

Scuola Elementare "Pino Soprano"

E 303

Viale Pino Sottano, n°20

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Mese/Anno

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

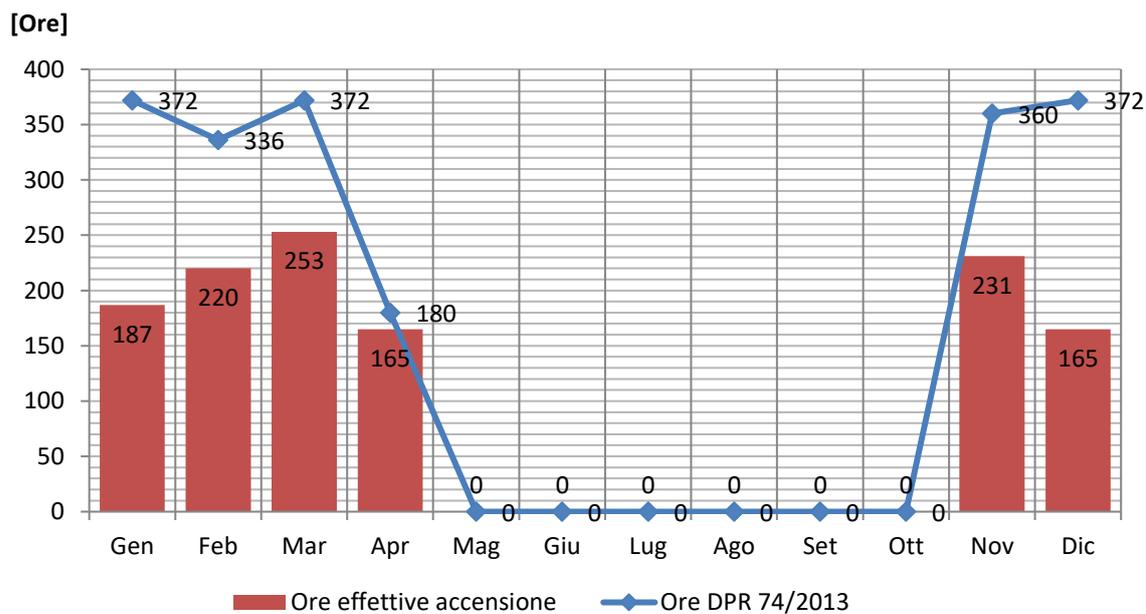
Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore 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	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	0	
Giu	30	0			0	0	
Lug	31	0			0	0	
Ago	31	0			0	0	
Set	30	0			0	0	
Ott	31	0			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

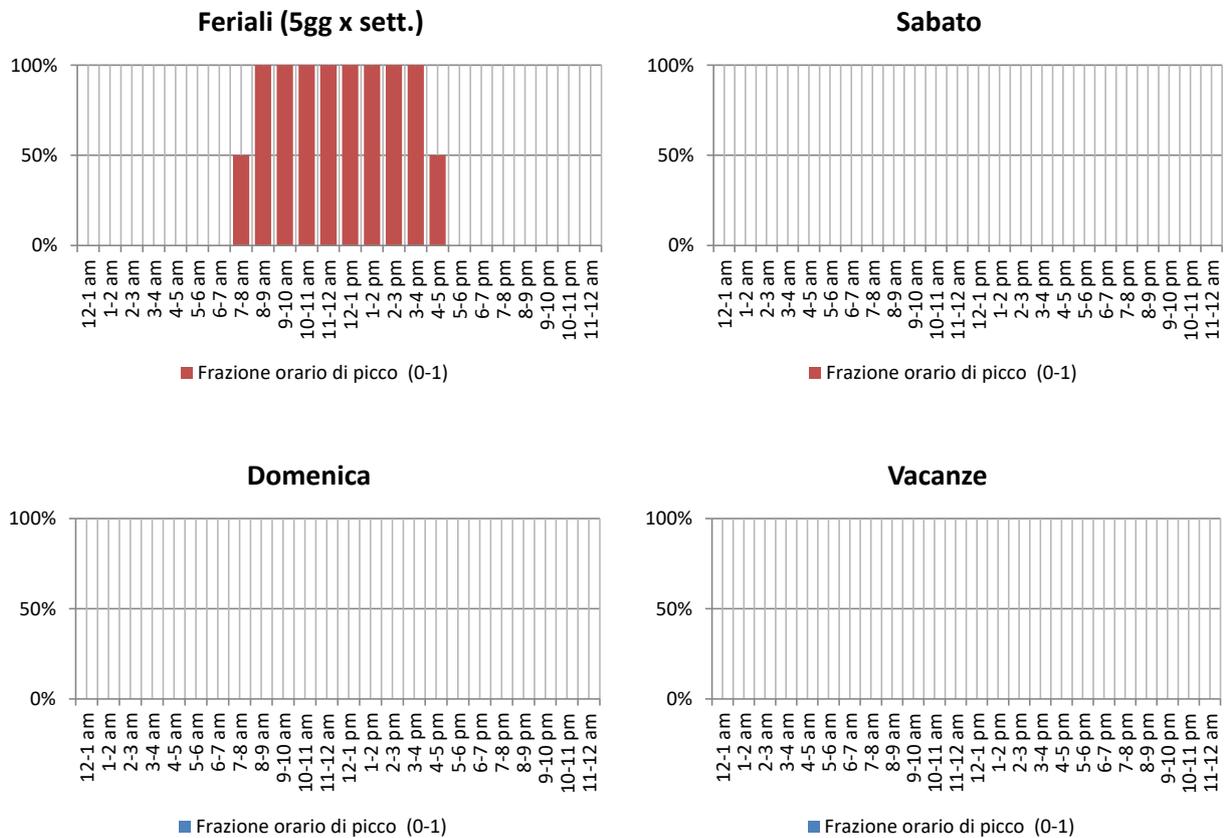
Input

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

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



2 Zona termica: [...]

CAPITOLO 5

Legenda
Output
Input

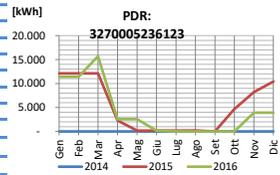
NB: Compilate una tabella per ogni PDR a servizio dell'edificio.
Eliminare i valori dalle tabelle non utilizzate.

PCI, kWh/sm³ 9,42

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

PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
3270005236123						
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	n.d.	1.286	1.211	n.d.	12.115	11.411
Feb	n.d.	1.286	1.211	n.d.	12.115	11.411
Mar	n.d.	1.286	1.666	n.d.	12.115	15.695
Apr	n.d.	242	272	n.d.	2.276	2.559
Mag	n.d.	19	272	n.d.	179	2.559
Giu	n.d.	18	18	n.d.	169	169
Lug	n.d.	18	0	n.d.	169	3
Ago	n.d.	21	0	n.d.	199	3
Set	n.d.	1	0	n.d.	10	3
Ott	n.d.	497	0	n.d.	4.680	3
Nov	n.d.	870	415	n.d.	8.198	3.908
Dic	n.d.	1.104	415	n.d.	10.404	3.908
Totale	n.d.	6.648	5.481	n.d.	62.628	51.629

PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
3270005236123						
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	-	-	-
Dic	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-



PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
3270005236123						
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	-	-	-
Dic	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-

PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
3270005236123						
Mese	[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.

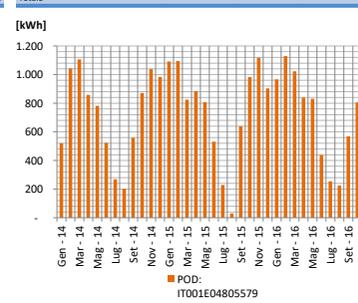
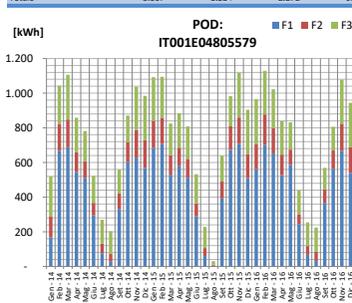
Tabella 5.7 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il triennio di riferimento

consumi ricavati mediante riproporzionamento

POD:	F1	F2	F3	TOTALE	POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E04805579					IT001E04805579				
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	169	121	229	519	Gen - 14				
Feb - 14	668	155	220	1.043	Feb - 14				
Mar - 14	688	160	258	1.106	Mar - 14				
Apr - 14	545	115	198	858	Apr - 14				
Mag - 14	511	96	174	781	Mag - 14				
Giu - 14	294	73	156	523	Giu - 14				
Lug - 14	76	55	138	269	Lug - 14				
Ago - 14	27	47	129	203	Ago - 14				
Set - 14	332	88	139	559	Set - 14				
Ott - 14	604	114	153	871	Ott - 14				
Nov - 14	628	159	251	1.038	Nov - 14				
Dic - 14	569	160	255	984	Dic - 14				
Totale	5.111	1.343	2.300	8.754	Totale				

POD:	F1	F2	F3	TOTALE	POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E04805579					IT001E04805579				
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	685	156	251	1.092	Gen - 15				
Feb - 15	707	151	237	1.095	Feb - 15				
Mar - 15	530	112	183	825	Mar - 15				
Apr - 15	578	107	199	884	Apr - 15				
Mag - 15	512	109	187	808	Mag - 15				
Giu - 15	289	75	168	532	Giu - 15				
Lug - 15	60	46	122	228	Lug - 15				
Ago - 15	4	6	20	30	Ago - 15				
Set - 15	392	98	149	639	Set - 15				
Ott - 15	673	136	174	983	Ott - 15				
Nov - 15	707	153	257	1.117	Nov - 15				
Dic - 15	510	139	255	904	Dic - 15				
Totale	5.647	1.288	2.202	9.137	Totale				

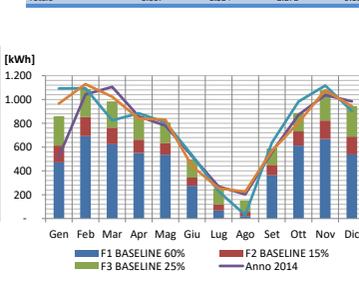
POD:	F1	F2	F3	TOTALE	POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E04805579					IT001E04805579				
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	561	147	258	966	Gen - 16				
Feb - 16	701	176	252	1.129	Feb - 16				
Mar - 16	653	144	226	1.023	Mar - 16				
Apr - 16	527	118	194	839	Apr - 16				
Mag - 16	586	88	157	831	Mag - 16				
Giu - 16	244	58	137	439	Giu - 16				
Lug - 16	67	51	136	254	Lug - 16				
Ago - 16	32	52	141	225	Ago - 16				
Set - 16	367	77	125	569	Set - 16				
Ott - 16	562	107	137	806	Ott - 16				
Nov - 16	668	156	254	1.078	Nov - 16				
Dic - 16	540	150	255	944	Dic - 16				
Totale	5.507	1.324	2.272	9.103	Totale				



SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
3270005236123				
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	169	121	229	519
Feb - 14	668	155	220	1.043
Mar - 14	688	160	258	1.106
Apr - 14	545	115	198	858
Mag - 14	511	96	174	781
Giu - 14	294	73	156	523
Lug - 14	76	55	138	269
Ago - 14	27	47	129	203
Set - 14	332	88	139	559
Ott - 14	604	114	153	871
Nov - 14	628	159	251	1.038
Dic - 14	569	160	255	984
Totale	5.111	1.343	2.300	8.754

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E04805579				
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	685	156	251	1.092
Feb - 15	707	151	237	1.095
Mar - 15	530	112	183	825
Apr - 15	578	107	199	884
Mag - 15	512	109	187	808
Giu - 15	289	75	168	532
Lug - 15	60	46	122	228
Ago - 15	4	6	20	30
Set - 15	392	98	149	639
Ott - 15	673	136	174	983
Nov - 15	707	153	257	1.117
Dic - 15	510	139	255	904
Totale	5.647	1.288	2.202	9.137

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E04805579				
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	561	147	258	966
Feb - 16	701	176	252	1.129
Mar - 16	653	144	226	1.023
Apr - 16	527	118	194	839
Mag - 16	586	88	157	831
Giu - 16	244	58	137	439
Lug - 16	67	51	136	254
Ago - 16	32	52	141	225
Set - 16	367	77	125	569
Ott - 16	562	107	137	806
Nov - 16	668	156	254	1.078
Dic - 16	540	150	255	944
Totale	5.507	1.324	2.272	9.103



Legenda

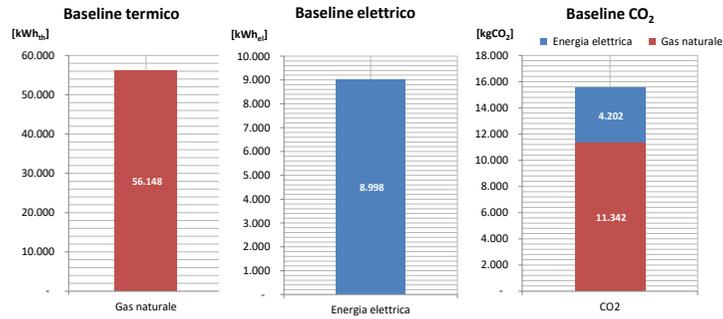
Output
Input

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]	Contributo al Baseline
Gas naturale	56.148	0,202	11.342	Q _{baseline}
Energia elettrica	8.998	0,467	4.202	EE _{baseline}
GPL	-	0,227	-	Q _{baseline}
Gasolio	-	0,267	-	Q _{baseline}
Teleriscaldamento	-	-	-	Q _{baseline}
Altro Combustibile	-	-	-	Q _{baseline}
TOTALE			15.544	

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



Legenda

Output
Input

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 RINNV. [kWh/anno]	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNV. [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	56.148	1,05	58.956	154,7	154,7	51,6	29,76	29,76	9,92	77%	73%
Energia elettrica	8.998	1,95	17.546	46,0	46,0	15,3	11,02	11,02	3,67	23%	27%
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			76.501	201	201	67	41	41	14	100%	100%

FATTORE1	m2	381	FATTORE1 (381,14m2)
FATTORE2	m2	381	FATTORE2 (381,14m2)
FATTORE3	m3	1.143	FATTORE3 (1143,42m3)

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

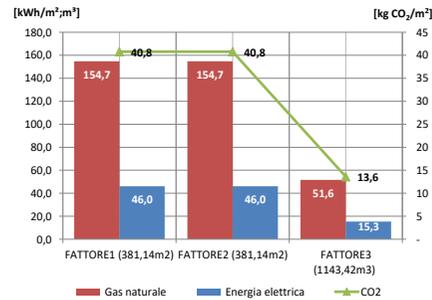
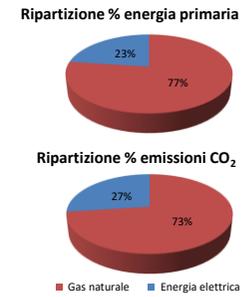


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂



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
6.494	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,oc} = 6493,5 kWh
-	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,ae} = 0 kWh
6.494	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 6493,5 kWh
25.280	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 25280,4 kWh
31.774	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 31773,9 kWh
19.064	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{ut} = 19064,24 kWh
7.626	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Q _{nu} = 12709,736 kWh
60	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{ut} = 60 %
55.847	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,nd} = 55847 kWh
31.864	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} = 31864,1 kWh
69.173	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,tr} = 69172,5 kWh
55.890	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _h = 55890 kWh
124	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: E _{ac} = 124 kWh
56.014	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento: Q _h = 56014 kWh
96	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _u = 96,4492340638654 %
86	%	Rendimento di utilizzazione ACS: η _u = 85,7538035961273 %
57.903	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,glob} = 57.903 kWh
145	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,glob,ac} = 145 kWh
58.048	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _h = 58.048 kWh
410	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento: Q _{sol,h} = 410 kWh
91	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{sol,w} = 90,6 kWh
501	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{sol} = 500,6 kWh
98	%	Rendimento del generatore di calore: η _{gc,caldaia} = 98 %
58.666	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,gc,caldaia} = 58.666 kWh
55	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,gc,ac} = 55 kWh
58.721	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{gc,caldaia} = 58.721 kWh
1.174	kWh	Perdite di Generazione 1.174 kWh
2.013	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 2.013 kWh
21	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 21 kWh
2.034	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 2.034 kWh
96	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _u = 96,50 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione: η _{gc} = 98,02 %
98,7	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: η _{gc} = 98,71 %
161,4	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: η _{gc} = 161,42 %

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}	8.998
EE _{teorico}	9.434
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	Ok
5% ≤ 5%	
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}	
Q _{baseline}	56.148
Q _{teorico}	58.721
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	Ok
4% ≤ 5%	

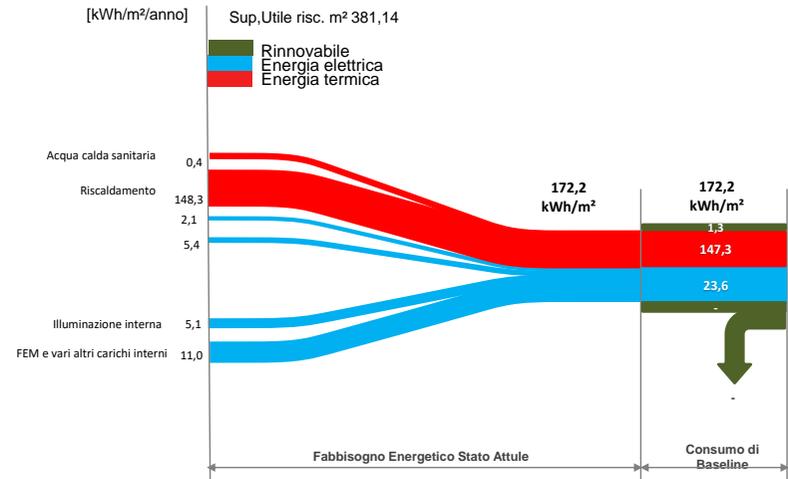
Legenda

Output
Input

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

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Sup,Utile risc. m ² 381,14		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 _{ac}		844	2,1	139	0,4	39,00	6,41
Climatizzazione	E _{cl}	2.168	2.068	5,4	56.509	148,3	100,17	2.566,84
Illuminazione interna	E _{lit}	2.036	1.942	5,1	n/a	n/a	94,08	
FEM e vari altri carichi interni	E _{int}				n/a	n/a	-	
TOTALE	E _{del,el}	9.434	8.998	23,6	56.649	148,6	436	2.573
Rinnovabile	E _{exp,ren}				501	1,3		
Consumo di Baseline			8.998	23,6	56.148	147,3		
						n/a		

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



Legenda

Output
Input

NB:

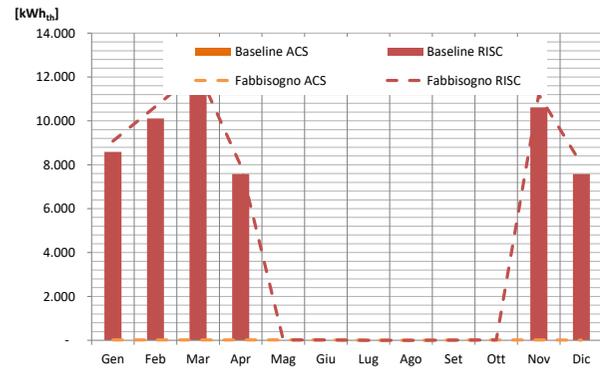
--

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	410
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	91
Baseline Termico	[kWh]	100%	56.148
Baseline RISC	[kWh]	100%	56.095
Baseline ACS	[kWh]	0%	53

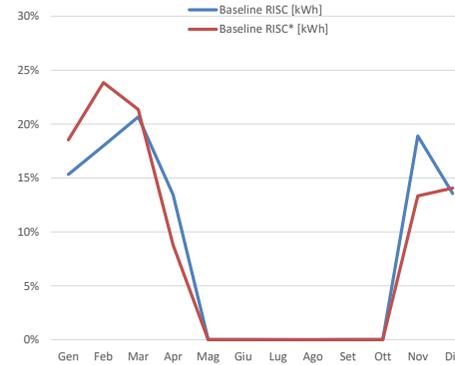
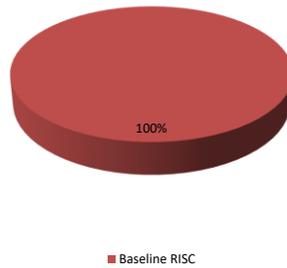
Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in	TOTALE Qgn,caldaia,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo RISC Normalizzato	Profilo Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	19%	79	10%	9	8985	5	8.990	9.064	14	9.077	15%	0%	15%	8.591	-	8.591
Feb	18%	72	10%	9	10571	5	10.576	10.643	14	10.657	18%	0%	18%	10.107	-	10.107
Mar	18%	72	11%	10	12156	6	12.162	12.228	16	12.244	21%	0%	21%	11.623	-	11.623
Apr	5%	19	10%	9	7928	5	7.933	7.947	15	7.961	14%	0%	13%	7.580	-	7.580
Mag	0%	-	10%	9	0	6	6	-	15	15	0%	0%	0%	-	-	-
Giu	0%	-	10%	9	0	6	6	-	15	15	0%	0%	0%	-	-	-
Lug	0%	-	0%	-	0	3	3	-	3	3	0%	0%	0%	-	-	-
Ago	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Set	0%	-	9%	8	0	4	4	-	12	12	0%	0%	0%	-	-	-
Ott	0%	-	10%	9	0	6	6	-	15	15	0%	0%	0%	-	-	-
Nov	20%	81	10%	9	11099	6	11.105	11.180	15	11.195	19%	0%	19%	10.613	-	10.613
Dic	22%	89	9%	8	7928	4	7.932	8.017	12	8.029	14%	0%	14%	7.580	-	7.580
TOTALE	100%	412	100%	91	58.666	55	58.721	59.078	146	59.224	100%	0%	100%	56.095	-	56.095
Validazione					Ok	Ok	Ok							4,4%	0,0%	4,5%

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC Normalizzato GGrif	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi	Profilo Normalizzato GGrif	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
		[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
17	171	19%	8%	19%	10.406	4	10.411
20	220	24%	10%	24%	13.388	5	13.394
23	197	21%	11%	21%	11.989	6	11.995
19	81	9%	9%	9%	4.929	5	4.934
22	-	0%	11%	0%	-	6	6
21	-	0%	10%	0%	-	5	5
10	-	0%	5%	0%	-	3	3
15	-	0%	0%	0%	-	-	-
15	-	0%	7%	0%	-	4	4
22	-	0%	11%	0%	-	6	6
21	123	13%	10%	13%	7.485	5	7.491
15	130	14%	7%	14%	7.897	4	7.901
205	922	100%	100%	100%	56.095	53	56.148

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



Ripartizione consumi termici



Legenda

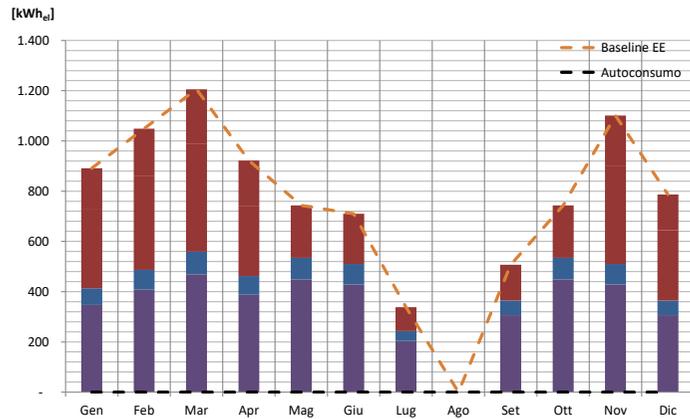
Output
Input

NB:

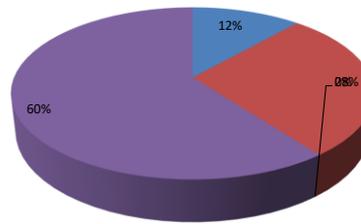
[Empty box for notes]

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]
Gen	332	15%	317	70	8%	67	-	0%	-	169	8%	161	-	0%	-	364	8%	347	-	0%	-	0%	-	0%	891	10%	-	891
Feb	391	18%	373	82	10%	79	-	0%	-	199	10%	189	-	0%	-	428	10%	408	-	0%	-	0%	-	0%	1.049	12%	-	1.049
Mar	449	21%	429	95	11%	90	-	0%	-	228	11%	218	-	0%	-	492	11%	469	-	0%	-	0%	-	0%	1.206	13%	-	1.206
Apr	293	14%	279	78	9%	75	-	0%	-	189	9%	180	-	0%	-	406	9%	388	-	0%	-	0%	-	0%	922	10%	-	922
Mag	-	0%	-	91	11%	86	-	0%	-	219	11%	208	-	0%	-	471	11%	449	-	0%	-	0%	-	0%	744	8%	-	744
Giu	-	0%	-	86	10%	82	-	0%	-	209	10%	199	-	0%	-	449	10%	428	-	0%	-	0%	-	0%	710	8%	-	710
Lug	-	0%	-	41	5%	39	-	0%	-	99	5%	95	-	0%	-	214	5%	204	-	0%	-	0%	-	0%	338	4%	-	338
Ago	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	0%	-	0%	-	-	0%	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	-
Set	-	0%	-	62	7%	59	-	0%	-	149	7%	142	-	0%	-	321	7%	306	-	0%	-	0%	-	0%	507	6%	-	507
Ott	-	0%	-	91	11%	86	-	0%	-	219	11%	208	-	0%	-	471	11%	449	-	0%	-	0%	-	0%	744	8%	-	744
Nov	410	19%	391	86	10%	82	-	0%	-	209	10%	199	-	0%	-	449	10%	428	-	0%	-	0%	-	0%	1.101	12%	-	1.101
Dic	293	14%	279	62	7%	59	-	0%	-	149	7%	142	-	0%	-	321	7%	306	-	0%	-	0%	-	0%	787	9%	-	787
TOTALE	2.168	100%	2.068	844	100%	805	-	0%	-	2.036	100%	1.942	-	0%	-	4.385	100%	4.182	-	0%	-	0%	-	0%	8.998	100%	-	8.998
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



■ Acqua calda sanitaria ■ Illuminazione interna ■ FEM e vari altri carichi interni

CAPITOLO 7

Legenda

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

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

PDR: 327005236123	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
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.	-	n.d.	-
#DIV/0!								
PDR: 327005236123	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015								
Gen-15	522,32	2,86	180,41	245,30	195,19	1.146	12.115	0,095
Feb-15	522,32	2,86	180,41	245,30	195,19	1.146	12.115	0,095
Mar-15	522,32	2,86	180,41	245,30	195,19	1.146	12.115	0,095
Apr-15	64,08	3,85	26,52	51,11	32,02	178	2.276	0,078
Mag-15	5,04	3,85	2,05	3,28	3,13	17	179	0,097
Giu-15	4,76	3,85	1,98	3,18	3,03	17	169	0,099
Lug-15	4,55	3,85	1,56	3,28	2,91	16	169	0,096
Ago-15	2,68	3,85	0,12	0,19	1,51	8	199	0,042
Set-15	0,27	3,85	0,12	0,19	0,98	5	10	0,544
Ott-15	124,90	3,85	94,28	151,40	82,37	457	4.680	0,098
Nov-15	217,55	3,85	94,28	151,40	102,76	570	8.198	0,070
Dic-15	295,88	3,85	100,57	142,20	119,35	662	10.404	0,064
Totale	2.286,67	43,25	862,71	1.242,12	933,63	5.368	62.628	0,086
#DIV/0!								
PDR: 327005236123	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016								
Gen-16	291,67	3,52	129,81	197,36	136,92	759	11.411	0,067
Feb-16	291,67	3,52	129,81	197,36	136,92	759	11.411	0,067
Mar-16	400,24	3,52	188,34	302,25	196,76	1.091	15.695	0,070
Apr-16	35,66	2,57	21,97	34,20	20,77	115	2.559	0,045
Mag-16	-	2,57	-	-	0,57	3	2.559	0,001
Giu-16	-	2,57	-	-	0,57	3	169	0,019
Lug-16	-	2,57	-	-	0,57	3	3	1,216
Ago-16	-	2,57	-	-	0,57	3	3	1,216
Set-16	0,20	2,57	0,12	0,19	0,68	4	3	1,458
Ott-16	-	2,57	-	-	0,57	3	3	1,216
Nov-16	173,75	2,57	72,74	143,41	86,34	479	3.908	0,123
Dic-16	224,02	2,57	85,51	185,63	109,50	607	3.908	0,155
Totale	1.417,21	33,69	628,30	1.060,40	690,71	3.830	51.629	0,074

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

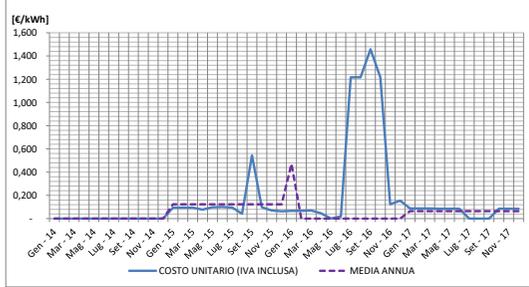
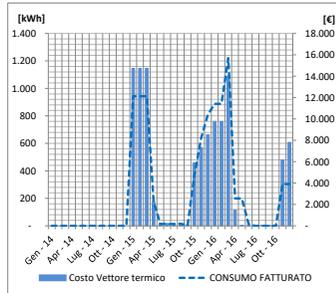


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	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!								
PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015								
Gen-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Mag-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Dic-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-
#DIV/0!								
PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016								
Gen-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Mag-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Dic-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-
#DIV/0!								

PCI, kWh/sm3 Riduzione	9,42 5%	CONSUMO ANNUO DI BASELINE				
		Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc] (*)	[€/smc] (**)
1° TR		30.322	3.219	0,864	0,821	2.642
2° TR		7.580	805	0,843	0,801	644
3° TR		-	-	0,820	0,779	-
4° TR		18.193	1.931	0,841	0,799	1.543
		56.095	5.955			4.829

PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	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!								
PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015								
Gen-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Mag-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Dic-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-
#DIV/0!								
PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016								
Gen-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Mag-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Dic-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	-
#DIV/0!								

PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	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	-	-	-	-	-	-	-	-

CAPITOLO 8
EEM2: Sostituzione Infissi (vecchi)

Legenda

Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – (Infissi)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Trasmittanza	[W/m²K]	3	1	66,7%
Q _{invern}	[kWh]	58.721	49.847	15,1%
Q _{estivo}	[kWh]	9.434	9.236	2,2%
Q _{totale}	[kWh]	56.148	47.663	15,1%
E _{invern}	[kWh]	8.998	8.800	2,2%
E _{estivo}	[kWh]	11.342	9.628	15,1%
E _{totale}	[kWh]	4.202	4.109	2,2%
E _{totale TOT}	[kgCO ₂]	15.544	13.737	11,6%
Fornitura Termica, C _t	[€]	4.833	4.103	15,1%
Fornitura Elettrica, C _e	[€]	2.253	2.204	2,2%
Fornitura Energia, C _e	[€]	7.087	6.307	11,0%
C _{cap}	[€]	1.436	1.436	0,0%
C _{op}	[€]	160	160	0,0%
O&M (C _{cap} + C _{op})	[€]	1.596	1.596	0,0%
OPEX	[€]	8.683	7.903	9,0%
Classe energetica	[]	E	D	+ class.

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /MWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,086
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,250

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

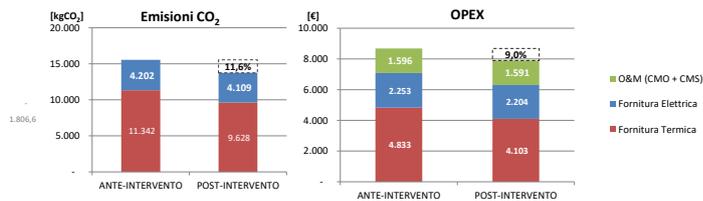


Tabella 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	13.544 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	2.709 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 2,0% [%]
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 0,6% [%]
Tasso di attualizzazione	i 1,5% [%]

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

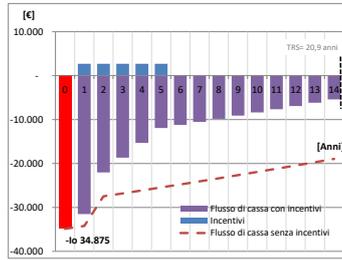


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

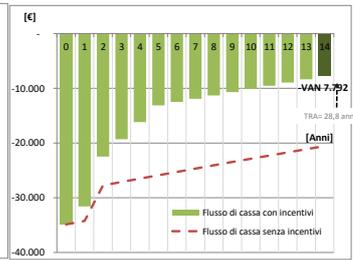


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 33.859
Oneri Finanziari % ₀	OF	3,0%
Aliquota IVA	MIVA	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	3
Vita utile	n	30
Incentivo annuo	B	€/anno 2.709
Durata incentivo	n _B	5
Tasso di attualizzazione	i	1,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRSS	36,8 20,9
Tempo di rientro attualizzato	TRA	46,7 28,8
Valore attuale netto	VAN	- 12.482 286
Tasso interno di rendimento	TIR	0 2,1%
Indice di profitto	IP	-0,37 0,01

TRSS= 20,9 anni
TRA= 28,8 anni

Anno	CAPEX	OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	33.859	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	7.193	6.546	2.709	647	1.900	34.875	34.875	34.875	34.875	34.875	34.875	34.875
2	-	7.271	6.616	2.709	655	1.961	6.761	27.467	6.498	27.742	9.469	22.049	22.483
3	-	7.349	6.686	2.709	663	1.942	663	26.804	625	27.117	3.372	18.678	19.306
4	-	7.428	6.757	2.709	671	1.924	671	26.133	620	26.498	3.380	15.298	16.183
5	-	7.508	6.829	2.709	679	1.906	679	25.464	615	25.883	3.388	11.910	13.115
6	-	7.589	6.902	-	687	1.888	687	24.767	610	25.272	687	11.523	12.505
7	-	7.671	6.976	-	695	1.871	695	24.071	605	24.667	695	10.528	11.900
8	-	7.754	7.050	-	704	1.853	704	23.368	601	24.066	704	9.824	11.299
9	-	7.837	7.125	-	712	1.837	712	22.655	596	23.470	712	9.112	10.703
10	-	7.922	7.201	-	721	1.820	721	21.935	591	22.879	721	8.391	10.112
11	-	8.008	7.278	-	729	1.804	729	21.205	587	22.292	729	7.662	9.525
12	-	8.094	7.356	-	738	1.788	738	20.467	582	21.710	738	6.923	8.943
13	-	8.182	7.435	-	747	1.773	747	19.720	578	21.133	747	6.176	8.365
14	-	8.271	7.515	-	756	1.758	756	18.964	573	20.560	756	5.420	7.792
15	-	8.360	7.595	-	765	1.743	765	18.198	569	19.991	765	4.655	7.224
16	-	8.451	7.677	-	774	1.728	774	17.424	564	19.427	774	3.880	6.660
17	-	8.543	7.759	-	784	1.714	784	16.640	560	18.867	784	3.097	6.100
18	-	8.636	7.842	-	793	1.700	793	15.847	555	18.312	793	2.303	5.544
19	-	8.730	7.927	-	803	1.686	803	15.044	551	17.761	803	1.501	4.993
20	-	8.824	8.012	-	812	1.673	812	14.232	547	17.214	812	688	547
21	-	8.920	8.098	-	822	1.660	822	13.410	542	16.672	822	134	542
22	-	9.018	8.186	-	832	1.647	832	12.578	538	16.133	832	966	538
23	-	9.116	8.274	-	842	1.634	842	11.736	534	15.599	842	1.808	534
24	-	9.215	8.363	-	852	1.622	852	10.883	530	15.070	852	2.660	530
25	-	9.316	8.453	-	862	1.610	862	10.021	526	14.544	862	3.523	526
26	-	9.417	8.545	-	873	1.598	873	9.148	522	14.022	873	4.395	522
27	-	9.520	8.637	-	883	1.586	883	8.265	518	13.505	883	5.279	518
28	-	9.624	8.730	-	894	1.574	894	7.371	513	12.991	894	6.173	513
29	-	9.730	8.825	-	905	1.563	905	6.466	509	12.482	905	7.078	509

CAPITOLO 9

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

Legenda
Output
Input

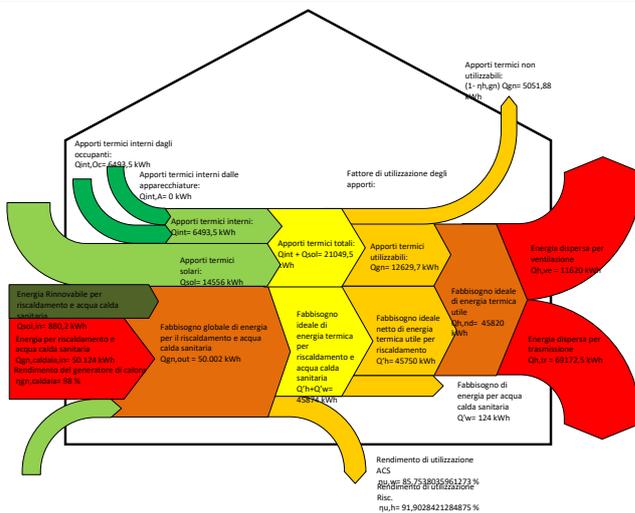
Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2
NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario. Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. 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
6.494	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Oc} = 6493,5 kWh
-	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 0 kWh
6.494	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 6493,5 kWh
14.556	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 14556 kWh
21.050	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 21049,5 kWh
12.630	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 12629,7 kWh
5.052	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1-n _{h,gn}) Q _{gn} = 5051,88 kWh
60	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: n _{h,gn} = 60 %
45.820	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 45820 kWh
11.620	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 11620 kWh
69.173	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 69172,5 kWh
45.750	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _h = 45750 kWh
124	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _w = 124 kWh
45.874	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h+Q_w} = 45874 kWh
92	%	Rendimento di utilizzazione Risc. n _u = 91,9028421284875 %
86	%	Rendimento di utilizzazione ACS n _{u,w} = 85,753803061273 %
49.857	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{gn,out} = 49.857 kWh
145	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,out} = 145 kWh
50.002	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,out} + Q _{w,gn,out} = 50.002 kWh
790	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,h} = 789,6 kWh
91	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,w} = 90,6 kWh
880	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol,h} + Q _{sol,w} = 880,2 kWh
98	%	Rendimento del generatore di calore n _{gn,caldaia} = 98 %
98	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,gn,caldaia} = 98 kWh
55	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,caldaia} = 55 kWh
154	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,caldaia} = 154 kWh
48.968	kWh	Perdite di Generazione 48.968 kWh
4.107	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 4.107 kWh
21	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 21 kWh
4.128	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 4.128 kWh
92	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS n _u = 91,75 %
4.837,1	%	Rendimento di sottosistema di generazione n _{gn} = 4837,06 %
5.703,3	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento n _{gn,h} = 5703,34 %
161,4	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS n _{gn,w} = 161,43 %

RISPARMIO ENERGETICO	
EE _{assettive}	0 kWh/anno
EE _{teorico-pre}	0 kWh/anno
EE _{teorico-post}	8.212 kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	#DIV/0!
ΔEE _{SCN1}	#DIV/0!
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	
#DIV/0!	≤ 5%
#DIV/0!	#DIV/0!
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}	
Q _{assettive}	5.961 kWh/anno
Q _{teorico-post}	0 kWh/anno
Q _{teorico-pre}	154 kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	#DIV/0!
ΔQ _{SCN1}	#DIV/0!
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	
#DIV/0!	≤ 5%
#DIV/0!	#DIV/0!

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



Legenda

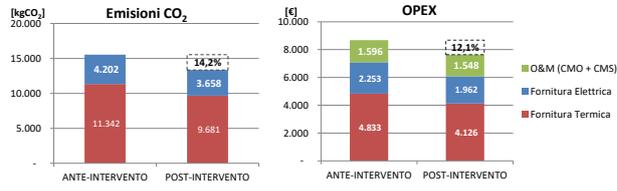
Output
Input

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

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – [nome intervento]

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

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento di regolazione	[%]	92	99	-7,6%
Trasmittanza	[W/m ² K]	3	1	66,7%
Q _{calore}	[kWh]	-	154	#DIV/0!
EE _{teorica}	[kWh]	-	8.212	#DIV/0!
Q _{assorbita}	[kWh]	56.148	#DIV/0!	#DIV/0!
EE _{assorbita}	[kWh]	8.998	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	11.342	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	4.202	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	15.544	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Termica, C _t	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Elettrica, C _{ez}	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Energia, C_t	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
C _{gas}	[€]	-	-	#DIV/0!
C _{gas}	[€]	160	141	12,0%
O&M (C_{gas} + C_{ez})	[€]	160	141	12,0%
OPEX	[€]	160	#DIV/0!	#DIV/0!
Classe energetica	[]	E	D	+ 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	-

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.

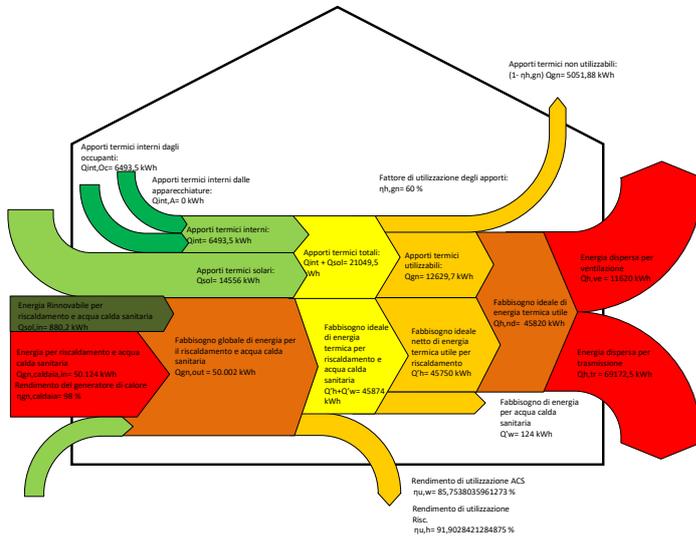
Legenda

Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
6.494	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Oc} = 6493,5 kWh
-	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 0 kWh
6.494	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 6493,5 kWh
14.556	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 14556 kWh
21.050	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 21049,5 kWh
12.630	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 12629,7 kWh
5.052	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- r _{h,gn}) Q _{gn} = 5051,88 kWh
60	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: r _{h,gn} = 60 %
45.820	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,nd} = 45820 kWh
11.620	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} = 11620 kWh
69.173	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,tr} = 69172,5 kWh
45.750	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _h = 45750 kWh
124	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac} = 124 kWh
45.874	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{h+Q_{ac}} = 45874 kWh
92	%	Rendimento di utilizzazione Risc: r _u = 91,9028421284875 %
86	%	Rendimento di utilizzazione ACS: r _{u,ac} = 85,753803561273 %
49.857	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,gn,out} = 49.857 kWh
145	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac,gn,out} = 145 kWh
50.002	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{gn,out} = 50.002 kWh
790	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento: Q _{sol,h} = 789,6 kWh
91	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{sol,ac} = 90,6 kWh
880	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{sol,h+ac} = 880,2 kWh
98	%	Rendimento del generatore di calore: r _{gn,caldaia} = 98 %
50.069	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,gn,caldaia} = 50.069 kWh
55	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac,gn,caldaia} = 55 kWh
50.124	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{gn,caldaia} = 50.124 kWh
1.002	kWh	Perdite di Generazione 1.002 kWh
4.107	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 4.107 kWh
21	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 21 kWh
4.128	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 4.128 kWh
92	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS: r _u = 91,75 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione: r _{gn} = 98,03 %
99,6	%	Rendimento di sistema di generazione per riscaldamento: r _{gn,h} = 99,58 %
161,4	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: r _{gn,w} = 161,43 %

RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{assettive}	8.998	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	9.434	kWh/anno
EE _{teorico-post}	8.212	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	12,9%	
ΔEE _{SCN1}	1.165	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
5% ≤ 5%	Ok	
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}		
Q _{assettive}	56.148	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	58.721	kWh/anno
Q _{teorico-post}	50.124	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	14,6%	
ΔQ _{SCN1}	8.221	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
4% ≤ 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



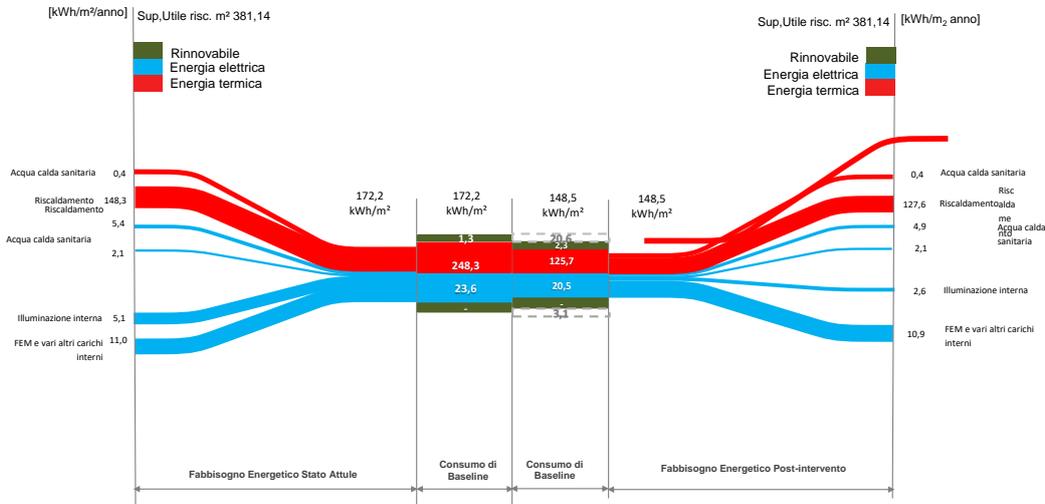
Legenda

Output
Input

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

PARAMETRO	Sup,Utile risc. m ² 381,14		Sup,Utile risc. m ² 381,14		Ripartimento elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbisogno termico teorico Pre-Intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-Intervento	Ripartimento 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	Ripartimento elettrico									Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*
Acqua calda sanitaria	E _{W,ACS,gn}	844	844	0,0%	799	2,1	146	146	0,0%	138	0,4		44,80	7,44
Riscaldamento	E _{TR,ACS,gn}	2.168	1.965	9,4%	1.871	4,9	59.076	50.858	13,9%	48.649	127,6		104,29	2.565,81
Illuminazione interna	E _{lit}	2.036	1.018	50,0%	991	2,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	54,03	
	E _{W,ACS,d} + E _{TR,ACS,d}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	E _{W,el} + E _{TR,el}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	Q _{cal,ACS}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	E _F + E _{220V} (*)	4.385	4.385	0,0%	4.152	10,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	232,68	
	E _{FEM} (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
TOTALE	E _{tot,el}	9.434	8.212	12,9%	7.813	20,5	59.222	51.004	13,9%	48.788	128,0		435,8	2.573,3
Rinnovabile	E _{renew}	-	-	n/a	-	-	501	880	n/a	880	2,3			
Consumo Post intervento*		9.434	8.212	12,95%	7.813	20,5	58.721	50.124	14,64%	47.908	125,7		148,5 kWh/m ²	148,5 kWh/m ²

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



Legenda

Output
Input

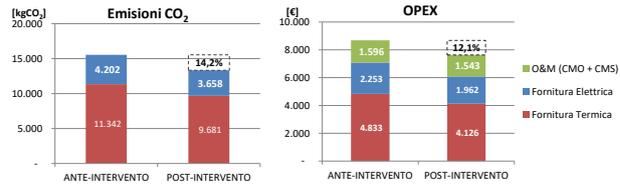
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento di regolazione	[%]	92	99	-7,6%
Trasmittanza	[W/m ² K]	3	1	66,7%
Potenza installata	[W]	4000	2000	50,0%
Q _{termico}	[kWh]	58.721	50.124	14,6%
EE _{termico}	[kWh]	9.434	8.212	12,9%
Q _{elettrico}	[kWh]	56.148	47.927	14,6%
EE _{elettrico}	[kWh]	8.998	7.833	12,9%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	11.342	9.681	14,6%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	4.202	3.658	12,9%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	15.544	13.339	14,2%
Fornitura Termica, C _t	[€]	4.833	4.126	14,6%
Fornitura Elettrica, C _{ez}	[€]	2.253	1.962	12,9%
Fornitura Energia, C_e	[€]	7.087	6.087	14,1%
C _{gas}	[€]	1.436	1.400	2,5%
C _{gas}	[€]	160	143	10,5%
O&M (C _{gas} + C _{gas})	[€]	1.596	1.543	3,3%
OPEX	[€]	8.683	7.631	12,1%
Classe energetica	[]	E	D	+ classi

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,086
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,250

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



2.204,6

1.052,1