Scuola primaria “DOGE DA MURTA”
E1163
P.ZZA CHIESA DI MURTA 5A

ALLEGATO B - GRAFICI TEMPLATE

FONDO KYOTO - SCUOLA 3

Luglio/2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER

COMUNE DI GENOVA

CASaA architetti

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

CAPITOLO 2

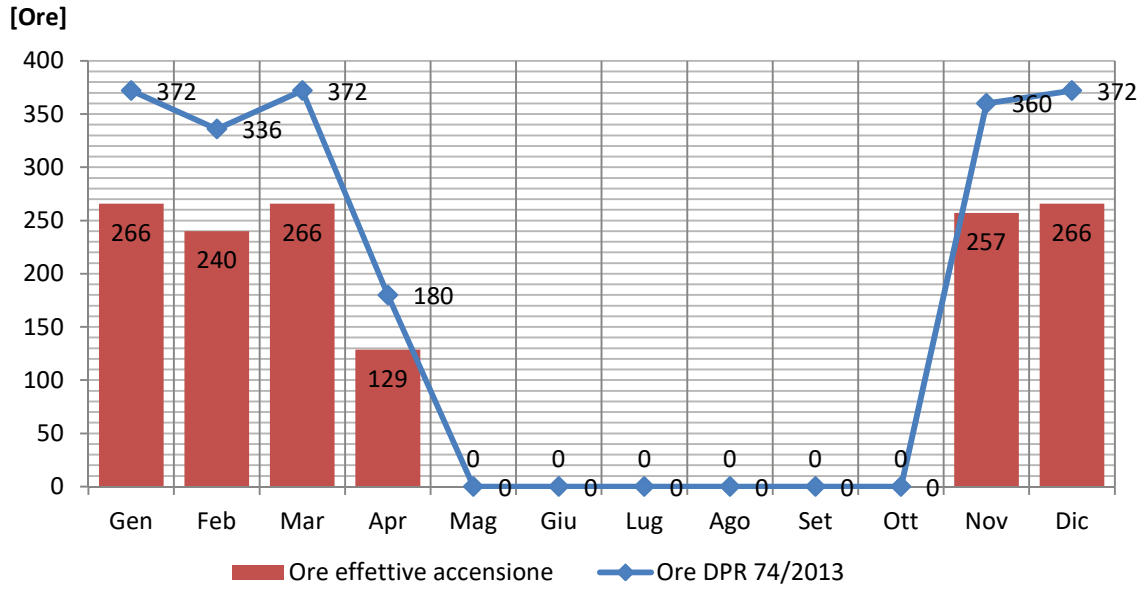
Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore giornaliere accensione DPR 74/2013	Ore accensione DPR 74/2013	Giorni effettivi accensione impianto	Ore giornaliere accensione	Ore effettive accensione
Gen	31	31	12	372	22	12	266
Feb	28	28	12	336	20	12	240
Mar	31	31	12	372	22	12	266
Apr	30	15	12	180	11	12	129
Mag	31	0			0		
Giu	30	0			0		
Lug	31	0			0		
Ago	31	0			0		
Set	30	0			0		
Ott	31	0			0		
Nov	30	30	12	360	21	12	257
Dic	31	31	12	372	22	12	266
	365	166		1992	119		1423

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

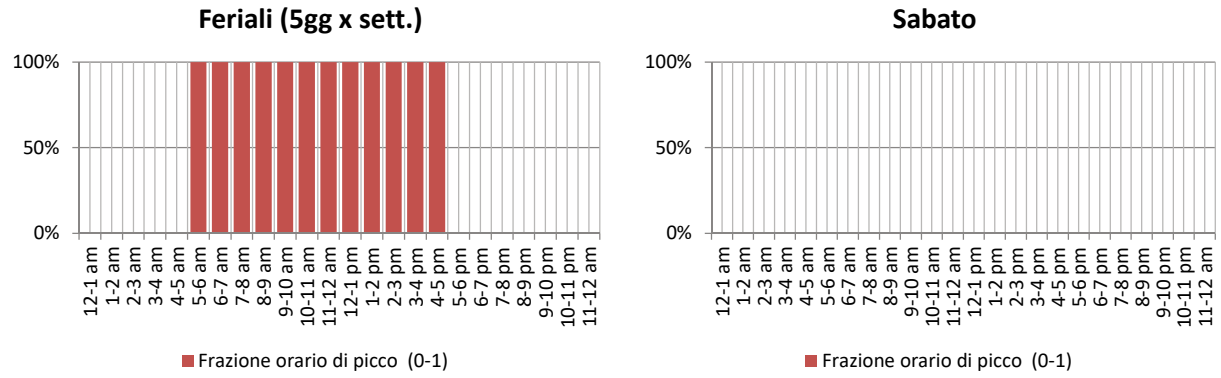
Input

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
Frazione orario di picco (0-1)	12-1 am	-	-	-	-
	1-2 am	-	-	-	-
	2-3 am	-	-	-	-
	3-4 am	-	-	-	-
	4-5 am	-	-	-	-
	5-6 am	1,00	-	-	-
	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	-	-	-	-
	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 [...]



Legenda

Output

Input

NB: Compilate una tabella per ogni POD a servizio dell'dificio.
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: IT001E11726547	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	873	243	352	1.468
Feb - 14	815	253	362	1.430
Mar - 14	603	231	343	1.177
Apr - 14	548	198	326	1.072
Mag - 14	300	104	190	594
Giu - 14	203	59	103	365
Lug - 14	87	34	64	185
Ago - 14	35	28	55	118
Set - 14	250	93	73	416
Ott - 14	629	130	88	847
Nov - 14	859	163	165	1.187
Dic - 14	748	164	205	1.117
Totale	5.950	1.700	2.326	9.976

POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
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	-	-	-	-

POD: IT001E11726547	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	799	215	297	1.311
Feb - 15	733	222	264	1.219
Mar - 15	722	192	287	1.201
Apr - 15	366	157	271	794
Mag - 15	318	87	128	533
Giu - 15	191	69	112	372
Lug - 15	51	42	61	154
Ago - 15	46	44	70	160
Set - 15	254	84	90	428
Ott - 15	683	167	124	974
Nov - 15	877	244	323	1.444
Dic - 15	686	195	323	1.204
Totale	5.726	1.718	2.350	9.794

POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
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	-	-	-	-

POD: IT001E11726547	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	779	243	327	1.349
Feb - 16	829	237	265	1.331
Mar - 16	524	193	287	1.004
Apr - 16	473	228	341	1.042
Mag - 16	606	177	286	1.069
Giu - 16	255	156	272	683
Lug - 16	206	155	262	623
Ago - 16	181	129	245	555
Set - 16	322	162	260	744
Ott - 16	712	225	289	1.226
Nov - 16	791	269	349	1.409
Dic - 16	617	224	376	1.217
Totale	6.295	2.398	3.559	12.252

POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
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	-	-	-	-

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	873	243	352	1.468
Feb - 14	815	253	362	1.430
Mar - 14	603	231	343	1.177
Apr - 14	548	198	326	1.072
Mag - 14	300	104	190	594
Giu - 14	203	59	103	365
Lug - 14	87	34	64	185
Ago - 14	35	28	55	118
Set - 14	250	93	73	416
Ott - 14	629	130	88	847
Nov - 14	859	163	165	1.187
Dic - 14	748	164	205	1.117
Totale	5.950	1.700	2.326	9.976

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	799	215	297	1.311
Feb - 15	733	222	264	1.219
Mar - 15	722	192	287	1.201
Apr - 15	366	157	271	794
Mag - 15	318	87	128	533
Giu - 15	191	69	112	372
Lug - 15	51	42	61	154
Ago - 15	46	44	70	160
Set - 15	254	84	90	428
Ott - 15	683	167	124	974
Nov - 15	877	244	323	1.444
Dic - 15	686	195	323	1.204
Totale	5.726	1.718	2.350	9.794

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	779	243	327	1.349
Feb - 16	829	237	265	1.331
Mar - 16	524	193	287	1.004
Apr - 16	473	228	341	1.042
Mag - 16	606	177	286	1.069
Giu - 16	255	156	272	683
Lug - 16	206	155	262	623
Ago - 16	181	129	245	555
Set - 16	322	162	260	744
Ott - 16	712	225	289	1.226
Nov - 16	791	269	349	1.409
Dic - 16	617	224	376	1.217
Totale	6.295	2.398	3.559	12.252

Tabella 5.8 – Consumi mensili fatturati

BASELINE	F1	F2	F3	TOTALE
Mese	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	817	234	325	1.376
Feb	792	237	297	1.327
Mar	616	205	306	1.127
Apr	462	194	313	969
Mag	408	123	201	732
Giu	216	95	162	473
Lug	115	77	129	321
Ago	87	67	123	278
Set	275	113	141	529
Ott	675	174	167	1.016
Nov	842	225	279	1.347
Dic	684	194	301	1.179
Totale	5.990	1.939	2.745	10.674

F1 BASELINE	F2 BASELINE	F3 BASELINE
56%	18%	26%

Tabella 5.7 bis – Consumi mensili di baseline

BASELINE	F1	F2	F3	TOTALE
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gennaio	868	248	346	1.462
Febbraio	842	252	316	1.409
Marzo	655	218	325	1.198
Aprile	491	206	332	1.030
Maggio	433	130	214	778
Giugno	230	101	172	503
Luglio	122	82	137	341
Agosto	93	71	131	295
Settembre	293	120	150	562
Ottobre	717	185	177	1.079
Novembre	895	239	296	1.431
Dicembre	726	206	320	1.253
Totale	6.364	2.060	2.916	11.340

F1 BASELINE	F2 BASELINE	F3 BASELINE
56%	18%	26%

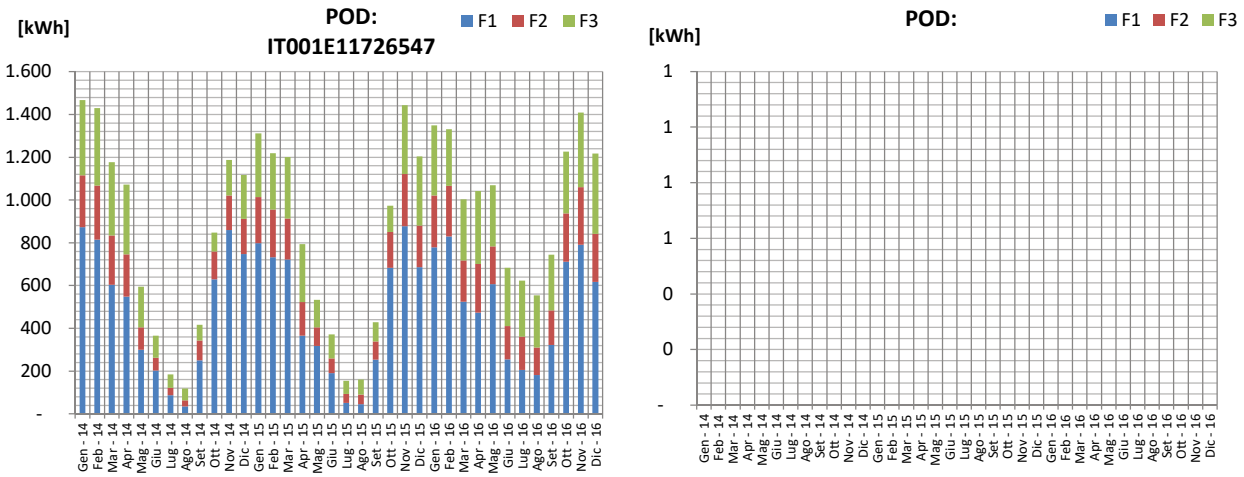


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

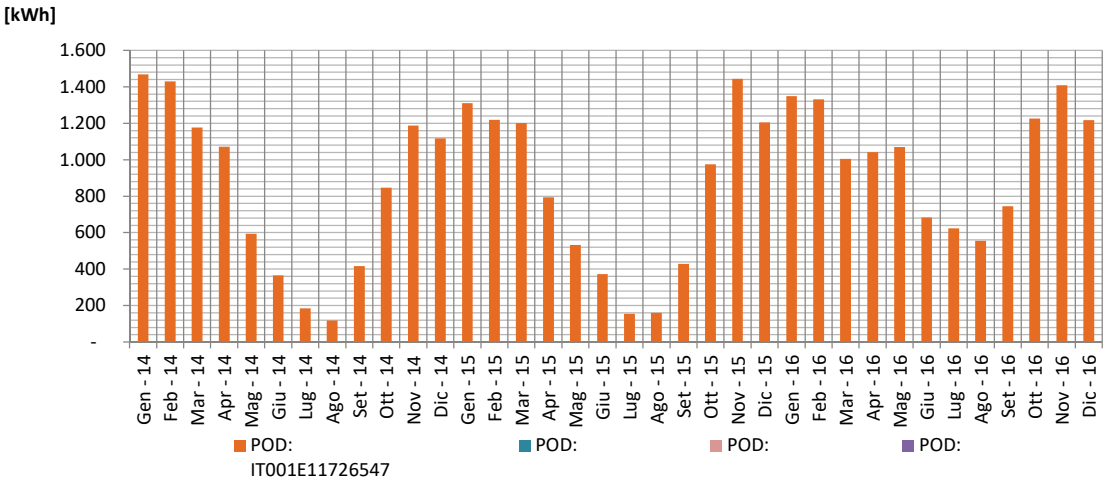
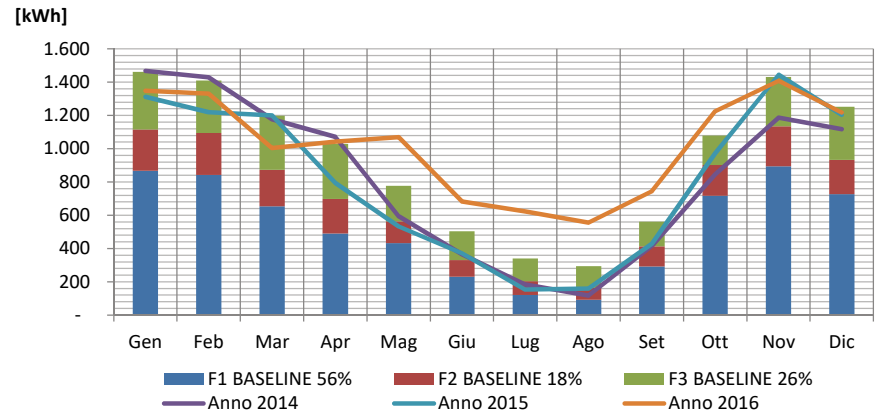


Figura 5.3 – Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il triennio di riferimento



Legenda

Output

Input

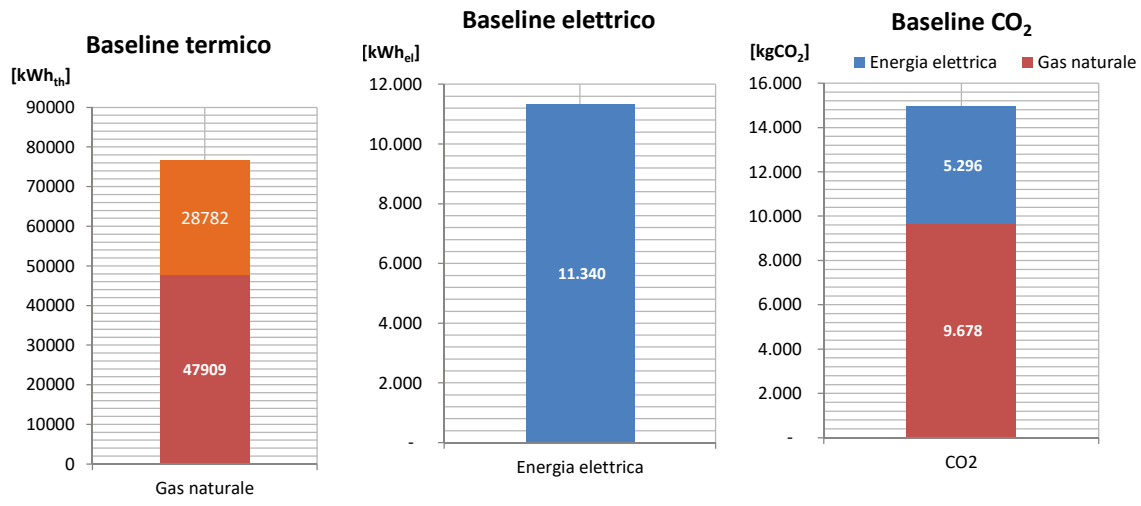
NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO_2.

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE	FATTORE DI CONVERSIONE	EMISSIONI DI CO2	Cotributo al Baseline
	[kWh]	[$kgCO_2$/kWh]	[$kgCO_2$]	
Gas naturale	47.909	0,202	9.678	Qbaseline
Energia elettrica	11.340	0,467	5.296	EEbaseline
GPL	-	0,227	-	Qbaseline
Gasolio	28.782	0,267	7.685	Qbaseline
Teleriscaldamento	-	-	-	Qbaseline
Altro Combustibile	-	-	-	Qbaseline
TOTALE			**14.973**	

$Q_{baseline}$	76.691
$EE_{baseline}$	11.340

Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO_2.



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	FATTORE DI CONVERSIONE ENERGIA PRIMARIA NON RINN.	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINN.	INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE			INDICATORI AMBIENTALI			ENERGIA PRIMARIA	EMISSIONI DI CO_2
				FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3	FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3		
	[kWh/anno]		[kWh/anno]	[kWh/m²]	[kWh/m²]	[kWh/m³]	[Kg CO_2/m²]	[Kg CO_2/m²]	[Kg CO_2/m³]	[%]	[%]
Gas naturale	47.909	1,05	50.304	83,1	80,6	13,7	16,00	15,51	2,64	49%	65%
Energia elettrica	11.340	1,95	22.113	36,6	35,4	6,0	8,75	8,49	1,44	21%	35%
GPL	-	1,05	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Gasolio	28.782	1,07	30.797	50,9	49,4	8,4	12,70	12,32	2,10	30%	0%
Teleriscaldamento	-	1,5	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Altro Combustibile	-	0	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
TOTALE			**103.214**	**171**	**165**	**28**	**37**	**36**	**6**	**100%**	**100%**

FATTORE1	m2	605	FATTORE1 (605m2)
FATTORE2	m2	624	FATTORE2 (624m2)
FATTORE3	m3	3.665	FATTORE3 (3665m3)

Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di CO_2 valutati in funzione della superficie utile riscaldata

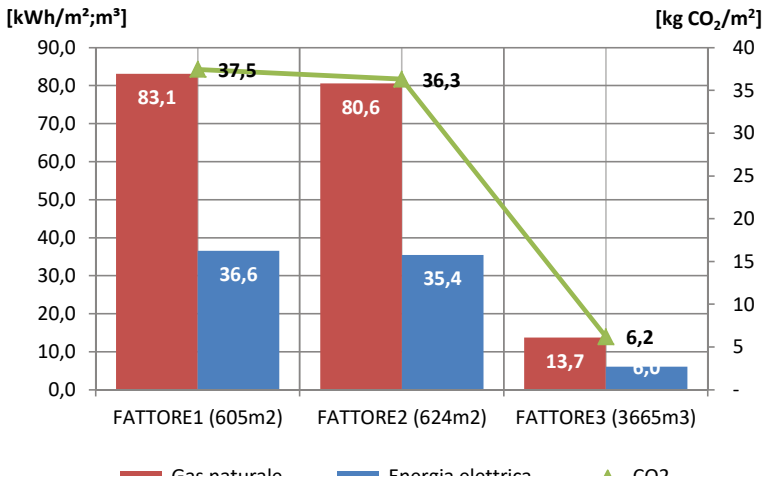
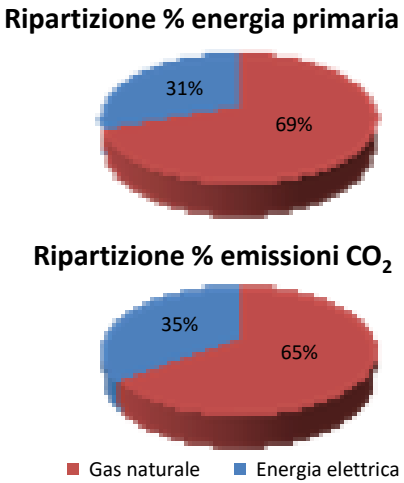


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO_2



CAPITOLO 6

Legenda

Output
Input

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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
7.374	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Qint,Oc= 7374,294 kWh
819	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qint,A= 819,366 kWh
8.194	kWh	Apporti termici interni: Qint= 8193,66 kWh
22.744	kWh	Apporti termici solari: Qsol= 22743,52 kWh
30.937	kWh	Apporti termici totali: Qint + Qsol= 30937,18 kWh
29.390	kWh	Apporti termici utilizzabili: Qgn= 29390,321 kWh
1.547	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- ηh,gn) Qgn= 1546,859 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: ηh,gn= 95 %
59.488	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Qh,nd= 59488,48 kWh
6.486	kWh	Energia dispersa per ventilazione Qh,ve = 6485,77 kWh
31.624	kWh	Energia dispersa per trasmissione Qh,tr = 31624,23 kWh
21.378	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q'h= 21378,48 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q'w= 0 kWh
21.378	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q'h+Q'w= 21378,48 kWh
32	%	Rendimento di utilizzazione Risc. ηu,h= 32,3515 %
90	%	Rendimento di utilizzazione ACS ηu,w= 90 %
66.082	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Qh,gn,out = 66.082 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,out = . kWh
66.082	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,out = 66.082 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Qsol,h,in= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Qsol,w,in= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol,in= 0 kWh
87	%	Rendimento del generatore di calore ηgn,caldaia= 86,5 %
76.395	kWh	Energia per riscaldamento Qh,gn,caldaia,in= 76.395 kWh
-	kWh	Energia per acqua calsa sanitaria Qw,gn,caldia,in= . kWh
76.395	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,caldaia,in= 76.395 kWh
- 10.313	kWh	Perdite di Generazione 10.313 kWh
44.703	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 44.703 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS . kWh
44.703	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 44.703 kWh
32	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS ηu = 32,35 %
86,5	%	Rendimento di sottosistema di generazione ηgn,= 86,50 %
86,5	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ηgn,h= 86,50 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

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

VALIDAZIONE MODELLO

$EE_{baseline}$ 11.340

$EE_{teorico}$ 11.315

VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO **Ok**

0% ≤ 5%

$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$

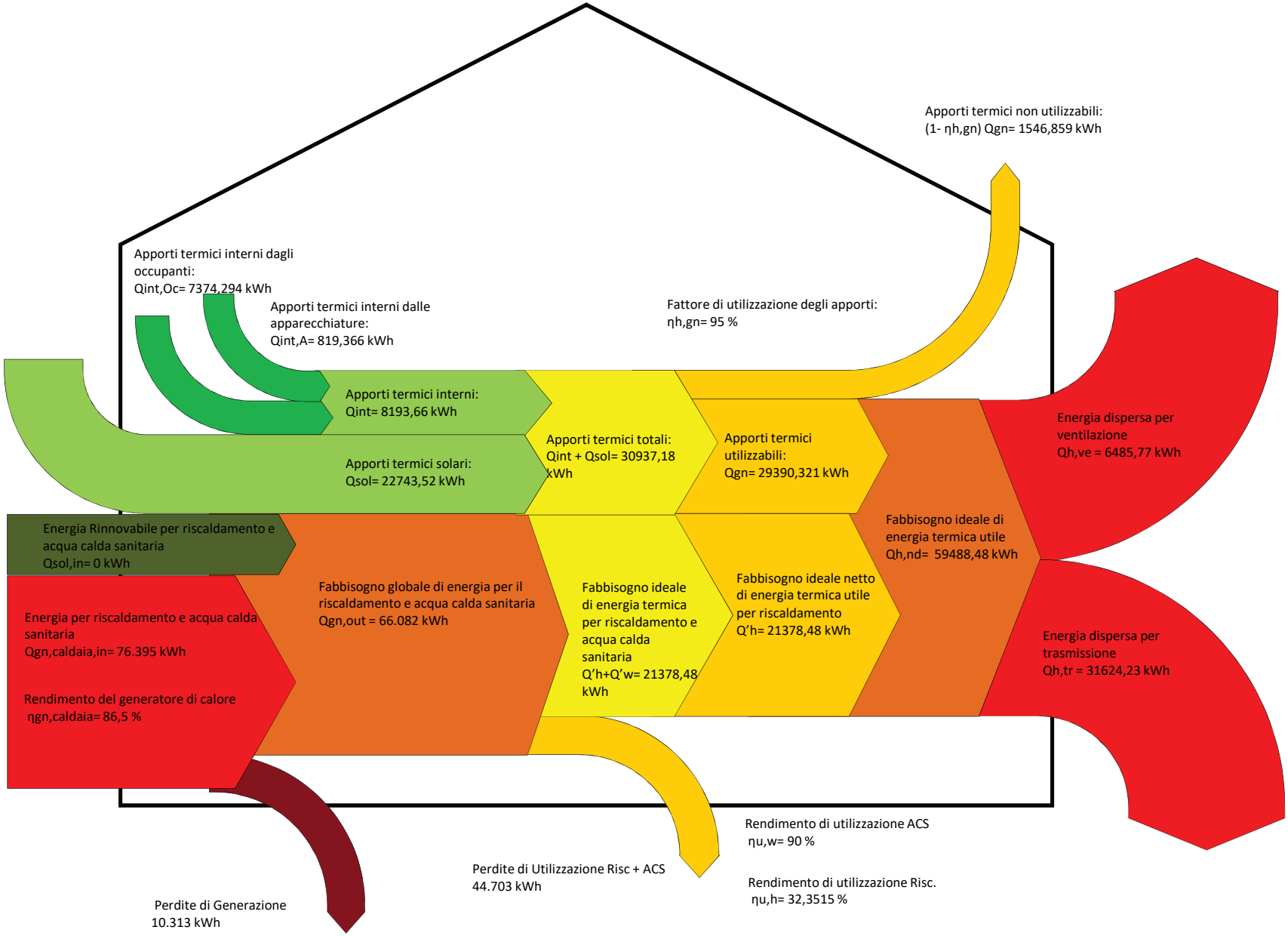
$Q_{baseline}$ 76.691

$Q_{teorico}$ 76.395

VALIDAZIONE MODELLO TERMICO **Ok**

0% ≤ 5%

Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output

Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attreverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciasun 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	605	Sup,Utile risc. m² 605						
PARAMETRO	**Rif. Norma UNI TS 11300**	**Fabbisogno elettrico Teorico**	**Fabbisogno elettrico***	**Cons Specifico Energia elettrica**	**Fabbisogno Termico***	**Cons Specifico Energia termica**	***Aggiustamento del modello**	
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	kWh/m_2	kWh	kWh/m_2	**Energia elettrica***	**Energia Termica***
Acqua calda sanitaria	$E_{W,\ aux,\ gn}$	285	285	0,5	-	-	-	-
Riscaldamento	$E_{H,aux,\ gn}$	-	-	-	76.395	126,3	-	-
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	3.955	3.955	6,5	n/a	n/a	-	
Pompe e ausiliari	$E_{W,\ aux,\ d} + E_{W,\ aux,\ d}$	1.879	1.879	3,1	n/a	n/a	-	
	$E_{ve,el} + E_{aux,e}$	-	-	-	n/a	n/a	-	
	$Q_{c,aux}$	-	-	-	n/a	n/a	-	
FEM e vari altri carichi interni	$E_T + E_{altro}$ (*)	5.196	5.196	8,6	n/a	n/a	-	
	E_{trasf} (*)	-	-	-	n/a	n/a	-	
Altro (Congruità Modello/Baseline)			25	0,0	296	0,5		
TOTALE	$E_{del,el}$	**11.315**	**11.340**	**18,7**	**76.691**	**126,8**	**-**	**-**
	$E_{exp,ren}$		-	-	-	-		
Consumo di Baseline			11.340	18,7	76.691	126,8		
			-	-	n/a	n/a		

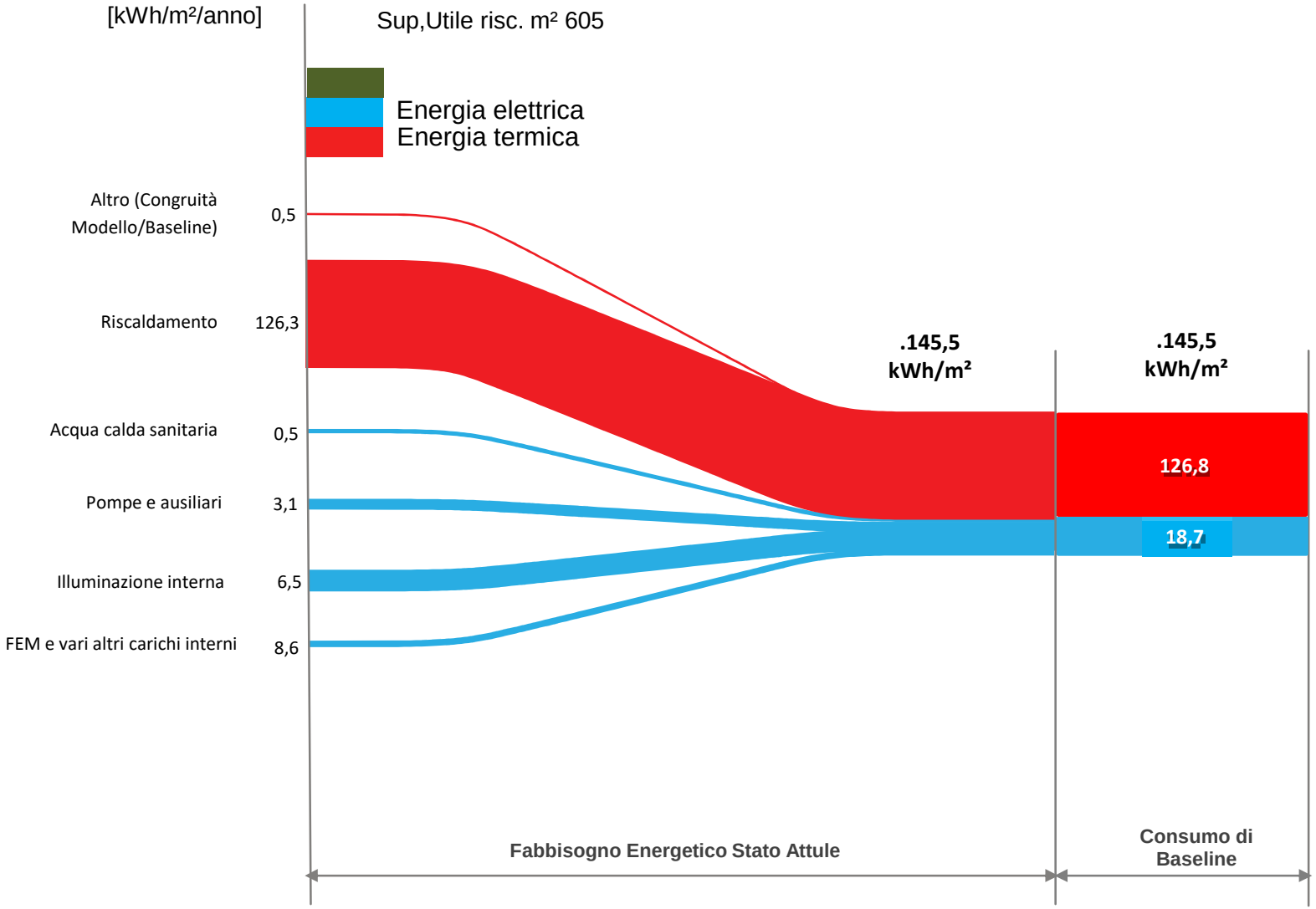
Validazione consumo baseline

Qbaseline	Ok
EEbaseline	Ok

.145,5 kWh/m²

.145,5 kWh/m²

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



Legenda

Output

Input

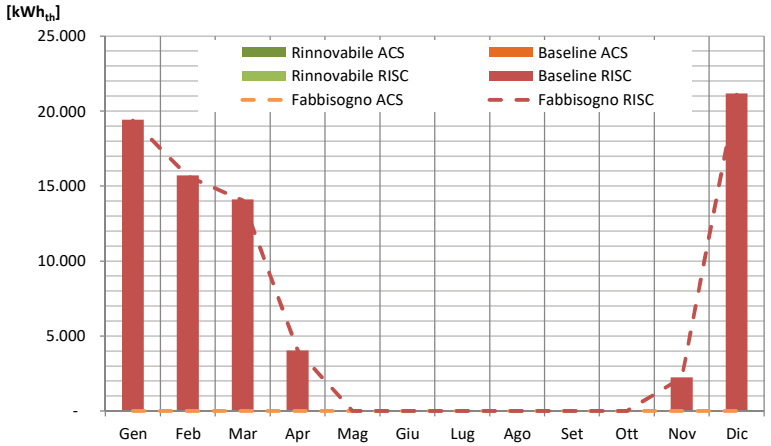
NB:

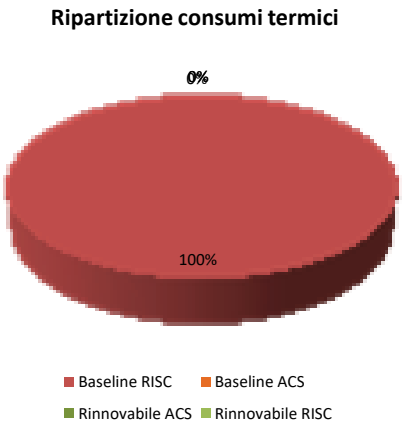
Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	76.691
Baseline RISC	[kWh]	100%	76.691
Baseline ACS	[kWh]	0%	-

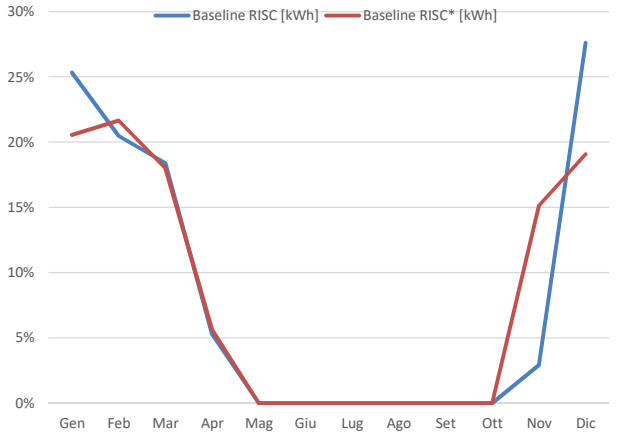
Mese	Profilo Rinnovabile RISC [kWh]	Rinnovabile RISC [kWh]	Profilo Rinnovabile ACS [kWh]	Rinnovabile ACS [kWh]	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in [kWh]	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in [kWh]	TOTALE Qgn,caldaia,in [kWh]	Fabbisogno RISC [kWh]	Fabbisogno ACS [kWh]	TOTALE Fabbisogno Termico [kWh]	Profilo Cons RISC. Normalizzato [%]	Profilo Cons ACS Normalizzato [%]	Profilo Fabb. Normalizzato Modello [%]	Baseline RISC [kWh]	Baseline ACS [kWh]	Baseline TOT [kWh]
Gen	0%		0%	-	19347	0	19.347	19.347	-	19.347	25%	0%	25%	19.422	-	19.422
Feb	0%		0%	-	15646	0	15.646	15.646	-	15.646	20%	0%	20%	15.707	-	15.707
Mar	0%		0%	-	14049	0	14.049	14.049	-	14.049	18%	0%	18%	14.103	-	14.103
Apr	0%		0%	-	4029	0	4.029	4.029	-	4.029	5%	0%	5%	4.045	-	4.045
Mag	0%		0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Giu	0%		0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Lug	0%		0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Ago	0%		0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Set	0%		0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Ott	0%		0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Nov	0%		0%	-	2232	0	2.232	2.232	-	2.232	3%	0%	3%	2.241	-	2.241
Dic	0%		0%	-	21092	0	21.092	21.092	-	21.092	28%	0%	28%	21.173	-	21.173
TOTALE	0%	-	0%	-	**76.395**	-	76.395	76.395	-	**76.395**	100%	0%	100%	**76.691**	-	**76.691**
Validazione					Ok	Ok	Ok							0,4%	0,0%	0,4%

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC. Normalizzato GGrif [%]	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi [%]	Profilo Normalizzato GGrif [%]	Baseline RISC* [kWh]	Baseline ACS* [kWh]	Baseline TOT* [kWh]
18	208	21%	8%	21%	15.747	-	15.747
20	219	22%	9%	22%	16.580	-	16.580
20	182	18%	9%	18%	13.779	-	13.779
21	57	6%	10%	6%	4.315	-	4.315
20	-	0%	9%	0%	-	-	-
20	-	0%	9%	0%	-	-	-
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
14	-	0%	6%	0%	-	-	-
21	-	0%	10%	0%	-	-	-
21	153	15%	10%	15%	11.583	-	11.583
19	193	19%	9%	19%	14.611	-	14.611
216	1.013	100%	90%	100%	**76.615**	-	**76.615**

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

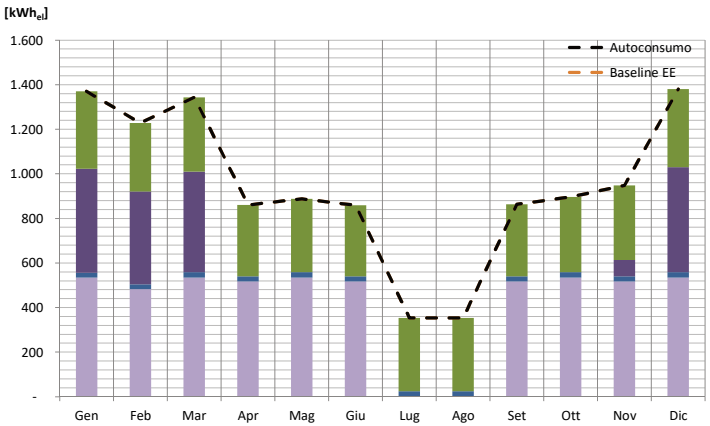


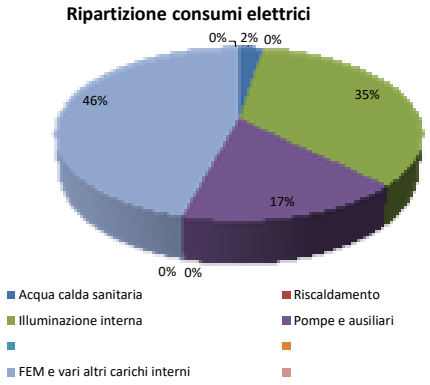




Mese	RISC [kWh]	Profilo Normalizzato RISC [%]	RISC* [kWh]	ACS [kWh]	Profilo Normalizzato ACS [%]	ACS* [kWh]	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA [kWh]	Profilo Normalizzato CLIMATIZZAZIONE ESTIVA [%]	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA* [kWh]	ILLUMINAZIONE [kWh]	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE [%]	ILLUMINAZIONE* [kWh]	Pompe & Aux [kWh]	Profilo Normalizzato Pompe & Aux [%]	Pompe & Aux* [kWh]	FEM [kWh]	Profilo Normalizzato FEM [%]	FEM*+ Altro [kWh]	VMC [kWh]	Profilo Normalizzato VMC [%]	VMC* [kWh]	TRASFORMATORE [kWh]	Profilo Normalizzato TRASFORMATORE [%]	TRASFORMATORE* [kWh]	TOTALE FABBISOGNO* [kWh]	Profilo Normalizzato Rinnovabile [kWh]	Autoconsumo [kWh]	Baseline EE [kWh]
Gen	-	0%	-	21	8%	21	-	0%	-	348	9%	348	464	25%	467	532	10%	534	-	0%	-	-	0%	-	1.370	0%	-	1.370
Feb	-	0%	-	22	8%	22	-	0%	-	307	8%	307	414	22%	416	480	9%	482	-	0%	-	-	0%	-	1.228	0%	-	1.228
Mar	-	0%	-	24	9%	24	-	0%	-	333	8%	333	449	24%	451	532	10%	534	-	0%	-	-	0%	-	1.343	0%	-	1.343
Apr	-	0%	-	23	8%	24	-	0%	-	319	8%	319	-	0%		514	10%	517	-	0%	-	-	0%	-	860	0%	-	860
Mag	-	0%	-	24	9%	24	-	0%	-	329	8%	329	-	0%		532	10%	534	-	0%	-	-	0%	-	887	0%	-	887
Giu	-	0%	-	23	8%	24	-	0%	-	318	8%	318	-	0%		514	10%	517	-	0%	-	-	0%	-	858	0%	-	858
Lug	-	0%	-	24	9%	24	-	0%	-	328	8%	328	-	0%			0%		-	0%	-	-	0%	-	353	0%	-	353
Ago	-	0%	-	24	9%	24	-	0%	-	329	8%	329	-	0%			0%		-	0%	-	-	0%	-	353	0%	-	353
Set	-	0%	-	23	8%	24	-	0%	-	322	8%	322	-	0%		514	10%	517	-	0%	-	-	0%	-	863	0%	-	863
Ott	-	0%	-	24	9%	24	-	0%	-	338	9%	338	-	0%		532	10%	534	-	0%	-	-	0%	-	896	0%	-	896
Nov	-	0%	-	23	8%	24	-	0%	-	334	8%	334	72	4%	73	514	10%	517	-	0%	-	-	0%	-	948	0%	-	948
Dic	-	0%	-	24	9%	24	-	0%	-	350	9%	350	469	25%	472	532	10%	534	-	0%	-	-	0%	-	1.380	0%	-	1.380
TOTALE	-	0%	-	282	100%	285	-	0%	-	3.955	100%	3.955	1.868	100%	1.879	5.195	100%	5.221	-	0%	-	-	0%	-	11.340	0%	-	11.340
Validazione	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





PCI, kWh/sm3	9,42
Riduzione	5%

CONSUMO ANNUO DI BASELINE

Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc] (*)	[€/smc] (**)	[€]
1° TR	49.232	5.226	0,835	0,794	4.147
2° TR	4.045	429	0,814	0,773	332
3° TR	-	-	0,791	0,752	-
4° TR	23.414	2.486	0,812	0,772	1.918
	76.691	**8.141**			**6.397**

P.U. DI BASELINE

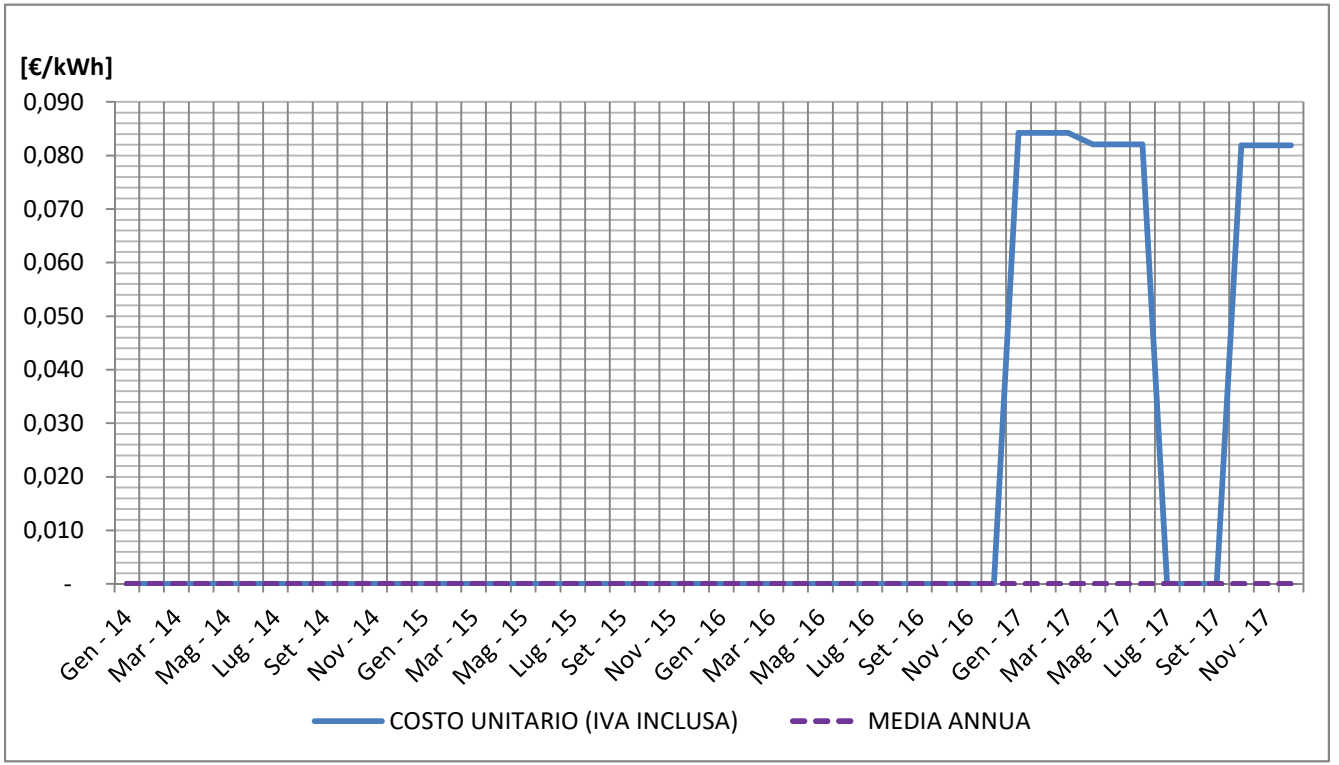
ANNO 2017	[€/kWh]
Gen - 17	0,084
Feb - 17	0,084
Mar - 17	0,084
Apr - 17	0,082
Mag - 17	0,082
Giu - 17	0,082
Lug - 17	#DIV/0!
Ago - 17	#DIV/0!
Set - 17	#DIV/0!
Ott - 17	0,082
Nov - 17	0,082
Dic - 17	0,082
Media, CuQ	**0,0834**

Nota

(*) Valore calcolato da foglio "gas-MTutela_Rev01.xlsx"

(**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

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



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 rierimento

POD: IT001E11726547	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	107	26	222	18	37	411	1.468	0,280
Feb - 14	104	27	217	18	37	403	1.430	0,282
Mar - 14	85	22	184	15	31	336	1.177	0,285
Apr - 14	77	25	170	13	28	313	1.072	0,292
Mag - 14	42	13	107	7	17	187	594	0,315
Giu - 14	26	8	76	5	12	127	365	0,348
Lug - 14	13	4	52	2	7	79	185	0,428
Ago - 14	8	3	44	1	6	61	118	0,519
Set - 14	31	9	83	5	13	141	416	0,339
Ott - 14	64	17	140	11	23	255	847	0,302
Nov - 14	89	24	185	15	31	345	1.187	0,290
Dic - 14	83	23	176	14	30	325	1.117	0,291
Totale	**731**	**200**	**1.656**	**125**	**271**	**2.983**	**9.976**	**0,299**

POD: IT001E11726547	QUOTA ENERGIA	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	96	25	137	16	27	302	1.311	0,230
Feb - 15	90	23	129	15	26	283	1.219	0,232
Mar - 15	88	23	128	15	25	279	1.201	0,232
Apr - 15	56	15	94	10	18	193	794	0,243
Mag - 15	21	6	88	7	12	134	533	0,251
Giu - 15	15	4	74	5	10	107	372	0,289
Lug - 15	6	2	57	2	7	73	154	0,471
Ago - 15	6	2	57	2	7	73	160	0,459
Set - 15	14	4	80	5	10	114	428	0,266
Ott - 15	30	10	131	12	18	201	974	0,206
Nov - 15	47	11	173	18	25	273	1.444	0,189
Dic - 15	39	10	151	15	21	236	1.204	0,196
Totale	**508**	**133**	**1.299**	**122**	**206**	**2.269**	**9.794**	**0,232**

POD: IT001E11726547	QUOTA ENERGIA	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	41	14	154	17	23	248	1.349	0,184
Feb - 16	53	14	153	17	24	259	1.331	0,195
Mar - 16	37	10	125	13	18	203	1.004	0,203
Apr - 16	34	17	105	13	17	186	1.042	0,178
Mag - 16	35	18	107	13	17	190	1.069	0,178
Giu - 16	26	11	75	9	12	132	683	0,194
Lug - 16	27	14	70	8	12	130	623	0,209
Ago - 16	22	12	64	7	10	115	555	0,208
Set - 16	33	16	80	9	14	151	744	0,204
Ott - 16	70	19	121	15	23	248	1.226	0,202
Nov - 16	89	22	136	18	27	292	1.409	0,207
Dic - 16	75	19	120	15	23	253	1.217	0,208
Totale	**540**	**186**	**1.311**	**153**	**219**	**2.409**	**12.252**	**0,197**

POD:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2014	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]	[€]	[KWh]	[€/kWh]	
Gen - 14						-	-	#DIV/0!	411	1.468	0,280	0,331
Feb - 14						-	-	#DIV/0!	403	1.430	0,282	0,331
Mar - 14						-	-	#DIV/0!	336	1.177	0,285	0,331
Apr - 14						-	-	#DIV/0!	313	1.072	0,292	0,331
Mag - 14						-	-	#DIV/0!	187	594	0,315	0,331
Giu - 14						-	-	#DIV/0!	127	365	0,348	0,331
Lug - 14						-	-	#DIV/0!	79	185	0,428	0,331
Ago - 14						-	-	#DIV/0!	61	118	0,519	0,331
Set - 14						-	-	#DIV/0!	141	416	0,339	0,331
Ott - 14						-	-	#DIV/0!	255	847	0,302	0,331
Nov - 14						-	-	#DIV/0!	345	1.187	0,290	0,331
Dic - 14						-	-	#DIV/0!	325	1.117	0,291	0,331
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**	**2.983**	**9.976**	**0,299**	

POD:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2015	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]	[€]	[KWh]	[€/kWh]	
Gen - 15						-	-	#DIV/0!	302	1.311	0,230	0,272
Feb - 15						-	-	#DIV/0!	283	1.219	0,232	0,272
Mar - 15						-	-	#DIV/0!	279	1.201	0,232	0,272
Apr - 15						-	-	#DIV/0!	193	794	0,243	0,272
Mag - 15						-	-	#DIV/0!	134	533	0,251	0,272
Giu - 15						-	-	#DIV/0!	107	372	0,289	0,272
Lug - 15						-	-	#DIV/0!	73	154	0,471	0,272
Ago - 15						-	-	#DIV/0!	73	160	0,459	0,272
Set - 15						-	-	#DIV/0!	114	428	0,266	0,272
Ott - 15						-	-	#DIV/0!	201	974	0,206	0,272
Nov - 15						-	-	#DIV/0!	273	1.444	0,189	0,272
Dic - 15						-	-	#DIV/0!	236	1.204	0,196	0,272
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**	**2.269**	**9.794**	**0,232**	

POD:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2016	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]	[€]	[KWh]	[€/kWh]	
Gen - 16						-	-	#DIV/0!	248	1.349	0,184	0,197
Feb - 16						-	-	#DIV/0!	259	1.331	0,195	0,197
Mar - 16						-	-	#DIV/0!	203	1.004	0,203	0,197
Apr - 16						-	-	#DIV/0!	186	1.042	0,178	0,197
Mag - 16						-	-	#DIV/0!	190	1.069	0,178	0,197
Giu - 16						-	-	#DIV/0!	132	683	0,194	0,197
Lug - 16						-	-	#DIV/0!	130	623	0,209	0,197
Ago - 16						-	-	#DIV/0!	115	555	0,208	0,197
Set - 16						-	-	#DIV/0!	151	744	0,204	0,197
Ott - 16						-	-	#DIV/0!	248	1.226	0,202	0,197
Nov - 16						-	-	#DIV/0!	292	1.409	0,207	0,197
Dic - 16						-	-	#DIV/0!	253	1.217	0,208	0,197
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**	**2.409**	**12.252**	**0,197**	

Riduzione	5%	CONSUMO ANNUO DI BASELINE Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)	[€]
		1° TR	3.941,0	0,210	0,199	785
		2° TR	2.605,7	0,226	0,215	560
		3° TR	1.569,0	0,255	0,242	380
		4° TR	3.224,3	0,224	0,213	688
		Media, CuEE	**11.340,0**		**0,213**	**2.413**

P.U. DI BASELINE ANNO 2017	[€/kWh]	
Gen - 17	0,199	0,217
Feb - 17	0,199	0,217
Mar - 17	0,199	0,217
Apr - 17	0,215	0,217
Mag - 17	0,215	0,217
Giu - 17	0,215	0,217
Lug - 17	0,242	0,217
Ago - 17	0,242	0,217
Set - 17	0,242	0,217
Ott - 17	0,213	0,217
Nov - 17	0,213	0,217
Dic - 17	0,213	0,217
Media, CuEE	**0,213**	

Nota

(*) Valore del Mercato di Tutela calcolato dai foglio "elettricità non domestici.xlsx" e "eep38.xlsx"

(**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

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

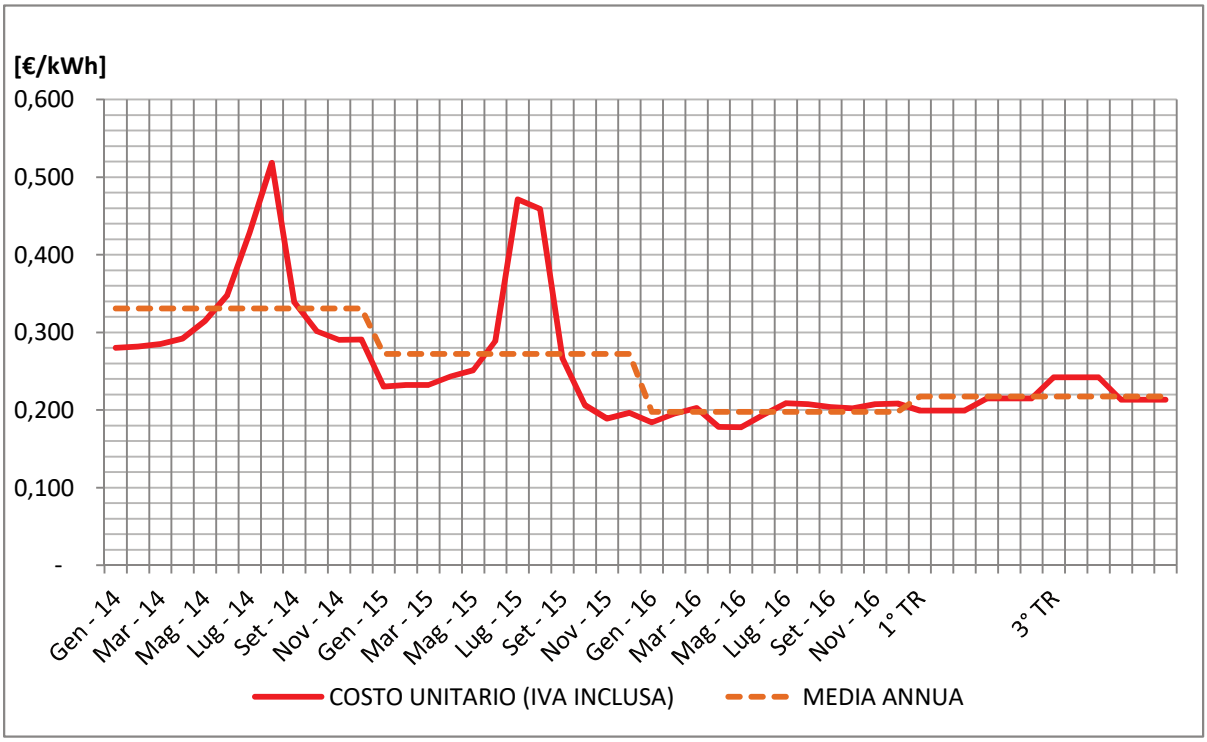
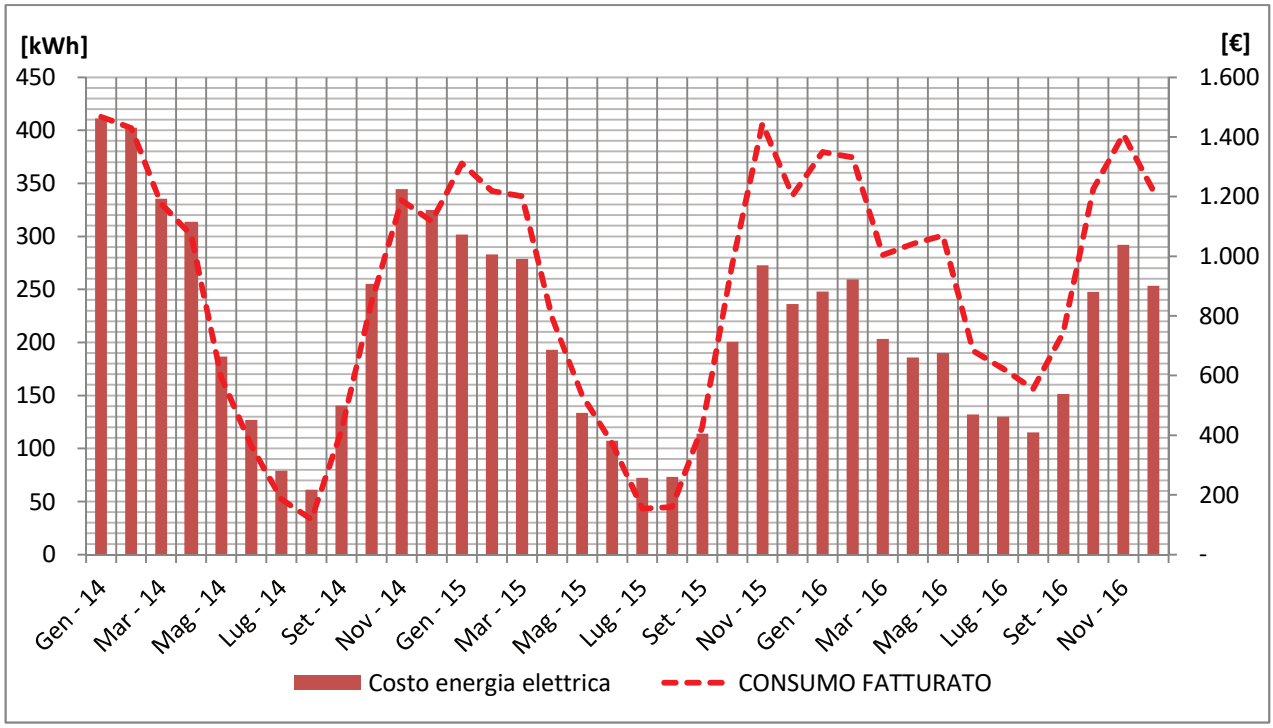


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Legenda

Output

Input

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

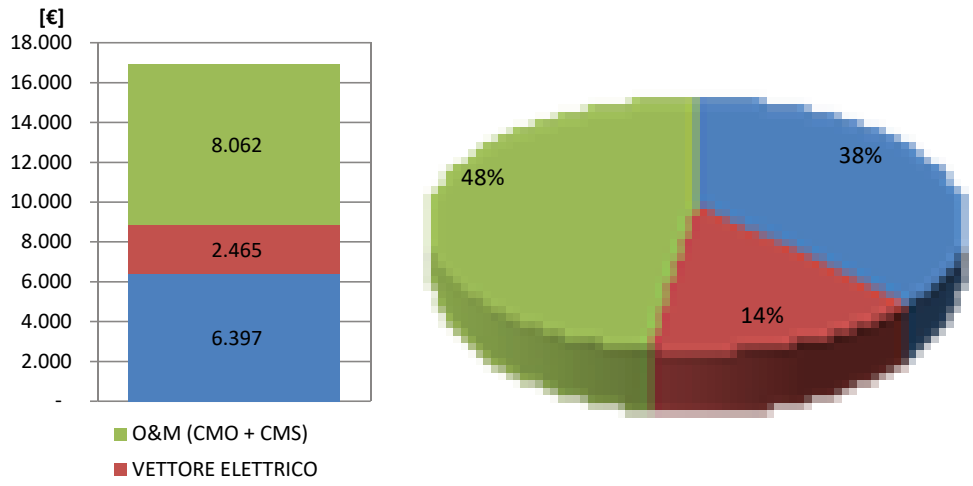
Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRATTO SIE3		VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			O&M (C_{MO} + C_{MS})			TOTALE
Tipo	Valore	$Q_{baseline}$	Cu_Q	C_Q	$EE_{baseline}$	Cu_{EE}	C_{EE}	C_M	C_{MO}	C_{MS}	CQ+CEE+CM
[-]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Servizio A	14.460	76.691	0,083	6.397	11.340	0,217	2.465	8.062	6.369	1.693	16.925

Servizio A

Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



CAPITOLO 8

EEM1: Isolamento solaio di copertura

Legenda

Output

Input

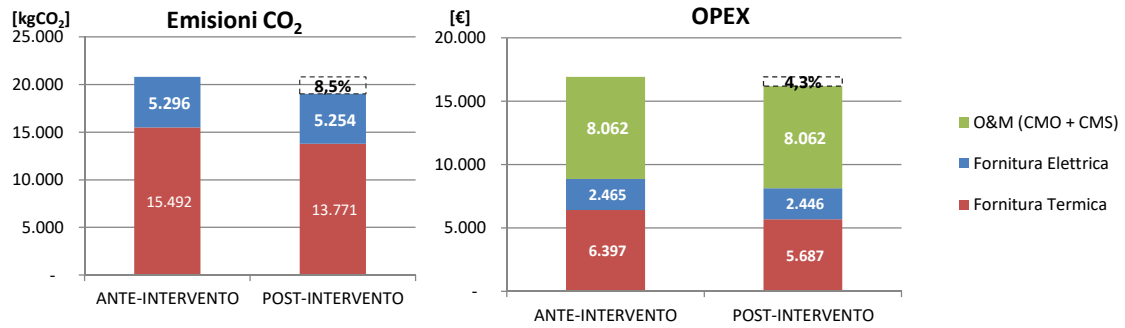
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Isolamento solaio di copertura

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EEM1 - Trasmittanza termica	[W/m²K]	1,193	0,245	**79,5%**	
$Q_{teorico}$	[kWh]	76.395	67.912	**11,1%**	
$EE_{teorico}$	[kWh]	11.315	11.225	**0,8%**	
$Q_{baseline}$	[kWh]	76.691	68.174	**11,1%**	
$EE_{Baseline}$	[kWh]	11.340	11.250	**0,8%**	
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	15.492	13.771	**11,1%**	
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	5.296	5.254	**0,8%**	-
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**20.787**	**19.025**	**8,5%**	1.762,4
Fornitura Termica, C_Q	[€]	6.397	5.687	**11,1%**	710,4
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	2.465	2.446	**0,8%**	19,6
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**8.863**	**8.133**	**8,2%**	730,0
C_{MO}	[€]	6.369	6.369	**0,0%**	-
C_{MS}	[€]	1.693	1.693	**0,0%**	-
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**8.062**	**8.062**	**0,0%**	-
OPEX	[€]	**16.925**	**16.195**	**4,3%**	730,0
Classe energetica	[-]	G	G	-	

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,217

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



INCENTIVAZIONE			
Incentivo complessivo		5.134	**[€]**
Durata incentivo		5	**[Anni]**
Incentivo annuo		**1.027**	**[€/anno]**

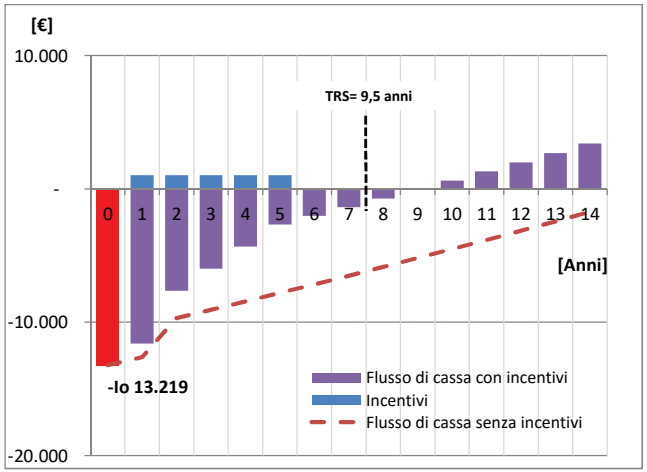
PARAMETRI FINANZIARI			
Tasso di sconto	**R**	4,0%	**[%]**
Tasso di inflazione vettore energetico	**f**	0,5%	**[%]**
Deriva dell'inflazione vettore energetico	**f'_{ve}**	0,7%	**[%]**
Tasso di inflazione manutenzioni	**f**	0,5%	**[%]**
Deriva dell'inflazione manutenzioni	**f'm**	0,0%	**[%]**
Tasso di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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	12.834
Oneri Finanziari $\%I_0$	**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	1.027
Durata incentivo	n_B	anni	5
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%

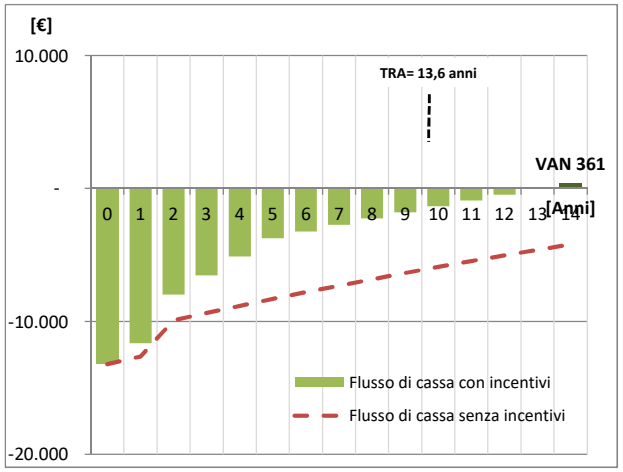
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	**TRS**	16,4	9,5
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	26,6	13,6
Valore attuale netto	**VAN**	752	5.323
Tasso interno di rendimento	**TIR**	4,5%	8,5%
Indice di profitto	**IP**	0,06	0,41

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



TRS= 9,5 anni

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



TRA= 13,6 anni

CAPITOLO 8

EEM2: Sostituzione infissi

Legenda

Output

Input

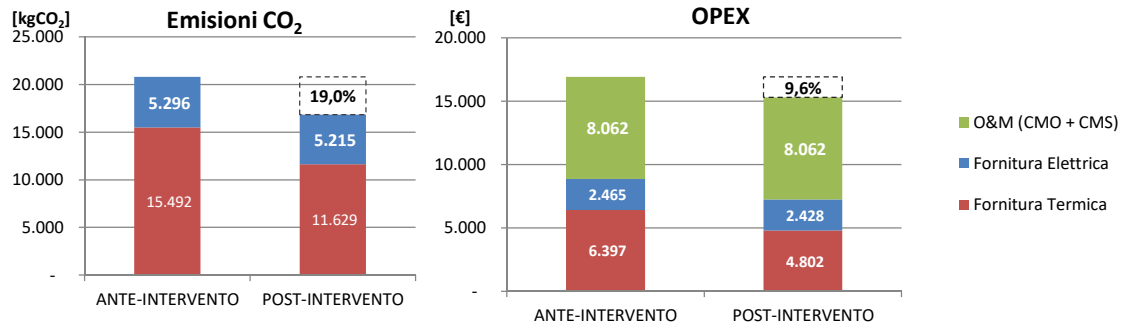
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – SOSTITUZIONE INFISSI

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EEM2 - Trasmittanza termica	[W/m²K]	5,7	1,334	**76,6%**	
$Q_{teorico}$	[kWh]	76.395	57.345	**24,9%**	
$EE_{teorico}$	[kWh]	11.315	11.142	**1,5%**	
$Q_{baseline}$	[kWh]	76.691	57.567	**24,9%**	
$EE_{Baseline}$	[kWh]	11.340	11.167	**1,5%**	
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	15.492	11.629	**24,9%**	
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	5.296	5.215	**1,5%**	
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**20.787**	**16.844**	**19,0%**	-
Fornitura Termica, C_Q	[€]	6.397	4.802	**24,9%**	3.943,8
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	2.465	2.428	**1,5%**	1.595,2
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**8.863**	**7.230**	**18,4%**	37,6
C_{MO}	[€]	6.369	6.369	**0,0%**	1.632,8
C_{MS}	[€]	1.693	1.693	**0,0%**	-
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**8.062**	**8.062**	**0,0%**	-
OPEX	[€]	**16.925**	**15.292**	**9,6%**	-
Classe energetica	[-]	G	G	-	1.632,8

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,217

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



INCENTIVAZIONE			
Incentivo complessivo		24.496	**[€]**
Durata incentivo		5	**[Anni]**
Incentivo annuo		**4.899**	**[€/anno]**

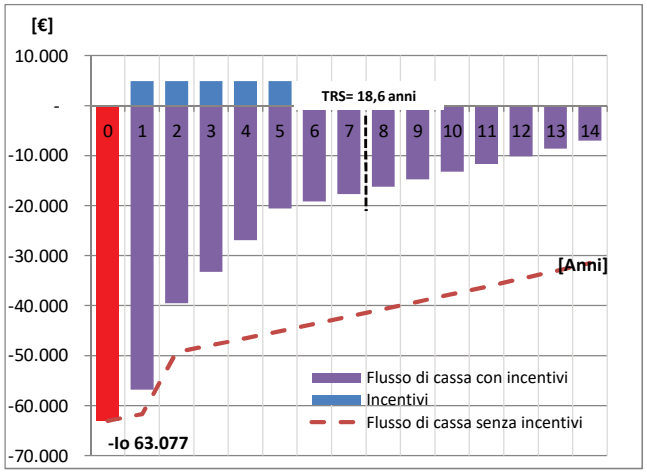
PARAMETRI FINANZIARI			
Tasso di sconto	**R**	4,0%	**[%]**
Tasso di inflazione vettore energetico	**f**	0,5%	**[%]**
Deriva dell'inflazione vettore energetico	**f'_{ve}**	0,7%	**[%]**
Tasso di inflazione manutenzioni	**f**	0,5%	**[%]**
Deriva dell'inflazione manutenzioni	**f'm**	0,0%	**[%]**
Tasso di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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	61.240
Oneri Finanziari $\%I_0$	**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	4.899
Durata incentivo	n_B	anni	5
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	**TRS**	32,8	18,6
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	51,6	32,4
Valore attuale netto	**VAN**	- 26.404	- 4.594
Tasso interno di rendimento	**TIR**	-0,7%	3,0%
Indice di profitto	**IP**	-0,43	-0,08

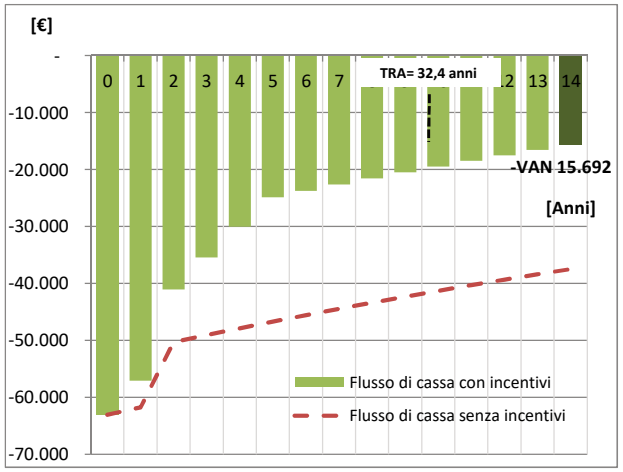
Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 18,6 anni

TRA= 32,4 anni

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



CAPITOLO 8

EEM3: Sostituzione generatore di calore

Legenda

Output

Input

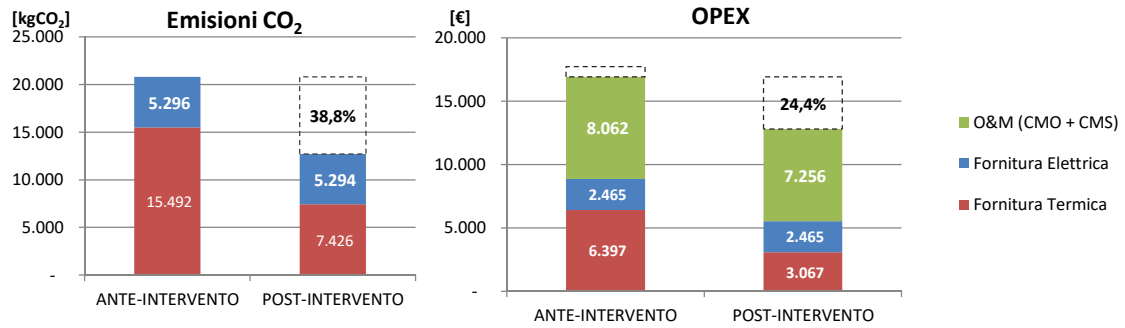
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – GENERATORE A CONDENSAZIONE

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EEM3 - Rendimento generatore	[-]	0,88	0,98	**-11,4%**	
$Q_{teorico}$	[kWh]	76.395	36.623	**52,1%**	
$EE_{teorico}$	[kWh]	11.315	11.311	**0,0%**	
$Q_{baseline}$	[kWh]	76.691	36.765	**52,1%**	
$EE_{Baseline}$	[kWh]	11.340	11.336	**0,0%**	
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	15.492	7.426	**52,1%**	
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	5.296	5.294	**0,0%**	
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**20.787**	**12.720**	**38,8%**	-
Fornitura Termica, C_Q	[€]	6.397	3.067	**52,1%**	8.067,0
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	2.465	2.465	**0,0%**	3.330,4
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**8.863**	**5.531**	**37,6%**	0,9
C_{MO}	[€]	6.369	5.732	**10,0%**	3.331,3
C_{MS}	[€]	1.693	1.524	**10,0%**	636,9
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**8.062**	**7.256**	**10,0%**	169,3
OPEX	[€]	**16.925**	**12.787**	**24,4%**	806,2
Classe energetica	[-]	G	G	-	4.137,6

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,217

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



INCENTIVAZIONE			
Incentivo complessivo		12.580	**[€]**
Durata incentivo		5	**[Anni]**
Incentivo annuo		**2.516**	**[€/anno]**

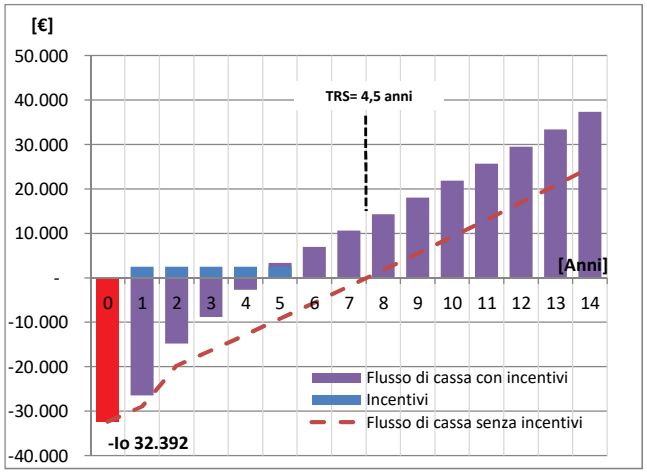
PARAMETRI FINANZIARI			
Tasso di sconto	**R**	4,0%	**[%]**
Tasso di inflazione vettore energetico	**f**	0,5%	**[%]**
Deriva dell'inflazione vettore energetico	**f'_{ve}**	0,7%	**[%]**
Tasso di inflazione manutenzioni	**f**	0,5%	**[%]**
Deriva dell'inflazione manutenzioni	**f'm**	0,0%	**[%]**
Tasso di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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	31.449
Oneri Finanziari $\%I_0$	**OF**	[%]	3,0%
Aliquota IVA	**%IVA**	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n_{IVA}	anni	3
Vita utile	**n**	anni	15
Incentivo annuo	**B**	€/anno	2.516
Durata incentivo	n_B	anni	5
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	**TRS**	7,6	4,5
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	9,4	5,6
Valore attuale netto	**VAN**	11.425	22.625
Tasso interno di rendimento	**TIR**	9,3%	15,7%
Indice di profitto	**IP**	0,36	0,72

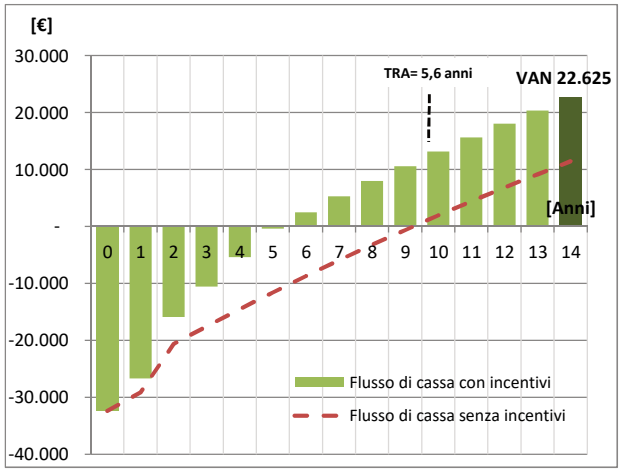
Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 4,5 anni

TRA= 5,6 anni

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



CAPITOLO 8

EEM4: Sostituzione circolatore

Legenda

Output

Input

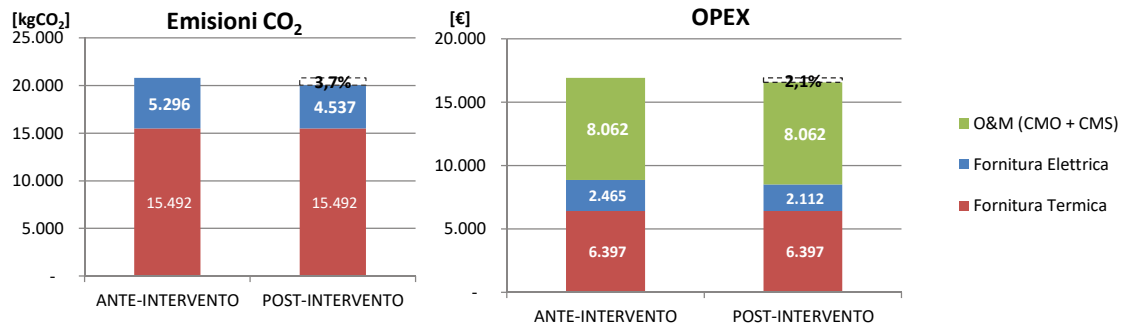
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – Sostituzione circolatore

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EEM4 - assorbimento elettrico	[W]	1100	150	**86,4%**	
$Q_{teorico}$	[kWh]	76.395	76.395	**0,0%**	
$EE_{teorico}$	[kWh]	11.315	9.694	**14,3%**	
$Q_{baseline}$	[kWh]	76.691	76.691	**0,0%**	
$EE_{Baseline}$	[kWh]	11.340	9.715	**14,3%**	
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	15.492	15.492	**0,0%**	
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	5.296	4.537	**14,3%**	
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**20.787**	**20.029**	**3,7%**	
Fornitura Termica, C_Q	[€]	6.397	6.397	**0,0%**	758,8
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	2.465	2.112	**14,3%**	0,0
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**8.863**	**8.509**	**4,0%**	353,3
C_{MO}	[€]	6.369	6.369	**0,0%**	353,3
C_{MS}	[€]	1.693	1.693	**0,0%**	-
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**8.062**	**8.062**	**0,0%**	-
OPEX	[€]	**16.925**	**16.572**	**2,1%**	-
Classe energetica	[-]	G	G	-	353,3

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,217

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



INCENTIVAZIONE			
Incentivo complessivo			**[€]**
Durata incentivo		5	**[Anni]**
Incentivo annuo		-	**[€/anno]**

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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	2.375
Oneri Finanziari $\%I_0$	**OF**	[%]	3,0%
Aliquota IVA	**%IVA**	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n_{IVA}	anni	3
Vita utile	**n**	anni	15
Incentivo annuo	**B**	€/anno	-
Durata incentivo	n_B	anni	5
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	**TRS**	6,7	6,7
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	8,0	8,0
Valore attuale netto	**VAN**	1.274	1.274
Tasso interno di rendimento	**TIR**	11,6%	11,6%
Indice di profitto	**IP**	0,54	0,54

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

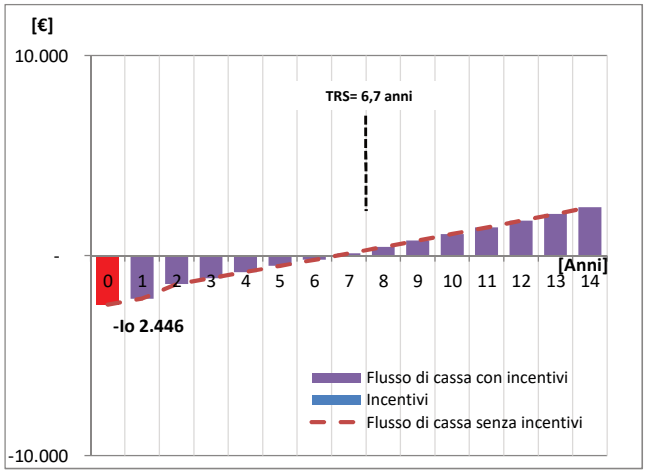
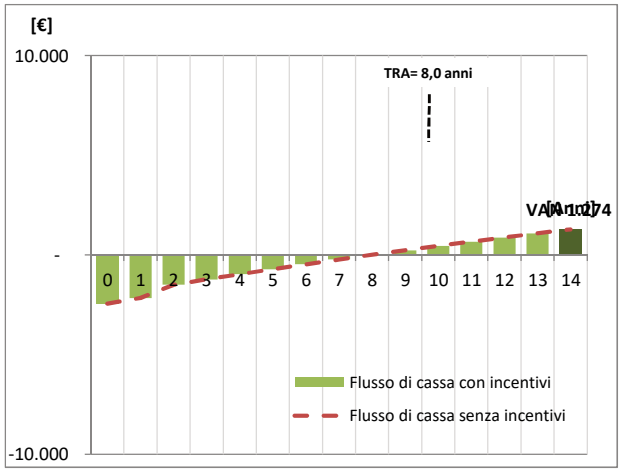


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



TRS= 6,7 anni

TRA= 8,0 anni

CAPITOLO 8

EEM5: Installazione valvole termostatiche

Legenda

Output

Input

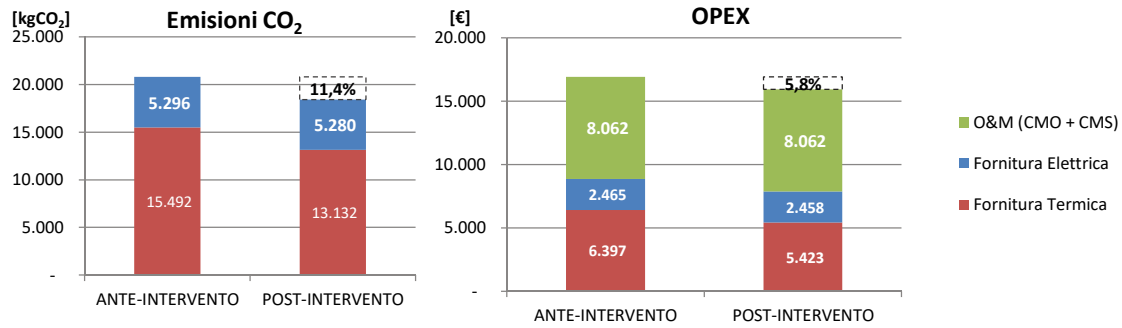
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – VALVOLE TERMOSTATICHE

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EEM5 - Rendimento regolazione	[-]	86	99	**-15,1%**	
$Q_{teorico}$	[kWh]	76.395	64.759	**15,2%**	
$EE_{teorico}$	[kWh]	11.315	11.282	**0,3%**	
$Q_{baseline}$	[kWh]	76.691	65.010	**15,2%**	
$EE_{Baseline}$	[kWh]	11.340	11.307	**0,3%**	
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	15.492	13.132	**15,2%**	
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	5.296	5.280	**0,3%**	
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**20.787**	**18.412**	**11,4%**	
Fornitura Termica, C_Q	[€]	6.397	5.423	**15,2%**	2.374,9
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	2.465	2.458	**0,3%**	974,4
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**8.863**	**7.881**	**11,1%**	7,2
C_{MO}	[€]	6.369	6.369	**0,0%**	981,5
C_{MS}	[€]	1.693	1.693	**0,0%**	-
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**8.062**	**8.062**	**0,0%**	-
OPEX	[€]	**16.925**	**15.944**	**5,8%**	-
Classe energetica	[-]	G	G	-	981,5

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,217

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



INCENTIVAZIONE			
Incentivo complessivo			**[€]**
Durata incentivo		5	**[Anni]**
Incentivo annuo		-	**[€/anno]**

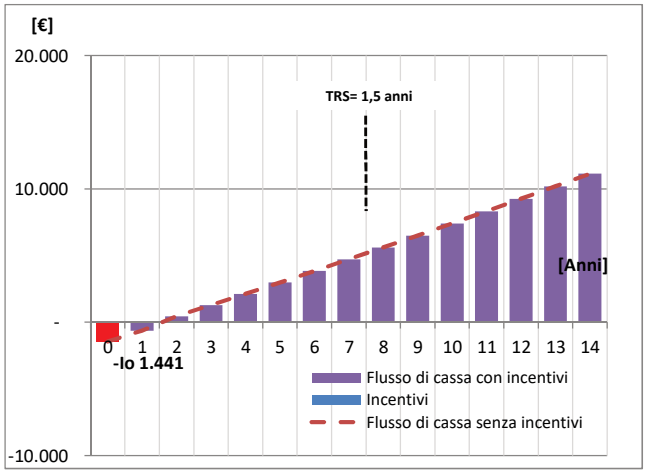
PARAMETRI FINANZIARI			
Tasso di sconto	**R**	4,0%	**[%]**
Tasso di inflazione vettore energetico	**f**	0,5%	**[%]**
Deriva dell'inflazione vettore energetico	**f'_{ve}**	0,7%	**[%]**
Tasso di inflazione manutenzioni	**f**	0,5%	**[%]**
Deriva dell'inflazione manutenzioni	**f'm**	0,0%	**[%]**
Tasso di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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	1.399
Oneri Finanziari $\%I_0$	**OF**	[%]	3,0%
Aliquota IVA	**%IVA**	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n_{IVA}	anni	3
Vita utile	**n**	anni	15
Incentivo annuo	**B**	€/anno	-
Durata incentivo	n_B	anni	5
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%

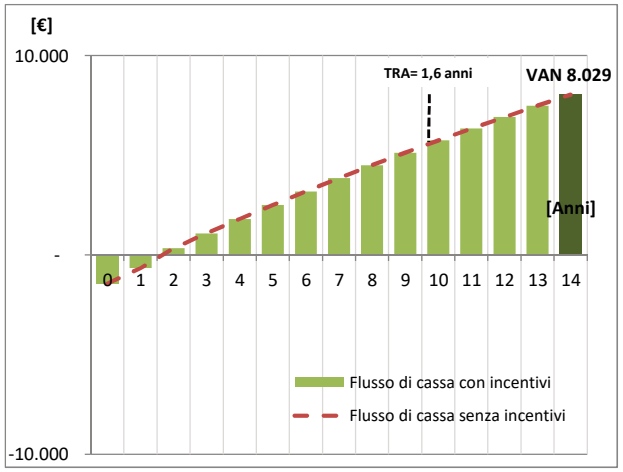
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	**TRS**	1,5	1,5
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	1,6	1,6
Valore attuale netto	**VAN**	8.029	8.029
Tasso interno di rendimento	**TIR**	61,7%	61,7%
Indice di profitto	**IP**	5,74	5,74

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



TRS= 1,5 anni

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



TRA= 1,6 anni

CAPITOLO 9 **SCENARIO 1**

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 essenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
7.113	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Qint,Oc= 7112,79 kWh
790	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qint,A= 790,31 kWh
7.903	kWh	Apporti termici interni: Qint= 7903,1 kWh
22.140	kWh	Apporti termici solari: Qsol= 22140,26 kWh
30.043	kWh	Apporti termici totali: Qint + Qsol= 30043,36 kWh
28.541	kWh	Apporti termici utilizzabili: Qgn= 28541,192 kWh
1.502	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- ηh,gn) Qgn= 1502,168 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: ηh,gn= 95 %
50.017	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Qh,nd= 50017,22 kWh
6.331	kWh	Energia dispersa per ventilazione Qh,ve = 6330,89 kWh
26.647	kWh	Energia dispersa per trasmissione Qh,tr = 26647,26 kWh
17.039	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q'h= 17039,07 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q'w= 0 kWh
17.039	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q'h+Q'w= 17039,07 kWh
80	%	Rendimento di utilizzazione Risc. ηu,h= 80,398 %
90	%	Rendimento di utilizzazione ACS ηu,w= 90 %
21.193	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Qh,gn,out = 21.193 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,out = . kWh
21.193	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,out = 21.193 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Qsol,h,in= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Qsol,w,in= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol,in= 0 kWh
98	%	Rendimento del generatore di calore ηgn,caldaia= 98 %
21.626	kWh	Energia per riscaldamento Qh,gn,caldaia,in= 21.626 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,caldia,in= . kWh
21.626	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,caldaia,in= 21.626 kWh
- 433	kWh	Perdite di Generazione .433 kWh
4.154	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 4.154 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS . kWh
4.154	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 4.154 kWh
80	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS ηu = 80,40 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione ηgn,= 98,00 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ηgn,h= 98,00 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

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

RISPARMIO ENERGETICO

$EE_{baseline}$	11.340	kWh/anno
$EE_{teorico\text{-}pre}$	11.315	kWh/anno
$EE_{teorico\text{-}post}$	9.586	kWh/anno
$\%\Delta EE_{SCN1}$	**15,3%**	
ΔEE_{SCN1}	1.733	kWh/anno

VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO

0% ≤ 5% **Ok**

$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$

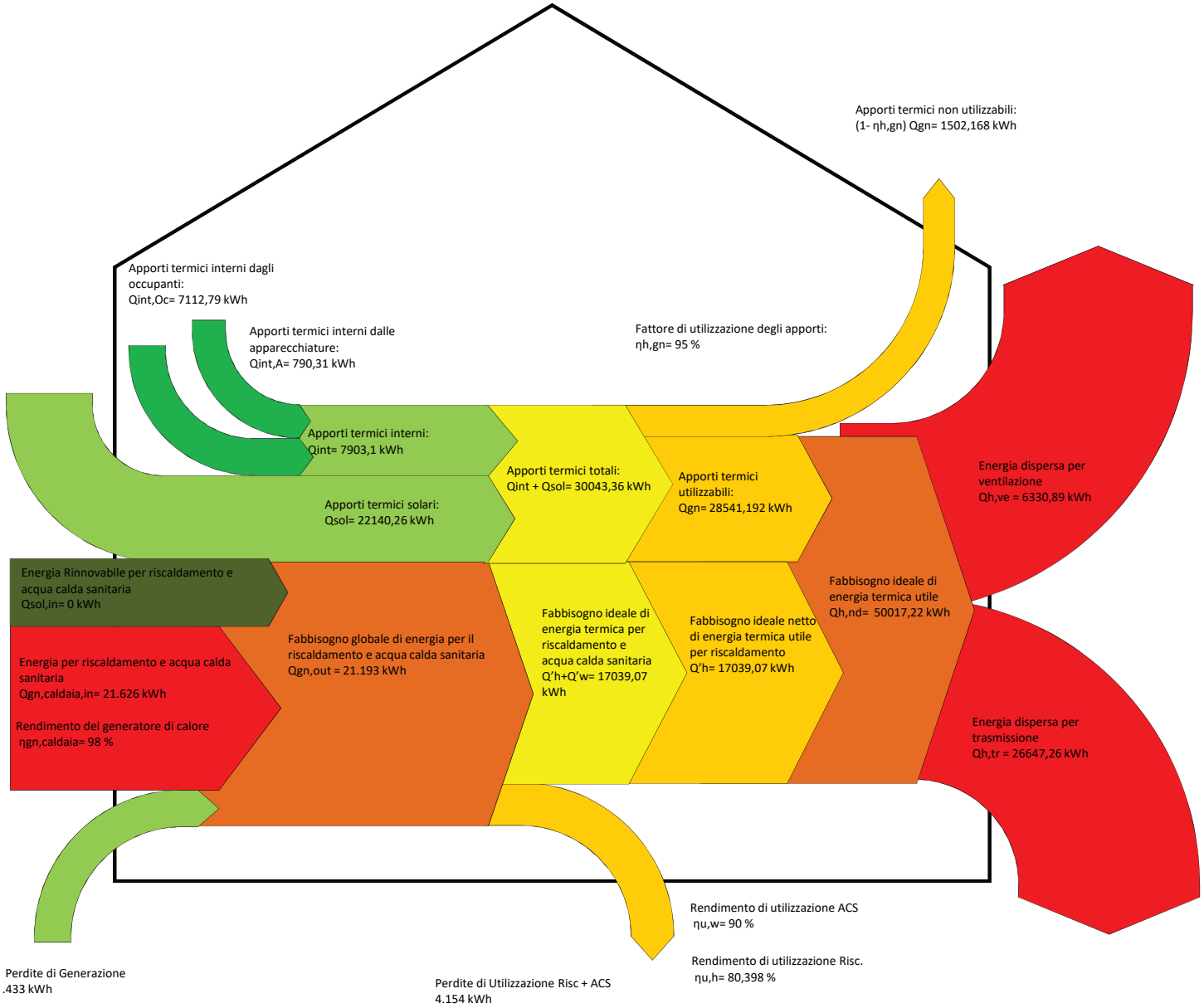
$Q_{baseline}$	76.691	kWh/anno
$Q_{teorico\text{-}pre}$	76.395	kWh/anno
$Q_{teorico\text{-}post}$	21.626	kWh/anno
$\%\Delta Q_{SCN1}$	**71,7%**	
ΔQ_{SCN1}	54.981	kWh/anno

VALIDAZIONE MODELLO TERMICO

0% ≤ 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

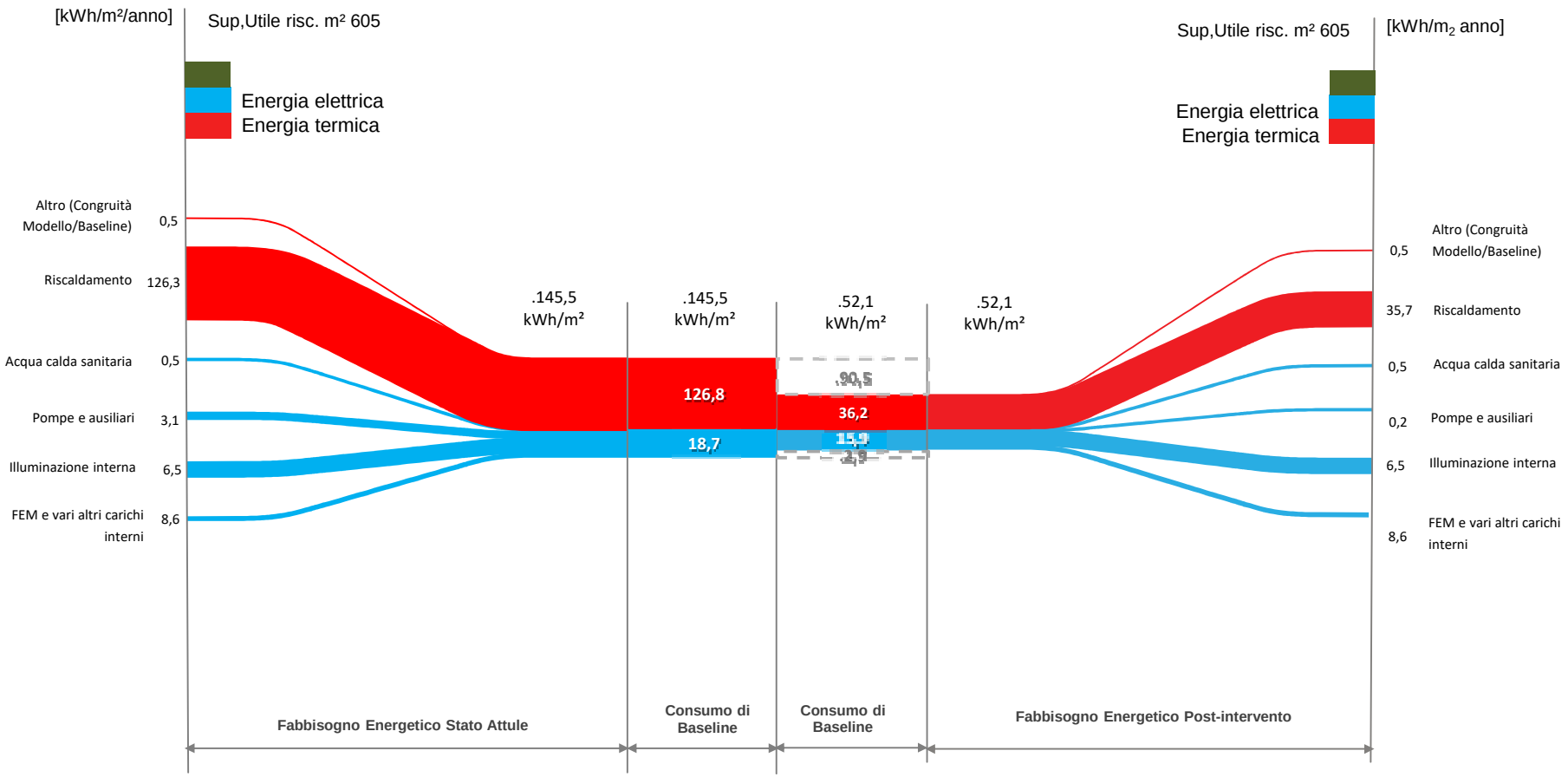
Output

Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attreverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciasun 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	605	Sup,Utile risc. m² 605										
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***	***Aggiustamento del modello**
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m_2	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m_2	**Energia elettrica*** **Energia Termica***
Acqua calda sanitaria	$E_{W,\ aux,\ gn}$	285	285	-0,1%	285	0,5	-	-	0,0%	-	-	- -
Riscaldamento	$E_{H,aux,\ gn}$	-	-	0,0%	-	-	76.395	21.626	71,7%	21.626	35,7	- -
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	3.955	3.955	0,0%	3.955	6,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
Pompe e ausiliari	$E_{W,\ aux,\ d} + E_{W,\ aux,\ d}$	1.879	150	92,0%	150	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
	$E_{ve,el} + E_{aux,e}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
	$Q_{c,aux}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
FEM e vari altri carichi interni	$E_T + E_{altro}$ (*)	5.196	5.196	0,0%	5.196	8,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
	E_{trasf} (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
Altro (Congruità Modello/Baseline)		n/a	n/a	n/a	25	0,0	n/a	n/a	n/a	296	0,5	
TOTALE	$E_{del,el}$	**11.315**	**9.586**	**15,3%**	**9.611**	**15,9**	**76.395**	**21.626**	**71,7%**	**21.922**	**36,2**	**-** **-**
	$E_{exp,ren}$	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-	
Consumo Post Intervento*		**11.315**	**9.586**	**15,28%**	**9.611**	**15,9**	**76.395**	**21.626**	**71,69%**	**21.922**	**36,2**	.52,1 kWh/m² .90,5
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	.52,1 kWh/m² .2,9

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



Legenda

Output

Input

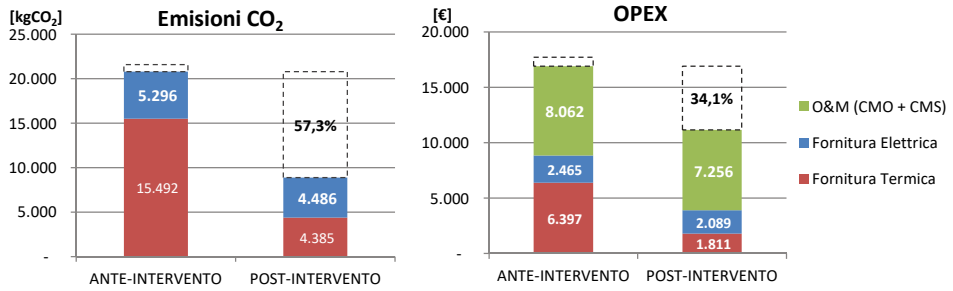
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EEM1 - Trasmittanza termica	[W/m²K]	1,193	0,245	**79,5%**	
EEM3 - Rendimento generatore	[-]	0,88	0,98	**-11,4%**	
EEM4 - assorbimento elettrico	[W]	1100	150	**86,4%**	
EEM5 - Rendimento regolazione	[-]	86	99	**-15,1%**	
$Q_{teorico}$	[kWh]	76.395	21.626	**71,7%**	
$EE_{teorico}$	[kWh]	11.315	9.586	**15,3%**	
$Q_{baseline}$	[kWh]	76.691	21.710	**71,7%**	
$EE_{Baseline}$	[kWh]	11.340	9.607	**15,3%**	
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	15.492	4.385	**71,7%**	11.106,2
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	5.296	4.486	**15,3%**	809,3
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**20.787**	**8.872**	**57,3%**	11.915,5
Fornitura Termica, C_Q	[€]	6.397	1.811	**71,7%**	4.586,2
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	2.465	2.089	**15,3%**	376,8
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**8.863**	**3.900**	**56,0%**	4.963,0
C_{MO}	[€]	6.369	5.732	**10,0%**	636,9
C_{MS}	[€]	1.693	1.524	**10,0%**	169,3
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**8.062**	**7.256**	**10,0%**	806,2
OPEX	[€]	**16.925**	**11.156**	**34,1%**	5.769,2
Classe energetica	[-]	G	E	+2 classi	

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,217

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



CAPITOLO 9 **SCENARIO 2**

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 essenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
4.916	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Qint,Oc= 4916,196 kWh
546	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qint,A= 546,244 kWh
5.462	kWh	Apporti termici interni: Qint= 5462,44 kWh
10.783	kWh	Apporti termici solari: Qsol= 10782,61 kWh
16.245	kWh	Apporti termici totali: Qint + Qsol= 16245,05 kWh
15.433	kWh	Apporti termici utilizzabili: Qgn= 15432,7975 kWh
812	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- ηh,gn) Qgn= 812,2525 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: ηh,gn= 95 %
24.508	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Qh,nd= 24507,56 kWh
5.167	kWh	Energia dispersa per ventilazione Qh,ve = 5167,22 kWh
12.247	kWh	Energia dispersa per trasmissione Qh,tr = 12246,55 kWh
7.094	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q'h= 7093,79 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q'w= 0 kWh
7.094	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q'h+Q'w= 7093,79 kWh
79	%	Rendimento di utilizzazione Risc. ηu,h= 78,545 %
90	%	Rendimento di utilizzazione ACS ηu,w= 90 %
9.031	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Qh,gn,out = 9.031 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,out = . kWh
9.031	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,out = 9.031 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Qsol,h,in= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Qsol,w,in= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol,in= 0 kWh
98	%	Rendimento del generatore di calore ηgn,caldaia= 98 %
9.216	kWh	Energia per riscaldamento Qh,gn,caldaia,in= 9.216 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,caldia,in= . kWh
9.216	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,caldaia,in= 9.216 kWh
-184	kWh	Perdite di Generazione .184 kWh
1.938	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 1.938 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS . kWh
1.938	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 1.938 kWh
79	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS ηu = 78,55 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione ηgn,= 98,00 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ηgn,h= 98,00 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

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

RISPARMIO ENERGETICO

$EE_{baseline}$	11.340	kWh/anno
$EE_{teorico\text{-}pre}$	11.315	kWh/anno
$EE_{teorico\text{-}post}$	11.768	kWh/anno
$\%\Delta EE_{SCN1}$	**0,0%**	
ΔEE_{SCN1}	0	kWh/anno

VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO

0% ≤ 5% **Ok**

$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$

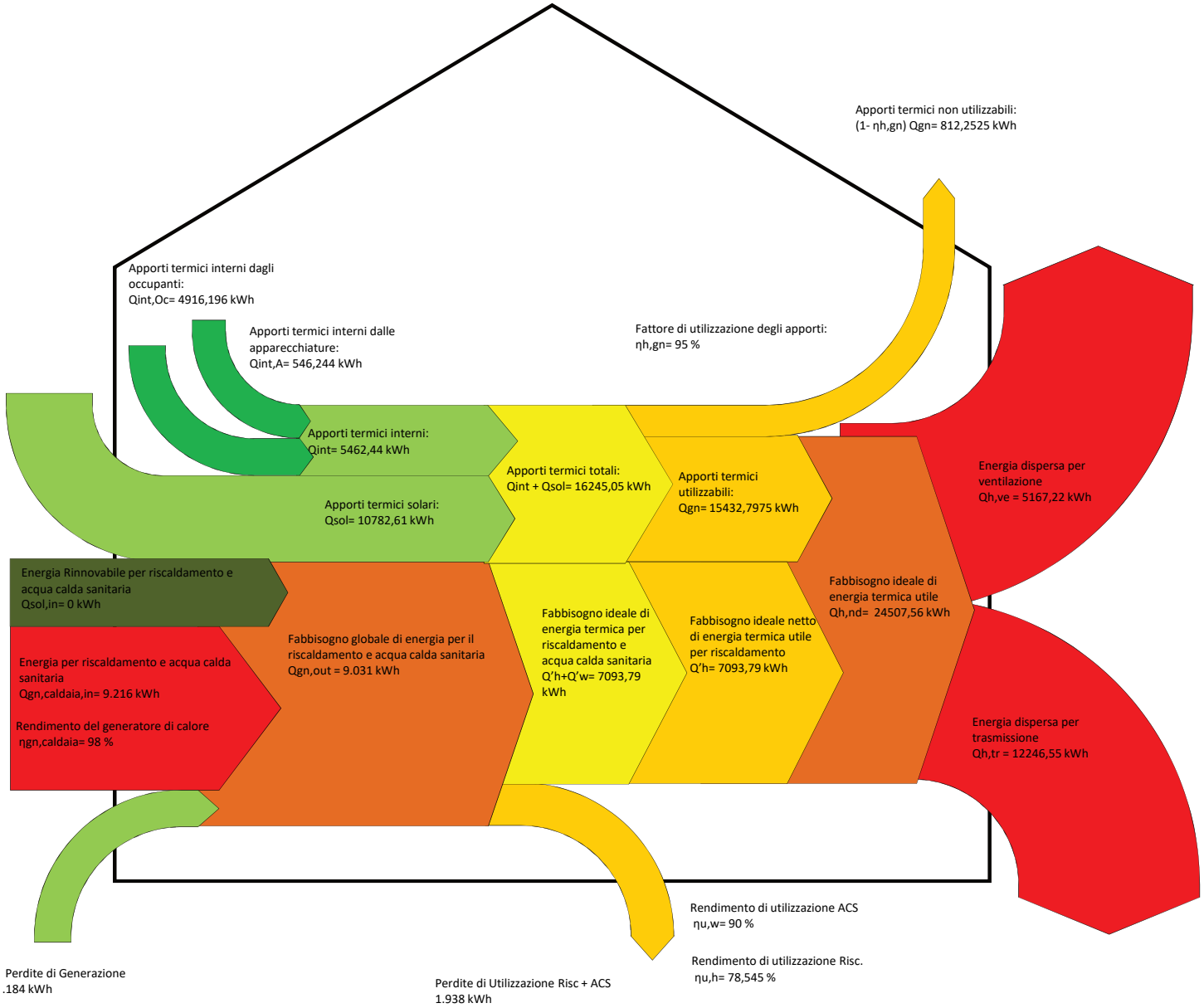
$Q_{baseline}$	76.691	kWh/anno
$Q_{teorico\text{-}pre}$	76.395	kWh/anno
$Q_{teorico\text{-}post}$	9.216	kWh/anno
$\%\Delta Q_{SCN1}$	**87,9%**	
ΔQ_{SCN1}	67.440	kWh/anno

VALIDAZIONE MODELLO TERMICO

0% ≤ 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

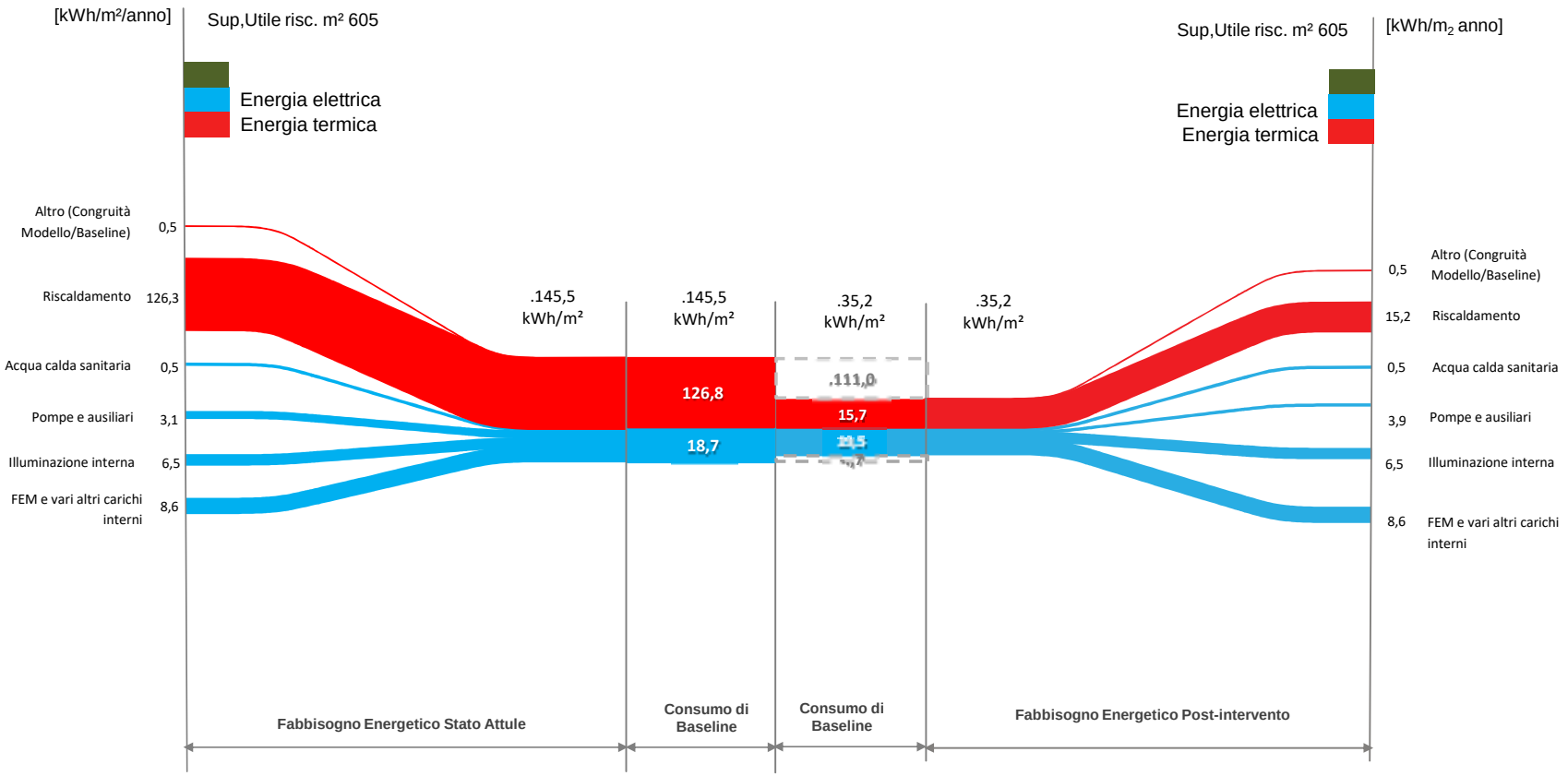
Output

Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attreverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciasun 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	605	Sup,Utile risc. m² 605										
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***	***Aggiustamento del modello**
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m_2	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m_2	**Energia elettrica*** **Energia Termica***
Acqua calda sanitaria	$E_{W,\ aux,\ gn}$	285	285	-0,1%	285	0,5	-	-	0,0%	-	-	- -
Riscaldamento	$E_{H,aux,\ gn}$	-	-	0,0%	-	-	76.395	9.216	87,9%	9.216	15,2	- -
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	3.955	3.955	0,0%	3.955	6,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
Pompe e ausiliari	$E_{W,\ aux,\ d} + E_{W,\ aux,\ d}$	1.879	2.332	-24,1%	2.332	3,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
	$E_{ve,el} + E_{aux,e}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
	$Q_{c,aux}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
FEM e vari altri carichi interni	$E_T + E_{altro}$ (*)	5.196	5.196	0,0%	5.196	8,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
	E_{trasf} (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-
Altro (Congruità Modello/Baseline)		n/a	n/a	n/a	25	0,0	n/a	n/a	n/a	296	0,5	
TOTALE	$E_{del,el}$	**11.315**	**11.768**	**-4,0%**	**11.793**	**19,5**	**76.395**	**9.216**	**87,9%**	**9.512**	**15,7**	**-** **-**
	$E_{exp,ren}$	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-	
Consumo Post Intervento*		**11.315**	**11.768**	**-4,00%**	**11.793**	**19,5**	**76.395**	**9.216**	**87,94%**	**9.512**	**15,7**	.35,2 kWh/m² .111,0
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	.35,2 kWh/m² -.,7

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



Legenda

Output

Input

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

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EEM1 - Trasmittanza termica	[W/m²K]	1,193	0,245	**79,5%**	
EEM3 - Rendimento generatore	[-]	0,88	0,98	**-11,4%**	
EEM4 - assorbimento elettrico	[W]	1100	150	**86,4%**	
EEM5 - Rendimento regolazione	[-]	86	99	**-15,1%**	
$Q_{teorico}$	[kWh]	76.395	9.216	**87,9%**	
$EE_{teorico}$	[kWh]	11.315	11.768	**-4,0%**	
$Q_{baseline}$	[kWh]	76.691	9.252	**87,9%**	
$EE_{Baseline}$	[kWh]	11.340	11.794	**-4,0%**	
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	15.492	1.869	**87,9%**	13.622,7
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	5.296	5.508	**-4,0%**	- 212,1
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**20.787**	**7.377**	**64,5%**	13.410,6
Fornitura Termica, C_Q	[€]	6.397	772	**87,9%**	5.625,4
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	2.465	2.564	**-4,0%**	- 98,7
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**8.863**	**3.336**	**62,4%**	5.526,6
C_{MO}	[€]	6.369	5.732	**10,0%**	636,9
C_{MS}	[€]	1.693	1.524	**10,0%**	169,3
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**8.062**	**7.256**	**10,0%**	806,2
OPEX	[€]	**16.925**	**10.592**	**37,4%**	6.332,9
Classe energetica	[-]	G	D	+3 classi	

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,217

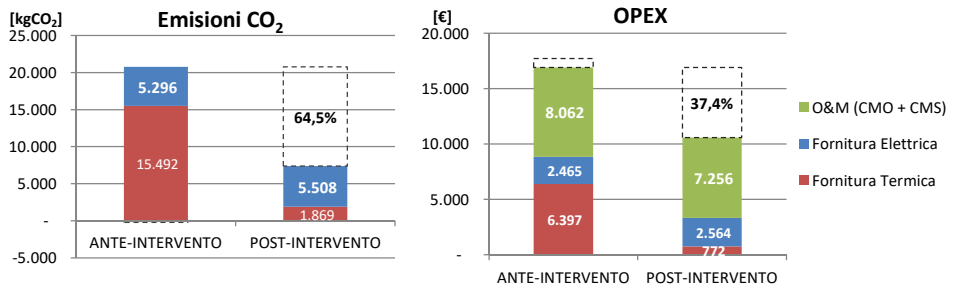



Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline