

marcello platì ingegnere

Progettazione e Consulenza Impianti Termotecnici ed Antincendio

Energy Manager qualificato - R.S.P.P. - Sicurezza D.Lgs. 81/08 - Professionista Antincendio D.M. 05/08/2011

Iscrizione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Alessandria n. A-1951

**IPOTESI DI INTERVENTO
PER RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA
IMMOBILI COMUNALI**

Edificio Scolastico (Scuola materna, elementare e media) e Palazzo Municipio

COMMITTENTE: COMUNE DI CASSANO SPINOLA - P.zza XXVI Aprile, 11 - 15063 - Cassano Spinola (AL)

REVISIONE: 1 del 18/02/2020

CODICE PROGETTO: COMCAS-01.20

marcello platì ingegnere

sede ufficio via roma 68 - novi ligure (al)
tel. 3296619478 - marcello.plati@gmail.com
p. i. 02292150063 - marcello.plati@ingpec.eu
sede fisc. via della ferriera 3 - novi ligure (al)



SOMMARIO

1	PREMESSA	3
2	SINTESI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA	4
3	MODELLAZIONE STATO DI FATTO	5
3.1	EDIFICIO SCOLASTICO	5
3.2	PALAZZO MUNICIPIO	6
4	RIEPILOGO INTERVENTI PROPOSTI.....	7
4.1	EDIFICIO SCOLASTICO	7
4.2	PALAZZO MUNICIPIO	11
5	RIEPILOGO SINTETICO INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA PROPOSTI.....	14

marcello platì ingegnere

Progettazione e Consulenza Impianti Termotecnici ed Antincendio

Energy Manager qualificato - R.S.P.P. - Sicurezza D.Lgs. 81/08 - Professionista Antincendio D.M. 05/08/2011

Iscrizione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Alessandria n. A-1951

1 PREMESSA

Di seguito vengono riportate le sintesi di alcune ipotesi di intervento per riqualificare energeticamente gli immobili comunali di seguito elencati:

- a) Edificio Scolastico (Scuola materna, elementare e media)
- b) Palazzo Municipio

Per formulare le ipotesi di intervento ci si è basati sulla modellazione energetica degli immobili, realizzata tramite una diagnosi energetica che ha tenuto conto dello stato di fatto dell'involucro edilizio e del sistema impiantistico presente (generazione, regolazione, emissione), nonché dei costi energetici sostenuti nell'ultimo triennio.

Si fa notare che le stime di costo e i tempi di rientro di ciascun intervento non tengono conto di eventuali agevolazioni fiscali (es. detrazioni Eco Bonus ecc.) e incentivi (es. Conto Termico 2.0. ecc.) e o finanziamenti statali, tramite i quali ciascun intervento può risultare maggiormente conveniente.

Alcuni interventi proposti, quali ad esempio l'implementazione di un sistema integrato di regolazione termica e gestionale, l'implementazione di un sistema di contabilizzazione e monitoraggio energetico, risultano di difficile valutazione per quanto riguarda il risparmio energetico questo perché non portano direttamente ad una diminuzione dell'energia primaria utilizzata ma consentono di gestire al meglio gli impianti, tramite il controllo di temperature, degli orari di funzionamento, della possibilità di sezionare le zone (ambienti) di utilizzo.

Come già menzionato al fine di avere una mappatura di dettaglio dei consumi energetici dell'edificio è prevista l'implementazione di un sistema di monitoraggio energetico e ambientale per l'acquisizione dei principali parametri energetici. Si prevede di installare misuratori dei consumi elettrici e dei fabbisogni energetici per riscaldamento. In particolare:

- E' prevista la realizzazione di un sistema di monitoraggio energetico con multimetri elettrici installati direttamente all'interno dei quadri, volto a misurare i consumi di energia elettrica delle utenze (es. Palazzo Comunale, Scuola Elementare, Scuola Media, Scuola Materna e Palestra).
- Allo stesso modo è previsto di misurare la produzione termica delle centrali termiche e dei circuiti da esse serviti, con misuratori di portata ad ultrasuoni dotati di sonde di temperatura ed unità di calcolo. In questo modo sarà possibile avere sotto controllo i consumi dell'immobile, misurare i risparmi energetici ottenuti e verificare l'efficienza degli impianti.
- È prevista la realizzazione di un sistema di monitoraggio ambientale con l'installazione di sonde di temperature di tipo Wireless o a filo associate a dispositivi di acquisizione; questo consentirà una gestione ottimizzata degli impianti e darà visibilità delle condizioni climatiche interne fornendo informazioni utili a chi gestirà gli impianti per poterli ulteriormente ottimizzare.

2 SINTESI INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA

Gli interventi di riqualificazione energetica previsti si possono riassumere sinteticamente come di seguito elencato:

a) Edificio Scolastico (Scuola materna, elementare e media)

- a. Realizzazione di cappotto termico esterno su pareti disperdenti edificio;
- b. Sostituzione degli infissi con infissi di adeguata trasmittanza termica;
- c. Riqualificazione della centrale termica esistente, rifacimento distribuzione interna, sostituzione radiatori;
- d. Sostituzione lampade con nuove lampade a tecnologia led;
- e. Installazione impianto fotovoltaico sulla copertura disponibile;
- f. Implementazione sistema di regolazione, contabilizzazione e monitoraggio energetico.

b) Palazzo Municipio

- a. Sostituzione degli infissi con infissi di adeguata trasmittanza termica;
- b. Riduzione dei volumi con installazione controsoffitto in cartongesso isolato;
- c. Isolamento soletta pavimento piano primo;
- d. Sostituzione futura generatore di calore esistente con generatore in pompa di calore;
- e. Sostituzione lampade con nuove lampade a tecnologia led;
- f. Installazione impianto fotovoltaico tramite realizzazione di pensiline su parcheggio adiacente;
- g. Implementazione sistema di regolazione, contabilizzazione e monitoraggio energetico.

marcello plati ingegnere

Progettazione e Consulenza Impianti Termotecnici ed Antincendio

Energy Manager qualificato - R.S.P.P. - Sicurezza D.Lgs. 81/08 - Professionista Antincendio D.M. 05/08/2011

Iscrizione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Alessandria n. A-1951

3 MODELLAZIONE STATO DI FATTO

In questo paragrafo vengono riportati i principali risultati energetici dello stato di fatto dei due edifici esaminati che costituiscono la base di partenza sulla quale si è fatto riferimento per le valutazioni degli interventi di riqualificazione proposti

3.1 EDIFICIO SCOLASTICO

STATO DI FATTO			
Superficie utile	Su	2.308,01	mq
Volume lordo	Vol	10.448,09	mc
Superficie lorda disperdente	Sdisp	4.260,39	mq
S/V		0,41	1/m
Fabb di energia termica riscaldamento	QH,nd	571.732,30	kWh
Fabb di energia termica ACS	QW	381,30	kWh
Fabb di energia primaria non rinn riscaldamento	Qp,H,nren	836.203,90	kWh
Fabb di energia primaria rinn riscaldamento	Qp,H,ren	2.870,90	kWh
Fabb di energia primaria totale riscaldamento	Qp,H,tot	839.074,80	kWh
Fabb di energia primaria non rinn ACS	Qp,W,nren	802,90	kWh
Fabb di energia primaria rinn ACS	Qp,W,ren	193,50	kWh
Fabb di energia primaria totale ACS	Qp,W,tot	996,40	kWh
Fabb di energia primaria globale non rinn	Qp,gl,nren	837.006,80	kWh
Fabb di energia primaria globale rinn	Qp,gl,ren	3.064,40	kWh
Fabb di energia primaria globale totale	Qp,gl,tot	840.071,20	kWh
Indice di prestazione termica utile risc	EPH,nd	247,72	kWh/mq
Indice di prestazione termica utile ACS	EPW,nd	0,17	kWh/mq
Indice di prestazione non rinn risc	EPH,nren	362,31	kWh/mq
Indice di prestazione rinn risc	EPH,ren	1,24	kWh/mq
Indice di prestazione totale risc	EPH,tot	363,55	kWh/mq
Efficienza globale stagionale risc	$\eta_{H,tot}$	0,681	
Indice di prestazione non rinn ACS	EPW,nren	0,35	kWh/mq
Indice di prestazione rinn ACS	EPW,ren	0,08	kWh/mq
Indice di prestazione totale ACS	EPW,tot	0,43	kWh/mq
Efficienza globale stagionale ACS	$\eta_{W,tot}$	0,383	
Indice di prestazione globale non rinn	Epgl,nren	362,65	kWh/mq
Indice di prestazione globale rinn	Epgl,ren	1,33	kWh/mq
Indice di prestazione globale totale	Epgl,tot	363,98	kWh/mq

3.2 PALAZZO MUNICIPIO

STATO DI FATTO			
Superficie utile	Su	317,94	mq
Volume lordo	Vol	2.117,60	mc
Superficie lorda disperdente	Sdisp	1.188,18	mq
S/V		0,56	1/m
Fabb di energia termica riscaldamento	QH,nd	105.294,70	kWh
Fabb di energia termica raffrescamento	QC,nd	0,00	kWh
Fabb di energia termica ACS	QW	762,50	kWh
Fabb di energia primaria non rinn riscaldamento	Qp,H,nren	160.590,50	kWh
Fabb di energia primaria rinn riscaldamento	Qp,H,ren	3.829,00	kWh
Fabb di energia primaria totale riscaldamento	Qp,H,tot	164.419,50	kWh
Fabb di energia primaria non rinn raff	Qp,C,nren	0,00	kWh
Fabb di energia primaria rinn raff	Qp,C,ren	0,00	kWh
Fabb di energia primaria totale raff	Qp,C,tot	0,00	kWh
Fabb di energia primaria non rinn ACS	Qp,W,nren	1.665,10	kWh
Fabb di energia primaria rinn ACS	Qp,W,ren	401,30	kWh
Fabb di energia primaria totale ACS	Qp,W,tot	2.066,40	kWh
Fabb di energia primaria globale non rinn	Qp,gl,nren	162.255,60	kWh
Fabb di energia primaria globale rinn	Qp,gl,ren	4.230,30	kWh
Fabb di enrgia primaria globale totale	Qp,gl,tot	166.485,90	kWh
Indice di prestazione termica utile risc	EPH,nd	331,18	kWh/mq
Indice di prestazione termica utile ACS	EPW,nd	2,40	kWh/mq
Indice di prestazione non rinn risc	EPH,nren	505,10	kWh/mq
Indice di prestazione rinn risc	EPH,ren	12,04	kWh/mq
Indice di prestazione totale risc	EPH,tot	517,14	kWh/mq
Efficienza globale stagionale risc	$\eta_{H,tot}$	0,709	
Indice di prestazione non rinn ACS	EPW,nren	5,24	kWh/mq
Indice di prestazione rinn ACS	EPW,ren	1,26	kWh/mq
Indice di prestazione totale ACS	EPW,tot	6,50	kWh/mq
Efficienza globale stagionale ACS	$\eta_{W,tot}$	0,369	
Indice di prestazione globale non rinn	Epgl,nren	510,33	kWh/mq
Indice di prestazione globale rinn	Epgl,ren	13,31	kWh/mq
Indice di prestazione gloale totale	Epgl,tot	523,64	kWh/mq

marcello plati ingegnere

Progettazione e Consulenza Impianti Termotecnici ed Antincendio

Energy Manager qualificato - R.S.P.P. - Sicurezza D.Lgs. 81/08 - Professionista Antincendio D.M. 05/08/2011

Iscrizione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Alessandria n. A-1951

4 RIEPILOGO INTERVENTI PROPOSTI

In questo paragrafo vengono riportati i principali risultati energetici dello stato di fatto dei due edifici esaminati che costituiscono la base di partenza sulla quale si è fatto riferimento per le valutazioni degli interventi di riqualificazione proposti

4.1 EDIFICIO SCOLASTICO

CAPPOTTO					
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	kWh	47.861,00	37.140,14	10.720,86	22,40%
Gas naturale	mc	36.727,30	27.248,30	9.479,00	25,81%
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	€	9.572,20	7.428,03	2.144,17	22,40%
Gas naturale	€	30.226,57	22.425,35	7.801,22	25,81%
Costo complessivo	€	39.798,77	29.853,38	9.945,39	24,99%
	UM	Valore			
Costo intervento	€	214.160,30			
Risparmio annuo	€	9.945,39			
Tempo di ritorno semplice	anni	21,53			
Risparmio CO2	Kg/mq	8,30			

SERRAMENTI					
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	kWh	47.861,00	38.240,94	9.620,06	20,10%
Gas naturale	mc	36.727,30	28.202,00	8.525,30	23,21%
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	€	9.572,20	7.648,19	1.924,01	20,10%
Gas naturale	€	30.226,57	23.210,25	7.016,32	23,21%
Costo complessivo	€	39.798,77	30.858,43	8.940,33	22,46%
	UM	Valore			
Costo intervento	€	229.160,20			
Risparmio annuo	€	8.940,33			
Tempo di ritorno semplice	anni	25,63			
Risparmio CO2	Kg/mq	7,50			

CAPPOTTO + SERRAMENTI					
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	kWh	47.861,00	27.567,94	20.293,06	42,40%
Gas naturale	mc	36.727,30	18.802,20	17.925,10	48,81%
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	€	9.572,20	5.513,59	4.058,61	42,40%
Gas naturale	€	30.226,57	15.474,21	14.752,36	48,81%
Costo complessivo	€	39.798,77	20.987,80	18.810,97	47,27%
	UM	Valore			
Costo intervento	€	443.320,50			
Risparmio annuo	€	18.810,97			
Tempo di ritorno semplice	anni	23,57			
Risparmio CO2	Kg/mq	15,70			

RIQUALIFICAZIONE CENTRALE TERMICA ED IMPIANTO TERMICO					
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	kWh	47.861,00	37.714,47	10.146,53	21,20%
Gas naturale	mc	36.727,30	28.368,00	8.359,30	22,76%
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	€	9.572,20	7.542,89	2.029,31	21,20%
Gas naturale	€	30.226,57	23.346,86	6.879,70	22,76%
Costo complessivo	€	39.798,77	30.889,76	8.909,01	22,39%
	UM	Valore			
Costo intervento	€	220.000,00			
Risparmio annuo	€	8.909,01			
Tempo di ritorno semplice	anni	24,69			
Risparmio CO2	Kg/mq	...			

marcello plati ingegnere

Progettazione e Consulenza Impianti Termotecnici ed Antincendio

Energy Manager qualificato - R.S.P.P. - Sicurezza D.Lgs. 81/08 - Professionista Antincendio D.M. 05/08/2011

Iscrizione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Alessandria n. A-1951

CAPPOTTO + SERRAMENTI + IMPIANTO TERMICO					
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	kWh	47.861,00	19.000,82	28.860,18	60,30%
Gas naturale	mc	36.727,30	11.018,19	25.709,11	70,00%
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	€	9.572,20	3.800,16	5.772,04	60,30%
Gas naturale	€	30.226,57	9.067,97	21.158,60	70,00%
Costo complessivo	€	39.798,77	12.868,13	26.930,63	67,67%
	UM	Valore			
Costo intervento	€	663.320,50			
Risparmio annuo	€	26.930,63			
Tempo di ritorno semplice	anni	24,63			
Risparmio CO2	Kg/mq	...			

LUCI LED					
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	kWh	20.337,50	8.106,30	12.231,20	60,14
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	€	4.474,25	1.783,39	2.690,86	60,14
	UM	Valore			
Costo intervento	€	5.500,00			
Risparmio annuo	€	2.690,86			
Tempo di ritorno semplice	anni	2,04			

marcello plati ingegnere

Progettazione e Consulenza Impianti Termotecnici ed Antincendio

Energy Manager qualificato - R.S.P.P. - Sicurezza D.Lgs. 81/08 - Professionista Antincendio D.M. 05/08/2011

Iscrizione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Alessandria n. A-1951

FOTOVOLTAICO				
	UM	Valore		
Superficie disponibile	mq	240,00		
Superficie di pannelli	mq	144		
Numero di pannelli		90		
Potenza di picco pannello	kWp	280		
Potenza di picco totale	kWp	25,2		
	UM	Stato di fatto	Fotovoltaico	Energia non coperta
Energia elettrica	kWh	48.994,00	25.200,00	23.794,00

	UM	Valore
Costo intervento	€	50.400,00
Risparmio annuo	€	5.544,00
Tempo di ritorno semplice	anni	9,09

SISTEMA DI REGOLAZIONE E MONITORAGGIO ENERGETICO		
	UM	Valore
Costo intervento	€	35000

marcello plati ingegnere

Progettazione e Consulenza Impianti Termotecnici ed Antincendio

Energy Manager qualificato - R.S.P.P. - Sicurezza D.Lgs. 81/08 - Professionista Antincendio D.M. 05/08/2011

Iscrizione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Alessandria n. A-1951

4.2 PALAZZO MUNICIPIO

SERRAMENTI					
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	kWh	32.559,00	32.819,47	-260,47	-0,80%
Gas naturale	mc	17.616,40	15.801,00	1.815,40	10,31%
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	€	6.511,80	6.563,89	-52,09	-0,80%
Gas naturale	€	14.498,30	13.004,22	1.494,07	10,31%
Costo complessivo	€	21.010,10	19.568,12	1.441,98	6,86%
	UM	Valore			
Costo intervento	€	25.218,00			
Risparmio annuo	€	1.441,98			
Tempo di ritorno semplice	anni	17,49			
Risparmio CO2	Kg/mq	6,80			

RIDUZIONE VOLUMI CON CONTROSOFFITTO ISOLATO					
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	kWh	32.559,00	33.079,94	-520,94	-1,60%
Gas naturale	mc	17.616,40	14.256,90	3.359,50	19,07%
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	€	6.511,80	6.615,99	-104,19	-1,60%
Gas naturale	€	14.498,30	11.733,43	2.764,87	19,07%
Costo complessivo	€	21.010,10	18.349,42	2.660,68	12,66%
	UM	Valore			
Costo intervento	€	15.000,00			
Risparmio annuo	€	2.660,68			
Tempo di ritorno semplice	anni	5,64			
Risparmio CO2	Kg/mq	..			

ISOLAMENTO SOLETTA PAVIMENTO PIANO PRIMO					
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	kWh	32.559,00	32.852,03	-293,03	-0,90%
Gas naturale	mc	17.616,40	15.102,40	2.514,00	14,27%
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	€	6.511,80	6.570,41	-58,61	-0,90%
Gas naturale	€	14.498,30	12.429,28	2.069,02	14,27%
Costo complessivo	€	21.010,10	18.999,68	2.010,42	9,57%
	UM	Valore			
Costo intervento	€	28.653,20			
Risparmio annuo	€	2.010,42			
Tempo di ritorno semplice	anni	14,25			
Risparmio CO2	Kg/mq	15,10			

SOSTITUZIONE FUTURA GENERATORE ESISTENTE CON GENERATORE IN POMPA DI CALORE					
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	kWh	32.559,00	19.535,40	13.023,60	40,00%
Gas naturale	mc	17.616,40	9.689,02	7.927,38	45,00%
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	€	6.511,80	3.907,08	2.604,72	40,00%
Gas naturale	€	15.854,76	8.720,12	7.134,64	45,00%
Costo complessivo	€	22.366,56	12.627,20	9.739,36	43,54%
	UM	Valore			
Costo intervento	€	60.000,00			
Risparmio annuo	€	9.739,36			
Tempo di ritorno semplice	anni	6,16			
Risparmio CO2	Kg/mq	...			

marcello plati ingegnere

Progettazione e Consulenza Impianti Termotecnici ed Antincendio

Energy Manager qualificato - R.S.P.P. - Sicurezza D.Lgs. 81/08 - Professionista Antincendio D.M. 05/08/2011

Iscrizione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Alessandria n. A-1951

LUCI LED					
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	kWh	8.174,16	3.384,52	4.789,64	58,59
	UM	Stato di fatto	Scenario	Variazione	Variazione %
Energia elettrica	€	1.634,83	676,90	957,93	58,59
Costo intervento	UM	Valore			
	€	1.500,00			
Risparmio annuo	€	957,93			
Tempo di ritorno semplice	anni	1,57			

FOTOVOLTAICO				
	UM	Valore		
Superficie disponibile	mq	294,00		
Superficie di pannelli	mq	176,4		
Numero di pannelli		110		
Potenza di picco pannello	kWp	280		
Potenza di picco totale	kWp	30,8		
	UM	Stato di fatto	Fotovoltaico	Energia non coperta
Energia elettrica	kWh	33.342,00	30.800,00	2.542,00

	UM	Valore
Costo intervento	€	55.440,00
Risparmio annuo	€	6.776,00
Tempo di ritorno semplice	anni	8,18

SISTEMA DI REGOLAZIONE E MONITORAGGIO ENERGETICO		
	UM	Valore
Costo intervento	€	15000

marcello plati ingegnere

Progettazione e Consulenza Impianti Termotecnici ed Antincendio

Energy Manager qualificato - R.S.P.P. - Sicurezza D.Lgs. 81/08 - Professionista Antincendio D.M. 05/08/2011

Iscrizione Ordine degli Ingegneri della Provincia di Alessandria n. A-1951

5 RIEPILOGO SINTETICO INTERVENTI DI RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA PROPOSTI

Di seguito si riportano sinteticamente gli interventi di riqualificazione energetica proposti con risparmi annui, costi realizzativi stimati e tempo di ritorno semplice dell'investimento senza considerare eventuali incentivi fiscali e/o finanziamenti statali.

EDIFICIO SCOLASTICO					
INTERVENTO	RISPARMIO ENERGETICO ANNUO			COSTO	TEMPO DI RITORNO SEMPLICE
Descrizione	kWh elettrici	mc metano	€	€	anni
Realizzazione di cappotto termico esterno su pareti disperdenti edificio	10.720,86	9.479,00	9.945,39	214.160,30	21,53
Sostituzione degli infissi con infissi di adeguata trasmittanza termica	9.620,06	8.525,30	8.940,33	229.160,20	25,63
Riqualificazione della centrale termica esistente, rifacimento distribuzione interna, sostituzione radiatori	10.146,53	8.359,30	8.909,01	220.000,00	24,69
Sostituzione lampade con nuove lampade a tecnologia led	12.231,20	0,00	2.690,86	5.500,00	2,04
Installazione impianto fotovoltaico su copertura	25.200,00	0	5.544,00	50.400,00	9,09
Implementazione sistema di regolazione, contabilizzazione e monitoraggio energetico.	0	0	0	35.000,00	-
TOTALE	67.918,66	26.363,60	36.029,60	754.220,50	20,93

PALAZZO COMUNALE					
INTERVENTO	RISPARMIO ENERGETICO ANNUO			COSTO	TEMPO DI RITORNO SEMPLICE
Descrizione	kWh elettrici	mc metano	€	€	anni
Sostituzione degli infissi con infissi di adeguata trasmittanza termica	-260,47	1.815,40	1.441,98	25.218,00	17,49
Riduzione dei volumi con installazione controsoffitto in cartongesso isolato	-520,94	3.359,50	2.660,68	15.000,00	5,64
Isolamento soletta pavimento piano primo	-293,03	2.514,00	2.010,42	28.653,20	14,25
Sostituzione futura generatore di calore esistente con generatore in pompa di calore	13.023,60	7.927,38	9.739,36	60.000,00	6,16
Sostituzione lampade con nuove lampade a tecnologia led	4.789,64	0	957,93	1.500,00	1,57
Installazione impianto fotovoltaico tramite realizzazione di pensiline su parcheggio adiacente	30.800,00	0	6.776,00	55.440,00	8,18
Implementazione sistema di regolazione, contabilizzazione e monitoraggio energetico	0	0	0	15.000,00	-
TOTALE	47.538,79	15.616,28	23.586,37	200.811,20	8,51

Novi Ligure, lì 18 Febbraio 2020

Il Tecnico

Ing. Marcello Plati