

# Asilo Nido Fata Morgana - Scuola elementare E168

Via Medaglie d'Oro di Lunga Navigazione 2, Genova

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



lug-18

COMUNE DI GENOVA  
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

energynet

more  
energy  
Integrated Engineering

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

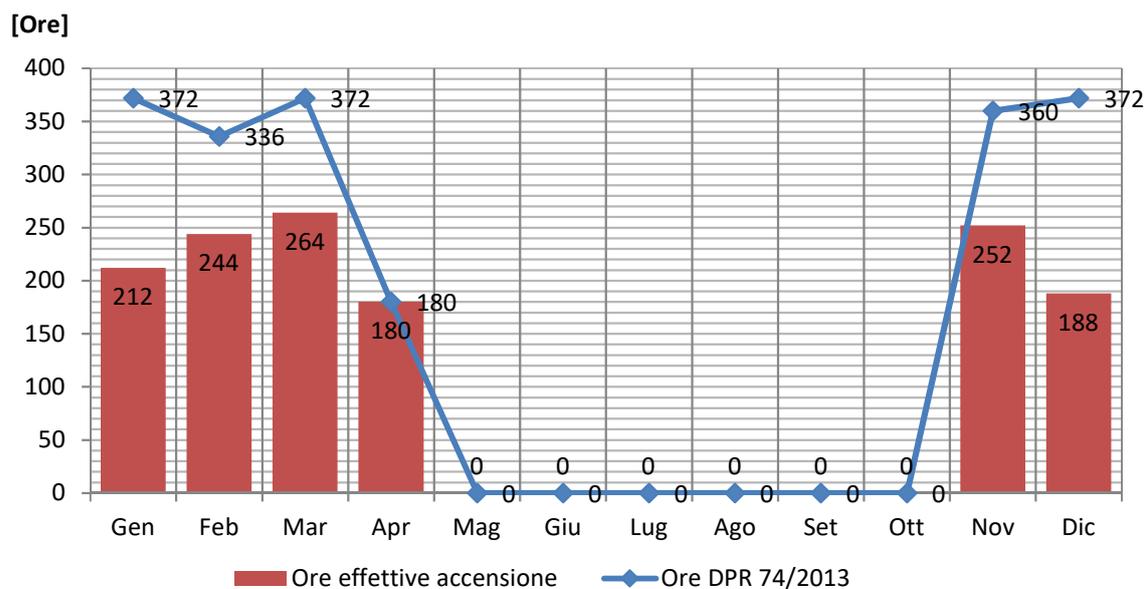
### Legenda

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	18	12	212
Feb	28	28	12	336	20	12	244
Mar	31	31	12	372	22	12	264
Apr	30	15	12	180	15	12	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	12	252
Dic	31	31	12	372	16	12	188
	365	166		1992	112		1340

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



# CAPITOLO 4

Legenda

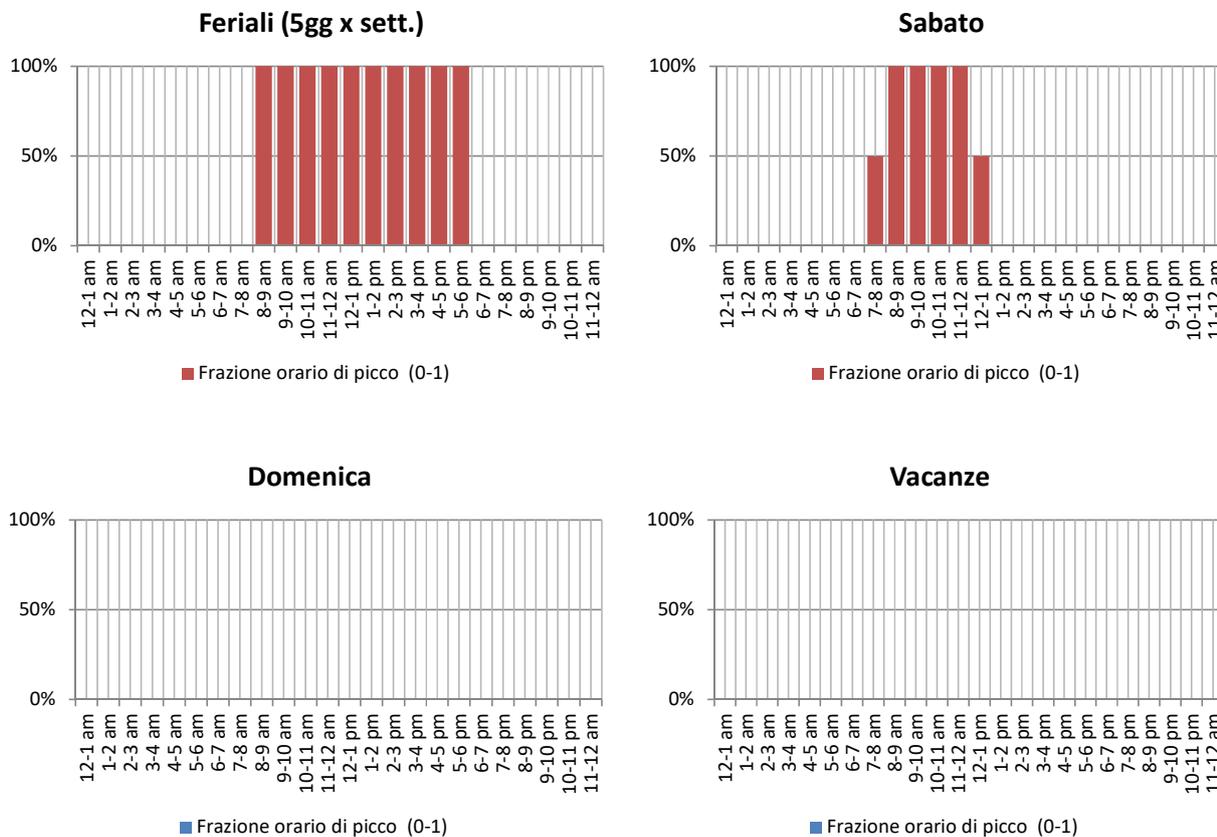
Output  
Input

NB: Replicare tabella e grafici per ciascuna zona termica individuata nella diagnosi. Inserire nel report solo grafici con profili significativi (valori non nulli)

1 Zona termica: [...]

Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
12-1 am	-	-	-	-
1-2 am	-	-	-	-
2-3 am	-	-	-	-
3-4 am	-	-	-	-
4-5 am	-	-	-	-
5-6 am	-	-	-	-
6-7 am	-	-	-	-
7-8 am	-	0,50	-	-
8-9 am	1,00	1,00	-	-
9-10 am	1,00	1,00	-	-
10-11 am	1,00	1,00	-	-
11-12 am	1,00	1,00	-	-
12-1 pm	1,00	0,50	-	-
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.

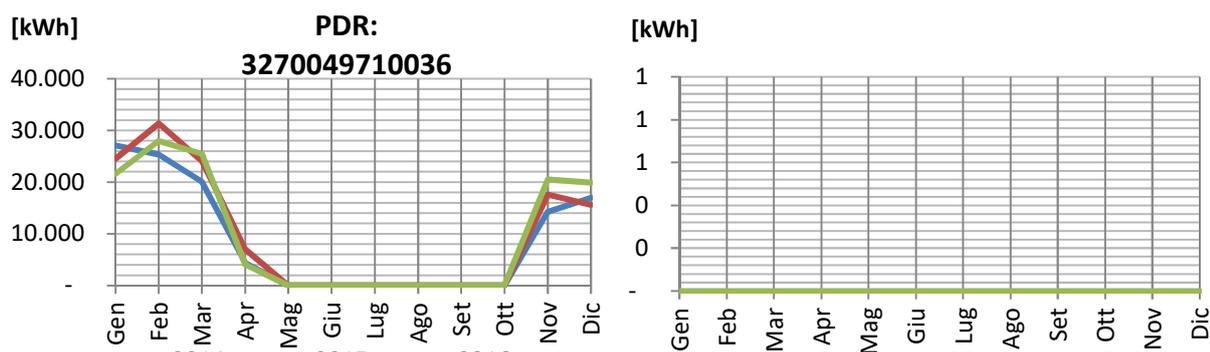
PCI, kWh/sm<sup>3</sup> 9,42

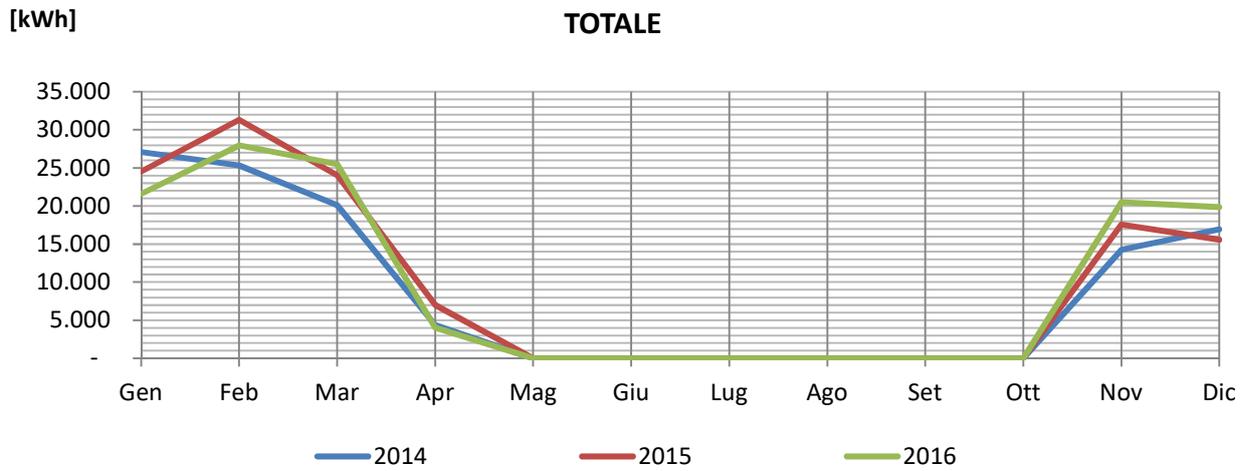
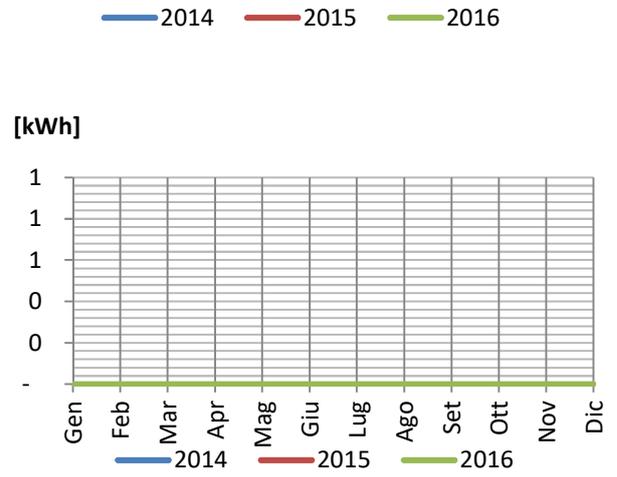
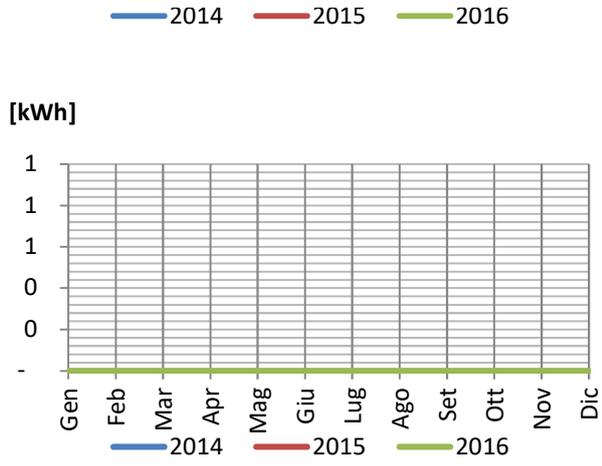
Tabella 5.3 - Consumi mensili di energia termica per il triennio di riferimento – Dati fatturati da società di

PDR: 3270049710036	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	2.874	2.607	2.294	27.075	24.557	21.605
Feb	2.689	3.326	2.968	25.329	31.329	27.957
Mar	2.132	2.553	2.704	20.079	24.049	25.473
Apr	465	743	429	4.382	6.998	4.038
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	1.512	1.866	2.177	14.239	17.579	20.508
Dic	1.797	1.654	2.109	16.925	15.583	19.865
Totale	11.468	12.749	12.680	108.029	120.096	119.446
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen				-	-	-
Feb				-	-	-
Mar				-	-	-
Apr				-	-	-
Mag				-	-	-
Giu				-	-	-
Lug				-	-	-
Ago				-	-	-
Set				-	-	-
Ott				-	-	-
Nov				-	-	-
Dic				-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen				-	-	-
Feb				-	-	-
Mar				-	-	-
Apr				-	-	-
Mag				-	-	-
Giu				-	-	-
Lug				-	-	-
Ago				-	-	-
Set				-	-	-

Ott				-	-	-	
Nov				-	-	-	
Dic				-	-	-	
Totale		-	-	-	-	-	
		2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese		[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen					-	-	-
Feb					-	-	-
Mar					-	-	-
Apr					-	-	-
Mag					-	-	-
Giu					-	-	-
Lug					-	-	-
Ago					-	-	-
Set					-	-	-
Ott					-	-	-
Nov					-	-	-
Dic					-	-	-
Totale		-	-	-	-	-	-
<b>TOTALE</b>		<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>
Mese		[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen		2.874	2.607	2.294	27.075	24.557	21.605
Feb		2.689	3.326	2.968	25.329	31.329	27.957
Mar		2.132	2.553	2.704	20.079	24.049	25.473
Apr		465	743	429	4.382	6.998	4.038
Mag		-	-	-	-	-	-
Giu		-	-	-	-	-	-
Lug		-	-	-	-	-	-
Ago		-	-	-	-	-	-
Set		-	-	-	-	-	-
Ott		-	-	-	-	-	-
Nov		1.512	1.866	2.177	14.239	17.579	20.508
Dic		1.797	1.654	2.109	16.925	15.583	19.865
Totale		11.468	12.749	12.680	108.029	120.096	119.446

Figura 5.1 – Andamento mensile dei consumi termici fatturati





**Legenda**

Podrigi  
Lugosi

**NB:** Completare una tabella per ogni POD a servizio dell'ufficio.  
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 IT001E00098138					Anno 2014					Anno 2015					Anno 2016					SOMMA				
	F1	F2	F3	TOTALE		F1	F2	F3	TOTALE		F1	F2	F3	TOTALE		F1	F2	F3	TOTALE		F1	F2	F3	TOTALE
Gen-14	2.299	468	568	3.335	Gen-14					Gen-14					Gen-14	2.299	468	568	3.335	Gen-14	2.299	468	568	3.335
Feb-14	1.940	462	481	2.883	Feb-14					Feb-14					Feb-14	1.940	462	481	2.883	Feb-14	1.940	462	481	2.883
Mar-14	1.459	453	486	2.378	Mar-14					Mar-14					Mar-14	1.459	453	486	2.378	Mar-14	1.459	453	486	2.378
Apr-14	1.015	353	454	1.822	Apr-14					Apr-14					Apr-14	1.015	353	454	1.822	Apr-14	1.015	353	454	1.822
Mag-14	644	291	427	1.362	Mag-14					Mag-14					Mag-14	644	291	427	1.362	Mag-14	644	291	427	1.362
Giu-14	258	158	328	744	Giu-14					Giu-14					Giu-14	258	158	328	744	Giu-14	258	158	328	744
Lug-14	61	119	306	486	Lug-14					Lug-14					Lug-14	61	119	306	486	Lug-14	61	119	306	486
Ago-14	59	120	314	493	Ago-14					Ago-14					Ago-14	59	120	314	493	Ago-14	59	120	314	493
Set-14	360	279	394	1.033	Set-14					Set-14					Set-14	360	279	394	1.033	Set-14	360	279	394	1.033
Ott-14	1.226	353	401	1.980	Ott-14					Ott-14					Ott-14	1.226	353	401	1.980	Ott-14	1.226	353	401	1.980
Nov-14	1.828	360	497	2.785	Nov-14					Nov-14					Nov-14	1.828	360	497	2.785	Nov-14	1.828	360	497	2.785
Dic-14	1.848	403	523	2.774	Dic-14					Dic-14					Dic-14	1.848	403	523	2.774	Dic-14	1.848	403	523	2.774
<b>Totale</b>	<b>13.237</b>	<b>3.779</b>	<b>5.179</b>	<b>22.195</b>	<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>TOTALE</b>	<b>0</b>	<b>F1</b>	<b>F2</b>	<b>F3</b>	<b>TOTALE</b>	<b>13.237</b>	<b>3.779</b>	<b>5.179</b>	<b>22.195</b>	<b>Totale</b>	<b>13.237</b>	<b>3.779</b>	<b>5.179</b>	<b>22.195</b>

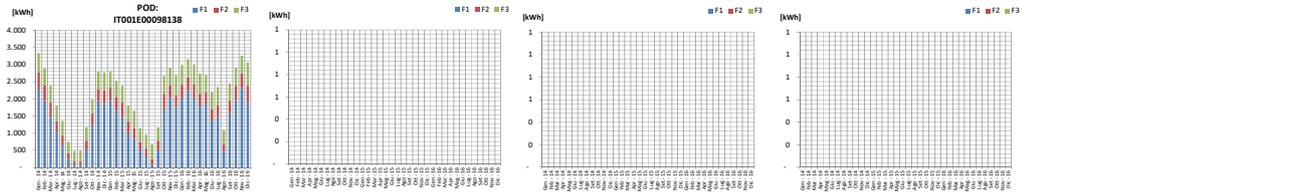


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

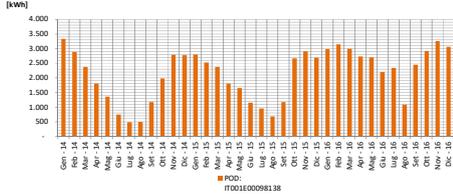


Figura 5.3 – Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il triennio di riferimento

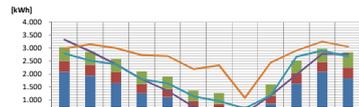


Tabella 5.8 – Consumi mensili elettrici di Baseline

BASILINE	F1	F2	F3	TOTALE
Gen	2.085	456	540	3.081
Feb	1.648	412	464	2.524
Mar	1.444	422	519	2.385
Apr	1.240	346	467	2.053
Mag	1.156	310	476	1.942
Giu	720	233	409	1.362
Lug	655	234	413	1.282
Ago	210	199	383	792
Set	662	269	427	1.358
Ott	1.644	402	465	2.511
Nov	2.088	389	505	2.982
Dic	1.840	406	505	2.751
<b>Totale</b>	<b>16.027</b>	<b>4.040</b>	<b>5.766</b>	<b>25.833</b>

F1	F2	F3
BASILINE	BASILINE	BASILINE
62%	9%	29%

**Legenda**

Output  
Input

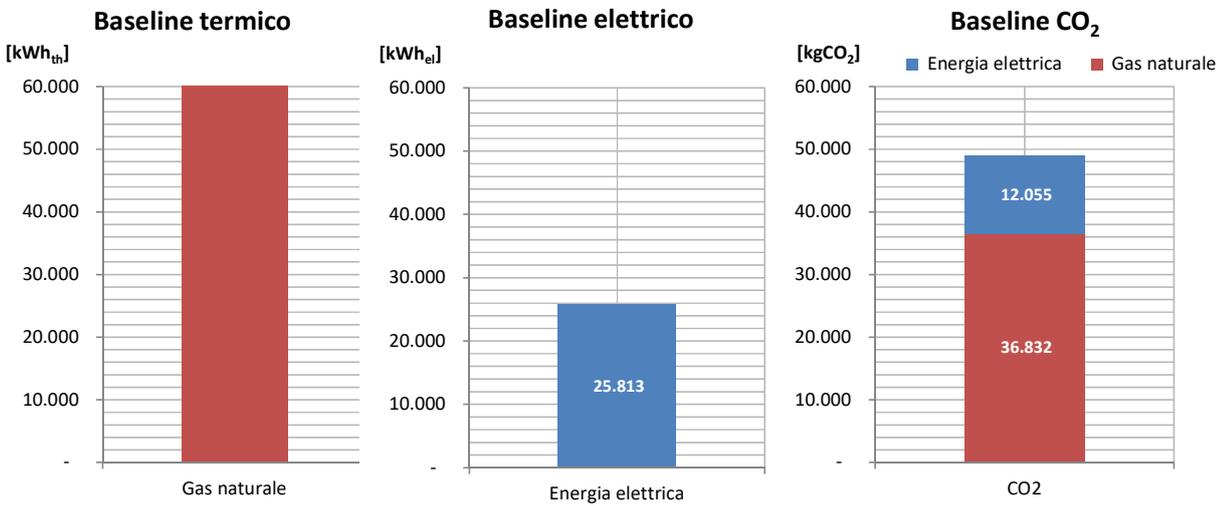
**NB:** Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE [kWh]	FATTORE DI CONVERSIONE [kgCO <sub>2</sub> /kWh]	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> ]	Cotributo al Baseline
Gas naturale	182.336	0,202	36.832	Q <sub>baseline</sub>
Energia elettrica	25.813	0,467	12.055	EE <sub>baseline</sub>
GPL	-	0,227	-	Q <sub>baseline</sub>
Gasolio	-	0,267	-	Q <sub>baseline</sub>
Teleriscaldamento	-	-	-	Q <sub>baseline</sub>
Altro Combustibile	-	-	-	Q <sub>baseline</sub>
<b>TOTALE</b>			<b>48.887</b>	

Q <sub>baseline</sub>	182.336
EE <sub>baseline</sub>	25.813

Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO<sub>2</sub>.



**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. [kWh/anno]	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINN. [kWh/anno]	INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE			INDICATORI AMBIENTALI			ENERGIA PRIMARIA [%]	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [%]
				FATTORE 1 [kWh/m <sup>2</sup> ]	FATTORE 2 [kWh/m <sup>2</sup> ]	FATTORE 3 [kWh/m <sup>2</sup> ]	FATTORE 1 [Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	FATTORE 2 [Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	FATTORE 3 [Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]		
Gas naturale	182.336	1,05	191.453	151,5	151,5	32,6	29,15	29,15	6,27	79%	75%
Energia elettrica	25.813	1,95	50.335	39,8	39,8	8,6	9,54	9,54	2,05	21%	25%
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%
<b>TOTALE</b>			<b>241.789</b>	<b>191</b>	<b>191</b>	<b>41</b>	<b>39</b>	<b>39</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

FATTORE1	m2	1.263	FATTORE1 (1263,47m2)
FATTORE2	m2	1.263	FATTORE2 (1263,47m2)
FATTORE3	m3	5.878	FATTORE3 (5878,46m3)

Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di CO<sub>2</sub> valutati in funzione della superficie utile riscaldata

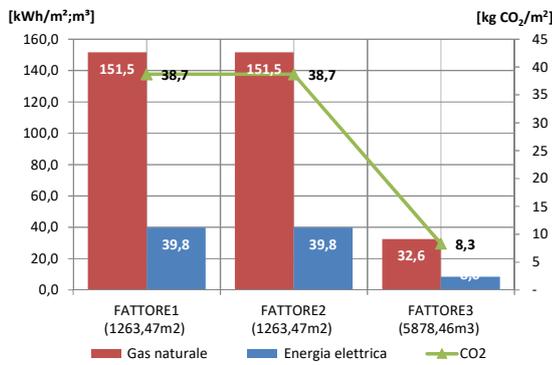
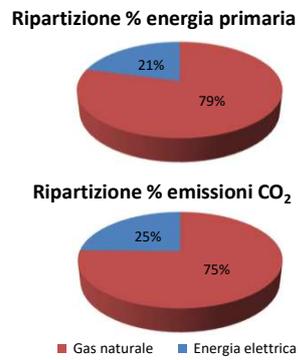


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO<sub>2</sub>



**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.

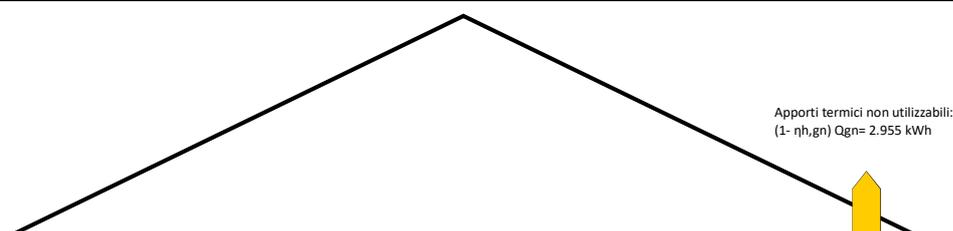
VALORE	U.M.	PARAMETRO
	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q <sub>int,Oc</sub> = kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q <sub>int,A</sub> = kWh
20.135	kWh	Apporti termici interni: Q <sub>int</sub> = 20.135 kWh
51.228	kWh	Apporti termici solari: Q <sub>sol</sub> = 51.228 kWh
71.363	kWh	Apporti termici totali: Q <sub>gn</sub> = Q <sub>int</sub> + Q <sub>sol</sub> = 71.363 kWh
68.408	kWh	Apporti termici utilizzabili: n <sub>h,gn</sub> Q <sub>gn</sub> = 68.408 kWh
2.955	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- n <sub>h,gn</sub> ) Q <sub>gn</sub> = 2.955 kWh
96	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: n <sub>h,gn</sub> = 95,86 %
157.468	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q <sub>h,nd</sub> = 157.468 kWh
43.029	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>h,ve</sub> = 43.029 kWh
182.847	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>h,tr</sub> = 182.847 kWh
116.605	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>h</sub> '= 116.605 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w</sub> = kWh
116.605	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>h</sub> '+Q <sub>w</sub> '= 116.605 kWh
67,28	%	Rendimento di utilizzazione Risc. n <sub>u,h</sub> = 67,28 %
92,58	%	Rendimento di utilizzazione ACS n <sub>u,w</sub> = 92,58 %
173.313	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>h,gn,out</sub> = 173.313 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w,gn,out</sub> = kWh
173.313	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gn,out</sub> = 173.313 kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q <sub>sol,h,in</sub> = kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q <sub>sol,w,in</sub> = kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>sol,in</sub> = kWh
92,00	%	Rendimento del generatore di calore n <sub>gn,caldaia</sub> = 92, %
188.384,00	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>h,gn,caldaia,in</sub> = 188.384 kWh
	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w,gn,caldaia,in</sub> = kWh
188.384	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gn,caldaia,in</sub> = 188.384 kWh
15.071	kWh	Perdite di Generazione 15.071 kWh
56.708	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 56.708 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
56.708	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 56.708 kWh
67	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS n <sub>u</sub> = 67,28 %
92,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione n <sub>gn</sub> = 92,00 %
92,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento n <sub>gn,h</sub> = 92,00 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

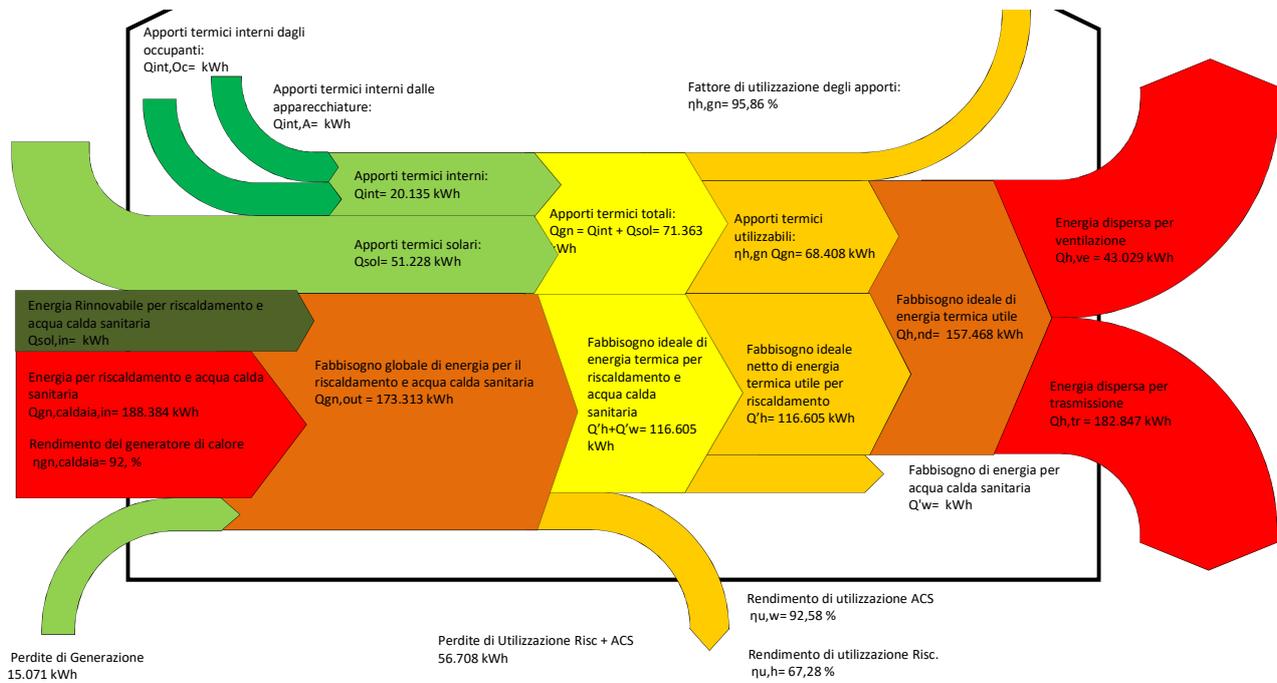
$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$	
<b>VALIDAZIONE MODELLO</b>	
EE <sub>baseline</sub>	25.813
EE <sub>teorico</sub>	26.772
<b>VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO</b>	<b>Ok</b>
	4% ≤ 5%
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$	
Q <sub>baseline</sub>	182.336
Q <sub>teorico</sub>	188.384
<b>VALIDAZIONE MODELLO TERMICO</b>	<b>Ok</b>
	3% ≤ 5%

% rendimento ACS riferito all' en. utile

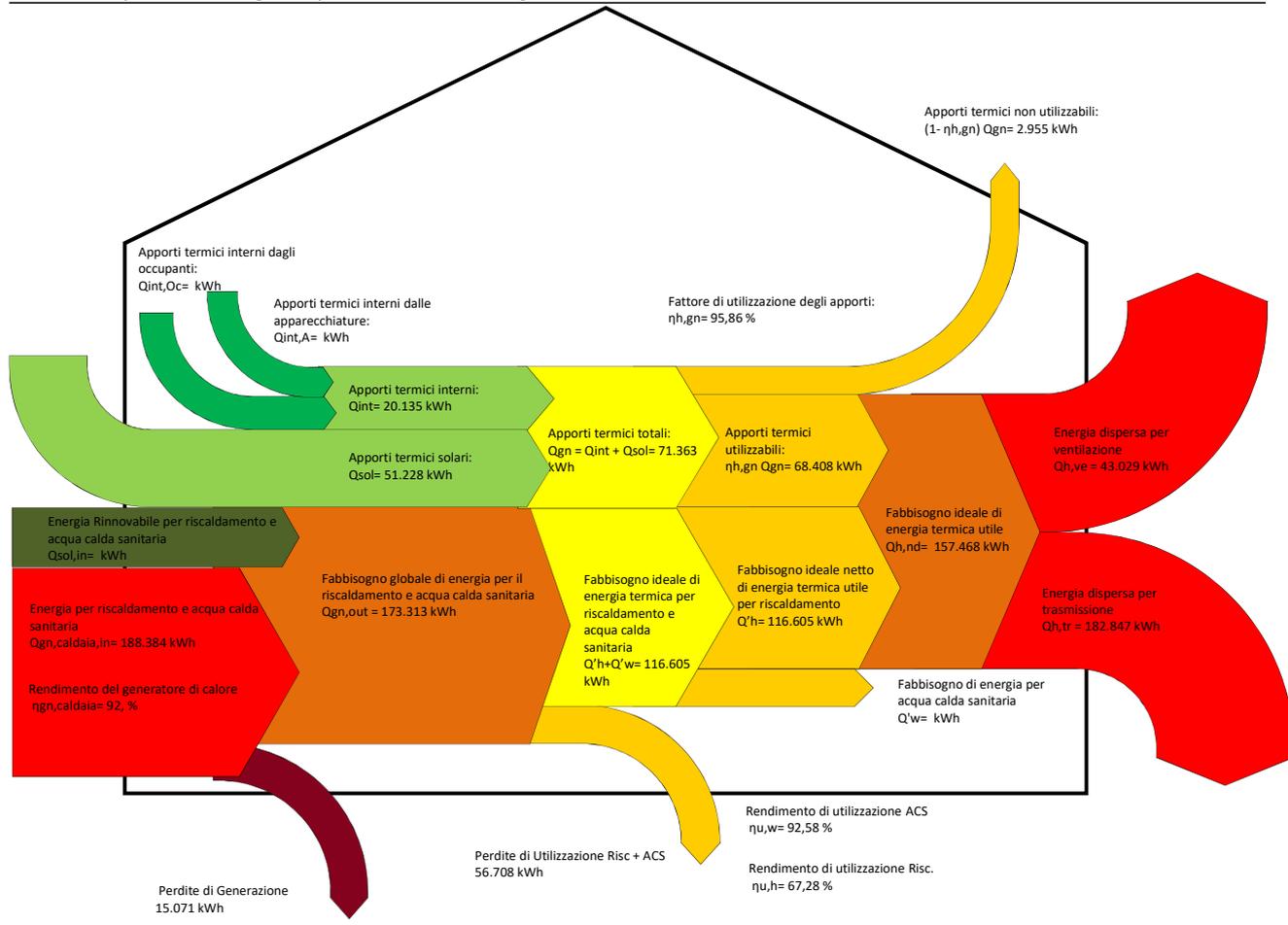
**NB:** inserire nella relazione solo uno dei due grafici 6.1. Scegliere il primo nel caso in cui la casella B35 sia negativa o il secondo nel caso in cui sia positiva.

Figura 6.1 – Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico dell'edificio allo stato attuale  
Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione





**Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione**



**Legenda**

Output
Input

**NB:** Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibili dal Formato Forma per ciascun flusso. I m<sup>2</sup> sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi del diagramma

Sup,Utile risc. m <sup>2</sup> 1263,47		Sup,Utile risc. m <sup>2</sup> 1263,47				
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico	Fabbisogno elettrico*	Cons Specifico Energia elettrica	Fabbisogno Termico*	Cons Specifico Energia termica
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh/m <sup>2</sup>
Acqua calda sanitaria	E <sub>W,aux,gn</sub>	5.460	5.264	4,2	-	-
Riscaldamento	E <sub>Hr,aux,gn</sub>	848	818	0,6	182.336	144,3
Illuminazione interna	E <sub>L,int</sub>	9.171	8.842	7,0	n/a	n/a
	E <sub>W,aux,d</sub> + E <sub>W,aux,d</sub>	-	-	-	n/a	n/a
	E <sub>ve,el</sub> + E <sub>aux,e</sub>	-	-	-	n/a	n/a
Climatizzazione estiva	Q <sub>c,aux</sub>	2.559	2.467	2,0	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E <sub>T</sub> + E <sub>altro</sub> (*)	8.734	8.421	6,7	n/a	n/a
	E <sub>trasf</sub> (*)	-	-	-	n/a	n/a
		-	-	-	-	-
<b>TOTALE</b>	E <sub>del,el</sub>	<b>26.772</b>	<b>25.813</b>	<b>20,4</b>	<b>182.336</b>	<b>144,3</b>
	E <sub>exp,ren</sub>			-	-	-
Consumo di Baseline			25.813	20,4	182.336	144,3
				-	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
- 195,58	-
- 30,38	- 6.047,51
- 328,51	
-	
-	
- 91,67	
- 312,86	
-	

- 959	- 6.048
-------	---------

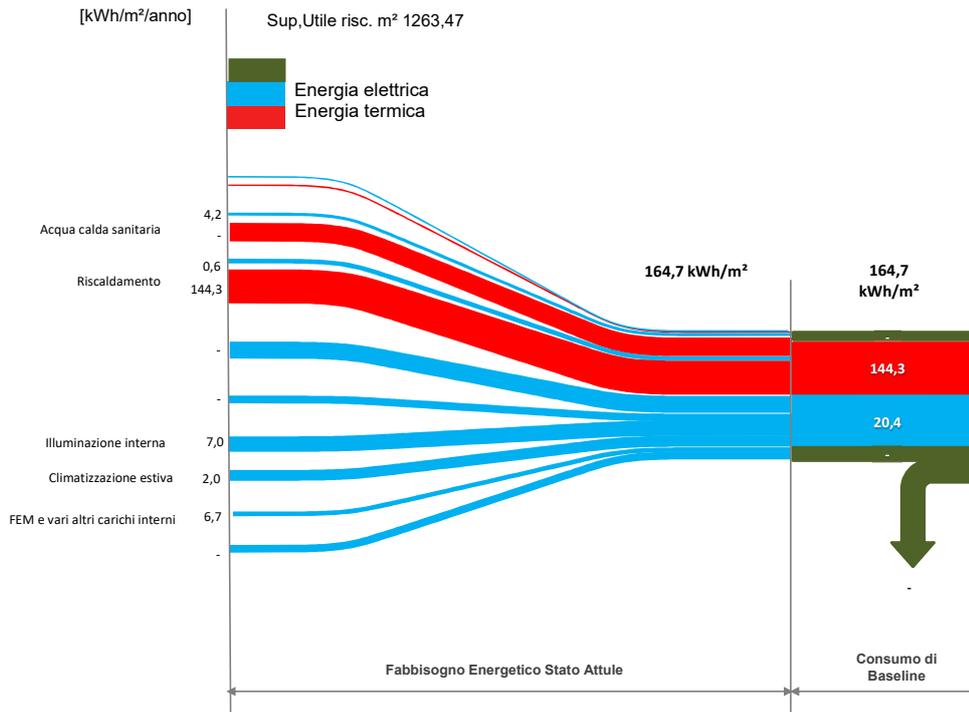
**Validazione consumo baseline**

Qbaseline	Ok
EEbaseline	Ok

164,7 kWh/m<sup>2</sup>

164,7 kWh/m<sup>2</sup>

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



Legenda

Output

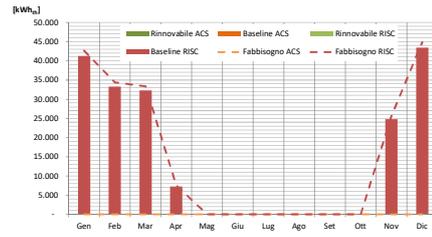
NB:

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	182.336
Baseline RISC	[kWh]	100%	182.336
Baseline ACS	[kWh]	0%	-

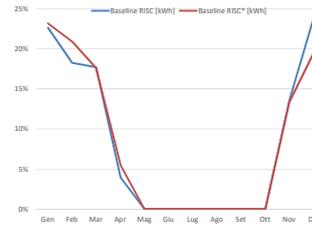
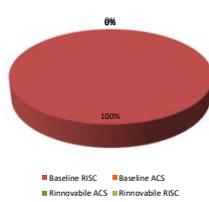
Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons. RISC Ob. gn. caldaia, in	Cons. ACS Ob. gn. caldaia, in	TOTALE Ob. gn. caldaia, in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno	Profilo Cons. RISC, Normalizzato	Profilo Cons. ACS, Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	0%	0	0%	0	42647	0	42647	42647	42647	-	23%	#DIV/0!	23%	41278	#DIV/0!	#DIV/0!
Feb	0%	0	0%	0	34381	0	34381	34381	34381	-	18%	#DIV/0!	18%	33277	#DIV/0!	#DIV/0!
Mar	0%	0	0%	0	33354	0	33354	33354	33354	-	18%	#DIV/0!	18%	32383	#DIV/0!	#DIV/0!
Apr	0%	0	0%	0	7497	0	7497	7497	7497	-	4%	#DIV/0!	4%	7256	#DIV/0!	#DIV/0!
Mag	0%	0	0%	0	-	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Giu	0%	0	0%	0	-	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Lug	0%	0	0%	0	-	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Ago	0%	0	0%	0	-	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Set	0%	0	0%	0	-	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Ott	0%	0	0%	0	-	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Nov	0%	0	0%	0	25655	0	25655	25655	25655	-	14%	#DIV/0!	14%	24831	#DIV/0!	#DIV/0!
Dic	0%	0	0%	0	44851	0	44851	44851	44851	-	24%	#DIV/0!	24%	43411	#DIV/0!	#DIV/0!
TOTALE	0%	0	0%	0	188.385	0	188.385	188.385	188.385	-	100%	#DIV/0!	100%	182.336	#DIV/0!	#DIV/0!
Validazione					OK	OK	OK	OK	OK					3.2%	#DIV/0!	#DIV/0!

GIORNI MESE	Ggrif	Profilo RISC Normalizzato	Profilo ACS Normalizzato	Profilo Normalizzato Totale	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
		[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
18	335	23%	8%	23%	42.246	-	42.246
20	303	21%	9%	21%	38.145	-	38.145
21	254	18%	10%	18%	32.034	-	32.034
22	80	6%	10%	6%	10.064	-	10.064
22	-	0%	10%	0%	-	-	-
22	-	0%	10%	0%	-	-	-
21	-	0%	9%	0%	-	-	-
21	-	0%	9%	0%	-	-	-
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
22	-	0%	10%	0%	-	-	-
22	-	0%	10%	0%	-	-	-
21	193	13%	9%	13%	24.356	-	24.356
16	281	19%	7%	19%	35.491	-	35.491
227	1.446	100%	100%	100%	182.336	-	182.336

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



Ripartizione consumi termici









**Legenda**

Output  
Input

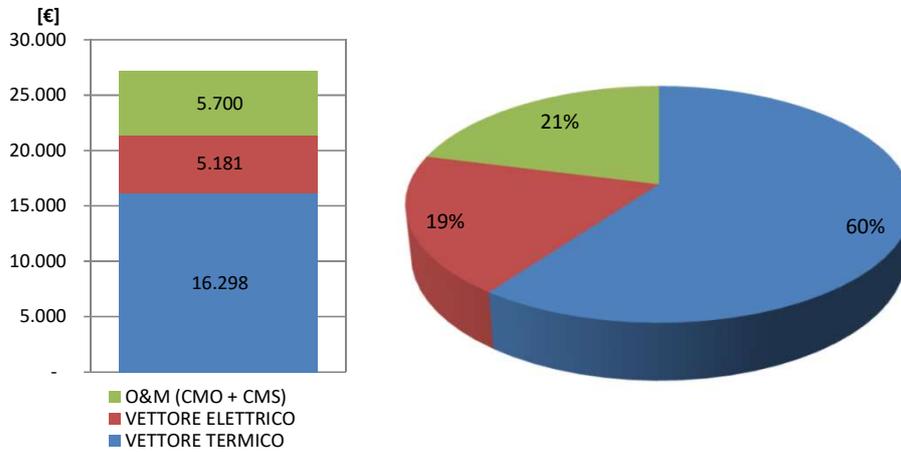
**NB:** Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

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

CONTRATTO SIE3		VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )		TOTALE	
Tipo	Valore	Q <sub>baseline</sub>	C <sub>uQ</sub>	C <sub>Q</sub>	EE <sub>baseline</sub>	C <sub>uEE</sub>	C <sub>EE</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>MO</sub>	C <sub>MS</sub>	CQ+CEE+CM
[-]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Altro		182.336	0,089	16.298	25.813	0,201	5.181	5.700	4.503	1.197	27.178

Servizio A  
Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione













EEM3: [Nome intervento]

Legenda

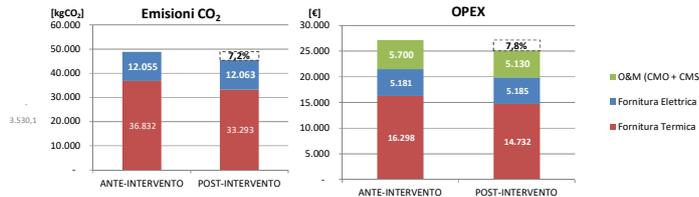
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Isolamento involucro con capotto esterno

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EIM2 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]	1,23	0,224	81,8%
Q <sub>involto</sub>	[kWh]	188.384	170.285	9,6%
E <sub>involto</sub>	[kWh]	26.772	26.791	-0,1%
Q <sub>assoluta</sub>	[kWh]	182.336	164.819	9,6%
E <sub>assoluta</sub>	[kWh]	25.813	25.831	-0,1%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	36.832	33.293	9,6%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	12.055	12.063	-0,1%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	48.887	45.357	7,2%
Fornitura Termica, C <sub>th</sub>	[€]	16.298	14.732	9,6%
Fornitura Elettrica, C <sub>el</sub>	[€]	5.181	5.185	-0,1%
Fornitura Energia, C <sub>e</sub>	[€]	21.479	19.917	7,3%
C <sub>co</sub>	[€]	4.503	4.052	10,0%
C <sub>co</sub>	[€]	1.197	1.077	10,0%
O&M (C <sub>co</sub> + C <sub>co</sub> )	[€]	5.700	5.130	10,0%
OPEX	[€]	27.178	25.046	7,8%
Classe energetica	[ ]	E	E	-0 classi

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>o</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,089
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,201

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

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

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	6.020 [€]
Durata incentivo	1 [Anni]
Incentivo annuo	6.020 [€/anno]

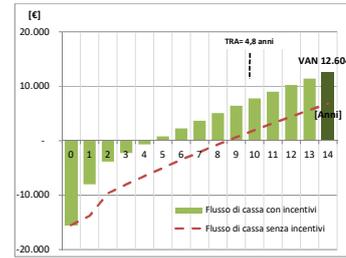
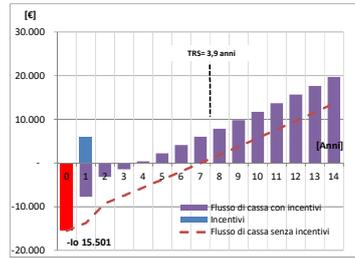
PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F <sub>in</sub> 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	F 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F <sub>m</sub> 0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	€	15.050
Oneri Finanziari % <sub>o</sub>	[%]	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>va</sub> anni	3
Vita utile	n	30
Incentivo annuo	€/anno	6.020
Durata incentivo	n <sub>e</sub> anni	1
Tasso di attualizzazione	i [%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	7,1	3,9
Tempo di rientro attualizzato	TBA	8,6	4,8
Valore attuale netto	VAN	20.770	26.558
Tasso interno di rendimento	TIR	13,8%	21,2%
Indice di profitto	IP	1,38	1,76



TRS= 3,9 anni  
TBA= 4,8 anni

Anno	CAPEX		OPEX PRE		OPEX POST		Incentivi		Risparmi		FCFO	Flusso di cassa senza Incentivi				Flusso di cassa con Incentivi			
	lo	of	760.114	700.846	6.020	59.268	46.481	FCC	FCA	FCCA		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	15.050	451	-	-	-	-	-	-	-	1.000	15.501	15.501	15.501	15.501	15.501	15.501	15.501	15.501	15.501
1	-	-	22.513	20.747	6.020	1.765	0.962	1.765	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
2	-	2.714	22.751	20.967	-	1.783	0.925	1.783	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
3	-	-	22.991	21.190	-	1.801	0.889	1.801	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
4	-	-	23.234	21.415	-	1.820	0.855	1.820	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
5	-	-	23.481	21.642	-	1.838	0.822	1.838	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
6	-	-	23.729	21.872	-	1.857	0.790	1.857	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
7	-	-	23.981	22.105	-	1.876	0.760	1.876	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
8	-	-	24.236	22.341	-	1.895	0.731	1.895	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
9	-	-	24.493	22.579	-	1.915	0.703	1.915	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
10	-	-	24.754	22.819	-	1.934	0.676	1.934	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
11	-	-	25.017	23.063	-	1.954	0.650	1.954	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
12	-	-	25.283	23.309	-	1.974	0.625	1.974	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
13	-	-	25.553	23.558	-	1.994	0.601	1.994	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
14	-	-	25.825	23.810	-	2.015	0.577	2.015	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
15	-	-	26.101	24.065	-	2.036	0.555	2.036	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
16	-	-	26.379	24.323	-	2.057	0.534	2.057	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
17	-	-	26.661	24.584	-	2.078	0.513	2.078	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
18	-	-	26.946	24.847	-	2.099	0.494	2.099	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
19	-	-	27.235	25.114	-	2.121	0.475	2.121	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
20	-	-	27.526	25.384	-	2.143	0.456	2.143	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
21	-	-	27.821	25.656	-	2.165	0.439	2.165	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
22	-	-	28.120	25.932	-	2.187	0.422	2.187	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
23	-	-	28.421	26.212	-	2.210	0.406	2.210	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
24	-	-	28.727	26.494	-	2.233	0.390	2.233	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
25	-	-	29.035	26.779	-	2.256	0.375	2.256	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
26	-	-	29.348	27.068	-	2.279	0.361	2.279	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
27	-	-	29.663	27.360	-	2.303	0.347	2.303	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
28	-	-	29.983	27.656	-	2.327	0.333	2.327	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015
29	-	-	30.306	27.954	-	2.351	0.321	2.351	13.736	1.697	13.804	7.785	7.716	7.486	8.015	7.785	7.716	7.486	8.015



EEM3: [Nome intervento]

Legenda

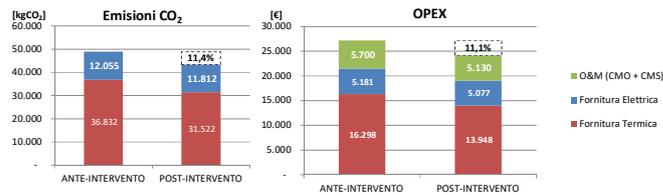
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Isolamento involucro con capotto esterno

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Serramenti	[W/m²]	3.783	0.944	75,0%
Quotenza	[W/h]	188.384	161.233	14,4%
Elettricità	[W/h]	26.772	26.233	2,0%
Quotenza	[W/h]	183.336	156.047	14,4%
Elettricità	[W/h]	25.813	25.292	2,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO2]	36.832	31.522	14,4%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO2]	12.055	11.812	2,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO2]	48.887	43.334	11,4%
Fornitura Termica, C <sub>0</sub>	[€]	16.298	13.948	14,4%
Fornitura Elettrica, C <sub>0</sub>	[€]	5.181	5.077	2,0%
Fornitura Energia, C <sub>0</sub>	[€]	21.479	19.025	11,4%
C <sub>50</sub>	[€]	4.503	4.052	10,0%
C <sub>55</sub>	[€]	1.197	1.077	10,0%
O&M (C <sub>50</sub> + C <sub>55</sub> )	[€]	5.700	5.130	10,0%
OPEX	[€]	27.178	24.154	11,1%
Classe energetica	[ ]	E	E	+0 classi

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>0</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,089
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,201

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	€ 64.899,00 [€]
Durata incentivo	[Anni]
Incentivo annuo	64.899 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	F 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F <sub>in</sub> 0,5% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	F <sub>m</sub> 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F <sub>m</sub> 0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

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

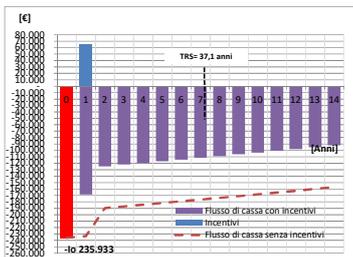


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

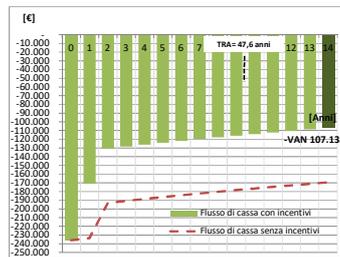


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€ 229.061
Oneri Finanziari %	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>iva</sub>	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 64.899
Durata incentivo	n <sub>i</sub>	anni 1
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO			
	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI	
Tempo di rientro semplice	TRS	56,1	37,1
Tempo di rientro attualizzato	TBA	81,9	47,6
Valore attuale netto	VAN	- 149.525	- 87.122
Tasso interno di rendimento	TIR	-4,5%	-2,4%
Indice di profitto	IP	-0,65	-0,38

Anno	CAPEX	COSTI				RICAMI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	I <sub>0</sub>	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	229.061	-	6.872	-	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	-	-	22.513	20.007	64.899	2.505	0,962	2.505	233.427	2.409	233.524	67.404	168.528	64.812	171.121
2	-	-	41.306	22.751	20.218	-	2.532	0,925	43.838	189.589	40.531	192.993	43.838	124.690	40.531	130.590
3	-	-	-	22.991	20.432	-	2.559	0,889	2.559	187.030	2.275	190.718	2.559	122.131	2.275	128.335
4	-	-	-	23.234	20.648	-	2.587	0,855	2.587	184.443	2.211	188.506	2.587	119.544	2.211	126.103
5	-	-	-	23.481	20.866	-	2.615	0,822	2.615	181.828	2.149	186.357	2.615	116.929	2.149	123.955
6	-	-	-	23.729	21.087	-	2.643	0,790	2.643	179.186	2.089	184.269	2.643	114.287	2.089	121.866
7	-	-	-	23.981	21.310	-	2.671	0,760	2.671	176.515	2.030	182.239	2.671	111.616	2.030	119.836
8	-	-	-	24.236	21.536	-	2.700	0,731	2.700	173.815	1.973	180.266	2.700	108.916	1.973	117.863
9	-	-	-	24.493	21.764	-	2.729	0,703	2.729	171.086	1.917	178.349	2.729	106.187	1.917	115.946
10	-	-	-	24.754	21.995	-	2.758	0,676	2.758	168.328	1.863	176.486	2.758	103.429	1.863	114.083
11	-	-	-	25.017	22.229	-	2.788	0,650	2.788	165.540	1.811	174.675	2.788	100.641	1.811	112.272
12	-	-	-	25.283	22.465	-	2.818	0,625	2.818	162.722	1.760	172.914	2.818	97.823	1.760	110.512
13	-	-	-	25.553	22.704	-	2.849	0,601	2.849	159.873	1.711	171.204	2.849	94.974	1.711	108.801
14	-	-	-	25.825	22.946	-	2.879	0,577	2.879	156.994	1.663	169.541	2.879	92.095	1.663	107.138
15	-	-	-	26.101	23.190	-	2.910	0,555	2.910	154.083	1.616	167.925	2.910	89.184	1.616	105.522
16	-	-	-	26.379	23.438	-	2.942	0,534	2.942	151.141	1.571	166.354	2.942	86.242	1.571	103.951
17	-	-	-	26.661	23.688	-	2.974	0,513	2.974	148.168	1.527	164.828	2.974	83.269	1.527	102.425
18	-	-	-	26.946	23.940	-	3.006	0,494	3.006	145.162	1.484	163.344	3.006	80.263	1.484	100.941
19	-	-	-	27.235	24.196	-	3.039	0,475	3.039	142.123	1.442	161.901	3.039	77.224	1.442	99.499
20	-	-	-	27.526	24.455	-	3.072	0,456	3.072	139.052	1.402	160.500	3.072	74.153	1.402	98.097
21	-	-	-	27.821	24.717	-	3.105	0,439	3.105	135.947	1.363	159.133	3.105	71.048	1.363	96.734
22	-	-	-	28.120	24.981	-	3.139	0,422	3.139	132.808	1.324	157.813	3.139	67.909	1.324	95.410
23	-	-	-	28.421	25.249	-	3.173	0,406	3.173	129.635	1.287	156.526	3.173	64.736	1.287	94.123
24	-	-	-	28.727	25.520	-	3.207	0,390	3.207	126.428	1.251	155.274	3.207	61.529	1.251	92.871
25	-	-	-	29.035	25.793	-	3.242	0,375	3.242	123.186	1.216	154.058	3.242	58.287	1.216	91.655
26	-	-	-	29.348	26.070	-	3.277	0,361	3.277	119.909	1.182	152.876	3.277	55.010	1.182	90.473
27	-	-	-	29.663	26.350	-	3.313	0,347	3.313	116.596	1.149	151.727	3.313	51.697	1.149	89.324
28	-	-	-	29.983	26.634	-	3.349	0,333	3.349	113.247	1.117	150.610	3.349	48.348	1.117	88.207
29	-	-	-	30.306	26.920	-	3.386	0,321	3.386	109.861	1.086	149.525	3.386	44.962	1.086	87.122



EEM3: [Nome intervento]

Legenda

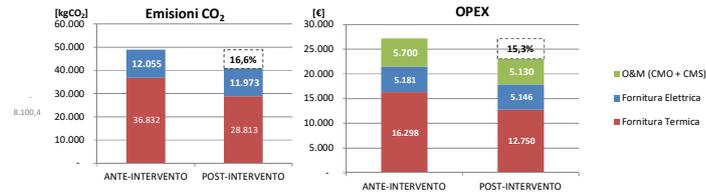
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Isolamento involucro con capotto esterno

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento regolazione	%	67,2	98	-45,8%
Q <sub>inverso</sub>	[kWh]	188.384	147.370	21,8%
Q <sub>esterna</sub>	[kWh]	26.772	26.591	0,7%
Q <sub>inverso</sub>	[kWh]	182.336	142.629	21,8%
Q <sub>esterna</sub>	[kWh]	25.813	25.628	0,7%
Emis. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	36.832	28.813	21,8%
Emis. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	12.055	11.973	0,7%
Emis. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	48.887	40.786	16,6%
Fornitura Termica, C <sub>th</sub>	[€]	16.298	12.750	21,8%
Fornitura Elettrica, C <sub>el</sub>	[€]	5.181	5.146	0,7%
Fornitura Energia, C <sub>e</sub>	[€]	21.479	17.896	16,7%
C <sub>co</sub>	[€]	4.503	4.052	10,0%
C <sub>us</sub>	[€]	1.197	1.077	10,0%
O&M (C <sub>co</sub> + C <sub>us</sub> )	[€]	5.700	5.130	10,0%
OPEX	[€]	27.178	23.025	15,3%
Classe energetica	[ ]	E	D	+1 classi

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>e</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,089
Vettore elettrico	Elettrica	0,467	0,201

INCENTIVAZIONE			
Incentivo complessivo	[€]		
Durata incentivo	[Anni]	1	
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 <sub>ve</sub>	0,7%	[%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F <sub>m</sub>	0,0%	[%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5%	[%]

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

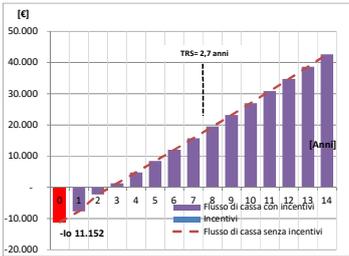


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

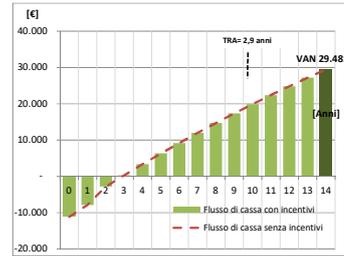


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€ 10.828
Oneri Finanziari N <sub>0</sub>	OF	[€] 3,0%
Aliquota IVA	N <sub>IVA</sub>	[€] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>iva</sub>	anni 3
Vita utile	n	anni 20
Incentivo annuo	B	[€/anno]
Durata incentivo	n <sub>e</sub>	anni 1
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	2,7	2,7
Tempo di rientro attualizzato	TRA	2,9	2,9
Valore attuale netto	VAN	40,034	40,034
Tasso interno di rendimento	TIR	35,1%	35,1%
Indice di profitto	IP	3,70	3,70

TRS= 2,7 anni  
TRA= 2,9 anni

Anno	CAPEX			COSTI		RICAVI		Fattore di annuità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi				
	I <sub>0</sub>	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA	
0	10.828	-	325	-	-	-	-	1.000	-11.152	-	-11.152	-	-11.152	-	-11.152	-	-11.152
1	-	-	-	22.513	19.071	-	3.442	0.962	3.442	7.710	3.310	7.843	3.442	7.710	3.310	7.843	
2	-	-	1.953	22.751	19.270	-	3.480	0.925	5.433	2.278	5.023	2.820	5.433	2.278	5.023	2.820	
3	-	-	-	22.991	19.472	-	3.519	0.889	3.519	1.241	3.128	308	3.519	1.241	3.128	308	
4	-	-	-	23.234	19.677	-	3.558	0.855	3.558	4.799	3.041	3.349	3.558	4.799	3.041	3.349	
5	-	-	-	23.481	19.883	-	3.597	0.822	3.597	8.396	2.957	6.306	3.597	8.396	2.957	6.306	
6	-	-	-	23.729	20.092	-	3.637	0.790	3.637	12.033	2.874	9.180	3.637	12.033	2.874	9.180	
7	-	-	-	23.981	20.304	-	3.678	0.760	3.678	15.711	2.795	11.975	3.678	15.711	2.795	11.975	
8	-	-	-	24.236	20.517	-	3.718	0.731	3.718	19.429	2.717	14.692	3.718	19.429	2.717	14.692	
9	-	-	-	24.493	20.734	-	3.760	0.703	3.760	23.189	2.642	17.333	3.760	23.189	2.642	17.333	
10	-	-	-	24.754	20.952	-	3.801	0.676	3.801	26.990	2.568	19.902	3.801	26.990	2.568	19.902	
11	-	-	-	25.017	21.173	-	3.844	0.650	3.844	30.834	2.497	22.398	3.844	30.834	2.497	22.398	
12	-	-	-	25.283	21.397	-	3.887	0.625	3.887	34.720	2.428	24.826	3.887	34.720	2.428	24.826	
13	-	-	-	25.553	21.623	-	3.930	0.601	3.930	38.650	2.360	27.186	3.930	38.650	2.360	27.186	
14	-	-	-	25.825	21.852	-	3.974	0.577	3.974	42.624	2.295	29.481	3.974	42.624	2.295	29.481	
15	-	-	-	26.101	22.080	-	4.018	0.555	4.018	46.642	2.231	31.712	4.018	46.642	2.231	31.712	
16	-	-	-	26.379	22.317	-	4.063	0.534	4.063	50.705	2.169	33.881	4.063	50.705	2.169	33.881	
17	-	-	-	26.661	22.553	-	4.108	0.513	4.108	54.813	2.109	35.990	4.108	54.813	2.109	35.990	
18	-	-	-	26.946	22.792	-	4.154	0.494	4.154	58.967	2.051	38.041	4.154	58.967	2.051	38.041	
19	-	-	-	27.235	23.034	-	4.200	0.475	4.200	63.167	1.994	40.034	4.200	63.167	1.994	40.034	



EEM3: [Nome intervento]

Legenda

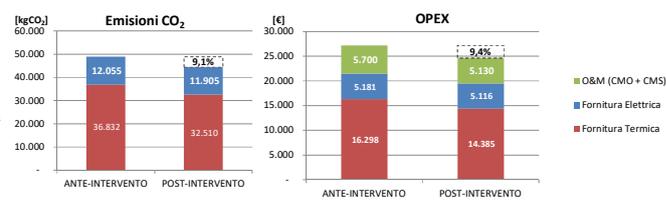
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Isolamento involucro con capotto esterno

CALCOLO RISPARMIO		U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento generazione	%		85,9	98	14,1%
Q <sub>calore</sub>	[kWh]		188.384	166.276	11,7%
Q <sub>elettrico</sub>	[kWh]		26.772	26.439	1,2%
Q <sub>calore</sub>	[kWh]		182.336	160.938	11,7%
Q <sub>elettrico</sub>	[kWh]		25.812	25.492	1,2%
Emis. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]		36.832	32.510	11,7%
Emis. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]		12.055	11.905	1,2%
Emis. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]		48.887	44.414	9,1%
Fornitura Termica, C <sub>0</sub>	[€]		16.298	14.385	11,7%
Fornitura Elettrica, C <sub>el</sub>	[€]		5.181	5.116	1,2%
Fornitura Energia, C <sub>e</sub>	[€]		21.479	19.502	9,2%
C <sub>co</sub>	[€]		4.503	4.052	10,0%
C <sub>us</sub>	[€]		1.197	1.077	10,0%
O&M (C <sub>co</sub> + C <sub>us</sub> )	[€]		5.700	5.130	10,0%
OPEX	[€]		27.178	24.631	9,4%
Classe energetica	[ ]		E	E	+0 classi

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalle baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>e</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,089
Vettore elettrico	Elettrica	0,467	0,201

INCENTIVAZIONE		U.M.	VALORE
Incentivo complessivo		[€]	13.000
Durata incentivo		[Anni]	1
Incentivo annuo		[€/anno]	13.000

PARAMETRI FINANZIARI		U.M.	VALORE
Tasso di sconto	R	%	4,0%
Tasso di inflazione vettore energetico	f	%	0,5%
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F <sub>va</sub>	%	0,7%
Tasso di inflazione manutenzioni	f	%	0,5%
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F <sub>m</sub>	%	0,0%
Tasso di attualizzazione	i	%	3,5%

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

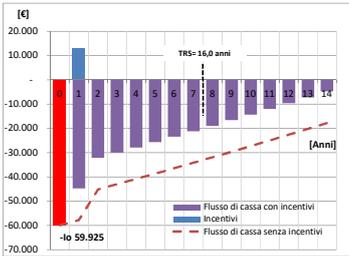


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

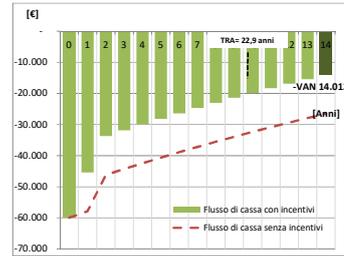


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€	58.180
Oneri Finanziari % <sub>af</sub>	OF	%	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	%	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>va</sub>	anni	3
Vita utile	n	anni	20
Incentivo annuo	B	€/anno	13.000
Durata incentivo	n <sub>e</sub>	anni	1
Tasso di attualizzazione	i	%	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	21,9	16,0
Tempo di rientro attualizzato	TRA	30,1	22,9
Valore attuale netto	VAN	- 20.104	- 7.604
Tasso interno di rendimento	TIR	-1,0%	1,8%
Indice di profitto	IP	-0,35	-0,13

TRS= 16,0 anni  
TRA= 22,9 anni

Anno	CAPEX			COSTI		RICAVI		Fattore di annuità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	I <sub>0</sub>	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	58.180	- 1.745	-	-	-	-	-	1,000	- 59.925	- 59.925	- 59.925	- 59.925	- 59.925	- 59.925	- 59.925	- 59.925
1	-	-	-	22.513	20.403	13.000	2.110	0,962	2.110	57.816	2.028	57.897	15.110	44.816	14.528	45.397
2	-	-	10.491	22.751	20.619	-	2.132	0,925	12.623	45.192	11.671	46.226	12.623	32.192	11.671	33.726
3	-	-	-	22.991	20.837	-	2.154	0,889	2.154	43.038	1.915	44.311	2.154	30.038	1.915	31.811
4	-	-	-	23.234	21.058	-	2.177	0,855	2.177	40.862	1.861	42.450	2.177	27.862	1.861	29.950
5	-	-	-	23.481	21.281	-	2.199	0,822	2.199	38.662	1.808	40.643	2.199	25.662	1.808	28.143
6	-	-	-	23.729	21.507	-	2.223	0,790	2.223	36.440	1.757	38.886	2.223	23.440	1.757	26.386
7	-	-	-	23.981	21.735	-	2.246	0,760	2.246	34.194	1.707	37.179	2.246	21.194	1.707	24.679
8	-	-	-	24.236	21.966	-	2.270	0,731	2.270	31.924	1.658	35.521	2.270	18.924	1.658	23.021
9	-	-	-	24.493	22.200	-	2.293	0,703	2.293	29.631	1.611	33.910	2.293	16.631	1.611	21.410
10	-	-	-	24.754	22.436	-	2.318	0,676	2.318	27.313	1.566	32.344	2.318	14.313	1.566	19.844
11	-	-	-	25.017	22.675	-	2.342	0,650	2.342	24.971	1.521	30.823	2.342	11.971	1.521	18.323
12	-	-	-	25.283	22.917	-	2.367	0,625	2.367	22.605	1.478	29.344	2.367	9.605	1.478	16.844
13	-	-	-	25.553	23.161	-	2.392	0,601	2.392	20.213	1.436	27.908	2.392	7.213	1.436	15.408
14	-	-	-	25.825	23.408	-	2.417	0,577	2.417	17.796	1.396	26.512	2.417	4.796	1.396	14.012
15	-	-	-	26.101	23.658	-	2.443	0,555	2.443	15.353	1.356	25.156	2.443	2.353	1.356	12.606
16	-	-	-	26.379	23.911	-	2.468	0,534	2.468	12.885	1.318	23.838	2.468	115	1.318	11.138
17	-	-	-	26.661	24.167	-	2.495	0,513	2.495	10.390	1.281	22.557	2.495	1.610	1.281	10.057
18	-	-	-	26.946	24.425	-	2.521	0,494	2.521	7.869	1.244	21.313	2.521	5.131	1.244	8.813
19	-	-	-	27.235	24.687	-	2.548	0,475	2.548	5.321	1.209	20.104	2.548	7.679	1.209	7.604







**CAPITOLO 9**

**SCENARIO 1**

**Legenda**

Output
Input

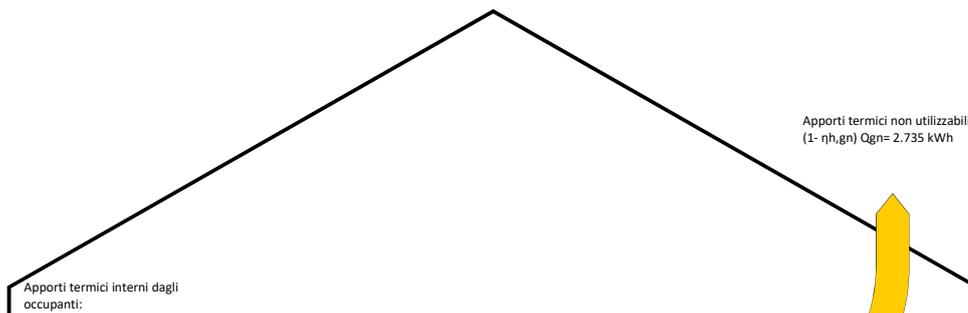
Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

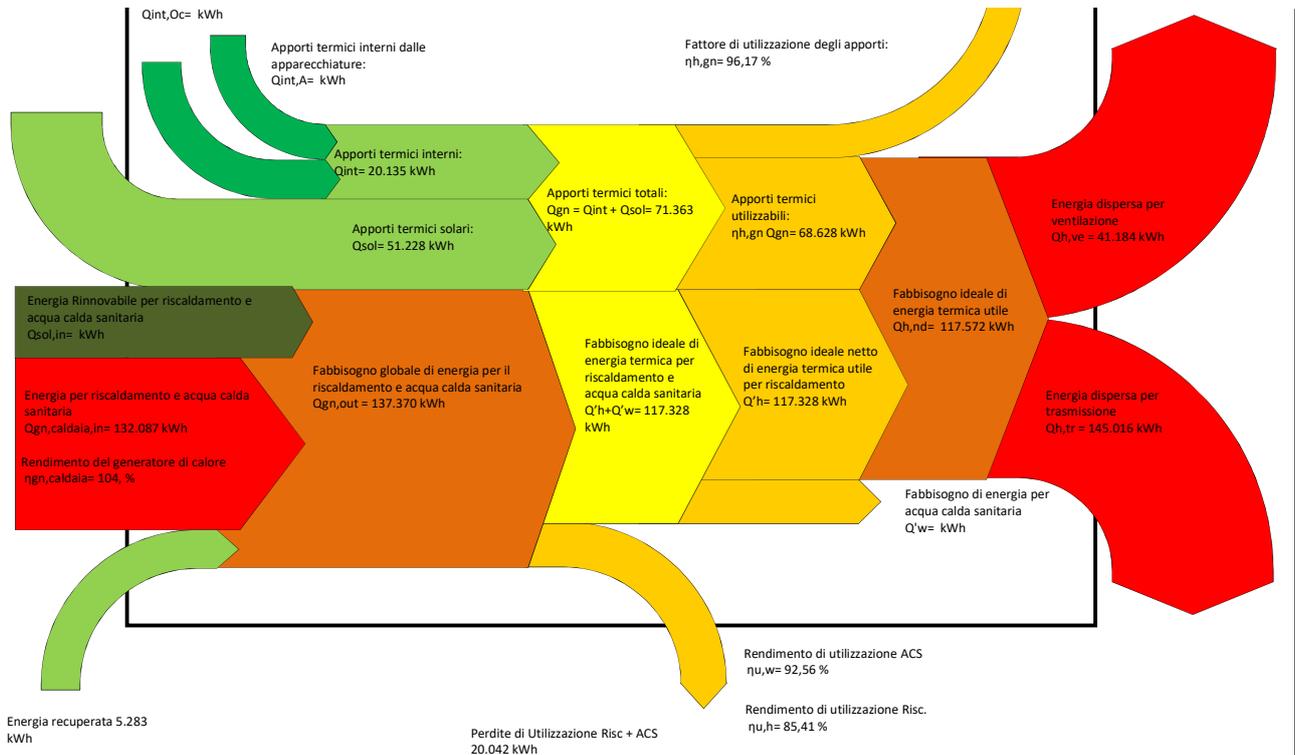
**NB:** Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario. Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q <sub>int,Oc</sub> = kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q <sub>int,A</sub> = kWh
20.135	kWh	Apporti termici interni: Q <sub>int</sub> = 20.135 kWh
51.228	kWh	Apporti termici solari: Q <sub>sol</sub> = 51.228 kWh
71.363	kWh	Apporti termici totali: Q <sub>gn</sub> = Q <sub>int</sub> + Q <sub>sol</sub> = 71.363 kWh
68.628	kWh	Apporti termici utilizzabili: η <sub>h,gn</sub> Q <sub>gn</sub> = 68.628 kWh
2.735	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- η <sub>h,gn</sub> ) Q <sub>gn</sub> = 2.735 kWh
96	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η <sub>h,gn</sub> = 96,17 %
117.572	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q <sub>h,nd</sub> = 117.572 kWh
41.184	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>h,ve</sub> = 41.184 kWh
145.016	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>h,tr</sub> = 145.016 kWh
117.328	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>h</sub> = 117.328 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w</sub> = kWh
117.328	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>h</sub> +Q <sub>w</sub> = 117.328 kWh
85,41	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η <sub>u,h</sub> = 85,41 %
92,56	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>u,w</sub> = 92,56 %
137.370	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>h,gn,out</sub> = 137.370 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w,gn,out</sub> = kWh
137.370	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gn,out</sub> = 137.370 kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q <sub>sol,h,in</sub> = kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q <sub>sol,w,in</sub> = kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>sol,in</sub> = kWh
104,00	%	Rendimento del generatore di calore η <sub>gn,caldaia</sub> = 104, %
132.087,00	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>h,gn,caldaia,in</sub> = 132.087 kWh
	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w,gn,caldaia,in</sub> = kWh
132.087	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gn,caldaia,in</sub> = 132.087 kWh
5.283	kWh	Energia recuperata 5.283 kWh
20.042	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 20.042 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
20.042	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 20.042 kWh
85	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η <sub>u</sub> = 85,41 %
104,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione η <sub>gn</sub> = 104,00 %
104,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η <sub>gn,h</sub> = 104,00 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

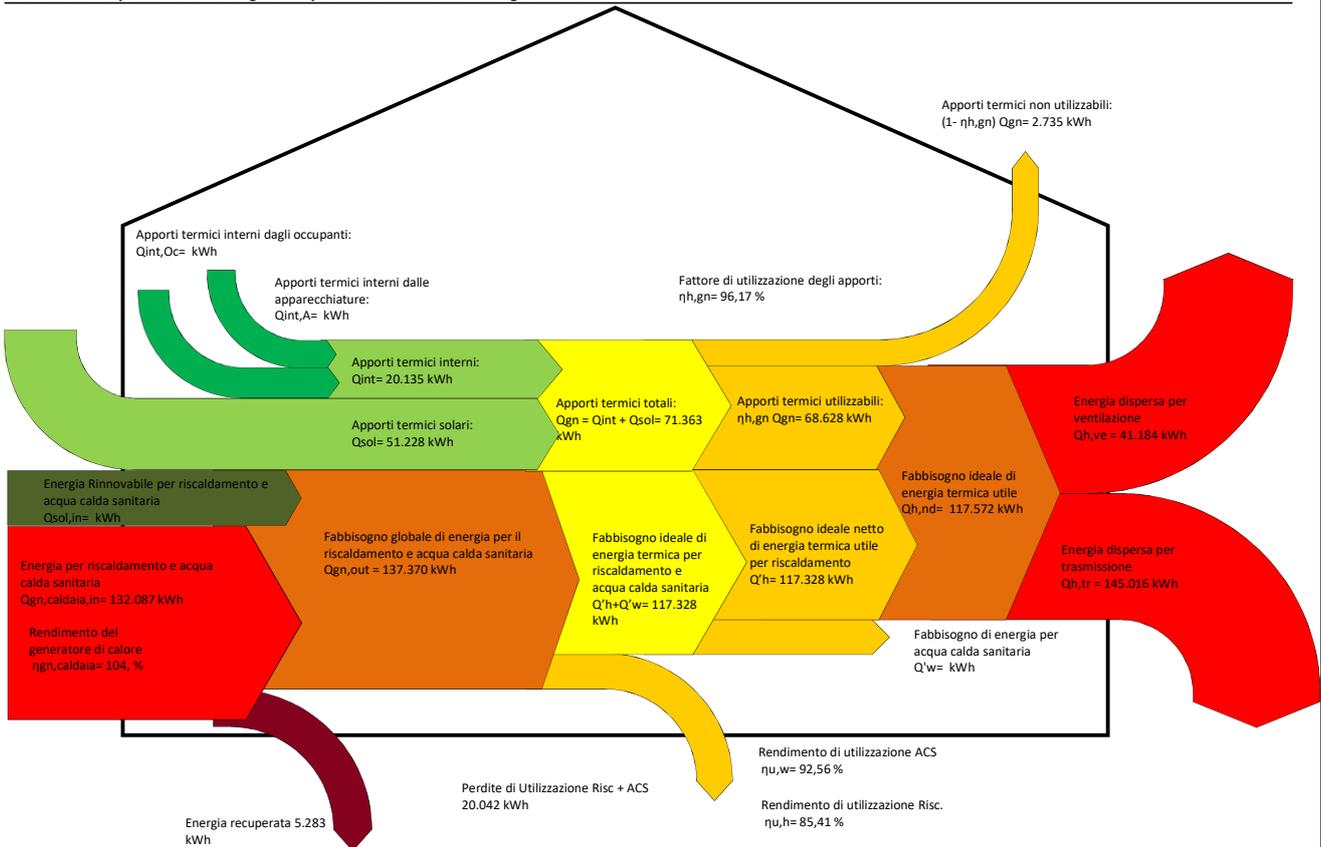
EE <sub>teorico</sub> = E <sub>del,el</sub> - E <sub>exp,ren,el</sub>		
<b>RISPARMIO ENERGETICO</b>		
EE <sub>baseline</sub>	25.813	kWh/anno
EE <sub>teorico-pre</sub>	26.772	kWh/anno
EE <sub>teorico-post</sub>	26.195	kWh/anno
%ΔEE <sub>SCN1</sub>	<b>2,2%</b>	
ΔEE <sub>SCN1</sub>	556	kWh/anno
<b>VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO</b>		
	4% ≤ 5%	<b>Ok</b>
<b>VALIDAZIONE MODELLO TERMICO</b>		
Q <sub>teorico</sub> = Q <sub>gn,caldaia,in</sub>		
Q <sub>baseline</sub>	182.336	kWh/anno
Q <sub>teorico-pre</sub>	188.384	kWh/anno
Q <sub>teorico-post</sub>	132.087	kWh/anno
%ΔQ <sub>SCN1</sub>	<b>29,9%</b>	
ΔQ <sub>SCN1</sub>	54.490	kWh/anno
<b>VALIDAZIONE MODELLO TERMICO</b>		
	3% ≤ 5%	<b>Ok</b>

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





**Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione**



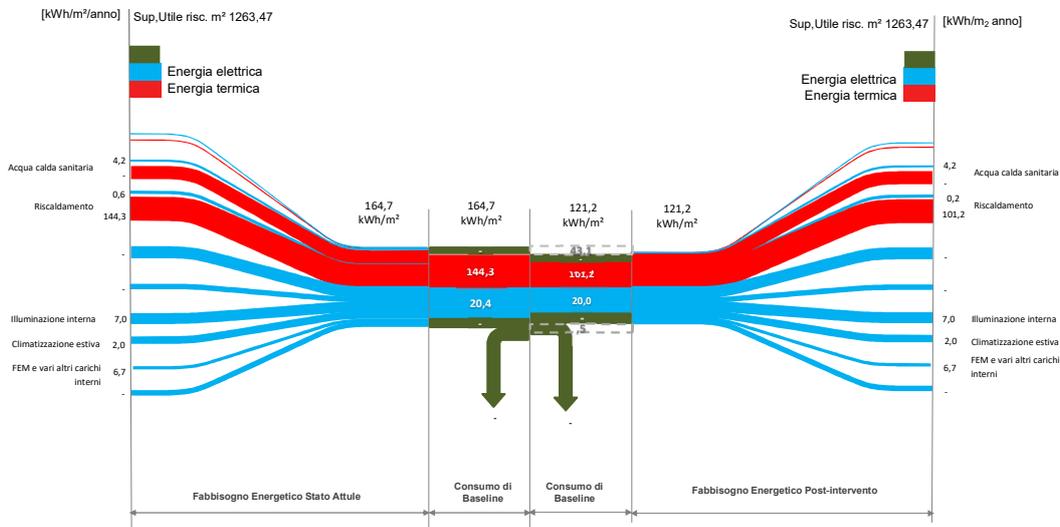
**Legenda**

Output
Input

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

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Sup.Utilile risc. m² 1263,47		Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m²	Fabbisogno termico teorico Pre-intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-Intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m²	*Aggiustamento del modello		
		Fabbisogno elettrico Teorico Pre-intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento									Energia elettrica*	Energia Termica*	
(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300		kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²			
Acqua calda sanitaria	$E_{W_{a.c.s.}}_{gr}$	5.460	5.460	0,0%	5.260	4,2	-	-	0,0%	-	-	-	199,89	-
Riscaldamento	$E_{R_{a.c.s.}}_{gr}$	848	271	68,0%	268	0,2	188.384	132.087	29,9%	127.847	101,2	-	9,92	6.047,51
Illuminazione interna	$E_{Lit}$	9.171	9.171	0,0%	8.835	7,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	335,75	-
	$E_{W_{a.c.s.},d} + E_{W_{a.c.s.},d}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	-
	$E_{a.c.s.} + E_{a.c.s.}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	-
Climatizzazione estiva	$Q_{cool}$	2.559	2.559	0,0%	2.465	2,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	93,69	-
FEM e vari altri carichi interni	$E_f + E_{int}$ (*)	8.734	8.734	0,0%	8.414	6,7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	319,75	-
	$E_{int}$ (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	-
	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	-	-
<b>TOTALE</b>	$E_{tot}$	<b>26.772</b>	<b>26.195</b>	<b>2,2%</b>	<b>25.243</b>	<b>20,0</b>	<b>188.384</b>	<b>132.087</b>	<b>29,9%</b>	<b>127.847</b>	<b>101,2</b>	-	<b>959,0</b>	<b>6.047,5</b>
	$E_{exp,non}$	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-	-	-	-
Consumo Post Intervento*		<b>26.772</b>	<b>26.195</b>	<b>2,16%</b>	<b>25.243</b>	<b>20,0</b>	<b>188.384</b>	<b>132.087</b>	<b>29,88%</b>	<b>127.847</b>	<b>101,2</b>	-	121,2 kWh/m²	43,1
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	121,2 kWh/m²	,5

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]

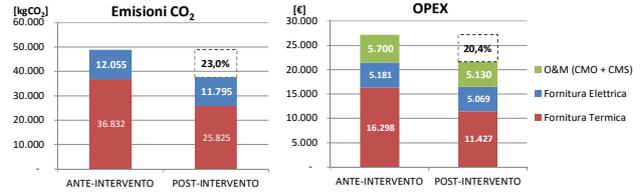
CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONI DAL BASELINE
EEM2 (isolamento copertura)	[W/m²K]	1,434	0,23	<b>84,0%</b>
EEM3 (pavimentazione)	[W/m²K]	1,23	0,224	<b>81,8%</b>
EEM5 (Valvole termostatiche)	%	67,2	98	<b>-45,8%</b>
EEM6 (Caldaia a condensazione)	%	85,9	98	<b>-14,1%</b>
Q <sub>termico</sub>	[kWh]	188.384	132.087	<b>29,9%</b>
E <sub>termico</sub>	[kWh]	26.772	26.195	<b>2,2%</b>
Q <sub>elettrico</sub>	[kWh]	182.336	127.847	<b>29,9%</b>
E <sub>elettrico</sub>	[kWh]	25.813	25.257	<b>2,2%</b>
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	36.832	25.825	<b>29,9%</b>
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	12.055	11.795	<b>2,2%</b>
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>48.887</b>	<b>37.620</b>	<b>23,0%</b>
Fornitura Termica, C <sub>t</sub>	[€]	16.298	11.427	<b>29,9%</b>
Fornitura Elettrica, C <sub>el</sub>	[€]	5.181	5.069	<b>2,2%</b>
<b>Fornitura Energia, C<sub>e</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>21.479</b>	<b>16.497</b>	<b>23,2%</b>
C <sub>uo</sub>	[€]	4.503	4.052	<b>10,0%</b>
C <sub>us</sub>	[€]	1.197	1.077	<b>10,0%</b>
O&M (C <sub>uo</sub> + C <sub>us</sub> )	[€]	5.700	5.130	<b>10,0%</b>
<b>OPEX</b>	<b>[€]</b>	<b>27.178</b>	<b>21.626</b>	<b>20,4%</b>
Classe energetica	[ ]	E	C	+2classi

11.266,7

5.552,1

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>u</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /MWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,089
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,201

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



**CAPITOLO 9**

**SCENARIO 1**

**Legenda**

Output
Input

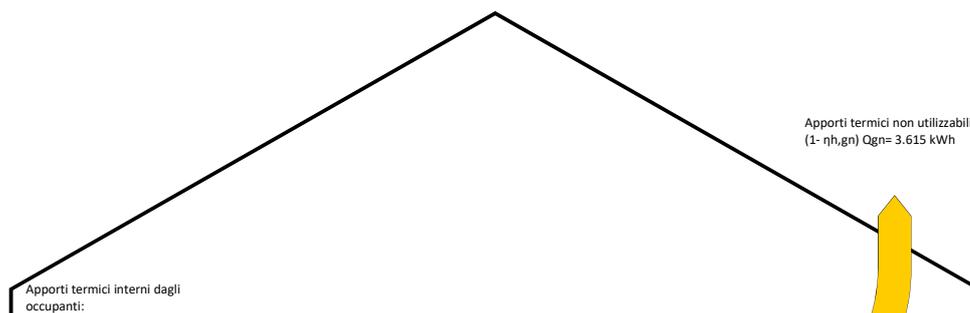
Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

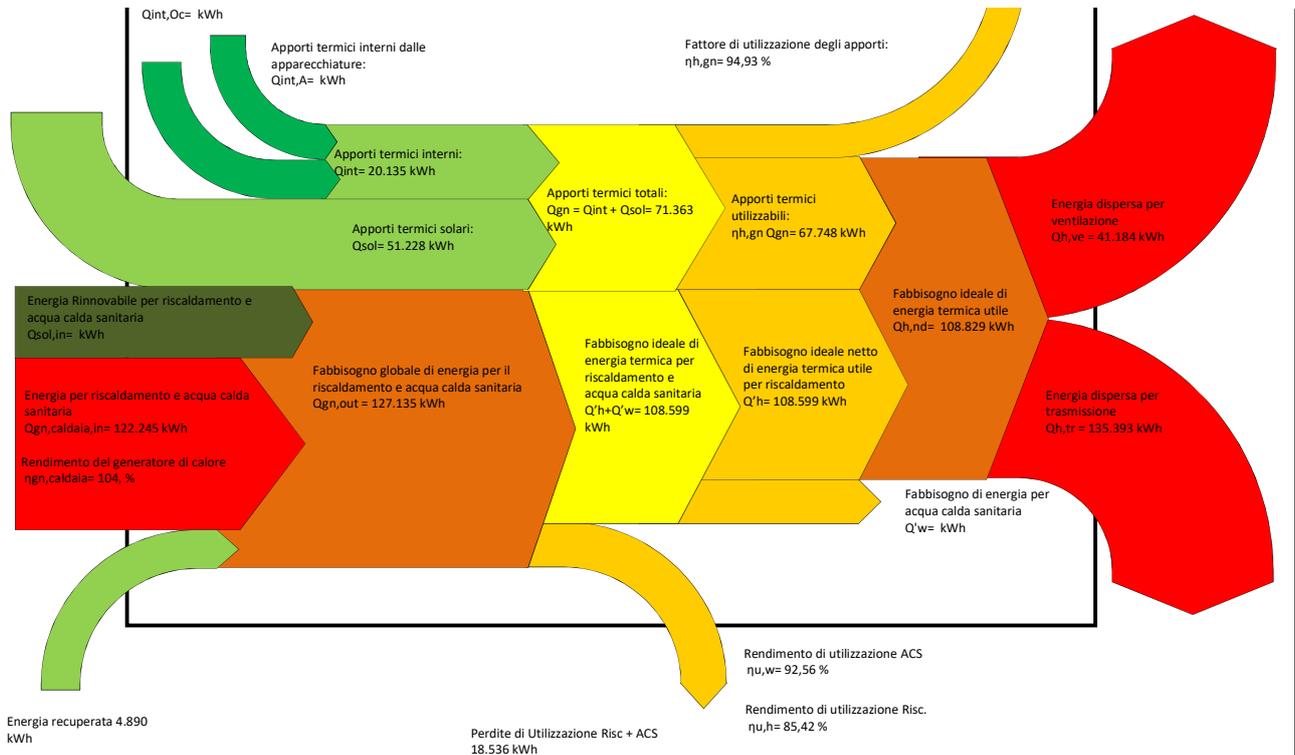
**NB:** Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario. Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia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

VALORE	U. M.	PARAMETRO
	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q <sub>int,Oc</sub> = kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q <sub>int,A</sub> = kWh
20.135	kWh	Apporti termici interni: Q <sub>int</sub> = 20.135 kWh
51.228	kWh	Apporti termici solari: Q <sub>sol</sub> = 51.228 kWh
71.363	kWh	Apporti termici totali: Q <sub>gn</sub> = Q <sub>int</sub> + Q <sub>sol</sub> = 71.363 kWh
67.748	kWh	Apporti termici utilizzabili: η <sub>h,gn</sub> Q <sub>gn</sub> = 67.748 kWh
3.615	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- η <sub>h,gn</sub> ) Q <sub>gn</sub> = 3.615 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η <sub>h,gn</sub> = 94,93 %
108.829	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q <sub>h,nd</sub> = 108.829 kWh
41.184	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>h,ve</sub> = 41.184 kWh
135.393	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>h,tr</sub> = 135.393 kWh
108.599	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>h</sub> = 108.599 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w</sub> = kWh
108.599	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>h</sub> +Q <sub>w</sub> = 108.599 kWh
85,42	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η <sub>u,h</sub> = 85,42 %
92,56	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>u,w</sub> = 92,56 %
127.135	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>h,gn,out</sub> = 127.135 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w,gn,out</sub> = kWh
127.135	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gn,out</sub> = 127.135 kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q <sub>sol,h,in</sub> = kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q <sub>sol,w,in</sub> = kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>sol,in</sub> = kWh
104,00	%	Rendimento del generatore di calore η <sub>gn,caldata</sub> = 104, %
122.245,00	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>h,gn,caldata,in</sub> = 122.245 kWh
	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w,gn,caldata,in</sub> = kWh
122.245	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gn,caldata,in</sub> = 122.245 kWh
4.890	kWh	Energia recuperata 4.890 kWh
18.536	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 18.536 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
18.536	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 18.536 kWh
85	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η <sub>u</sub> = 85,42 %
104,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione η <sub>gn</sub> = 104,00 %
104,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η <sub>gn,h</sub> = 104,00 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

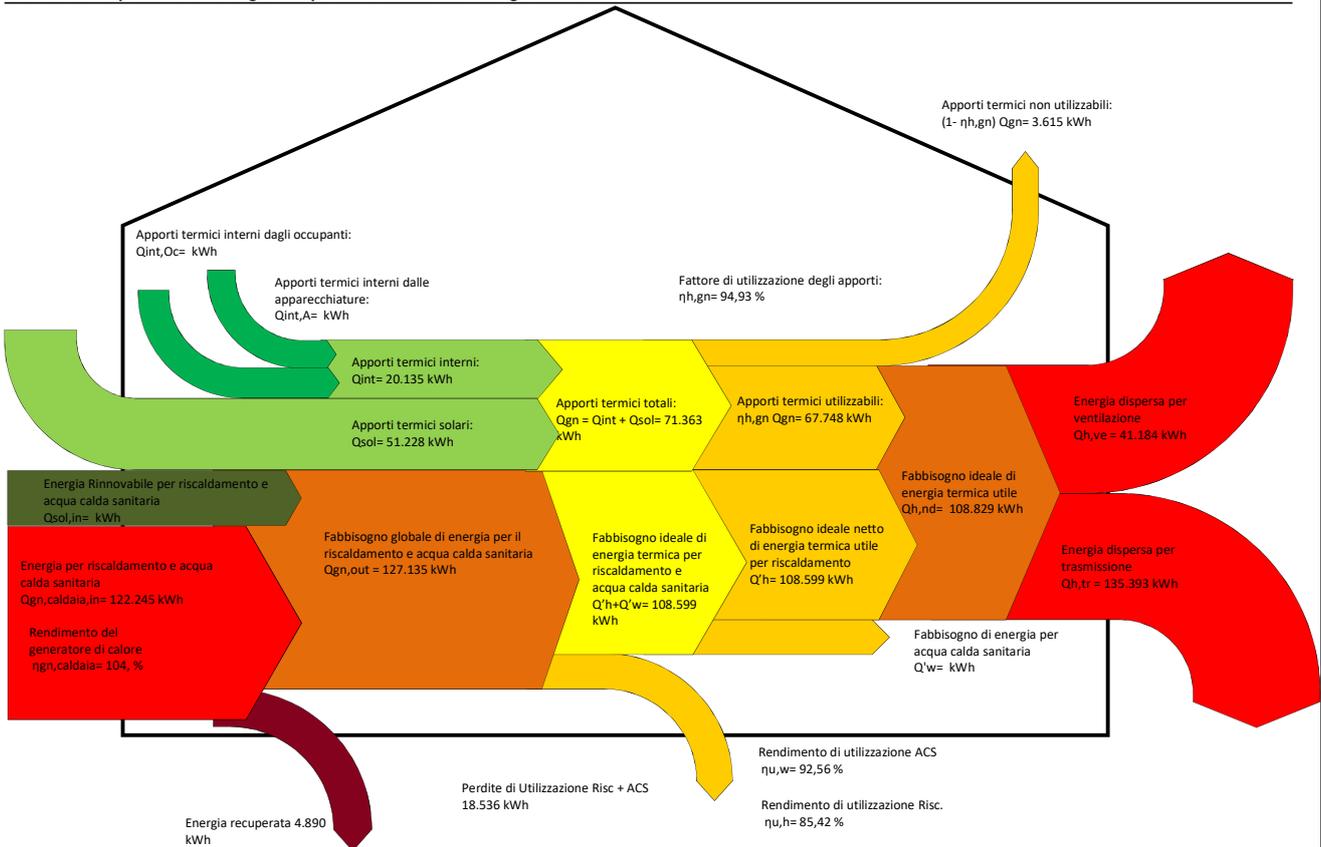
EE <sub>teorico</sub> = E <sub>del,el</sub> - E <sub>exp,ren,el</sub>		
<b>RISPARMIO ENERGETICO</b>		
EE <sub>baseline</sub>	25.813	kWh/anno
EE <sub>teorico-pre</sub>	26.772	kWh/anno
EE <sub>teorico-post</sub>	26.141	kWh/anno
%ΔEE <sub>SCN1</sub>	<b>2,4%</b>	
ΔEE <sub>SCN1</sub>	608	kWh/anno
<b>VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO</b>		
	4% ≤ 5%	<b>Ok</b>
<b>VALIDAZIONE MODELLO TERMICO</b>		
Q <sub>teorico</sub> = Q <sub>gn,caldaia,in</sub>		
Q <sub>baseline</sub>	182.336	kWh/anno
Q <sub>teorico-pre</sub>	188.384	kWh/anno
Q <sub>teorico-post</sub>	122.245	kWh/anno
%ΔQ <sub>SCN1</sub>	<b>35,1%</b>	
ΔQ <sub>SCN1</sub>	64.016	kWh/anno
<b>VALIDAZIONE MODELLO TERMICO</b>		
	3% ≤ 5%	<b>Ok</b>

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





**Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione**



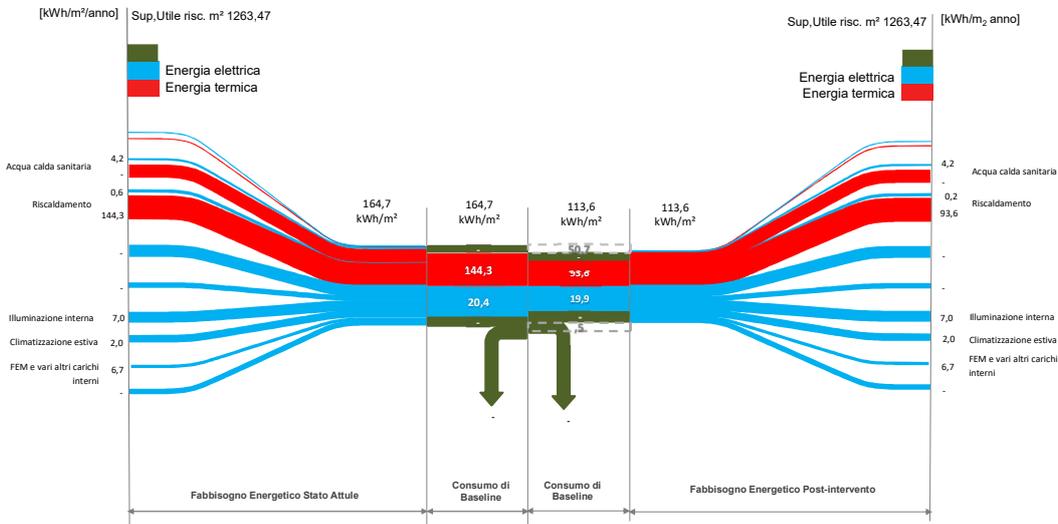
**Legenda**

Output  
Input

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

PARAMETRO	Sup.Utilile risc. m² 1263,47											*Aggiustamento del modello		
	Ref. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m²	Fabbisogno termico teorico Pre-intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post Intervento*	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m²	Energia elettrica*	Energia Termica*	
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh		kWh	kWh	%	kWh				
Acqua calda sanitaria	$E_{W_{aqa,gn}}$	5.460	5.460	0,0%	5.260	4,1	-	-	0,0%	-	-	-	200,30	-
Riscaldamento	$E_{R_{aqa,gn}}$	848	217	74,4%	215	0,2	188.384	122.245	35,1%	118.321	93,6	7,96	6.047,51	
Illuminazione interna	$E_{L_{int}}$	9.171	9.171	0,0%	8.835	7,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	336,44	
	$E_{W_{aqa,d}} + E_{W_{aqa,e}}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	
	$E_{aql,e} + E_{aql,e}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	
Climatizzazione estiva	$Q_{clat}$	2.559	2.559	0,0%	2.465	2,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	93,88	
FEM e vari altri carichi interni	$E_f + E_{altri}^{(*)}$	8.734	8.734	0,0%	8.414	6,7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	320,41	
	$E_{trasf}^{(*)}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	
	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	-	-	-	-	
<b>TOTALE</b>	$E_{tot,el}$	<b>26.772</b>	<b>26.141</b>	<b>2,4%</b>	<b>25.188</b>	<b>19,9</b>	<b>188.384</b>	<b>122.245</b>	<b>35,1%</b>	<b>118.321</b>	<b>93,6</b>	<b>959,0</b>	<b>6.047,5</b>	
	$E_{exp,gn}$	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-	-	-	
Consumo Post Intervento*		<b>26.772</b>	<b>26.141</b>	<b>2,36%</b>	<b>25.188</b>	<b>19,9</b>	<b>188.384</b>	<b>122.245</b>	<b>35,11%</b>	<b>118.321</b>	<b>93,6</b>	113,6 kWh/m²	50,7	
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	113,6 kWh/m²	,5	

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	RIDUZIONI DAL BASELINE
Rendimento regolazione	%	67,2	98	-45,8%
Rendimento generazione	%	85,9	98	-14,1%
EM1 [Parametro caratteristico dell'intervento]	[W/m²k]	1,26	0,225	82,1%
				#DIV/0!
Q <sub>basico</sub>	[kWh]	188.384	122.245	35,1%
EF <sub>basico</sub>	[kWh]	26.772	26.141	2,4%
Q <sub>assoluta</sub>	[kWh]	182.336	118.321	35,1%
EF <sub>assoluta</sub>	[kWh]	25.813	25.205	2,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	36.832	23.901	35,1%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	12.055	11.771	2,4%
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>48.887</b>	<b>35.671</b>	<b>27,0%</b>
Fornitura Termica, C <sub>t</sub>	[€]	16.298	10.576	35,1%
Fornitura Elettrica, C <sub>el</sub>	[€]	5.181	5.059	2,4%
<b>Fornitura Energia, C<sub>e</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>21.479</b>	<b>15.635</b>	<b>27,2%</b>
C <sub>uo</sub>	[€]	4.503	4.052	10,0%
C <sub>us</sub>	[€]	1.197	1.077	10,0%
O&M (C <sub>uo</sub> + C <sub>us</sub> )	[€]	5.700	5.130	10,0%
<b>OPEX</b>	<b>[€]</b>	<b>27.178</b>	<b>20.764</b>	<b>23,6%</b>
Classe energetica	[ ]	E	C	+2 classi

13.215,3

6.414,1

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>u</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /MWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,089
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,201

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline

