

E1600 - ACCADEMIA LIGUSTICA

VIA AGOSTINO BERTANI 5, GENOVA

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Agosto 2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

N:ER
INGEGNERIA

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.

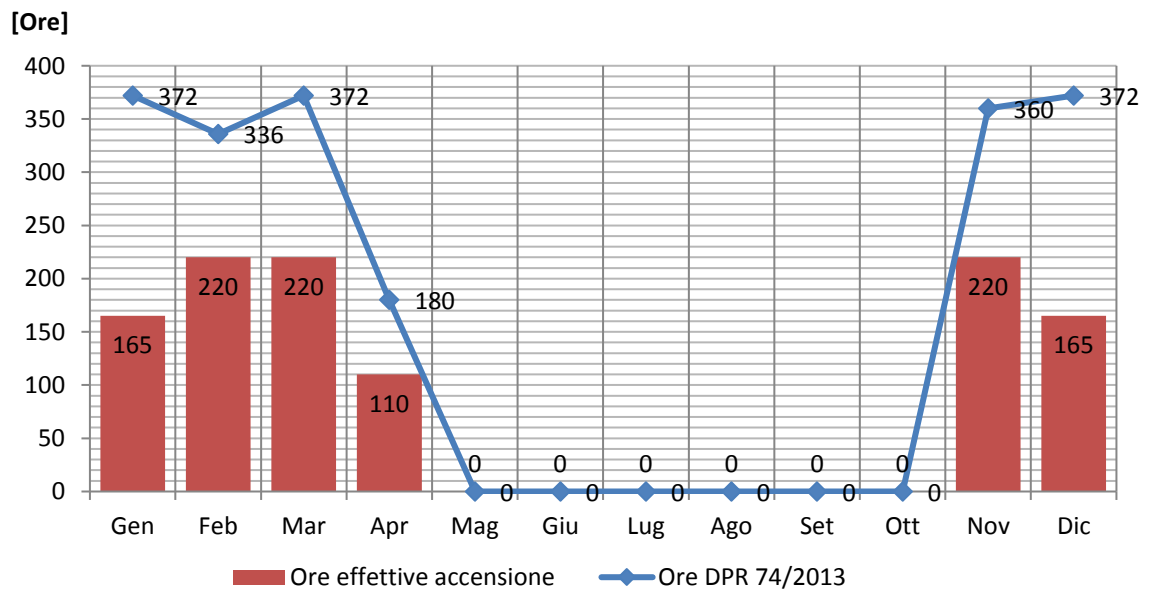
CAPITOLO 2

Output

€1600

	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	15	11	165
Feb	28	28	12	336	20	11	220
Mar	31	31	12	372	20	11	220
Apr	30	15	12	180	10	11	110
Mag	31	0			0		
Giu	30	0			0		
Lug	31	0			0		
Ago	31	0			0		
Set	30	0			0		
Ott	31	0			0		
Nov	30	30	12	360	20	11	220
Dic	31	31	12	372	15	11	165
	365	166		1992	100		1100

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



CAPITOLO 2

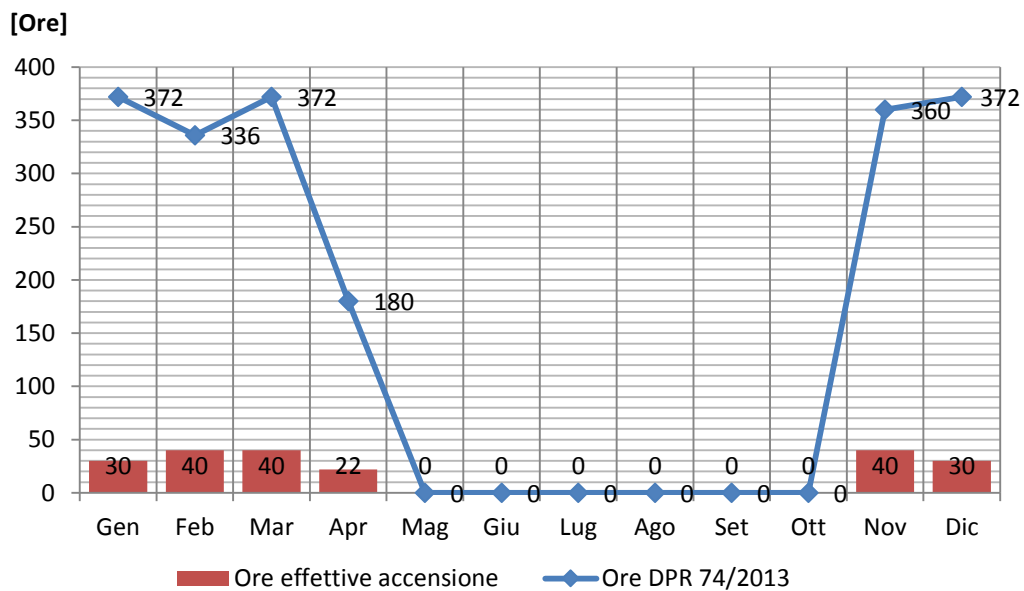
Output

1645

	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	15	2	30
Feb	28	28	12	336	20	2	40
Mar	31	31	12	372	20	2	40
Apr	30	15	12	180	11	2	22
Mag	31	0			0		

Giu	30	0			0		
Lug	31	0			0		
Ago	31	0			0		
Set	30	0			0		
Ott	31	0			0		
Nov	30	30	12	360	20	2	40
Dic	31	31	12	372	15	2	30
	365	166		1992	101		202

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



CAPITOLO 3

Output
E1600

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

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

CAPITOLO 4

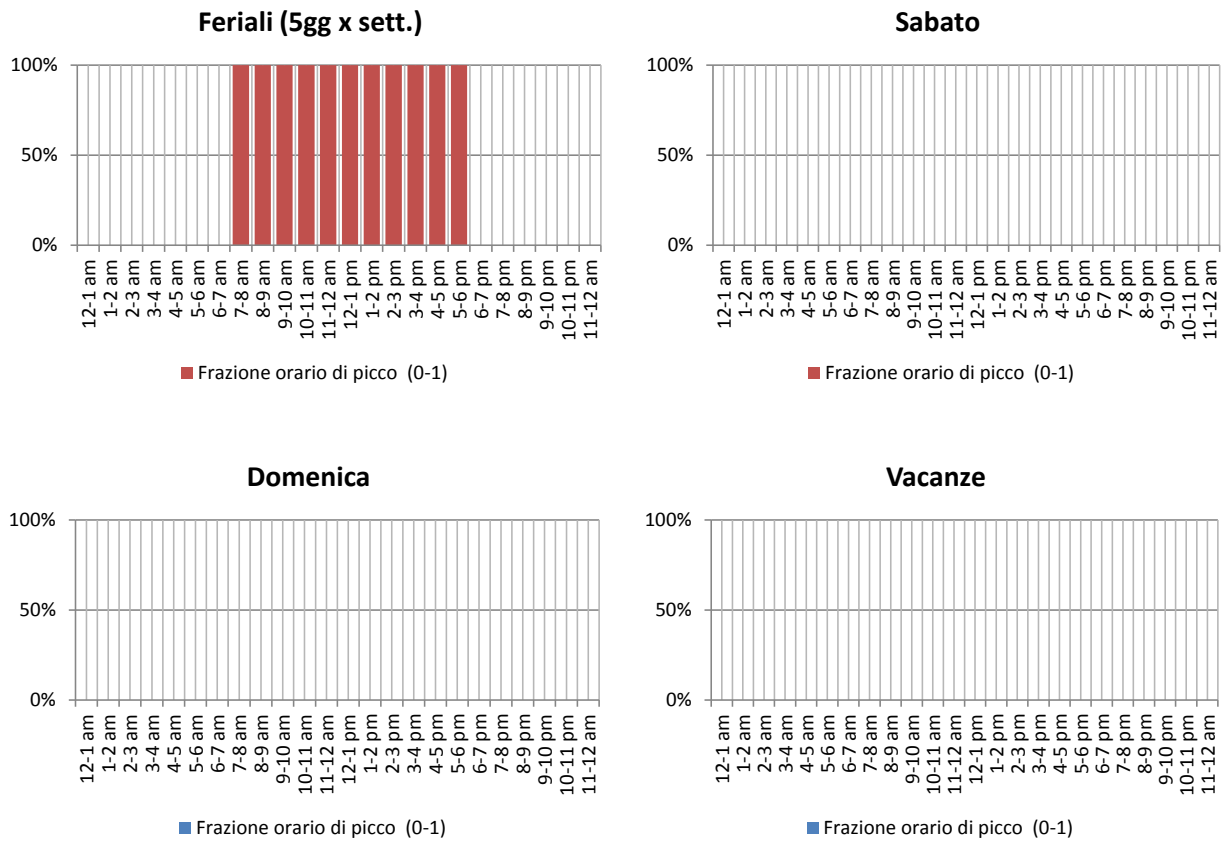
Output
E1600

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

1

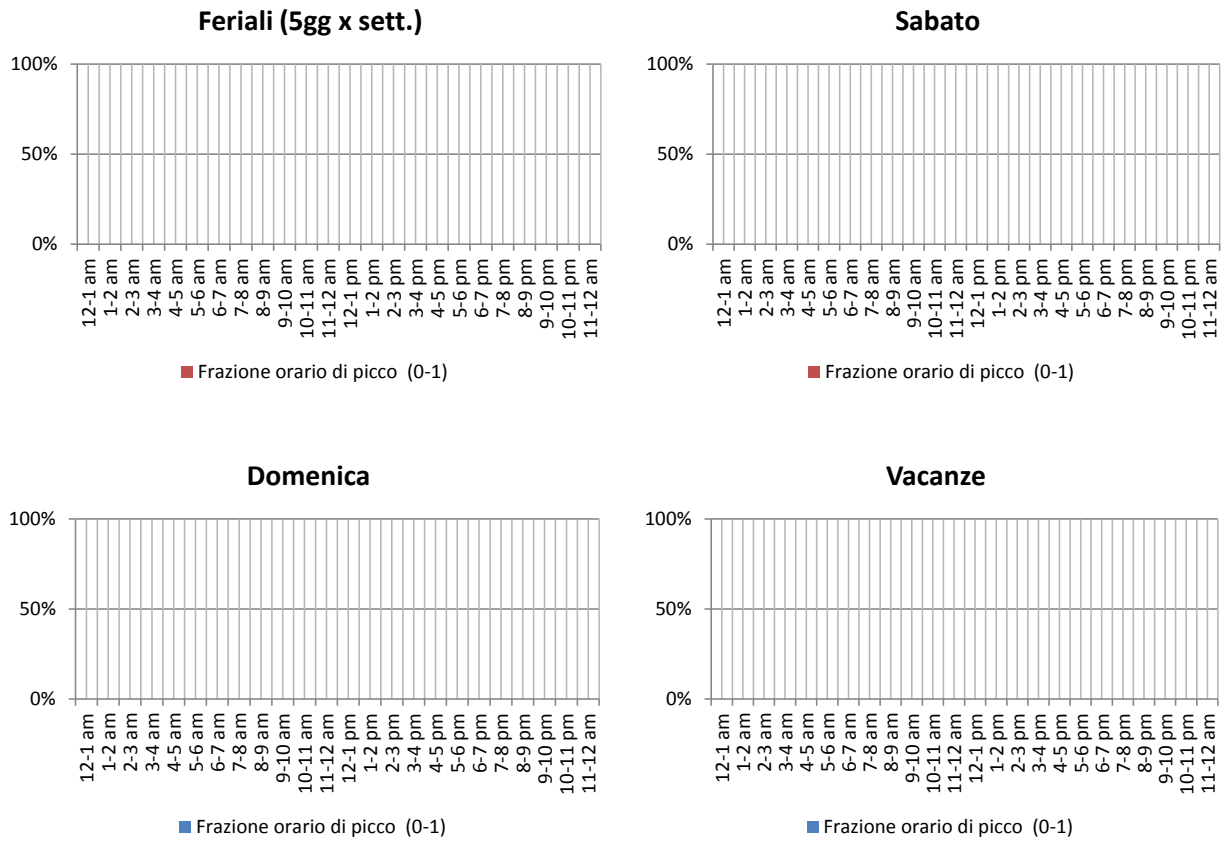
		ACCADEMIA LIGUSTICA				
		Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
Frazione orario di picco (0-1)	12-1 am		-	-	-	-
	1-2 am		-	-	-	-
	2-3 am		-	-	-	-
	3-4 am		-	-	-	-
	4-5 am		-	-	-	-
	5-6 am		-	-	-	-
	6-7 am		-	-	-	-
	7-8 am		1,00	-	-	-
	8-9 am		1,00	-	-	-
	9-10 am		1,00	-	-	-
	10-11 am		1,00	-	-	-
	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		1,00	-	-	-
	5-6 pm		1,00	-	-	-
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 ACCADEMIA LIGUSTICA



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	-	-	-	-
7-8 am	-	-	-	-
8-9 am	-	-	-	-
9-10 am	-	-	-	-
10-11 am	-	-	-	-
11-12 am	-	-	-	-
12-1 pm	-	-	-	-
1-2 pm	-	-	-	-
2-3 pm	-	-	-	-
3-4 pm	-	-	-	-
4-5 pm	-	-	-	-
5-6 pm	-	-	-	-
6-7 pm	-	-	-	-
7-8 pm	-	-	-	-
8-9 pm	-	-	-	-
9-10 pm	-	-	-	-
10-11 pm	-	-	-	-
11-12 am	-	-	-	-

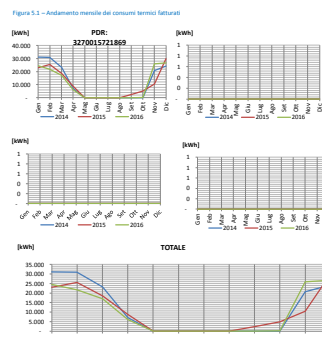
Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica



Legenda:
- Completare tabella per ogni POD e servizio dell'utente.
- Dimensione i colori delle celle non colorate ad adeguare grafici di conseguenza.

Tabella 5.1 - Consumi mensili di energia termica per il trimestre di riferimento - Dati fatturati da società di fornitura

Table with columns for months (Gen, Feb, Mar, Apr, Mag, Giu, Lug, Ago, Set, Ott, Nov, Dic) and rows for various energy services (Energia termica, Acqua calda, etc.) and a Totale row.



Legenda:
- Completare tabella per ogni POD e servizio dell'utente.
- Dimensione i colori delle celle non colorate ad adeguare grafici di conseguenza.

Tabella 5.7 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fascia, per il trimestre di riferimento

Table with columns for months and rows for different energy consumption bands (F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12, F13, F14, F15, F16, F17, F18, F19, F20, F21, F22, F23, F24, F25, F26, F27, F28, F29, F30, F31, F32, F33, F34, F35, F36, F37, F38, F39, F40, F41, F42, F43, F44, F45, F46, F47, F48, F49, F50, F51, F52, F53, F54, F55, F56, F57, F58, F59, F60, F61, F62, F63, F64, F65, F66, F67, F68, F69, F70, F71, F72, F73, F74, F75, F76, F77, F78, F79, F80, F81, F82, F83, F84, F85, F86, F87, F88, F89, F90, F91, F92, F93, F94, F95, F96, F97, F98, F99, F100).

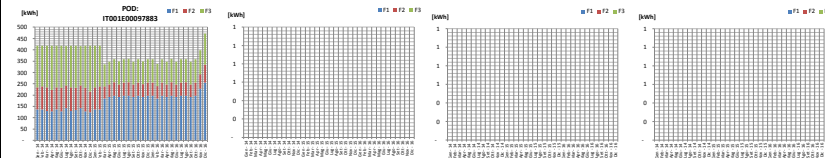


Figure 5.2 - Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il trimestre di riferimento

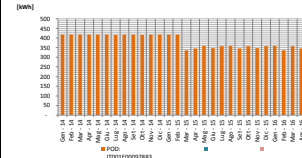


Figure 5.3 - Confronto tra i profili elettrici reali e i valori di BaseLine per il trimestre di riferimento

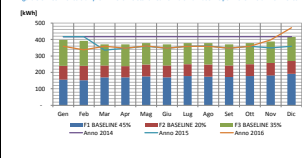


Figure 5.4 - Confronto tra i profili mensili di consumi elettrici reali e i valori di BaseLine per il trimestre di riferimento

Legenda:
- Completare tabella per ogni POD e servizio dell'utente.
- Dimensione i colori delle celle non colorate ad adeguare grafici di conseguenza.

Tabella 5.8 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fascia, per il trimestre di riferimento

Table with columns for months and rows for different energy consumption bands (F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12, F13, F14, F15, F16, F17, F18, F19, F20, F21, F22, F23, F24, F25, F26, F27, F28, F29, F30, F31, F32, F33, F34, F35, F36, F37, F38, F39, F40, F41, F42, F43, F44, F45, F46, F47, F48, F49, F50, F51, F52, F53, F54, F55, F56, F57, F58, F59, F60, F61, F62, F63, F64, F65, F66, F67, F68, F69, F70, F71, F72, F73, F74, F75, F76, F77, F78, F79, F80, F81, F82, F83, F84, F85, F86, F87, F88, F89, F90, F91, F92, F93, F94, F95, F96, F97, F98, F99, F100).

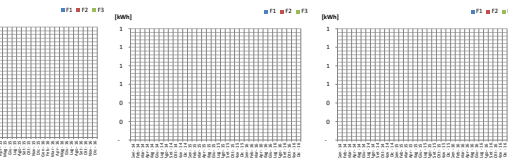


Figure 5.5 - Profili di potenza massima mensile per il POD

Legenda:
- Completare tabella per ogni POD e servizio dell'utente.
- Dimensione i colori delle celle non colorate ad adeguare grafici di conseguenza.

Tabella 5.9 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fascia, per il trimestre di riferimento

Table with columns for months and rows for different energy consumption bands (F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12, F13, F14, F15, F16, F17, F18, F19, F20, F21, F22, F23, F24, F25, F26, F27, F28, F29, F30, F31, F32, F33, F34, F35, F36, F37, F38, F39, F40, F41, F42, F43, F44, F45, F46, F47, F48, F49, F50, F51, F52, F53, F54, F55, F56, F57, F58, F59, F60, F61, F62, F63, F64, F65, F66, F67, F68, F69, F70, F71, F72, F73, F74, F75, F76, F77, F78, F79, F80, F81, F82, F83, F84, F85, F86, F87, F88, F89, F90, F91, F92, F93, F94, F95, F96, F97, F98, F99, F100).

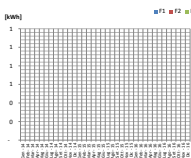


Figure 5.6 - Confronto tra i profili mensili di consumi elettrici reali e i valori di BaseLine per il trimestre di riferimento



Figure 5.7 - Profili di potenza massima mensile per il POD

Legenda:
- Completare tabella per ogni POD e servizio dell'utente.
- Dimensione i colori delle celle non colorate ad adeguare grafici di conseguenza.

Tabella 5.10 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fascia, per il trimestre di riferimento

Table with columns for months and rows for different energy consumption bands (F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F10, F11, F12, F13, F14, F15, F16, F17, F18, F19, F20, F21, F22, F23, F24, F25, F26, F27, F28, F29, F30, F31, F32, F33, F34, F35, F36, F37, F38, F39, F40, F41, F42, F43, F44, F45, F46, F47, F48, F49, F50, F51, F52, F53, F54, F55, F56, F57, F58, F59, F60, F61, F62, F63, F64, F65, F66, F67, F68, F69, F70, F71, F72, F73, F74, F75, F76, F77, F78, F79, F80, F81, F82, F83, F84, F85, F86, F87, F88, F89, F90, F91, F92, F93, F94, F95, F96, F97, F98, F99, F100).

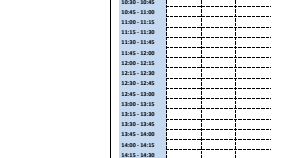


Figure 5.8 - Confronto tra i profili mensili di consumi elettrici reali e i valori di BaseLine per il trimestre di riferimento

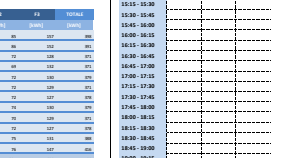


Figure 5.9 - Profili di potenza massima mensile per il POD

Legenda:
- Completare tabella per ogni POD e servizio dell'utente.
- Dimensione i colori delle celle non colorate ad adeguare grafici di conseguenza.

Tabella 5.11 - Baseline delle emissioni di CO2

Table with columns for energy services and rows for CO2 emission baselines.

Figure 5.10 - Raggruppamento grafico della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO2

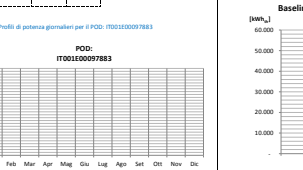


Figure 5.10 - Raggruppamento grafico della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO2

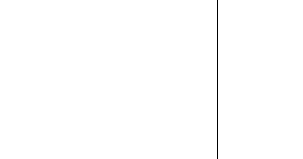


Figure 5.11 - Profili di potenza massima mensile per il POD

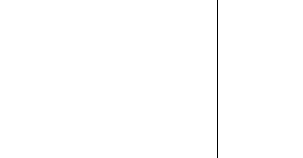


Figure 5.12 - Confronto tra i profili mensili di consumi elettrici reali e i valori di BaseLine per il trimestre di riferimento

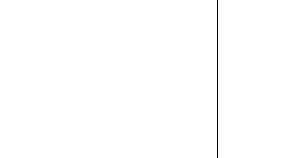


Figure 5.13 - Confronto tra i profili mensili di consumi elettrici reali e i valori di BaseLine per il trimestre di riferimento

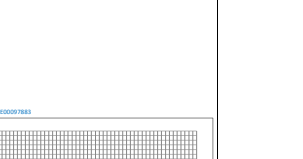


Figure 5.14 - Profili di potenza massima mensile per il POD

Legenda:
- Completare tabella per ogni POD e servizio dell'utente.
- Dimensione i colori delle celle non colorate ad adeguare grafici di conseguenza.

Tabella 5.12 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

Table with columns for performance indicators and rows for different energy services.

Figure 5.15 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

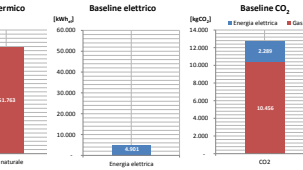


Figure 5.15 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile



Figure 5.16 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile



Figure 5.17 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile



Figure 5.18 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile



Figure 5.19 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

Legenda:
- Completare tabella per ogni POD e servizio dell'utente.
- Dimensione i colori delle celle non colorate ad adeguare grafici di conseguenza.

Tabella 5.13 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

Table with columns for performance indicators and rows for different energy services.

Figure 5.20 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

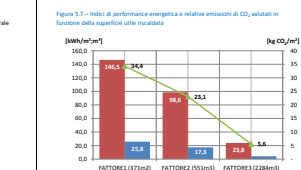


Figure 5.20 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile



Figure 5.21 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile



Figure 5.22 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile



Figure 5.23 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile



Figure 5.24 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

Output
Input

NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energeticadell'edificio. Le decisioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia recuperata", in assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
13.938	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,oc} = 13.938 kWh
3.979	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,ap} = 3.979 kWh
15.917	kWh	Apporti termici interni Q _{int,tot} = 15.917 kWh
5.907	kWh	Apporti termici solari Q _{int,sol} = 5.907 kWh
21.824	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot} + Q _{int,sol} = 21.824 kWh
14.787	kWh	Apporti termici utilizzabili Q _{int,util} = 14.787 kWh
7.227	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1 - η _{g,util}) Q _{int,tot} = 7.227 kWh
68	%	Fattore di utilizzazione degli apporti η _{g,util} = 67,8 %
17.891	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{g,util} = 17.891 kWh
4.361	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{disp,vent} = 4.361 kWh
20.903	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{disp,trans} = 20.903 kWh
11.890	kWh	Fabbisogno globale di energia termica utile per riscaldamento Q _{g,util} + Q _{disp,vent} = 11.890 kWh
31.890	kWh	Fabbisogno globale di energia termica utile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,util} + Q _{disp,vent} + Q _{disp,trans} = 31.890 kWh
72	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{u,risc} = 72 %
0%	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{u,acs} = 0 %
44.087	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{g,util} + Q _{disp,trans} = 44.087 kWh
44.087	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,util} + Q _{disp,vent} + Q _{disp,trans} = 44.087 kWh
89	%	Rendimento del generatore di calore η _{g,calore} = 89,1 %
49.463	kWh	Energia per riscaldamento Q _{g,util} + Q _{disp,trans} = 49.463 kWh
5.396	kWh	Perdite di Generazione Q _{disp,trans} = 5.396 kWh
12.177	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. Q _{disp,trans} = 12.177 kWh
72	%	Rendimento di utilizzazione Risc. ACS η _{u,risc} = 72,27 %
89,1	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{g,calore} = 89,1 %
89,1	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{g,calore} = 89,1 %
nd/nd/nd	%	nd/nd/nd

EE_{base,sc} = E_{el,sc} + E_{term,sc}

VALIDAZIONE MODELLO

EE_{base,sc} 4.901

EE_{base,sc} 4.970

VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO OK

1% ≤ 5%

Q_{base,sc} = Q_{term,sc}

Q_{base,sc} 51.763

Q_{term,sc} 49.463

VALIDAZIONE MODELLO TERMICO

4,7% ≤ 5%

Q'h sys out / Q'h gen out

Figura 6.1 - Diagramma di Sankey relativo al Fabbisogno termico dell'edificio allo stato attuale

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

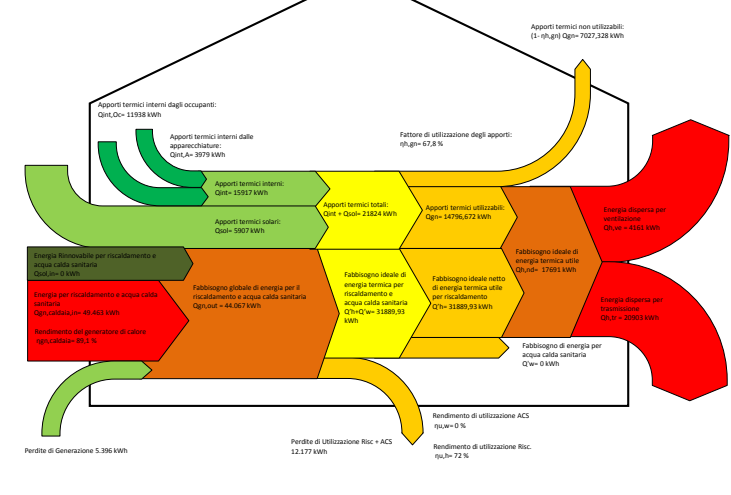
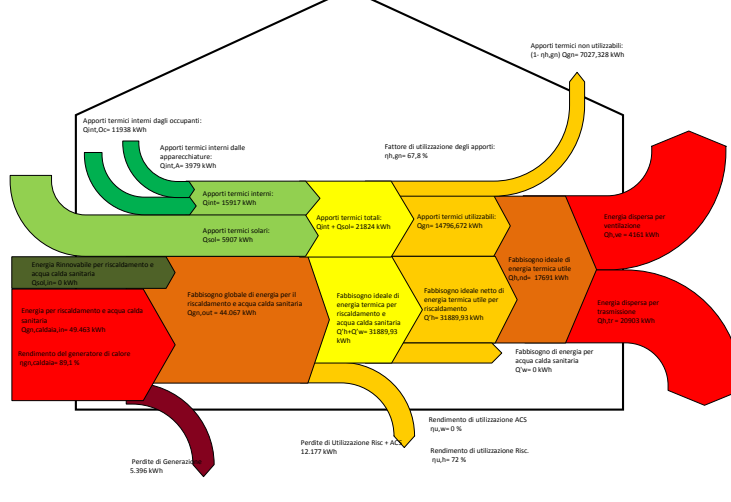


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



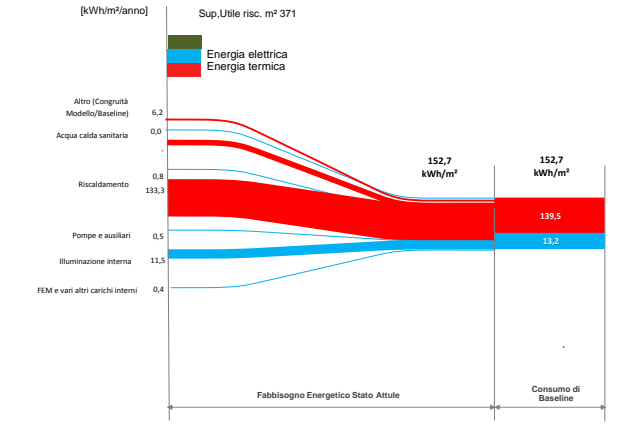
Legenda

Output
Input

NB: Aggiungere le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibili dal formato Form per ciascun flusso. I m° sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "Altra (congruità modello)"

PARAMETRO	Ref. Norme UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico*	Fabbisogno Termico*	Consumo Specifico Energia elettrica**	Fabbisogno Termico*	Consumo Specifico Energia Termica**
Acqua calda sanitaria	E _{acq,gs}	13	13	0,0	-	-
Riscaldamento	E _{term,gs}	296	292	0,8	49.463	133,3
Illuminazione interna	E _{ill,gs}	4.319	4.259	11,5	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{term,gs} + E _{acq,gs}	205	202	0,5	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{term,gs} + E _{acq,gs}	-	-	-	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi esterni	E _{term,gs} + E _{acq,gs}	137	135	0,4	n/a	n/a
Altra (Congruità Modello/Baseline)	E _{term,gs}	-	-	-	2.300	6,2
TOTALE	E _{term,gs}	4.970	4.905	13,2	51.763	139,5
Consumo di BaseLine	E _{term,gs}	-	-	-	4.905	13,2
Consumo di BaseLine	E _{term,gs}	-	-	-	51.763	139,5

Figura 6.2 - Bilancio energetico complessivo dell'edificio allo stato attuale



152,7 kWh/m²

152,7 kWh/m²

19,5 kWh/m²

13,2 kWh/m²

0,8 kWh/m²

11,5 kWh/m²

0,5 kWh/m²

0,4 kWh/m²

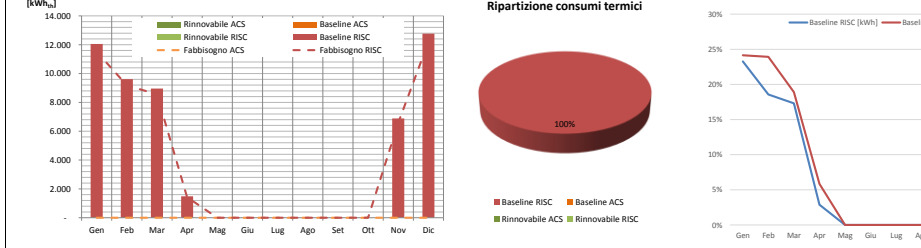
6,2 kWh/m²

Output
Input

NB:

Mese	Profilo Rinnovabile RSC	Profilo Rinnovabile ACS	Consumo RSC	Consumo ACS	TOTALE	Fabbisogno RSC	Fabbisogno ACS	TOTALE	Profilo Cons. RSC	Profilo Cons. ACS	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline RSC	Baseline ACS	Baseline TOT
Gen	0%	0%	11514	0	11514	11514	0	11514	23%	nd/nd/nd	23%	12.050	0	12.050
Feb	0%	0%	9182	0	9182	9182	0	9182	19%	nd/nd/nd	19%	9.609	0	9.609
Mar	0%	0%	8559	0	8559	8559	0	8559	17%	nd/nd/nd	17%	8.957	0	8.957
Apr	0%	0%	1423	0	1423	1423	0	1423	3%	nd/nd/nd	3%	1.489	0	1.489
Mag	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	nd/nd/nd	0%	0	0	0
Giù	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	nd/nd/nd	0%	0	0	0
Lug	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	nd/nd/nd	0%	0	0	0
Ago	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	nd/nd/nd	0%	0	0	0
Set	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	nd/nd/nd	0%	0	0	0
Ott	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	nd/nd/nd	0%	0	0	0
Nov	0%	0%	6582	0	6582	6582	0	6582	13%	nd/nd/nd	13%	6.888	0	6.888
Dic	0%	0%	12203	0	12203	12203	0	12203	25%	nd/nd/nd	25%	12.771	0	12.771
TOTALE	0%	0%	49.463	0	49.463	49.463	0	49.463	100%	nd/nd/nd	100%	51.763	0	51.763

Figura 6.3 - Confronto tra il profilo mensile del Baseline Termico e il profilo mensile del GG rif



100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

100%

|

|

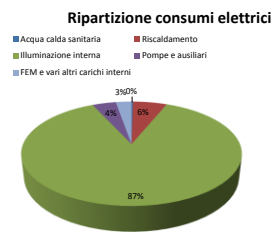
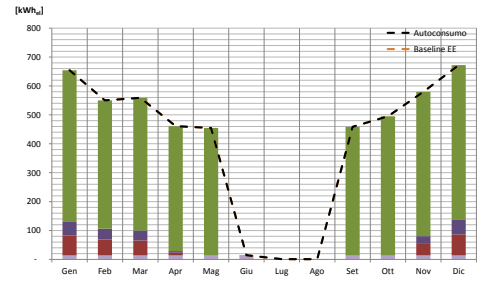
Legenda

Output

Input

Mese	RISC		RISC*		ACS		ACS*		CLIMATIZZAZIONE		CLIMATIZZAZIONE*		ILLUMINAZIONE		ILLUMINAZIONE*		Pompe & Aus.		Pompe & Aus.*		FEM		FEM*		VNC		VNC*		TRASFORMATORE		TRASFORMATORE*		TOTALE		TOTALE*		Autococonsumo		Bilancio EE	
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]		
Gen	69	23%	68	1	100%	1	-	0%	532	12%	525	47	23%	47	14	10%	14	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	654	0%	-	654	0%	
Feb	55	19%	54	1	100%	1	-	0%	450	10%	444	38	18%	37	14	10%	14	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	550	0%	-	550	0%	
Mar	51	17%	50	1	100%	1	-	0%	465	11%	459	36	17%	35	14	10%	14	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	559	0%	-	559	0%	
Apr	9	3%	8	1	100%	1	-	0%	438	10%	431	6	3%	6	14	10%	14	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	461	0%	-	461	0%		
Mag	-	0%	-	1	100%	1	-	0%	446	10%	440	-	0%	-	14	10%	14	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	455	0%	-	455	0%			
Giu	-	0%	-	1	100%	1	-	0%	-	0%	-	-	0%	-	14	10%	14	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	15	0%	-	15	0%			
Lug	-	0%	-	1	100%	1	-	0%	1	0%	1	-	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0%	-	1	0%				
Ago	-	0%	-	1	100%	1	-	0%	1	0%	1	-	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0%	0%	-	1	0%					
Set	-	0%	-	1	100%	1	-	0%	450	10%	444	-	0%	-	14	10%	14	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	459	0%	-	459	0%			
Ott	-	0%	-	1	100%	1	-	0%	487	11%	480	-	0%	-	14	10%	14	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	495	0%	-	495	0%				
Nov	39	13%	38	1	100%	1	-	0%	506	12%	499	27	13%	27	14	10%	14	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	580	0%	-	580	0%			
Dic	73	25%	72	1	100%	1	-	0%	543	13%	535	50	25%	50	14	10%	14	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	672	0%	-	672	0%			
TOTALE	295	100%	292	12	100%	13	-	0%	4.319	100%	4.259	204	100%	202	140	100%	135	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	4.901	0%	-	4.901	0%				
Validazione	OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK			

Figura 6.4 – Andamento mensile dei consumi elettrici ricavati dalla modellazione energetica, ripartiti tra i vari utilizzi



CAPITOLO 7

Legenda

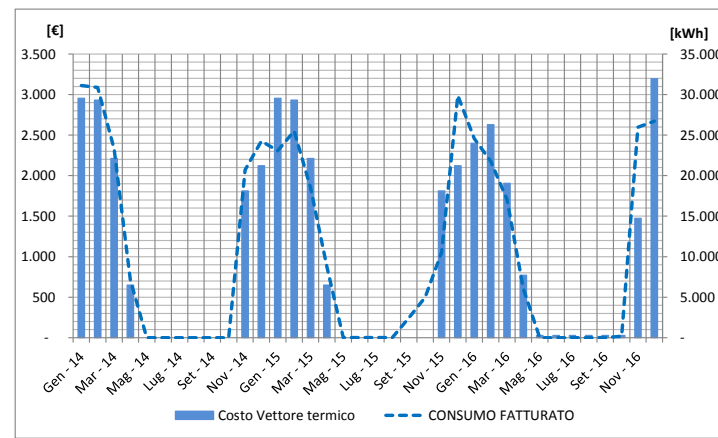
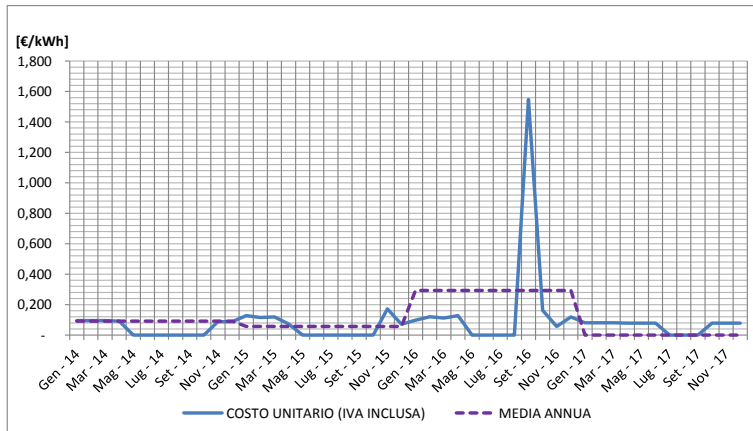
Output
Input

NB: Nel caso di un numero di PDR maggiore di 1 inserire analisi relativa agli altri POD in colonna

Tabella 7.2 – Andamento del costo del vettore termico nel triennio di riferimento

PDR: 3270015721869	QUOTA ENERGIA		ONERI DI SISTEMA		ONERI DI SISTEMA		IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
	FISSA	PARTE FISSA	PARTE FISSA	PARTE VARIABILE	PARTE FISSA	PARTE VARIABILE					
ANNO 2014											
Gen - 14	1.229	27	466	700	533	2.955	31.113	0,095			
Feb - 14	1.220	27	463	694	529	2.933	30.881	0,095			
Mar - 14	920	20	349	524	399	2.211	23.285	0,095			
Apr - 14	259	6	108	160	117	649	7.106	0,091			
Mag - 14	-	-	-	-	-	-	-	-			
Giu - 14	-	-	-	-	-	-	-	-			
Lug - 14	-	-	-	-	-	-	-	-			
Ago - 14	-	-	-	-	-	-	-	-			
Set - 14	-	-	-	-	-	-	-	-			
Ott - 14	-	-	-	-	-	-	-	-			
Nov - 14	734	16	269	465	326	1.811	20.703	0,087			
Dic - 14	860	19	315	546	383	2.122	24.265	0,087			
Totale	5.222	115	1.968	3.088	2.287	12.681	137.353	0,092			
ANNO 2015											
Gen - 15	1.229	27	466	700	533	2.955	23.060	0,128			
Feb - 15	1.220	27	463	694	529	2.933	25.493	0,115			
Mar - 15	920	20	349	524	399	2.211	18.480	0,120			
Apr - 15	259	6	108	160	117	649	8.803	0,074			
Mag - 15	-	-	-	-	-	-	9	-			
Giu - 15	-	-	-	-	-	-	9	-			
Lug - 15	-	-	-	-	-	-	9	-			
Ago - 15	-	-	-	-	-	-	9	-			
Set - 15	-	-	-	-	-	-	2.421	-			
Ott - 15	-	-	-	-	-	-	5.002	-			
Nov - 15	734	16	269	465	326	1.811	10.522	0,172			
Dic - 15	860	19	315	546	383	2.122	29.890	0,071			
Totale	5.222	115	1.968	3.088	2.287	12.681	123.707	0,103			
ANNO 2016											
Gen - 16	1.073	24	351	517	433	2.399	24.586	0,098			
Feb - 16	1.186	27	370	572	474	2.630	21.779	0,121			
Mar - 16	860	19	269	415	344	1.907	17.041	0,112			
Apr - 16	271	72	88	202	139	773	6.048	0,128			
Mag - 16	-	24	-	-	5	29	-	-			
Giu - 16	-	24	-	-	5	29	-	-			
Lug - 16	-	24	-	-	5	29	-	-			
Ago - 16	-	24	-	-	5	29	-	-			
Set - 16	-	24	-	-	5	29	19	1,547			
Ott - 16	-	24	-	-	5	29	179	0,163			
Nov - 16	562	48	165	433	266	1.474	25.980	0,057			
Dic - 16	1.234	24	413	948	576	3.195	26.706	0,120			
Totale	5.186	357	1.657	3.087	2.263	12.551	122.338	0,103			

Figura 7.1 – Andamento del costo unitario del vettore termico per il triennio di riferimento e per il 2017



CONSUMO ANNUO DI BASELINE							P.U. DI BASELINE		
gas metano	9,42	Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc] (*)	[€/smc] (**)	[€]	ANNO 2017	[€/kWh]
Riduzione	5%	1° TR	30.616	3.250	0,802	0,762	2.476	Gen - 17	0,081
		2° TR	1.489	158	0,781	0,742	117	Feb - 17	0,081
		3° TR	-	-	0,758	0,720	-	Mar - 17	0,081
		4° TR	19.658	2.087	0,779	0,740	1.544	Apr - 17	0,079
		Totale	51.763	5.495			4.137	Mag - 17	0,079
								Giu - 17	0,079
								Lug - 17	#DIV/0!
								Ago - 17	#DIV/0!
								Set - 17	#DIV/0!
								Ott - 17	0,079
								Nov - 17	0,079
								Dic - 17	0,079
								Media, CuQ	0,0799

Nota
(*) Valore calcolato da foglio "gas-MTuteia_Retv01.xlsx"
(**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

0,801839
0,780581
0,757625
0,778604

Legenda

Output
Input

NB: Nel caso di un numero di POD maggiore di 1 inserire analisi relativa agli altri POD in colonna

Tabella 7.4 – Andamento del costo del vettore elettrico nel triennio di riferimento

MEDIA ANNUA	POD: IT001E00097883	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA	ONERI DI SISTEMA	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO
		FISSA	PARTE FISSA	PARTE VARIABILE				[KWH]	[€/kWh] (IVA INCLUSA)
	ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/kWh]
0,092	Gen - 14	29,80	45,57	36,36	5,23	25,73	142,69	418	0,341
0,092	Feb - 14	29,94	45,57	36,92	5,23	25,89	143,55	418	0,343
0,092	Mar - 14	29,83	45,57	36,91	5,23	25,86	143,40	418	0,343
0,092	Apr - 14	29,53	45,57	39,80	5,23	26,43	146,56	418	0,351
0,092	Mag - 14	29,65	45,57	39,67	5,23	26,43	146,55	418	0,351
0,092	Giu - 14	29,48	45,57	39,67	5,23	26,39	146,34	418	0,350
0,092	Lug - 14						145,95	417	0,350
0,092	Ago - 14	29,58	45,67	39,39	5,23	26,37	146,24	418	0,350
0,092	Set - 14	29,38	45,67	39,38	5,23	26,33	145,99	418	0,349
0,092	Ott - 14	29,39	45,89	39,52	5,21	26,40	146,41	417	0,351
0,092	Nov - 14	28,82	45,89	39,62	5,23	26,30	145,86	418	0,349
0,092	Dic - 14	27,89	45,89	39,62	5,23	26,10	144,73	418	0,346
	Totale	323,29	502,43	426,86	57,51	288,22	1.744,26	5.014	0,348
	ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/kWh]
0,057	Gen - 15	27,12	45,75	37,47	5,23	25,43	141,00	418	0,337
0,057	Feb - 15	25,85	45,75	37,53	5,23	25,16	139,52	418	0,334
0,057	Mar - 15	24,63	45,75	37,54	5,23	24,89	138,04	336	0,411
0,057	Apr - 15	16,40	29,87	31,15	4,34	17,99	99,75	347	0,287
0,057	Mag - 15	16,19	29,87	32,24	4,49	18,21	101,00	359	0,281
0,057	Giu - 15	15,19	29,87	31,27	4,35	17,75	98,43	348	0,283
0,057	Lug - 15	14,86	30,23	32,27	4,48	18,00	99,84	358	0,279
0,057	Ago - 15	14,35	30,23	32,51	4,50	17,95	99,54	360	0,276
0,057	Set - 15	13,17	30,23	31,33	4,34	17,40	96,47	347	0,278
0,057	Ott - 15	13,27	30,66	32,85	4,48	17,88	99,14	358	0,277
0,057	Nov - 15	12,98	30,66	32,02	4,36	17,60	97,62	349	0,280
0,057	Dic - 15	23,64	30,66	32,83	4,48	20,15	111,76	358	0,312
	Totale	218	410	401	56	238	1.322,11	4.356	0,304
	ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/kWh]
0,293	Gen - 16	20,06	29,46	31,76	4,49	18,87	104,64	359	0,291
0,293	Feb - 16	14,43	29,46	29,80	4,21	17,14	95,04	337	0,282
0,293	Mar - 16	14,35	29,46	31,65	4,48	17,59	97,53	358	0,272
0,293	Apr - 16	12,56	64,66	32,36	4,34	25,06	138,98	347	0,401
0,293	Mag - 16	14,31	64,66	33,59	4,50	25,75	142,81	360	0,397
0,293	Giu - 16	14,81	64,66	32,39	4,34	25,56	141,76	347	0,409
0,293	Lug - 16	18,01	64,66	35,21	4,49	26,92	149,29	359	0,416
0,293	Ago - 16	15,21	64,66	35,21	4,49	26,31	145,88	359	0,406
0,293	Set - 16	16,38	64,66	34,03	4,34	26,27	145,68	347	0,420
0,293	Ott - 16	23,38	64,66	37,27	4,49	28,56	158,36	359	0,441
0,293	Nov - 16	27,04	64,66	33,23	4,98	28,58	158,49	398	0,398
0,293	Dic - 16	31,53	64,66	44,05	5,89	32,15	178,28	471	0,379
	Totale	222,07	670,32	410,55	55,04	298,76	1.656,74	4.401	0,376

Figura 7.3 – Andamento del costo unitario del vettore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017

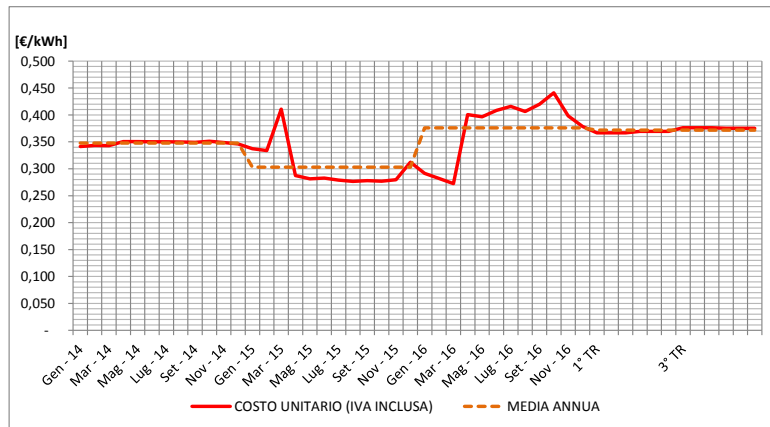
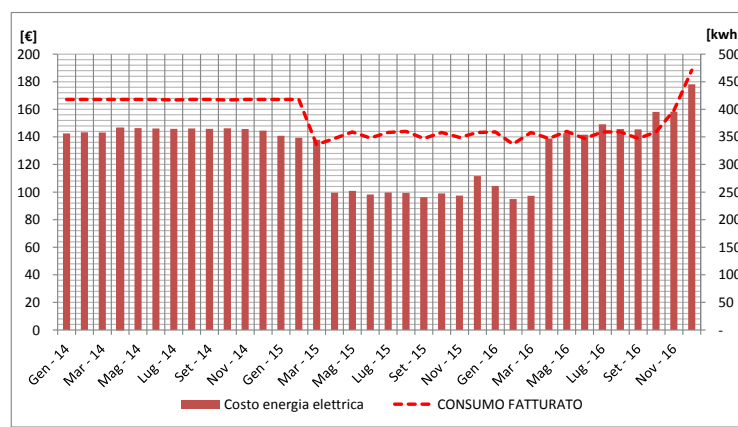


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Riduzione	CONSUMO ANNUO DI BASELINE					
	5%	Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)	[€]
		1° TR	1.763,3	0,386	0,367	647
		2° TR	930,4	0,389	0,370	344
		3° TR	460,5	0,396	0,376	173
		4° TR	1.746,8	0,395	0,375	655
		Media, CuEE	4.901,0		0,371	1.819

Nota
(*) Valore del Mercato di Tutela calcolato dai fogli "elettricità non domestici.xlsx" e "eep38.xlsx"
(**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

Legenda

Output
Input

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

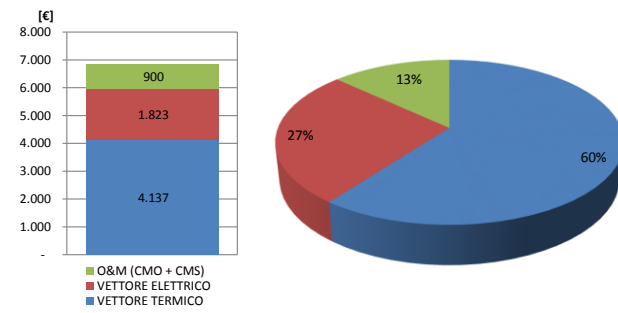
TOTALE ANNO 2014	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
[€]	[kWh]	[€/kWh]	
143	418	0,341	0,348
144	418	0,343	0,348
143	418	0,343	0,348
147	418	0,351	0,348
147	418	0,351	0,348
146	418	0,350	0,348
146	417	0,350	0,348
146	418	0,350	0,348
146	418	0,349	0,348
146	417	0,351	0,348
146	418	0,349	0,348
145	418	0,346	0,348
1.744	5.014	0,348	
TOTALE ANNO 2015	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	
[€]	[kWh]	[€/kWh]	
141	418	0,337	0,303
140	418	0,334	0,303
138	336	0,411	0,303
100	347	0,287	0,303
101	359	0,281	0,303
98	348	0,283	0,303
100	358	0,279	0,303
100	360	0,276	0,303
96	347	0,278	0,303
99	358	0,277	0,303
98	349	0,280	0,303
112	358	0,312	0,303
1.322	4.356	0,304	
TOTALE ANNO 2016	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	
[€]	[kWh]	[€/kWh]	
105	359	0,291	0,376
95	337	0,282	0,376
98	358	0,272	0,376
139	347	0,401	0,376
143	360	0,397	0,376
142	347	0,409	0,376
149	359	0,416	0,376
146	359	0,406	0,376
146	347	0,420	0,376
158	359	0,441	0,376
158	398	0,398	0,376
178	471	0,379	0,376
1.657	4.401	0,376	
P.U. DI BASELINE			
ANNO 2017	[€/kWh]		
Gen - 17	0,367		0,372
Feb - 17	0,367		0,372
Mar - 17	0,367		0,372
Apr - 17	0,370		0,372
Mag - 17	0,370		0,372
Giu - 17	0,370		0,372
Lug - 17	0,376		0,372
Ago - 17	0,376		0,372
Set - 17	0,376		0,372
Ott - 17	0,375		0,372
Nov - 17	0,375		0,372
Dic - 17	0,375		0,372
Media, CuEE	0,371		

37% del totale

Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRATTO SIE3		VETTORE TERMICO				VETTORE ELETTRICO				O&M (C _{MO} + C _{MS})		TOTALE
Tipo	Valore	Q _{baseline}	C _{UQ}	C _Q	EE _{baseline}	C _{UEE}	C _{EE}	C _{EM}	C _{MO}	C _{MS}	CQ+CEE+CM	
[-]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	
Altro	900	51.763	0,080	4.137	4.901	0,372	1.823	900	810	90	6.859	
O&M>35 kW		5495							664	74	5.622 senza IVA	
Servizio A							5.959 costo energetico				4.885 energia senza IVA	
Altro											738 manut senza IVA	

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



Legenda

E1600
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO		U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Trasmissione media solar dispersanti	[W/mq]		1,5	0,22	85,3%
Q _{assorito}	[kWh]		49.463	45.512	8,0%
EE _{assorito}	[kWh]		4.970	4.929	0,8%
Q _{assorbito}	[kWh]		51.763	47.629	8,0%
EE _{assorbito}	[kWh]		4.901	4.861	0,8%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]		10.456	9.621	8,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]		2.289	2.270	0,8%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]		12.745	11.891	6,7%
Fornitura Termica, C ₁	[€]		4.137	3.806	8,0%
Fornitura Elettrica, C ₂	[€]		1.823	1.808	0,8%
Fornitura Energia, C₃	[€]		5.959	5.614	5,8%
C ₃₀	[€]		810	810	0,0%
C ₃₀	[€]		90	90	0,0%
O&M (C ₃₀ + C ₃₀)	[€]		900	900	0,0%
OPEX	[€]		6.859	6.514	5,0%
Classe energetica	[]		G	G	

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C ₃
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,372

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

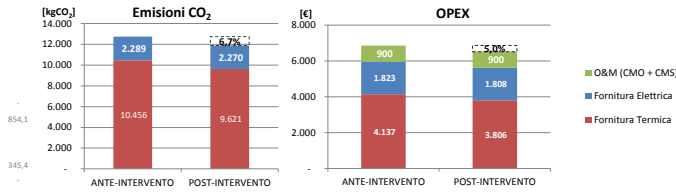


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

INCENTIVAZIONE		U.M.	VALORE
Incentivo complessivo		€	3.134
Durata incentivo		[Anni]	5
Incentivo annuo		[€/anno]	627

PARAMETRI FINANZIARI		U.M.	VALORE
Tasso di sconto	R	[%]	4,0%
Tasso di inflazione vettore energetico	f	[%]	0,5%
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{inv}	[%]	0,7%
Tasso di inflazione manutenzioni	F	[%]	0,5%
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m	[%]	0,0%
Tasso di attualizzazione	i	[%]	3,5%

PARAMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento iniziale	I ₀	€	7.834
Oneri finanziari %	OF	[%]	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni	3
Vita utile	n	anni	30
Incentivo annuo	B	€/anno	627
Durata incentivo	n _i	anni	5
Tasso di attualizzazione	i	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	20,6	11,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	35,1	18,0
Valore attuale netto	VAN	- 1.164	1.626
Tasso interno di rendimento	TIR	2,6%	6,4%
Indice di profitto	IP	-0,15	0,21

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

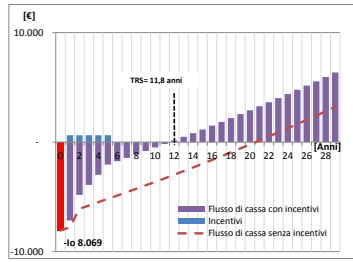
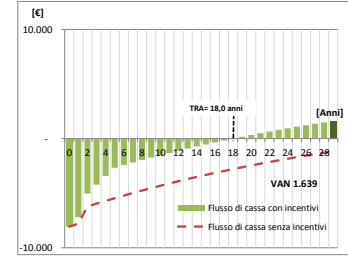


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



Anno	lo	CAPEX	OPEX				RICAVI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi					
			OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi	FCFO	FCC		FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA				
			193.427	183.552	3.134	9.875	3.218	391,1		21	1.164	230,2	30	635,2	12	1.626	448,3		
0	0	7.834	-	235	-	-	-	1,000	8.069	-	8.069	-	8.069	-	8.069	-	8.069	-	8.069
1	1	-	-	-	-	5.685	5.398	627	287	0,962	287	-	7.782	276	-	7.793	913	-	7.156
2	2	-	-	1.413	-	5.748	5.458	627	290	0,925	1.703	-	6.080	1.574	-	6.219	2.329	-	4.826
3	3	-	-	-	-	5.812	5.519	627	294	0,889	294	-	5.786	261	-	5.988	924	-	3.906
4	4	-	-	-	-	5.877	5.580	627	297	0,855	297	-	5.489	254	-	5.704	924	-	2.982
5	5	-	-	-	-	5.942	5.642	627	301	0,823	301	-	5.189	247	-	5.457	927	-	2.055
6	6	-	-	-	-	6.008	5.704	-	304	0,790	304	-	4.884	240	-	5.217	304	-	1.751
7	7	-	-	-	-	6.075	5.767	-	308	0,760	308	-	4.576	234	-	4.983	308	-	1.443
8	8	-	-	-	-	6.143	5.831	-	312	0,731	312	-	4.265	228	-	4.735	312	-	1.131
9	9	-	-	-	-	6.212	5.896	-	315	0,703	315	-	3.950	222	-	4.534	315	-	816
10	10	-	-	-	-	6.281	5.962	-	319	0,676	319	-	3.630	216	-	4.318	319	-	497
11	11	-	-	-	-	6.351	6.028	-	323	0,650	323	-	3.307	210	-	4.108	323	-	174
12	12	-	-	-	-	6.422	6.095	-	327	0,625	327	-	2.981	204	-	3.904	327	-	153
13	13	-	-	-	-	6.494	6.163	-	331	0,601	331	-	2.650	199	-	3.705	331	-	484
14	14	-	-	-	-	6.566	6.232	-	335	0,577	335	-	2.315	193	-	3.512	335	-	819
15	15	-	-	-	-	6.640	6.301	-	339	0,555	339	-	1.976	188	-	3.324	339	-	1.157
16	16	-	-	-	-	6.714	6.371	-	343	0,534	343	-	1.633	183	-	3.141	343	-	1.500
17	17	-	-	-	-	6.789	6.442	-	347	0,513	347	-	1.286	178	-	2.963	347	-	1.847
18	18	-	-	-	-	6.865	6.514	-	351	0,494	351	-	935	173	-	2.789	351	-	2.199
19	19	-	-	-	-	6.942	6.587	-	355	0,475	355	-	580	169	-	2.621	355	-	2.554
20	20	-	-	-	-	7.020	6.661	-	360	0,456	360	-	220	164	-	2.457	360	-	2.914
21	21	-	-	-	-	7.099	6.735	-	364	0,439	364	-	144	160	-	2.297	364	-	3.278
22	22	-	-	-	-	7.179	6.810	-	368	0,422	368	-	512	155	-	2.141	368	-	3.646
23	23	-	-	-	-	7.259	6.886	-	373	0,406	373	-	885	151	-	1.990	373	-	4.019
24	24	-	-	-	-	7.341	6.963	-	377	0,390	377	-	1.263	147	-	1.843	377	-	4.396
25	25	-	-	-	-	7.423	7.041	-	382	0,375	382	-	1.645	143	-	1.700	382	-	4.778
26	26	-	-	-	-	7.507	7.120	-	386	0,361	386	-	2.031	139	-	1.560	386	-	5.165
27	27	-	-	-	-	7.591	7.200	-	391	0,347	391	-	2.422	136	-	1.425	391	-	5.556
28	28	-	-	-	-	7.677	7.281	-	396	0,333	396	-	2.818	132	-	1.293	396	-	5.952
29	29	-	-	-	-	7.763	7.362	-	401	0,321	401	-	3.218	128	-	1.164	401	-	6.352

Legenda

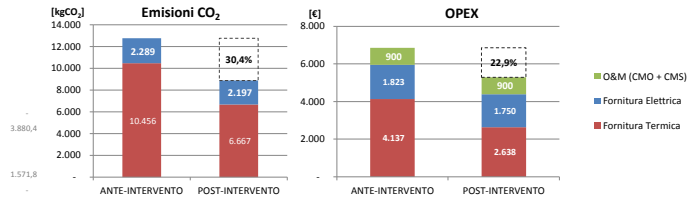
E1600
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – (nome intervento)

CAVCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Trasmissione media infissi	[W/mqK]	3,668	1,621	55,8%
Rendimento di regolazione	[%]	79,4	98	-23,4%
Q _{involto}	[kWh]	49.463	31.541	36,2%
E _{involto}	[kWh]	4.970	4.771	4,0%
Q _{involto}	[kWh]	51.763	33.007	36,2%
E _{involto}	[kWh]	4.901	4.705	4,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	10.456	6.667	35,2%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	2.289	2.197	4,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	12.745	8.865	30,4%
Fornitura Termica, C ₁	[€]	4.137	2.638	36,2%
Fornitura Elettrica, C ₁	[€]	1.823	1.750	4,0%
Fornitura Energia, C ₁	[€]	5.959	4.388	26,4%
C ₁₀	[€]	810	810	0,0%
C ₁₀	[€]	90	90	0,0%
O&M (C ₁₀ + C ₁₀)	[€]	900	900	0,0%
OPEX	[€]	6.859	5.288	22,9%
Classe energetica	[]	G	F	+1 CLASSE

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C ₁₀
	Tab Capitolo	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,372

INCENTIVI/AZIONE	
Incentivo complessivo	15.840 [€]
Durata incentivo	[Anni]
Incentivo annuo	3.168 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{in} 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m 0,5% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

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

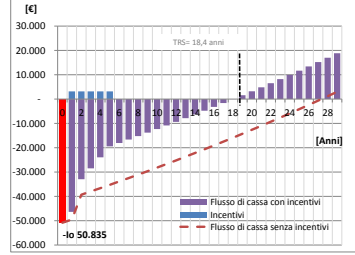


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

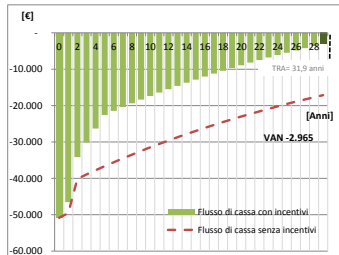


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 49.354
Oneri Finanziari N ₀	OF	[€] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero orariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 3.168
Durata incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		
	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	27,4 - 18,4
Tempo di rientro attualizzato	TRA	45,2 - 31,9
Valore attuale netto	VAN	- 17.131 - 3.028
Tasso interno di rendimento	TIR	0,4% - 3,2%
Indice di profitto	IP	-0,35 - -0,06

TRS= 18,4 anni
TRA= 31,9 anni

Anno	CAPEX		COSTI		RICAVI		Fattore di annuità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	I ₀	OF	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	49.354	-	-	-	-	-	1,000	50.835	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	5.685	4.381	3.168	1.304	0,962	1.304	49.331	1.254	49.581	4.472	46.363	4.300	46.535
2	-	-	5.748	4.429	3.168	1.320	0,925	10.219	39.311	9.448	40.132	13.387	32.975	12.377	34.157
3	-	-	5.812	4.477	3.168	1.335	0,889	1.335	37.976	1.187	38.945	4.503	28.472	4.004	30.154
4	-	-	5.877	4.525	3.168	1.352	0,855	1.352	36.624	1.155	37.790	4.520	23.952	3.863	26.290
5	-	-	5.942	4.574	3.168	1.368	0,822	1.368	35.256	1.124	36.666	4.536	19.416	3.728	22.562
6	-	-	6.008	4.624	-	1.384	0,790	1.384	33.872	1.094	35.572	4.552	14.892	3.593	18.833
7	-	-	6.075	4.674	-	1.401	0,760	1.401	32.471	1.065	34.507	4.567	10.368	3.458	15.100
8	-	-	6.143	4.725	-	1.418	0,731	1.418	31.053	1.036	33.471	4.582	5.844	3.323	11.367
9	-	-	6.212	4.777	-	1.435	0,703	1.435	29.619	1.008	32.463	4.597	1.320	3.188	7.632
10	-	-	6.281	4.829	-	1.452	0,676	1.452	28.166	981	31.482	4.612	-1.224	3.053	4.181
11	-	-	6.351	4.881	-	1.470	0,650	1.470	26.697	955	30.527	4.627	-5.700	2.918	1.288
12	-	-	6.422	4.935	-	1.487	0,625	1.487	25.210	929	29.598	4.642	-10.224	2.783	-1.467
13	-	-	6.494	4.989	-	1.505	0,601	1.505	23.704	904	28.694	4.657	-14.748	2.648	-2.612
14	-	-	6.566	5.043	-	1.523	0,577	1.523	22.181	880	27.815	4.672	-19.272	2.513	-3.767
15	-	-	6.640	5.098	-	1.542	0,555	1.542	20.639	856	26.959	4.687	-23.796	2.378	-4.922
16	-	-	6.714	5.154	-	1.560	0,534	1.560	19.079	833	26.126	4.702	-28.320	2.243	-6.077
17	-	-	6.789	5.210	-	1.579	0,513	1.579	17.500	811	25.315	4.717	-32.844	2.108	-7.232
18	-	-	6.865	5.267	-	1.598	0,494	1.598	15.902	789	24.526	4.732	-37.368	1.973	-8.387
19	-	-	6.942	5.325	-	1.617	0,475	1.617	14.285	768	23.759	4.747	-41.892	1.838	-9.542
20	-	-	7.020	5.384	-	1.637	0,456	1.637	12.648	747	23.012	4.762	-46.416	1.703	-10.697
21	-	-	7.099	5.443	-	1.656	0,439	1.656	10.992	727	22.285	4.777	-50.940	1.568	-11.852
22	-	-	7.179	5.502	-	1.676	0,422	1.676	9.316	707	21.578	4.792	-55.464	1.433	-13.007
23	-	-	7.259	5.563	-	1.696	0,406	1.696	7.619	688	20.889	4.807	-59.988	1.298	-14.162
24	-	-	7.341	5.624	-	1.717	0,390	1.717	5.902	670	20.219	4.822	-64.512	1.163	-15.317
25	-	-	7.423	5.686	-	1.738	0,375	1.738	4.165	652	19.568	4.837	-69.036	1.028	-16.472
26	-	-	7.507	5.748	-	1.758	0,361	1.758	2.406	634	18.933	4.852	-73.560	893	-17.627
27	-	-	7.591	5.812	-	1.780	0,347	1.780	627	617	18.316	4.867	-78.084	758	-18.782
28	-	-	7.677	5.876	-	1.801	0,333	1.801	1.174	601	17.716	4.882	-82.608	623	-19.937
29	-	-	7.763	5.940	-	1.823	0,321	1.823	2.997	584	17.131	4.897	-87.132	488	-21.092

Legenda

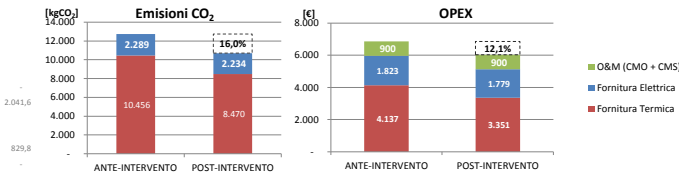
E1600
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – [nome intervento]

U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento di regolazione	98,3	98	-15,6%
Q _{energia} [MWh]	49.463	40.067	19,0%
E _{energia} [MWh]	4.970	4.050	2,4%
Q _{energia} [MWh]	51.763	41.930	19,0%
E _{energia} [MWh]	4.901	4.783	2,4%
Emis. CO2 Termico [kgCO ₂]	10.456	8.470	19,0%
Emis. CO2 Elettrico [kgCO ₂]	2.289	2.234	2,4%
Emis. CO2 TOT [kgCO ₂]	12.745	10.703	16,0%
Fornitura Termica, C ₀ [€]	4.137	3.351	19,0%
Fornitura Elettrica, C ₀ [€]	1.823	1.779	2,4%
Fornitura Energia, C ₀ [€]	5.959	5.130	13,9%
C ₀ [€]	810	810	0,0%
C ₀ [€]	90	90	0,0%
O&M (C ₀ + C ₀) [€]	900	900	0,0%
OPEX [€]	6.859	6.030	12,1%
Classe energetica	G	G	-

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C ₀
	Tab Capitolo	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,372

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	1.780 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	356 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{va} 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m 0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

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

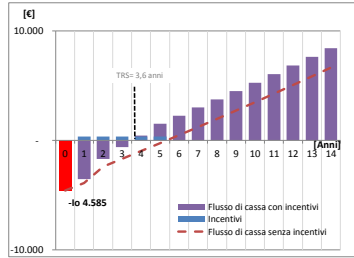


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

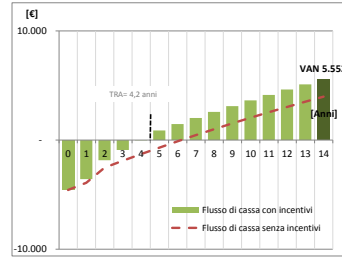


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 4.451
Oneri Finanziari	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero parziale IVA	n _{rec}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno 356
Durata incentivo	n _i	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		
	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	5,4 3,6
Tempo di rientro attualizzato	TRA	6,4 4,2
Valore attuale netto	VAN	3,967 5,552
Tasso interno di rendimento	TIR	15,9% 22,3%
Indice di profitto	IP	0,89 1,25

TRS= 3,6 anni
TRA= 4,2 anni

Anno	CAPEX	OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi	FCFO	Flusso di cassa senza incentivi	Flusso di cassa con incentivi
0	4.451	-	-	-	-	6.647	6.647	6.647
1	-	75.188	75.188	1.780	10.429	843,2	843,2	1.092,7
2	-	75.188	75.188	1.780	10.429	716,8	716,8	979,6
3	-	75.188	75.188	1.780	10.429	590,4	590,4	866,5
4	-	75.188	75.188	1.780	10.429	464,0	464,0	753,4
5	-	75.188	75.188	1.780	10.429	337,6	337,6	640,3
6	-	75.188	75.188	1.780	10.429	211,2	211,2	527,2
7	-	75.188	75.188	1.780	10.429	84,8	84,8	414,1
8	-	75.188	75.188	1.780	10.429	-41,2	-41,2	301,0
9	-	75.188	75.188	1.780	10.429	-167,6	-167,6	187,9
10	-	75.188	75.188	1.780	10.429	-344,0	-344,0	74,8
11	-	75.188	75.188	1.780	10.429	-520,4	-520,4	-138,3
12	-	75.188	75.188	1.780	10.429	-696,8	-696,8	-251,4
13	-	75.188	75.188	1.780	10.429	-873,2	-873,2	-364,5
14	-	75.188	75.188	1.780	10.429	-1.049,6	-1.049,6	-477,6
15	-	75.188	75.188	1.780	10.429	-1.226,0	-1.226,0	-590,7
16	-	75.188	75.188	1.780	10.429	-1.402,4	-1.402,4	-703,8
17	-	75.188	75.188	1.780	10.429	-1.578,8	-1.578,8	-816,9

Legenda

E1600
Input

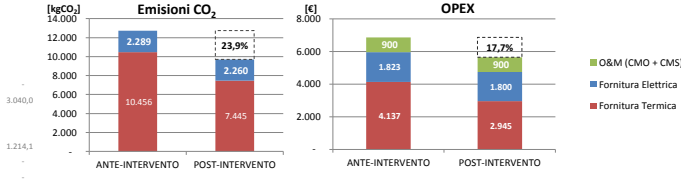
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – [nome intervento]

CAVCOLO RISPARIUM	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento di regolazione	[%]	79,4	98	-23,4%
Rendimento di generazione - riscaldamento	[%]	89,1	101,2	-13,6%
Q _{heating}	[kWh]	49.463	35.217	28,8%
EE _{heating}	[kWh]	4.970	4.908	1,2%
Q _{cooling}	[kWh]	51.763	36.855	28,8%
EE _{cooling}	[kWh]	4.901	4.840	1,2%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	10.456	7.445	28,8%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	2.289	2.260	1,2%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	12.745	9.705	23,9%
Fornitura Termica, C _{ct}	[€]	4.137	2.945	28,8%
Fornitura Elettrica, C _{ct}	[€]	1.823	1.800	1,2%
Fornitura Energia, C _{ct}	[€]	5.959	4.745	20,4%
C _{uo}	[€]	810	810	0,0%
C _{ue}	[€]	90	90	0,0%
O&M (C _{uo} + C _{ue})	[€]	900	900	0,0%
OPEX	[€]	6.859	5.645	17,7%
Classe energetica	[]	G	F	+1 CLASSE

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _{ct}
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,372

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



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	4.124 [€]
Durata Incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	825 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f _{ve} 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve} 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m 0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

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

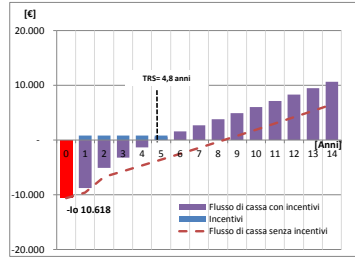


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

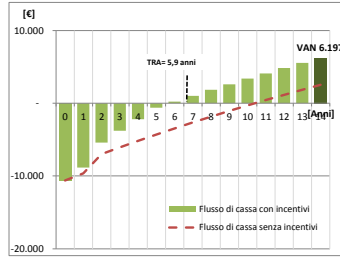


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1	
PARAMETRI FINANZIARI	
Investimento Iniziale	I ₀ € 10.309
Oneri Finanziari % ₀	OF [%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA [%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	η _{iva} anni 3
Vita utile	n anni 15
Incentivo annuo	B €/anno 825
Durata incentivo	n ₀ anni 5
Tasso di attualizzazione	i [%] 3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	
Tempo di rientro semplice	TRS 8,4 4,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA 10,6 5,9
Valore attuale netto	VAN 2.526 6.197
Tasso interno di rendimento	TIR 7,7% 14,1%
Indice di profitto	IP 0,24 0,60

Anno	CAPEX	DF	Rimborso IVA	COSTI		RICAVI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi				
				OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA	
0	10.309	-	309	-	-	-	-	1,000	-10.618	-10.618	-10.618	-10.618	-10.618	-10.618	-10.618	-10.618	-10.618
1	-	-	-	5.685	4.678	825	1.007	0,962	1.007	9.611	968	9.650	1.832	8.786	1.761	8.857	
2	-	-	1.859	5.748	4.729	825	1.019	0,925	2.878	6.733	2.661	6.989	3.703	5.083	3.424	5.433	
3	-	-	-	5.812	4.781	825	1.032	0,889	1.032	5.701	917	6.072	1.856	3.227	1.650	3.783	
4	-	-	-	5.877	4.833	825	1.044	0,855	1.044	4.657	892	5.179	1.869	1.358	1.597	2.196	
5	-	-	-	5.942	4.886	825	1.057	0,822	1.057	3.601	868	4.811	1.881	523	1.546	639	
6	-	-	-	6.008	4.939	-	1.069	0,790	1.069	2.532	845	3.466	1.069	1.592	845	206	
7	-	-	-	6.075	4.993	-	1.082	0,760	1.082	1.450	822	2.644	1.082	2.674	822	1.028	
8	-	-	-	6.143	5.048	-	1.095	0,731	1.095	354	800	1.843	1.095	3.769	800	1.828	
9	-	-	-	6.212	5.103	-	1.108	0,703	1.108	754	779	1.065	1.108	4.878	779	2.607	
10	-	-	-	6.281	5.159	-	1.122	0,676	1.122	1.876	758	307	1.122	5.999	758	3.365	
11	-	-	-	6.351	5.216	-	1.135	0,650	1.135	3.011	737	430	1.135	7.134	737	4.102	
12	-	-	-	6.422	5.273	-	1.149	0,625	1.149	4.159	718	1.148	1.149	8.283	718	4.819	
13	-	-	-	6.494	5.331	-	1.163	0,601	1.163	5.322	698	1.846	1.163	9.446	698	5.518	
14	-	-	-	6.566	5.390	-	1.177	0,577	1.177	6.499	679	2.526	1.177	10.622	679	6.197	

53	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-
81	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-
87	-	-	-	-	-	-	-	-
88	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-
97	-	-	-	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-

Legenda

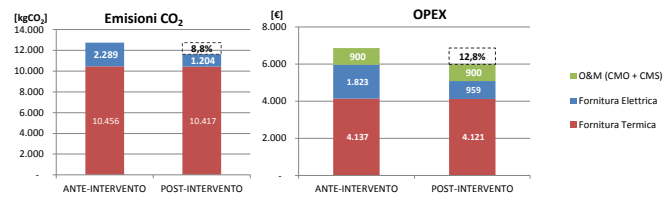
E1600
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – (nome intervento)

DESCRIZIONE	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Calcolo risparmio				
Potenza elettrica installata per illuminazione	[W]	2070	572	72,4%
Q _{energia}	[kWh]	49.463	49.278	0,4%
EE _{energia}	[kWh]	4.970	2.614	47,4%
Q _{acqua}	[kWh]	51.763	51.570	0,4%
EE _{acqua}	[kWh]	4.901	2.578	47,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	10.456	10.417	0,4%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	2.289	1.204	47,4%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	12.745	11.621	8,8%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	4.137	4.121	0,4%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]	1.823	959	47,4%
Fornitura Energia, C₀	[€]	5.959	5.080	14,8%
C _{0,0}	[€]	810	810	0,0%
C _{0,1}	[€]	90	90	0,0%
O&M (C _{0,0} + C _{0,1})	[€]	900	900	0,0%
OPEX	[€]	6.859	5.980	12,8%
Classe energetica	[]	G	G	

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C ₀
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,372

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

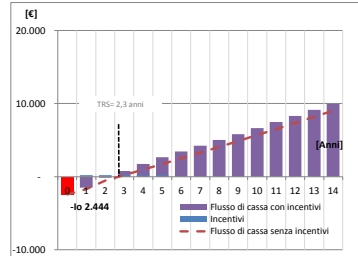
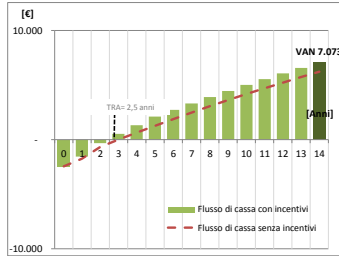


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



INCENTIVAZIONE

Incentivo complessivo	949 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	190 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI

Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{inv}	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f _m	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m	0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	€	2.373
Oneri Finanziari % ₀	[%]	3,0%
Aliquota IVA	[%IVA]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	anni	3
Vita utile	n	15
Incentivo annuo	€/anno	190
Durata incentivo	n ₀	5
Tasso di attualizzazione	i	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	2,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	3,2
Valore attuale netto	VAN	6.328
Tasso interno di rendimento	TIR	33,6%
Indice di profitto	IP	2,62

Anno	CAPEX	OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFD	FCCD	FCA	FCCD
0	2.373	85.617	74.563	949	11.053	9.037	2.444	2.444	2.444	2.444	2.444	2.444	2.444
1	-	5.685	4.955	190	730	0.962	730	1.715	702	1.743	919	1.525	884
2	-	5.748	5.010	190	738	0.925	1.166	1.078	664	1.356	1.169	1.254	906
3	-	5.812	5.065	190	747	0.889	747	999	664	0	937	769	833
4	-	5.877	5.120	190	756	0.855	756	955	646	646	946	1.715	809
5	-	5.942	5.177	190	765	0.823	765	1.721	629	1.276	955	2.670	785
6	-	6.008	5.234	-	775	0.790	775	2.495	612	1.888	775	3.444	612
7	-	6.075	5.291	-	784	0.760	784	3.279	596	2.483	784	4.228	596
8	-	6.143	5.350	-	793	0.731	793	4.072	580	3.063	793	5.022	580
9	-	6.212	5.409	-	803	0.703	803	4.875	564	3.627	803	5.825	564
10	-	6.281	5.468	-	813	0.676	813	5.688	549	4.176	813	6.637	549
11	-	6.351	5.529	-	822	0.650	822	6.510	534	4.710	822	7.459	534
12	-	6.422	5.590	-	832	0.625	832	7.342	520	5.230	832	8.292	520
13	-	6.494	5.652	-	842	0.601	842	8.185	506	5.736	842	9.134	506
14	-	6.566	5.714	-	852	0.577	852	9.037	492	6.228	852	9.986	492

CAPITOLO 9 SCENARIO 1
 Duplicare il presente foglio creando uno relativo allo Scenario 2

Output
 Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
1.477	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,occ} =1476,75 kWh
4.430	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,app} =4430,25 kWh
5.907	kWh	Apporti termici interni Q _{int} =5907 kWh
18.917	kWh	Apporti termici solari Q _{int,sol} =18917 kWh
24.824	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot} =24824 kWh
10.831	kWh	Apporti termici non utilizzabili Q _{int,non util} =10831 kWh
7.993	kWh	Apporti termici utilizzabili (1 - η _{int,util}) Q _{int} =7993,25 kWh
68	%	Fattore di utilizzazione degli apporti η _{int,util} =67,8 %
38.145	kWh	Fabbisogno globale di energia termica utile Q _{term,utile} =38145 kWh
4.805	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{disp,vent} =4805 kWh
43.972	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{disp,trans} =43972 kWh
31.879	kWh	Fabbisogno globale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{term,net} =31879 kWh
31.879	kWh	Fabbisogno globale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,tot} =31879 kWh
78	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{util} =78 %
40.988	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{term,tot} =40988 kWh
40.988	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,tot} =40988 kWh
305	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ACS} =305 %
39.211	kWh	Energia per riscaldamento Q _{term,risc} =39211 kWh
39.211	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,tot} =39211 kWh
1.777	kWh	Energia recuperata Q _{rec} =1777 kWh
9.129	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. Q _{perd,risc} =9129 kWh
9.129	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS Q _{perd,ACS} =9129 kWh
19	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η _{util} =17,80 %
104,5	%	Rendimento di autosostentimento di generazione η _{gen} =104,53 %
104,5	%	Rendimento di autosostentimento di generazione per riscaldamento η _{gen,risc} =104,53 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

Figura 9.5 - SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento
 Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

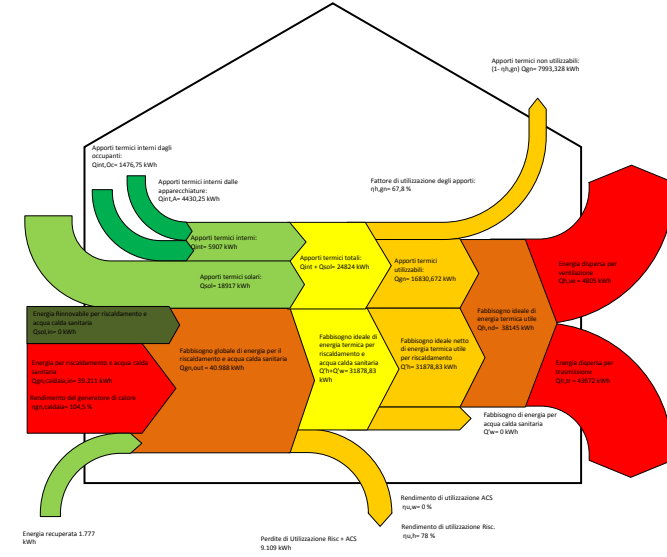
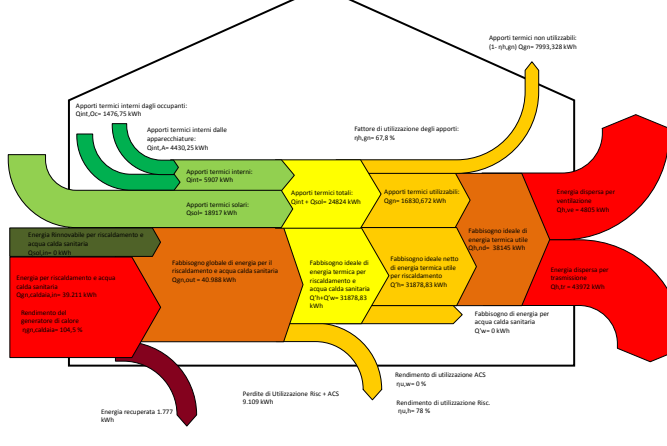


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

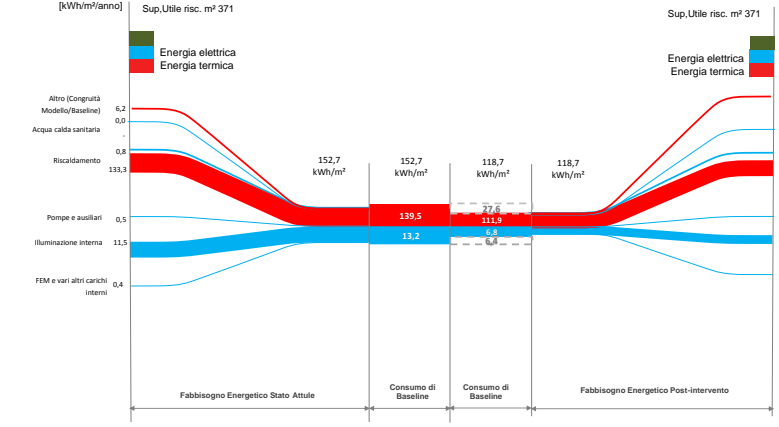


Output
 Input

PARAMETRO	Ref. Norma UNI TS 11805	Fabbisogno elettrico Teorico Pre intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica**	Fabbisogno termico Teorico Pre intervento	Fabbisogno termico Teorico Post intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica**
	(*) coefficienti non definiti nell'articolo della norma UNI TS 11805	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²
Acqua calda sanitaria	E _{Acq,cal,pr}	13	13	0,0%	13	0,0	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	E _{Risc,gr}	296	271	8,4%	284	0,7	49.463	39.211	20,7%	39.211	105,7
Illuminazione interna	E _{ill,int}	4.319	1.966	54,5%	1.942	5,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{acc,acc} + E _{acc,acc,d}	205	163	20,0%	159	0,4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{FEM,acc}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altra (Congruità Modelli/Baseline)	E _{ill,acc}	137	137	0,0%	133	0,4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E _{tot,acc}	4.970	2.550	48,9%	2.512	6,8	49.463	39.211	20,7%	41.511	111,9

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
118,7	27,6
118,7 kWh/m ²	6,4

Figura 9.6 - SCN1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento

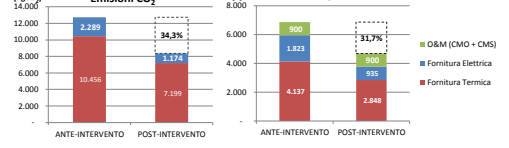


Output
 Input

Tabella 9.6 - Risultati analisi SCN1 - (home intervento)				
CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	MODIFICAZIONE DA RICERCA
Rendimento di regolazione	[N]	70,4	98	-28,4%
Rendimento di generazione - riscaldamento	[N]	80,1	101,3	-18,6%
Risparmio elettrico instaurato per riscaldamento	[k]	2070	572	72,4%
Q _{term,risc}	[kWh]	49.463	34.055	31,2%
E _{term,risc}	[kWh]	4.970	2.550	48,7%
Q _{term,acc}	[kWh]	31.763	33.638	31,2%
E _{term,acc}	[kWh]	4.901	2.515	48,7%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	30.456	7.159	31,2%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	2.289	1.174	48,7%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	32.745	8.333	34,3%
Fornitura Termica, C _o	[€]	4.137	2.848	31,2%
Fornitura Elettrica, C _o	[€]	1.423	935	48,7%
C _{tot}	[€]	810	810	0,0%
CO ₂	[€]	90	90	0,0%
OEM (C _{tot} + C _{co2})	[€]	900	900	0,0%
OPEX	[€]	4.659	4.683	31,2%
Classe energetica	[I]	G	F	+1 CLASSE

Fonte energetica	TIPO VELOCITÀ	FATTORE DI CONVERSIONE	C _o
	Tab. Capitulo 9	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Fonte termica	Gas naturale	0,202	0,280
Fonte elettrica	Elettricità	0,487	0,372

Figura 9.5 - SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Fonte energetica	TIPO VELOCITÀ	FATTORE DI CONVERSIONE	C _o
Fonte termica	Gas naturale	0,202	0,280
Fonte elettrica	Elettricità	0,487	0,372

Fonte energetica	TIPO VELOCITÀ	FATTORE DI CONVERSIONE	C _o
Fonte termica	Gas naturale	0,202	0,280
Fonte elettrica	Elettricità	0,487	0,372

Output
 Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario.
 Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente in presenza di Caldaia a condensazione: cancellare la voce "Energia recuperata", l'assenza di rimovibile termico cancellare i relativi flussi del diagramma e nomenclatura.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
1.477	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,occ} = 1476,76 kWh
4.430	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,app} = 4430,25 kWh
5.907	kWh	Apporti termici interni Q _{int,tot} = 5907 kWh
15.783	kWh	Apporti termici solari Q _{int,sol} = 15783 kWh
21.890	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot,tot} = 21890 kWh
14.706	kWh	Apporti termici utilizzabili Q _{int,tot,util} = 14706,82 kWh
6.984	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1 - η _{gl}) Q _{int,tot} = 6984,18 kWh
68	%	Fattore di utilizzazione degli apporti η _{gl} = 67,8 %
10.526	kWh	Fabbriego globale di energia termica utile Q _{term,util} = 10526 kWh
4.817	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{disp,vent} = 4817 kWh
23.056	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{disp,trans} = 23056 kWh
19.540	kWh	Fabbriego globale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{term,net} = 19540,07 kWh
19.540	kWh	Fabbriego globale di energia termica utile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,net,tot} = 19540,07 kWh
74	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{sc} = 73,6 %
105	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{sc,ACS} = 105 %
25.548	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento Q _{term,net,tot} = 25548 kWh
25.548	kWh	Fabbriego globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{term,net,tot} = 25548 kWh
25.548	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,net,tot} = 25548 kWh
1.225	kWh	Energia recuperata Q _{rec} = 1225 kWh
7.008	kWh	Perdite di utilizzazione Risc. Q _{disp,risc} = 7008 kWh
7.008	kWh	Perdite di utilizzazione ACS Q _{disp,ACS} = 7008 kWh
104,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{sc,s} = 104,8 %
104,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{sc,s,risc} = 104,8 %
104,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{sc,s,risc} = 104,8 %
104,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{sc,s,risc} = 104,8 %

Figura 9.5 - SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbrico termico post intervento
 Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

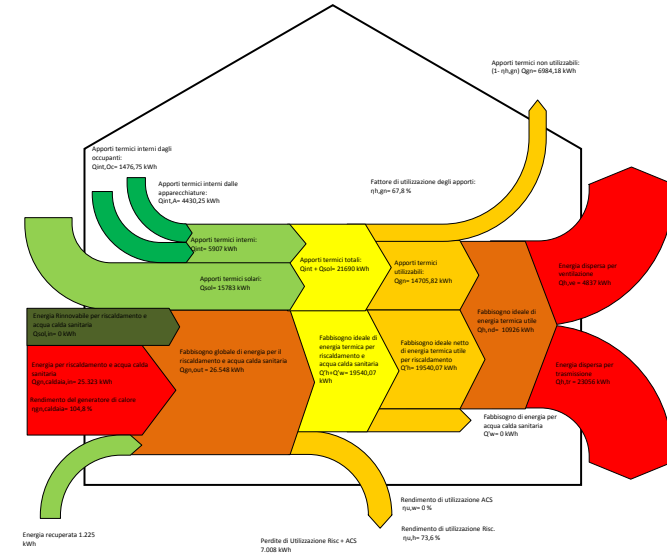
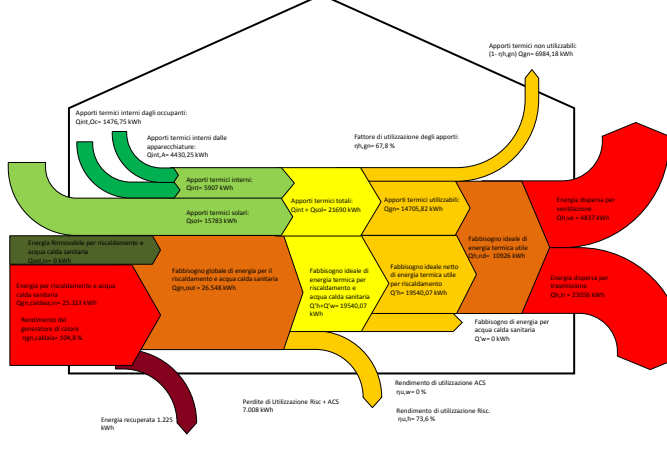


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda
 Output
 Input

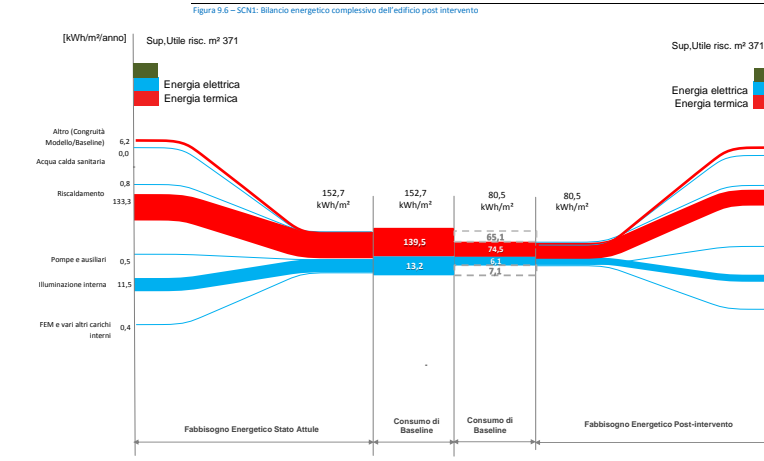
Legenda
 NB: Aggiungere le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibili dal Formato Forma per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruita modello)" cancellare i relativi flussi del diagramma.

PARAMETRO	Ref. Norma UNI TS 11805	Fabbriego elettrico Pre intervento	Fabbriego elettrico Post intervento	Risparmio elettrico	Fabbriego elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbriego termico Pre intervento	Fabbriego termico Post intervento	Risparmio termico	Fabbriego Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*
	[1] (controllato non definiti dall'utente dalla norma UNI TS 11805)	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²
Acqua calda sanitaria	E _{acc,acq} [m ²]	13	13	0,0%	13	0,0	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	E _{risc,acq} [m ²]	296	112	62,1%	110	0,3	49.463	25.323	48,8%	25.323	68,3
Illuminazione interna	E _{ill,int} [m ²]	4.319	1.966	54,1%	1.939	5,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{acc,pom} + E _{acc,aux} [m ²]	205	55	73,0%	55	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	Q _{acc,fem} [m ²]	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi esterni	E _{acc,fem} [m ²]	137	137	0,0%	133	0,4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altri (Congruità Modello/Baseline)	E _{acc,alt} [m ²]	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altri (Congruità Modello/Baseline)	E _{acc,alt} [m ²]	n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E _{acc,tot} [m ²]	4.970	2.283	54,1%	2.250	6,1	49.463	25.323	48,8%	27.623	74,5
Consumo Post Intervento**	E _{acc,post} [m ²]	4.970	2.283	54,06%	2.250	6,1	49.463	25.323	48,80%	27.623	74,5

***Aggiustamento del modello**

Energia elettrica*	Energia Termica*
0,39	-
3,38	-
59,42	-
1,67	-
-	-
-	-
4,14	-
-	-
-	-
-	-
69,8	-

80,5 kWh/m² 65,1
 80,5 kWh/m² 7,1



Legenda
 Output
 Input

NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il File AnalisFP.xls

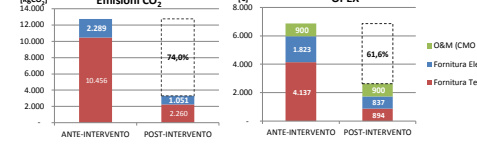
Tabella 9.6 - Risultati analisi SCN1 - (tutte le interventi)

CAPOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	RIUZIONE DAL RISPARMIO
Trasmissione media solari dipendenti	[W/m ²]	1,5	0,22	85,3%
Trasmissione media murature dipendenti	[W/m ²]	3,369	0,407	78,3%
Trasmissione media infissi	[W/m ²]	3,668	1,621	56,8%
Rendimento di regolazione	[%]	79,4	96	-23,6%
Rendimento di generazione - riscaldamento	[%]	85,1	101,2	-18,6%

Potenza elettrica installata per illuminazione	[W]	2070	572	72,4%
Q _{acc,ill}	[W/m ²]	49.463	10.692	78,4%
E _{acc,ill}	[W/m ²]	4.970	2.283	54,1%
Q _{acc,ill}	[W/m ²]	11.763	11.190	78,4%
E _{acc,ill}	[W/m ²]	4.901	2.251	54,1%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	10.456	2.260	78,4%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	2.289	1.051	54,1%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	12.745	3.312	74,0%
Fornitura Termica, C _t	[€]	4.137	894	78,4%
Fornitura Elettrica, C _e	[€]	1.823	837	54,1%
Fornitura Energia, C _t	[€]	5.959	1.732	70,9%
C _{tot}	[€]	810	810	0,0%
C _{sc}	[€]	90	90	0,0%
O&M (C _{tot} + C _{sc})	[€]	900	900	0,0%
OPEX	[€]	6.839	2.632	61,6%
Classe energetica	[I]	G	B	+5 CLASSI

Valori energetici	TIPO VETTORE	VEETTORE DA CONSIDERARE	C _t
Valore termico	Tot	Caldaia	2.260
Valore elettrico	Gen	Elettrica	6.837

Figura 9.5 - SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Valori energetici	TIPO VETTORE	VEETTORE DA CONSIDERARE	C _t
Valore termico	Tot	Caldaia	2.260
Valore elettrico	Gen	Elettrica	6.837

9.433,3
 4.227,8
 4.227,8

SENZA INCENTIVI														
	% ΔE [%]	% Δ_{CO2} [%]	ΔC_E [€/anno]	ΔC_{MIO} [€/anno]	ΔC_{M55} [€/anno]	I_0 [€]	TRS [anni]	TRA [anni]	n [anni]	VAN [€]	TIR [%]	IP [-]	DSCR	LLCR
EEM1	5,80%	6,70%	€ 345	€ -	€ -	€ 7.834	20,6	35,1	30	-€ 1.164	2,60%	-0,15	N/A	N/A
EEM2	26,08%	30,45%	€ 1.554	€ -	€ -	€ 35.967	21,0	35,6	30	-€ 5.864	2,46%	-0,16	N/A	N/A
EEM3	26,38%	30,45%	€ 1.572	€ -	€ -	€ 49.354	27,4	45,2	30	-€ 17.131	0,43%	-0,35	N/A	N/A
EEM4	13,92%	16,02%	€ 830	€ -	€ -	€ 4.451	5,4	6,4	15	€ 3.967	15,88%	0,89	N/A	N/A
EEM5	20,37%	23,85%	€ 1.214	€ -	€ -	€ 10.309	8,4	10,6	15	€ 2.526	7,70%	0,24	N/A	N/A
EEM6	14,76%	8,82%	€ 880	€ -	€ -	€ 2.373	2,8	3,2	15	€ 6.228	33,62%	2,62	N/A	N/A
SCN1	36,52%	34,30%	€ 2.176	€ -	€ -	€ 12.683	ND	ND	15	ND	ND	ND	ND	ND
SCN2	70,94%	74,02%	€ 4.228	€ -	€ -	€ 101.566	ND	ND	25	ND	ND	ND	ND	ND

CON INCENTIVI														
	% ΔE [%]	% Δ_{CO2} [%]	ΔC_E [€/anno]	ΔC_{MIO} [€/anno]	ΔC_{M55} [€/anno]	I_0 [€]	TRS [anni]	TRA [anni]	n [anni]	VAN [€]	TIR [%]	IP [-]	DSCR	LLCR
EEM1	5,80%	6,70%	€ 345	€ -	€ -	€ 7.834	11,8	18,0	30	€ 1.626	6,43%	0,21	N/A	N/A
EEM2	26,08%	30,45%	€ 1.554	€ -	€ -	€ 35.967	11,9	18,8	30	€ 6.945	6,27%	0,19	N/A	N/A
EEM3	26,38%	30,45%	€ 1.572	€ -	€ -	€ 49.354	18,4	31,9	30	-€ 3.028	3,25%	-0,06	N/A	N/A
EEM4	13,92%	16,02%	€ 830	€ -	€ -	€ 4.451	3,6	4,2	15	€ 5.552	22,29%	1,25	N/A	N/A
EEM5	20,37%	23,85%	€ 1.214	€ -	€ -	€ 10.309	4,8	5,9	15	€ 6.197	14,07%	0,60	N/A	N/A
EEM6	14,76%	8,82%	€ 880	€ -	€ -	€ 2.373	2,3	2,5	15	€ 7.073	40,38%	2,98	N/A	N/A
SCN1	36,52%	34,30%	€ 2.176	€ -	€ -	€ 12.683	2,19	2,44	15	€ 2.996	55,33%	23,62	1,346	1,005
SCN2	70,94%	74,02%	€ 4.228	€ -	€ -	€ 101.566	2,56	2,86	25	€ 10.995	1,79%	10,83	1,054	0,444