

Scuola materna Monticelli e scuola elementare Duca Abruzzi E1632

Via Adamo Centurione 6,19

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Agosto/2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

N:ER
INGEGNERIA

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

CAPITOLO 2

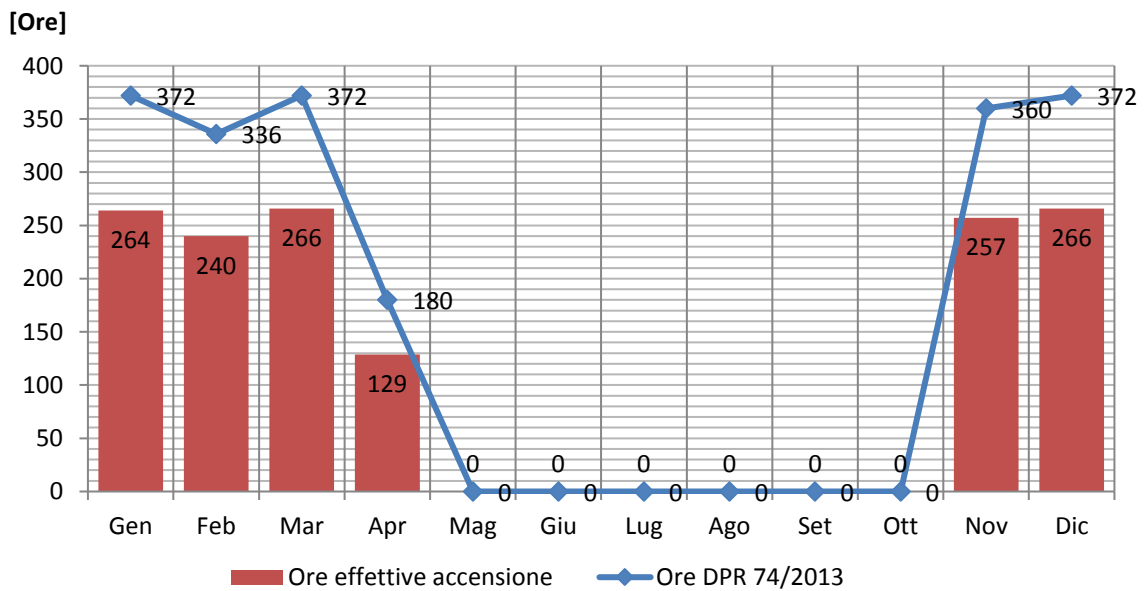
Legenda

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	22	12	264
Feb	28	28	12	336	20	12	240
Mar	31	31	12	372	22	12	266
Apr	30	15	12	180	11	12	129
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	21	12	257
Dic	31	31	12	372	22	12	266
	365	166		1992	118		1421

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

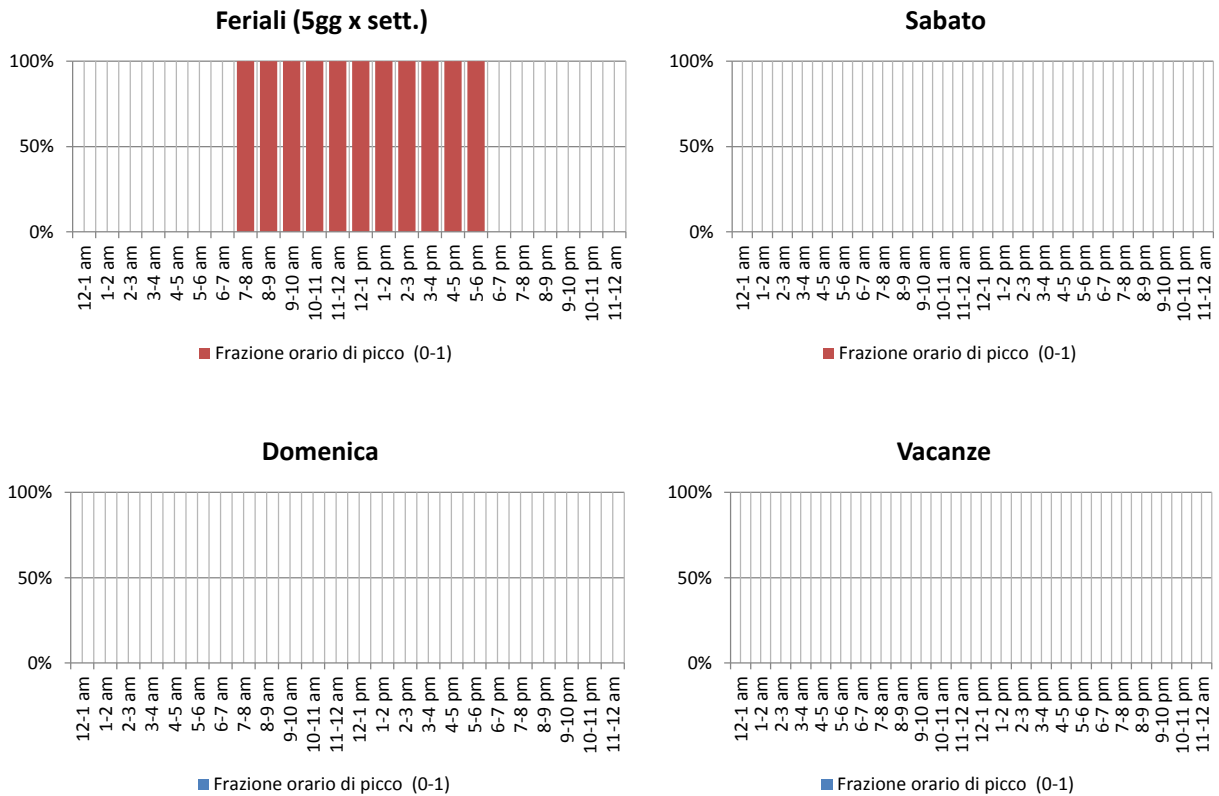
Legenda

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

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

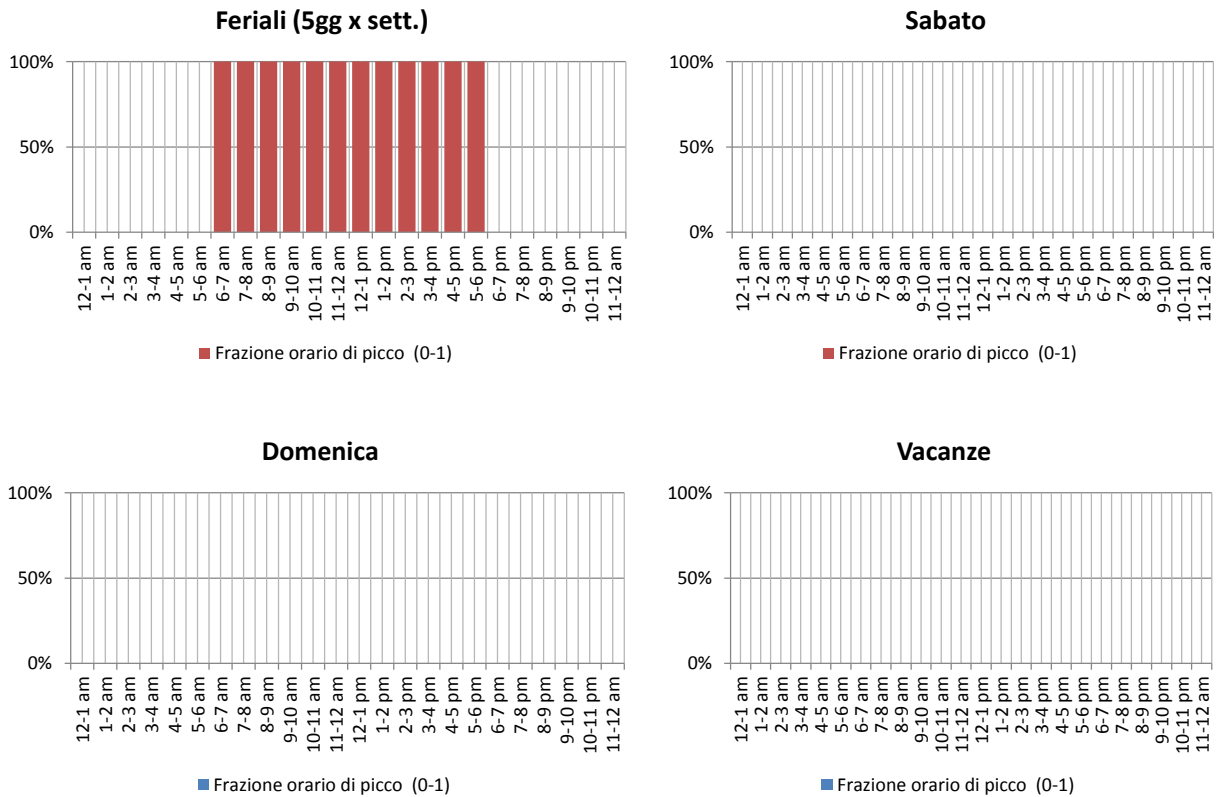


Zona termica:

Materna Monticelli

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 Materna Monticelli

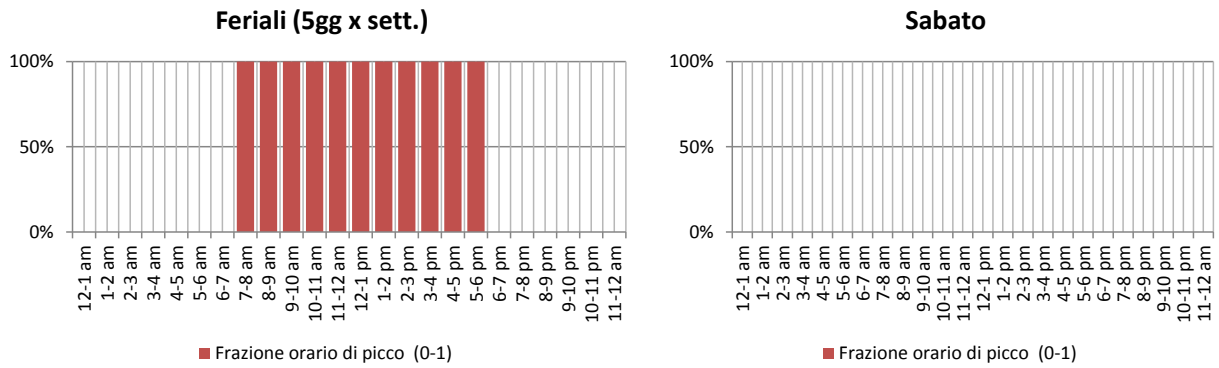


Zona termica:

Cucina Duca Abruzzi

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	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 Cucina Duca Abruzzi

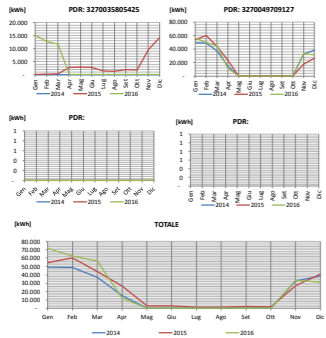


Legenda:
- Completamento lavori per l'anno di riferimento.
- Valori di riferimento.

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

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 consumption metrics like Gas, Elett, and Totale.

Figura 5.1 - Andamento mensile dei consumi termici fatturati



Legenda:
- Completamento lavori per l'anno di riferimento.
- Valori di riferimento.

Tabella 5.7 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il triennio di riferimento

Table with columns for months and years, divided into sections for different phases (F1, F2, F3, F4) and total consumption.

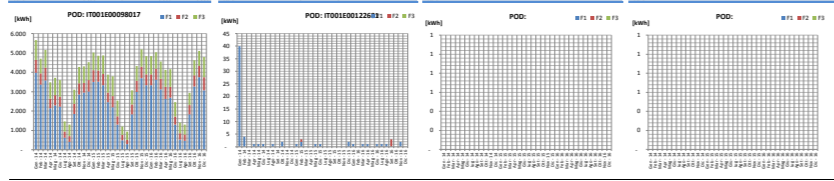


Figura 5.2 - Confronto tra i profili elettrici reali e i consumi POD per il triennio di riferimento

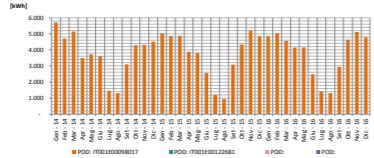
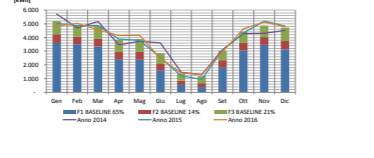


Figura 5.3 - Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di BaseLine per il triennio di riferimento



Legenda:
- I dati in grigio sono quelli relativi al periodo di riferimento per l'ultimo anno disponibile, eccetto i mesi di lavoro di riferimento.

Tabella 5.8 - Consumi mensili elettrici di BaseLine

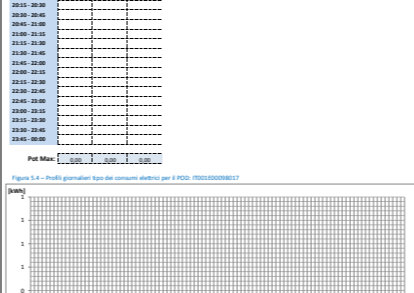
Table with columns for months and years, showing monthly electricity consumption for different phases and total.



Tabella 5.8 - Consumi mensili elettrici di BaseLine

Table with columns for phases (F1, F2, F3, F4) and total consumption.

Figura 5.4 - Profili giornalieri dei consumi elettrici per il POD IT001000098017



Legenda:
- Aggiungere eventuali ulteriori ulteriori consumi elettrici e relativi dati non fatturati.

Tabella 5.11 - BaseLine delle emissioni di CO2

Table with columns for energy source (Gas naturale, Energia elettrica) and CO2 emissions (kg CO2/m3).

Figura 5.6 - Rappresentazione grafica della BaseLine dei consumi e delle emissioni di CO2

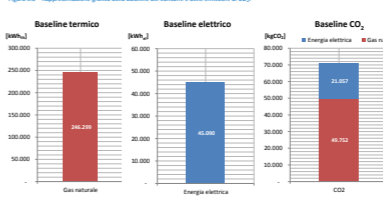


Figura 5.7 - Indici di performance energetica e relative emissioni di CO2, valuti in funzione della superficie utile riscaldata



Legenda:
- Aggiungere eventuali ulteriori ulteriori consumi elettrici e relativi dati non fatturati.

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

Table with columns for energy source (Gas naturale, Energia elettrica) and various performance indicators like COP, COPeff, etc.

Figura 5.7 - Indici di performance energetica e relative emissioni di CO2, valuti in funzione della superficie utile riscaldata

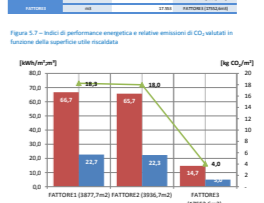
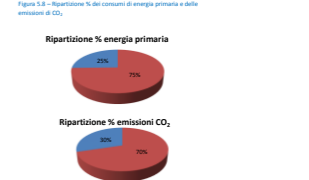


Figura 5.8 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



CAPITOLO 6

Legenda

Output
Input

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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
46.346	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,occ} = 46346,21 kWh
15.449	kWh	Apporti termici interni dagli apparecchiature: Q _{int,app} = 15448,75 kWh
61.795	kWh	Apporti termici interni: Q _{int,tot} = 61795 kWh
142.213	kWh	Apporti termici totali: Q _{int,tot} + Q _{int,occ} = 142213 kWh
204.048	kWh	Apporti termici totali: Q _{int,tot} + Q _{int,app} = 204048 kWh
186.500	kWh	Apporti termici utilizzabili: r _{h,gr} Q _{int,tot} = 186499,872 kWh
17.548	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - r _{h,gr}) Q _{int,tot} = 17548,128 kWh
91	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: r _{h,gr} = 91,4 %
140.330	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{tot,ideale} = 140285 kWh
110.034	kWh	Energia necessaria per ventilazione: Q _{vent} = 110034 kWh
135.758	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{tot,globale} = 135758 kWh
133.177	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _{tot,ideale} - Q _{vent} = 133177 kWh
1.184	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ACS} = 1184 kWh
134.361	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{tot,ideale} + Q _{ACS} = 134361 kWh
59	%	Rendimento di utilizzazione Risc: r _{u,r} = 59 %
93	%	Rendimento di utilizzazione ACS: r _{u,acs} = 93 %
226.048	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{tot,globale} + Q _{ACS} = 226048 kWh
1.278	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ACS} + Q _{ACS} = 1278 kWh
227.326	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{tot,globale} + Q _{ACS} = 227326 kWh
		Energia rinnovabile per riscaldamento: Q _{ren,risc} = 0 kWh
		Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{ren,acs} = 0 kWh
		Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{ren,tot} = 0 kWh
89	%	Rendimento del generatore di calore: r _g = 89 %
254.266	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{tot,risc} = 254266 kWh
1.436	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{ACS} = 1436 kWh
255.702	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{tot,risc} + Q _{ACS} = 255702 kWh
28.376	kWh	Perdite di Generazione: P _{gen} = 28376 kWh
92.871	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: Q _{tot,risc} - Q _{tot,globale} = 92871 kWh
94	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: Q _{ACS} - Q _{ACS} = 94 kWh
92.965	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS: Q _{tot,risc} - Q _{tot,globale} + Q _{ACS} - Q _{ACS} = 92965 kWh
59	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS: r _{u,r+acs} = 59 %
88,9	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: r _{g,risc} = 88,9 %
88,9	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: r _{g,risc} = 88,9 %
88,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: r _{g,acs} = 88,0 %

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

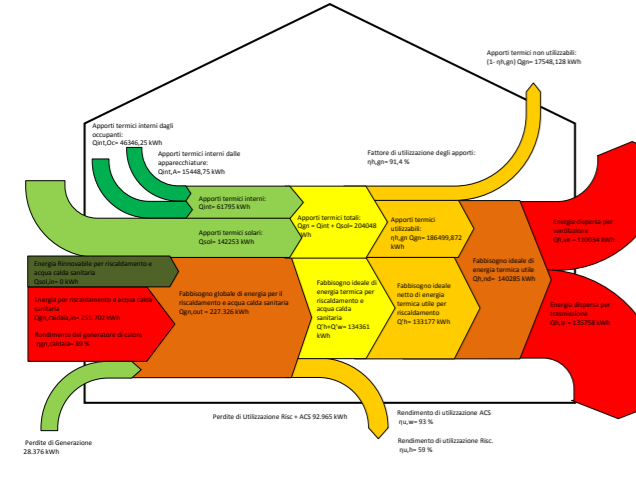
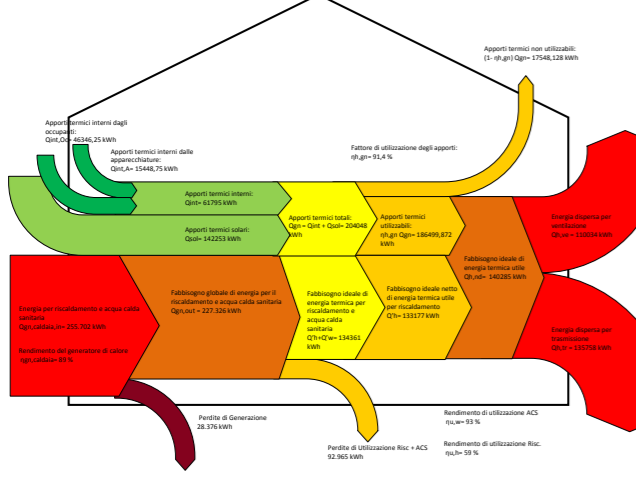


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



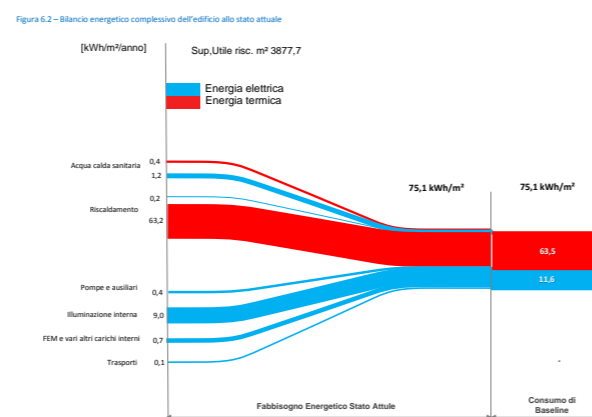
Legenda

Output
Input

NB: Aggiornare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. In° sono quelli di superficie utile dalle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "fino (congruati model)" cancellare i relativi

Parametro	Valore	Unità	Parametro	Valore	Unità
Consumo elettrico	39,86	kWh/m²	Consumo elettrico	39,86	kWh/m²
Consumo termico	6,47	kWh/m²	Consumo termico	6,47	kWh/m²
Consumo totale	46,33	kWh/m²	Consumo totale	46,33	kWh/m²

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



Parametro	Valore	Unità
Energia elettrica*	39,86	kWh/m²
Energia termica**	6,47	kWh/m²
Consumo totale	46,33	kWh/m²

Validazione consumo baseline

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Legenda

Output
Input

NB: Aggiornare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. In° sono quelli di superficie utile dalle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "fino (congruati model)" cancellare i relativi

Parametro	Valore	Unità
Energia elettrica*	39,86	kWh/m²
Energia termica**	6,47	kWh/m²
Consumo totale	46,33	kWh/m²

Validazione consumo baseline

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

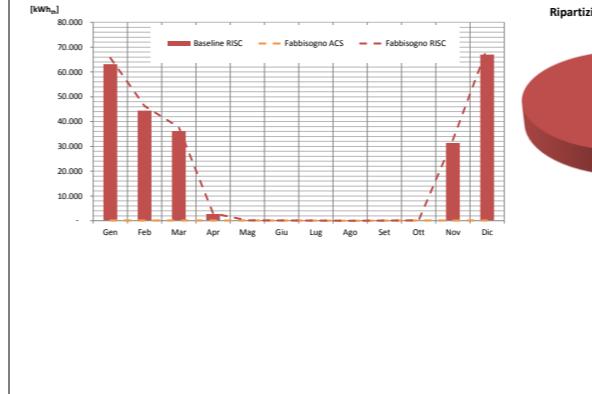
Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Figura 6.3 - Confronto tra il profilo mensile di Baseline Termico e il profilo mensile di GG r/f



Parametro	Valore	Unità
Energia elettrica*	39,86	kWh/m²
Energia termica**	6,47	kWh/m²
Consumo totale	46,33	kWh/m²

Parametro	Valore	Unità
Energia elettrica*	39,86	kWh/m²
Energia termica**	6,47	kWh/m²
Consumo totale	46,33	kWh/m²

Validazione consumo baseline

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

Consumo base OK

CAPITOLO 7

Legenda

Output
Input

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

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

PDR: 3270035805425	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
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								
Totale								#DIV/0!
ANNO 2015								
Gen - 15	3,0	3,9	0,4	0,5	1,0	8,8	66	0,134
Feb - 15	8,4	3,6	1,1	1,3	1,9	16,2	184	0,088
Mar - 15	12,8	3,9	1,7	2,0	2,7	23,1	281	0,082
Apr - 15	83,9	3,9	34,3	50,4	23,6	196,1	2.788	0,070
Mag - 15	86,8	3,9	39,6	60,6	26,1	216,9	2.883	0,075
Giu - 15	83,9	3,9	35,4	58,0	39,9	221,0	2.788	0,079
Lug - 15	40,7	3,9	18,0	29,4	20,2	112,1	1.413	0,079
Ago - 15	38,0	3,9	16,8	27,4	18,9	105,0	1.319	0,080
Set - 15	55,1	3,9	24,3	39,7	27,1	150,1	1.912	0,078
Ott - 15	54,3	3,9	23,3	39,9	26,7	148,0	1.856	0,080
Nov - 15	277,4	3,9	116,6	213,3	134,5	745,6	9.486	0,079
Dic - 15	416,5	3,9	175,1	320,2	201,5	1.117,1	14.243	0,078
Totale	1.161	46	487	843	524	3.060	39.218	0,078
ANNO 2016								
Gen - 16	403,7	3,5	189,7	301,8	167,1	1.066	15.147	0,070
Feb - 16	350,7	3,5	157,5	287,8	175,9	975	12.802	0,076
Mar - 16	323,1	3,5	145,1	265,2	162,1	899	11.794	0,076
Apr - 16	0,7	2,6	0,2	0,3	0,7	4	47	0,095
Mag - 16	0,7	2,6	0,2	0,3	0,7	4	47	0,095
Giu - 16	0,7	2,6	0,2	0,3	0,7	4	47	0,095
Lug - 16	0,6	2,6	0,1	0,3	0,7	4	38	0,113
Ago - 16	0,6	2,6	0,1	0,3	0,7	4	38	0,113
Set - 16	0,8	2,6	0,2	0,3	0,7	5	47	0,096
Ott - 16	2,0	2,6	0,2	0,7	0,9	6	104	0,062
Nov - 16	2,2	2,6	0,2	0,8	0,9	7	113	0,059
Dic - 16	2,4	2,6	0,3	0,9	0,9	7	122	0,057
Totale	1.088	34	494	859	512	2.987	40.346	0,074

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

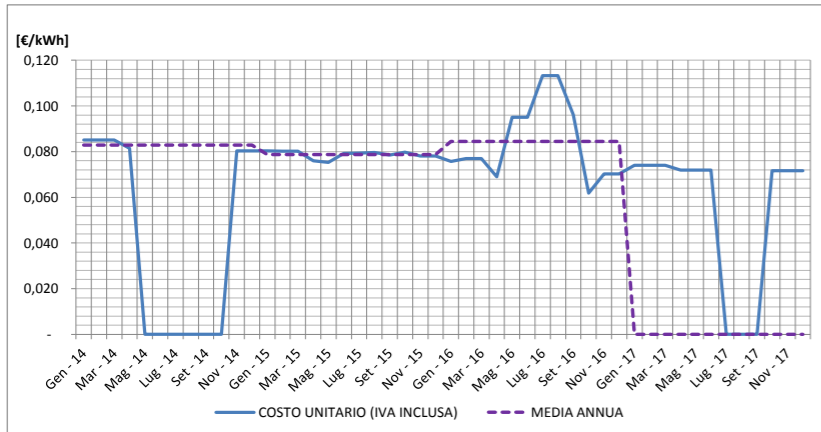
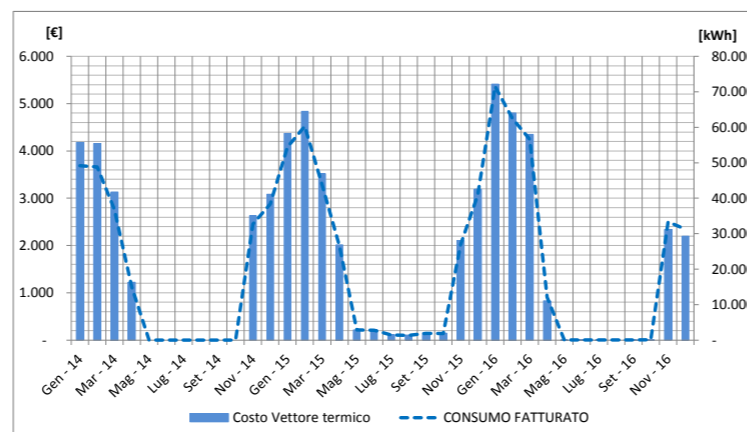


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



PCV, kWh/sm3	Riduzione	CONSUMO ANNUO DI BASELINE					ANNO 2017
		Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc] (*)	[€/smc] (**)	
5%	1° TR		143.813	15.267	0,734	0,697	10.646
	2° TR		2.762	293	0,713	0,677	199
	3° TR		-	-	0,690	0,656	-
	4° TR		98.342	10.440	0,711	0,675	7.051
			244.917	26.000			17.896
							Media, CuQ

Nota
(*) Valore calcolato da foglio "gas-MTutela_Rev01.xlsx"
(**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

Legenda

Output
Input

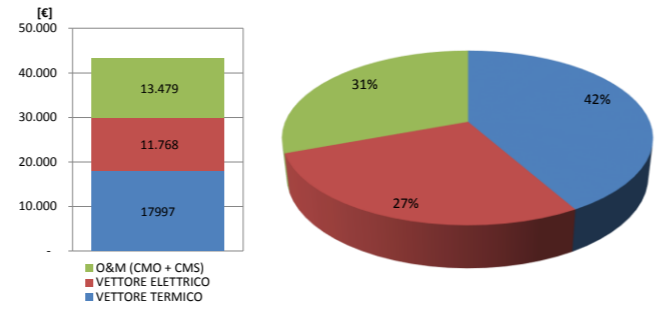
NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2014	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	
-	#DIV/0!	1.257	5.710	0,220	0,230
-	#DIV/0!	1.070	4.710	0,227	0,230
-	#DIV/0!	1.147	5.162	0,222	0,230
-	#DIV/0!	790	3.476	0,227	0,230
-	#DIV/0!	837	3.716	0,225	0,230
-	#DIV/0!	813	3.596	0,226	0,230
-	#DIV/0!	362	1.463	0,247	0,230
-	#DIV/0!	316	1.295	0,244	0,230
-	#DIV/0!	733	3.108	0,236	0,230
-	#DIV/0!	987	4.285	0,230	0,230
-	#DIV/0!	1.001	4.314	0,232	0,230
-	#DIV/0!	1.031	4.524	0,228	0,230
-	#DIV/0!	10.343	45.359	0,228	0,230
CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2015	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	
[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	
-	#DIV/0!	1.092	5.020	0,218	0,204
-	#DIV/0!	1.044	4.865	0,215	0,204
-	#DIV/0!	1.024	4.877	0,210	0,204
-	#DIV/0!	764	3.882	0,197	0,204
-	#DIV/0!	731	3.795	0,193	0,204
-	#DIV/0!	500	2.533	0,197	0,204
-	#DIV/0!	267	1.202	0,222	0,204
-	#DIV/0!	212	933	0,228	0,204
-	#DIV/0!	583	3.072	0,190	0,204
-	#DIV/0!	786	4.330	0,181	0,204
-	#DIV/0!	929	5.187	0,179	0,204
-	#DIV/0!	1.067	4.848	0,220	0,204
-	#DIV/0!	8.999	44.544	0,202	0,204
CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2016	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	
[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	
-	#DIV/0!	987	4.847	0,204	0,207
-	#DIV/0!	940	5.031	0,187	0,207
-	#DIV/0!	843	4.554	0,185	0,207
-	#DIV/0!	767	4.137	0,185	0,207
-	#DIV/0!	788	4.166	0,189	0,207
-	#DIV/0!	510	2.454	0,208	0,207
-	#DIV/0!	317	1.405	0,226	0,207
-	#DIV/0!	285	1.293	0,220	0,207
-	#DIV/0!	632	2.942	0,215	0,207
-	#DIV/0!	1.013	4.629	0,219	0,207
-	#DIV/0!	1.153	5.113	0,225	0,207
-	#DIV/0!	1.068	4.795	0,223	0,207
-	#DIV/0!	9.305	45.366	0,205	0,207
P.U. DI BASELINE					
[€/kWh] (**)	[€]	ANNO 2017	[€/kWh]		
0,257	3.721	Gen - 17	0,257	0,262	
		Feb - 17	0,257	0,262	
		Mar - 17	0,257	0,262	
		Apr - 17	0,257	0,262	
0,257	3.064	Mag - 17	0,257	0,262	
		Giu - 17	0,257	0,262	
		Lug - 17	0,266	0,262	
0,266	1.039	Ago - 17	0,266	0,262	
		Set - 17	0,266	0,262	
		Ott - 17	0,267	0,262	
0,267	3.945	Nov - 17	0,267	0,262	
		Dic - 17	0,267	0,262	
0,261	11.770	Media, CuEE	0,261		

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 _{TC}	C _C	EE _{baseline}	C _{EE}	C _{EE}	C _{MO}	C _{MS}	C _{MS}	
[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Servizio A		31.026	244.908	0,073	17.895	45.090	0,261	11.768	13.131	10.373	2.757	42.794
Altro		348	1.391	0,073	102				348	313	35	450
Servizio A	Tot		246.299	0,073	17.997			13.479	10.687	2.792		43.244
Altro												

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



olato dal foglio *elettricità non

ne di Genova

CAPITOLO 8
EEM1: Valvole termostatiche e pompa inverter

Legenda

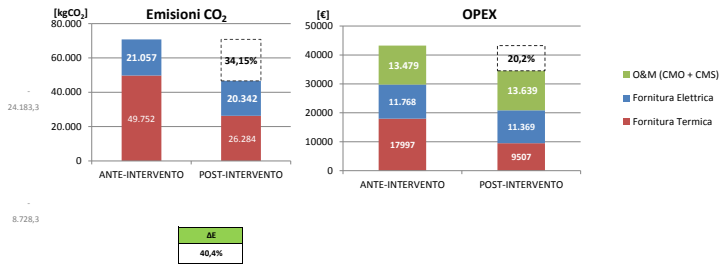
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Valvole termostatiche e pompa ad inverter

CALCOLO RISPARMIO		ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento di regolazione		68	98	-44%
Q _{termico}	[kWh]	255.702	135084,6	47,17%
EE _{termico}	[kWh]	45.469	43.926	3,39%
Q _{elettrico}	[kWh]	246.299	130117	47,17%
EE _{elettrico}	[kWh]	45.090	43560	3,39%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	49.752	26.284	47,17%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	21.057	20.342	3,39%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	70.809	46.626	34,15%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	17997	9507	47,17%
Fornitura Elettrica, C ₁	[€]	11.768	11.369	3,39%
Fornitura Energia, C₂	[€]	29.765	20.876	29,86%
C ₁₀₀	[€]	10.687	10.847	-1,5%
C ₁₀₅	[€]	2.792	2.792	0,0%
O&M (C₁₀₀ + C₁₀₅)	[€]	13.479	13.639	-1,2%
OPEX	[€]	43.244	34.516	20,2%
Classe energetica	[]	D	D	

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 _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,073
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,261

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

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

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	7.052 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	1.410 [€/anno]

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

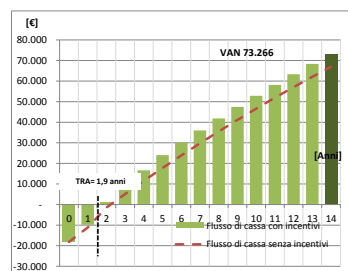
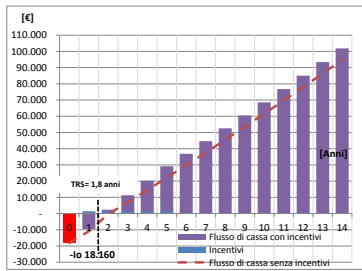


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	I ₀	€ 17.631
Oneri finanziari I ₀	OF	[] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{max}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno 1.410
Durata incentivo	n _i	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		
	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	2,2 1,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	2,3 1,9
Valore attuale netto	VAN	66.987 73.266
Tasso interno di rendimento	TIR	44,4% 51,4%
Indice di profitto	IP	3,80 4,16

TRS= 1,8 anni

TRA= 1,9 anni

Anno	CAPEX			COSTI		RISPARMI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi					
	I ₀	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA		
0	-17.631	-	529	-	-	-	-	1,000	18.160	-	18.160	-	18.160	-	18.160	-	18.160	
1	-	-	-	35.795	28.553	1.410	7.241	0,962	7.241	-	10.919	6.963	11.197	8.652	-	9.508	8.319	9.841
2	-	-	-	36.147	28.818	1.410	7.329	0,925	10.509	-	410	9.716	1.481	11.919	2.411	11.020	1.179	1.179
3	-	-	-	36.504	29.085	1.410	7.419	0,889	7.419	7.009	6.595	5.114	8.829	11.240	7.849	9.028	9.028	9.028
4	-	-	-	36.864	29.356	1.410	7.509	0,855	7.509	14.518	6.419	11.532	8.919	20.159	7.624	16.652	16.652	16.652
5	-	-	-	37.229	29.629	1.410	7.600	0,822	7.600	22.118	6.247	17.779	9.011	29.170	7.406	24.058	24.058	24.058
6	-	-	-	37.597	29.905	-	7.693	0,790	7.693	29.810	6.079	23.859	7.693	36.862	6.079	30.138	30.138	30.138
7	-	-	-	37.970	30.184	-	7.786	0,760	7.786	37.596	5.917	29.775	7.786	44.649	5.917	36.055	36.055	36.055
8	-	-	-	38.346	30.465	-	7.881	0,731	7.881	45.477	5.758	35.534	7.881	52.529	5.758	41.813	41.813	41.813
9	-	-	-	38.727	30.750	-	7.977	0,703	7.977	53.453	5.604	41.138	7.977	60.506	5.604	47.417	47.417	47.417
10	-	-	-	39.111	31.038	-	8.073	0,676	8.073	61.527	5.454	46.592	8.073	68.579	5.454	52.871	52.871	52.871
11	-	-	-	39.500	31.329	-	8.172	0,650	8.172	69.698	5.308	51.900	8.172	76.751	5.308	58.179	58.179	58.179
12	-	-	-	39.894	31.623	-	8.271	0,625	8.271	77.969	5.166	57.066	8.271	85.022	5.166	63.345	63.345	63.345
13	-	-	-	40.291	31.920	-	8.371	0,601	8.371	86.341	5.028	62.094	8.371	93.393	5.028	68.373	68.373	68.373
14	-	-	-	40.693	32.220	-	8.473	0,577	8.473	94.814	4.893	66.987	8.473	101.866	4.893	73.266	73.266	73.266

EEM2: Impianto fotovoltaico

Legenda

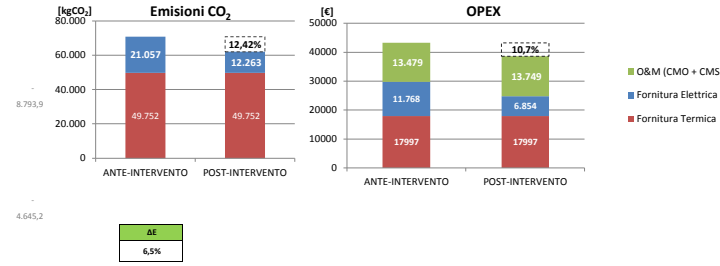
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – (nome intervento)

CAPOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Energia elettrica prelevata dalla rete	[kWh]	45448	26480	42%
Q _{termo}	[kWh]	255.702	255.702	0,00%
EE _{termo}	[kWh]	45.469	26.480	41,76%
Q _{elettr}	[kWh]	246.299	246.299	0,00%
EE _{elettr}	[kWh]	45.090	26.259	41,76%
Emiss. CO2 Termico	[tCO ₂]	49.752	49.752	0,00%
Emiss. CO2 Elettrico	[tCO ₂]	21.057	12.263	41,76%
Emiss. CO2 TOT	[tCO ₂]	70.809	62.015	12,42%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	17997	17997	0,00%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]	11.768	6.854	41,76%
Fornitura Energia, C ₀	[€]	29.765	24.850	16,51%
C ₀	[€]	10.687	10.900	-2,0%
C ₀	[€]	2.792	2.848	-2,0%
O&M (C ₀ + C ₀)	[€]	13.479	13.749	-2,0%
OPEX	[€]	43.244	38.599	10,7%
Classe energetica	[]	D	D	

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	[tCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,073
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,261

INCENTIVI/AZIONE	
Incentivo complessivo	9.820 [€]
Durata incentivo	20 [Anni]
Incentivo annuo	491 [€/anno]

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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1		
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	I ₀	€ 62.236
Oneri Finanziari %	OF	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{iva}	anni 3
Vita utile	n	anni 20
Incentivo annuo	B	€/anno 491
Durata incentivo	n _i	anni 20
Tasso di attualizzazione	i	3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		
Tempo di rientro semplice	TRS	12,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	15,8
Valore attuale netto	VAN	2.171
Tasso interno di rendimento	TIR	4,4%
Indice di profitto	IP	0,03

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

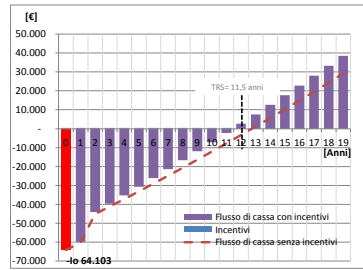
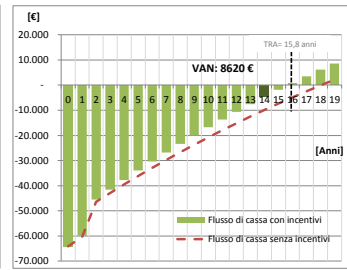


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



TRS= 11,5 anni
TRA= 15,8 anni

Anno	CAPEX		OPEX PRE		OPEX POST		Incentivi		Risparmi		FCFO	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	I ₀	OF	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annuità	FCFO	FCC	FCA		FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA			
0	62.236	1.867	-	-	-	-	-	-	-	-	64.103	64.103	64.103	64.103	64.103	64.103	64.103	64.103	
1	-	-	35.795	31.940	491	3.855	0,962	3.855	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
2	-	-	36.147	32.245	491	3.903	0,955	3.903	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
3	-	-	36.504	32.553	491	3.951	0,889	3.951	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
4	-	-	36.864	32.864	491	4.001	0,855	4.001	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
5	-	-	37.229	33.179	491	4.050	0,822	4.050	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
6	-	-	37.597	33.497	491	4.101	0,790	4.101	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
7	-	-	37.970	33.818	491	4.152	0,760	4.152	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
8	-	-	38.346	34.143	491	4.203	0,731	4.203	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
9	-	-	38.727	34.471	491	4.255	0,703	4.255	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
10	-	-	39.111	34.803	491	4.308	0,676	4.308	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
11	-	-	39.500	35.139	491	4.362	0,650	4.362	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
12	-	-	39.894	35.478	491	4.416	0,625	4.416	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
13	-	-	40.291	35.821	491	4.471	0,601	4.471	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
14	-	-	40.693	36.167	491	4.526	0,577	4.526	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
15	-	-	41.100	36.517	491	4.582	0,555	4.582	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
16	-	-	41.511	36.872	491	4.639	0,534	4.639	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
17	-	-	41.926	37.229	491	4.697	0,513	4.697	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
18	-	-	42.346	37.591	491	4.755	0,494	4.755	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	
19	-	-	42.771	37.957	491	4.814	0,475	4.814	60.248	3.707	60.396	4.346	59.757	4.179	59.924	4.812	59.588	4.012	

CAPITOLO 9 SCENARIO 1
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 dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario.
 Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente in presenza di Caldaia e condensatione considerarsi la voce "Energia recuperata", e assenza di rinnovabile termico cancellare i relativi flussi dal diagramma e rettificandone.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
46.346	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,occ} = 45.090 kWh/anno
15.449	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,eq} = 15.448,75 kWh
61.795	kWh	Apporti termici interni Q _{int,tot} = 61.795 kWh
142.253	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot,tot} = 142.253 kWh
204.048	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot,tot} + Q _{int,eq} = 204.048 kWh
186.500	kWh	Apporti termici utilizzabili Q _{int,tot,tot} - Q _{int,eq} = 186.500 kWh
17.648	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1 - η _{gl}) Q _{int,tot} = 17.648 kWh
1	%	η _{gl,tot} = 0,91 %
82.295	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{ut,ide} = 82.295 kWh
70.085	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{vent} = 70.085 kWh
89.527	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{trasm} = 89.527 kWh
99.509	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{ut,net} = 99.509 kWh
1.184	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS} = 1.184 kWh
100.693	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,net} + Q _{ACS} = 100.693 kWh
85	%	Rendimento di utilizzazione Rec η _{ut} = 84,75 %
93	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ACS} = 93,64 %
117.414	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{ut,net} + Q _{ACS} = 117.414 kWh
1.278	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS,tot} = 1.278 kWh
118.692	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,net} + Q _{ACS,tot} = 118.692 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{ut,r} = 0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{ACS,r} = 0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,r,tot} = 0 kWh
95	%	Rendimento del generatore di calore η _{gl,caldaia} = 95 %
123.594	kWh	Energia per riscaldamento Q _{ut,r,tot} + Q _{ut,net} = 123.594 kWh
1.345	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS,tot} = 1.345 kWh
124.939	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,r,tot} + Q _{ACS,tot} = 124.939 kWh
6.247	kWh	Perdite di Generazione Q _{gen} = 6.247 kWh
17.905	kWh	Perdite di Utilizzazione Rec Q _{ut,r,tot} - Q _{ut,net} = 17.905 kWh
542	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS Rec Q _{ACS,tot} - Q _{ACS} = 542 kWh
17.959	kWh	Perdite di Utilizzazione Rec + ACS Q _{ut,r,tot} - Q _{ut,net} + Q _{ACS,tot} - Q _{ACS} = 17.959 kWh
85	%	Rendimento di utilizzazione Rec + ACS η _{gl,tot} = 84,82 %
95,0	%	Rendimento di utilizzazione di generazione η _{gl,gen} = 95,00 %
95,0	%	Rendimento di sottostema di generazione per riscaldamento η _{gl,r} = 95,00 %
-	%	Rendimento di sottostema di generazione per ACS η _{gl,ACS} = 93,64 %

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

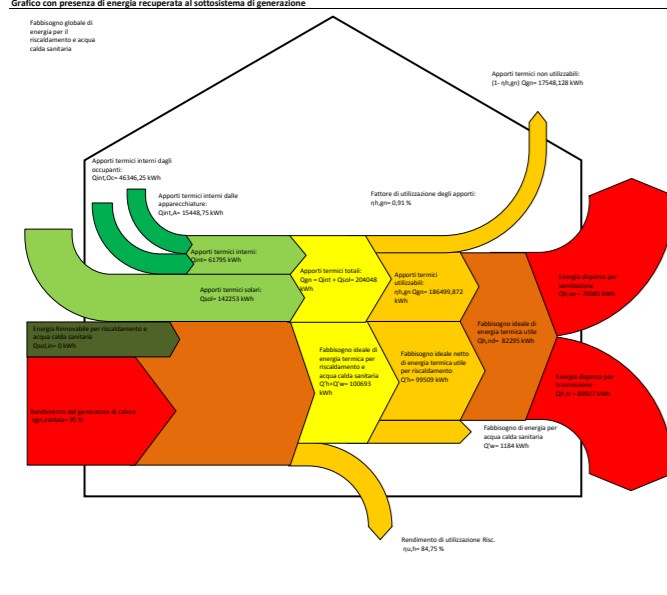
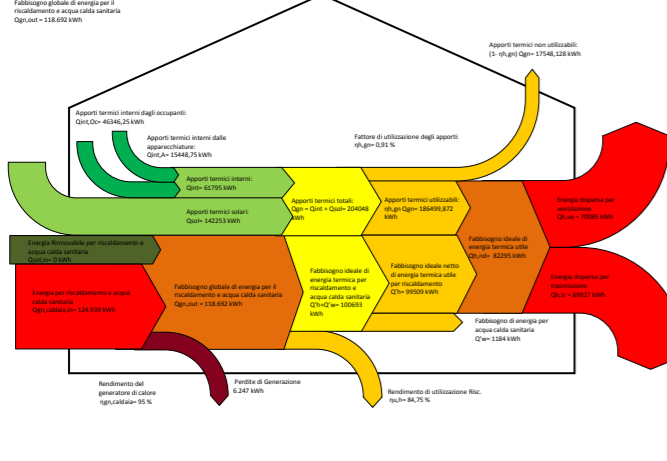


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



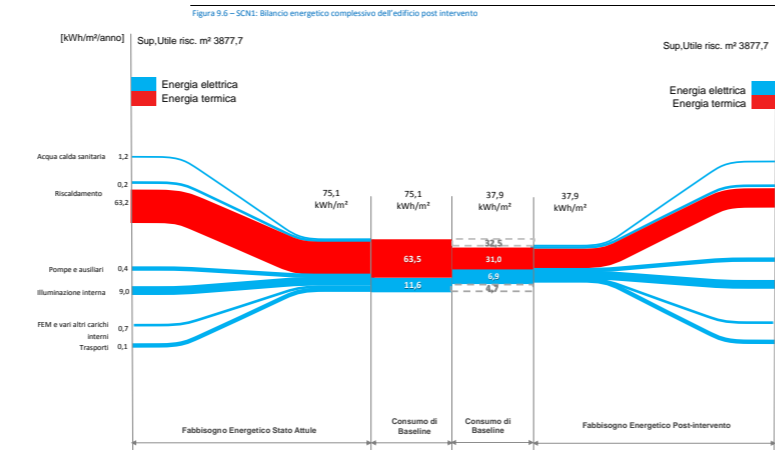
Legenda
 Output
 Input

NE: Aggiungere le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibili dal Formato Forma per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congrua modello)" 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* kWh	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m ²	Fabbisogno termico Teorico Pre intervento	Fabbisogno termico Teorico Post intervento	Risparmio termico %	Fabbisogno Termico post intervento* kWh	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m ²
Acqua calda sanitaria	E _{ACS,acc,gr}	4.758	4.757	0,4%	4.671	1,2	1.436	1.345	6,3%	1.250	0,3
Riscaldamento	E _{ut,acc,gr}	776	408	47,4%	405	0,1	254.266	123.594	51,4%	119.072	30,7
Illuminazione interna	E _{ut,ill}	35.085	18.099	48,4%	17.968	4,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{ut,pom,e} + E _{ut,acc,e}	1.703	531	68,8%	529	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{ut,fem} + E _{ut,acc,i}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Trasporti	E _{ut,tra}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E _{ut,tot}	45.469	26.942	40,7%	26.694	6,9	255.702	124.939	51,1%	120.323	31,0
Consumo Post Intervento**	E _{ut,post}	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
66,64	109,25
5,74	9.303,75
254,60	-
7,47	-
36,87	-
7,68	-
379,0	9.403,0

37,9 kWh/m² 32,5
 37,9 kWh/m² 4,7



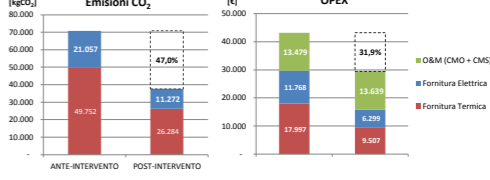
Legenda
 Output
 Input

NE: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisioPT.xls

Tabella 9.6 - Risultati analisi SCN1 - (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	MODIFICAZIONE DA RICERCA
EMS (Rendimento di regolazione)	[kWh/kWh]	68%	98%	-44,1%
EMS (Consumo gas metano)	[kWh]	-	-	-
EMS (Potenza corpi illuminanti)	[kW]	25,9	13,6	-45,9%
EMS (Potenza climatizzatori dell'intervento)	[kW]	-	-	-
Q _{ut,net}	[kWh]	255.702	119.085	47,2%
Q _{ut,r,tot}	[kWh]	45.469	24.339	46,9%
Q _{ACS,tot}	[kWh]	146.209	130.117	42,2%
Q _{ut,tot}	[kWh]	40.200	24.336	46,9%
E _{emiss}	[kgCO ₂ e]	49.752	26.284	47,2%
E _{emiss} CO2 Termico	[kgCO ₂ e]	21.017	11.272	46,9%
E _{emiss} CO2 Elettrico	[kgCO ₂ e]	28.735	15.012	47,2%
E _{emiss} CO2 TOT	[kgCO ₂ e]	70.809	37.555	47,2%
Fornitura Termica, C ₀	[kWh]	17.957	9.507	47,2%
Fornitura Elettrica, C ₀	[kWh]	11.748	6.209	46,9%
Fornitura Energia, C ₀	[kWh]	29.705	15.707	46,9%
C ₀	[kWh]	10.847	5.847	-45,9%
C ₀	[kWh]	2.792	2.792	0,0%
Q _{ut,tot} (C ₀ + C ₀)	[kWh]	13.479	13.489	-0,1%
Q _{ut,tot}	[kWh]	48.244	29.446	39,1%
Class energetica	[E]	D	D	-

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



31.254,2

0,471

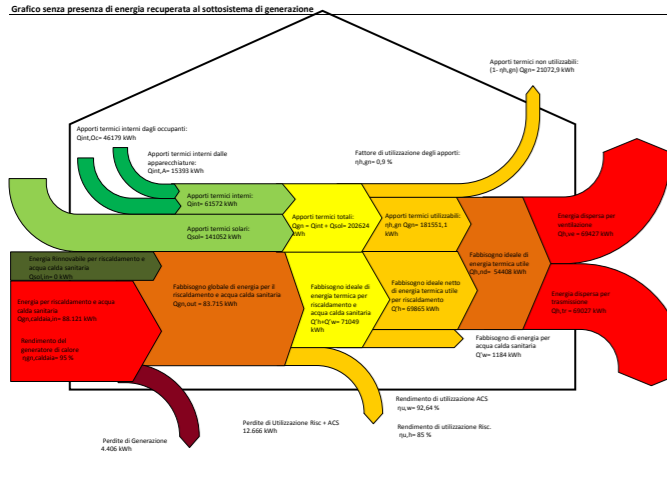
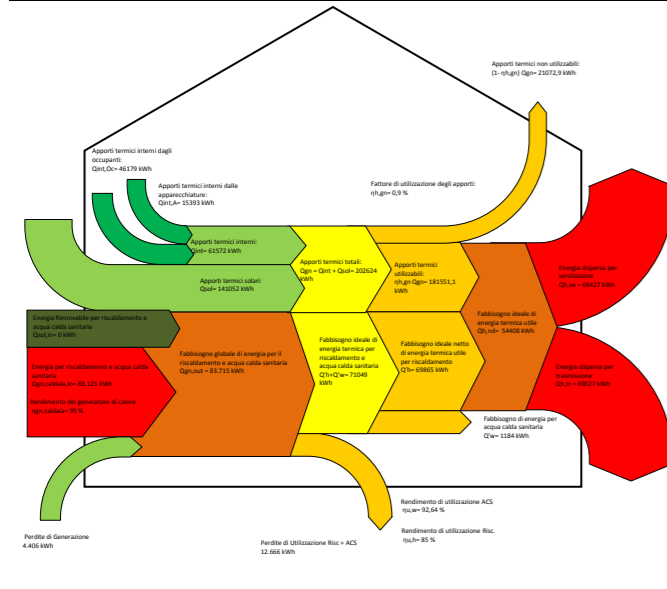
13.797,4

Valore energetico	TIPO VETTORE	FAATTORE DI CONVERSIONE	C ₀
Valore termico	Gas naturale	0,302	0,071
Valore elettrico	Elettrica	0,467	0,261

CAPITOLO 9 SCENARIO 1
Legenda
 Output
 Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO	EF _{totale} = E _{totale} / E _{potenziale}
46.179	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,occ} = 46.179 kWh	EE _{occupanti} = 45.090 kWh/anno
15.393	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,app} = 15.393 kWh	EE _{apparecchiature} = 45.469 kWh/anno
41.572	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 61.572 kWh	EE _{apporti termici} = 11.793 kWh/anno
141.052	kWh	Apporti termici solari Q _{int,sol} = 141.052 kWh	%AE _{solari} = 74,1%
202.424	kWh	Apporti termici solari Q _{int,sol} = Q _{int,occ} + Q _{int,app} + Q _{int,sol} = 202.424 kWh	ΔEE _{solari} = 33.395 kWh/anno
183.511	kWh	Apporti termici utilizzabili Q _{int,util} = Q _{int,sol} = 183.511 kWh	
21.073	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1 - η _g) Q _{int} = 21.073 kWh	
1	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _g = 85,1%	1% < 5% OK
54.458	kWh	Fabbriego globale di energia termica utile Q _{ut,util} = 54.458 kWh	Q _{ut,util} = Q _{ut,base,util}
69.427	kWh	Energia richiesta per riscaldamento Q _{ut,risc} = 69.427 kWh	Q _{ut,risc,base} = 255.702 kWh/anno
69.027	kWh	Energia richiesta per riscaldamento Q _{ut,risc} = 69.027 kWh	Q _{ut,risc,post} = 88.121 kWh/anno
69.865	kWh	Fabbriego globale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{ut,net} = 69.865 kWh	%Q _{ut,net} = 65,5%
1.184	kWh	Fabbriego di energia per acqua calda sanitaria Q _{ut,ACS} = 1.184 kWh	%Q _{ut,ACS} = 161.418 kWh/anno
71.049	kWh	Fabbriego globale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,tot} = 71.049 kWh	
85	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{ut} = 85,1%	4% < 5% OK
83	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ACS} = 82,6%	
82.437	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento Q _{ut,risc,tot} = 82.437 kWh	
1.278	kWh	Fabbriego globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{ut,ACS,tot} = 1.278 kWh	
83.715	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,tot} = 83.715 kWh	
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{ut,risc,ren} = 0 kWh	
-	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{ut,ACS,ren} = 0 kWh	
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,tot,ren} = 0 kWh	
95	%	Rendimento del generatore di calore η _g = 95,1%	
80775,78947	kWh	Energia per riscaldamento E _{risc} = 80775,78947 kWh	
1.345	kWh	Energia per acqua calda sanitaria E _{ACS} = 1.345 kWh	
88.121	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria E _{tot} = 88.121 kWh	
4.406	kWh	Perdite di Generazione P _g = 4.406 kWh	
12.572	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. P _{ur} = 12.572 kWh	
34	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS P _{ACS} = 34 kWh	
12.666	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS P _{ur+ACS} = 12.666 kWh	
85	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS η _{ur+ACS} = 84,87%	
95,0	%	Rendimento di sottostistema di generazione η _g = 95,0%	
95,0	%	Rendimento di sottostistema di generazione per riscaldamento η _{g,risc} = 95,0%	
95,0	%	Rendimento di sottostistema di generazione per ACS η _{g,ACS} = 95,0%	

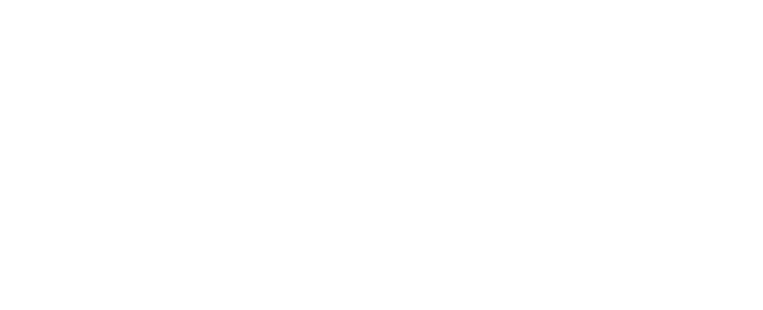
Figura 9.5 - SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento
 Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda
 Output
 Input

PARAMETRO	Ref. Norma UNI TS 11805	Fabbriego elettrico Pre intervento	Fabbriego elettrico Teorico Post intervento	Risparmio elettrico	Fabbriego elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m ²	Fabbriego termico Pre intervento	Fabbriego termico Teorico Post intervento	Risparmio termico	Fabbriego termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m ²
Acqua calda sanitaria	E _{ut,acc,gr}	4.758	4.737	0,4%	4.670	1,2	1.436	1.345	6,3%	1.211	0,3
Riscaldamento	E _{ut,risc,gr}	776	286	63,3%	285	0,1	254.266	88.776	65,9%	83.616	21,6
Illuminazione interna	E _{ut,ill}	35.065	18.099	48,4%	17.968	4,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{ut,pom,e} + E _{ut,acc,e}	1.703	373	78,1%	372	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{ut,fem} + E _{ut,acc}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Immissione in rete (off-sets)	Q _{ut,net}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi esterni	E _{ut,fem} (*)	2.621	2.621	0,0%	2.584	0,7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Frequenza	E _{ut,freq} (*)	546	546	0,0%	538	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E _{ut,tot}	45.469	26.662	41,4%	26.414	6,8	255.702	88.121	65,5%	84.827	21,9
Rinnovabile	E _{ut,ren}	-	14.869	n/a	14.869	3,8	-	-	-	-	-
Consumo Post Intervento	E _{ut,tot}	45.469	11.793	74,06%	11.545	3,0	255.702	88.121	65,54%	84.827	21,9
Immissione in rete (off-sets)	-	-	4.672	n/a	4.672	1,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

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



Legenda
 Output
 Input

CAUSOLA RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	MODIFICAZIONE DA RICORRERE
EMI (Rendimento di regolazione)	[1]	68%	96%	44,1%
EM2 (Energia elettrica prelevata dalla rete)	[kWh]	45448	30460	41,7%
EM3 (Potenza cogli (dumanti))	[kW]	29,9	13,6	47,8%
EM4 (Dispersioni per trasmissione)	[kW]	19,8	72,7	46,9%
Q _{ut,net}	[kWh]	255.702	95.066	62,8%
E _{ut,net}	[kWh]	45.469	9.191	79,8%
Q _{ut,net}	[kWh]	246.299	91.570	62,8%
E _{ut,net}	[kWh]	45.090	9.114	79,8%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO2]	49.752	18.497	62,8%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO2]	21.057	4.256	79,8%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO2]	70.809	22.754	67,9%
Fornitura Termica, C _g	[€]	17.997	6.691	62,8%
Fornitura Elettrica, C _e	[€]	11.768	2.379	79,8%
Fornitura Energia, C _g	[€]	29.765	9.070	69,5%
C _g	[€]	10.687	11.061	-3,5%
C _e	[€]	2.702	2.848	-2,0%
O&M (C _g + C _e)	[€]	13.479	13.909	-3,2%
OPEX	[€]	48.244	22.979	46,9%
Classe energetica	[1]	D	A1	+10,00%

Figura 9.6 - SCN1: Risultati analisi SCN1 - (EEM1-FEM1)



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

Vettori energetici	TPED VETTORI	FATTORI DI CONVERSIONE	C _g
	Tek	Capitale	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,071
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,261

Delta(Esomma) 0,6545

ATTREZZATURE	numero	potenza - W	potenza totale - W	carico - %	h/gg	gg/sett	sett/anno	kWh/y	h/y
pc	34	150	5100	30%	5	5	48	1836	1200
proiettore	3	400	1200	30%	2	5	48	173	480
stampante	2	500	1000	30%	2	5	48	144	480
lavastoviglie	0	3000	0	100%	3	5	48	0	720
frigorifero	0	500	0	30%	24	7	52	0	8736
griglia	0	1000	0	50%	3	5	48	0	720
forno	1	1000	1000	50%	3	5	48	360	720
LIM	0	340	0	50%	3	5	48	0	720
distributore bevande	0	500	0	30%	24	7	52	0	8736
Ascensore	2	3000	6000	40%	5	5	48	2880	1200
FEM	10	50	500	30%	3	5	48	108	720

totale

2621