

SCUOLA ELEMENTARE "GIOVINE ITALIA"

E 446

VIA ANTONIO BURLANDO 1

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



apr-18

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

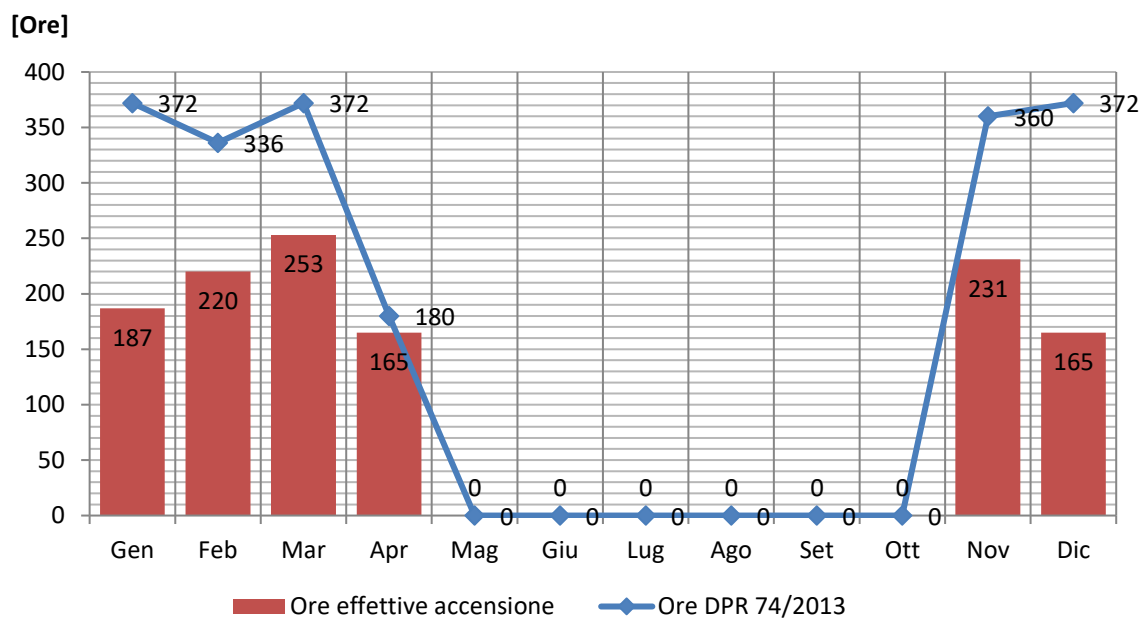
Legenda

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	17	204
Feb	28	28	12	336	20	17	240
Mar	31	31	12	372	23	17	276
Apr	30	15	12	180	15	17	180
Mag	31	0			0		
Giu	30	0			0		
Lug	31	0			0		
Ago	31	0			0		
Set	30	0			0		
Ott	31	0			0		
Nov	30	30	12	360	21	17	252
Dic	31	31	12	372	15	17	180
	365	166		1992	111		1332

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



CAPITOLO 3

Legenda

Output

Input

NB: Riferirsi ai grafici riportati all'interno del file GG_lotto.X-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

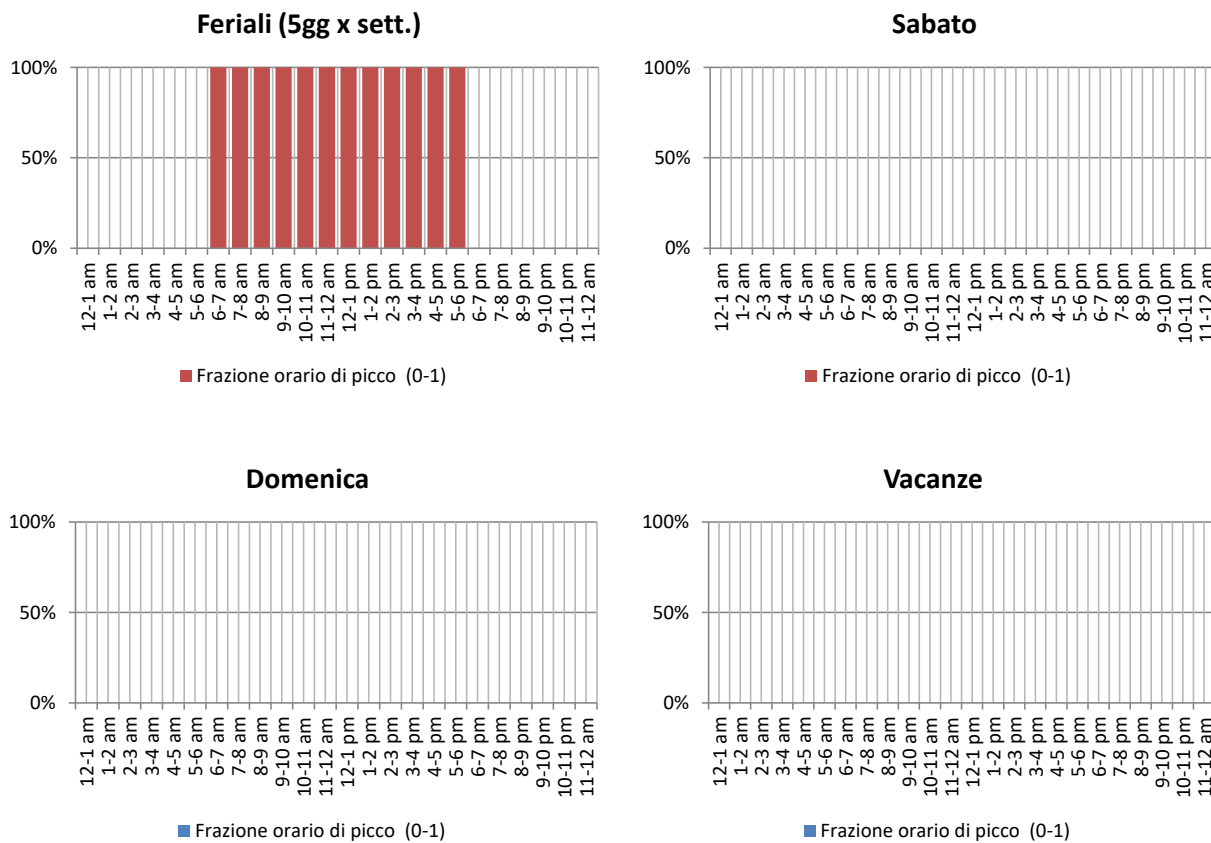
Input

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	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 [...]



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.

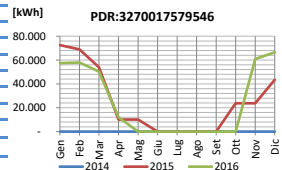
PCI, kWh/sm³ 9,42

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

PDR: 3270017579546	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	n.d.	7.699	6.101	n.d.	72.521	57.468
Feb	n.d.	7.316	6.147	n.d.	68.914	57.904
Mar	n.d.	5.734	5.339	n.d.	54.018	50.294
Apr	n.d.	1.070	1.284	n.d.	10.076	12.097
Mag	n.d.	1.070	-	n.d.	10.076	-
Giu	n.d.	-	-	n.d.	-	-
Lug	n.d.	-	-	n.d.	-	-
Ago	n.d.	-	-	n.d.	-	-
Set	n.d.	7	0,5	n.d.	66	5
Ott	n.d.	2.528	0,5	n.d.	23.814	5
Nov	n.d.	2.528	6.465	n.d.	23.814	60.905
Dic	n.d.	4.617	7.062	n.d.	43.492	66.520
Totale	n.d.	32.568	32.399	n.d.	306.792	305.197

PDR: 3270017579546	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	-	-	-
Feb	-	-	-	-	-	-
Mar	-	-	-	-	-	-
Apr	-	-	-	-	-	-
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	-	-	-
Dic	-	-	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-

PDR: 3270017579546	2014	2015	2016	2014	2015	2016
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

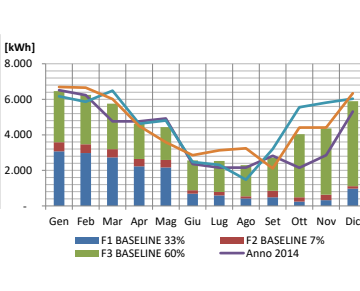
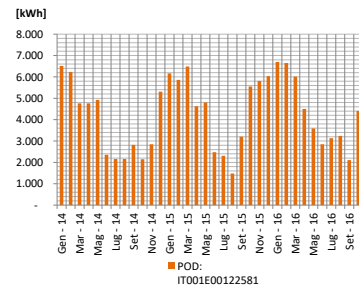
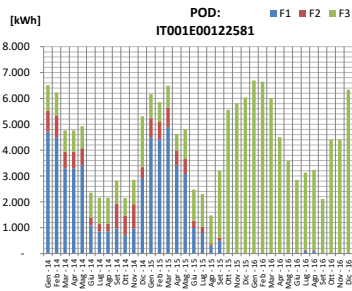
NB: Compilate una tabella per ogni POD a servizio dell'edificio.
Eliminare i valori dalle tabelle non utilizzate ed adeguare i grafici di conseguenza.

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

POD: IT001E00122581	Anni				POD:	F1	F2	F3	TOTALE
	F1	F2	F3	TOTALE					
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	4.719	792	1.001	6.512	Gen - 14	-	-	-	-
Feb - 14	4.500	821	911	6.232	Feb - 14	-	-	-	-
Mar - 14	3.297	646	819	4.762	Mar - 14	-	-	-	-
Apr - 14	3.297	646	819	4.762	Apr - 14	-	-	-	-
Mag - 14	3.407	668	846	4.921	Mag - 14	-	-	-	-
Giu - 14	1.083	311	963	2.357	Giu - 14	-	-	-	-
Lug - 14	865	283	1.012	2.160	Lug - 14	-	-	-	-
Ago - 14	865	283	1.012	2.160	Ago - 14	-	-	-	-
Set - 14	963	970	889	2.822	Set - 14	-	-	-	-
Ott - 14	724	741	681	2.146	Ott - 14	-	-	-	-
Nov - 14	982	925	944	2.851	Nov - 14	-	-	-	-
Dic - 14	2.917	426	1.967	5.310	Dic - 14	-	-	-	-
Totale	27.619	7.512	11.864	46.995	Totale	-	-	-	-

POD: IT001E00122581	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	4.506	727	934	6.167
Feb - 15	4.416	675	767	5.858
Mar - 15	4.889	748	849	6.486
Apr - 15	3.403	584	643	4.630
Mag - 15	3.082	591	1.132	4.805
Giu - 15	991	278	1.206	2.475
Lug - 15	795	254	1.258	2.307
Ago - 15	309	58	1.109	1.476
Set - 15	495	119	2.591	3.205
Ott - 15	-	-	5.551	5.551
Nov - 15	-	-	5.816	5.816
Dic - 15	-	-	6.035	6.035
Totale	22.886	4.034	27.891	54.811

POD: IT001E00122581	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	-	-	6.695	6.695
Feb - 16	-	-	6.652	6.652
Mar - 16	-	-	6.019	6.019
Apr - 16	-	-	4.497	4.497
Mag - 16	-	-	3.586	3.586
Giu - 16	-	-	2.850	2.850
Lug - 16	112	40	2.977	3.129
Ago - 16	94	31	3.114	3.239
Set - 16	-	-	2.109	2.109
Ott - 16	-	-	4.410	4.410
Nov - 16	-	-	4.410	4.410
Dic - 16	-	-	6.340	6.340
Totale	206	71	53.659	53.936



SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	4.719	792	1.001	6.512
Feb - 14	4.500	821	911	6.232
Mar - 14	3.297	646	819	4.762
Apr - 14	3.297	646	819	4.762
Mag - 14	3.407	668	846	4.921
Giu - 14	1.083	311	963	2.357
Lug - 14	865	283	1.012	2.160
Ago - 14	865	283	1.012	2.160
Set - 14	963	970	889	2.822
Ott - 14	724	741	681	2.146
Nov - 14	982	925	944	2.851
Dic - 14	2.917	426	1.967	5.310
Totale	27.619	7.512	11.864	46.995

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	4.506	727	934	6.167
Feb - 15	4.416	675	767	5.858
Mar - 15	4.889	748	849	6.486
Apr - 15	3.403	584	643	4.630
Mag - 15	3.082	591	1.132	4.805
Giu - 15	991	278	1.206	2.475
Lug - 15	795	254	1.258	2.307
Ago - 15	309	58	1.109	1.476
Set - 15	495	119	2.591	3.205
Ott - 15	-	-	5.551	5.551
Nov - 15	-	-	5.816	5.816
Dic - 15	-	-	6.035	6.035
Totale	22.886	4.034	27.891	54.811

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	-	-	6.695	6.695
Feb - 16	-	-	6.652	6.652
Mar - 16	-	-	6.019	6.019
Apr - 16	-	-	4.497	4.497
Mag - 16	-	-	3.586	3.586
Giu - 16	-	-	2.850	2.850
Lug - 16	112	40	2.977	3.129
Ago - 16	94	31	3.114	3.239
Set - 16	-	-	2.109	2.109
Ott - 16	-	-	4.410	4.410
Nov - 16	-	-	4.410	4.410
Dic - 16	-	-	6.340	6.340
Totale	206	71	53.659	53.936

Legenda

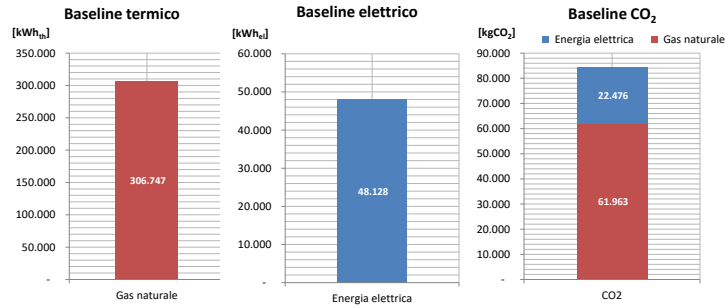
Output
Input

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	306.747	0,202	61.963	Q _{baseline} 306.747
Energia elettrica	48.128	0,467	22.476	EE _{baseline} 48.128
GPL	-	0,227	-	Q _{baseline}
Gasolio	-	0,267	-	Q _{baseline}
Teleriscaldamento	-	-	-	Q _{baseline}
Altro Combustibile	-	-	-	Q _{baseline}
TOTALE			84.439	

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 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	306.747	1,05	322.084	123,5	92,0	28,6	23,76	17,70	5,51	77%	73%
Energia elettrica	48.128	1,95	93.849	36,0	26,8	8,3	8,62	6,42	2,00	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			415.933	159	119	37	32	24	8	100%	100%

FATTORE1	m2	2.608	FATTORE1 (2608m2)
FATTORE2	m2	3.500	FATTORE2 (3500m2)
FATTORE3	m3	11.253	FATTORE3 (11253m3)

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

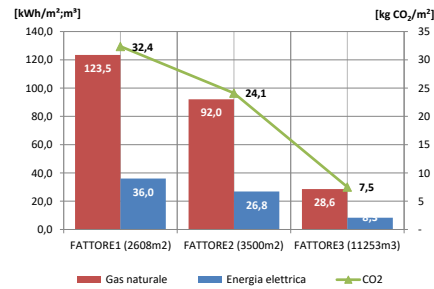
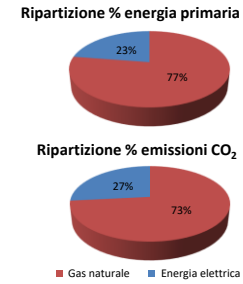


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂



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
41.567	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,oc} = 41567,2 kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,as} kWh
41.567	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 41567,2 kWh
63.118	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 63117,6 kWh
104.685	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 104684,8 kWh
62.811	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{ut} = 62810,88 kWh
41.874	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Q _{nu} = 41873,92 kWh
60	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{ut} = 60 %
256.354	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,nd} = 256354 kWh
106.105	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} = 106105,4 kWh
251.852	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,tr} = 251852 kWh
255.478	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _h = 255478 kWh
938	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: E _{acq,ca} = 937,8 kWh
256.416	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento: Q _h = 256415,8 kWh
88	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _u = 87,9569331695568 %
93	%	Rendimento di utilizzazione ACS: η _u = 92,5856451772139 %
291.454	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,glob} = 291454 kWh
1.013	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{acq,ca,glob} = 1.013 kWh
292.467	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,glob} = 292467 kWh
1.854	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento: Q _{sol,h} = 1854 kWh
635	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{sol,w} = 634,7 kWh
2.489	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{sol} = 2488,7 kWh
92	%	Rendimento del generatore di calore: η _{g,caldaia} = 91,7 %
315.812	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,net} = 315812 kWh
378	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{acq,ca} = 378 kWh
316.191	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{g,caldaia} = 316.191 kWh
26.212	kWh	Perdite di Generazione 26.212 kWh
35.976	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 35.976 kWh
75	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 75 kWh
36.051	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 36.051 kWh
88	%	Rendimento di sottosistema di generazione: η _g = 87,67 %
91,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: η _{g,r} = 91,77 %
92,3	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: η _{g,a} = 92,33 %
162,7	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: η _{g,w} = 162,66 %

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}	48.128
EE _{teorico}	48.696
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	Ok
1% ≤ 5%	
Q _{teorico} = Q _{g,caldaia,in}	
Q _{baseline}	306.747
Q _{teorico}	316.191
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	Ok
3% ≤ 5%	

Legenda

Output
Input

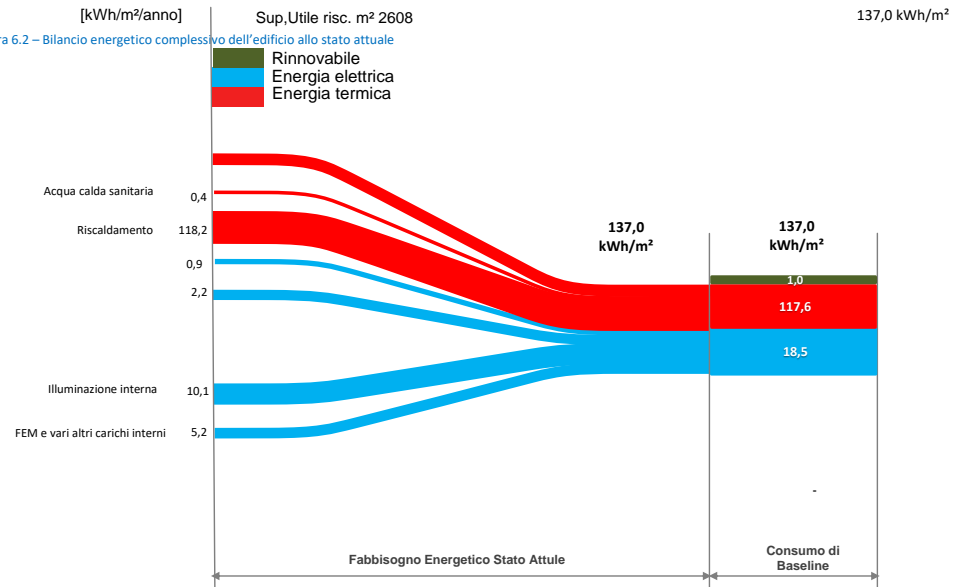
NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. I m³ sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi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

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Sup,Utile risc. m ² 2608		Cons Specifico Energia elettrica kWh/m ²	Fabbisogno Termico* kWh	Cons Specifico Energia termica kWh/m ²
		Fabbisogno elettrico Teorico kWh	Fabbisogno elettrico* kWh			
(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS						
Acqua calda sanitaria	E _{acq,ca}	2.370	2.343	0,9	980	0,4
Climatizzazione	E _{clim}	5.820	5.752	2,2	308.256	118,2
Illuminazione interna	E _{ill}	26.654	26.343	10,1	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{fem}	-	-	-	n/a	n/a
TOTALE	E _{del,el}	48.696	48.128	18,5	309.236	118,6
Rinnovabile	E _{exp,ren}	-	-	-	2.489	1,0
Consumo di Baseline		-	48.128	18,5	306.747	117,6
		-	-	-	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
27,68	32,71
67,96	9.410,82
311,24	
-	
-	
-	
-	
161,74	
-	
569	9.444

Validazione consumo baseline	
Q _{baseline}	Ok
E _{baseline}	Ok

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



Legenda

Output
Input

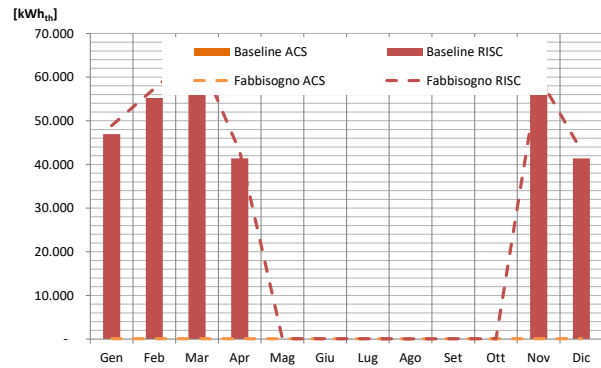
NB:

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	1.854
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	635
Baseline Termico	[kWh]	100%	306.747
Baseline RISC	[kWh]	100%	306.380
Baseline ACS	[kWh]	0%	367

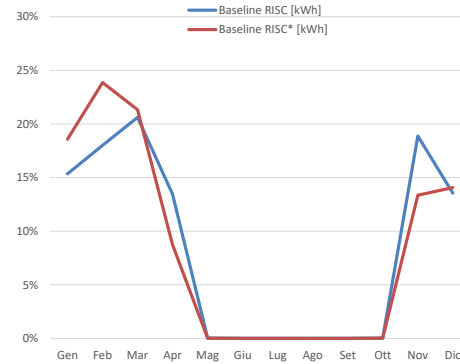
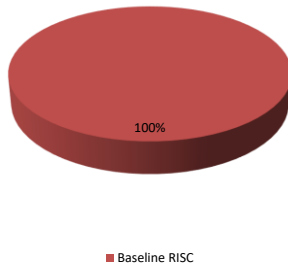
Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in	TOTALE Qgn,caldaia,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo RISC Normalizzato	Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	24%	449	8,5%	54	48368	31	48.399	48.817	85	48.902	15%	0%	15%	46.923	-	46.923
Feb	21%	387	7,7%	49	56903	37	56.940	57.290	86	57.376	18%	0%	18%	55.204	-	55.204
Mar	8%	157	8,5%	54	65439	42	65.481	65.596	96	65.692	21%	0%	21%	63.484	-	63.484
Apr	8%	147	8,2%	52	42677	35	42.712	42.824	87	42.912	14%	0%	13%	41.403	-	41.403
Mag	0%		8,5%	54	0	41	41	-	94	94	0%	0%	0%	-	-	-
Giu	0%		8,2%	52	0	39	39	-	91	91	0%	0%	0%	-	-	-
Lug	0%		8,5%	54	0	18	18	-	72	72	0%	0%	0%	-	-	-
Ago	0%		8,5%	54	0	0	-	-	54	54	0%	0%	0%	-	-	-
Set	0%		8,2%	52	0	28	28	-	80	80	0%	0%	0%	-	-	-
Ott	0%		8,5%	54	0	41	41	-	94	94	0%	0%	0%	-	-	-
Nov	17%	321	8,2%	52	59748	39	59.787	60.069	91	60.160	19%	0%	19%	57.964	-	57.964
Dic	22%	401	8,5%	54	42677	28	42.705	43.078	82	43.160	14%	0%	14%	41.403	-	41.403
TOTALE	100%	1.862	100%	635	315.812	378	316.191	317.674	1.013	318.687	100%	0%	100%	306.380	-	306.380
Validazione					Ok	Ok	Ok							3,0%	0,0%	3,1%

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%	56.950	30	56.980
20	220	24%	10%	24%	73.151	36	73.187
23	197	21%	11%	21%	65.372	41	65.413
19	81	9%	9%	9%	26.829	34	26.863
22	-	0%	11%	0%	-	39	39
21	-	0%	10%	0%	-	38	38
10	-	0%	5%	0%	-	18	18
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
15	-	0%	7%	0%	-	27	27
22	-	0%	11%	0%	-	39	39
21	123	13%	10%	13%	40.936	38	40.974
15	130	14%	7%	14%	43.142	27	43.169
205	922	100%	100%	100%	306.380	367	306.747

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



Ripartizione consumi termici



Legenda

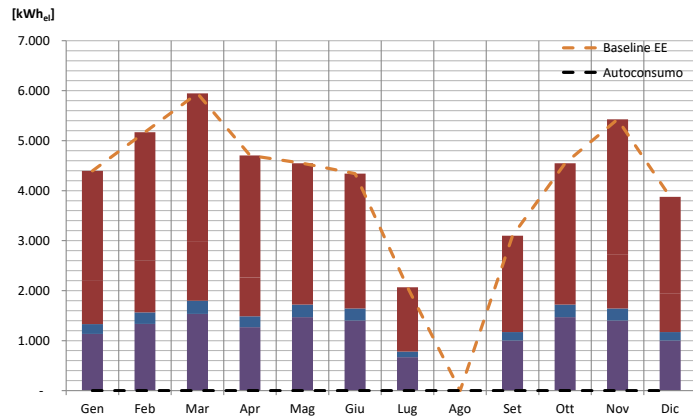
Output
Input

NB:

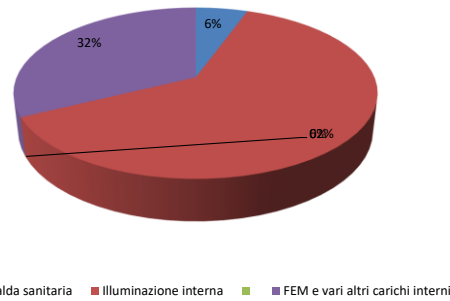


Mese	RISC	Profilo Normalizzato RISC	RISC*	ACS	Profilo Normalizzato ACS	ACS*	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	Profilo Normalizzato	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	ILLUMINAZIONE	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE	ILLUMINAZIONE*	Pompe & Aux	Profilo Normalizzato Pompe & Aux	Pompe & Aux*	FEM	Profilo Normalizzato FEM	FEM*+ 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]
Gen	891	15%	881	197	8%	194		0%		2.210	8%	2.185		0%		1.149	8%	1.135		0%			0%		4.395	9%	-	4.395
Feb	1.049	18%	1.036	231	10%	229		0%		2.600	10%	2.570		0%		1.351	10%	1.336		0%			0%		5.171	11%	-	5.171
Mar	1.206	21%	1.192	266	11%	263		0%		2.990	11%	2.956		0%		1.554	11%	1.536		0%			0%		5.946	12%	-	5.946
Apr	786	14%	777	220	9%	217		0%		2.470	9%	2.442		0%		1.284	9%	1.269		0%			0%		4.705	10%	-	4.705
Mai	-	0%	-	254	11%	251		0%		2.860	11%	2.827		0%		1.487	11%	1.469		0%			0%		4.548	9%	-	4.548
Giun	-	0%	-	243	10%	240		0%		2.730	10%	2.699		0%		1.419	10%	1.402		0%			0%		4.341	9%	-	4.341
Lug	-	0%	-	116	5%	114		0%		1.300	5%	1.285		0%		676	5%	668		0%			0%		2.067	4%	-	2.067
Ago	-	0%	-	-	0%	-		0%		-	0%	-		0%		-	0%	-		0%			0%		-	0%	-	-
Set	-	0%	-	173	7%	171		0%		1.950	7%	1.928		0%		1.014	7%	1.002		0%			0%		3.101	6%	-	3.101
Ott	-	0%	-	254	11%	251		0%		2.860	11%	2.827		0%		1.487	11%	1.469		0%			0%		4.548	9%	-	4.548
Nov	1.101	19%	1.088	243	10%	240		0%		2.730	10%	2.699		0%		1.419	10%	1.402		0%			0%		5.429	11%	-	5.429
Dic	786	14%	777	173	7%	171		0%		1.950	7%	1.928		0%		1.014	7%	1.002		0%			0%		3.878	8%	-	3.878
TOTALE	5.820	100%	5.752	2.370	100%	2.343	-	0%	-	26.654	100%	26.343	-	0%	-	13.852	100%	13.690	-	0%	-	-	0%	-	48.128	100%	-	48.128
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

Legenda

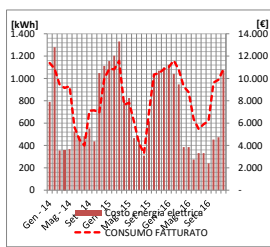
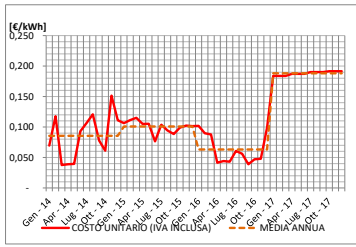
Output
Input

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

Tabella 7.4 – Andamento del costo del vettore elettrico nel triennio di riferimento

POD: IT001E000122581	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen -14	489,31	31,40	168,29	25,29	76,52	791	6.512	0,121
Feb -14	468,99	80,65	530,91	77,90	120,72	1.279	6.232	0,205
Mar -14	355,75	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	356	4.762	0,075
Apr -14	355,75	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	356	4.762	0,075
Mag -14	367,63	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	368	4.921	0,075
Giu -14	164,58	40,98	241,38	29,46	49,35	526	2.357	0,223
Lug -14	148,16	34,54	227,32	27,00	45	482	2.160	0,223
Ago -14	148,16	34,38	227,32	27,00	45,22	482	2.160	0,223
Set -14	200,10	44,99	220,53	35,28	52,17	553	2.822	0,196
Ott -14	152,05	31,44	185,81	26,83	41	437	2.146	0,204
Nov -14	377,07	78,31	427,23	66,71	99	1.048	2.851	0,368
Dic -14	376,08	77,90	486,88	66,38	105	1.112	5.310	0,209
Totale	3.603,63	454,59	2.715,67	381,85	633,90	7.790	46.995	0,166

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



Ripartizione	5%	CONSUMO ANNUO DI BASELINE			
		Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)
1° TR		15.511,8	0,193	0,184	2.850
2° TR		13.593,3	0,197	0,187	2.544
3° TR		5.167,8	0,200	0,190	982
4° TR		13.854,7	0,202	0,192	2.653
Media, CufE		48.127,7	0,188	0,188	9.030

Legenda

Output
Input

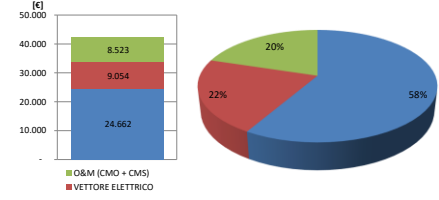
NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

CONTRATTO SIES		VETTORE TERMICO						VETTORE ELETTRICO				O&M (C _{CM} + C _{CM})		TOTALE		
Tipo	Valore	Q _{max}	Q ₀₂	C ₀₁	E _{max}	C ₀₂	C ₀₃	C ₀₄	C ₀₅	C ₀₆	C ₀₇	C ₀₈	C ₀₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂
[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Altro	8.523	306.747	0,080	24.662	48.128	0,188	9.054	8.523	7.671	852	42.239					

Servizio A
Altro

#####

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



POD: IT001E00012348	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen -14	-	-	-	-	-	-	4.871	-
Feb -14	-	-	-	-	-	-	4.633	-
Mar -14	-	-	-	-	-	-	4.694	-
Apr -14	-	-	-	-	-	-	4.385	-
Mag -14	-	-	-	-	-	-	4.373	-
Giu -14	-	-	-	-	-	-	3.297	-
Lug -14	-	-	-	-	-	-	2.358	-
Ago -14	-	-	-	-	-	-	1.833	-
Set -14	-	-	-	-	-	-	4.283	-
Ott -14	-	-	-	-	-	-	5.000	-
Nov -14	-	-	-	-	-	-	4.065	-
Dic -14	-	-	-	-	-	-	4.693	-
Totale	-	-	-	-	-	-	48.485	-

POD: IT001E00012348	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen -15	463,77	80,43	534,18	77,09	-	1.155	4.693	-
Feb -15	443,08	77,32	497,19	73,23	113,69	1.205	5.858	0,206
Mar -15	490,58	85,61	558,61	81,08	115,65	1.332	6.486	0,205
Apr -15	187,97	57,52	425,11	57,88	74,80	803	4.630	0,173
Mag -15	194,07	59,86	433,78	60,06	76,80	825	4.805	0,172
Giu -15	107,12	30,74	253,64	30,94	43,35	466	2.475	0,188
Lug -15	98,22	25,24	245,54	28,84	40,81	439	2.307	0,190
Ago -15	66,90	16,16	179,63	18,45	28,81	310	1.476	0,210
Set -15	142,88	35,03	341,03	40,06	57,38	616	3.205	0,192
Ott -15	263,51	49,25	547,48	69,39	95,70	1.025	5.551	0,185
Nov -15	276,14	51,43	569,44	72,70	99,84	1.070	5.816	0,184
Dic -15	280,99	53,20	587,59	75,44	102,65	1.100	6.035	0,182
Totale	3.015,20	621,79	5.173,22	685,16	849,48	10.345	54.811	0,189

POD: IT001E00012348	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen -16	260,03	76,25	597,87	83,69	104,49	1.122	6.695	0,168
Feb -16	209,34	75,64	576,95	83,15	96,69	1.042	6.652	0,157
Mar -16	189,96	68,33	525,69	75,24	87,90	947	6.019	0,157
Apr -16	131,22	73,86	88,29	56,21	36,32	386	4.497	0,086
Mag -16	114,57	58,90	32,49	44,83	26,27	386	3.586	0,108
Giu -16	93,22	46,16	73,37	35,63	25,81	274	2.850	0,096
Lug -16	120,03	65,78	76,03	39,11	31,34	332	3.129	0,106
Ago -16	112,66	70,18	77,01	40,49	31,21	332	3.239	0,102
Set -16	78,10	45,70	79,09	14,54	22,19	240	2.109	0,114
Ott -16	197,39	68,12	89,49	55,13	43,07	453	4.410	0,103
Nov -16	213,84	70,13	89,49	55,13	45,08	474	4.410	0,107
Dic -16	310,72	99,52	60,29	79,25	58,21	608	6.340	0,096
Totale	2.031,09	818,57	2.366,06	662,40	608,57	6.596	53.936	0,122

POD: IT001E00012348	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	
ANNO 2017	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	
Gen -17	-	-	-	-	-	-	1.122	11.024	0,102
Feb -17	-	-	-	-	-	-	1.042	11.604	0,090
Mar -17	-	-	-	-	-	-	947	10.781	0,088
Apr -17	-	-	-	-	-	-	386	9.300	0,041
Mag -17	-	-	-	-	-	-	386	8.766	0,044
Giu -17	-	-	-	-	-	-	274	6.369	0,043
Lug -17	-	-	-	-	-	-	332	5.473	0,061
Ago -17	-	-	-	-	-	-	332	5.908	0,056
Set -17	-	-	-	-	-	-	240	6.165	0,039
Ott -17	-	-	-	-	-	-	453	9.636	0,047
Nov -17	-	-	-	-	-	-	474	9.889	0,048
Dic -17	-	-	-	-	-	-	1.073	10.850	0,099
Totale	-	-	-	-	-	-	7.060	105.765	0,067

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 – Sostituzione infissi

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO		POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
		3	1	1	1
EM2 (Trasmissione infissi)	[k]				65,3%
Quotono	[kWh]	316.191	264.156		16,5%
Esente	[kWh]	48.696	45.861		5,8%
Quotono	[kWh]	306.747	256.267		16,5%
Esente	[kWh]	48.128	45.325		5,8%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	61.963	51.766		16,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	22.476	21.167		5,8%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	84.439	72.933		13,6%
Fornitura Termica, C ₁	[€]	24.661	20.603		16,5%
Fornitura Elettrica, C ₂	[€]	10.685	10.063		5,8%
Fornitura Energia, C ₂	[€]	35.346	30.666		13,2%
C ₅₀	[€]	7.671	7.671		0,0%
C ₁₀	[€]	852	852		0,0%
O&M (C ₁₀ + C ₅₀)	[€]	8.523	8.523		0,0%
OPEX	[€]	43.870	39.189		10,7%
Classe energetica	[]	D	C		<classi

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C ₁₀
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,222

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

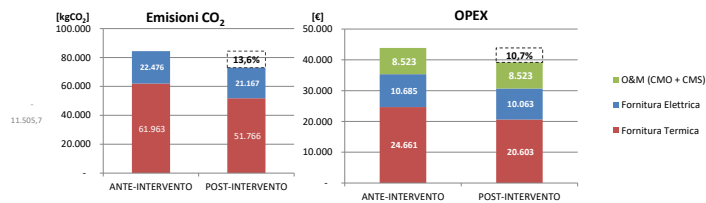


Tabella 9.1 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 118.049
Oneri Finanziari % ₀	OF	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 9.444
Durata Incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	1,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TR _S 22,6	12,9
Tempo di rientro attualizzato	TR _A 30,5	15,9
Valore attuale netto	VAN - 2.000	42.513
Tasso interno di rendimento	TIR 1,9%	5,6%
Indice di profitto	IP -0,02	0,36

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

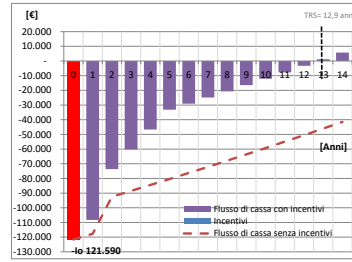
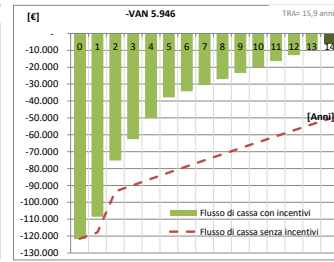


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



ANNO	CAPEX	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI	FATTORI DI AMMORTIZIAMENTO	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	118.049	3.541	-	-	-	1,000	-121.590	-121.590	-121.590	-121.590	-121.590	-106.364	-110.655	-115.946
1	-	36.342	33.460	9.444	3.883	0,980	3.883	-117.708	3.807	-117.394	13.327	-106.364	-110.655	-115.946
2	-	36.730	33.801	9.444	3.926	0,961	25.217	-92.481	24.238	-92.546	34.661	-73.603	-83.315	-88.210
3	-	37.123	33.146	9.444	3.977	0,942	3.977	-88.514	3.747	-89.799	13.421	-60.182	-70.647	-75.710
4	-	37.520	33.495	9.444	4.025	0,924	4.025	-84.489	3.718	-86.081	13.468	-46.714	-57.183	-62.264
5	-	37.921	33.848	9.444	4.073	0,906	4.073	-80.416	3.689	-82.392	13.517	-33.197	-43.732	-48.818
6	-	38.327	34.205	-	4.122	0,888	4.122	-76.294	3.660	-78.731	4.122	-20.075	-31.610	-37.278
7	-	38.738	34.566	-	4.172	0,871	4.172	-72.123	3.632	-75.100	4.172	-7.903	-29.483	-34.826
8	-	39.153	34.931	-	4.222	0,853	4.222	-67.901	3.603	-71.496	4.222	20.681	-27.356	-32.374
9	-	39.573	35.300	-	4.273	0,837	4.273	-63.628	3.575	-67.921	4.273	16.409	-25.229	-30.022
10	-	39.998	35.674	-	4.324	0,820	4.324	-59.304	3.547	-64.374	4.324	12.085	-23.102	-27.770
11	-	40.428	36.051	-	4.376	0,804	4.376	-54.928	3.520	-60.854	4.376	7.709	-21.035	-25.512
12	-	40.862	36.433	-	4.429	0,788	4.429	-50.499	3.492	-57.362	4.429	3.280	-19.006	-23.254
13	-	41.302	36.820	-	4.482	0,773	4.482	-46.017	3.465	-53.897	4.482	1.202	-17.037	-21.006
14	-	41.746	37.210	-	4.536	0,758	4.536	-41.481	3.438	-50.460	4.536	5.738	-15.068	-18.768
15	-	42.196	37.605	-	4.591	0,743	4.591	-36.890	3.411	-47.049	4.591	10.329	-13.141	-16.530
16	-	42.651	38.005	-	4.646	0,728	4.646	-32.245	3.384	-43.665	4.646	14.975	-11.214	-14.292
17	-	43.111	38.409	-	4.702	0,714	4.702	-27.543	3.358	-40.307	4.702	19.677	-9.287	-12.054
18	-	43.576	38.818	-	4.758	0,700	4.758	-22.784	3.332	-36.975	4.758	24.435	-7.360	-9.816
19	-	44.047	39.231	-	4.816	0,686	4.816	-17.969	3.306	-33.669	4.816	29.251	-5.433	-7.578
20	-	44.523	39.650	-	4.874	0,673	4.874	-13.095	3.280	-30.390	4.874	34.124	-3.506	-5.340
21	-	45.005	40.072	-	4.932	0,660	4.932	-8.163	3.254	-27.136	4.932	39.057	-1.579	-3.102
22	-	45.492	40.500	-	4.992	0,647	4.992	-3.171	3.229	-23.907	4.992	44.048	0,370	-0,854
23	-	45.984	40.933	-	5.052	0,634	5.052	1.880	3.204	-20.708	5.052	49.100	2.204	1,816
24	-	46.483	41.370	-	5.112	0,622	5.112	6.993	3.179	-17.525	5.112	54.212	3.179	2,680
25	-	46.987	41.813	-	5.174	0,610	5.174	12.167	3.154	-14.371	5.174	59.386	3.154	3,442
26	-	47.496	42.260	-	5.236	0,598	5.236	17.403	3.129	-11.242	5.236	64.623	3.129	4,104
27	-	48.012	42.713	-	5.299	0,586	5.299	22.703	3.105	-8.137	5.299	69.922	3.105	4,666
28	-	48.534	43.171	-	5.363	0,574	5.363	28.066	3.080	-5.057	5.363	75.285	3.080	5,128
29	-	49.061	43.634	-	5.428	0,563	5.428	33.493	3.056	-2.000	5.428	80.713	3.056	5,490

CAPITOLO 9

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

Legenda
 Output
 Input

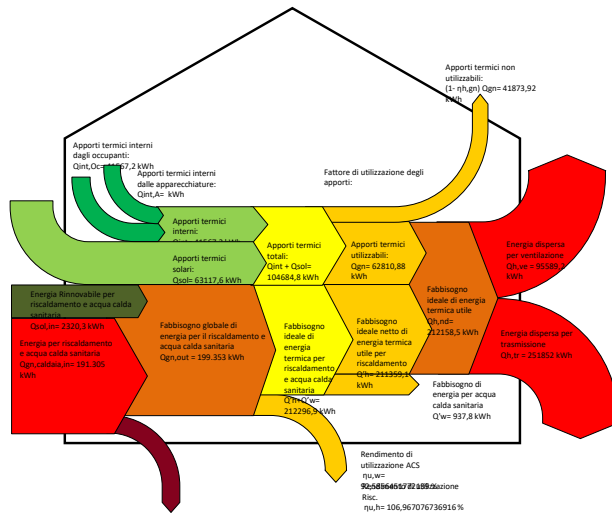
Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2
NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario. Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. 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
41.567	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Occ} = 41567,2 kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = kWh
41.567	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 41567,2 kWh
63.118	kWh	Apporti termici solari: Q _{solar} = 63117,6 kWh
104.685	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{solar} = 104684,8 kWh
62.811	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 62810,88 kWh
41.874	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1-rh _{an}) Q _{gn} = 41873,92 kWh
60	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: rh _{an} = 60 %
212.159	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,ide} = 212158,5 kWh
95.589	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 95589,2 kWh
251.852	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 251852 kWh
211.359	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _h = 211359,3 kWh
938	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{ve} = 937,8 kWh
212.297	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h+Q_{ve}} = 212296,9 kWh
107	%	Rendimento di utilizzazione Risc: nu _h = 106,967076736916 %
93	%	Rendimento di utilizzazione ACS nu _{ve} = 92,5856454722189 %
198.340	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,gn,out} = 198.340 kWh
1.013	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{ve,gn,out} = 1.013 kWh
199.353	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,out} = 199.353 kWh
1.686	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,h,inc} = 1685,6 kWh
635	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,w,inc} = 634,7 kWh
2.320	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol,inc} = 2320,3 kWh
103	%	Rendimento del generatore di calore r _{gn,caldaia} = 103 %
99	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,an,caldaia,inc} = 99 kWh
378	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{ve,caldaia,inc} = 378 kWh
477	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,caldaia,inc} = 477 kWh
196.555	kWh	Energia recuperata 196.555 kWh
13.019	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: -13.019 kWh
75	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 75 kWh
12.944	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS -12.944 kWh
106	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS r _{gn} = 106,49 %
7.125,7	%	Rendimento di sottosistema di generazione r _{gn,h} = 7125,73 %
11.207,5	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento r _{gn,h} = 11207,48 %
162,7	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS r _{gn,w} = 162,66 %

RISPARMIO ENERGETICO	
EE _{assettive}	0 kWh/anno
EE _{teorico-pre}	0 kWh/anno
EE _{teorico-post}	48.279 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
%ΔQ _{SCN1}	477 #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

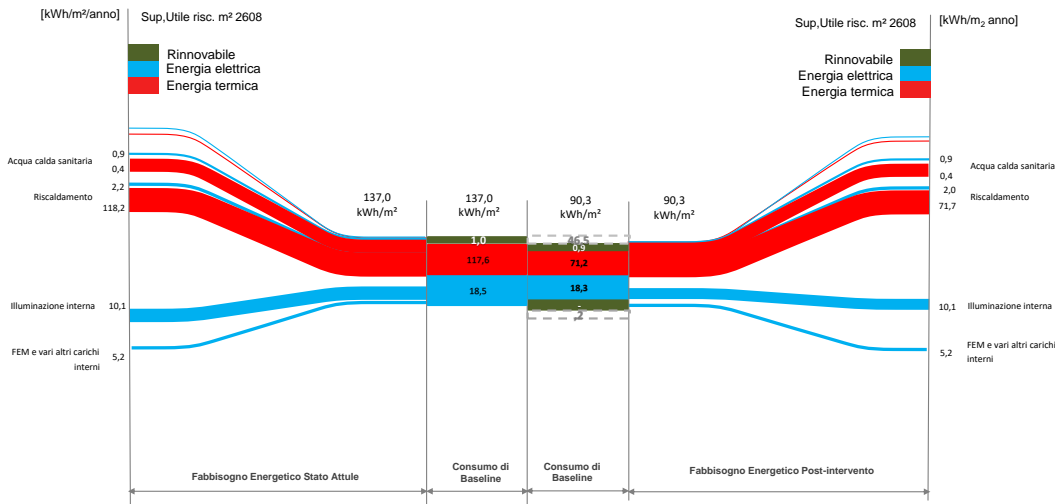
NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi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

Sup.Utile risc. m² 2608 Sup.Utile risc. m² 2608

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 UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²
#DIV/0!	$E_{W_{aux,gn}}$	13.852	2.370	82,9%	2.370	0,9	26.125	1.013	0,0%	#DIV/0!	#DIV/0!
#DIV/0!	$E_{P_{aux,gn}}$	-	5.403	0,0%	-	-	352.242	1.785	99,5%	#DIV/0!	#DIV/0!
Illuminazione interna	E_{Lit}	-	26.654	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$E_{W_{aux,d}} + E_{P_{aux,d}}$	48.696	-	100,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$E_{W_{int}} + E_{P_{int}}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Q_{Caux}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari carichi interni	$E_1 + E_{220}$ (*)	-	13.852	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$E_{P_{220}}$ (*)	-	-	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_{AbLit}	62.548	48.279	22,8%	2.370	0,9	326.117	2.798	99,1%	#DIV/0!	#DIV/0!
Rinnovabile	$E_{R_{green}}$	-	-	n/a	-	-	-	2.320	n/a	2.320	0,9
Consumo Post intervento*		62.548	48.279	22,81%	2.370	0,9	326.117	477	99,85%	#DIV/0!	#DIV/0!
		-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	n/a	n/a

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

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



Legenda

Output
Input

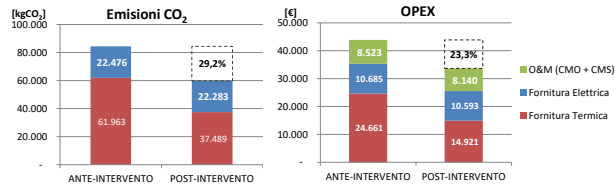
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 [Rendimento generatore]	[%]	91,7	110	-20,0%
EM2 [Trasmissione infissi]	[%]	3	1	66,7%
EM3 [Rendimento regolazione]	[%]	81	99	-22,2%
Q _{calore}	[kWh]	-	477	#DIV/0!
EE _{calore}	[kWh]	-	48.279	#DIV/0!
Q _{assorbito}	[kWh]	306.747	#DIV/0!	#DIV/0!
EE _{assorbito}	[kWh]	48.128	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	61.963	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	22.476	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	84.439	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Termica, C _t	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Elettrica, C _{ez}	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Energia, C_e	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
C _{cus}	[€]	-	-	#DIV/0!
C _{cup}	[€]	-	-	#DIV/0!
O&M (C _{cus} + C _{cup})	[€]	-	-	#DIV/0!
OPEX	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Classe energetica	[]	D	C	+ 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.

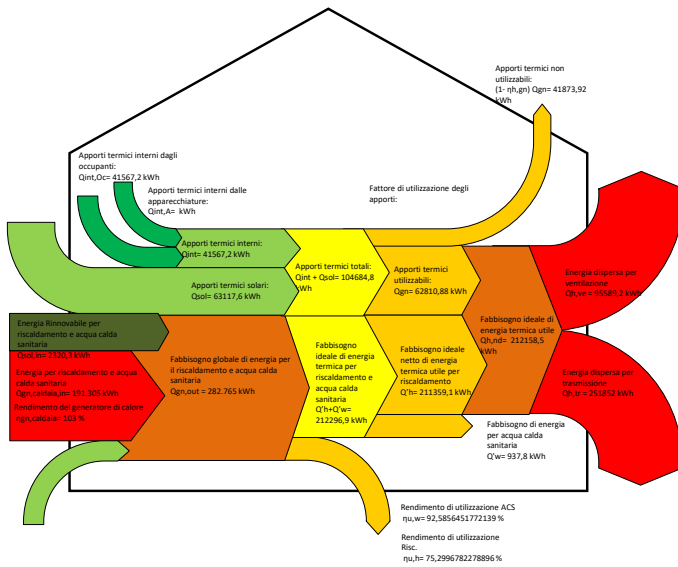
Legenda

Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
41.567	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Qint,Occ= 41567,2 kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qint,A= kWh
41.567	kWh	Apporti termici interni: Qint= 41567,2 kWh
63.118	kWh	Apporti termici solari: Qsol= 63117,6 kWh
104.685	kWh	Apporti termici totali: Qint + Qsol= 104684,8 kWh
62.811	kWh	Apporti termici utilizzabili: Qgr= 62810,88 kWh
41.874	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1-rh-gr) Qgr= 41873,92 kWh
60	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: rh-gr= 60 %
212.159	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Qh,ut= 212158,5 kWh
95.589	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Qh,ve= 95589,2 kWh
251.852	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Qh,tr= 251852 kWh
211.359	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Qh,r= 211359,1 kWh
938	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Qw= 937,8 kWh
212.297	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Qh+Qw= 212296,9 kWh
75	%	Rendimento di utilizzazione Risc: nu= 75,2996782278896 %
93	%	Rendimento di utilizzazione ACS: nu_w= 92,5856451772139 %
198.340	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Qh,an,out= 198340 kWh
1.013	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Qw,an,out= 1.013 kWh
282.765	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: Qgr,out= 282765 kWh
1.686	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento: Qsol,h= 1685,6 kWh
635	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Qsol,w= 634,7 kWh
2.320	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Qsol,in= 2320,3 kWh
103	%	Rendimento del generatore di calore: rgn,caldaia= 103 %
190.927	kWh	Energia per riscaldamento: Qh,an,caldaia,in= 190927 kWh
378	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Qw,an,caldaia,in= 378 kWh
191.305	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Qgr,caldaia,in= 191305 kWh
8.157	kWh	Energia recuperata 8.157 kWh
70.393	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 70.393 kWh
75	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: 75 kWh
70.468	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS: 70.468 kWh
75	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS: rsc= 75,08 %
103,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione: rsn= 102,97 %
103,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: rgn,h= 103,60 %
162,7	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: rgn,w= 162,66 %

EETeorico = E _{del,let} + E _{acc,ren,let}		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{assetite}	48.128	kWh/anno
E _{teorico-pre}	48.696	kWh/anno
E _{teorico-post}	29.347	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	39,7%	
ΔEE _{SCN1}	19.123	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
1% ≤ 5%	Ok	
Q _{teorico} - Q _{gn,caldaia,in}		
Q _{assetite}	306.747	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	316.191	kWh/anno
Q _{teorico-post}	191.305	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	39,5%	
ΔQ _{SCN1}	121.156	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



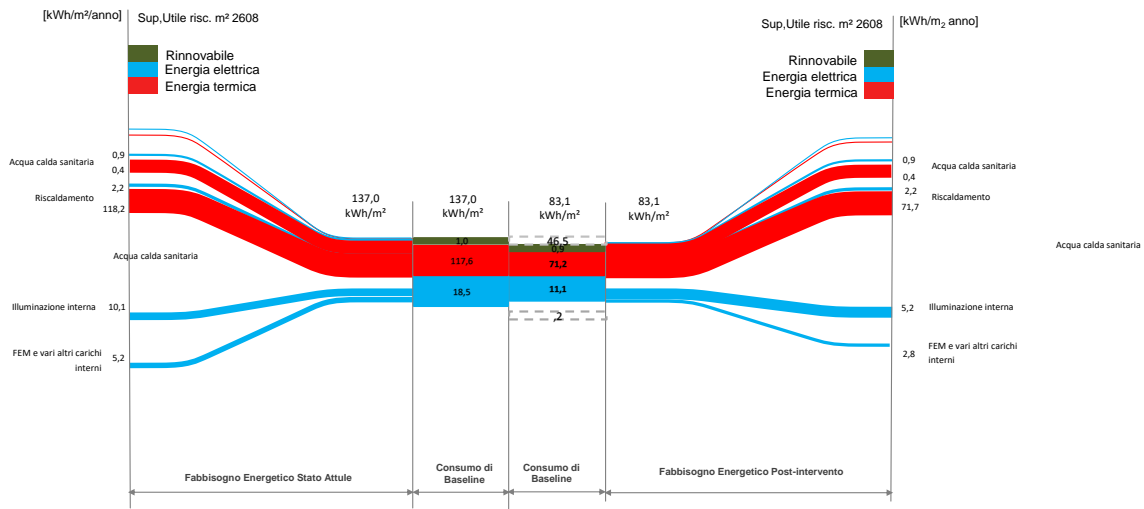
Legenda

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 (congruità modello)" cancellare i relativi flussi dal diagramma.

PARAMETRO	Sup.Utile risc. m ² 2608											*Aggiustamento del modello	
	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*	Energia elettrica*	Energia Termica*
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²		
Acqua calda sanitaria	E _{W,ACS,gr}	2.370	2.370	0,0%	2.324	0,9	1.013	1.013	0,0%	965	0,4	45,92	47,98
Riscaldamento	E _{TR,ACS,gr}	5.820	5.820	0,0%	5.707	2,2	317.666	192.612	39,4%	186.915	71,7	112,77	9.395,55
Illuminazione interna	E _{Li,Int}	26.654	13.657	48,8%	13.522	5,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	264,62	
	E _{W,ACS,d} + E _{TR,ACS,d}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	E _{W,Int} + E _{TR,Int}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	Q _{CL,ACS}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	E _F + E _{220V} (*)	13.852	7.500	45,9%	7.421	2,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	145,32	
	E _{F,220V} (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
TOTALE	E _{tot,Int}	48.696	29.347	39,7%	28.975	11,1	318.679	193.625	39,2%	187.880	72,0	568,6	9.443,5
Rinnovabile	E _{renew}	-	-	n/a	-	-	2.489	2.320	n/a	2.320	0,9	-	-
Consumo Post Intervento*		48.696	29.347	39,73%	28.975	11,1	316.191	191.305	39,50%	185.560	71,2	83,1 kWh/m ²	83,1 kWh/m ²
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-

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
EM1 [Rendimento generatore]	[%]	91,7	110	-20,0%
EM2 [Trasmissione infissi]	[%]	3	1	66,7%
EM3 [Rendimento regolazione]	[%]	81	99	-22,2%
EM4 [Potenza installata]	[W]	14400	7500	47,9%
Q _{termico}	[kWh]	316.191	191.305	39,5%
EE _{termico}	[kWh]	48.696	29.347	39,7%
Q _{elettrico}	[kWh]	306.747	185.991	39,5%
EE _{elettrico}	[kWh]	48.128	29.005	39,7%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	61.963	37.489	39,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	22.476	13.545	39,7%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	84.439	51.035	39,6%
Fornitura Termica, C _{th}	[€]	24.661	14.921	39,5%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	10.685	6.439	39,7%
Fornitura Energia, C_e	[€]	35.346	21.360	39,6%
C _{scd}	[€]	7.671	7.380	3,8%
C _{sp}	[€]	852	639	25,0%
O&M (C _{mt} + C _{st})	[€]	8.523	8.019	5,9%
OPEX	[€]	43.870	29.379	33,0%
Classe energetica	[]	D	C	+classi

33.403,9

14.490,6

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,080
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,222

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

