

Scuola Materna Statale "GIRASOLE "

E0761

via San Giovanni Battista, 36 - Genova

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Luglio 2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



D B A PROGETTI

Nell'ambito del servizio di Audit e Diagnosi Energetica, denominato Fondo Kyoto - Scuola 3, il presente foglio di calcolo si pone l'obiettivo di supportare la compilazione del modello di rapporto di diagnosi energetica denominato "DE_Lotto.n - CodiceEdificio", attraverso la predisposizione di grafici e tabelle preordinate. Qualsiasi parere, suggerimento d'investimento o giudizio su fatti, persone o società che possa scaturire dall'utilizzo di questo foglio di calcolo da parte di terzi è di esclusiva responsabilità del soggetto terzo che emana tale parere, suggerimento o giudizio. Il Comune di Genova non si assume alcuna responsabilità per le conseguenze che possano scaturire da qualsiasi uso di questo foglio di calcolo da parte di terzi. Questo documento contiene informazioni riservate e di proprietà intellettuale esclusiva. E' vietata la riproduzione totale o parziale, in qualsiasi forma o mezzo e di qualsiasi parte del presente foglio di calcolo senza l'autorizzazione scritta da parte del Comune di Genova.

CAPITOLO 2

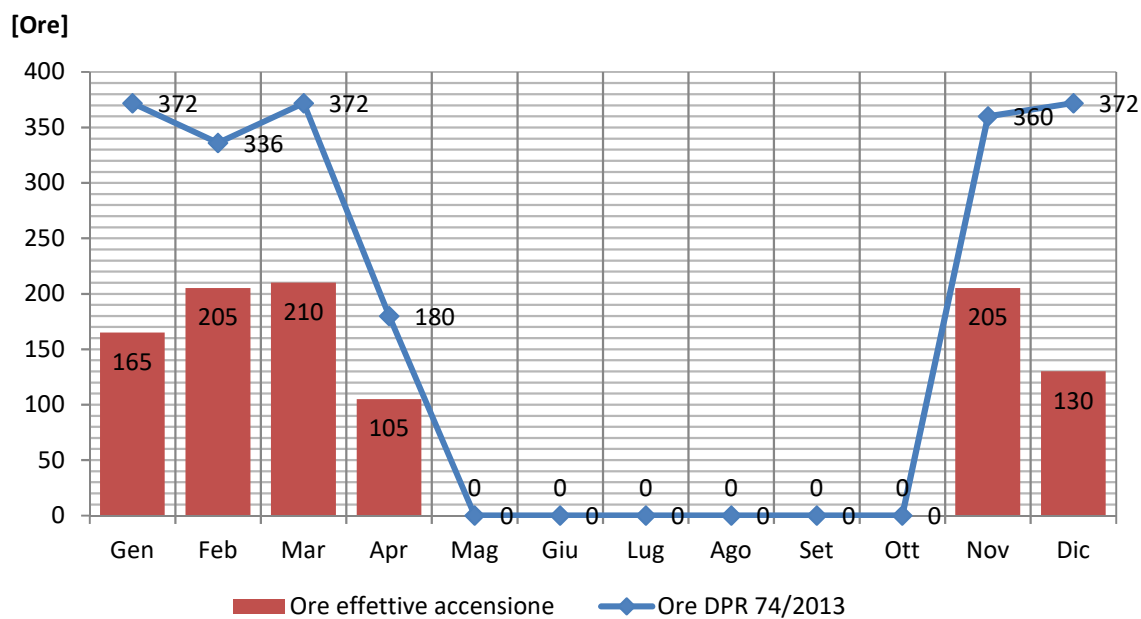
Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore giornaliere accensione DPR 74/2013	Ore accensione DPR 74/2013	Giorni effettivi accensione impianto	Ore giornaliere accensione	Ore effettive accensione
Gen	31	31	12	372	17	10	165
Feb	28	28	12	336	21	10	205
Mar	31	31	12	372	21	10	210
Apr	30	15	12	180	11	10	105
Mag	31	0					
Giu	30	0					
Lug	31	0					
Ago	31	0					
Set	30	0					
Ott	31	0					
Nov	30	30	12	360	21	10	205
Dic	31	31	12	372	13	10	130
	365	166		1992	102		1020

Figura 2.4 – Andamento mensile delle ore effettive di utilizzo dell'impianto termico



CAPITOLO 3

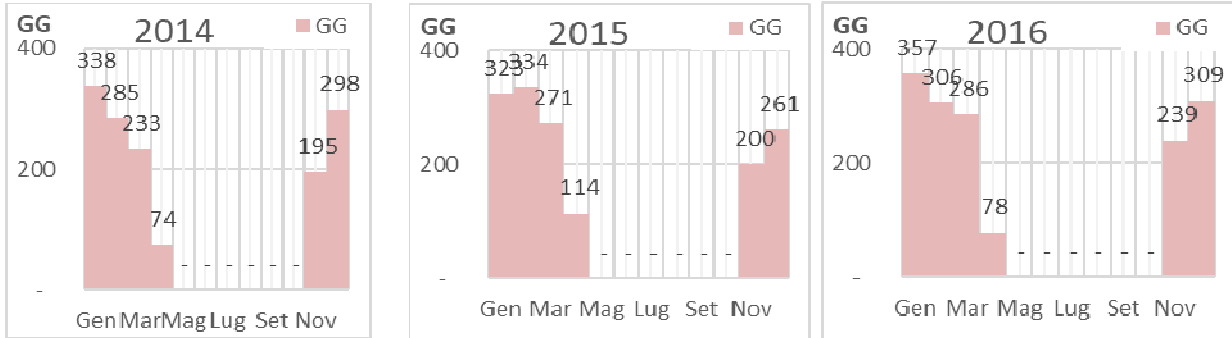
Legenda

Output

Input

NB: Riferirsi ai grafici riportati all'interno del file GG_lotto.X-EXXX, ottenuti inserendo i dati climatici della centralina considerata

Figura 3.2 – Andamento mensile dei GG reali per il triennio di riferimento

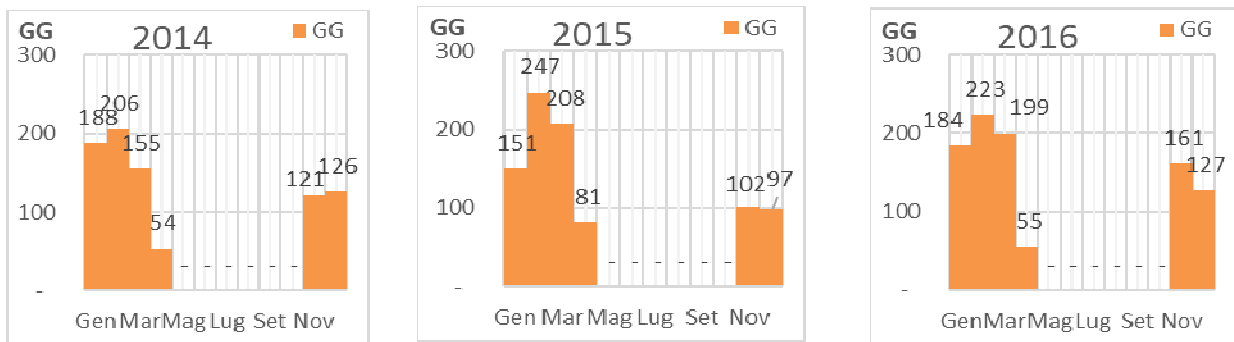


GG2014(166)=1423

GG2015(166)=1504

GG2016(166)=1576

Figura 3.3 – Andamento mensile dei GG reali valutati in condizione di effettivo utilizzo degli impianti, per il triennio di riferimento



GG2014(104)=848

GG2015(102)=886

GG2016(102)=950

CAPITOLO 4

Legenda

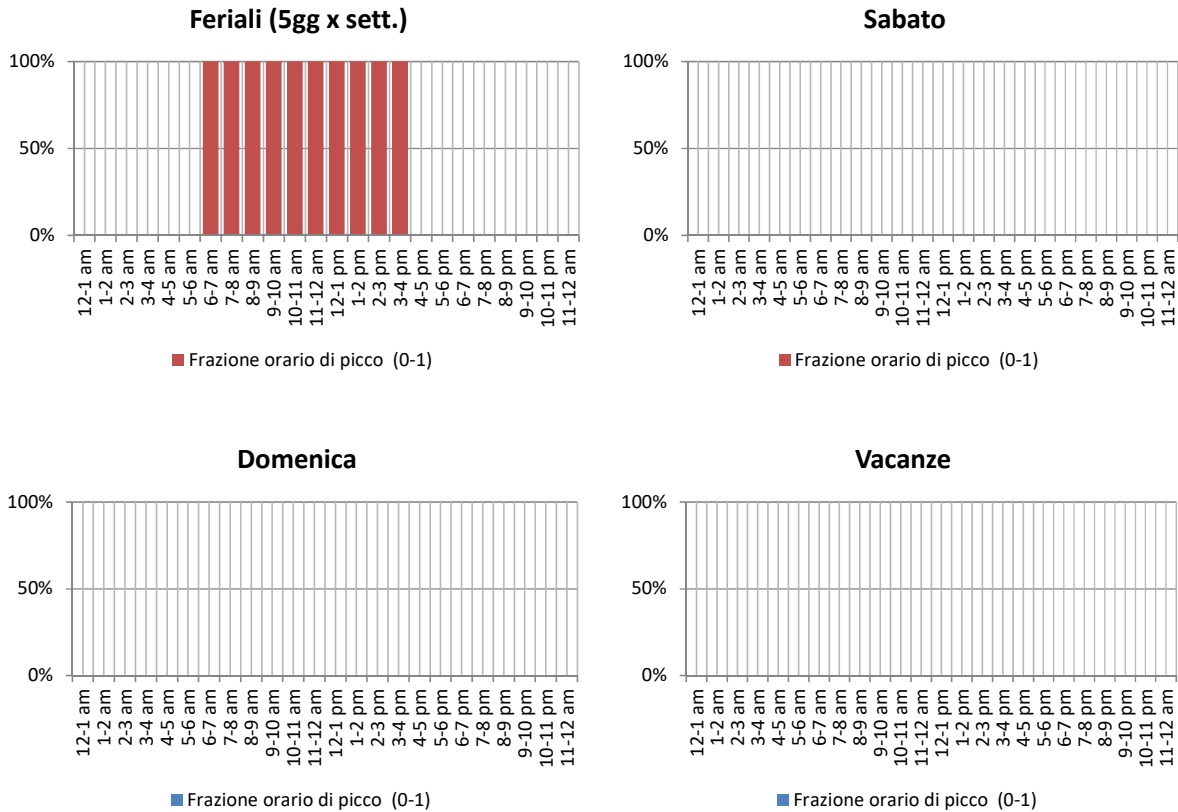
Output
Input

NB: Replicare tabella e grafici per ciascuna zona termica individuata nella diagnosi. Inserire nel report solo grafici con profili significativi (valori non nulli)

1 Zona termica: Zona termica unica

Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
12-1 am	-	-	-	-
1-2 am	-	-	-	-
2-3 am	-	-	-	-
3-4 am	-	-	-	-
4-5 am	-	-	-	-
5-6 am	-	-	-	-
6-7 am	1,00	-	-	-
7-8 am	1,00	-	-	-
8-9 am	1,00	-	-	-
9-10 am	1,00	-	-	-
10-11 am	1,00	-	-	-
11-12 am	1,00	-	-	-
12-1 pm	1,00	-	-	-
1-2 pm	1,00	-	-	-
2-3 pm	1,00	-	-	-
3-4 pm	1,00	-	-	-
4-5 pm	-	-	-	-
5-6 pm	-	-	-	-
6-7 pm	-	-	-	-
7-8 pm	-	-	-	-
8-9 pm	-	-	-	-
9-10 pm	-	-	-	-
10-11 pm	-	-	-	-
11-12 am	-	-	-	-

Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica Zona termica unica



2 Zona termica: [...]

CAPITULO 7

Objetivo: Realizar el estudio de las características de los materiales de construcción.

Table with multiple columns: Material, Características, etc. It lists various construction materials and their properties.

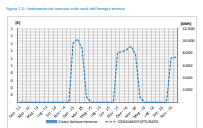
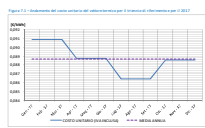


Table with columns: Material, Características, etc. It lists various construction materials and their properties.

CAPITULO 8

Objetivo: Realizar el estudio de las características de los materiales de construcción.

Table with multiple columns: Material, Características, etc. It lists various construction materials and their properties.

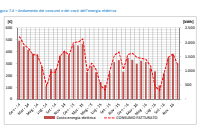
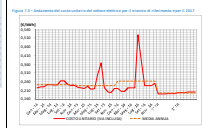


Table with columns: Material, Características, etc. It lists various construction materials and their properties.

CAPITULO 9

Objetivo: Realizar el estudio de las características de los materiales de construcción.

Table with columns: Material, Características, etc. It lists various construction materials and their properties.

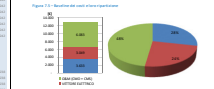


Figura 9.1: Distribución de los datos de los materiales de construcción.

EEM1: (Nome intervento)

Legenda

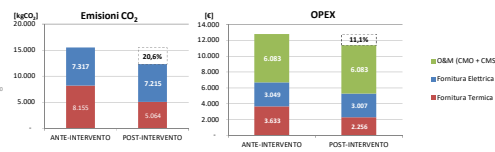
Output
Input

NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM1 - Sostituzione Serramenti

Calcolo/risparmio	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DEL RISPARMIO
EEM1 (Raffrescamento medio annuo)	[kWh/°C]	5	1,2	76,8%
Q _{total}	[kWh]	41.805	10.033	30,9%
Q _{cool}	[kWh]	31.111	14.904	51,8%
Q _{heat}	[kWh]	40.372	25.071	37,9%
Q _{total} (DPR)	[kWh]	15.667	15.951	1,8%
Emissioni CO2 Totale	[kgCO ₂ e]	8.155	2.068	20,9%
Emissioni CO2 Termica	[kgCO ₂ e]	7.317	2.115	4,4%
Emissioni CO2 TOT	[kgCO ₂ e]	15.472	12.289	20,8%
Riforma Termica, C ₁	[€]	3.633	2.256	37,9%
Riforma Elettrica, C ₂	[€]	3.669	3.007	18,4%
Riforma Energia, C ₃	[€]	6.683	5.263	21,2%
C _{tot}	[€]	4.805	4.805	0,0%
C _{tot} (DPR)	[€]	1.273	1.273	0,0%
OMI (C _{tot} + C ₃)	[€]	6.683	6.683	0,0%
OPEX	[€]	12.765	11.366	11,8%
Class energetica	[E]	D	D	0 Classi

Figura 8.2 - EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Tipi di energia	FATTORI DI CONVERSIONE	CO ₂	
Tab. Conversione	kgCO ₂ /kWh	[kgCO ₂ e]	
Vettore termico	Gas naturale	0,200	0,000
Vettore elettrico	Elettrica	0,667	0,095

Figura 9.1 - EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

INCENTIVAZIONE

Incentivo complessivo [€]

Quota incentivata 5 [M€]

Incentivo annuo [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI

Tasso di sconto i_c 4,0% [N]

Tasso di inflazione settore energetico f 0,5% [N]

Deriva dell'inflazione settore energetico F_{in} 0,7% [N]

Tasso di inflazione manifatturiero i 0,5% [N]

Deriva dell'inflazione manifatturiero F_m 0,5% [N]

Tasso di attualizzazione i_a 3,0% [N]

Tabella 9.2 - Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

INVESTIMENTO/PROFITTO NETTO - VALORI

Investimento iniziale I₀ € 36.393

Costi Finanziari %_c [N] 3,0%

Risparmio IVA %_{IVA} [N] 20,0%

Anno recupero iniziale IVA An_{IVA} 3

Vita utile n 30

Incentivo annuo S [€/anno] -

Quota incentivata Pa [M€] 5

Tasso di attualizzazione i_a [N] 3,0%

INDICI FINANZIARI DI PROGETTO - VALORI SENZA INCENTIVI - VALORI CON INCENTIVI

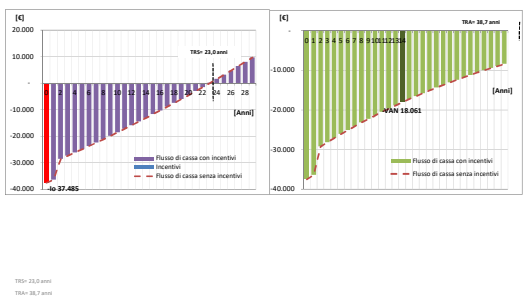
Tempo di ritorno semplice TRS 28,2 26,6

Tempo di ritorno attualizzato TRA 36,7 36,7

Valore attuale netto VAN - 8.415 - 8.415

Tasso interno di rendimento TIR 1,8% 1,8%

Indice di profitto IP -0,27 -0,23



Anno	OPEX		OPEX FIDC		Incentivi		Beneficiari OPEX		Totale di cassa	Flussi di cassa senza incentivi			Flussi di cassa con incentivi		
	IP	OP	IP	OP	IP	OP	IP	OP		FIDC	FIDC	FIDC	CA	CA	
1	26.393	-	-	-	-	-	-	-	1.622,5	1.622,5	-	-	-	-	
2	-	1.082	-	-	-	-	-	-	992,0	992,0	-	-	-	-	
3	-	-	-	-	-	-	-	-	949,6	949,6	-	-	-	-	
4	-	-	-	-	-	-	-	-	910,0	910,0	-	-	-	-	
5	-	-	-	-	-	-	-	-	872,7	872,7	-	-	-	-	
6	-	-	-	-	-	-	-	-	837,6	837,6	-	-	-	-	
7	-	-	-	-	-	-	-	-	804,6	804,6	-	-	-	-	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	773,6	773,6	-	-	-	-	
9	-	-	-	-	-	-	-	-	744,5	744,5	-	-	-	-	
10	-	-	-	-	-	-	-	-	717,2	717,2	-	-	-	-	
11	-	-	-	-	-	-	-	-	691,7	691,7	-	-	-	-	
12	-	-	-	-	-	-	-	-	667,9	667,9	-	-	-	-	
13	-	-	-	-	-	-	-	-	645,7	645,7	-	-	-	-	
14	-	-	-	-	-	-	-	-	625,1	625,1	-	-	-	-	
15	-	-	-	-	-	-	-	-	605,9	605,9	-	-	-	-	
16	-	-	-	-	-	-	-	-	588,1	588,1	-	-	-	-	
17	-	-	-	-	-	-	-	-	571,6	571,6	-	-	-	-	
18	-	-	-	-	-	-	-	-	556,3	556,3	-	-	-	-	
19	-	-	-	-	-	-	-	-	542,2	542,2	-	-	-	-	
20	-	-	-	-	-	-	-	-	529,2	529,2	-	-	-	-	
21	-	-	-	-	-	-	-	-	517,2	517,2	-	-	-	-	
22	-	-	-	-	-	-	-	-	506,1	506,1	-	-	-	-	
23	-	-	-	-	-	-	-	-	495,8	495,8	-	-	-	-	
24	-	-	-	-	-	-	-	-	486,3	486,3	-	-	-	-	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	477,5	477,5	-	-	-	-	
26	-	-	-	-	-	-	-	-	469,4	469,4	-	-	-	-	
27	-	-	-	-	-	-	-	-	461,9	461,9	-	-	-	-	
28	-	-	-	-	-	-	-	-	455,0	455,0	-	-	-	-	
29	-	-	-	-	-	-	-	-	448,6	448,6	-	-	-	-	
30	-	-	-	-	-	-	-	-	442,7	442,7	-	-	-	-	

EEM1: (Nome intervento)

Legenda

NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM2 - Installazione termovalvole

INDICATORE	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM2 (Rendimento di regimione)	[W/h°K]	763	98	-38,8%
Q _{term}	[kW]	15.905	10.405	-22,2%
Q _{term,el}	[kW]	11.111	11.860	1,7%
Q _{term,term}	[kW]	40.372	11.410	-22,2%
Q _{term,el+term}	[kW]	15.967	11.405	-1,7%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO2]	8.255	6.265	-22,2%
Emiss. CO2 Elettrica	[kgCO2]	7.317	7.154	-1,7%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO2]	15.472	13.539	-12,5%
Fornitura Termica, C _{el}	[€]	3.633	2.877	-22,2%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	3.609	3.958	1,7%
Fornitura Energia, C _{el}	[€]	6.683	6.825	12,8%
C _{tot}	[€]	4.805	3.844	-20,8%
C _{el}	[€]	1.273	1.213	-5,8%
OBM (C _{tot} + C _{el})	[€]	6.683	6.558	-1,9%
OPEX	[€]	12.765	10.883	-14,7%
Class. energetica	[€]	D	D	<0 class

TIPO LETTORI	FAZIONE DI CONVERSIONE	CO ₂
Tab. Carbonio	kgCO ₂ /kWh	€/kWh
Vettore termico	0,200	0,090
Vettore elettrico	0,667	0,195

Figura 8.2 - EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline

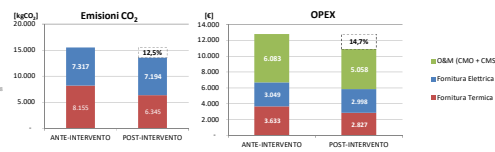


Tabella 9.1 - Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRI FINANZIARI	VALORI
Tasso di sconto	4,0% [N]
Tasso di inflazione vettore energetico	0,5% [N]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	0,7% [N]
Tasso di inflazione manodopera	0,5% [N]
Deriva dell'inflazione manodopera	0,5% [N]
Tasso di attualizzazione	5,0% [N]

INDICAZIONE DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di ritorno semplice	TR	3,3
Tempo di ritorno attualizzato	TRA	3,5
Valore attuale netto	VAN	12.221
Tasso interno di rendimento	TIR	26,8%
Indice di profitto	IP	2,10

Figura 9.1 - EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

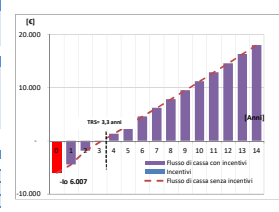
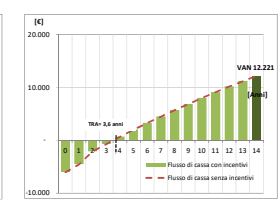


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



ANNO	OPEX	CF	Emis�ioni CO ₂	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RESIDUO OPEX	Flusso di cassa	FCO	FCI	FCO	FCI	FCO	FCI	FCO	FCI	FCO	FCI
0	1.832	-	-	-	-	-	-	-6.007	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	175	-	10.554	8.998	-	1.556	0.982	6.207	6.207	-	-	6.207	-	-	-	-	
2	-	1.012	-	10.646	9.077	-	1.569	0.975	2.620	1.831	2.422	-	2.088	2.620	1.831	2.422	-	2.088
3	-	-	-	10.739	9.157	-	1.582	0.968	1.861	249	1.406	-	682	1.582	249	1.406	-	682
4	-	-	-	10.832	9.238	-	1.594	0.961	1.594	1.345	1.363	-	481	1.594	1.345	1.363	-	481
5	-	-	-	10.927	9.319	-	1.606	0.952	1.408	2.953	1.321	-	2.002	1.608	2.953	1.321	-	2.002
6	-	-	-	11.022	9.402	-	1.617	0.943	1.621	4.574	1.301	-	3.269	1.621	4.574	1.301	-	3.269
7	-	-	-	11.117	9.485	-	1.628	0.934	1.624	6.208	1.282	-	4.526	1.624	6.208	1.282	-	4.526
8	-	-	-	11.212	9.569	-	1.640	0.925	1.648	7.855	1.264	-	5.779	1.648	7.855	1.264	-	5.779
9	-	-	-	11.307	9.653	-	1.652	0.916	1.652	9.517	1.247	-	7.030	1.652	9.517	1.247	-	7.030
10	-	-	-	11.402	9.738	-	1.663	0.907	1.675	11.182	1.232	-	8.282	1.675	11.182	1.232	-	8.282
11	-	-	-	11.515	9.825	-	1.685	0.900	1.689	12.882	1.217	-	9.535	1.689	12.882	1.217	-	9.535
12	-	-	-	11.626	9.913	-	1.703	0.895	1.703	14.585	1.204	-	10.789	1.703	14.585	1.204	-	10.789
13	-	-	-	11.739	10.002	-	1.718	0.890	1.718	16.283	1.193	-	12.043	1.718	16.283	1.193	-	12.043
14	-	-	-	11.853	10.091	-	1.731	0.877	1.732	18.035	1.180	-	13.295	1.732	18.035	1.180	-	13.295

EEM1: [Nome intervento]

Legenda

Output Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – Sostituzione Corpi Illuminanti

Calcolo risparmio	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DEL RISPONDO
EM3 (Risparmio corpi illuminanti)	[kWh/An]	72	36	50,0%
Costo...	[kWh/An]	41.905	41.905	0,0%
Costo...	[kWh/An]	11.111	11.111	0,0%
Costo...	[kWh/An]	40.372	40.372	0,0%
Costo...	[kWh/An]	18.967	12.958	31,7%
Emiss. CO2 Termica	[kgCO2]	8.255	8.255	0,0%
Emiss. CO2 Elettrica	[kgCO2]	7.317	6.032	17,6%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO2]	15.472	14.187	8,3%
Fornitura Termica, C _t	[€]	3.633	3.633	0,0%
Fornitura Elettrica, C _e	[€]	3.069	2.514	17,8%
Fornitura Energia, C _t	[€]	6.683	6.147	8,0%
C _{tot}	[€]	4.805	4.805	0,0%
C _{tot}	[€]	1.273	1.273	0,0%
OBM (C _{tot} + C _{tot})	[€]	6.683	6.683	0,0%
OPEX	[€]	12.765	12.239	4,2%
Class. energetica	[€]	D	D	0 class

TIPO VETTORE	FAZIONE DI CONVERSIONE	C _t	
Tab. Caratteristiche	perCO (kWh)	[€/kWh]	
Vettore termico	Carburante	0,200	0,000
Vettore elettrico	Elettrica	0,667	0,195

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	4.895 [€]
Quota Incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	939 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	4,0% [N]
Tasso di inflazione vettore energetico	0,5% [N]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	0,7% [N]
Tasso di inflazione manodopera	0,5% [N]
Deriva dell'inflazione manodopera	0,5% [N]
Tasso di attualizzazione	3,0% [N]

RISULTATI DELL'ANALISI DI CONVENIENZA DELLA EEM3		
INVESTIMENTO INIZIALE	I ₀ [€]	11.738
Costi Finanziari (%)	CF	0,0%
Requisiti IVA	IVA	7%
Anno recupero energetico IVA	AN _{IVA}	3
Vita utile	n	anni 8
Incentivo annuo	S	[€/anno] 939
Quota Incentivo	q _{inc}	5
Tasso di attualizzazione	i	[N] 3,0%

INDICI FINANZIARI DI PROGETTO			
Tempo di ritorno energetico	TRE	18,1	0,6
Tempo di ritorno attualizzato	TRE _A	20,5	30,9
Valore attuale netto	VAN	- 7.374	- 3.084
Tasso interno di rendimento	TIR	-20,6%	-5,6%
Indice di profitto	IP	-0,63	-0,27

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline

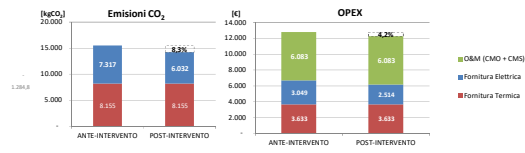


Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

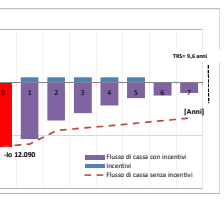
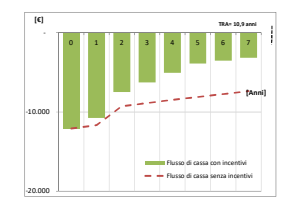


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



Anno	OPEX		Costi		Incentivi		Risparmio OPEX		Flusso di cassa con incentivi		Flusso di cassa senza incentivi	
	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF	CF
0	11.738	0	11.738	0	0	0	0	0	-11.738	-11.738	-11.738	-11.738
1	0	0	10.554	10.110	939	444	0.942	444	-11.646	-11.646	-11.646	-11.646
2	0	2.117	10.546	10.196	939	449	0.925	449	-11.646	-11.646	-11.646	-11.646
3	0	0	10.538	10.284	939	453	0.908	453	-11.646	-11.646	-11.646	-11.646
4	0	0	10.532	10.372	939	457	0.891	457	-11.646	-11.646	-11.646	-11.646
5	0	0	10.527	10.461	939	460	0.874	460	-11.646	-11.646	-11.646	-11.646
6	0	0	11.022	10.951	-	472	0.790	472	-7.227	-7.227	-7.227	-7.227
7	0	0	11.183	10.842	-	477	0.763	477	-6.760	-6.760	-6.760	-6.760
8	0	0	-	-	-	477	0.736	477	-2.293	-2.293	-2.293	-2.293

