

SCUOLA MEDIA "G. SERRA"

E1645

SALITA DI OREGINA 26A

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



ago-18

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

N:ER
INGEGNERIA

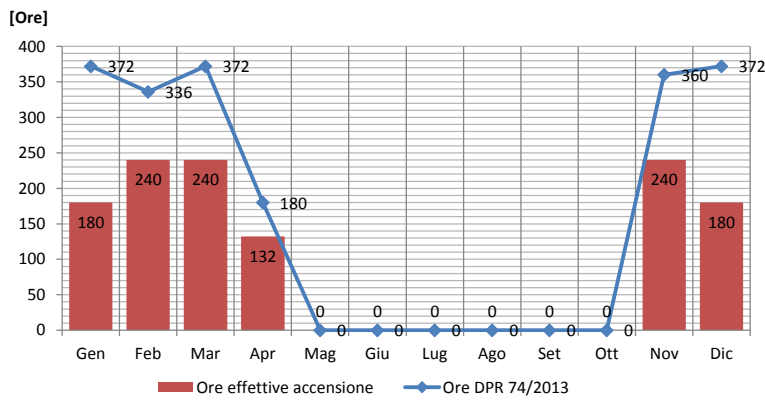
Nell'ambito del servizio di Audit e Diagnosi Energetica, denominato Fondo Kyoto - Scuola 3, il presente foglio di calcolo si pone l'obiettivo di supportare la compilazione del modello di rapporto di diagnosi energetica denominato "DE_Lotto.n - CodiceEdificio", attraverso la predisposizione di grafici 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
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	12	180
Feb	28	28	12	336	20	12	240
Mar	31	31	12	372	20	12	240
Apr	30	15	12	180	11	12	132
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
Totale	365	166		1992	101		1212

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

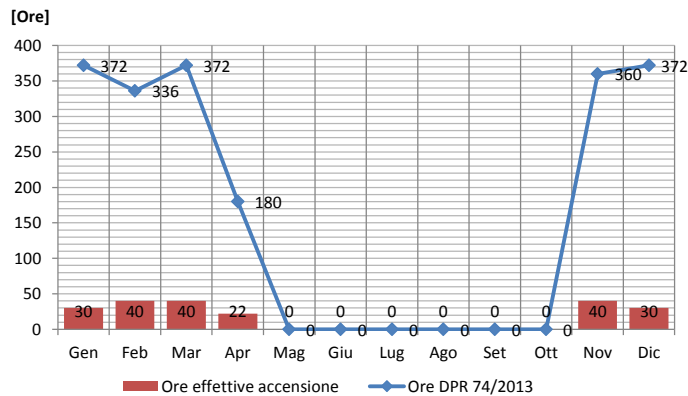


CAPITOLO 2

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
Totale	365	166		1992	101		202

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



CAPITOLO 3

Output
E1645

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 12

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

12

12

12

12

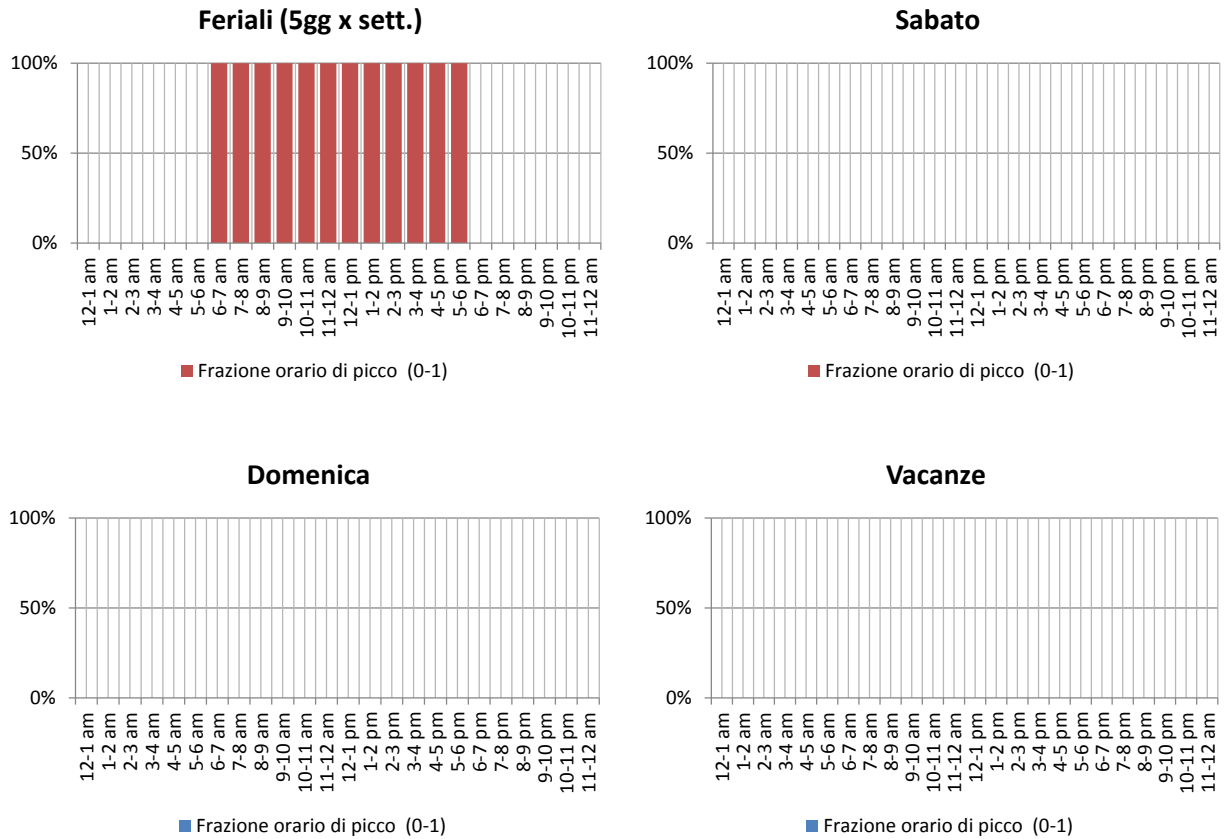
CAPITOLO 4

Output
E1645

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

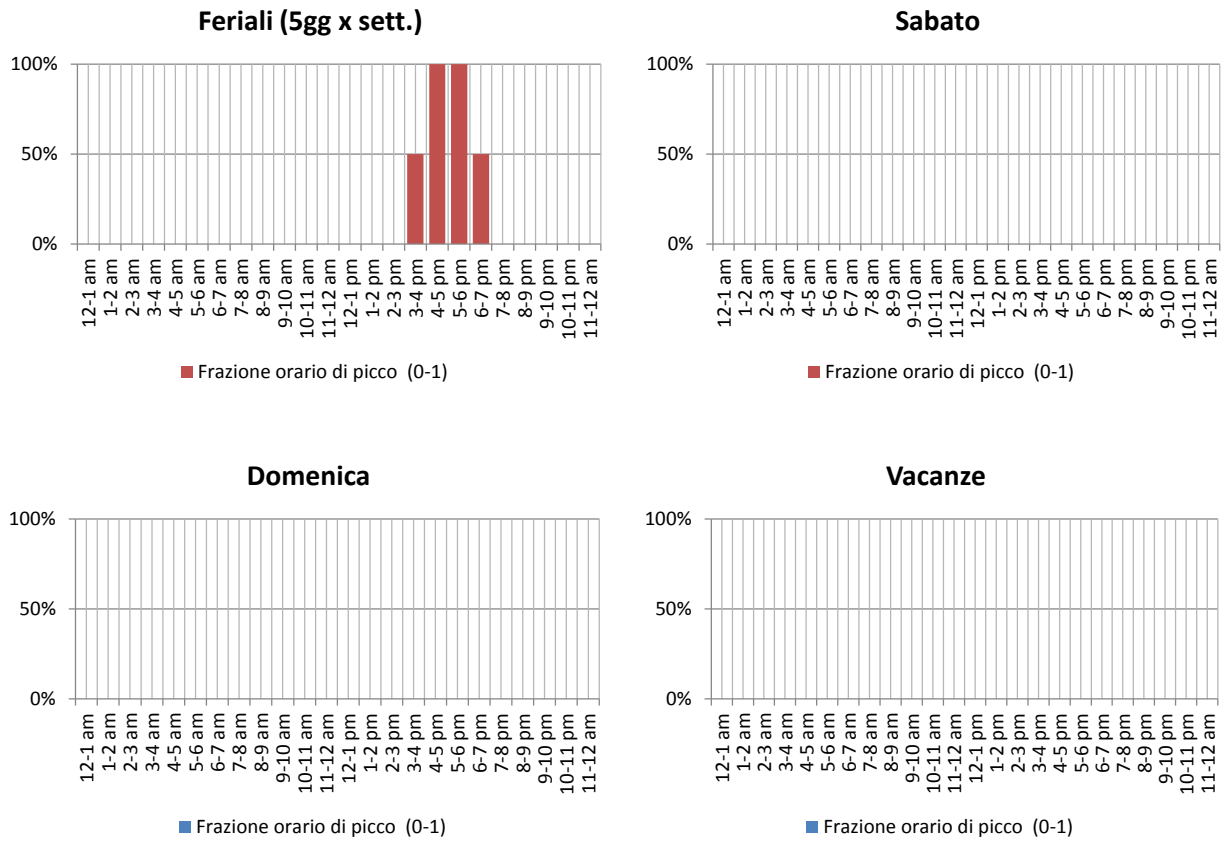
1		Scuola Media e Vespertine					
		Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze	
Frazione orario di picco (0-1)	12-1 am	-	-	-	-	-	12
	1-2 am	-	-	-	-	-	12
	2-3 am	-	-	-	-	-	12
	3-4 am	-	-	-	-	-	12
	4-5 am	-	-	-	-	-	
	5-6 am	-	-	-	-	-	
	6-7 am	-	1,00	-	-	-	
	7-8 am	-	1,00	-	-	-	
	8-9 am	-	1,00	-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



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		0,50	-	-	-
4-5 pm		1,00	-	-	-
5-6 pm		1,00	-	-	-
6-7 pm		0,50	-	-	-
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 Palestra

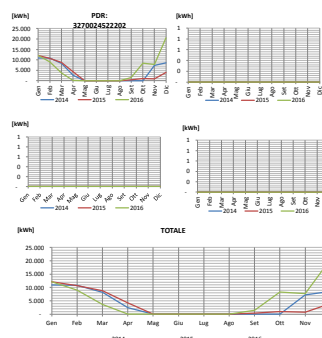


Legenda:
- Completare con dati per ogni POD e servizio dell'utente.
- Dimensione i colori delle celle non colorate.

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 (Gas, Acqua calda, Acqua fredda, etc.) and total consumption.

Figura 5.1 - Andamento mensile dei consumi termici fatturati



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

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

Table with columns for months and rows for different energy bases (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).

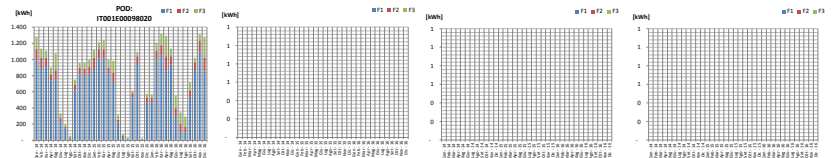


Figura 5.2 - Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il trimestre di riferimento

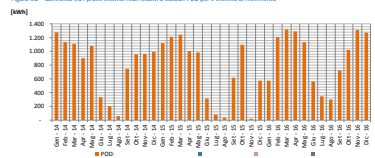


Figura 5.3 - Confronto tra i profili elettrici reali e i valori di base per il trimestre di riferimento

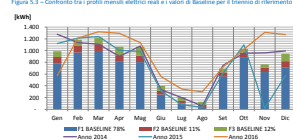
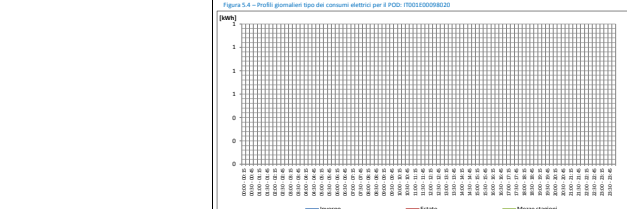


Tabella 5.8 - Consumi mensili di base per il trimestre di riferimento

Table with columns for months and rows for different energy bases (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).

Figura 5.4 - Profili giornalieri dei consumi elettrici per il POD: F00100009820

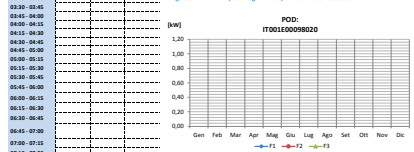


Legenda:
- I dati si riferiscono ai quattro mesi del periodo POD: F00100009820.
- Dimensione i colori delle celle non colorate ed adeguare i grafici di conseguenza.

Tabella 5.9 - Profili di potenza massima mensile

Table with columns for months and rows for different energy bases (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).

Figura 5.5 - Profili di potenza giornalieri per il POD: F00100009820

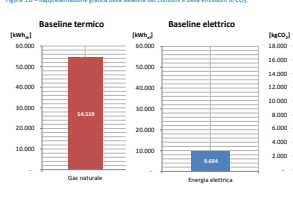


Legenda:
- Aggiungere eventuali ulteriori valori energetici e relative quote non colorate.

Tabella 5.11 - Sintesi delle emissioni di CO2

Table with columns for categories (Consumo, Energia elettrica, Energia termica, etc.) and rows for different energy bases (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).

Figura 5.6 - Raggruppamento grafico della Sintesi dei consumi e delle emissioni di CO2



Legenda:
- Aggiungere eventuali ulteriori valori energetici e relative quote non colorate.

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

Table with columns for indicators (Fattore 1, Fattore 2, Fattore 3, Fattore 4, Fattore 5, Fattore 6, Fattore 7, Fattore 8, Fattore 9, Fattore 10, Fattore 11, Fattore 12, Fattore 13, Fattore 14, Fattore 15, Fattore 16, Fattore 17, Fattore 18, Fattore 19, Fattore 20, Fattore 21, Fattore 22, Fattore 23, Fattore 24, Fattore 25, Fattore 26, Fattore 27, Fattore 28, Fattore 29, Fattore 30, Fattore 31, Fattore 32, Fattore 33, Fattore 34, Fattore 35, Fattore 36, Fattore 37, Fattore 38, Fattore 39, Fattore 40, Fattore 41, Fattore 42, Fattore 43, Fattore 44, Fattore 45, Fattore 46, Fattore 47, Fattore 48, Fattore 49, Fattore 50, Fattore 51, Fattore 52, Fattore 53, Fattore 54, Fattore 55, Fattore 56, Fattore 57, Fattore 58, Fattore 59, Fattore 60, Fattore 61, Fattore 62, Fattore 63, Fattore 64, Fattore 65, Fattore 66, Fattore 67, Fattore 68, Fattore 69, Fattore 70, Fattore 71, Fattore 72, Fattore 73, Fattore 74, Fattore 75, Fattore 76, Fattore 77, Fattore 78, Fattore 79, Fattore 80, Fattore 81, Fattore 82, Fattore 83, Fattore 84, Fattore 85, Fattore 86, Fattore 87, Fattore 88, Fattore 89, Fattore 90, Fattore 91, Fattore 92, Fattore 93, Fattore 94, Fattore 95, Fattore 96, Fattore 97, Fattore 98, Fattore 99, Fattore 100).

Figura 5.7 - Indici di performance energetica e relative emissioni di CO2, validati in funzione della ripartizione alla base

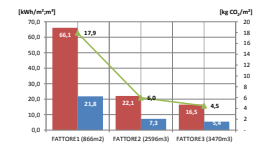


Figura 5.8 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2

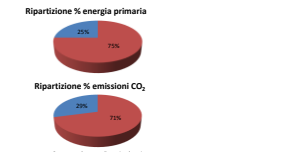


Tabella 5.15 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria totale

Table with columns for indicators (Fattore 1, Fattore 2, Fattore 3, Fattore 4, Fattore 5, Fattore 6, Fattore 7, Fattore 8, Fattore 9, Fattore 10, Fattore 11, Fattore 12, Fattore 13, Fattore 14, Fattore 15, Fattore 16, Fattore 17, Fattore 18, Fattore 19, Fattore 20, Fattore 21, Fattore 22, Fattore 23, Fattore 24, Fattore 25, Fattore 26, Fattore 27, Fattore 28, Fattore 29, Fattore 30, Fattore 31, Fattore 32, Fattore 33, Fattore 34, Fattore 35, Fattore 36, Fattore 37, Fattore 38, Fattore 39, Fattore 40, Fattore 41, Fattore 42, Fattore 43, Fattore 44, Fattore 45, Fattore 46, Fattore 47, Fattore 48, Fattore 49, Fattore 50, Fattore 51, Fattore 52, Fattore 53, Fattore 54, Fattore 55, Fattore 56, Fattore 57, Fattore 58, Fattore 59, Fattore 60, Fattore 61, Fattore 62, Fattore 63, Fattore 64, Fattore 65, Fattore 66, Fattore 67, Fattore 68, Fattore 69, Fattore 70, Fattore 71, Fattore 72, Fattore 73, Fattore 74, Fattore 75, Fattore 76, Fattore 77, Fattore 78, Fattore 79, Fattore 80, Fattore 81, Fattore 82, Fattore 83, Fattore 84, Fattore 85, Fattore 86, Fattore 87, Fattore 88, Fattore 89, Fattore 90, Fattore 91, Fattore 92, Fattore 93, Fattore 94, Fattore 95, Fattore 96, Fattore 97, Fattore 98, Fattore 99, Fattore 100).

Output Input NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio. Le descrizioni riportate nel grafico di aggiornamento automaticamente. In presenza di Caldaia e condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare i relativi flussi del diagramma e ridimensionare.

Table with 3 columns: VALORE, U.M., PARAMETRO. Contains energy balance data for various systems like heating, cooling, and renewables.

Table with 6 columns: PARAMETRO, Fabb. elettrico Totale, Fabb. elettrico*, Cons. Specifico Energia, Fabb. Termico*, Cons. Specifico Energia Termica. Includes a 'Legenda' and 'Aggiustamento del modello' section.

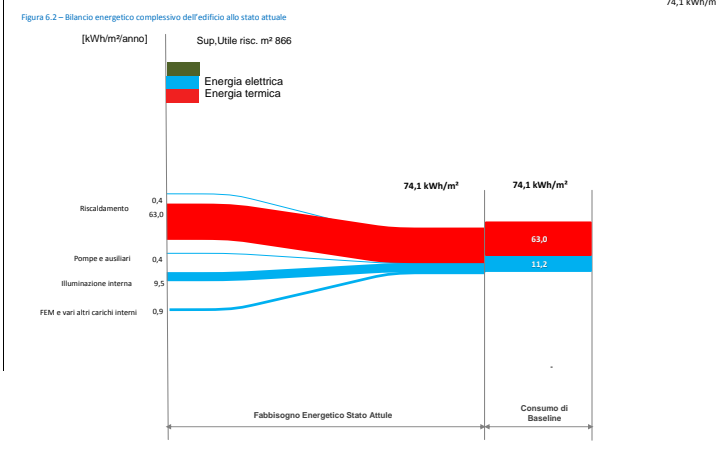


Figura 6.1 - Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico dell'edificio allo stato attuale. Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

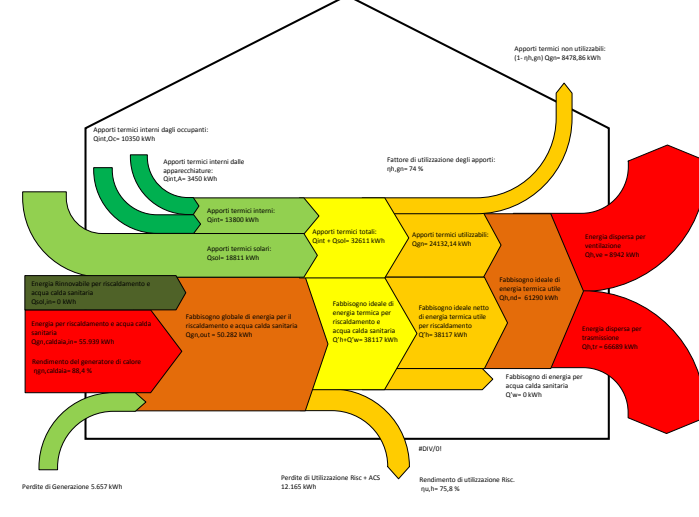


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

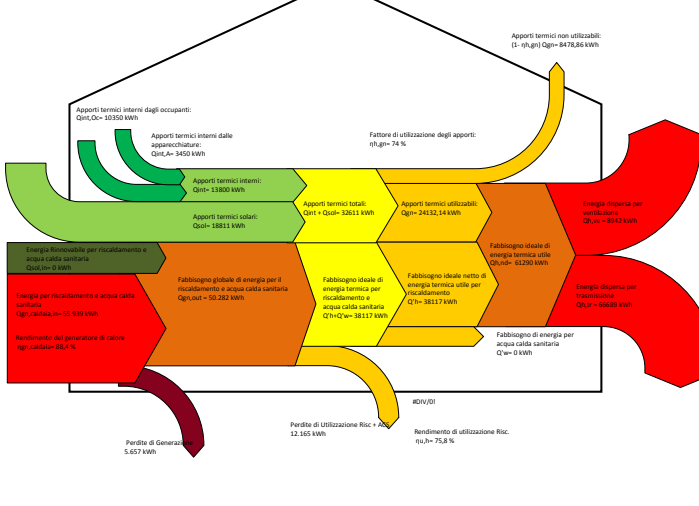


Table with 15 columns: Profile, Renewable RSC, Profile Renewable ACS, Cons. RISC, Cons. ACS, TOTALE, Fabb. RISC, Fabb. ACS, TOTALE, Profile Cons. RISC, Profile Cons. ACS, Profile Fabb. Normalizzato, Baseline RISC, Baseline ACS, Baseline TOT. Includes a 'Legenda' and 'Aggiustamento del modello' section.

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

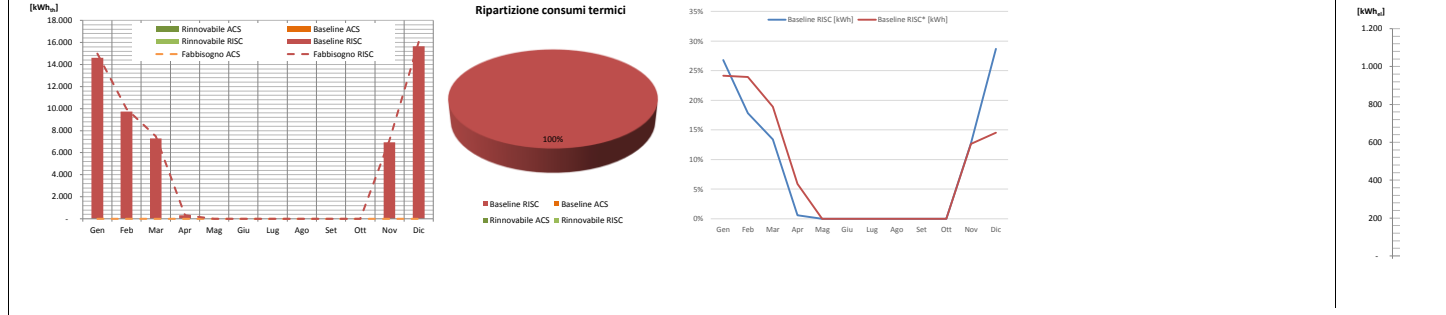
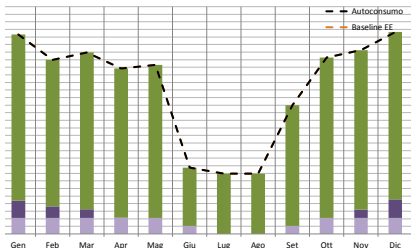


Figura 6.4 - [kWh] 1.200 1.000 800 600 400 200

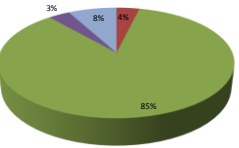
RE

BSC		Profilo Normalizz. su BSC*		ACS		Profilo Normalizz. su ACS*		CLIMATIZZAZIONE FOTUS		Profilo Normalizzato FIMATITTA*		CLIMATIZZAZIONE FOTUS*		ILLUMINAZIONE Normalizzato a 100lm/2700K		Pompe & Aux Normalizzato a 100%		Pompe & Aux*		FEM		Profilo Normalizzato su FEM		FEM* Altro		VMC		Profilo Normalizzato su VMC*		VAC*		TRASFORMATORE Normalizzato TRAVTUMAT		TRASFORMATORE*		TOTALE FABRICO NPT		Profilo Normalizzato Ricombinabile		Autocostruzione		Bilancio EE	
[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]		
99	27%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	896	11%	838	92%	27%	96	87	11%	85	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	1.053	0%	-	1.053	-	0%	
66	18%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	789	9%	773	62	18%	61	87	11%	85	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	919	0%	-	919	-	0%			
49	13%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	845	10%	828	46	13%	45	87	11%	85	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	958	0%	-	958	-	0%			
2	1%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	803	10%	797	2	1%	2	87	11%	85	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	874	0%	-	874	-	0%			
-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	824	10%	817	-	0%	-	87	11%	85	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	890	0%	-	890	-	0%			
0	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	314	4%	308	-	0%	-	43	6%	43	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	350	0%	-	350	-	0%					
0	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	325	4%	318	-	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	318	0%	-	318	-	0%					
0	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	325	4%	318	-	0%	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	318	0%	-	318	-	0%					
0	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	650	8%	637	-	0%	-	43	6%	43	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	679	0%	-	679	-	0%					
0	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	864	10%	846	-	0%	-	87	11%	85	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	932	0%	-	932	-	0%					
48	13%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	860	10%	843	44	13%	43	87	11%	85	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	971	0%	-	971	-	0%					
106	29%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	902	11%	884	99	29%	97	87	11%	85	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	1.066	0%	-	1.066	-	0%					
370	100%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	8.397	100%	8.226	345	100%	338	392	100%	766	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	9.330	0%	-	9.330	-	0%					
OK		Non Validato		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		OK		Non Validato			

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



Ripartizione consumi elettrici



■ Riscaldamento ■ Illuminazione interna ■ Pompe e ausiliari ■ FEM e vari altri carichi interni

Consumi ed energia primaria

Consumi ed energia primaria

Qil,int,1	Qil,est
ot	[kWh]
571	325
496	293
520	325
489	314
499	325
0	314
0	325
0	325
0	325
336	314
539	325
546	314
577	325

Consumi ed energia primaria

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: 3270024522202	QUOTA ENERGIA		ONERI DI SISTEMA		IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
	FISSA	PARTE FISSA	PARTE FISSA	PARTE VARIABILE					
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 14	432	27	164	188	178	989	10.934	0,090	
Feb - 14	429	27	163	186	177	982	10.852	0,090	
Mar - 14	323	20	123	141	133	740	8.183	0,090	
Apr - 14	91	6	38	43	39	217	2.497	0,087	
Mag - 14	-	-	-	-	-	-	-	-	
Giu - 14	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lug - 14	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ago - 14	-	-	-	-	-	-	-	-	
Set - 14	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ott - 14	-	-	-	-	-	-	-	-	
Nov - 14	257	13	92	164	116	643	7.276	0,088	
Dic - 14	302	16	108	192	136	754	8.527	0,088	
Totale	1.834	109	688	913	780	4.324	48.268	0,090	
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	
Gen - 15	551	24	191	238	205	1.210	12.119	0,100	
Feb - 15	488	22	169	237	187	1.102	10.723	0,103	
Mar - 15	399	24	137	197	155	912	8.776	0,104	
Apr - 15	128	24	52	96	66	365	4.248	0,086	
Mag - 15	0	24	0	0	5	30	9	3,173	
Giu - 15	-	24	-	-	5	29	-	-	
Lug - 15	-	24	-	-	5	29	-	-	
Ago - 15	0	24	0	0	5	30	9	3,172	
Set - 15	14	24	6	11	12	66	471	0,139	
Ott - 15	28	24	4	22	17	95	961	0,098	
Nov - 15	23	24	4	17	18	101	801	0,126	
Dic - 15	117	24	39	90	59	329	3.994	0,082	
Totale	1.748	286	615	908	740	4.297	42.112	0,102	
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	
Gen - 16	280	28	127	199	109	743	12.114	0,061	
Feb - 16	332	28	151	265	171	946	9.090	0,104	
Mar - 16	249	28	112	204	130	724	3.646	0,198	
Apr - 16	77	27	46	82	51	283	57	5,016	
Mag - 16	1	27	1	1	7	37	9	3,889	
Giu - 16	0	27	0	0	6	33	19	1,773	
Lug - 16	0	27	0	0	6	34	9	3,618	
Ago - 16	0	27	0	0	6	33	9	3,546	
Set - 16	0	27	0	0	6	33	1.535	0,022	
Ott - 16	38	27	18	35	26	144	8.337	0,017	
Nov - 16	208	27	80	187	111	613	7.772	0,079	
Dic - 16	194	27	71	175	103	569	20.539	0,028	
Totale	1.381	325	606	1.149	731	4.192	63.136	0,066	

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

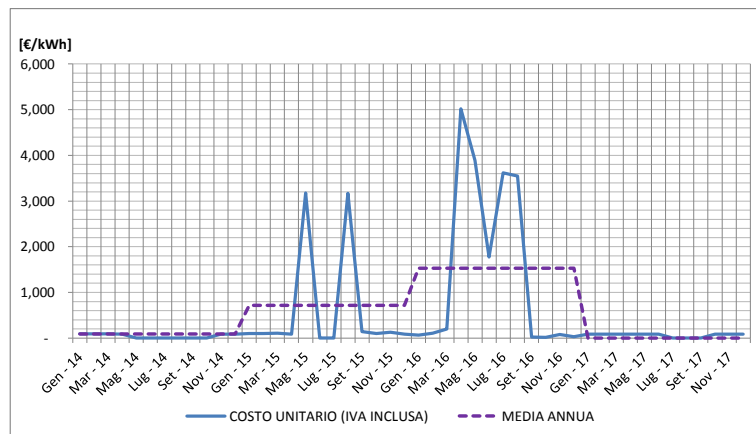
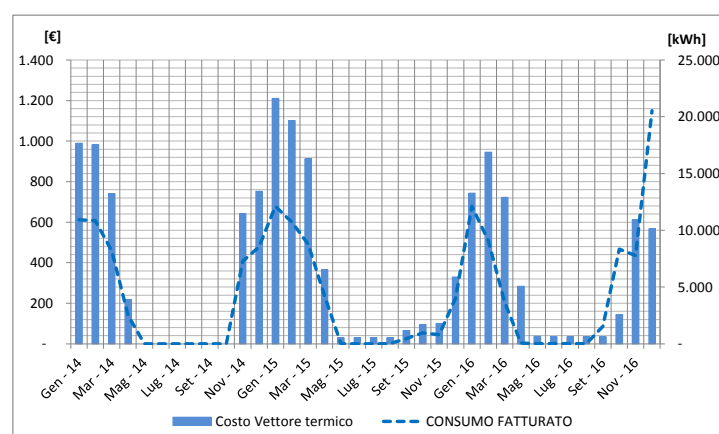


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



gas metano		CONSUMO ANNUO DI BASELINE					P.U. DI BASELINE	
Riduzione	%	Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc] (*)	[€/smc] (**)	[€]	ANNO 2017
		1° TR	31.622	3.357	0,868	0,825	2.769	0,088
		2° TR	321	34	0,847	0,805	27	0,088
		3° TR	-	-	0,824	0,783	-	0,085
		4° TR	22.576	2.397	0,845	0,803	1.925	0,085
		Totale	54.519	5.788			4.721	0,0866

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: ITD01E00098020	QUOTA ENERGIA		ONERI DI SISTEMA		IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
		FISSA	PARTE FISSA	PARTE FISSA	PARTE VARIABILE					
	ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/kWh]
0,089	Gen - 14	118	42	96	16	27	298	1.276	0,234	
0,089	Feb - 14	105	42	85	14	25	271	1.133	0,239	
0,089	Mar - 14	104	42	83	14	24	267	1.108	0,241	
0,089	Apr - 14	87	42	70	11	21	231	899	0,257	
0,089	Mag - 14	102	33	84	13	23	255	1.077	0,237	
0,089	Giu - 14	32	25	26	4	9	95	333	0,286	
0,089	Lug - 14	19	42	16	2	8	86	199	0,434	
0,089	Ago - 14	5	42	4	1	5	57	57	1,002	
0,089	Set - 14	71	42	58	9	18	199	746	0,266	
0,089	Ott - 14	90	42	77	12	22	242	956	0,254	
0,089	Nov - 14	89	42	77	12	22	243	963	0,252	
0,089	Dic - 14	91	42	80	12	22	247	994	0,249	
	Totale	911	477	756	122	227	2.492	9.741	0,256	
	ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/kWh]
0,718	Gen - 15	96,96	42,78	92,69	13,99	24,64	271	1.119	0,242	
0,718	Feb - 15	101,65	42,78	100,46	15,16	26,01	286	1.213	0,236	
0,718	Mar - 15	100,01	42,78	102,63	15,49	26,09	287	1.239	0,232	
0,718	Apr - 15	57,40	43,10	83,98	12,56	19,70	217	1.005	0,216	
0,718	Mag - 15	54,75	43,10	82,25	12,30	19,24	212	984	0,215	
0,718	Giu - 15	17,01	43,10	26,08	3,90	9,01	99	312	0,318	
0,718	Lug - 15	3,97	43,46	6,50	0,95	5,49	60	76	0,794	
0,718	Ago - 15	1,76	43,46	2,71	0,40	4,83	53	32	1,661	
0,718	Set - 15	27,75	43,46	52,61	7,69	13,15	145	615	0,235	
0,718	Ott - 15	46,32	43,89	97,59	13,69	20,15	222	1.095	0,202	
0,718	Nov - 15	0,84	43,89	1,77	0,25	4,68	51	20	2,571	
0,718	Dic - 15	45,68	43,89	51,26	7,19	14,80	163	575	0,283	
	Totale	554	520	701	104	188	2.066	8.285	0,249	
	ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/kWh]
1,529	Gen - 16	41,11	41,83	47,81	7,18	13,79	152	574	0,264	
1,529	Feb - 16	68,45	41,83	100,65	15,11	22,60	249	1.209	0,206	
1,529	Mar - 16	69,45	41,83	109,99	16,51	23,78	262	1.321	0,198	
1,529	Apr - 16	67,81	41,83	107,77	16,15	23,36	257	1.292	0,199	
1,529	Mag - 16	64,25	41,83	94,59	14,18	21,48	236	1.134	0,208	
1,529	Giu - 16	32,89	41,83	46,54	6,98	12,82	141	558	0,253	
1,529	Lug - 16	23,97	41,83	28,75	4,31	9,89	109	345	0,315	
1,529	Ago - 16	18,66	41,83	24,74	3,71	8,89	98	297	0,329	
1,529	Set - 16	52,41	41,83	59,91	8,99	16,31	179	719	0,250	
1,529	Ott - 16	84,01	41,83	85,86	12,76	22,45	247	1.021	0,242	
1,529	Nov - 16	119,51	41,83	110,33	16,40	28,81	317	1.312	0,242	
1,529	Dic - 16	107,51	41,83	107,05	15,91	27,23	300	1.273	0,235	
	Totale	750	502	924	138	231	2.546	11.055	0,230	

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

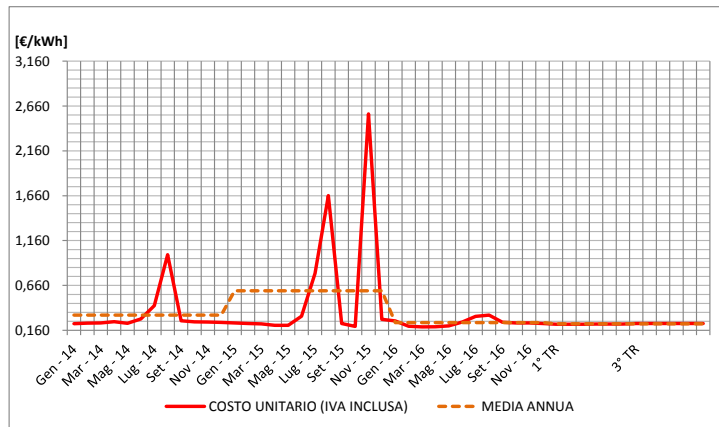
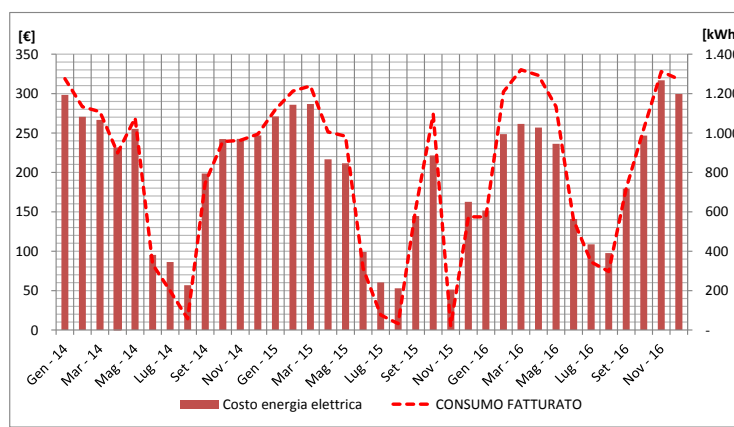


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Riduzione	5%	CONSUMO ANNUO DI BASELINE				ANNO 2017
		Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)	
		1° TR	2.929,9	0,240	0,228	668
		2° TR	2.116,3	0,241	0,229	485
		3° TR	1.316,1	0,249	0,237	311
		4° TR	2.968,1	0,249	0,237	702
		Media, CuEE	9.330,5		0,232	2.166

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

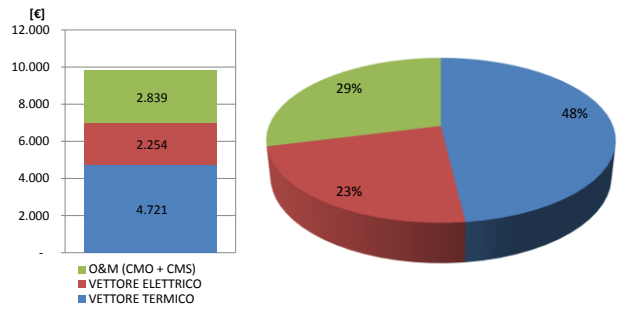
NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
[kWh]	[€/kWh]	
1.276	0,234	0,329
1.133	0,239	0,329
1.108	0,241	0,329
899	0,257	0,329
1.077	0,237	0,329
333	0,286	0,329
199	0,434	0,329
57	1,002	0,329
746	0,266	0,329
956	0,254	0,329
963	0,252	0,329
994	0,249	0,329
9.741	0,256	
1.119	0,242	0,600
1.213	0,236	0,600
1.239	0,232	0,600
1.005	0,216	0,600
984	0,215	0,600
312	0,318	0,600
76	0,794	0,600
32	1,661	0,600
615	0,235	0,600
1.095	0,202	0,600
20	2,571	0,600
575	0,283	0,600
8.285	0,249	
574	0,264	0,245
1.209	0,206	0,245
1.321	0,198	0,245
1.292	0,199	0,245
1.134	0,208	0,245
558	0,253	0,245
345	0,315	0,245
297	0,329	0,245
719	0,250	0,245
1.021	0,242	0,245
1.312	0,242	0,245
1.273	0,235	0,245
11.055	0,230	
U. DI BASELINE		
	[€/kWh]	
	0,228	0,233
	0,228	0,233
	0,228	0,233
	0,229	0,233
	0,229	0,233
	0,229	0,233
	0,237	0,233
	0,237	0,233
	0,237	0,233
	0,237	0,233
	0,237	0,233
	0,237	0,233
	0,237	0,233
	0,237	0,233
	0,237	0,233
	0,237	0,233
	0,232	

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

CONTRATTO SIE3	Tipo	Valore	VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			O&M (C _{MO} + C _{MS})		TOTALE	
			Q _{baseline}	C _{MQ}	C _Q	EE _{baseline}	C _{UE}	C _{EE}	C _{OB}	C _{MO}		C _{MS}
	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	
Altro	2.839		54.519	0,087	4.721	9.694	0,233	2.254	2.839	2.556	284	9.815
O&M>35kW		5788							2.095	233		8.045 senza IVA
Servizio A								6.975 costo energetico				5.717 energia senza IVA
Altro												2.327 manut senza IVA

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



Legenda

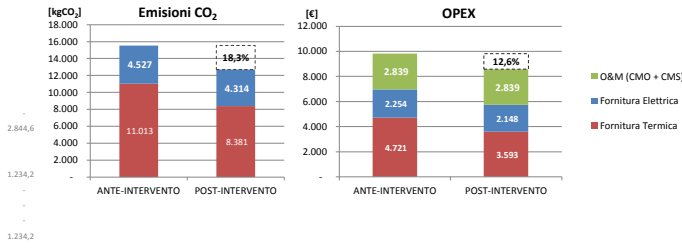
E1645
Input

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
Rendimento di regolazione	[%]	80,9	98	-21,1%
Rendimento di generazione	[%]	88,4	100	-13,1%
Q _{elettrico}	[kWh]	55.939	42.571	23,9%
Q _{elettrica}	[kWh]	9.892	9.428	4,7%
Q _{termico}	[kWh]	54.519	41.490	23,9%
Q _{termicoTOT}	[kWh]	9.694	9.238	4,2%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	11.013	8.381	23,9%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	4.527	4.314	4,7%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	15.540	12.695	18,3%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	4.721	3.593	23,9%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]	2.254	2.148	4,7%
Fornitura Energia, C ₀	[€]	6.975	5.741	17,7%
C _{0,0}	[€]	2.556	2.556	0,0%
C _{0,1}	[€]	284	284	0,0%
O&M (C _{0,0} + C _{0,1})	[€]	2.839	2.839	0,0%
OPEX	[€]	9.815	8.581	12,6%
Classe energetica	[]	F	E	+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 ₀
Tab Capitalizzato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]	
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,087
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,233

INCENTIVI/AZIONE	
Incentivo complessivo	4.420 [€]
Durata incentivo	1 [Anni]
Incentivo annuo	4.420 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,00% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,55% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{in} 0,75% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,55% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _{in} 0,80% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

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

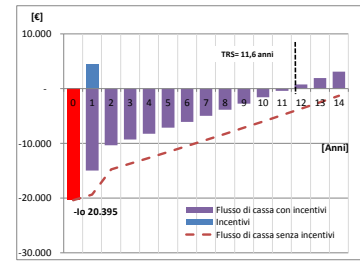


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

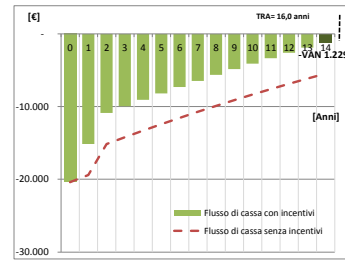


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 19.801
Oneri Finanziari % ₀	OF	[%] 3,00%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,00%
Anno recupero orariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno 4.420
Durata incentivo	n _B	anni 1
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		
Tempo di rientro semplice	TRS	16,0 / 11,6
Tempo di rientro attualizzato	TRA	20,5 / 16,0
Valore attuale netto	VAN	- 5.479 / 1.229
Tasso interno di rendimento	TIR	-1,0% / 2,7%
Indice di profitto	IP	-0,28 / -0,06

Anno	CAPEX			COSTI		RICAVI		Fattore di annuità	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	19.801	-	594	-	-	-	-	1.000	20.395	-	-	-	-	20.395	-	-	-	-
1	-	-	-	8.125	7.102	4.420	1.024	0,962	1.024	19.371	984	19.411	5.444	14.951	5.234	15.161	15.161	15.161
2	-	-	-	8.207	7.171	-	1.036	0,925	4.607	14.764	4.259	15.151	4.607	10.344	4.259	10.901	10.901	10.901
3	-	-	-	8.289	7.240	-	1.049	0,889	1.049	13.716	932	14.219	1.049	9.296	932	9.969	9.969	9.969
4	-	-	-	8.372	7.311	-	1.061	0,855	1.061	12.654	907	13.312	1.061	8.234	907	9.062	9.062	9.062
5	-	-	-	8.456	7.382	-	1.074	0,822	1.074	11.580	883	12.429	1.074	7.160	883	8.179	8.179	8.179
6	-	-	-	8.541	7.454	-	1.087	0,790	1.087	10.493	859	11.570	1.087	6.073	859	7.320	7.320	7.320
7	-	-	-	8.627	7.527	-	1.100	0,760	1.100	9.393	836	10.734	1.100	4.973	836	6.484	6.484	6.484
8	-	-	-	8.714	7.601	-	1.113	0,731	1.113	8.280	813	9.921	1.113	3.860	813	5.671	5.671	5.671
9	-	-	-	8.802	7.675	-	1.127	0,703	1.127	7.153	792	9.129	1.127	2.733	792	4.879	4.879	4.879
10	-	-	-	8.891	7.750	-	1.140	0,676	1.140	6.013	770	8.359	1.140	1.593	770	4.109	4.109	4.109
11	-	-	-	8.980	7.826	-	1.154	0,650	1.154	4.859	750	7.609	1.154	439	750	3.359	3.359	3.359
12	-	-	-	9.071	7.903	-	1.168	0,625	1.168	3.691	729	6.880	1.168	729	729	2.630	2.630	2.630
13	-	-	-	9.163	7.981	-	1.182	0,601	1.182	2.509	710	6.170	1.182	1.911	710	1.920	1.920	1.920
14	-	-	-	9.256	8.060	-	1.196	0,577	1.196	1.313	691	5.479	1.196	3.107	691	1.229	1.229	1.229

Legenda

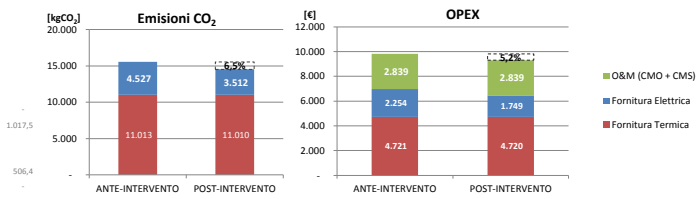
E1645
Input

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
Potenza elettrica installata per illuminazione	[W]	6640	3424	48,4%
Q _{energia}	[kWh]	55.939	55.926	0,0%
EE _{energia}	[kWh]	9.893	7.675	22,4%
Q _{acqua}	[kWh]	54.519	54.507	0,0%
EE _{acqua}	[kWh]	9.694	7.521	22,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	11.013	11.010	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	4.527	3.512	22,4%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	15.540	14.522	6,5%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	4.721	4.720	0,0%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]	2.254	1.749	22,4%
Fornitura Energia, C₀	[€]	6.975	6.469	7,3%
C _{uo}	[€]	2.556	2.556	0,0%
C _{ce}	[€]	284	284	0,0%
O&M (C _{uo} + C _{ce})	[€]	2.839	2.839	0,0%
OPEX	[€]	9.815	9.308	5,2%
Classe energetica	[]	F	G	-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 ₀
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,087
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,233

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	3.836 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	767 [€/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 _m 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _{mv} 0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

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

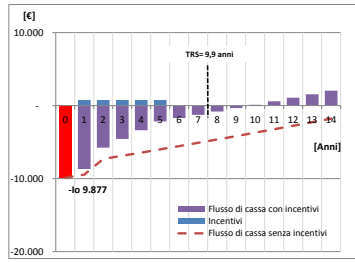


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

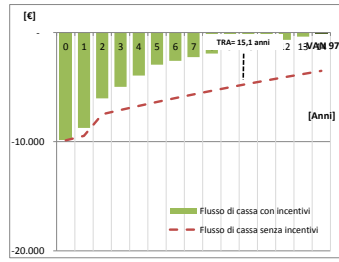


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1		
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	I ₀	€ 9.589
Oneri Finanziari % ₀	OF	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{iva}	3
Vita utile	n	15
Incentivo annuo	B	€/anno 767
Durata incentivo	n _i	5
Tasso di attualizzazione	i	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		
	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	18,3 9,9
Tempo di rientro attualizzato	TRA	23,3 15,1
Valore attuale netto	VAN	- 3.513 97
Tasso interno di rendimento	TIR	-2,9% 3,8%
Indice di profitto	IP	-0,37 -0,01

Anno	CAPEX		COSTI				RICAVI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza Incentivi				Flusso di cassa con Incentivi			
	I ₀	DF	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI	OPEX	FCFO		FCC	FGA	FCGA	FCFO	FCC	FGA	FCGA	
	121.494	-	115.130	115.130	3.836	6.364	-	1.783		539,6	15	3.513	424,3	15	2.052	10	97
0	9.589	288	-	-	-	-	-	1,000	9.877	9.877	9.877	9.877	9.877	9.877	9.877	9.877	
1	-	-	8.125	7.705	767	420	0,962	420	9.457	404	9.473	1.187	8.689	1.142	8.735		
2	-	-	8.207	7.782	767	425	0,929	2.154	7.302	1.992	7.481	2.921	5.768	2.701	6.034		
3	-	-	8.289	7.859	767	430	0,889	430	6.872	382	7.088	1.197	4.571	1.064	4.970		
4	-	-	8.372	7.937	767	435	0,855	435	6.437	372	6.736	1.203	3.368	1.039	3.942		
5	-	-	8.456	8.015	767	441	0,823	441	5.996	362	6.364	1.208	2.160	993	2.940		
6	-	-	8.541	8.095	-	446	0,790	446	5.550	352	6.012	446	1.714	352	2.597		
7	-	-	8.627	8.176	-	451	0,760	451	5.099	342	5.669	451	1.263	342	2.254		
8	-	-	8.714	8.257	-	457	0,731	457	4.642	334	5.335	457	806	334	1.920		
9	-	-	8.802	8.339	-	462	0,703	462	4.180	325	5.010	462	344	325	1.595		
10	-	-	8.891	8.423	-	468	0,676	468	3.712	316	4.694	468	124	316	1.279		
11	-	-	8.980	8.507	-	473	0,650	473	3.238	308	4.386	473	597	308	971		
12	-	-	9.071	8.592	-	479	0,625	479	2.759	299	4.087	479	1.077	299	672		
13	-	-	9.163	8.678	-	485	0,601	485	2.274	291	3.796	485	1.561	291	381		
14	-	-	9.256	8.765	-	491	0,577	491	1.783	283	3.513	491	2.052	283	97		

CAPITOLO 9 SCENARIO 1

Duplicare il presente foglio creando uno relativo allo Scenario 2
Output
Input

PAZZETTA NINFI0 30- GENOVA

VALORE	U.M.	PARAMETRO
10.350	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,DO} = 10350 kWh
3.450	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,LA} = 3450 kWh
13.800	kWh	Apporti termici interni Q _{int} = 13800 kWh
18.811	kWh	Apporti termici totali Q _{int} + Q _{int,LA} = 18811 kWh
32.611	kWh	Apporti termici totali Q _{int} + Q _{int,LA} + Q _{int,DO} = 32611 kWh
24.132	kWh	Apporti termici utilizzabili Q _{int,DO} + Q _{int,LA} = 24132 kWh
8.479	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1 - η _{g,gr}) Q _{int,DO} = 8479 kWh
74	%	Fattore di utilizzazione degli apporti η _{g,gr} = 74 %
61.290	kWh	Fabbisogno globale di energia termica utile Q _{g,gr,util} = 61290 kWh
8.942	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{g,gr,vent} = 8942 kWh
66.689	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{g,gr,trans} = 66689 kWh
38.117	kWh	Fabbisogno globale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{g,gr,net} = 38117 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale netto di energia termica utile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,gr,net} + Q _{g,gr,ACS} = 0 kWh
38.117	kWh	Fabbisogno globale di energia termica utile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,gr,net} + Q _{g,gr,ACS} = 38117 kWh
89	%	Rendimento di utilizzazione Ric. η _u = 89,1 %
#CONV(0)	%	#CONV(0)
42.802	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{g,gr,util} + Q _{g,gr,vent} = 42802 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,gr,util} + Q _{g,gr,vent} + Q _{g,gr,ACS} = 0 kWh
42.802	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,gr,util} + Q _{g,gr,vent} + Q _{g,gr,ACS} = 42802 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{g,gr,util} + Q _{g,gr,vent} + Q _{g,gr,ACS} = 0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,gr,util} + Q _{g,gr,vent} + Q _{g,gr,ACS} = 0 kWh
100	%	Rendimento del generatore di calore η _g = 100 %
47.630	kWh	Energia per riscaldamento Q _{g,gr,util} + Q _{g,gr,vent} = 47630 kWh
-	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,gr,util} + Q _{g,gr,vent} + Q _{g,gr,ACS} = 0 kWh
47.630	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,gr,util} + Q _{g,gr,vent} + Q _{g,gr,ACS} = 47630 kWh
4.828	kWh	Perdite di Generazione 4.828 kWh
4.685	kWh	Perdite di utilizzazione Ric. 4.685 kWh
89	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{u,ACS} = 89,1 %
89,9	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{g,gr} + η _{u,ACS} = 89,9 %
89,9	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{g,gr} + η _{u,ACS} = 89,9 %
#CONV(0)	%	#CONV(0)

E _{tot,post} = E _{tot,pre} - E _{risparmio}		
RISPARMIO ENERGETICO		
E _{tot,post}	9.694	kWh/anno
E _{tot,pre}	9.893	kWh/anno
E _{tot,post} - E _{tot,pre}	9.647	kWh/anno
%ΔE _{tot}	2,5%	
ΔE _{tot,post}	241	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
2%	6,5%	Ok
Q _{spec,post} - Q _{spec,pre}	54.519	kWh/anno
Q _{spec,post}	55.939	kWh/anno
Q _{spec,post} - E _{tot,post}	47.630	kWh/anno
%ΔQ _{spec}	14,9%	
ΔQ _{spec,post}	8.098	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
3%	6,5%	Ok

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

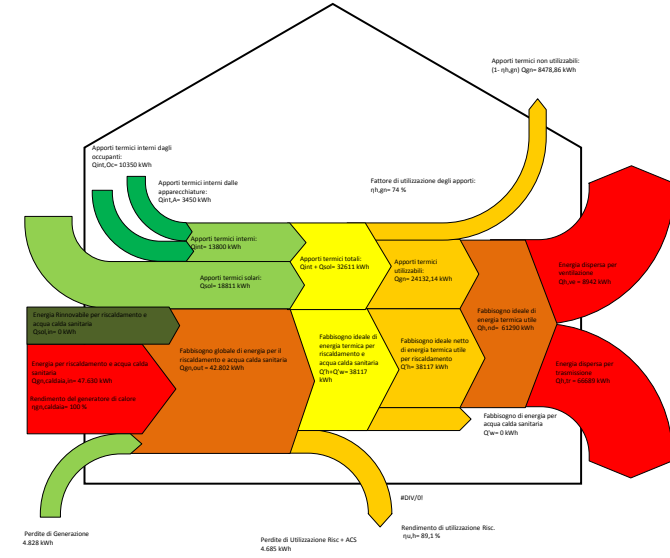
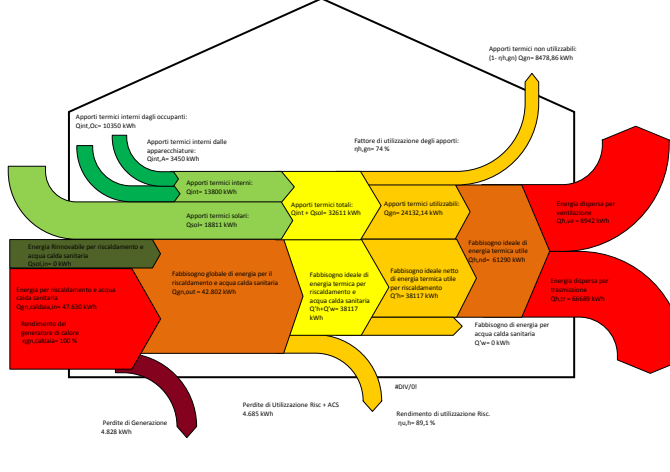


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

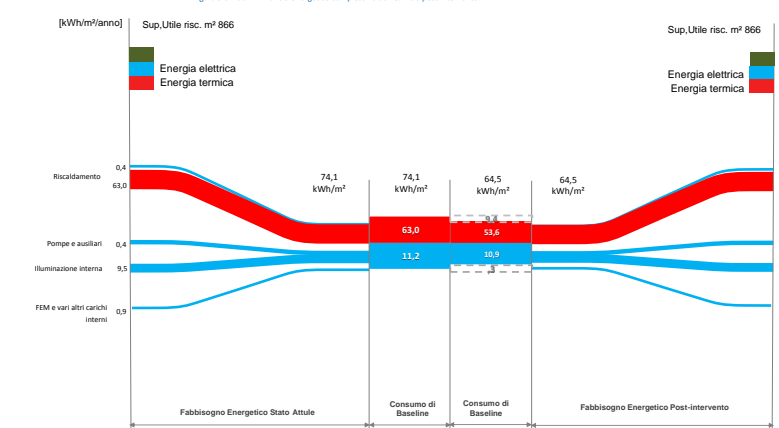


Legenda
 Output
 Input

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*
Riscaldamento	E _{tot,gr,gr}	371	286	22,9%	281	0,3	55.939	47.630	14,9%	46.421	53,6
Illuminazione interna	E _{int,gr}	8.395	8.395	0,0%	8.222	9,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{tot,aux,gr} + E _{tot,acc,gr}	345	184	46,7%	182	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{tot,acc,gr} + E _{tot,acc,gr}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi esterni	E _{tot,acc,gr} + E _{tot,acc,gr}	782	782	0,0%	766	0,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E _{tot,gr,gr}	9.893	9.647	2,5%	9.451	10,9	55.939	47.630	14,9%	46.421	53,6
Consumo FEM Utilizzato*	E _{tot,acc,gr}	9.893	9.647	2,5%	9.451	10,9	55.939	47.630	14,9%	46.421	53,6
Consumo FEM Utilizzato*	E _{tot,acc,gr}	-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
5,90	1.420,00
173,17	
3,80	
16,13	
199,0	1.420,0

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



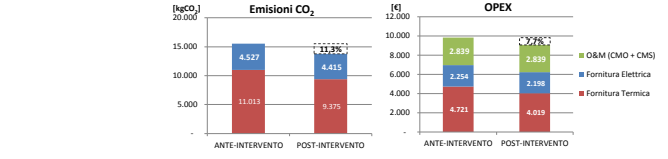
Legenda
 Output
 Input

Tabella 9.6 - Risultati analisi SCN1 - (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	MODIFICAZIONE DA RICERCA
Rendimento di regolazione (%)		80,9	98	-21,1%
Q _{spec,post} [W/m²]		55.939	47.630	14,9%
E _{tot,post} [kWh]		9.893	9.647	2,5%
Q _{spec,pre} [W/m²]		54.519	46.420	14,9%
E _{tot,pre} [kWh]		9.994	9.433	2,5%
Emiss. CO2 Termico [kgCO2]		11.013	9.375	14,9%
Emiss. CO2 Elettrico [kgCO2]		4.527	4.415	2,5%
Emiss. CO2 TOT [kgCO2]		15.540	13.789	11,3%
Fornitura Termica, C _g [€]		4.731	4.033	14,9%
Fornitura Elettrica, C _g [€]		2.254	2.198	2,5%
O&M (C _{em} + C _{el}) [€]		6.975	6.227	10,9%
C _{em} [€]		2.556	2.556	0,0%
C _{el} [€]		284	284	0,0%
O&M (C _{em} + C _{el}) [€]		2.839	2.839	0,0%
OPEX [€]		9.815	9.057	7,7%
Classe energetica	[1]	F	E	-1 CLASSE

Vettore energetico	TIPO VETTORE	FAITORE DI CORREZIONE	C _g
	Tab Carbonate	kgCO2/kWh	(€/kWh)
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,887
Vettore elettrico	Elettrico	0,407	0,231

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



Classe energetica	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	MODIFICAZIONE DA RICERCA
O&M (C _{em} + C _{el})	[€]	6.975	6.227	10,9%
Fornitura Elettrica	[€]	2.254	2.198	2,5%
Fornitura Termica	[€]	4.721	4.033	14,9%
OPEX	[€]	9.815	9.057	7,7%

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

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 considerando la voce "Energia recuperata", in assenza di rinnovabile termico cancellare i relativi flussi dal diagramma e rimosselezione.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
10.300	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,occ} = 10300 kWh
3.400	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,app} = 3400 kWh
13.800	kWh	Apporti termici interni Q _{int,tot} = 13800 kWh
1.881	kWh	Apporti termici solari Q _{sol} = 1881 kWh
15.681	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot,sol} = 15681 kWh
11.604	kWh	Apporti termici utilizzabili Q _{int,tot,util} = 11604 kWh
4.077	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1 - η _{gl}) Q _{int,tot,sol} = 4077 kWh
74	%	Fattore di utilizzazione degli apporti η _{gl} = 74 %
61.290	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{ut,ideale} = 61290 kWh
8.942	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{ut,disp} = 8942 kWh
66.689	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{ut,disp} = 66689 kWh
38.117	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{ut,net} = 38117 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS} = 0 kWh
38.117	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,tot} = 38117 kWh
89	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{ut} = 89,1 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!
42.802	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{ut,tot,red} = 42802 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS,tot} = 0 kWh
42.802	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,tot,tot} = 42802 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{ut,risc} = 0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{ACS,risc} = 0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,tot,risc} = 0 kWh
101	%	Rendimento del generatore di calore η _g = 101 %
42.607	kWh	Energia per riscaldamento Q _{ut,risc} = 42607 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS,risc} = 0 kWh
42.607	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,tot,risc} = 42607 kWh
395	kWh	Energia recuperata ACS kWh
4.685	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS kWh
4.685	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
4.685	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS kWh
89	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η _{ut} = 89,05 %
100,5	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{ss} = 100,5 %
100,5	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{ss,risc} = 100,5 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

EF _{totale} = EF _{totale} - EF _{totale}
EF _{totale} 9.694 kWh/anno
EF _{totale,pre} 9.893 kWh/anno
EF _{totale,post} 7.182 kWh/anno
%ΔEF _{totale} 27,4%
ΔEF _{totale} 2.656 kWh/anno

VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO
Q _{ut,ideale} - Q _{ut,net} = 23,8%
Q _{ut,ideale} 54.519 kWh/anno
Q _{ut,net} 55.939 kWh/anno
Q _{ut,net,post} 42.607 kWh/anno
%ΔQ _{ut,net} 23,8%
ΔQ _{ut,net} 12.904 kWh/anno

VALIDAZIONE MODELLO TERMICO
η _{ut} = 89,1 %
η _g = 101 %
η _{ss} = 100,5 %

Legenda
 Output
 Input

PARAMETRO	Ref. Norma UNI TS 11305	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*
Q _{ut,ideale} (1) (controllato non definiti dall'utente dalle norme UNI TS 11305)		-	-	0,0%	-	0,0	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	E _{tr,risc,gr}	371	36	90,3%	36	0,0	55.939	42.607	23,8%	41.525	48,0
Illuminazione interna	E _{tr,ill}	8.395	6.180	26,4%	6.054	7,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{tr,pom} + E _{tr,acc}	345	184	46,7%	181	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{tr,fem}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E _{tr,tot}	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Consumo Post Intervento**		9.893	7.182	27,40%	7.031	8,1	55.939	42.607	23,83%	41.525	48,0
E _{tr,post}		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	-
Energia Termica*	-
1,00	1.420,00
171,24	-
5,30	-
21,67	-
199,0	1.420,0

56,1 kWh/m² 15,0
 56,1 kWh/m² 3,1

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

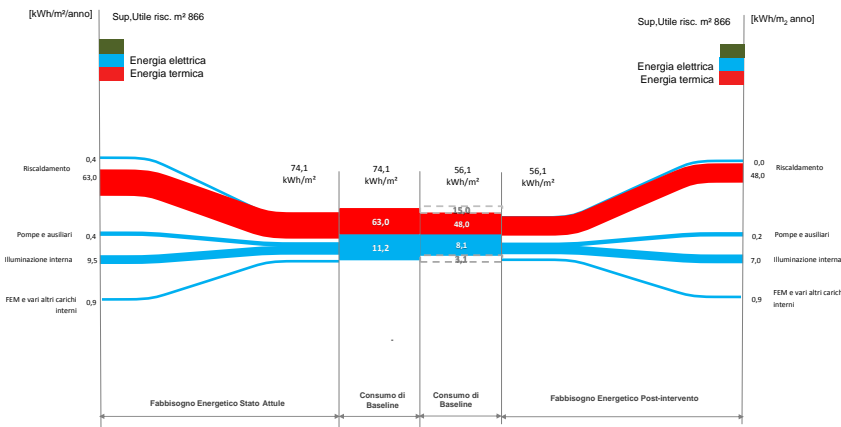


Figura 9.5 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

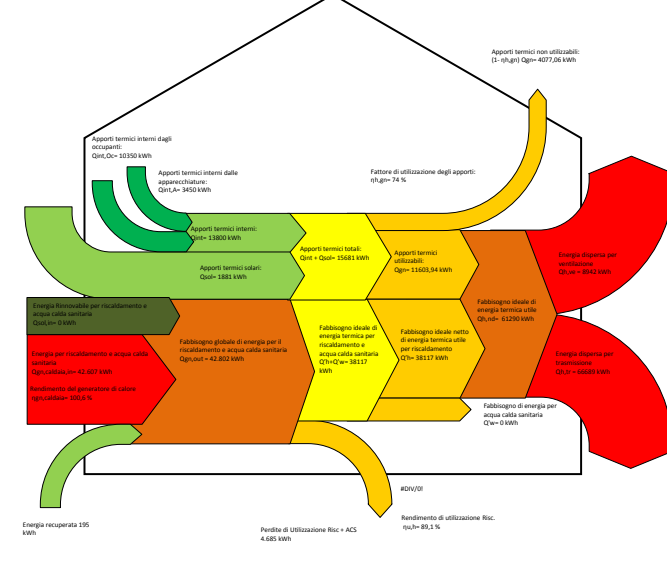
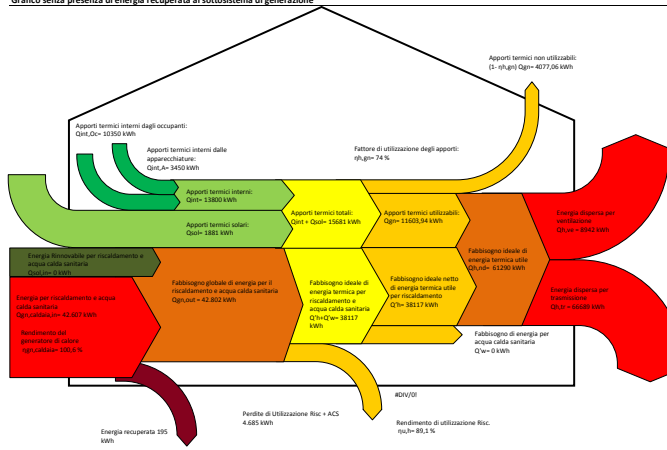


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda
 Output
 Input

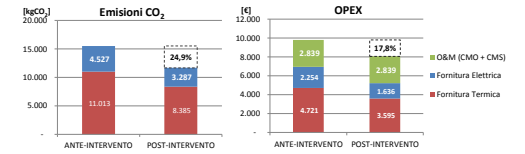
Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il File Analisifin.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – (tomo interventi)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	RIUZIONE DAL RISPARMIO
Rendimento di regolazione	[%]	80,3	98	-21,3%
Rendimento di generazione	[%]	88,4	100	-13,1%
Potenza elettrica installata per illuminazione	[W]	6640	3424	46,4%
#DIV/0!				
Q _{ut,ideale}	[kWh]	55.939	42.591	23,9%
EF _{totale}	[kWh]	9.893	7.182	27,4%
Q _{ut,net}	[kWh]	54.519	41.510	23,9%
EF _{totale,pre}	[kWh]	9.894	7.038	27,4%
EF _{totale,post}	[kWh]	11.013	8.385	23,9%
Emissioni CO2 Termico	[kgCO2]	4.527	3.287	27,4%
Emissioni CO2 Elettrico	[kgCO2]	15.540	11.671	24,9%
Emissioni CO2 TOT	[kgCO2]	20.067	14.958	25,5%
Fornitura Termica, C _g	[€]	4.721	3.595	23,9%
Fornitura Elettrica, C _e	[€]	2.254	1.636	27,4%
Fornitura Energia, C _g	[€]	6.975	5.231	24,3%
C _{tot}	[€]	2.556	2.554	0,0%
C _{tot}	[€]	201	204	0,0%
ΔGM (C _{tot} + C _g)	[€]	2.829	2.839	0,0%
OPEx	[€]	8.815	8.071	17,8%
Classe energetica	[I]	F	G	-1 CLASSE

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CORREZIONE	C _g
Vettore termico	Gas naturale	[kgCO2/kWh]	0,087
Vettore elettrico	Elettricità	[kgCO2/kWh]	0,233

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



SENZA INCENTIVI														
	% ΔE	% Δ_{CO2}	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	n	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM1	10,87%	11,27%	€ 758,28	€ -	€ -	€ 6.629,00	8,6	10,8	15	€ 1.413,01	7,24%	0,21	N/A	N/A
EEM2	17,69%	18,31%	€ 1.234,25	€ -	€ -	€ 19.801,00	16,0	20,5	15	-€ 5.479,12	-0,99%	-0,28	N/A	N/A
EEM3	7,26%	6,55%	€ 506,41	€ -	€ -	€ 9.589,00	18,3	23,3	15	-€ 3.512,51	-2,91%	-0,37	N/A	N/A
SCN1	10,87%	11,27%	€ 758,28	€ -	€ -	€ 6.629,00	ND	ND	15	ND	ND	ND	ND	ND
SCN2	25,01%	24,89%	€ 1.744,29	€ -	€ -	€ 29.390,00	ND	ND	25	ND	ND	ND	ND	ND

CON INCENTIVI														
	% ΔE	% Δ_{CO2}	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	n	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM1	10,87%	11,27%	€ 758,28	€ -	€ -	€ 6.629,00	4,8	6,0	15	€ 3.773,90	13,62%	0,57	N/A	N/A
EEM2	17,69%	18,31%	€ 1.234,25	€ -	€ -	€ 19.801,00	11,6	16,0	15	-€ 1.229,12	2,70%	-0,06	N/A	N/A
EEM3	7,26%	6,55%	€ 506,41	€ -	€ -	€ 9.589,00	9,9	15,1	15	-€ 97,42	3,79%	-0,01	N/A	N/A
SCN1	10,87%	11,27%	€ 758,28	€ -	€ -	€ 6.629,00	10,17	7,04	15	-€ 2.179,00	#NUM!	-0,329	0,82	-0,215
SCN2	25,01%	24,89%	€ 1.744,29	€ -	€ -	€ 29.390,00	20,25	-17,95	25	-€ 5.925,00	-1,34%	-0,202	0,795	0,168