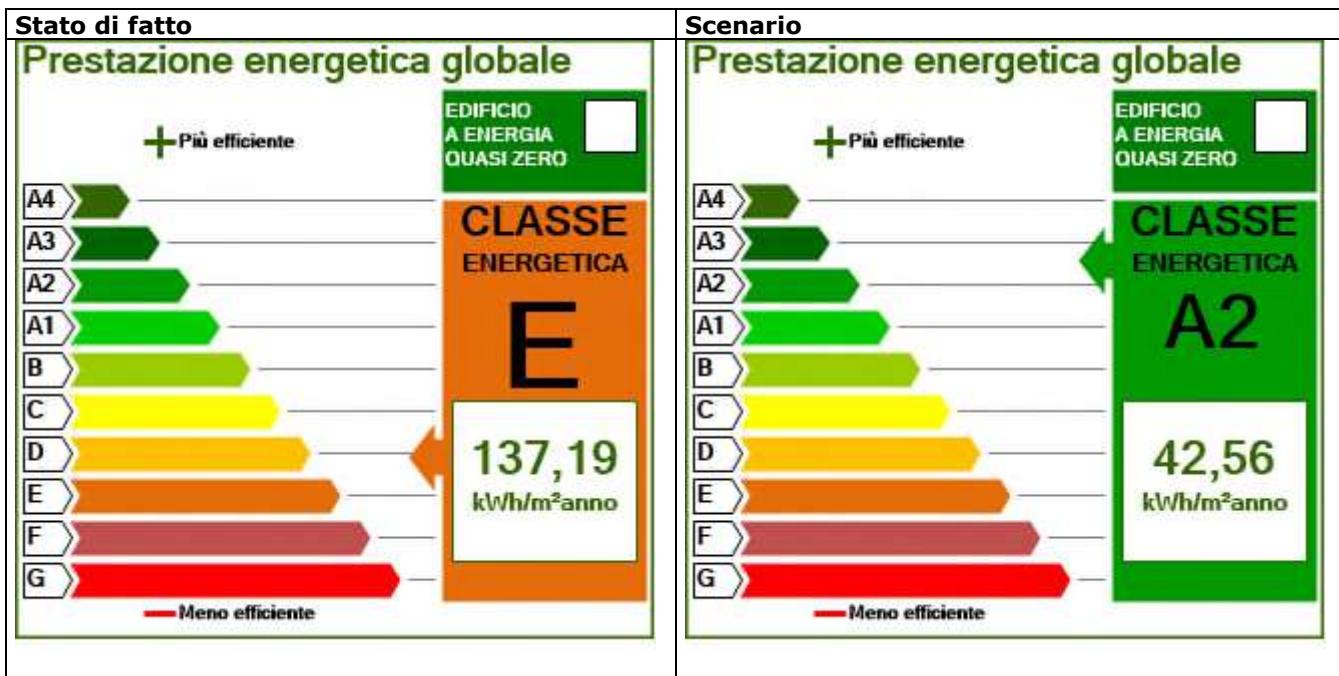
N.	Descrizione intervento	Costo intervento [€]
1	Realizzazione cappotto esterno	63008,34
2	Realizzazione cappotto esterno	24224,31
3	Realizzazione cappotto esterno	30652,38
4	Realizzazione cappotto esterno	5971,68
5	Sostituzione serramenti	5522,30
6	Sostituzione serramenti	3913,14
7	Sostituzione serramenti	64033,20
8	Sostituzione serramenti	4939,20
9	Coibentazione della copertura	47310,00
10	Coibentazione della copertura	85150,00
11	Sostituzione del generatore di calore ad uso combinato (riscaldamento e acqua calda sanitaria) mediante caldaia a condensazione classificata **** stelle	25000,00
12	Installazione di pannelli solari fotovoltaici	20000,00
13	Installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria	15000,00
<b>TOTALE</b>		<b>394724,56</b>

Prestazioni energetiche stagionali:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Prestazione energetica per il riscaldamento	EP <sub>h,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	99,90	24,45	75,45	75,5
Prestazione energetica per produzione acs	EP <sub>w,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	2,61	0,00	2,61	100,0
Prestazione energetica per il raffrescamento	EP <sub>c,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per la ventilazione	EP <sub>v,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica per l'illuminazione	EP <sub>l,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	34,68	18,11	16,57	47,8
Prestazione energetica per il trasporto	EP <sub>t,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	0,00	0,00	0,00	0,0
Prestazione energetica globale	EP <sub>gl,nren</sub>	kWh/m <sup>2</sup> anno	137,19	42,56	94,63	69,0

Analisi economica:

Descrizione	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Spesa annua per riscaldamento [€]	7094,42	1714,99	5379,43	75,8
Spesa annua per acqua calda sanitaria [€]	183,35	0,00	183,35	100,0
Spesa annua per raffrescamento [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per ventilazione [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua per illuminazione [€]	5353,86	2796,41	2557,45	47,8
Spesa annua per trasporto [€]	0,00	0,00	0,00	0,0
Spesa annua globale [€]	12631,63	4511,40	8120,22	64,3

Confronto classe energetica**Tempo di ritorno: 48,6 anni**Interventi sull'involucro edilizio:

## Interventi sulle strutture opache:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO		INTERVENTO MIGLIORATIVO				
		S <sub>cal</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>sdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Tipo isolante	λ [W/mK]	s [mm]	U <sub>im</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Costo [€/m <sup>2</sup> ]
1	M10	572,80	1,040	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,196	110,00
2	M11	220,22	0,857	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,189	110,00
3	M12	278,66	1,047	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,197	110,00
4	M13	54,29	1,421	Pannello polistirene espanso 30 kg/m <sup>3</sup>	0,034	140	0,207	110,00
9	S10	473,10	0,506	Pannelli in poliuretano 40 kg/m <sup>3</sup>	0,023	120	0,169	100,00
10	S11	851,50	0,593	Pannelli in poliuretano 40 kg/m <sup>3</sup>	0,023	120	0,177	100,00

Interventi sui componenti finestrati:

N.	Cod. struttura	STATO DI FATTO			INTERVENTO MIGLIORATIVO			
		S <sub>cal</sub> [m <sup>2</sup> ]	U <sub>g,sdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>w,sdf</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Tipo serramento/vetro	U <sub>g,im</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	U <sub>w,im</sub> [W/m <sup>2</sup> K]	Costo [€/m <sup>2</sup> ]
5	W21	11,27	2,595	4,272	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,263	490,00
6	W23	7,99	2,126	3,480	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,246	490,00
7	W24	130,68	2,126	3,136	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,208	490,00
8	W22	10,08	2,126	3,702	PVC - 70mm - 7 camere/Doppio vetro (3+3)+15+4 argon	1,100	1,251	490,00

Legenda simboli

S cal	Superficie di calcolo interessata dall'intervento
$U_{sdf}$	Trasmittanza iniziale della struttura senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
$\lambda$	Conduttività termica del materiale isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
s	Spessore dell'isolante utilizzato nell'intervento migliorativo
$U_{im}$	Trasmittanza finale della struttura a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
$U_{g_{sdf}}$	Trasmittanza iniziale solo vetro senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
$U_{w_{sdf}}$	Trasmittanza iniziale serramento senza considerare l'intervento migliorativo (stato di fatto)
$U_{g_{im}}$	Trasmittanza finale solo vetro a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato
$U_{w_{im}}$	Trasmittanza finale serramento a seguito dell'intervento migliorativo ipotizzato

**Interventi sul sistema di riscaldamento:**

<b>Servizio</b>	<i>Sostituzione del generatore di calore ad uso combinato (riscaldamento e acqua calda sanitaria) mediante caldaia a condensazione classificata **** stelle</i>		
<b>STATO DI FATTO</b>			
<b>Tipo di generatore</b>	<i>Caldaia tradizionale</i>		
<b>Potenza utile nominale</b> $\Phi_{gn}$ [kW]	<i>223,28</i>		
<b>Combustibile</b>	<i>Metano</i>	<b>P. calorifico inferiore</b>	<i>9,940</i>
<b>Fattore di conversione</b> $F_p$ [-]	<i>1,050</i>	<b>Costo vettore energetico</b>	<i>0,612</i>
<b>INTERVENTO MIGLIORATIVO</b>			
<b>Tipo di generatore</b>	<i>Caldaia a condensazione</i>		
<b>Potenza utile nominale</b> $\Phi_{gn}$ [kW]	<i>160,00</i>		
<b>Combustibile</b>	<i>Metano</i>	<b>P. calorifico inferiore</b>	<i>9,940</i>
<b>Fattore di conversione</b> $F_p$ [-]	<i>1,050</i>	<b>Costo vettore energetico</b>	<i>0,612</i>
<b>Costo intervento</b> [€]	<i>25000,00</i>		

**Installazione pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria**

<b>Caratteristiche</b>	<i>Installazione di pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria</i>
<b>Numero collettori solari</b>	<i>4</i>
<b>Sup. singolo collettore</b> [m <sup>2</sup> ]	<i>2,25</i>
<b>Presenza accumulo solare termico</b>	<i>SI</i>
<b>Dispersione termica</b> [W/m <sup>2</sup> K]	<i>9,618</i>
<b>Volume nominale</b> [l]	<i>1500,00</i>
<b>Costo intervento</b> [€]	<i>15000,00</i>

**Installazione pannelli solari fotovoltaici**

<b>Caratteristiche</b>	<i>Installazione di pannelli solari fotovoltaici</i>
<b>Potenza di picco complessiva</b> [W]	<i>10000,00</i>
<b>Costo intervento</b> [€]	<i>20000,00</i>

## DETTAGLI DI CALCOLO

### Zona 2 : PALESTRA

#### **SCENARIO 7 : CAPPOTTO+SERRAMENTI+COPERTURA+CALDAIA+SOL.TERM.+FTV**

Involucro edilizio:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Trasmittanza muri	-	W/m <sup>2</sup> K	1,032	0,203	0,829	80,3
Trasmittanza pavimenti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,307	0,307	0,000	0,0
Trasmittanza soffitti	-	W/m <sup>2</sup> K	0,562	0,174	0,388	69,0
Trasmittanza componenti finestrati	-	W/m <sup>2</sup> K	4,036	2,474	1,563	38,7
Dispersioni per trasmissione	Qh,tr	kWh	180373	75059	105315	58,4
Dispersioni per ventilazione	Qh,ve	kWh	11142	11142	0	0,0
Apporti solari	Qsol	kWh	60018	32817	-27202	-45,3
Apporti interni	Qint	kWh	26026	26026	0	0,0
Consumo specifico involucro per riscaldamento	Qh	kWh/m <sup>3</sup>	11,84	3,45	8,39	70,8
Consumo specifico involucro per raffrescamento	Qc	kWh/m <sup>3</sup>	3,57	3,10	0,47	13,0

Impianto:

Descrizione	Simbolo	U.M.	Stato di fatto	Scenario	Miglioram.	Var %
Rendimento di emissione riscaldamento	ηH,e	%	92,5	92,5	0,0	0,0
Rendimento di regolazione riscaldamento	ηH,rg	%	99,5	99,5	0,0	0,0
Rendimento di distribuzione riscaldamento	ηH,d	%	93,6	93,6	0,0	0,0
Rendimento di generazione riscaldamento	ηH,gn	%	81,4	95,6	14,3	17,5
Fabbisogno di energia primaria riscaldamento	QH,p,nren	kWh/anno	118396	28976	89420	75,5
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηH,gen,p,nren	%	81,4	95,6	14,3	17,5
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηH,g,p,nren	%	90,6	107,9	17,3	19,1
Consumo combustibile riscaldamento Metano	CoH	Nm <sup>3</sup> /anno	11141	2755	8386	75,3
Consumo energia elettrica riscaldamento	CoH,el	kWh/anno	1088	114	974	89,5
Rendimento di generazione acqua calda sanitaria	ηW,gn	%	89,1	0,0	-89,1	-100,0
Fabbisogno di energia primaria acqua calda sanitaria	QW,p,nren	kWh/anno	3093	0	3093	100,0
Rendimento di generazione riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηW,gen,p,nren	%	89,1	0,0	-89,1	-100,0
Rendimento globale medio stagionale riferito all'energia primaria non rinnovabile	ηW,g,p,nren	%	40,8	0,0	-40,8	-100,0
Consumo combustibile acqua calda sanitaria Metano	CoW	Nm <sup>3</sup> /anno	294	0	294	100,0
Consumo energia elettrica acqua calda sanitaria	CoW,el	kWh/anno	14	0	14	100,0