

Elementare Materna "Burlando" Media "Bertani Ruffini" E758

Via Antonio Burlando 48

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



04/2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



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

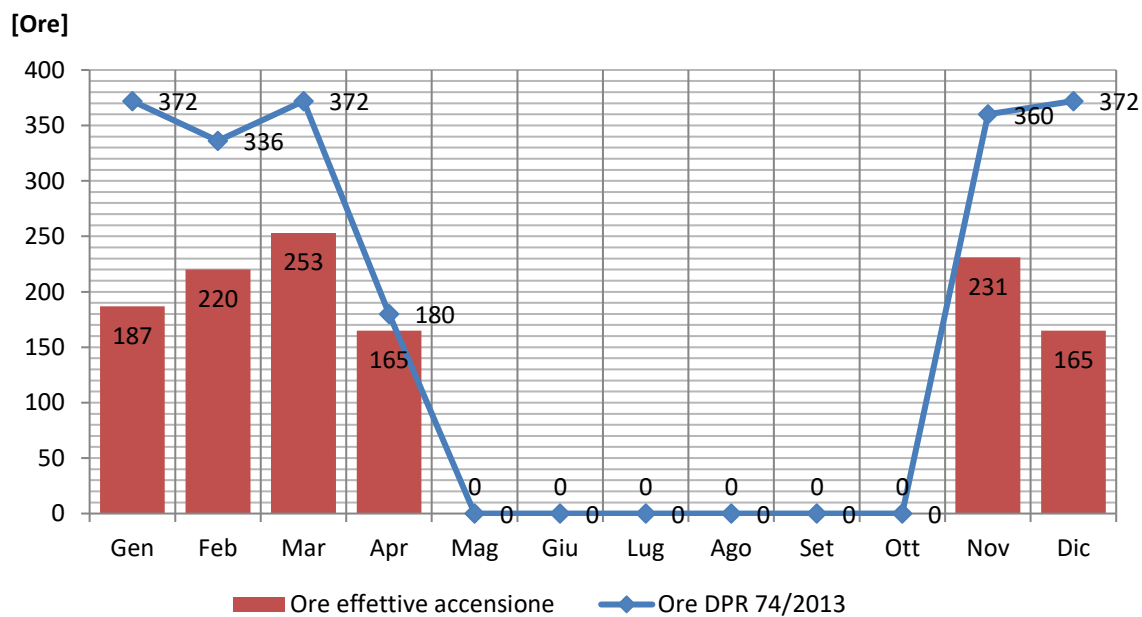
Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore giornaliera accensione DPR 74/2013	Ore accensione DPR 74/2013	Giorni effettivi accensione impianto	Ore giornaliera accensione	Ore effettive accensione
Gen	31	31	12	372	17	11	187
Feb	28	28	12	336	20	11	220
Mar	31	31	12	372	23	11	253
Apr	30	15	12	180	15	11	165
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	11	231
Dic	31	31	12	372	15	11	165
	365	166		1992	111		1221

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-EXXXX, 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

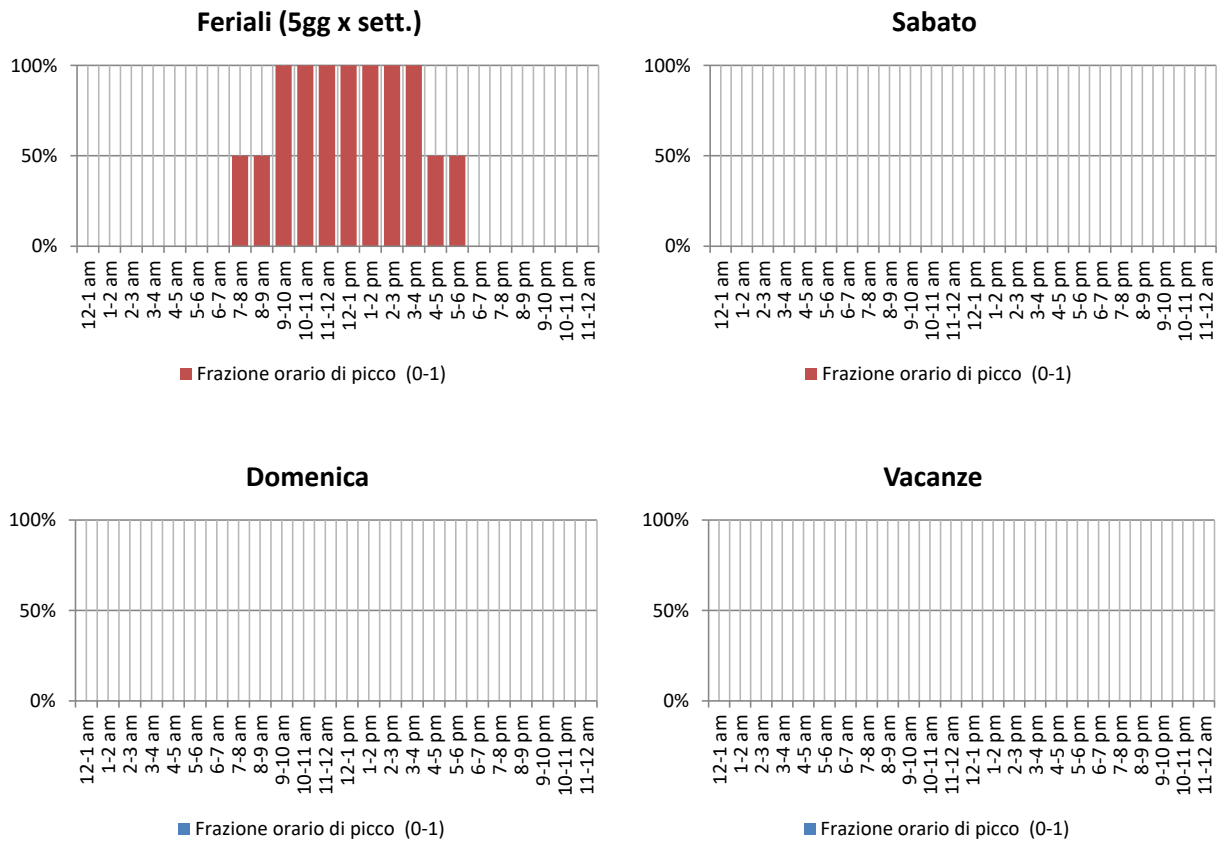
Input

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: [...]

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	0,50	-	-	-
8-9 am	0,50	-	-	-
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	0,50	-	-	-
5-6 pm	0,50	-	-	-
6-7 pm	-	-	-	-
7-8 pm	-	-	-	-
8-9 pm	-	-	-	-
9-10 pm	-	-	-	-
10-11 pm	-	-	-	-
11-12 am	-	-	-	-

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



2 Zona termica: [...]

CAPITOLO 5

Legenda

Output
Input

NB: Compilate una tabella per ogni PDR a servizio dell'edificio.
Eliminare i valori dalle tabelle non utilizzate.

PCI, kWh/sm³ 9,42

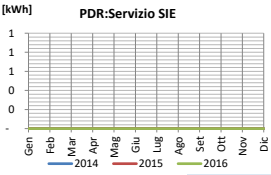
Tabella 5.3 - Consumi mensili di energia termica per il triennio di riferimento - Dati fatturati da società di

PDR: Servizio SIE						
Mese	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Feb	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Mar	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Apr	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Mag	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Giu	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Lug	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Ago	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Set	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Ott	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Nov	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Dic	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Totale	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!

PDR:						
Mese	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	-	-	-
Dic	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-

PDR:						
Mese	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	-	-	-
Dic	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-

PDR:						
Mese	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	-	-	-
Dic	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-



Legenda

Output
Input

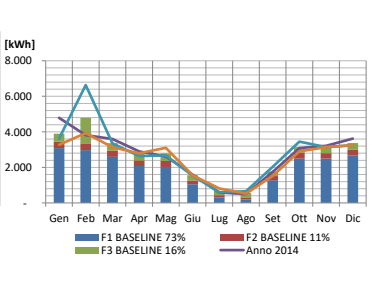
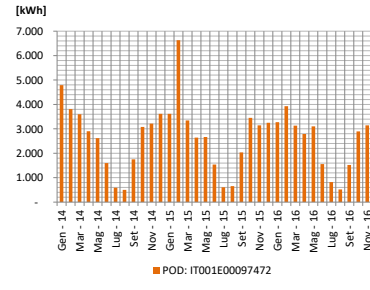
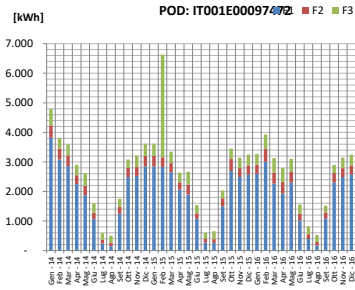
NB: Compilate una tabella per ogni POD a servizio dell'edificio.
Eliminare i valori dalle tabelle non utilizzate ed adeguare i grafici di conseguenza.

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

consumi ricavati mediante riproporzionamento				
POD: IT001E00097472	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen -14	3.824	414	551	4.789
Feb -14	3.083	371	359	3.813
Mar -14	2.856	365	375	3.596
Apr -14	2.248	302	350	2.900
Mag -14	1.875	320	424	2.619
Giu -14	1.063	217	317	1.597
Lug -14	238	129	221	588
Ago -14	147	121	234	502
Set -14	1.250	233	268	1.751
Ott -14	2.489	305	288	3.082
Nov -14	2.527	297	391	3.215
Dic -14	2.849	353	415	3.617
Totale	24.449	3.427	4.193	32.069

POD:				
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen -15	2.849	353	415	3.617
Feb -15	2.827	330	3.474	6.631
Mar -15	2.650	308	388	3.346
Apr -15	2.058	255	327	2.640
Mag -15	1.899	334	435	2.668
Giu -15	1.079	179	279	1.537
Lug -15	271	124	210	605
Ago -15	260	125	271	656
Set -15	1.499	274	261	2.034
Ott -15	2.691	404	357	3.452
Nov -15	2.490	300	353	3.143
Dic -15	2.572	311	365	3.248
Totale	23.145	3.297	7.135	33.577

POD:				
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen -16	2.594	306	372	3.272
Feb -16	3.005	445	477	3.927
Mar -16	2.268	372	492	3.132
Apr -16	1.933	386	473	2.792
Mag -16	2.300	373	428	3.101
Giu -16	1.020	220	315	1.555
Lug -16	394	159	264	817
Ago -16	174	120	228	522
Set -16	1.078	209	232	1.519
Ott -16	2.308	315	272	2.895
Nov -16	2.490	300	353	3.143
Dic -16	2.572	311	365	3.248
Totale	22.136	3.516	4.271	29.923



Legenda

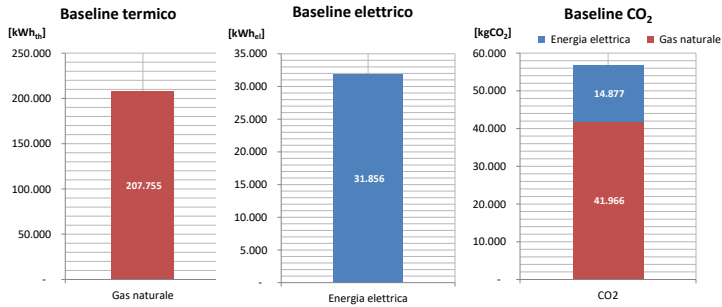


NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

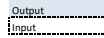
Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO₂

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE [kWh]	FATTORE DI CONVERSIONE [kgCO ₂ /kWh]	EMISSIONI DI CO ₂ [kgCO ₂]	Cotributo al Baseline
Gas naturale	207.755	0,202	41.966	Q _{baseline} 207.755
Energia elettrica	31.856	0,467	14.877	EE _{baseline} 31.856
GPL	-	0,227	-	Q _{baseline}
Gasolio	-	0,267	-	Q _{baseline}
Teleriscaldamento	-	-	-	Q _{baseline}
Altro Combustibile	-	-	-	Q _{baseline}
TOTALE			56.843	

Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO₂



Legenda



NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

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

VETTORE ENERGETICO	CONSUMO ENERGETICO DI BASELINE [kWh/anno]	FATTORE DI CONVERSIONE ENERGIA PRIMARIA NON RINN.	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINN. [kWh/anno]	INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE			INDICATORI AMBIENTALI			ENERGIA PRIMARIA [%]	EMISSIONI DI CO ₂ [%]
				FATTORE 1 [kWh/m ²]	FATTORE 2 [kWh/m ²]	FATTORE 3 [kWh/m ²]	FATTORE 1 [kg CO ₂ /m ²]	FATTORE 2 [kg CO ₂ /m ²]	FATTORE 3 [kg CO ₂ /m ²]		
Gas naturale	207.755	1,05	218.142	75,7	70,2	13,5	14,57	13,50	2,59	78%	74%
Energia elettrica	31.856	1,95	62.120	21,6	20,0	3,8	5,16	4,79	0,92	22%	26%
GPL	-	1,05	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Gasolio	-	1,07	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Teleriscaldamento	-	1,5	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Altro Combustibile	-	0	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
TOTALE			280.262	97	90	17	20	18	4	100%	100%

FATTORE1	m2	2.881	FATTORE1 (2881m2)
FATTORE2	m2	3.109	FATTORE2 (3109m2)
FATTORE3	m3	16.198	FATTORE3 (16198m3)

Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di CO₂ valutati in funzione della superficie utile riscaldata

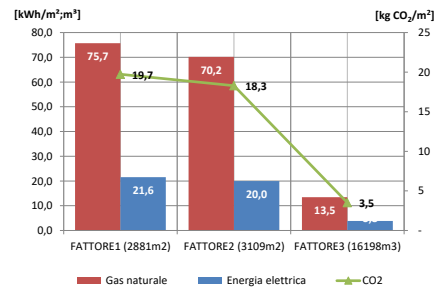
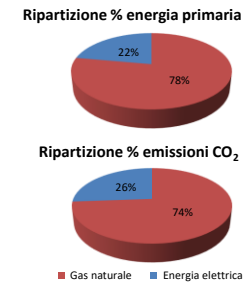


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂



CAPITOLO 6

Legenda

Output
Input

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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
39.071	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,oc} = 39070,92 kWh
26.047	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,az} = 26047,28 kWh
65.118	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 65118,2 kWh
71.540	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 71539,8 kWh
136.658	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 136658 kWh
129.825	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{ut} = 129825,1 kWh
6.833	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Q _{non ut} = 6833,900000000001 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{ut} = 95 %
110.561	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,nd} = 110560,9 kWh
29.999	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} = 29999 kWh
182.231	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,tr} = 182230,7 kWh
114.201	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _h = 114200,88 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: E _{acq,caldaia} = 0 kWh
114.201	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento: Q _h = 114200,88 kWh
60	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _u = 60 %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS
190.335	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,gn,out} = 190335 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,gn,out} = 0 kWh
190.335	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,gn} = 190335 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento: Q _{sol,h,inc} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{sol,w,inc} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{sol,inc} = 0 kWh
89	%	Rendimento del generatore di calore: η _{gc,caldaia} = 89,5 %
215.068	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,gc,caldaia,inc} = 215068 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,gc,caldaia,inc} = 0 kWh
215.068	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,gc,caldaia,inc} = 215068 kWh
24.733	kWh	Perdite di Generazione 24.733 kWh
76.134	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 76.134 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
76.134	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 76.134 kWh
60	%	η _u = 60,00 %
88,5	%	η _{gc} = 88,50 %
88,5	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: η _{gc,h} = 88,50 %
#DIV/0!	%	#DIV/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

$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$	
VALIDAZIONE MODELLO	
EE _{baseline}	31.856
EE _{teorico}	32.000
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO Ok	
Q _{teorico} - Q _{gn,caldaia,in}	0% ≤ 5%
Q _{baseline}	207.755
Q _{teorico}	215.068
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO Ok	
	3% ≤ 5%

Legenda

Output
Input

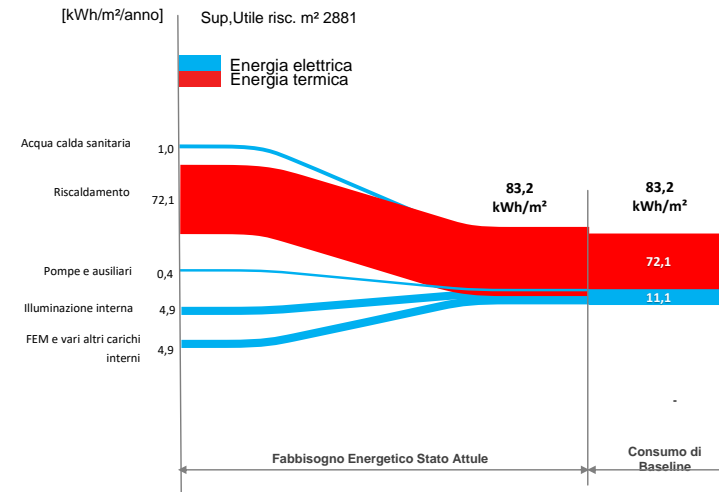
NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. I m³ sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi dal diagramma

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Sup,Utile risc. m ² 2881		Cons Specifico Energia elettrica kWh/m ²	Fabbisogno Termico* kWh	Cons Specifico Energia termica kWh/m ²	*Aggiustamento del modello	
		Fabbisogno elettrico Teorico kWh	Fabbisogno elettrico* kWh				Energia elettrica* kWh	Energia Termica* kWh
Acqua calda sanitaria	E _{acq,gn}	2.750	2.738	1,0	-	-	12,35	-
Climatizzazione	E _{clim,gn}	-	-	-	207.755	72,1	-	7.313,03
Illuminazione interna	E _{ill,gn}	14.040	13.977	4,9	n/a	n/a	63,03	-
Pompe e ausiliari	E _{wp,aux,d} + E _{wp,aux,e}	1.160	1.155	0,4	n/a	n/a	5,21	-
FEM e vari altri carichi interni	E _{fem,el} + E _{altre}	-	-	-	n/a	n/a	-	-
	E _{trasm}	-	-	-	n/a	n/a	-	-
	E _{trasm} (*)	14.050	13.987	4,9	n/a	n/a	63,08	-
	E _{trasm} (*)	-	-	-	n/a	n/a	-	-
TOTALE	E _{del,el}	32.000	31.856	11,1	207.755	72,1	144	7.313
Consumo di Baseline	E _{exp,ren}	-	-	-	-	-	-	-
	E _{exp,ren}	-	31.856	11,1	207.755	72,1	-	-
	E _{exp,ren}	-	-	-	n/a	n/a	-	-

Q _{baseline}	Ok
E _{baseline}	Ok

83,2 kWh/m²
83,2 kWh/m²

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



Legenda

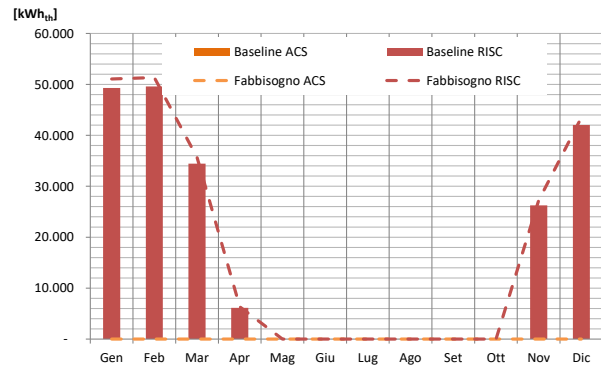
Output
Input

NB: []

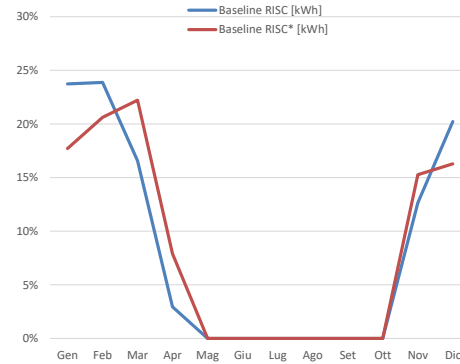
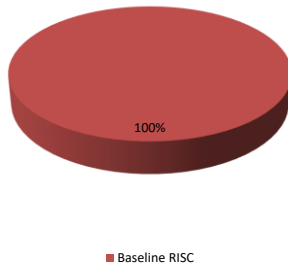
Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	207.755
Baseline RISC	[kWh]	100%	207.743
Baseline ACS	[kWh]	0%	12

Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldai a,in	Cons ACS Qw,gn,caldai a,in	TOTALE Qgn,caldai a,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo RISC Normalizzato	Profilo Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT	GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC Normalizzato GGrif	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi	Profilo Normalizzato GGrif	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]			[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	15%		3%		51047	1	51.048	51.047	1	51.048	24%	0%	24%	49.309	-	49.309	17	163	18%	15%	18%	36.796	2	36.798
Feb	20%		3%		51345	1	51.346	51.345	1	51.346	24%	0%	24%	49.596	-	49.596	20	190	21%	18%	21%	42.839	2	42.841
Mar	25%		4%		35646	1	35.647	35.646	1	35.647	17%	0%	17%	34.432	-	34.432	23	205	22%	21%	22%	46.153	2	46.156
Apr	12%		6%		6343	1	6.344	6.343	1	6.344	3%	0%	3%	6.127	-	6.127	15	73	8%	14%	8%	16.411	2	16.412
Mag	0%		8%		0	1	1	-	1	1	0%	0%	0%	-	-	-	0	-	0%	0%	0%	-	-	-
Giu	0%		17%		0	1	1	-	1	1	0%	0%	0%	-	-	-	0	-	0%	0%	0%	-	-	-
Lug	0%		18%		0	1	1	-	1	1	0%	0%	0%	-	-	-	0	-	0%	0%	0%	-	-	-
Ago	0%		18%		0	1	1	-	1	1	0%	0%	0%	-	-	-	0	-	0%	0%	0%	-	-	-
Set	0%		11%		0	1	1	-	1	1	0%	0%	0%	-	-	-	0	-	0%	0%	0%	-	-	-
Ott	0%		6%		0	1	1	-	1	1	0%	0%	0%	-	-	-	0	-	0%	0%	0%	-	-	-
Nov	15%		4%		27184	1	27.185	27.184	1	27.185	13%	0%	13%	26.258	-	26.258	21	141	15%	19%	15%	31.723	2	31.726
Dic	13%		3%		43503	1	43.504	43.503	1	43.504	20%	0%	20%	42.021	-	42.021	15	150	16%	14%	16%	33.820	2	33.822
TOTALE	100%	-	100%	-	215.068	12	215.080	215.068	12	215.080	100%	0%	100%	207.743	-	207.743	111	921	100%	100%	100%	207.743	12	207.755
Validazione					Ok	Ok	Ok							3,4%	0,0%	3,4%								

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



Ripartizione consumi termici



Legenda

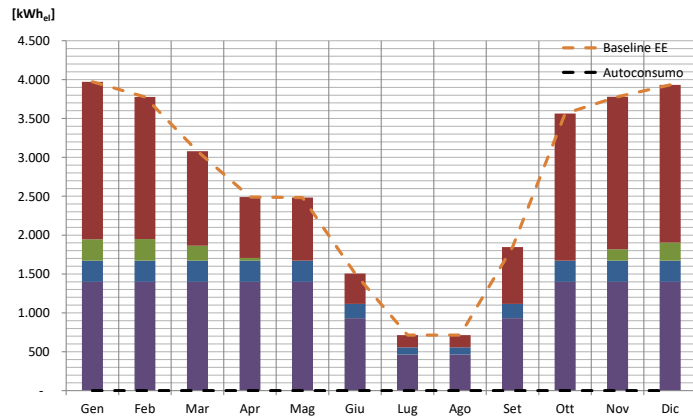
Output
Input

NB:

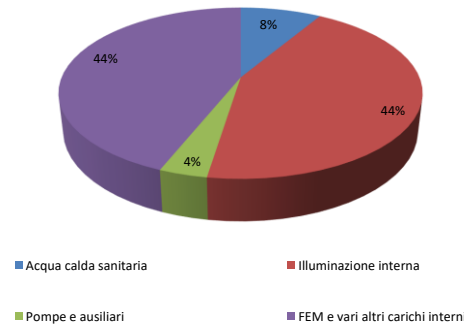


Mese	RISC	Profilo Normalizzato RISC	RISC*	ACS	Profilo Normalizzato ACS	ACS*	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	Profilo Normalizzato	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	ILLUMINAZIONE	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE	ILLUMINAZIONE*	Pompe & Aux	Profilo Normalizzato Pompe & Aux	Pompe & Aux*	FEM	Profilo Normalizzato FEM	FEM*+ Altro	VMC	Profilo Normalizzato VMC	VMC*	TRASFORMATORE	Profilo Normalizzato TRASFORMAT	TRASFORMATORE*	TOTALE FABBISOGNO*	Profilo Normalizzato	Autoconsumo	Baseline EE
	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	0%	-	275	10%	274	-	0%	-	2.034	14%	2.025	275	24%	274	1.405	10%	1.399	-	0%	-	-	0%	-	3.972	3%	-	3.972
Feb	-	0%	-	275	10%	274	-	0%	-	1.838	13%	1.829	277	24%	276	1.405	10%	1.399	-	0%	-	-	0%	-	3.777	3%	-	3.777
Mar	-	0%	-	275	10%	274	-	0%	-	1.221	9%	1.215	192	17%	191	1.405	10%	1.399	-	0%	-	-	0%	-	3.079	4%	-	3.079
Apr	-	0%	-	275	10%	274	-	0%	-	788	6%	784	34	3%	34	1.405	10%	1.399	-	0%	-	-	0%	-	2.491	6%	-	2.491
Mag	-	0%	-	275	10%	274	-	0%	-	814	6%	810	-	0%	-	1.405	10%	1.399	-	0%	-	-	0%	-	2.483	8%	-	2.483
Giu	-	0%	-	183	7%	183	-	0%	-	394	3%	392	-	0%	-	937	7%	932	-	0%	-	-	0%	-	1.507	17%	-	1.507
Lug	-	0%	-	92	3%	91	-	0%	-	157	1%	157	-	0%	-	468	3%	466	-	0%	-	-	0%	-	714	18%	-	714
Ago	-	0%	-	92	3%	91	-	0%	-	157	1%	157	-	0%	-	468	3%	466	-	0%	-	-	0%	-	714	18%	-	714
Set	-	0%	-	183	7%	183	-	0%	-	735	5%	732	-	0%	-	937	7%	932	-	0%	-	-	0%	-	1.847	11%	-	1.847
Ott	-	0%	-	275	10%	274	-	0%	-	1.899	14%	1.890	-	0%	-	1.405	10%	1.399	-	0%	-	-	0%	-	3.563	6%	-	3.563
Nov	-	0%	-	275	10%	274	-	0%	-	1.969	14%	1.960	147	13%	146	1.405	10%	1.399	-	0%	-	-	0%	-	3.778	4%	-	3.778
Dic	-	0%	-	275	10%	274	-	0%	-	2.034	14%	2.025	235	20%	234	1.405	10%	1.399	-	0%	-	-	0%	-	3.931	3%	-	3.931
TOTALE	-	0%	-	2.750	100%	2.738	-	0%	-	14.040	100%	13.977	1.160	100%	1.155	14.050	100%	13.987	-	0%	-	-	0%	-	31.856	100%	-	31.856
Validazione	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok

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



Ripartizione consumi elettrici



CAPITOLO 7

Legenda

Output
Input

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

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

PDR/ Servizio SIE	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
ANNO 2014								
Gen-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Feb-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Mar-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Apr-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Mag-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Giu-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Lug-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Ago-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Set-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Ott-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Nov-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Dic-14	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	n.d.	-
Totale	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#DIV/0!	#VALORE!
ANNO 2015								
Gen-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Feb-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Mar-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Apr-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Mag-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Giu-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Lug-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Ago-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Set-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Ott-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Nov-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Dic-15	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Totale	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	#VALORE!
ANNO 2016								
Gen-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Feb-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Mar-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Apr-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Mag-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Giu-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Lug-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Ago-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Set-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Ott-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Nov-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Dic-16	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	-
Totale	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	-	#VALORE!	#VALORE!

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

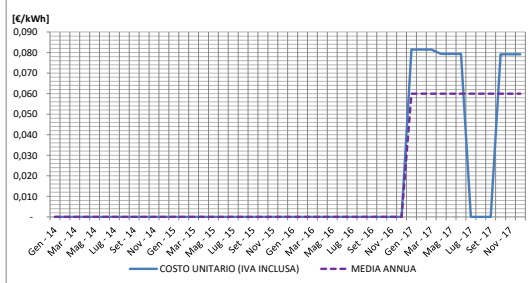
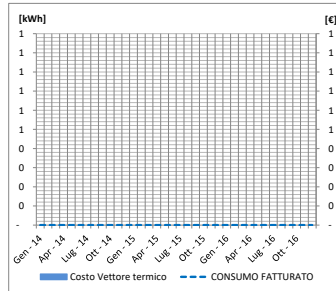


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2014	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	
ANNO 2014												
Gen-14												#DIV/0!
Feb-14												#DIV/0!
Mar-14												#DIV/0!
Apr-14												#DIV/0!
Mag-14												#DIV/0!
Giu-14												#DIV/0!
Lug-14												#DIV/0!
Ago-14												#DIV/0!
Set-14												#DIV/0!
Ott-14												#DIV/0!
Nov-14												#DIV/0!
Dic-14												#DIV/0!
Totale												#VALORE!
ANNO 2015												
Gen-15												#DIV/0!
Feb-15												#DIV/0!
Mar-15												#DIV/0!
Apr-15												#DIV/0!
Mag-15												#DIV/0!
Giu-15												#DIV/0!
Lug-15												#DIV/0!
Ago-15												#DIV/0!
Set-15												#DIV/0!
Ott-15												#DIV/0!
Nov-15												#DIV/0!
Dic-15												#DIV/0!
Totale												#VALORE!
ANNO 2016												
Gen-16												#DIV/0!
Feb-16												#DIV/0!
Mar-16												#DIV/0!
Apr-16												#DIV/0!
Mag-16												#DIV/0!
Giu-16												#DIV/0!
Lug-16												#DIV/0!
Ago-16												#DIV/0!
Set-16												#DIV/0!
Ott-16												#DIV/0!
Nov-16												#DIV/0!
Dic-16												#DIV/0!
Totale												#VALORE!
ANNO 2017												
Gen-17												0,081
Feb-17												0,081
Mar-17												0,081
Apr-17												0,079
Mag-17												0,079
Giu-17												0,079
Lug-17												-
Ago-17												-
Set-17												-
Ott-17												0,079
Nov-17												0,079
Dic-17												0,079
Media CuQ												0,0806

PCI, kWh/sm3	CONSUMO ANNUO DI BASELINE					
	Periodo	[kWh]	[sm3]	[€/sm3] (*)	[€/sm3] (**)	[€]
9,42	1° TR	133.337	14.155	0,808	0,767	10.860
Riduzione 5%	2° TR	6.127	650	0,786	0,747	486
	3° TR	-	-	0,763	0,725	-
	4° TR	68.279	7.248	0,784	0,745	5.401
	Totale	207.743	22.053			16.747

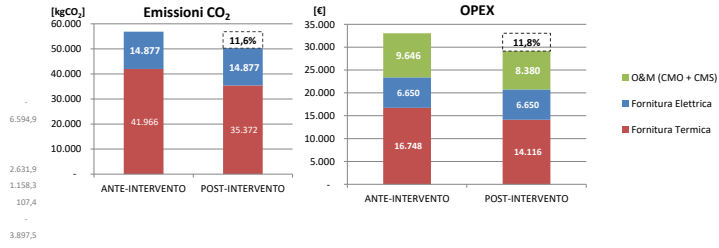
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Sostituzione generatore

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM3 - Rendimento generatore	%	88,00	105,00	-19,3%
Q _{teorico}	[kWh]	215.068	181.270	15,7%
E _{teorico}	[kWh]	32.000	32.000	0,0%
Q _{reale}	[kWh]	207.755	175.107	15,7%
E _{reale}	[kWh]	31.856	31.856	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	41.966	35.372	15,7%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	14.877	14.877	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	56.843	50.248	11,6%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	16.748	14.116	15,7%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]	6.650	6.650	0,0%
Fornitura Energia, C₀	[€]	23.398	20.766	11,2%
C _{co}	[€]	7.620	6.462	15,2%
C _{us}	[€]	2.026	1.918	5,3%
QSM (C_{co} + C_{us})	[€]	9.646	8.380	13,1%
OPEX	[€]	33.044	29.147	11,8%
Classe energetica	[]	G	F	+1 classe

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
Tab Capitolato		[kgCO ₂ /MWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,081
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,209

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

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R [2,0%] [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f [0,5%] [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{ve} [0,7%] [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f [0,5%] [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m [0,25%] [%]
Tasso di attualizzazione	i [1,5%] [%]

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

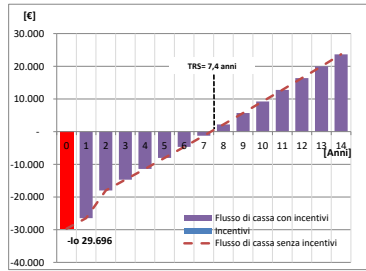


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

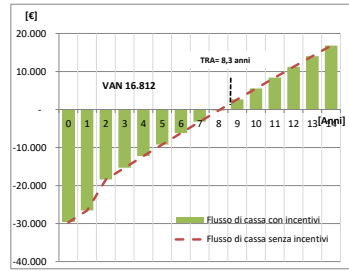


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	€	28.831
Oneri Finanziari % ₀	[%]	3,0%
Aliquota IVA	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	anni	3
Vita utile	anni	15
Incentivo annuo	€/anno	-
Durata incentivo	anni	5
Tasso di attualizzazione	[%]	1,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	7,4	7,4
Tempo di rientro attualizzato	8,3	8,3
Valore attuale netto	16.812	16.812
Tasso interno di rendimento	9,7%	9,7%
Indice di profitto	0,58	0,58

TRS= 7,4 anni
TRA= 8,3 anni
VAN= 16812,5 €

Anno	CAPEX	COSTI	RICAVI	Fattore di annuità	FCFO	Flusso di cassa senza incentivi	Flusso di cassa con incentivi
0	28.831	-	-	1,000	29.696	29.696	29.696
1	-	27.356	24.130	0,980	3.226	26.470	3.163
2	-	27.629	24.372	0,961	8.456	18.014	8.128
3	-	27.906	24.616	0,942	3.289	14.725	3.099
4	-	28.185	24.864	0,924	3.321	11.403	3.068
5	-	28.467	25.114	0,906	3.354	8.049	3.038
6	-	28.753	25.366	0,888	3.387	4.663	3.007
7	-	29.042	25.622	0,871	3.420	1.243	2.977
8	-	29.334	25.880	0,853	3.454	2.211	2.948
9	-	29.629	26.141	0,837	3.488	5.699	2.918
10	-	29.927	26.405	0,820	3.522	9.220	2.889
11	-	30.229	26.672	0,804	3.557	12.777	2.860
12	-	30.534	26.942	0,788	3.592	16.369	2.832
13	-	30.842	27.215	0,773	3.627	19.996	2.804
14	-	31.154	27.491	0,758	3.663	23.659	2.776
15-30	-	-	-	-	-	-	-

CAPITOLO 9

SCENARIO 1: INFISSI + VALVOLE E POMPE + GENERATORE + LED

Legenda
Output
Input

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

NB: 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 considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

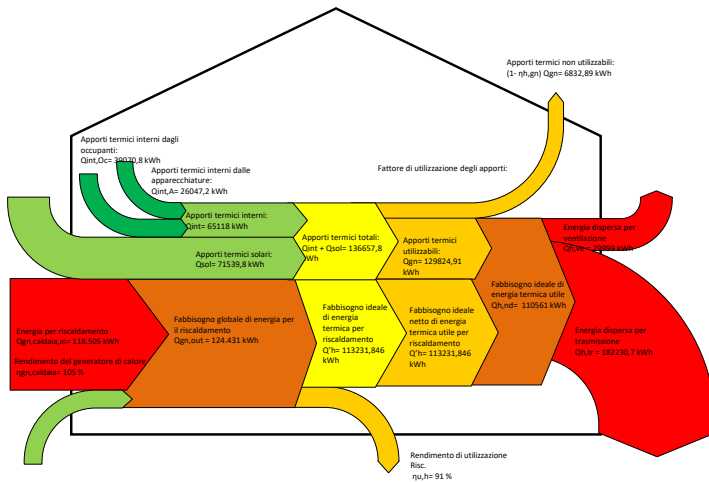
$$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{esp,ren,el}$$

VALORE	U.M.	PARAMETRO
39.071	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Occ} = 39070,8 kWh
26.047	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 26047,2 kWh
65.118	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 65118 kWh
71.540	kWh	Apporti termici solari: Q _{soli} = 71539,8 kWh
136.658	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{soli} = 136657,8 kWh
129.825	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 129824,91 kWh
6.833	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - r _{h,gn}) Q _{gn} = 6832,89 kWh
99	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: r _{h,gn} = 99 %
110.561	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 110561 kWh
29.999	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 29999 kWh
182.231	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 182230,7 kWh
113.232	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _h = 113231,846 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _w = 0 kWh
113.232	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento Q _h = 113231,846 kWh
91	%	Rendimento di utilizzazione r _{u,h} = 91 %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS
124.431	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,an,out} = 124.431 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w,an,out} = 0 kWh
124.431	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,an,out} = 124.431 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{soli,h,ri} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{soli,w,ri} = 0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{soli,h,w,ri} = 0 kWh
105	%	Rendimento del generatore di calore r _{gn,caldaia} = 105 %
100	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,an,caldaia,ri} = 100 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{w,an,caldaia,ri} = 0 kWh
100	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,an,caldaia,ri} = 100 kWh
124.331	kWh	Energia recuperata 124.331 kWh
11.199	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 11.199 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
11.199	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 11.199 kWh
91	%	Rendimento di utilizzazione Risc. r _u = 91,00 %
124.430,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione r _{gn} = 124430,60 %
124.430,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento r _{gn,h} = 124430,60 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{assettive}	0	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	0	kWh/anno
EE _{teorico-post}	25.218	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	#DIV/0!	
ΔEE _{SCN1}	#DIV/0!	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
#DIV/0!	≤ 5%	#DIV/0!
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}		
Q _{assettive}	0	kWh/anno
Q _{teorico-post}	0	kWh/anno
Q _{teorico-post}	100	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	#DIV/0!	
ΔQ _{SCN1}	#DIV/0!	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
#DIV/0!	≤ 5%	#DIV/0!

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

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output
Input

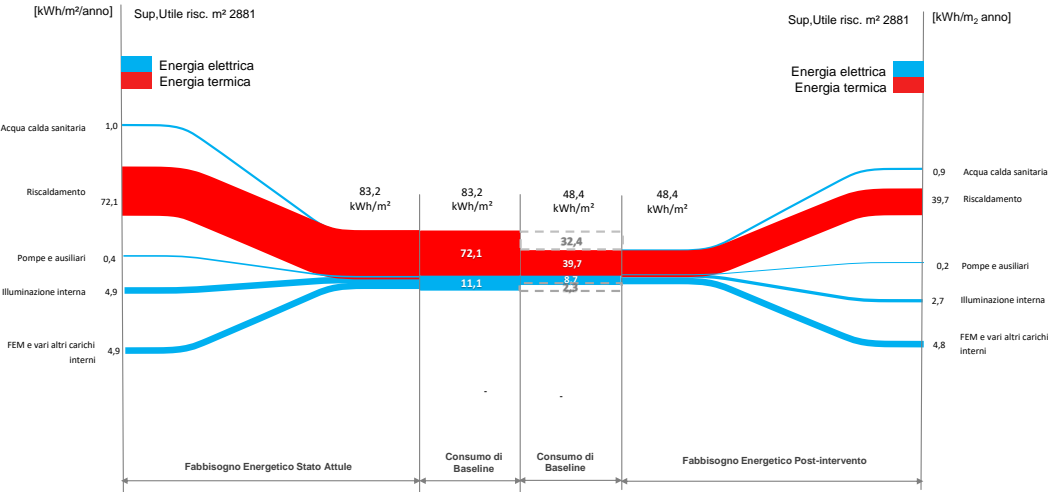
NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi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

Sup.Utile risc. m²	2881	Sup.Utile risc. m²	2881
--------------------	-------------	--------------------	------

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	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*
		(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNI TS 11300									
		kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²
#DIV/0!	$E_{W_{aux,gn}}$	14.050	2.750	80,4%	2.750	1,0	24.673	-	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	$E_{P_{aux,gn}}$	-	-	0,0%	-	-	291.201	100	100,0%	#DIV/0!	#DIV/0!
Illuminazione interna	E_{lit}	-	7.722	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	$E_{W_{aux,d}} + E_{P_{aux,d}}$	32.000	696	97,8%	696	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$E_{W_{aux,t}} + E_{P_{aux,t}}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Q_{caut}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	$E_1 + E_{2880}^{(*)}$	-	14.050	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$E_{2881}^{(*)}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
#DIV/0!		n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	-	-
TOTALE	$E_{tot,lit}$	46.050	25.218	45,2%	3.446	1,2	266.529	100	100,0%	#DIV/0!	#DIV/0!
	E_{respon}	-	-	n/a	-	-	1.164	-	n/a	-	-
Consumo Post intervento*		46.050	25.218	45,24%	3.446	1,2	265.365	100	99,96%	#DIV/0!	#DIV/0!
		-	-	n/a	-	-	14.050,0	-	n/a	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
-	#DIV/0!
-	#DIV/0!
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	#DIV/0!
#DIV/0!	,0
#DIV/0!	##

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



Legenda

Output
Input

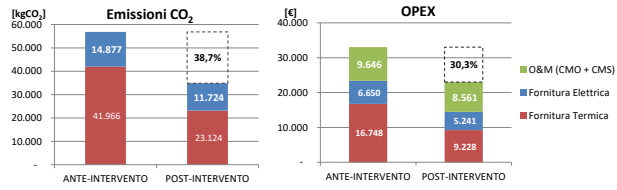
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM3 - Rendimento generatore	%	88	105	-19,3%
EEM4 - Rendimento di regolazione + distribuzione	%	90	99	-10,0%
EEM - Potenza installata per illuminazione	[W/m²K]	14.040	7.722	45,0%
Q _{assorito}	[kWh]	-	100	#DIV/0!
EE _{assorito}	[kWh]	-	25.218	#DIV/0!
Q _{assorbito}	[kWh]	207.755	#DIV/0!	#DIV/0!
EE _{assorbito}	[kWh]	31.856	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	41.966	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	14.877	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	56.843	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Termica, C _t	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Elettrica, C _{te}	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Energia, C_e	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
C _{co}	[€]	-	-	#DIV/0!
C _{co}	[€]	-	-	#DIV/0!
O&M (C _{co} + C _{co})	[€]	-	-	#DIV/0!
OPEX	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Classe energetica	{-}	G	E	+2 classi

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

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



CAPITOLO 9

SCENARIO 2: scn1 + cappotto

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

NB: 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 considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

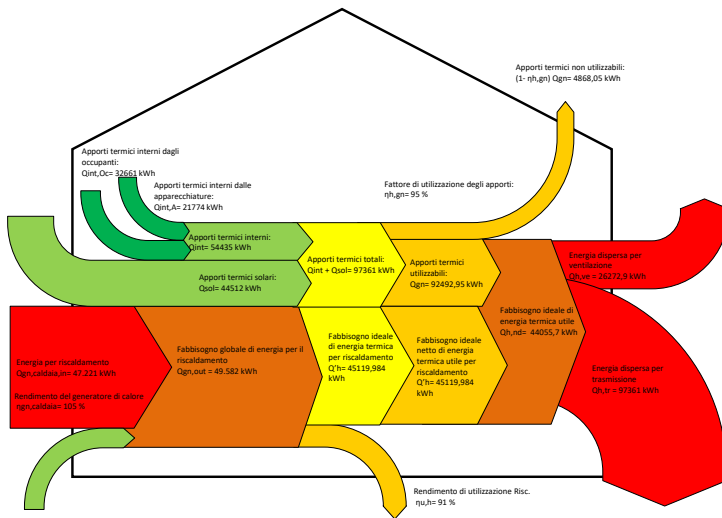
Legenda

Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
32.661	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Qint,Oc= 32661 kWh
21.774	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qint,A= 21774 kWh
54.435	kWh	Apporti termici interni: Qint= 54435 kWh
44.512	kWh	Apporti termici solari: Qsol= 44512 kWh
97.361	kWh	Apporti termici totali: Qint + Qsol= 97361 kWh
92.493	kWh	Apporti termici utilizzabili: Qgn= 92492,95 kWh
4.868	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Qgn,n= 4868,05 kWh
99	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: rh,gn= 99 %
44.056	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Qh,nd= 44055,7 kWh
26.273	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Qh,ve= 26272,9 kWh
97.361	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Qh,tr= 97361 kWh
45.120	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Qh= 45119,984 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Qw= 0 kWh
45.120	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento: Qh= 45119,984 kWh
91	%	Rendimento di utilizzazione Risc: ru,h= 91 %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS: ru,w= 0 %
49.582	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Qh,an,out= 49.582 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Dw,an,out= kWh
49.582	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Qgn,out= 49.582 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento: Qsol,h,rs= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Qsol,w,rs= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Qsol,rs= 0 kWh
105	%	Rendimento del generatore di calore: rgn,caldaia= 105 %
47.221	kWh	Energia per riscaldamento: Qh,an,caldaia,rs= 47.221 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Dw,an,caldaia,rs= kWh
47.221	kWh	Energia per riscaldamento: Qgn,caldaia,rs= 47.221 kWh
2.361	kWh	Energia recuperata 2.361 kWh
4.462	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 4.462 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: kWh
4.462	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 4.462 kWh
91	%	Rendimento di utilizzazione Risc: ru,s= 91,00 %
105,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione: rsn= 105,00 %
105,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: rgn,h= 105,00 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{assettiva}	31.856	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	32.000	kWh/anno
EE _{teorico-post}	24.516	kWh/anno
%ΔEE _{scn1}	23,4%	
ΔEE _{scn1}	7.450	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
0% ≤ 5%	Ok	
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}		
Q _{assettiva}	207.755	kWh/anno
Q _{teorico-post}	215.068	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	47.221	kWh/anno
%ΔQ _{scn1}	78,0%	
ΔQ _{scn1}	162.139	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
3% ≤ 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



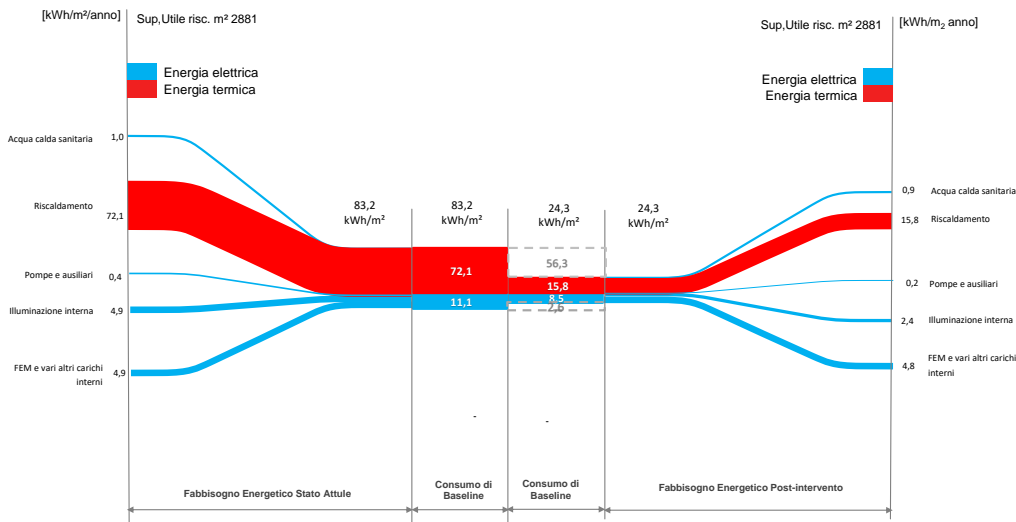
Legenda

Output
Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile 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 (congruà modello)" cancellare i relativi flussi dal diagramma.

PARAMETRO	Sup.Utile risc. m² 2881		Sup.Utile risc. m² 2881		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*	*Aggiustamento del modello	
	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento	Risparmio elettrico									Energia elettrica*	Energia Termica*
Acqua calda sanitaria	$E_{W_{a.c.s.}}$	2.750	2.750	0,0%	2.734	0,9	-	-	0,0%	-	-	-	16,12	-
Riscaldamento	$E_{Riscald.}$	-	-	0,0%	-	-	215.068	47.221	78,0%	45.616	15,8	-	-	7.313,03
Illuminazione interna	$E_{L_{int}}$	14.040	7.020	50,0%	6.999	2,4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	41,14	-
Pompe e ausiliari	$E_{W_{a.c.s.}} + E_{W_{a.c.s.}}$	1.160	696	40,0%	694	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	4,08	-
FEM e vari altri carichi interni	$E_{FEM} + E_{altri}$	14.050	14.050	0,0%	13.968	4,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	82,33	-
TOTALE	E_{Totale}	32.000	24.516	23,4%	24.395	8,5	215.068	47.221	78,0%	45.616	15,8	-	143,7	7.313,0
Consumo Post Intervento*	$E_{Consumo}$	32.000	24.516	23,39%	24.395	8,5	215.068	47.221	78,04%	45.616	15,8	-	24,3 kWh/m²	24,3 kWh/m²

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



Legenda

Output
Input

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

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM1- Trasmissione pareti	[W/m²K]	1,05	0,299	71,5%
EEM3- Rendimento generatore	%	88	105	-19,3%
EEM4- Rendimento di regolazione	%	90	99	-10,0%
EEM- Potenza installata per illuminazione	[W/m²K]	14.040,00	7.722,00	45,0%
Q _{termico}	[kWh]	215.068	47.221	78,0%
EE _{termico}	[kWh]	32.000	24.516	23,4%
Q _{elettrico}	[kWh]	207.755	45.616	78,0%
EE _{elettrico}	[kWh]	31.856	24.406	23,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	41.966	9.214	78,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	14.877	11.398	23,4%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	56.843	20.612	63,7%
Fornitura Termica, C _{th}	[€]	16.748	3.677	78,0%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	6.650	5.095	23,4%
Fornitura Energia, C_e	[€]	23.398	8.772	62,5%
C _{gas}	[€]	7.620	6.363	16,5%
C _{el}	[€]	2.026	1.961	3,2%
O&M (C _{gas} + C _{el})	[€]	9.646	8.324	13,7%
OPEX	[€]	33.044	17.096	48,3%
Classe energetica	[]	G	D	+3 classi

36.231,4

14.626,0

1.257,4

64,8

15.948,2

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,081
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,209

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

