

# SCUOLA MATERNA STATALE "DON ACCIAI" E1683

VIA NAPOLI, 46 - GENOVA

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



ago-18

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.1 - E1683", 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

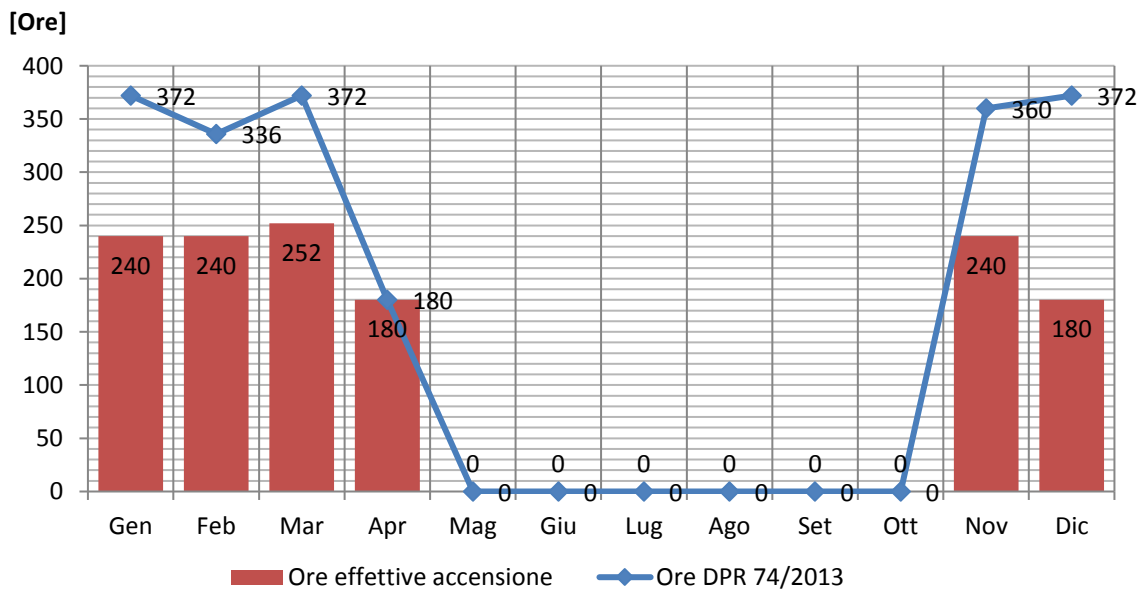
### Legenda

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	20	12	240
Feb	28	28	12	336	20	12	240
Mar	31	31	12	372	21	12	252
Apr	30	15	12	180	15	12	180
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	12	240
Dic	31	31	12	372	15	12	180
	365	166		1992	111		1332

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

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

# CAPITOLO 4

## Legenda

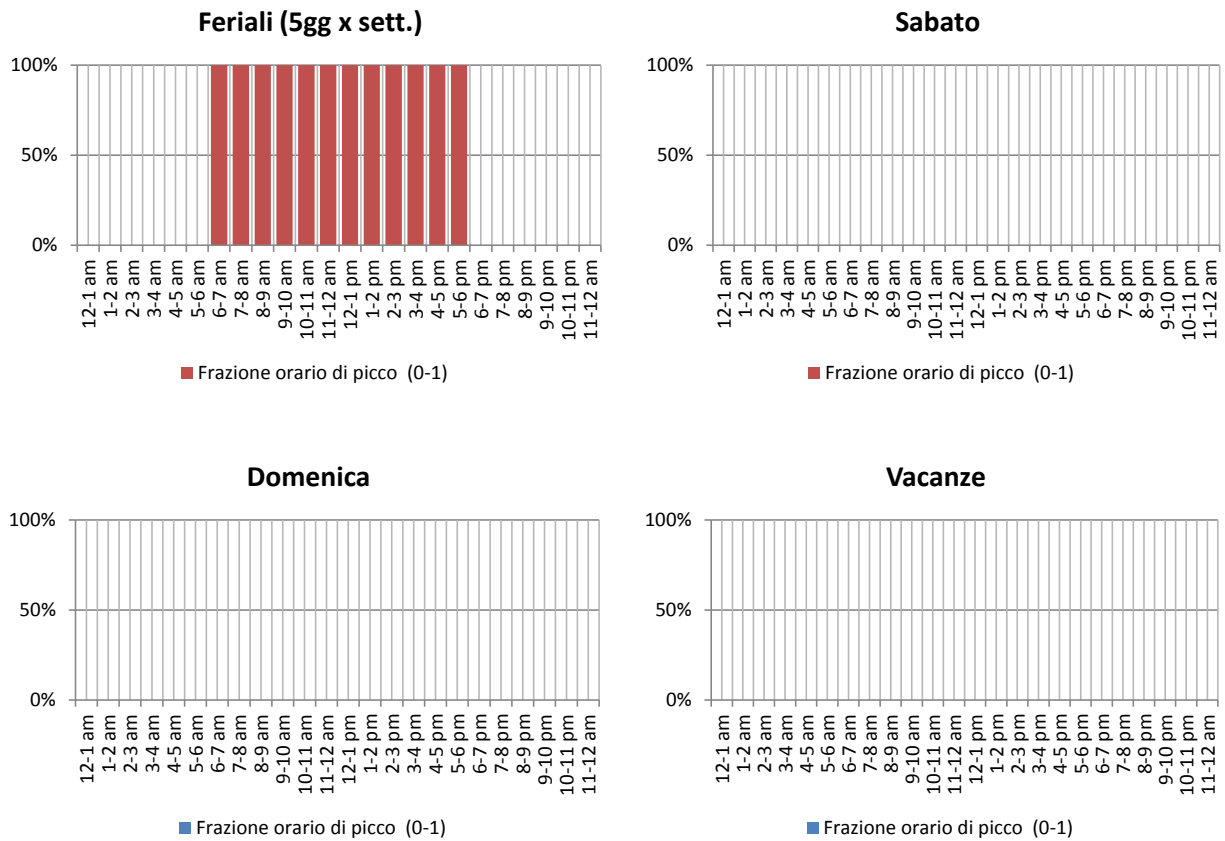
Output
Input

**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: 1

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	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	-	-	-	-

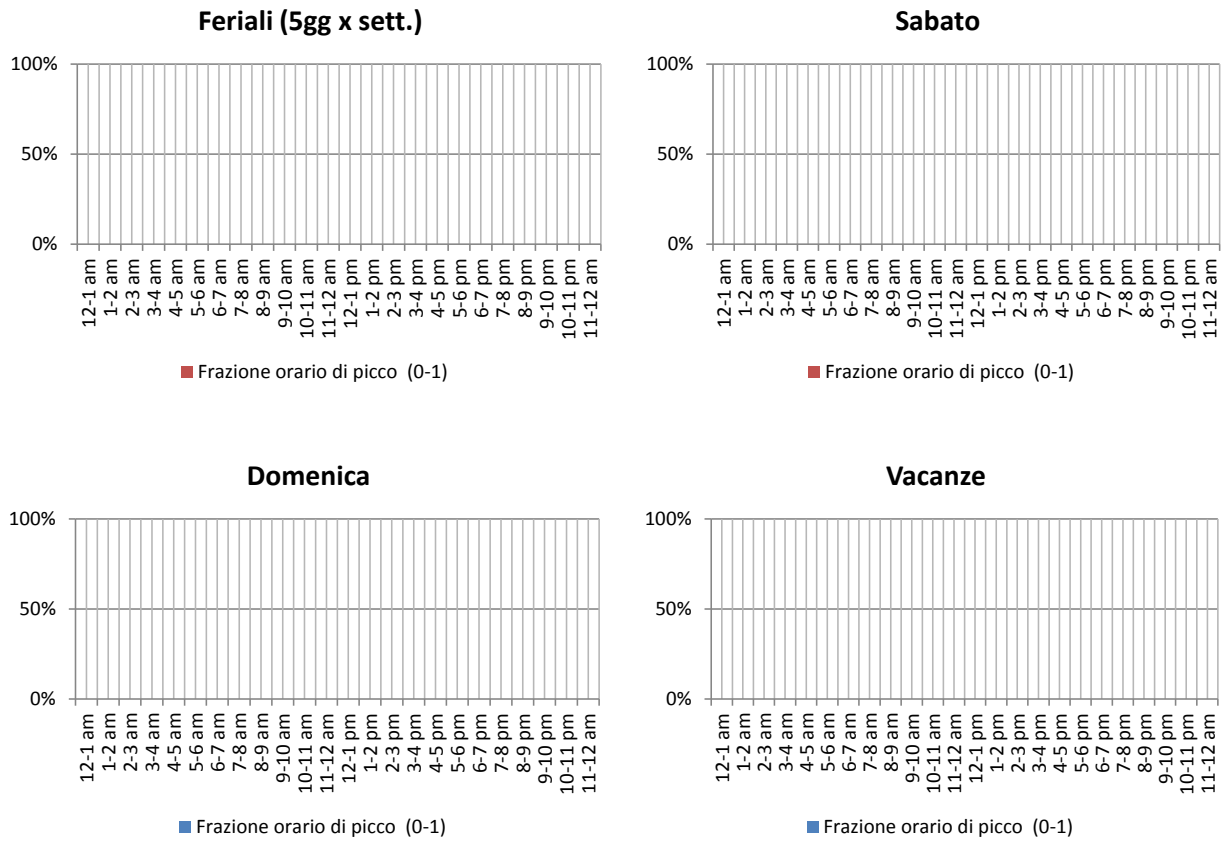
Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica 1



2 Zona termica: 2

Frazione orario di picco (0-1)	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 2

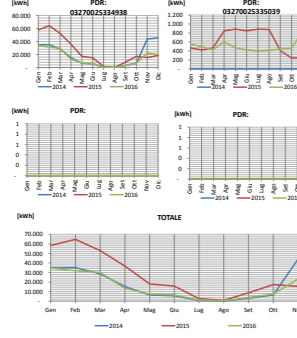


Legenda
M3 Compilazione tabella per ogni POD e servizio elettrico
M4 Elaborazione tabella delle tabelle non utilizzate

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

Table with columns for months (Gen, Feb, Mar, Apr, Mag, Giu, Lug, Ago, Set, Ott, Nov, Dic) and years (2014, 2015, 2016). Rows include various energy services like Gas, Acqua, and Totale.

Figura 5.1 - Andamento mensile dei consumi termici fatturati

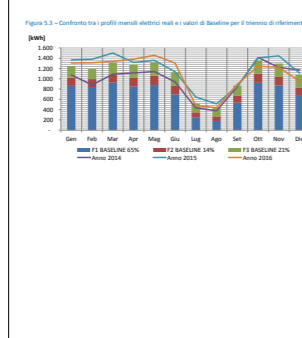


Legenda
M5 Compilazione tabella per ogni POD e servizio elettrico
M6 Elaborazione tabella delle tabelle non utilizzate

Tabella 5.2 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and years. Rows are categorized by phase (F1, F2, F3, Totale) and include sub-totals for each phase.

Figura 5.2 - Confronto tra i profili elettrici reali e i valori di Baseline per il sistema di riferimento



Legenda
M7 Aggiornamento valori elettrici relativi a energia elettrica e relative emissioni di CO2

Tabella 5.3 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and years. Rows are categorized by phase (F1, F2, F3, Totale) and include sub-totals for each phase.

Figura 5.3 - Confronto tra i profili elettrici reali e i valori di Baseline per il sistema di riferimento

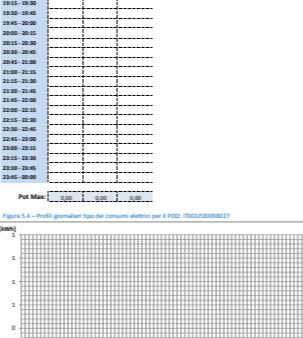


Legenda
M8 Aggiornamento valori elettrici relativi a energia elettrica e relative emissioni di CO2

Tabella 5.4 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and years. Rows are categorized by phase (F1, F2, F3, Totale) and include sub-totals for each phase.

Figura 5.4 - Confronto tra i profili elettrici reali e i valori di Baseline per il sistema di riferimento

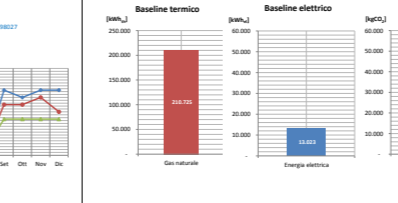


Legenda
M9 Aggiornamento valori elettrici relativi a energia elettrica e relative emissioni di CO2

Tabella 5.5 - Baseline delle emissioni di CO2

Table showing CO2 emission baselines for different energy sources and services. Columns include 'Emissioni CO2', 'Emissioni CO2', and 'Emissioni CO2'.

Figura 5.5 - Rappresentazione grafica delle Baseline dei consumi e delle emissioni di CO2

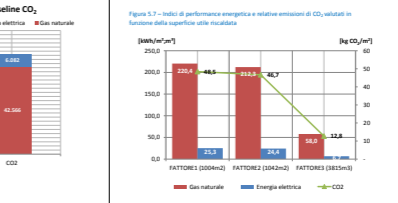


Legenda
M10 Aggiornamento valori elettrici relativi a energia elettrica e relative emissioni di CO2

Tabella 5.6 - Indicatori di performance energetici con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

Table with columns for various performance indicators like 'Consumo energetico', 'Emissioni CO2', and 'Emissioni CO2'.

Figura 5.6 - Indicatori di performance energetica e relative emissioni di CO2, relativi in funzione della ripartizione delle ricadute

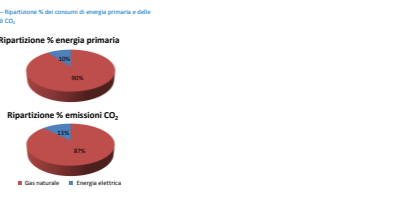


Legenda
M11 Aggiornamento valori elettrici relativi a energia elettrica e relative emissioni di CO2

Tabella 5.7 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2

Table showing the percentage distribution of primary energy consumption and CO2 emissions between Gas naturale and Energia elettrica.

Figura 5.7 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



**CAPITOLO 6**

Legenda

Output

Input

**NB:** Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energeticadelledificio. 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 del diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
12.003	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q <sub>int,occ</sub> =12003 kWh
9.977	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q <sub>int,app</sub> =9977 kWh
21.980	kWh	Apporti termici interni: Q <sub>int,tot</sub> =21980 kWh
36.218	kWh	Apporti termici totali: Q <sub>int,tot</sub> +Q <sub>sol</sub> =36218 kWh
58.238	kWh	Apporti termici totali: Q <sub>int,tot</sub> +Q <sub>sol</sub> +Q <sub>rec</sub> =58238 kWh
56.121	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q <sub>int,tot</sub> +Q <sub>sol</sub> +Q <sub>rec</sub> -Q <sub>irr</sub> =56121 kWh
2.077	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1-η <sub>g,rec</sub> )Q <sub>rec</sub> =2077 kWh
96,4	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η <sub>g,rec</sub> =96,4%
179.850	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q <sub>g,rd</sub> =179850 kWh
80.801	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q <sub>irr</sub> =80801 kWh
138.577	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q <sub>irr</sub> +Q <sub>irr,trans</sub> =138577 kWh
179.621	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q <sub>g,rd</sub> -Q <sub>irr</sub> =179621 kWh
10.275	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q <sub>g,ac</sub> =10275 kWh
189.896	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q <sub>g,rd</sub> +Q <sub>g,ac</sub> =189896 kWh
102,8	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η <sub>u,risc</sub> =102,8%
92,6	%	Rendimento di utilizzazione ACS: η <sub>u,acs</sub> =92,6%
174.768	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q <sub>g,rd</sub> +Q <sub>irr,trans</sub> =174768 kWh
11.097	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q <sub>g,ac</sub> +Q <sub>irr,trans</sub> =11097 kWh
185.865	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q <sub>g,rd</sub> +Q <sub>g,ac</sub> +Q <sub>irr,trans</sub> =185865 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento: Q <sub>rd,ren</sub> =0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q <sub>ac,ren</sub> =0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q <sub>rd,ren</sub> +Q <sub>ac,ren</sub> =0 kWh
89,6	%	Rendimento di generazione di calore: η <sub>g,rd</sub> +η <sub>g,ac</sub> =89,6%
195.012	kWh	Energia per riscaldamento: Q <sub>g,rd</sub> +Q <sub>irr,trans</sub> =195012 kWh
12.384	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q <sub>g,ac</sub> +Q <sub>irr,trans</sub> =12384 kWh
207.415	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q <sub>g,rd</sub> +Q <sub>g,ac</sub> +Q <sub>irr,trans</sub> =207415 kWh
21.550	kWh	Perdite di Generazione 21.550 kWh
4.853	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 4.853 kWh
822	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: 822 kWh
4.031	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS: 4.031 kWh
102,2	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS: η <sub>u,risc+acs</sub> =102,2%
88,4	%	Rendimento di sottosistema di generazione: η <sub>g,rd</sub> +η <sub>g,ac</sub> =88,4%
89,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: η <sub>g,rd</sub> +η <sub>g,ac</sub> =89,6%
89,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: η <sub>g,ac</sub> =89,6%

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

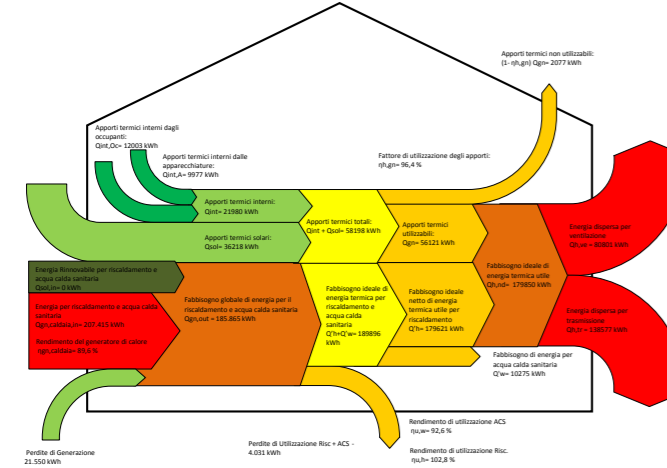
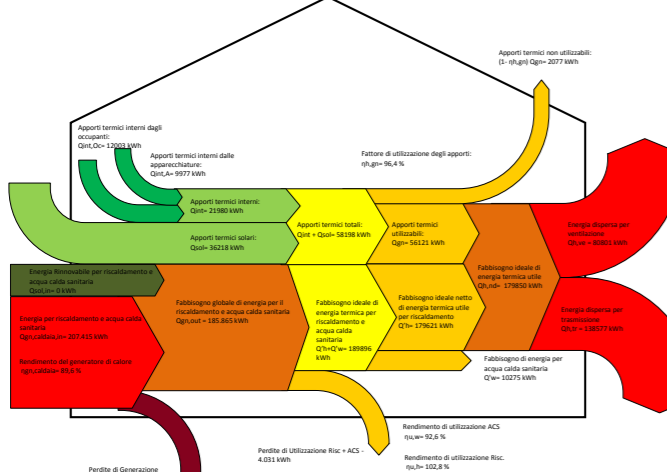


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

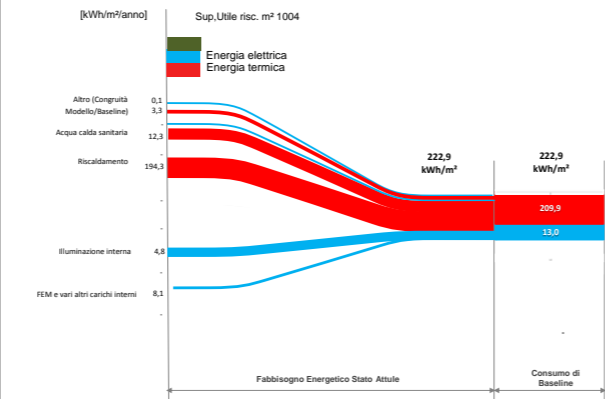
Output

Input

**NB:** Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibili dal Formato Forma per ciascun flusso. I m<sup>2</sup> sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare il relativo flusso del diagramma e ridimensionare.

Sup. Utile risc. m <sup>2</sup>	1004	Sup. Utile risc. m <sup>2</sup>	1004
FABBRICATO	Risc Normale Utile TS 11300	Fabbisogno elettrico Termico	Fabbisogno elettrico*
17	contributi non definiti all'interno della norma UNI TS 11300	kWh	kWh
Acqua calda sanitaria	E <sub>acc,ac</sub> kWh	-	-
Riscaldamento	E <sub>acc,rd</sub> kWh	-	-
Illuminazione interna	E <sub>acc,ill</sub> kWh	4.797	4.797
FEM e vari altri carichi interni	E <sub>acc,fem</sub> kWh	8.149	8.149
Altri (Congruietà Modellistica)	E <sub>acc,alt</sub> kWh	77	77
TOTALE	E <sub>acc,tot</sub> kWh	12.946	13.023
Consumo di BaseLine	-	-	-

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



\*Aggiustamento del modello

Energia elettrica\* Energia Termica\*

Validazione consumo baseLine

Q<sub>baseLine</sub> Ok  
E<sub>baseLine</sub> Ok

222,9 kWh/m<sup>2</sup>

Legenda

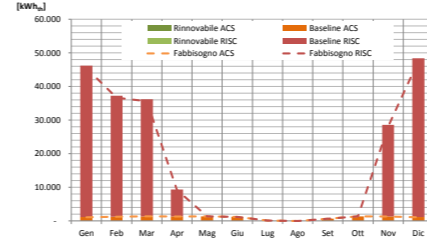
Output

Input

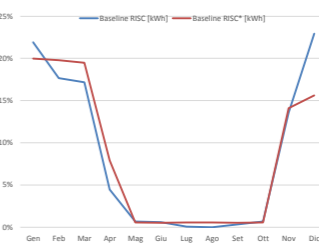
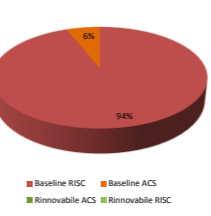
**NB:**

Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Consumo RISC	Consumo ACS	TOTALE	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE	Profilo Consumo RISC	Profilo Consumo ACS	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT	GG/MESE	GG/rd	Profilo RISC Normalizzato	Profilo ACS Normalizzato	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*		
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]			[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]		
Gen	0%	0%	44801	1115	45916	44301	1115	45416	23%	9%	22%	45.020	1.133	46.153	20	192	21%	8%	20%	41.088	1.011	42.099	
Feb	0%	0%	35388	1259	36647	35388	1259	36647	18%	10%	18%	35.963	1.279	37.242	20	190	21%	8%	20%	40.660	1.011	41.671	
Mar	0%	0%	34234	1393	35627	35607	1424	37031	18%	11%	17%	34.770	1.416	36.186	21	187	20%	8%	19%	39.996	1.062	41.058	
Apr	0%	0%	7867	1347	9214	7867	1347	9214	4%	11%	4%	8.015	1.369	9.384	21	183	8%	9%	8%	15.423	1.084	16.706	
Mai	0%	0%	0	1393	1393	0	1393	1393	0%	11%	1%	1.414	1.414	2.828	22	177	0%	9%	1%	-	1.120	1.120	
Giug	0%	0%	0	1211	1211	0	1211	1211	0%	10%	1%	-	1.211	1.211	2.422	21	171	0%	9%	1%	-	1.084	1.084
Lug	0%	0%	0	139	139	0	139	139	0%	1%	0%	-	141	141	282	22	165	0%	9%	1%	-	1.120	1.120
Ago	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	-	-	-	22	159	0%	9%	1%	-	1.120	1.120	
Set	0%	0%	0	673	673	0	673	673	0%	5%	0%	-	684	684	21	153	0%	9%	1%	-	1.084	1.084	
Ott	0%	0%	0	1391	1391	0	1391	1391	0%	11%	1%	-	1.414	1.414	22	147	0%	9%	1%	-	1.120	1.120	
Nov	0%	0%	26743	1348	28091	26743	1348	28091	14%	11%	14%	27.177	1.376	28.547	10	141	14%	8%	14%	28.676	1.011	29.687	
Dic	0%	0%	46443	1115	47558	46443	1115	47558	24%	9%	23%	47.107	1.133	48.240	15	135	16%	6%	16%	32.100	758	32.858	
TOTALE	0%	0%	194.976	12.382	207.358	207.358	194.976	12.382	207.358	100%	100%	100%	198.142	12.583	210.725	240	926	100%	100%	100%	198.142	12.583	210.725

Figura 6.3 - Confronto tra il profilo mensile della BaseLine Termico e il profilo mensile del GG rd



Ripartizione consumi termici



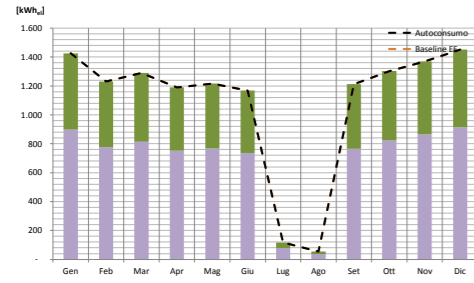
Legenda

Output

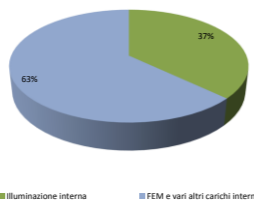
Input

Mezz	RISC	Profile Normalizzato con BIPV	RISC*	ACS	Profile Normalizzato con BIPV	ACS*	CIMESTR	Profile Normalizzato F1/F2/F3/F4	CIMESTR	Profile Normalizzato F1/F2/F3/F4	ILLUMINAZIONE	Profile Normalizzato ILLUMINAZIONE	Pompe & Asc	Profile Normalizzato Pompe & Asc	Pompe & Asc*	FEM	Profile Normalizzato con FEM	FEM*	VMC	Profile Normalizzato con VMC	VMC*	TRASFORMAZIONE	Profile Normalizzato TRASFORMAZIONE	TRASFORMAZIONE	TOTALE	Profile Normalizzato con TOTALE	TOTALE*	Autococonsumo	Bilancio EE
	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Gen	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	529	11%	528	-	0%	889	11%	887	-	0%	-	0%	-	0%	1.425	0%	-	1.425	
Feb	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	453	9%	453	-	0%	770	9%	777	-	0%	-	0%	-	0%	1.230	0%	-	1.230	
Mar	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	475	10%	475	-	0%	827	10%	814	-	0%	-	0%	-	0%	1.289	0%	-	1.289	
Apr	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	438	9%	438	-	0%	765	9%	752	-	0%	-	0%	-	0%	1.190	0%	-	1.190	
Mai	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	448	9%	447	-	0%	783	9%	768	-	0%	-	0%	-	0%	1.216	0%	-	1.216	
Giù	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	39	1%	39	-	0%	729	9%	736	-	0%	-	0%	-	0%	1.167	0%	-	1.167	
Lug	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	18	0%	18	-	0%	77	1%	78	-	0%	-	0%	-	0%	117	0%	-	117	
Ago	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	18	0%	18	-	0%	36	0%	37	-	0%	-	0%	-	0%	54	0%	-	54	
Set	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	447	9%	447	-	0%	758	9%	765	-	0%	-	0%	-	0%	1.212	0%	-	1.212	
Ott	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	479	10%	479	-	0%	826	10%	823	-	0%	-	0%	-	0%	1.302	0%	-	1.302	
Nov	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	504	11%	504	-	0%	857	11%	865	-	0%	-	0%	-	0%	1.369	0%	-	1.369	
Dic	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	537	11%	537	-	0%	905	11%	914	-	0%	-	0%	-	0%	1.451	0%	-	1.451	
TOTALE	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	4.798	100%	4.797	-	0%	8.149	100%	8.226	-	0%	-	0%	-	0%	13.023	0%	-	13.023	
Validazione	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



Ripartizione consumi elettrici





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: 03270025334938	QUOTA ENERGIA		ONERI DI SISTEMA	ONERI DI SISTEMA	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
	FISSA	PARTE FISSA	PARTE FISSA	PARTE VARIABILE					
ANNO 2014									
Gen - 14	3.006						3.006	34.703	0,087
Feb - 14	3.044						3.044	35.147	0,087
Mar - 14	2.473						2.473	28.553	0,087
Apr - 14	1.267						1.267	15.257	0,083
Mag - 14	534						534	6.430	0,083
Giu - 14	465						465	5.600	0,083
Lug - 14	50						50	644	0,077
Ago - 14	-						-	-	-
Set - 14	240						240	3.112	0,077
Ott - 14	527						527	6.430	0,082
Nov - 14	3.590						3.590	43.826	0,082
Dic - 14	3.740						3.740	45.653	0,082
<b>Totale</b>	<b>18.936</b>						<b>18.936</b>	<b>225.356</b>	<b>0,084</b>

PDR: 03270025335039	QUOTA ENERGIA		ONERI DI SISTEMA	ONERI DI SISTEMA	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
	FISSA	PARTE FISSA	PARTE FISSA	PARTE VARIABILE					
ANNO 2014									
Gen - 14									
Feb - 14									
Mar - 14									
Apr - 14									
Mag - 14									
Giu - 14									
Lug - 14									
Ago - 14									
Set - 14									
Ott - 14									
Nov - 14									
Dic - 14									
<b>Totale</b>									<b>#DIV/0!</b>

PDR:	QUOTA ENERGIA		ONERI DI SISTEMA	ONERI DI SISTEMA	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
	FISSA	PARTE FISSA	PARTE FISSA	PARTE VARIABILE					
ANNO 2014									
Gen - 14									
Feb - 14									
Mar - 14									
Apr - 14									
Mag - 14									
Giu - 14									
Lug - 14									
Ago - 14									
Set - 14									
Ott - 14									
Nov - 14									
Dic - 14									
<b>Totale</b>									<b>#DIV/0!</b>

PDR:	QUOTA ENERGIA		ONERI DI SISTEMA	ONERI DI SISTEMA	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
	FISSA	PARTE FISSA	PARTE FISSA	PARTE VARIABILE					
ANNO 2014									
Gen - 14									
Feb - 14									
Mar - 14									
Apr - 14									
Mag - 14									
Giu - 14									
Lug - 14									
Ago - 14									
Set - 14									
Ott - 14									
Nov - 14									
Dic - 14									
<b>Totale</b>									<b>#DIV/0!</b>

TOTALE ANNO 2014	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
3.006	34.703	0,087
3.044	35.147	0,087
2.473	28.553	0,087
1.267	15.257	0,083
534	6.430	0,083
465	5.600	0,083
50	644	0,077
-	-	-
240	3.112	0,077
527	6.430	0,082
3.590	43.826	0,082
3.740	45.653	0,082
<b>18.936</b>	<b>225.356</b>	<b>0,084</b>

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

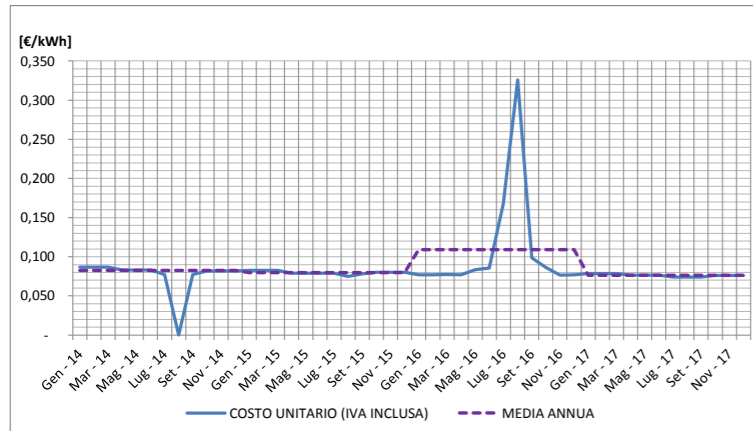
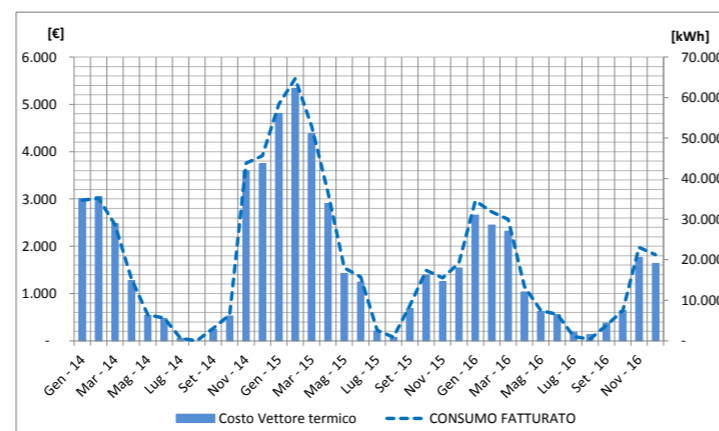


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



PCL, kWh/sm3	CONSUMO ANNUO DI BASELINE					P.U. DI BASELINE
	Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc] (*)	[€/smc] (**)	
9,42	1° TR	119.581	12.694	0,780	0,741	9,402
Riduzione 5%	2° TR	12.028	1.277	0,758	0,720	920
	3° TR	825	88	0,735	0,699	61
	4° TR	78.291	8.311	0,756	0,719	5.972
	<b>210.725</b>	<b>22.370</b>				<b>16.354</b>
	ANNO 2017					
	Gen - 17					0,079
	Feb - 17					0,079
	Mar - 17					0,079
	Apr - 17					0,076
	Mag - 17					0,076
	Giu - 17					0,076
	Lug - 17					0,074
	Ago - 17					0,074
	Set - 17					0,074
	Ott - 17					0,076
	Nov - 17					0,076
	Dic - 17					0,076
	<b>Media, CuQ</b>					<b>0,0776</b>

Nota  
(\*) Valore calcolato da foglio "gas-MTutela\_Rev01.xlsx"  
(\*\*) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

**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: ITD01E00098027	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO [€/KWH] (IVA INCLUSA)
0,083	ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/KWH]
0,083	Gen - 14	99	80	85	13	28	306	1.074	0,285
0,083	Feb - 14	81	80	70	11	24	266	882	0,302
0,083	Mar - 14	100	80	86	14	28	308	1.089	0,283
0,083	Apr - 14	106	80	92	14	29	321	1.114	0,288
0,083	Mag - 14	68	80	94	14	26	283	1.141	0,248
0,083	Giu - 14	88	32	77	12	21	229	938	0,244
0,083	Lug - 14	39	80	38	5	16	179	435	0,411
0,083	Ago - 14	33	80	33	5	15	166	377	0,440
0,083	Set - 14	78	80	73	11	24	265	847	0,313
0,083	Ott - 14	128	80	124	18	35	385	1.414	0,273
0,083	Nov - 14	109	80	105	15	31	341	1.219	0,279
0,083	Dic - 14	102	80	102	15	30	329	1.172	0,281
	<b>Totale</b>	<b>1.031</b>	<b>915</b>	<b>979</b>	<b>146</b>	<b>307</b>	<b>3.377</b>	<b>11.702</b>	<b>0,289</b>
0,080	ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/KWH]
0,080	Gen - 15	115	81	114	17	33	359	1.367	0,263
0,080	Feb - 15	113	81	114	17	32	357	1.380	0,259
0,080	Mar - 15	118	81	125	19	34	377	1.502	0,251
0,080	Apr - 15	78	41	110	16	24	269	1.318	0,204
0,080	Mag - 15	77	41	113	17	25	272	1.359	0,200
0,080	Giu - 15	63	35	93	14	21	226	1.135	0,199
0,080	Lug - 15	34	19	57	8	12	130	645	0,202
0,080	Ago - 15	27	5	40	6	8	86	512	0,168
0,080	Set - 15	41	38	75	11	16	181	855	0,212
0,080	Ott - 15	62	36	126	18	24	266	1.406	0,189
0,080	Nov - 15	64	39	130	18	25	276	1.445	0,191
0,080	Dic - 15	85	39	99	14	24	260	1.111	0,234
	<b>Totale</b>	<b>875</b>	<b>536</b>	<b>1.195</b>	<b>175</b>	<b>278</b>	<b>3.060</b>	<b>14.035</b>	<b>0,218</b>
0,109	ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/KWH]
0,109	Gen - 16	90	37	104	16	25	272	1.309	0,208
0,109	Feb - 16	73	37	104	16	23	254	1.312	0,193
0,109	Mar - 16	70	77	107	17	27	297	1.338	0,222
0,109	Apr - 16	73	77	110	17	28	305	1.380	0,221
0,109	Mag - 16	82	77	116	18	29	323	1.457	0,222
0,109	Giu - 16	78	77	104	16	28	303	1.305	0,232
0,109	Lug - 16	34	77	38	6	16	171	479	0,356
0,109	Ago - 16	28	77	35	5	15	160	437	0,365
0,109	Set - 16	65	77	71	11	22	247	895	0,276
0,109	Ott - 16	100	77	100	16	29	322	1.245	0,258
0,109	Nov - 16	108	77	98	15	30	329	1.225	0,268
0,109	Dic - 16	80	77	77	12	25	270	950	0,284
	<b>Totale</b>	<b>878</b>	<b>846</b>	<b>1.065</b>	<b>167</b>	<b>296</b>	<b>3.251</b>	<b>13.332</b>	<b>0,244</b>

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

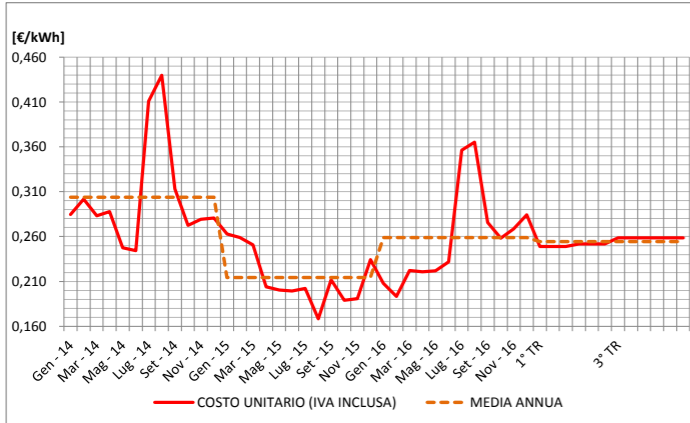
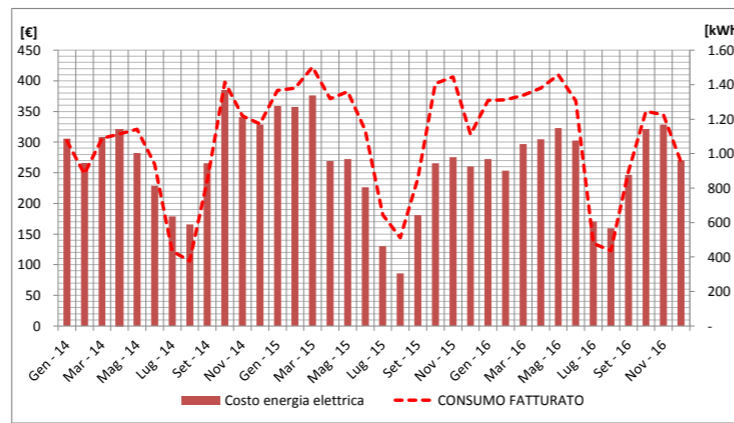


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Riduzione	5%	CONSUMO ANNUO DI BASELINE			
		Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)
		1° TR	3.944,9	0,262	0,249
		2° TR	3.572,8	0,265	0,252
		3° TR	1.383,0	0,272	0,258
		4° TR	4.122,3	0,272	0,258
		<b>Media, CuEE</b>	<b>13.023,0</b>	<b>0,268</b>	<b>0,254</b>

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

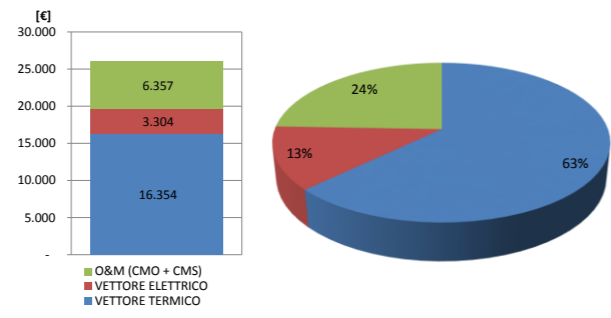
CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
[kWh]	[€/kWh]	
1.074	0,285	0,304
882	0,302	0,304
1.089	0,283	0,304
1.114	0,288	0,304
1.141	0,248	0,304
938	0,244	0,304
435	0,411	0,304
377	0,440	0,304
847	0,313	0,304
1.414	0,273	0,304
1.219	0,279	0,304
1.172	0,281	0,304
11.702	0,289	
1.367	0,263	0,214
1.380	0,259	0,214
1.502	0,251	0,214
1.318	0,204	0,214
1.359	0,200	0,214
1.135	0,199	0,214
645	0,202	0,214
512	0,168	0,214
855	0,212	0,214
1.406	0,189	0,214
1.445	0,191	0,214
1.111	0,234	0,214
14.035	0,218	
1.309	0,208	0,259
1.312	0,193	0,259
1.338	0,222	0,259
1.380	0,221	0,259
1.457	0,222	0,259
1.305	0,232	0,259
479	0,356	0,259
437	0,365	0,259
895	0,276	0,259
1.245	0,258	0,259
1.225	0,268	0,259
950	0,284	0,259
13.332	0,244	
<b>U. DI BASELINE</b>		
	[€/kWh]	
	0,249	0,254
	0,249	0,254
	0,249	0,254
	0,252	0,254
	0,252	0,254
	0,252	0,254
	0,252	0,254
	0,258	0,254
	0,258	0,254
	0,258	0,254
	0,258	0,254
	0,258	0,254
	0,258	0,254
	0,258	0,254
	0,258	0,254
	0,254	
	<b>0,254</b>	

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

CONTRATTO SIE3		VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )		TOTALE	
Tipo	Valore	Q <sub>baseline</sub>	C <sub>th2</sub>	C <sub>Q</sub>	EE <sub>baseline</sub>	C <sub>UE</sub>	C <sub>EE</sub>	C <sub>MS</sub>	C <sub>MO</sub>	C <sub>MS</sub>	C <sub>Q</sub> +CEE+CM
[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Altro	6.357	210.725	0,078	16.354	13.023	0,254	3.304	6.357	5.721	636	26.015

Servizio A  
Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione







**CAPITOLO 8**  
**EEM2: Coibentazione pavimento verso non riscaldato**

Legenda

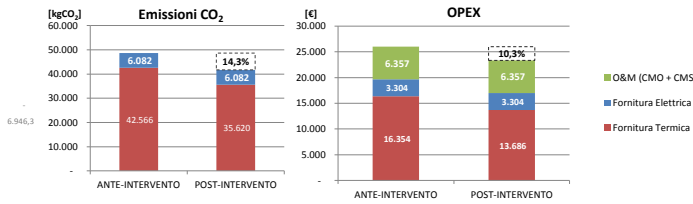
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Coibentazione pavimento verso non riscaldato

CALCOLO RISPARMIO		U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM2 Trasmissanza media pavimento P1	[W/m²K]	1,63	0,288	<b>82,3%</b>	
Q <sub>invernale</sub>	[kWh]	207.415	173.568	<b>16,3%</b>	
E <sub>invernale</sub>	[kWh]	12.946	12.946	<b>0,0%</b>	
Q <sub>estiva</sub>	[kWh]	210.725	176.337	<b>16,3%</b>	
E <sub>estiva</sub>	[kWh]	13.023	13.023	<b>0,0%</b>	
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	42.566	35.620	<b>16,3%</b>	
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	6.082	6.082	<b>0,0%</b>	
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>48.648</b>	<b>41.702</b>	<b>14,3%</b>	
Fornitura Termica, C <sub>1</sub>	[€]	16.354	13.686	<b>16,3%</b>	
Fornitura Elettrica, C <sub>2</sub>	[€]	3.304	3.304	<b>0,0%</b>	
<b>Fornitura Energia, C<sub>3</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>19.658</b>	<b>16.990</b>	<b>13,6%</b>	
C <sub>10</sub>	[€]	5.721	5.721	<b>0,0%</b>	
C <sub>20</sub>	[€]	636	636	<b>0,0%</b>	
O&M (C <sub>10</sub> + C <sub>20</sub> )	[€]	<b>6.357</b>	<b>6.357</b>	<b>0,0%</b>	
<b>OPEX</b>	<b>[€]</b>	<b>26.015</b>	<b>23.346</b>	<b>10,3%</b>	
Classe energetica	[ ]	F	F	+0 classi	

Figura 8.2 – EEM2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>1</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,254

Figura 9.1 – EEM2: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

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

INCENTIVAZIONE

Incentivo complessivo	23.616 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	4.723 [€/Anno]

PARAMETRI FINANZIARI

Tasso di sconto R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico F <sub>inv</sub>	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni F <sub>in</sub>	0,7% [%]
Tasso di attualizzazione i	3,5% [%]

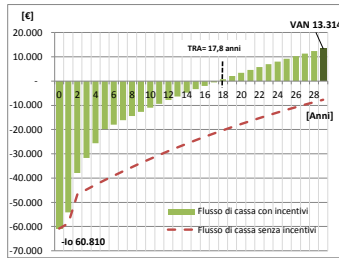
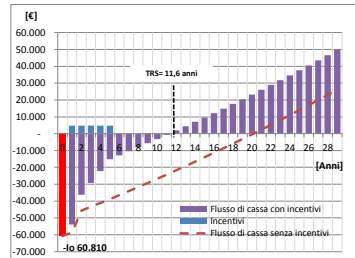


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	€	59.039
Oneri Finanziari % <sub>0</sub>	[%]	3,0%
Aliquota IVA % <sub>IVA</sub>	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA n <sub>IVA</sub>	anni	3
Vita utile n	anni	30
Incentivo annuo B	€/anno	4.723
Durata incentivo n <sub>0</sub>	anni	5
Tasso di attualizzazione i	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice TRS	20,2	11,6
Tempo di rientro attualizzato TRA	34,4	17,8
Valore attuale netto VAN	- 7.713	13.314
Tasso interno di rendimento TIR	2,8%	6,6%
Indice di profitto IP	-0,13	0,23

Anno	CAPEX		COSTI				RICAVI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	lo	DF	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI	OPEX	FCFO		FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA	
0	59.039	1.771	-	-	-	-	-	1.000	60.810	60.810	60.810	60.810	60.810	60.810	60.810	60.810	
1	-	-	21.544	19.330	4.723	2.214	0.962	2.214	58.596	2.129	58.682	6.937	53.873	6.670	54.140		
2	-	-	21.766	19.526	4.723	2.241	0.925	12.887	45.710	11.915	46.767	17.610	36.263	16.282	37.859		
3	-	-	21.991	19.724	4.723	2.268	0.889	2.268	43.442	2.016	44.751	6.991	29.273	6.215	31.644		
4	-	-	22.219	19.924	4.723	2.295	0.855	2.295	41.147	1.952	42.390	7.018	22.255	5.999	25.645		
5	-	-	22.449	20.126	4.723	2.322	0.823	2.322	38.825	1.909	40.881	7.046	15.209	5.791	19.854		
6	-	-	22.681	20.331	-	2.350	0.790	2.350	36.474	1.858	39.023	2.350	12.859	1.858	17.997		
7	-	-	22.917	20.538	-	2.379	0.760	2.379	34.096	1.808	37.216	2.379	10.480	1.808	16.189		
8	-	-	23.154	20.747	-	2.407	0.731	2.407	31.689	1.759	35.457	2.407	8.073	1.759	14.430		
9	-	-	23.395	20.959	-	2.436	0.703	2.436	29.252	1.712	33.745	2.436	5.637	1.712	12.718		
10	-	-	23.638	21.173	-	2.466	0.676	2.466	26.787	1.666	32.079	2.466	3.171	1.666	11.053		
11	-	-	23.884	21.389	-	2.495	0.650	2.495	24.291	1.621	30.458	2.495	676	1.621	9.432		
12	-	-	24.133	21.608	-	2.525	0.625	2.525	21.766	1.577	28.881	2.525	1.850	1.577	7.855		
13	-	-	24.384	21.829	-	2.556	0.601	2.556	19.211	1.535	27.346	2.556	4.405	1.535	6.320		
14	-	-	24.639	22.052	-	2.586	0.577	2.586	16.624	1.494	25.853	2.586	6.992	1.494	4.826		
15	-	-	24.896	22.278	-	2.618	0.555	2.618	14.007	1.453	24.399	2.618	9.609	1.453	3.373		
16	-	-	25.156	22.507	-	2.649	0.534	2.649	11.357	1.414	22.985	2.649	12.258	1.414	1.958		
17	-	-	25.419	22.738	-	2.681	0.513	2.681	8.677	1.376	21.609	2.681	14.939	1.376	582		
18	-	-	25.685	22.972	-	2.713	0.494	2.713	5.963	1.339	20.269	2.713	17.652	1.339	757		
19	-	-	25.954	23.208	-	2.746	0.475	2.746	3.217	1.303	18.966	2.746	20.398	1.303	2.061		
20	-	-	26.226	23.447	-	2.779	0.456	2.779	439	1.268	17.698	2.779	23.177	1.268	3.329		
21	-	-	26.501	23.689	-	2.812	0.439	2.812	2.374	1.234	16.464	2.812	25.989	1.234	4.563		
22	-	-	26.780	23.933	-	2.846	0.422	2.846	5.220	1.201	15.263	2.846	28.836	1.201	5.764		
23	-	-	27.061	24.181	-	2.880	0.406	2.880	8.100	1.169	14.094	2.880	31.716	1.169	6.933		
24	-	-	27.346	24.430	-	2.915	0.390	2.915	11.015	1.137	12.957	2.915	34.631	1.137	8.070		
25	-	-	27.633	24.683	-	2.950	0.375	2.950	13.966	1.107	11.850	2.950	37.581	1.107	9.177		
26	-	-	27.924	24.939	-	2.986	0.361	2.986	16.951	1.077	10.773	2.986	40.567	1.077	10.254		
27	-	-	28.219	25.197	-	3.022	0.347	3.022	19.973	1.048	9.725	3.022	43.589	1.048	11.301		
28	-	-	28.516	25.458	-	3.058	0.333	3.058	23.031	1.020	8.705	3.058	46.647	1.020	12.321		
29	-	-	28.817	25.723	-	3.095	0.321	3.095	26.126	992	7.713	3.095	49.741	992	13.314		



EEM3: Installazione scaldacqua a condensazione

Legenda

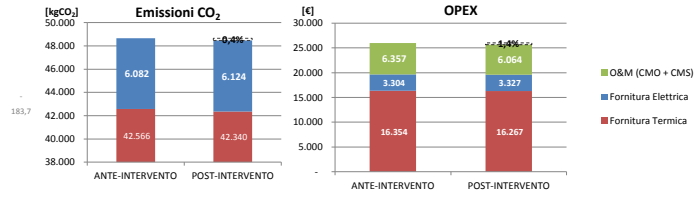
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – Installazione scaldacqua a condensazione

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM3 Rendimento di generazione	[%]	89,6	98	-9,4%
Q <sub>calore</sub>	[kWh]	207.415	206.312	0,5%
E <sub>calore</sub>	[kWh]	12.946	13.037	-0,7%
Q <sub>elettrico</sub>	[kWh]	210.725	209.604	0,5%
E <sub>elettrico</sub>	[kWh]	13.023	13.115	-0,7%
Emis. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	42.566	42.340	0,5%
Emis. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	6.082	6.124	-0,7%
Emis. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	48.648	48.464	0,4%
Fornitura Termica, C <sub>co</sub>	[€]	16.354	16.367	0,5%
Fornitura Elettrica, C <sub>el</sub>	[€]	3.304	3.327	-0,7%
Fornitura Energia, C <sub>e</sub>	[€]	19.658	19.595	0,3%
C <sub>co</sub>	[€]	5.721	5.435	5,0%
C <sub>el</sub>	[€]	636	629	1,0%
O&M (C <sub>co</sub> + C <sub>el</sub> )	[€]	6.357	6.064	4,6%
OPEX	[€]	26.015	25.659	1,4%
Classe energetica	[ ]	F	F	+0 classi

Figura 8.2 – EEM3: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>e</sub>
	Tab Capitolo	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,254

INCENTIVAZIONE			
Incentivo complessivo	[€]		
Durata incentivo	[Anni]	3	
Incentivo annuo	[€/anno]		

PARAMETRI FINANZIARI			
Tasso di sconto	R	4,0%	[%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F <sub>ve</sub>	0,2%	[%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F <sub>m</sub>	0,0%	[%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5%	[%]

Figura 9.1 – EEM3: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

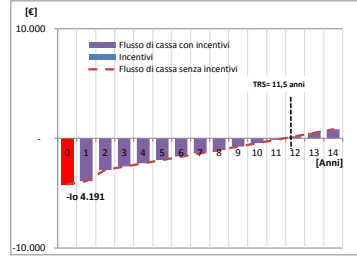


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

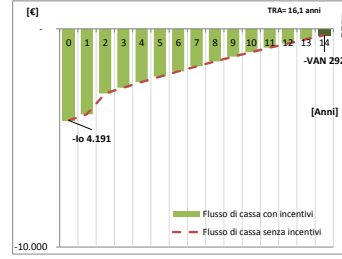


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM3

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€ 4.069
Oneri Finanziari % <sub>af</sub>	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>rec</sub>	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno -
Durata incentivo	n <sub>e</sub>	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	11,5	11,5
Tempo di rientro attualizzato	TRA	16,1	16,1
Valore attuale netto	VAN	- 292	- 292
Tasso interno di rendimento	TIR	2,8%	2,8%
Indice di profitto	IP	-0,07	-0,07

Anno	CAPEX			COSTI				Fattore di meritabilità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	IO	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	4.069	-	122	-	-	-	-	1.000	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	21.544	21.250	-	294	0,962	4.191	3.897	282	3.909	4.191	3.897	282	3.909
2	-	-	734	21.766	21.471	-	296	0,925	1.029	2.868	952	2.957	1.029	2.868	952	2.957
3	-	-	-	21.991	21.694	-	297	0,889	297	2.571	264	2.693	297	2.571	264	2.693
4	-	-	-	22.219	21.919	-	299	0,855	299	2.271	256	2.437	299	2.271	256	2.437
5	-	-	-	22.449	22.148	-	301	0,822	301	1.970	248	2.189	301	1.970	248	2.189
6	-	-	-	22.681	22.378	-	303	0,790	303	1.667	240	1.949	303	1.667	240	1.949
7	-	-	-	22.917	22.612	-	305	0,760	305	1.362	232	1.718	305	1.362	232	1.718
8	-	-	-	23.154	22.848	-	307	0,731	307	1.055	224	1.493	307	1.055	224	1.493
9	-	-	-	23.395	23.086	-	309	0,703	309	746	217	1.276	309	746	217	1.276
10	-	-	-	23.638	23.327	-	311	0,676	311	435	210	1.066	311	435	210	1.066
11	-	-	-	23.884	23.571	-	313	0,650	313	122	203	863	313	122	203	863
12	-	-	-	24.133	23.818	-	315	0,625	315	193	197	666	315	193	197	666
13	-	-	-	24.384	24.068	-	317	0,601	317	510	190	476	317	510	190	476
14	-	-	-	24.639	24.320	-	319	0,577	319	828	184	292	319	828	184	292





**CAPITOLO 8**  
**EEM4: Sostituzione corpi illuminanti**

Legenda

Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – Sostituzione corpi illuminanti

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM4 Potenza elettrica installata per l'illuminazione	[kW]	5,386	2,62	51,4%
Q <sub>max</sub>	[kWh]	207.415	207.359	0,0%
E <sub>max</sub>	[kWh]	12.946	10.775	16,8%
Q <sub>media</sub>	[kWh]	210.725	210.668	0,0%
E <sub>media</sub>	[kWh]	13.023	10.839	16,8%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	42.566	42.555	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	6.082	5.062	16,8%
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>48.648</b>	<b>47.617</b>	<b>2,1%</b>
Fornitura Termica, C <sub>ct</sub>	[€]	16.354	16.350	0,0%
Fornitura Elettrica, C <sub>ct</sub>	[€]	3.304	2.750	16,8%
<b>Fornitura Energia, C<sub>ct</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>19.658</b>	<b>19.100</b>	<b>2,8%</b>
C <sub>co</sub>	[€]	5.721	5.721	0,0%
C <sub>co</sub>	[€]	636	623	2,0%
O&M (C <sub>co</sub> + C <sub>co</sub> )	[€]	6.357	6.344	0,2%
<b>OPEX</b>	<b>[€]</b>	<b>26.015</b>	<b>25.444</b>	<b>2,2%</b>
Classe energetica	[ ]	F	G	-1 classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>co</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,254

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	4.779 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	956 [€/anno]
PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F <sub>in</sub> 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzione	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzione	F <sub>m</sub> 0,7% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

TABELLA 9.2 – RISULTATI DELL'ANALISI DI CONVENIENZA DELLA EEM4			
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE	
Investimento iniziale	€	13.949	
Oneri finanziari %	%	3,0%	
Aliquota IVA	%	22,0%	
Anno recupero erariale IVA	anni	3	
Vita utile	anni	15	
Incentivo annuo	€/anno	956	
Durata incentivo	anni	5	
Tasso di attualizzazione	%	3,5%	
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	19,8	10,9
Tempo di rientro attualizzato	TRA	25,1	15,9
Valore attuale netto	VAN	- 4.945	- 690
Tasso interno di rendimento	TIR	-0,0%	2,7%
Indice di profitto	IP	-0,41	-0,06

Figura 8.2 – EEM4: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline

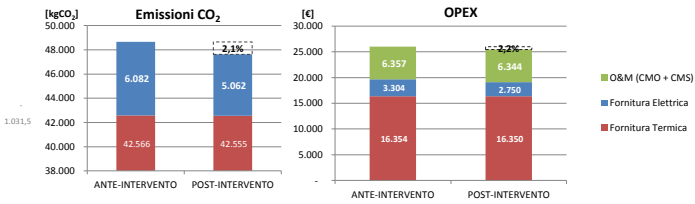


Figura 9.1 – EEM4: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

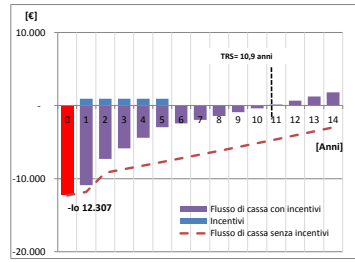
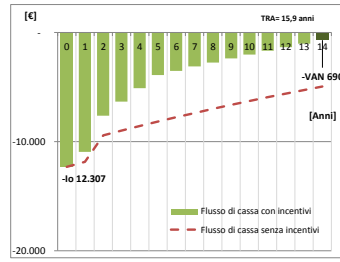


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
CAPEX	OP	Rimborzo IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
11.949	358	-	21.544	21.070	956	474	1.000	12.307	12.307	12.307	12.307	12.307	12.307	12.307	12.307	12.307	12.307	12.307
-	-	2.155	21.766	21.287	956	479	0.962	474	11.833	456	11.851	1.430	10.877	1.375	10.932	-	-	-
-	-	-	21.991	21.506	956	485	0.889	2.634	9.199	2.435	9.416	3.590	7.287	3.319	7.613	-	-	-
-	-	-	22.219	21.728	956	491	0.855	491	8.714	431	8.885	1.441	5.846	1.281	6.332	-	-	-
-	-	-	22.449	21.952	956	497	0.823	497	8.223	420	8.565	1.447	4.400	1.237	5.996	-	-	-
-	-	-	22.681	22.179	-	503	0.790	503	7.727	408	8.157	1.453	2.947	1.194	3.502	-	-	-
-	-	-	22.917	22.408	-	509	0.760	509	7.224	397	7.960	503	2.445	397	3.504	-	-	-
-	-	-	23.154	22.640	-	515	0.731	515	6.715	386	7.373	509	1.936	386	3.118	-	-	-
-	-	-	23.395	22.874	-	521	0.703	521	6.201	376	6.997	515	1.421	376	2.742	-	-	-
-	-	-	23.638	23.111	-	527	0.676	527	5.680	366	6.631	521	901	366	2.376	-	-	-
-	-	-	23.884	23.351	-	533	0.650	533	5.153	356	6.276	527	374	356	2.020	-	-	-
-	-	-	24.133	23.593	-	540	0.625	540	4.620	346	5.929	533	160	346	1.674	-	-	-
-	-	-	24.384	23.838	-	546	0.601	546	4.080	337	5.592	540	699	337	1.337	-	-	-
-	-	-	24.639	24.086	-	552	0.577	552	3.534	328	5.264	546	1.245	328	1.009	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	552	2.982	319	4.945	552	1.797	319	690	-	-	-



EEM5: Installazione pompa di calore e pannelli radianti a pavimento

Legenda

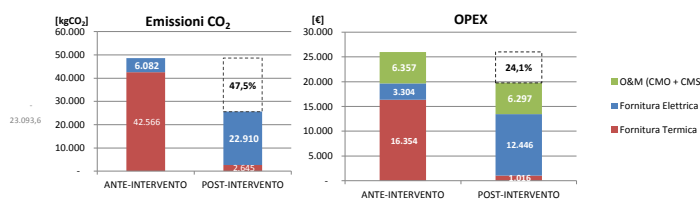
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – Installazione pompa di calore e pannelli radianti a pavimento

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO		POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL
					BASELINE
EEM5 Rendimento di generazione	[%]	89,6	419,9		-388,6%
Q <sub>calore</sub>	[kWh]	207.415	12.888		93,8%
E <sub>calore</sub>	[kWh]	12.946	48.707		-276,7%
Q <sub>elettrico</sub>	[kWh]	210.725	13.094		93,8%
E <sub>elettrico</sub>	[kWh]	13.023	49.057		-276,7%
Emis. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	42.566	2.645		93,8%
Emis. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	6.082	22.910		-276,7%
Emis. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	48.648	25.555		47,5%
Fornitura Termica, C <sub>0</sub>	[€]	16.354	1.016		93,8%
Fornitura Elettrica, C <sub>1</sub>	[€]	3.304	12.446		-276,7%
Fornitura Energia, C <sub>t</sub>	[€]	19.658	13.462		31,5%
C <sub>0</sub>	[€]	5.721	5.664		1,0%
C <sub>1</sub>	[€]	636	633		0,5%
O&M (C <sub>0</sub> +C <sub>1</sub> )	[€]	6.357	6.297		1,0%
OPEX	[€]	26.015	19.758		24,1%
Classe energetica	[ ]	F	D		+2 classi

Figura 8.2 – EEM5: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>0</sub>
	Tab Capitolo	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,254

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

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R [4,0%] [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f [0,5%] [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F <sub>va</sub> [0,7%] [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f [0,5%] [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F <sub>m</sub> [0,6%] [%]
Tasso di attualizzazione	i [3,5%] [%]

Figura 9.1 – EEM5: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

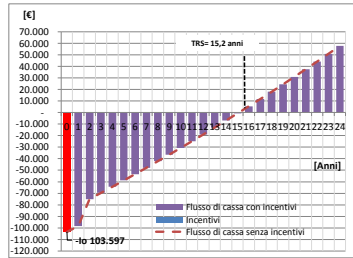


Figura 9.2 – EEM5: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

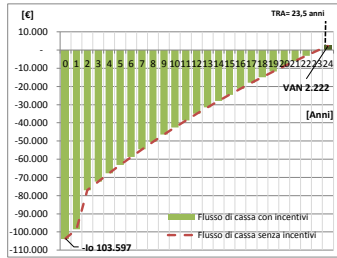


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM5

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	€	100.579
Oneri Finanziari I <sub>0</sub>	[€]	3,096
Aliquota IVA	[%]	22,096
Anno recupero parziale IVA	anni	3
Vita utile	anni	25
Incentivo annuo	€/anno	-
Durata incentivo	anni	5
Tasso di attualizzazione	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	15,2	15,2
Tempo di rientro attualizzato	TRA	23,5	23,5
Valore attuale netto	VAN	2,222	2,222
Tasso interno di rendimento	TIR	4,2%	4,2%
Indice di profitto	IP	0,02	0,02

TRS= 15,2 anni  
TRA= 23,5 anni

Anno	CAPEX			COSTI		INCAVI		Fattore di meritabilità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	100.579	3.017	-	-	-	-	-	1.000	-103.597	-103.597	-103.597	-103.597	-103.597	-103.597	-103.597	-103.597
1	-	-	-	21.544	16.354	-	5.190	0.962	5.190	98.407	4.990	98.606	5.190	98.407	4.990	98.606
2	-	18.137	-	21.766	16.514	-	5.252	0.925	23.389	75.017	21.625	76.981	23.389	75.017	21.625	76.981
3	-	-	-	21.991	16.676	-	5.315	0.889	5.315	69.702	4.725	72.256	5.315	69.702	4.725	72.256
4	-	-	-	22.219	16.840	-	5.379	0.855	5.379	64.324	4.598	67.659	5.379	64.324	4.598	67.659
5	-	-	-	22.449	17.006	-	5.443	0.822	5.443	58.881	4.474	63.185	5.443	58.881	4.474	63.185
6	-	-	-	22.681	17.173	-	5.508	0.790	5.508	53.373	4.353	58.832	5.508	53.373	4.353	58.832
7	-	-	-	22.917	17.343	-	5.574	0.760	5.574	47.799	4.236	54.596	5.574	47.799	4.236	54.596
8	-	-	-	23.154	17.514	-	5.641	0.731	5.641	42.158	4.122	50.475	5.641	42.158	4.122	50.475
9	-	-	-	23.395	17.687	-	5.708	0.703	5.708	36.450	4.011	46.464	5.708	36.450	4.011	46.464
10	-	-	-	23.638	17.862	-	5.777	0.676	5.777	30.673	3.902	42.562	5.777	30.673	3.902	42.562
11	-	-	-	23.884	18.038	-	5.846	0.650	5.846	24.827	3.797	38.764	5.846	24.827	3.797	38.764
12	-	-	-	24.133	18.217	-	5.916	0.625	5.916	18.911	3.695	35.069	5.916	18.911	3.695	35.069
13	-	-	-	24.384	18.398	-	5.987	0.601	5.987	12.925	3.595	31.474	5.987	12.925	3.595	31.474
14	-	-	-	24.639	18.581	-	6.058	0.577	6.058	6.867	3.498	27.975	6.058	6.867	3.498	27.975
15	-	-	-	24.896	18.765	-	6.131	0.555	6.131	-	3.404	24.571	6.131	-	3.404	24.571
16	-	-	-	25.156	18.952	-	6.206	0.534	6.206	5.468	3.312	21.259	6.206	5.468	3.312	21.259
17	-	-	-	25.419	19.141	-	6.278	0.513	6.278	11.747	3.223	18.035	6.278	11.747	3.223	18.035
18	-	-	-	25.685	19.332	-	6.354	0.494	6.354	18.301	3.136	14.899	6.354	18.301	3.136	14.899
19	-	-	-	25.954	19.524	-	6.430	0.475	6.430	24.530	3.052	11.847	6.430	24.530	3.052	11.847
20	-	-	-	26.226	19.719	-	6.507	0.456	6.507	31.037	2.970	8.878	6.507	31.037	2.970	8.878
21	-	-	-	26.501	19.917	-	6.585	0.439	6.585	37.622	2.890	5.988	6.585	37.622	2.890	5.988
22	-	-	-	26.780	20.116	-	6.664	0.422	6.664	44.285	2.812	3.176	6.664	44.285	2.812	3.176
23	-	-	-	27.061	20.318	-	6.743	0.406	6.743	51.029	2.736	440	6.743	51.029	2.736	440
24	-	-	-	27.346	20.521	-	6.824	0.390	6.824	57.853	2.662	2.222	6.824	57.853	2.662	2.222



VALORE	U.M.	PARAMETRO
11.534	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q <sub>int,occ</sub> =11533,5 kWh
9.821	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q <sub>int,app</sub> =9821,5 kWh
21.354	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q <sub>int,app</sub> =21354 kWh
36.218	kWh	Apporti termici caldi Q <sub>int,cald</sub> =36218 kWh
57.572	kWh	Apporti termici caldi Q <sub>int,cald</sub> =57572 kWh
55.630	kWh	Apporti termici caldi Q <sub>int,cald</sub> =55630 kWh
1.962	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1 - η) <sub>g,nt</sub> Q <sub>nt</sub> =1962 kWh
96,6	%	Fattore di utilizzazione degli apparati η <sub>g,nt</sub> =96,6 %
118.456	kWh	Fabbisogno globale di energia termica utile Q <sub>t,utile</sub> =118456 kWh
75.175	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>t,v</sub> =75175 kWh
91.363	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>t,t</sub> =91363 kWh
90.679	kWh	Fabbisogno globale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>t,net</sub> =90679 kWh
10.275	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>ac,gs</sub> =10275 kWh
100.954	kWh	Fabbisogno globale di energia termica utile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>t+ac,gs</sub> =100954 kWh
76,1	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η <sub>t+ac,gs</sub> =76,1 %
92,6	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>ac,gs</sub> =92,6 %
119.207	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>t,net</sub> =119207 kWh
11.087	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>ac,gs</sub> =11087 kWh
130.304	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>t+ac,gs</sub> =130304 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q <sub>t,r</sub> =0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q <sub>ac,r</sub> =0 kWh
90,2	%	Rendimento del generatore di calore η <sub>g,calor</sub> =90,2 %
132.203	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>t,r</sub> =132203 kWh
12.307	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q <sub>ac,r</sub> =12307 kWh
144.510	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>t+ac,r</sub> =144510 kWh
14.206	kWh	Perdite di Generazione Q <sub>g</sub> =14206 kWh
28.528	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. Q <sub>u</sub> =28528 kWh
822	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS Q <sub>u</sub> =822 kWh
29.350	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS Q <sub>u</sub> =29350 kWh
77	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η <sub>t+ac,r</sub> =77,48 %
89,1	%	Rendimento di sottosistema di generazione η <sub>g,nt</sub> =89,10 %
90,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η <sub>g,r</sub> =90,17 %
90,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η <sub>g,ac</sub> =90,17 %

Figura 8.5 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

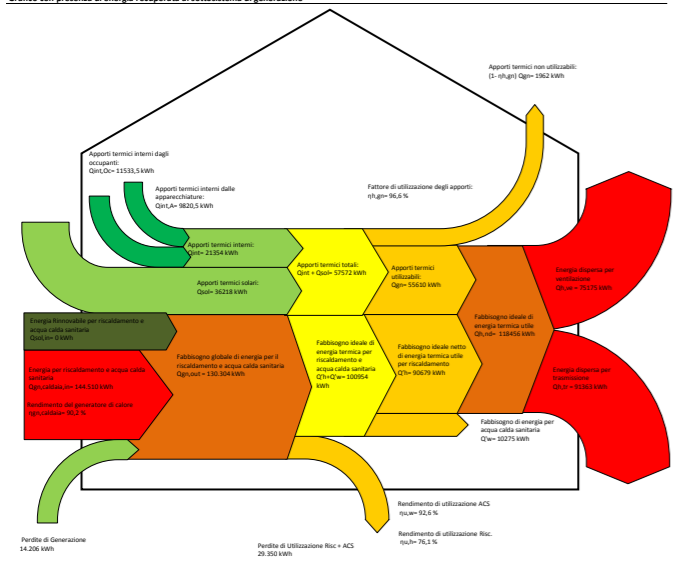
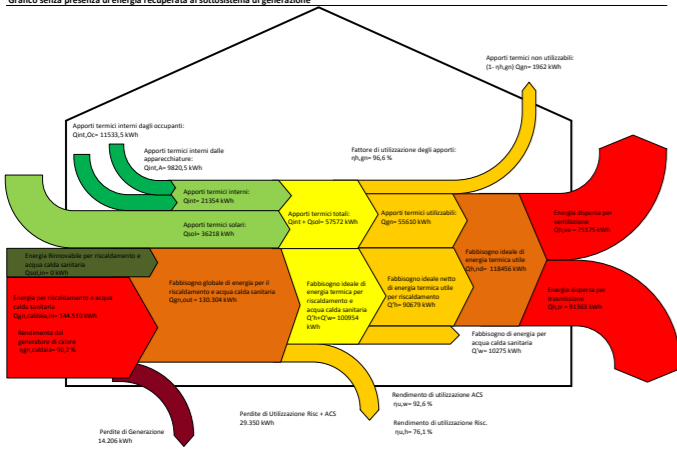


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



PARAMETRO	Ref. Norme UNI TS 11305	Fabbisogno elettrico Teorico Pre intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post intervento	Risparmio elettrico %	Fabbisogno elettrico post intervento* kWh	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m <sup>2</sup>	Fabbisogno termico Teorico Pre intervento	Fabbisogno termico Teorico Post intervento	Risparmio termico %	Fabbisogno Termico post intervento* kWh	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m <sup>2</sup>
Acqua calda sanitaria	E <sub>ac,acc,gt</sub>	-	-	0,0%	-	-	12.384	12.307	0,6%	12.307	12,3
Riscaldamento	E <sub>risc,gt</sub>	-	-	0,0%	-	-	195.032	132.203	32,2%	132.203	131,7
Illuminazione interna	E <sub>int</sub>	4.797	2.342	51,2%	2.342	2,3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM, asc. e F. Altri carichi interni	E <sub>asc,gt</sub> + F. Altri carichi	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E <sub>asc,r</sub>	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altri (Congrugi Modelli/Baseline)	E <sub>altri</sub>	8.149	8.149	0,0%	8.149	8,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altri (Congrugi Modelli/Baseline)	E <sub>altri</sub>	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E <sub>totale</sub>	12.946	10.491	19,9%	10.568	10,5	207.415	144.510	30,3%	147.819	147,2
Consumo Fossili Utilizzabili*	E <sub>fossili</sub>	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-

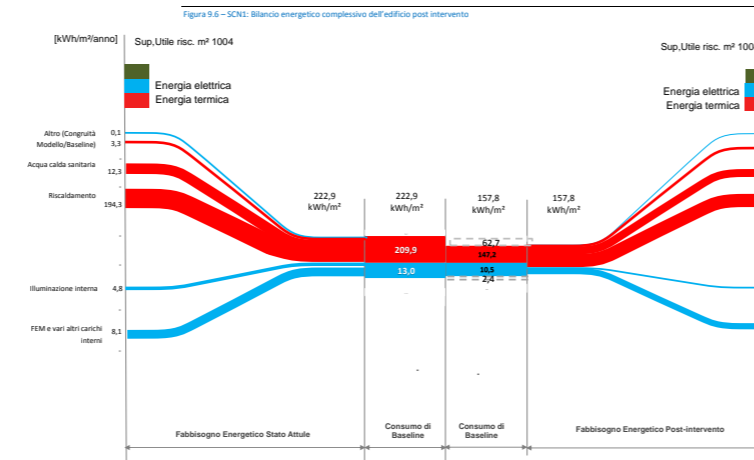
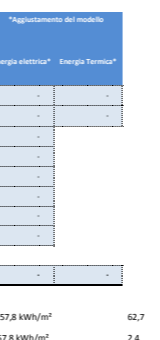
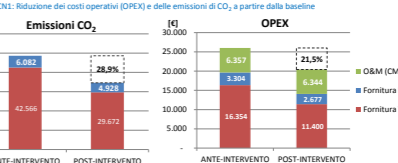


Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – EEM1+EEM2

CALOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	MODIFICAZIONE DA RICADUTE
EEM1 Transmissiva termica mura pareti verticali rispetto al Intervento	[W/m <sup>2</sup> °C]	2,165	0,25	88,3%
EEM1 Inerzia termica inattesa per l'Involucro	[Wh]	5,386	2,62	51,4%
Q <sub>trans</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	207.415	144.586	30,3%
E <sub>trans</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	12.846	10.491	19,0%
Q <sub>conv</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	230.725	148.993	30,9%
E <sub>conv</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	13.023	10.553	19,9%
E <sub>tot</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	42.566	29.672	30,3%
E <sub>tot</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	6.082	4.938	19,0%
E <sub>tot</sub>	[W/m <sup>2</sup> ]	48.648	34.681	29,9%
Fornitura Termica, C <sub>o</sub>	[€]	16.334	11.400	30,3%
Fornitura Elettrica, C <sub>e</sub>	[€]	3.304	2.677	19,0%
C <sub>tot</sub>	[€]	5.721	5.721	0,0%
C <sub>ac</sub>	[€]	636	621	2,0%
OBM (C <sub>ac</sub> + C <sub>e</sub> )	[€]	6.357	6.344	0,2%
OPEX	[€]	26.615	20.422	23,9%



Vettore energetico	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>o</sub>
Vettore termico	Tubi Captivato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore elettrico	Elettricità		

CE 16.113  
 CM 5.211

CAPITOLO 9

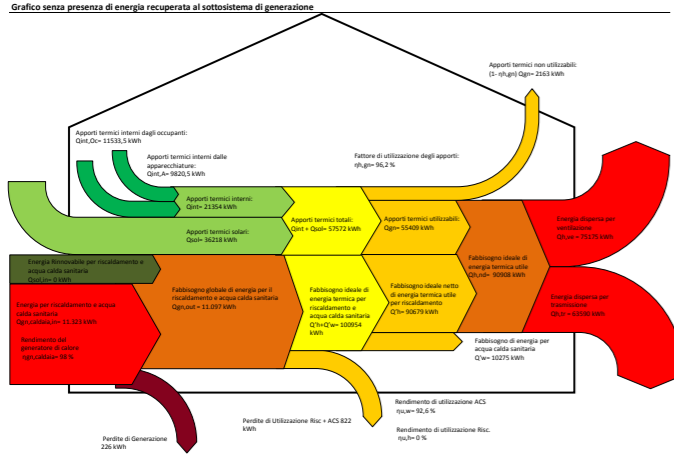
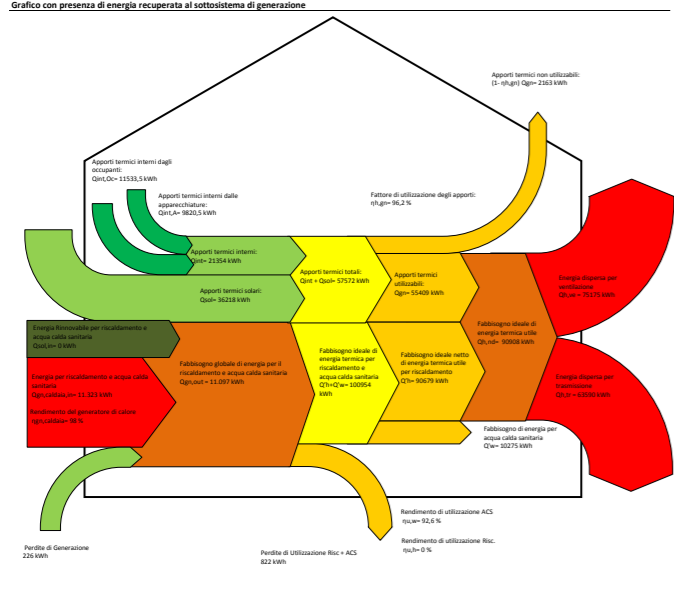
SCENARIO 2

Legenda  
 Output  
 Input

Duplicare il presente foglio creando uno relativo allo Scenario 2  
 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 con la voce "Energia recuperata" e, in assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ometterne.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
11.534	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q <sub>int,DO</sub> =11533,5 kWh
9.821	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q <sub>int,A</sub> =9820,5 kWh
21.354	kWh	Apporti termici interni Q <sub>int</sub> =21354 kWh
36.218	kWh	Apporti termici totali Q <sub>int,tot</sub> =36218 kWh
17.572	kWh	Apporti termici totali Q <sub>int,tot</sub> =17572 kWh
55.409	kWh	Apporti termici utilizzabili Q <sub>int,util</sub> =55409 kWh
2.163	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1-η) <sub>gl</sub> Q <sub>int</sub> =2163 kWh
96,24	%	Fattore di utilizzazione degli apporti η <sub>gl</sub> =96,24 %
90.908	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q <sub>id,util</sub> =90908 kWh
75.175	kWh	Energia risparmiata per ventilazione Q <sub>vent</sub> =75175 kWh
63.590	kWh	Energia risparmiata per trasmissione Q <sub>tr</sub> =63590 kWh
30.679	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>id,net</sub> =30679 kWh
100.954	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>id,tot</sub> =100954 kWh
0,00	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η <sub>util</sub> =0 %
92,6	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>ACS</sub> =92,6 %
11.087	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>g,risc</sub> =11087 kWh
11.087	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>g,ACS</sub> =11087 kWh
11.087	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>g,tot</sub> =11087 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q <sub>ren,risc</sub> =0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q <sub>ren,ACS</sub> =0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>ren,tot</sub> =0 kWh
98,0	%	Rendimento del generatore di calore η <sub>gl,caldaia</sub> =98,0 %
-	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>g,risc</sub> =11087 kWh
11.323	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>g,tot</sub> =11323 kWh
226	kWh	Perdite di Generazione Q <sub>g,gen</sub> =226 kWh
822	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. Q <sub>g,risc,util</sub> =822 kWh
822	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS Q <sub>g,ACS,util</sub> =822 kWh
93	%	Rendimento di utilizzazione di generazione η <sub>g,gen</sub> =93 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η <sub>g,risc</sub> =98,0 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η <sub>g,ACS</sub> =98,0 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η <sub>g,tot</sub> =98,0 %

Figura 9.5 - SCN2: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento



Legenda

Output  
 Input

Aggiustare 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 (congruità modelli)" cancellare i relativi flussi dal diagramma.

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*
	(1) coefficiente non definito nell'articolo della norma UNI TS 11805	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²
Acqua calda sanitaria	E <sub>acq,acq,acq</sub>	-	91	0,0%	91	0,1	12.384	11.323	8,6%	11.323	11,3
Riscaldamento	E <sub>risc,acq</sub>	-	19.047	0,0%	19.047	19,0	195.032	-	100,0%	-	-
Illuminazione interna	E <sub>ill,acq</sub>	4.797	2.618	45,4%	2.618	2,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E <sub>acq,acq</sub> + E <sub>acq,acq</sub>	-	467	0,0%	467	0,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E <sub>acq,acq</sub> + E <sub>acq,acq</sub>	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi esterni	E <sub>acq,acq</sub> + E <sub>acq,acq</sub>	8.149	8.149	0,0%	8.149	8,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altri (Congruià Modelli/Qualità)	E <sub>acq,acq</sub> + E <sub>acq,acq</sub>	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E <sub>acq,acq</sub>	12.946	30.372	-134,6%	30.449	30,3	207.415	11.323	94,5%	14.633	14,6
Consumo Post Intervento**	E <sub>acq,acq</sub>	12.946	30.372	-134,6%	30.449	30,3	207.415	11.323	94,5%	14.633	14,6

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
44,9 kWh/m²	195,3
44,9 kWh/m²	-17,4

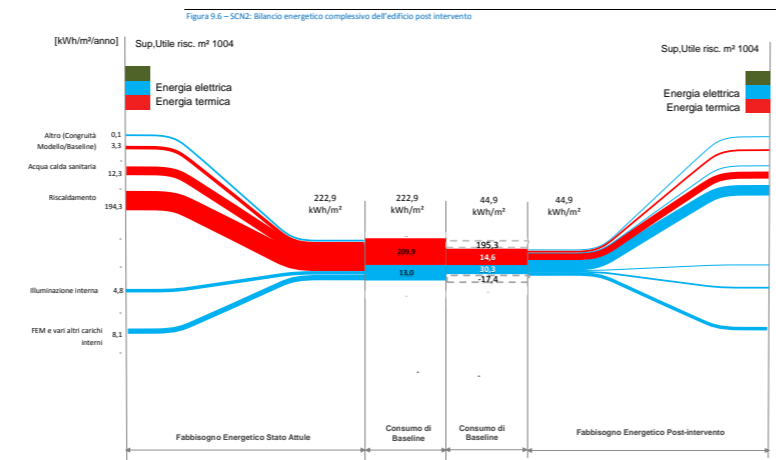


Figura 9.6 - SCN2: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento

Legenda

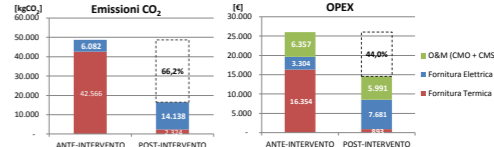
Output  
 Input

Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisioFP.xls

Tabella 9.6 - Risultati analisi SCN2- EEM1+EEM2+EEM3+EEM4

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	MODIFICAZIONE DA INTERVENTO
EEM1 Trasmissione termica media pareti verticali (spessore di isolamento)	[W/m²K]	2,165	0,25	-88,5%
EEM1 Trasmissione media pavimento P1	[W/m²K]	1,63	0,289	-82,3%
EEM3 Rendimento di generazione [%]	[%]	89,6	98	+9,4%
EEM4 Potenza elettrica installata per illuminazione	[W]	5,386	2,62	-51,4%
EEM5 Rendimento di generazione [%]	[%]	89,6	100,0	+10,4%
Q <sub>acq,acq</sub>	[kWh]	107.415	11.323	-89,5%
Q <sub>acq,acq</sub>	[kWh]	13.946	30.096	+132,0%
Q <sub>acq,acq</sub>	[kWh]	230.725	11.504	-95,0%
Q <sub>acq,acq</sub>	[kWh]	13.023	30.275	+132,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO2]	42.566	2.334	-94,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO2]	4.082	14.138	+346,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO2]	46.648	16.462	-64,7%
Fornitura Termica, C <sub>t</sub>	[€]	16.354	895	-94,5%
Fornitura Elettrica, C <sub>e</sub>	[€]	3.304	7.681	+132,0%
Fornitura Energia, C <sub>t</sub>	[€]	19.658	8.574	-56,4%
C <sub>tot</sub>	[€]	1.721	5.178	+299,0%
C <sub>acq</sub>	[€]	436	653	+50,0%
OAM (C <sub>tot</sub> + C <sub>acq</sub> )	[€]	4.337	5.991	+38,1%
OPEX	[€]	26.625	14.866	-44,0%
Classe energetica		F	A1	+15 class

Figura 9.5 - SCN2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla baseline



Settore energetico	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>t</sub>
	Tale Combustibile	[kgCO2/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,417	0,254

Tabella 9.3 – Sintesi dei risultati della valutazione economico-finanziaria, caso senza incentivi

SENZA INCENTIVI												
	% $\Delta E$	% $\Delta_{CO2}$	$\Delta C_E$	$\Delta C_{MIO}$	$\Delta C_{MS}$	$I_0$	TRS	TRA	n	VAN	TIR	IP
	[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]
EEM 1	27,0%	25,1%	4.692	0	0	73.684	14,8	22,6	30	12.438	5,4%	0,17
EEM 2	15,4%	14,3%	2.669	0	0	59.039	20,2	34,4	30	-7.713	2,8%	-0,13
EEM 3	0,5%	0,4%	64	286	6	4.069	11,5	16,1	15	-292	2,8%	-0,07
EEM 4	1,0%	2,1%	559	0	13	11.949	19,8	25,1	15	-4.945	-4,0%	-0,41
EEM 5	72,2%	47,5%	6.197	57	3	100.579	15,2	23,5	25	2.222	4,2%	0,02
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	... $\geq 0$	[...]	[...]
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	... $\geq 0$	[...]	[...]

Tabella 9.4 – Sintesi dei risultati della valutazione economico-finanziaria, caso con incentivi

CON INCENTIVI														
	% $\Delta E$	% $\Delta_{CO2}$	$\Delta C_E$	$\Delta C_{MIO}$	$\Delta C_{MS}$	$I_0$	TRS	TRA	n	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1	27,0%	25,1%	4.692	0	0	73.684	8,6	11,8	30	38.680	9,5%	0,52		
EEM 2	15,4%	14,3%	2.669	0	0	59.039	11,6	17,8	30	13.314	6,6%	0,23		
EEM 3	0,5%	0,4%	64	286	6	4.069	11,5	16,1	15	-292	2,8%	-0,07		
EEM 4	1,0%	2,1%	559	0	13	11.949	10,9	15,9	15	-690	2,7%	-0,06		
EEM 5	72,2%	47,5%	6.197	57	3	100.579	15,2	23,5	25	2.222	4,2%	0,02		
SCN1	29,6%	28,9%	5.581	0	13	85.633	11,75	21,65	15	-8.090	1,77%	-0,09	0,78	1,36
SCN2	81,2%	66,2%	11.085	343	22	249.320	19,67	40,92	25	-39.941	1,61%	-0,16	0,74	1,21