

# SCUOLA ELEMENTARE "Prato"

E 559

VIA STRUPPA 214/A

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



apr-18

COMUNE DI GENOVA  
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



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

## CAPITOLO 2

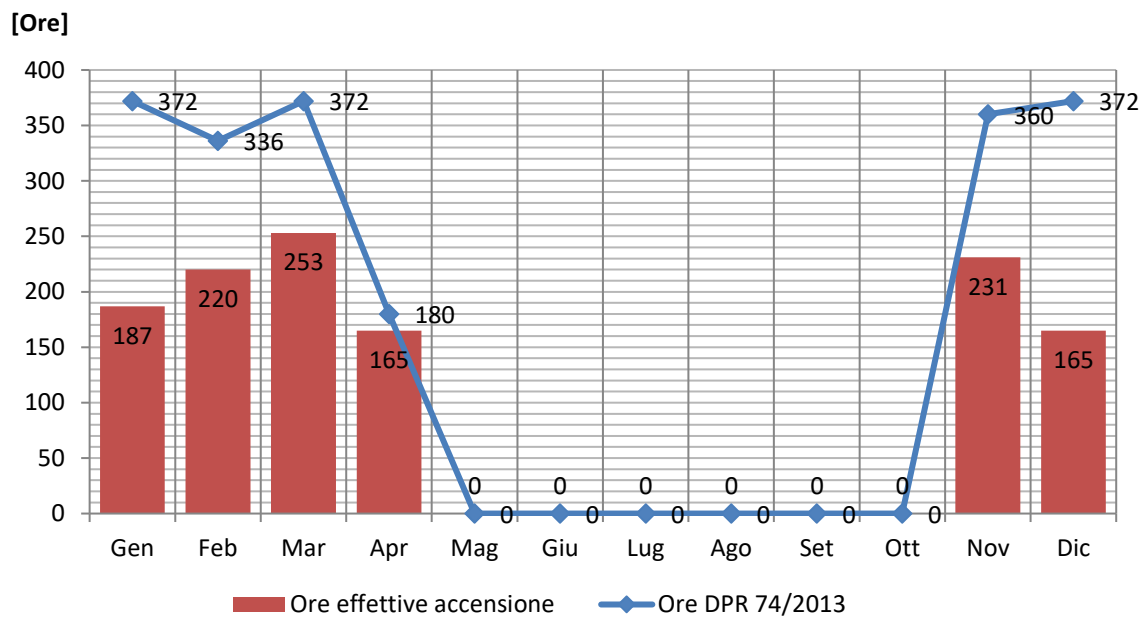
### Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore giornaliere accensione DPR 74/2013	Ore accensione DPR 74/2013	Giorni effettivi accensione impianto	Ore giornaliere accensione	Ore effettive accensione
Gen	31	31	12	372	17	10	170
Feb	28	28	12	336	20	10	200
Mar	31	31	12	372	23	10	230
Apr	30	15	12	180	15	10	150
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	10	210
Dic	31	31	12	372	15	10	150
	365	166		1992	111		1110

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



## CAPITOLO 3

### Legenda

Output

Input

**NB:** Riferirsi ai grafici riportati all'interno del file GG\_lotto.X-EXXXX, ottenuti inserendo i dati climatici della centralina considerata

Figura 3.2 – Andamento mensile dei GG reali per il triennio di riferimento

Figura 3.3 – Andamento mensile dei GG reali valutati in condizione di effettivo utilizzo degli impianti, per il triennio di riferimento

# CAPITOLO 4

## Legenda

Output

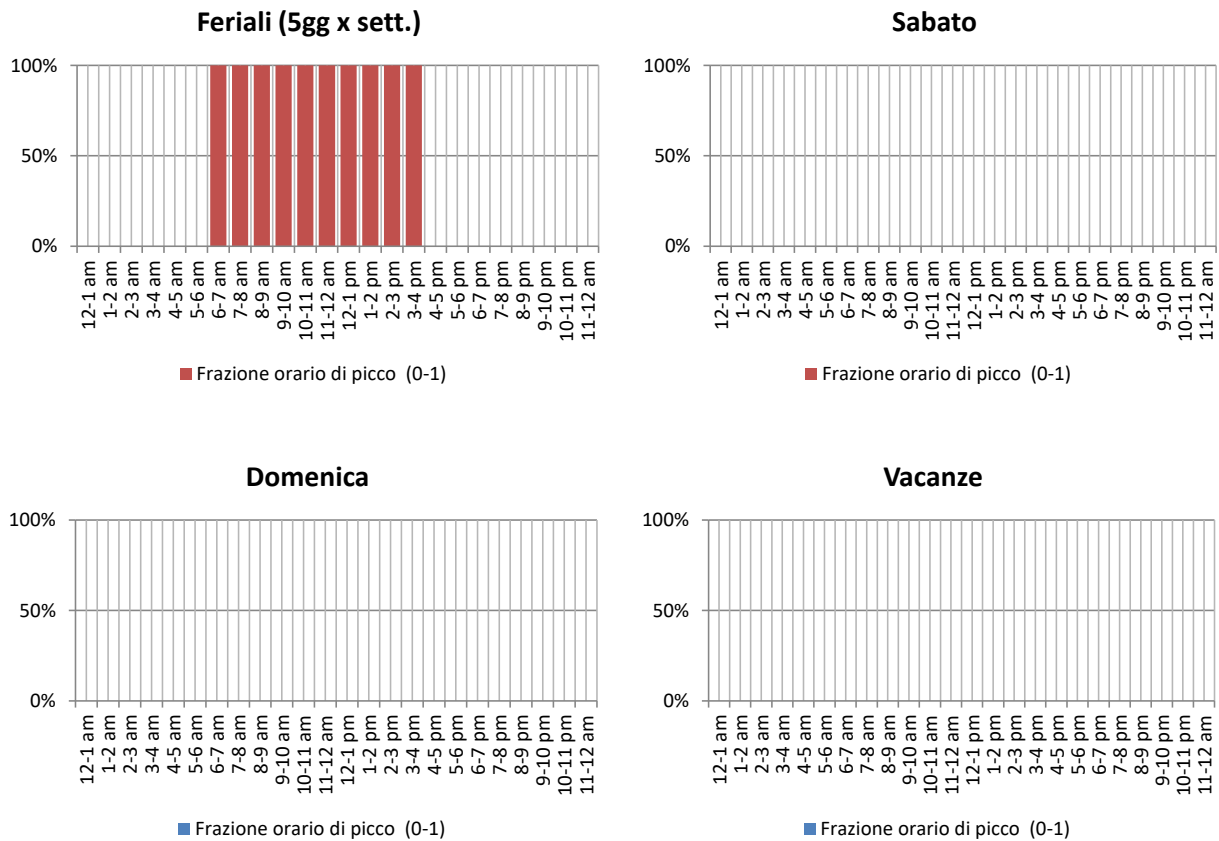
Input

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

1 Zona termica: [...]

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

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



2 Zona termica: [...]

CAPITOLO 5

Legenda  
Output  
Input

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

PCI, kWh/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/Servizio SIE	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Feb	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Mar	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Apr	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Mag	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Giu	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Lug	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Ago	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Set	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Ott	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Nov	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Dic	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!
Totale	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!	#VALORE!

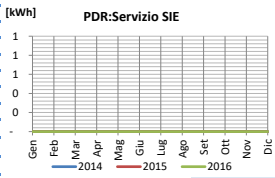
PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen						
Feb						
Mar						
Apr						
Mag						
Giu						
Lug						
Ago						
Set						
Ott						
Nov						
Dic						
Totale						

PDR:	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						

PDR:	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						



Legenda  
Output  
Input

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

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

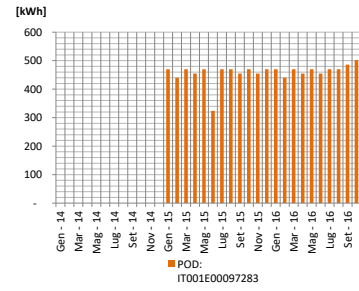
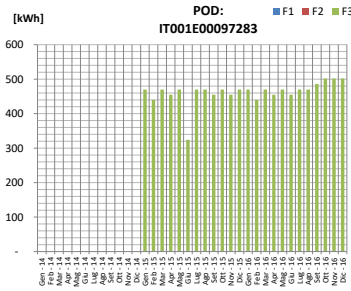
consumi ricavati mediante riproporzionamento				
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E00097283				
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!
Feb - 14	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!
Mar - 14	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!
Apr - 14	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!
Mag - 14	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!
Giu - 14	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!
Lug - 14	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!
Ago - 14	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!
Set - 14	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!
Ott - 14	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!
Nov - 14	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!
Dic - 14	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!
Totale	n.d.	n.d.	n.d.	#VALORE!

POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E00097283				
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15			470	470
Feb - 15			440	440
Mar - 15			470	470
Apr - 15			455	455
Mag - 15			470	470
Giu - 15			324	324
Lug - 15			470	470
Ago - 15			470	470
Set - 15			455	455
Ott - 15			470	470
Nov - 15			455	455
Dic - 15			470	470
Totale			5.419	5.419

POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E00097283				
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16			470	470
Feb - 16			440	440
Mar - 16			470	470
Apr - 16			455	455
Mag - 16			470	470
Giu - 16			455	455
Lug - 16			470	470
Ago - 16			470	470
Set - 16			486	486
Ott - 16			502	502
Nov - 16			502	502
Dic - 16			502	502
Totale			5.692	5.692



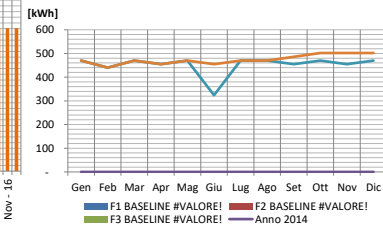
SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Feb - 14	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Mar - 14	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Apr - 14	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Mag - 14	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Giu - 14	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Lug - 14	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Ago - 14	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Set - 14	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Ott - 14	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Nov - 14	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Dic - 14	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!
Totale	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!	#VALORE!

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15			470	470
Feb - 15			440	440
Mar - 15			470	470
Apr - 15			455	455
Mag - 15			470	470
Giu - 15			324	324
Lug - 15			470	470
Ago - 15			470	470
Set - 15			455	455
Ott - 15			470	470
Nov - 15			455	455
Dic - 15			470	470
Totale			5.419	5.419

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16			470	470
Feb - 16			440	440
Mar - 16			470	470
Apr - 16			455	455
Mag - 16			470	470
Giu - 16			455	455
Lug - 16			470	470
Ago - 16			470	470
Set - 16			486	486
Ott - 16			502	502
Nov - 16			502	502
Dic - 16			502	502
Totale			5.692	5.692



**Legenda**

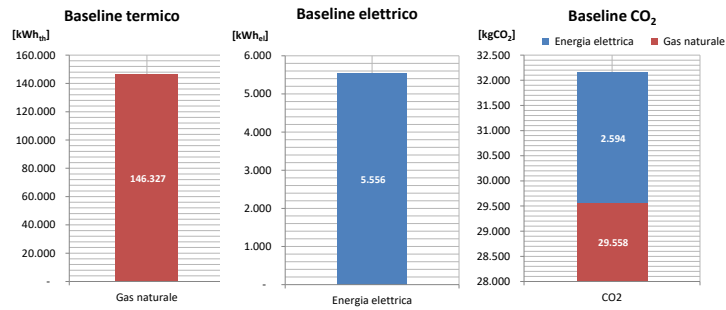


**NB:** Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

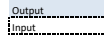
Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO<sub>2</sub>

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE [kWh]	FATTORE DI CONVERSIONE [kgCO <sub>2</sub> /kWh]	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> ]	Contributo al Baseline
Gas naturale	146.327	0,202	29.558	Q <sub>baseline</sub> 146.327
Energia elettrica	5.556	0,467	2.594	EE <sub>baseline</sub> 5.556
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>32.153</b>	

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



**Legenda**



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

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

VETTORE ENERGETICO	CONSUMO ENERGETICO DI BASELINE [kWh/anno]	FATTORE DI CONVERSIONE ENERGIA PRIMARIA NON RINN.	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINN. [kWh/anno]	INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE			INDICATORI AMBIENTALI			ENERGIA PRIMARIA [%]	EMISSIONI DI CO <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	146.327	1,05	153.644	82,4	59,8	22,3	15,86	11,50	4,29	93%	92%
Energia elettrica	5.556	1,95	10.833	5,8	4,2	1,6	1,39	1,01	0,38	7%	8%
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>164.477</b>	<b>88</b>	<b>64</b>	<b>24</b>	<b>17</b>	<b>13</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

FATTORE1	m2	1.864	FATTORE1 (1864m2)
FATTORE2	m2	2.571	FATTORE2 (2571m2)
FATTORE3	m3	6.884	FATTORE3 (6884m3)

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

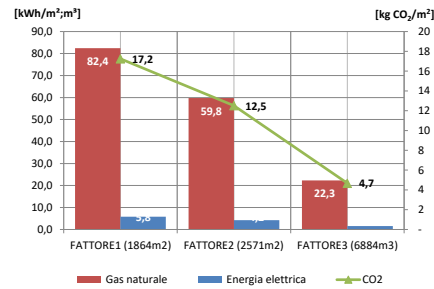
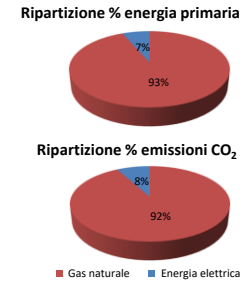


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO<sub>2</sub>



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
82.388	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q <sub>int,oc</sub> = 82388 kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q <sub>int,as</sub> kWh
82.388	kWh	Apporti termici interni: Q <sub>int</sub> = 82388 kWh
110.206	kWh	Apporti termici solari: Q <sub>sol</sub> = 110206 kWh
192.594	kWh	Apporti termici totali: Q <sub>int</sub> + Q <sub>sol</sub> = 192594 kWh
132.697	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q <sub>ut</sub> = 132697 kWh
41.269	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Q <sub>non ut</sub> = 41269 kWh
69	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η <sub>ut</sub> = 68,9 %
119.547	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q <sub>h,nd</sub> = 119547 kWh
249.039	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q <sub>h,ve</sub> = 249039 kWh
87.441	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q <sub>h,tr</sub> = 87441 kWh
120.001	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q <sub>h</sub> = 120001 kWh
371	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q <sub>h,acs</sub> = 371 kWh
120.372	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento: Q <sub>h</sub> = 120372 kWh
90	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η <sub>u,risc</sub> = 90,1805920159319 %
100	%	Rendimento di utilizzazione ACS: η <sub>u,acs</sub> = 99,9461206896552 %
132.564	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q <sub>h,glob,risc</sub> = 132564 kWh
371	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q <sub>h,glob,acs</sub> = 371 kWh
132.935	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q <sub>h,glob,risc</sub> = 132935 kWh
254	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento: Q <sub>sol,h,risc</sub> = 254 kWh
194	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q <sub>sol,w,acs</sub> = 193,8 kWh
448	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q <sub>sol,j</sub> = 447,8 kWh
87	%	Rendimento del generatore di calore: η <sub>g,caldaia</sub> = 87 %
152.080	kWh	Energia per riscaldamento: Q <sub>h,req,risc</sub> = 152080 kWh
177	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q <sub>h,req,acs</sub> = 177 kWh
152.258	kWh	Energia per riscaldamento: Q <sub>h,req,risc</sub> = 152258 kWh
19.770	kWh	Perdite di Generazione 19.770 kWh
12.563	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 12.563 kWh
0	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
12.563	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 12.563 kWh
91	%	η <sub>u</sub> = 90,55 %
87,1	%	η <sub>g</sub> = 87,05 %
87,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento
152,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS

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

$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$	
VALIDAZIONE MODELLO	
EE <sub>baseline</sub> 5.556	
EE <sub>teorico</sub> 5.787	
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	Ok
4% ≤ 5%	
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$	
Q <sub>baseline</sub> 146.327	
Q <sub>teorico</sub> 152.258	
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	Ok
4% ≤ 5%	

Legenda

Output
Input

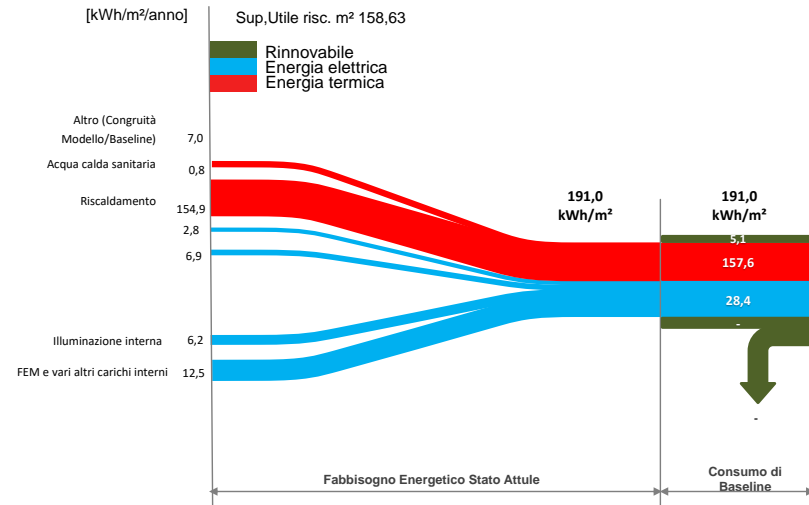
NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. I m<sup>3</sup> sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi dal diagramma

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		kWh	kWh	kWh/m <sub>2</sub>	kWh	kWh/m <sub>2</sub>	Energia elettrica* / Energia Termica*
Sup,Utile risc. m <sup>2</sup>	1864	Sup,Utile risc. m <sup>2</sup> 1864					
Acqua calda sanitaria	E <sub>W,aux,gn</sub>	886	851	0,5	355	0,2	35,44 / 16,56
Climatizzazione	E <sub>TV,aux,gn</sub>	806	774	0,4	146.421	78,6	32,24 / 5.913,93
Illuminazione interna	E <sub>L,int</sub>	4.076	3.913	2,1	n/a	n/a	163,05
FEM e vari altri carichi interni	E <sub>W,aux,d</sub> + E <sub>W,aux,e</sub>	-	-	-	n/a	n/a	-
	E <sub>del,el</sub> + E <sub>aux,e</sub>	-	-	-	n/a	n/a	-
	Q <sub>aux</sub>	-	-	-	n/a	n/a	-
	E <sub>T</sub> + E <sub>altro</sub> (*)	19	18	0,0	n/a	n/a	0,76
	E <sub>trasf</sub> (*)	-	-	-	n/a	n/a	-
<b>TOTALE</b>	E <sub>del,el</sub>	<b>5.787</b>	<b>5.556</b>	<b>3,0</b>	<b>146.775</b>	<b>78,7</b>	<b>232 / 5.930</b>
Rinnovabile	E <sub>exp,ren</sub>		-	-	448	0,2	
Consumo di Baseline			5.556	3,0	146.327	78,5	
			-	-	n/a	n/a	

Q <sub>baseline</sub>	Ok
E <sub>baseline</sub>	Ok

81,7 kWh/m<sup>2</sup>  
81,7 kWh/m<sup>2</sup>

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



**Legenda**

Output
Input

NB:

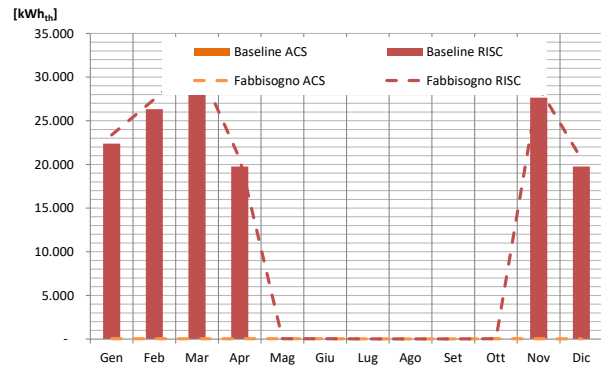
--

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	254
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	194
Baseline Termico	[kWh]	100%	146.327
Baseline RISC	[kWh]	100%	146.157
Baseline ACS	[kWh]	0%	170

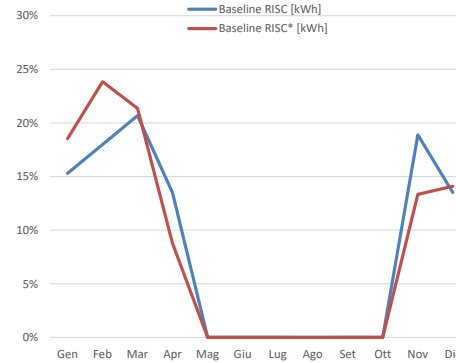
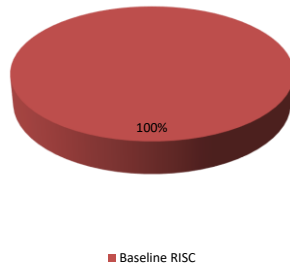
Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in	TOTALE Qgn,caldaia,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo RISC Normalizzato	Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	19%	48	9%	16,5	23292	15	23.306	23.340	31	23.371	15%	0%	15%	22.384	-	22.384
Feb	17%	43	8%	14,9	27402	17	27.419	27.445	32	27.477	18%	0%	18%	26.335	-	26.335
Mar	15%	39	9%	16,5	31512	20	31.532	31.551	36	31.588	21%	0%	21%	30.285	-	30.285
Apr	10%	26	8%	15,9	20551	16	20.568	20.577	32	20.610	14%	0%	13%	19.751	-	19.751
Mag	0%		9%	16,5	0	19	19	-	36	36	0%	0%	0%	-	-	-
Giu	0%		9%	16,5	0	18	18	-	35	35	0%	0%	0%	-	-	-
Lug	0%		9%	16,5	0	9	9	-	25	25	0%	0%	0%	-	-	-
Ago	0%		8%	15,9	0	0	-	-	16	16	0%	0%	0%	-	-	-
Set	0%		9%	16,6	0	13	13	-	30	30	0%	0%	0%	-	-	-
Ott	0%		8%	15,9	0	19	19	-	35	35	0%	0%	0%	-	-	-
Nov	19%	48	8%	15,9	28772	18	28.790	28.820	34	28.854	19%	0%	19%	27.651	-	27.651
Dic	20%	50	9%	16,5	20551	13	20.564	20.601	29	20.631	14%	0%	14%	19.751	-	19.751
<b>TOTALE</b>	<b>100%</b>	<b>254</b>	<b>100%</b>	<b>194</b>	<b>152.080</b>	<b>177</b>	<b>152.258</b>	<b>152.334</b>	<b>371</b>	<b>152.706</b>	<b>100%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>	<b>146.157</b>	<b>-</b>	<b>146.157</b>
Validazione					Ok	Ok	Ok							3,9%	0,0%	4,0%

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC Normalizzato GGrif	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi	Profilo Normalizzato GGrif	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
		[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
20	171	19%	10%	19%	27.107	16	27.124
20	220	24%	10%	24%	34.875	16	34.891
21	197	21%	10%	21%	31.229	17	31.246
20	81	9%	10%	9%	12.840	16	12.857
21	-	0%	10%	0%	-	17	17
20	-	0%	10%	0%	-	16	16
15	-	0%	7%	0%	-	12	12
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
15	-	0%	7%	0%	-	12	12
21	-	0%	10%	0%	-	17	17
20	123	13%	10%	13%	19.498	16	19.515
15	130	14%	7%	14%	20.608	12	20.620
<b>TOTALE</b>	<b>208</b>	<b>922</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>146.157</b>	<b>170</b>	<b>146.327</b>

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



**Ripartizione consumi termici**





Legenda

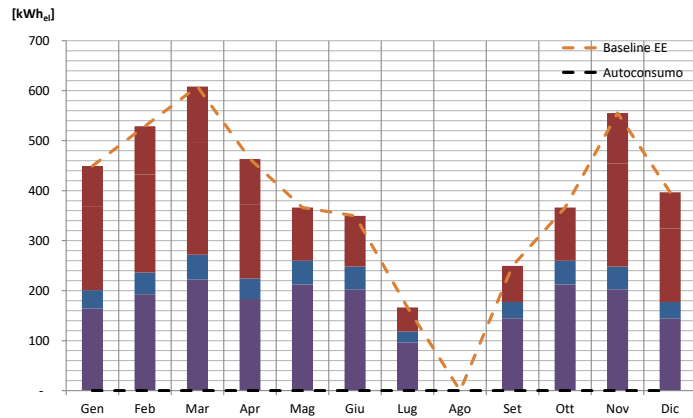
Output  
Input

NB:

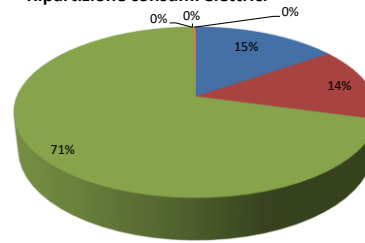


Mese	RISC	Profilo Normalizzato RISC	RISC*	ACS	Profilo Normalizzato ACS	ACS*	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	Profilo Normalizzato	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	ILLUMINAZIONE	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE	ILLUMINAZIONE*	Pompe & Aux	Profilo Normalizzato Pompe & Aux	Pompe & Aux*	FEM	Profilo Normalizzato FEM	FEM** Altro	VMC	Profilo Normalizzato VMC	VMC*	TRASFORMATORE	Profilo Normalizzato TRASFORMAT	TRASFORMATORE*	TOTALE FABBISOGNO*	Profilo Normalizzato	Autoconsumo	Baseline EE	
	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	123	15%	167	85	8%	37	-	0%	-	392	8%	82	-	0%	-	2	8%	164	-	0%	-	0%	-	0%	450	10%	-	450	
Feb	145	18%	196	85	10%	43	-	0%	-	392	10%	96	-	0%	-	2	10%	193	-	0%	-	0%	-	0%	529	11%	-	529	
Mar	167	21%	225	89	11%	50	-	0%	-	412	11%	111	-	0%	-	2	11%	222	-	0%	-	0%	-	0%	608	12%	-	608	
Apr	109	14%	147	85	9%	41	-	0%	-	392	9%	92	-	0%	-	2	9%	183	-	0%	-	0%	-	0%	463	10%	-	463	
Mag	-	0%	-	89	11%	48	-	0%	-	412	11%	106	-	0%	-	2	11%	212	-	0%	-	0%	-	0%	366	9%	-	366	
Giu	-	0%	-	85	10%	46	-	0%	-	392	10%	101	-	0%	-	2	10%	203	-	0%	-	0%	-	0%	350	8%	-	350	
Lug	-	0%	-	64	5%	22	-	0%	-	294	5%	48	-	0%	-	1	5%	96	-	0%	-	0%	-	0%	166	6%	-	166	
Ago	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	-	-	-
Set	-	0%	-	64	7%	33	-	0%	-	294	7%	72	-	0%	-	1	7%	145	-	0%	-	0%	-	0%	250	6%	-	250	
Ott	-	0%	-	89	11%	48	-	0%	-	412	11%	106	-	0%	-	2	11%	212	-	0%	-	0%	-	0%	366	9%	-	366	
Nov	152	19%	206	85	10%	46	-	0%	-	392	10%	101	-	0%	-	2	10%	203	-	0%	-	0%	-	0%	555	11%	-	555	
Dic	109	14%	147	64	7%	33	-	0%	-	294	7%	72	-	0%	-	1	7%	145	-	0%	-	0%	-	0%	397	8%	-	397	
TOTALE	806	100%	1.088	886	100%	445	-	0%	-	4.076	100%	989	-	0%	-	19	100%	1.978	-	0%	-	0%	-	0%	4.500	100%	-	4.500	
Validazione	Ok		Non Validato	Ok		Non Validato	Ok		Ok	Ok		Non Validato	Ok		Ok	Ok		Non Validato	Ok		Ok	Ok		Ok				Non Validato	

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



Ripartizione consumi elettrici



- Acqua calda sanitaria
- Climatizzazione
- Illuminazione interna
- FEM e vari altri carichi interni

CAPITOLO 7

Legenda

Output  
Input

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

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

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

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

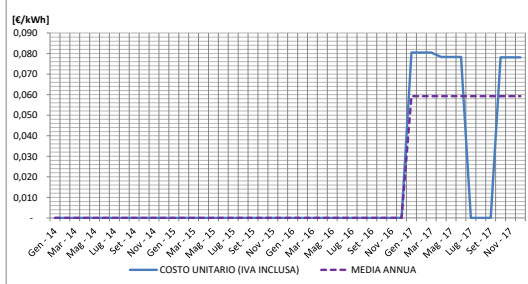
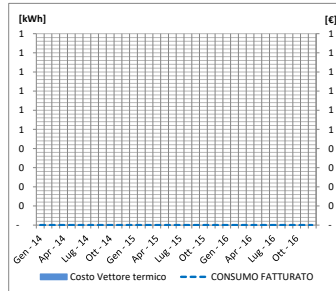


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



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

PCI, kWh/sm3	CONSUMO ANNUO DI BASELINE					ANNO 2017	P.U. DI BASELINE
	Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc] (*)	[€/smc] (**)		
9,42	1° TR	79.004	8.387	0,798	0,758	6.357	0,080
Riduzione 5%	2° TR	19.751	2.097	0,777	0,738	1.547	0,080
	3° TR	-	-	0,754	0,716	-	0,080
	4° TR	47.402	5.032	0,775	0,736	3.703	0,078
	Totale	146.157	15.516	-	-	11.608	0,078
	Media CuQ	-	-	-	-	-	0,0794











**CAPITOLO 9**

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

**Legenda**

Output
Input

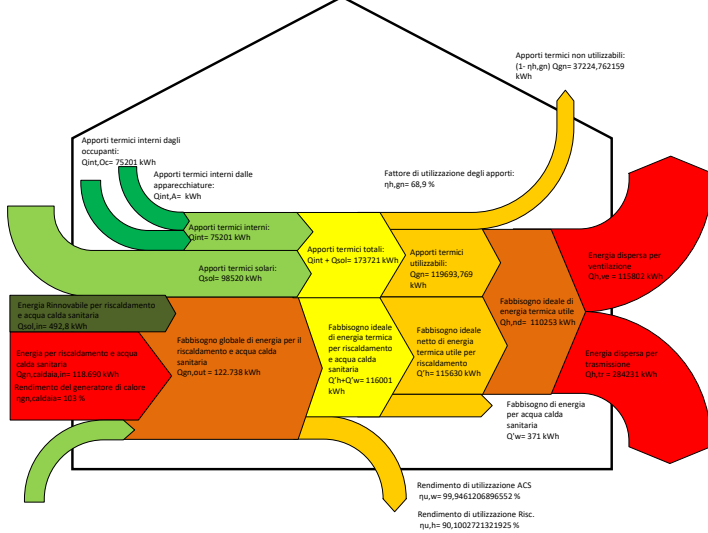
Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2  
**NB:** Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario. Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
75.201	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q <sub>int,Occ</sub> = 75201 kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q <sub>int,A</sub> = kWh
75.201	kWh	Apporti termici interni: Q <sub>int</sub> = 75201 kWh
98.520	kWh	Apporti termici solari: Q <sub>soli</sub> = 98520 kWh
173.721	kWh	Apporti termici totali: Q <sub>int</sub> + Q <sub>soli</sub> = 173721 kWh
119.694	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q <sub>gn</sub> = 119693,769 kWh
37.225	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1-rh <sub>gn</sub> ): Q <sub>gn</sub> = 37224,762159 kWh
69	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: rh <sub>gn</sub> = 68,9 %
110.253	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q <sub>h,ve</sub> = 110253 kWh
115.802	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>h,ve</sub> = 115802 kWh
284.231	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>h,tr</sub> = 284231 kWh
115.630	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>h</sub> = 115630 kWh
371	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w</sub> = 371 kWh
116.001	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>h+Qw</sub> = 116001 kWh
90	%	Rendimento di utilizzazione Risc. nu <sub>r</sub> = 90,1002721321925 %
100	%	Rendimento di utilizzazione ACS nu <sub>a</sub> = 99,9461206896552 %
122.367	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>h,gn,out</sub> = 122.367 kWh
371	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w,gn,out</sub> = 371 kWh
122.738	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gn,out</sub> = 122.738 kWh
299	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q <sub>soli,h</sub> = 299 kWh
194	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q <sub>soli,w</sub> = 193,8 kWh
493	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>soli,h+w</sub> = 492,8 kWh
103	%	Rendimento del generatore di calore r <sub>gn,caldaia</sub> = 103 %
100	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>h,gn,caldaia</sub> = 100 kWh
177	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w,gn,caldaia</sub> = 177 kWh
277	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gn,caldaia</sub> = 277 kWh
121.968	kWh	Energia recuperata 121.968 kWh
6.737	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 6.737 kWh
0	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
6.737	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 6.737 kWh
95	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS nu <sub>r+a</sub> = 94,51 %
15.940,9	%	Rendimento di sottosistema di generazione r <sub>gn</sub> = 15940,94 %
30.762,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento r <sub>gn,h</sub> = 30762,20 %
152,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS r <sub>gn,w</sub> = 152,21 %

RISPARMIO ENERGETICO	
EE <sub>assettive</sub>	0 kWh/anno
EE <sub>teorico-pre</sub>	0 kWh/anno
EE <sub>teorico-post</sub>	5.740 kWh/anno
%ΔEE <sub>SCN1</sub>	#DIV/0!
ΔEE <sub>SCN1</sub>	#DIV/0! kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	
#DIV/0!	≤ 5% #DIV/0!
Q <sub>teorico</sub> = Q <sub>gn,caldaia,in</sub>	
Q <sub>assettive</sub>	0 kWh/anno
Q <sub>teorico-post</sub>	0 kWh/anno
Q <sub>teorico-post</sub>	277 kWh/anno
%ΔQ <sub>SCN1</sub>	#DIV/0!
ΔQ <sub>SCN1</sub>	#DIV/0! kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	
#DIV/0!	≤ 5% #DIV/0!

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







**Legenda**

Output
Input

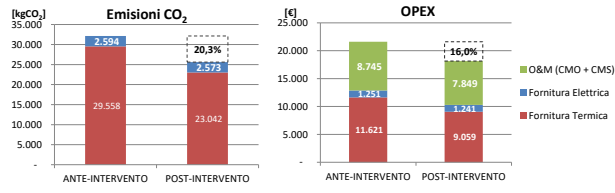
**NB:** Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – [nome intervento]

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

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento generatore di calore	[%]	90	105	-16,7%
Rendimento regolazione	[%]	92	99	-7,6%
Trasmittanza	[W/m2 K]	3,5	1,2	65,7%
Q <sub>calore</sub>	[kWh]	-	277	#DIV/0!
EE <sub>calore</sub>	[kWh]	-	5.740	#DIV/0!
Q <sub>assorb</sub>	[kWh]	146.327	#DIV/0!	#DIV/0!
EE <sub>assorb</sub>	[kWh]	5.556	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	29.558	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	2.594	#DIV/0!	#DIV/0!
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>32.153</b>	<b>#DIV/0!</b>	<b>#DIV/0!</b>
Fornitura Termica, C <sub>q</sub>	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Elettrica, C <sub>ez</sub>	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
<b>Fornitura Energia, C<sub>e</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>-</b>	<b>#DIV/0!</b>	<b>#DIV/0!</b>
C <sub>uo</sub>	[€]	-	-	#DIV/0!
C <sub>us</sub>	[€]	-	-	#DIV/0!
O&M (C <sub>uo</sub> + C <sub>us</sub> )	[€]	-	-	#DIV/0!
OPEX	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Classe energetica	[-]	E	C	+2 classi

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	-
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	-



CAPITOLO 9

SCENARIO 2: scn1 + cappotto

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

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

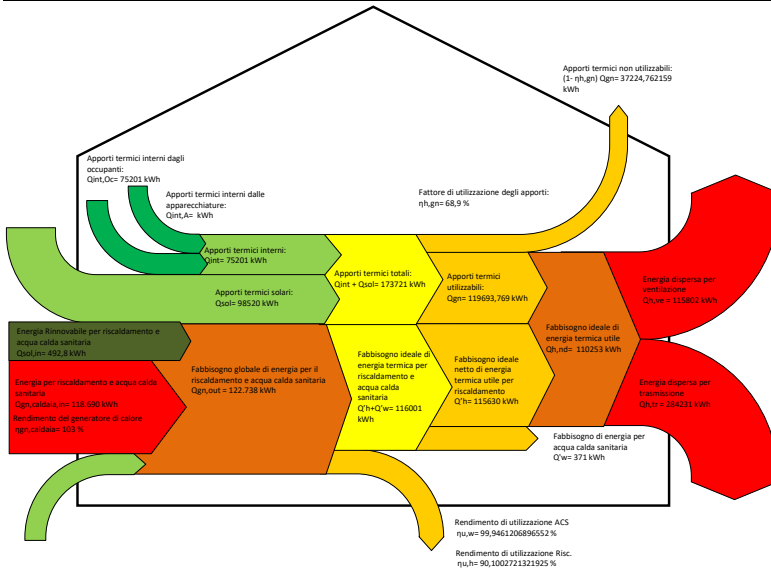
Legenda

Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
75.201	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q <sub>int,Occ</sub> = 75201 kWh
	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q <sub>int,A</sub> = kWh
75.201	kWh	Apporti termici interni: Q <sub>int</sub> = 75201 kWh
98.520	kWh	Apporti termici solari: Q <sub>sol</sub> = 98520 kWh
173.721	kWh	Apporti termici totali: Q <sub>int</sub> + Q <sub>sol</sub> = 173721 kWh
119.694	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q <sub>gn</sub> = 119693,769 kWh
37.225	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1-r <sub>h,gn</sub> ) Q <sub>gn</sub> = 37.224,762 kWh
69	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: r <sub>h,gn</sub> = 68,9 %
110.253	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q <sub>h,nd</sub> = 110253 kWh
115.802	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>h,ve</sub> = 115802 kWh
284.231	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>h,tr</sub> = 284231 kWh
115.630	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>h</sub> = 115630 kWh
371	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>ac</sub> = 371 kWh
116.001	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>h+ac</sub> = 116001 kWh
90	%	Rendimento di utilizzazione Risc: r <sub>u</sub> = 90,1002721321925 %
100	%	Rendimento di utilizzazione ACS: r <sub>u</sub> = 99,9461206896552 %
122.367	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>h,gn,out</sub> = 122.367 kWh
371	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>ac,gn,out</sub> = 371 kWh
122.738	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>h+ac,gn,out</sub> = 122.738 kWh
299	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q <sub>sol,h</sub> = 299 kWh
194	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q <sub>sol,w</sub> = 193,8 kWh
493	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>sol,h+w</sub> = 492,8 kWh
103	%	Rendimento del generatore di calore r <sub>gn,caldaia</sub> = 103 %
118.513	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>h,an,caldaia</sub> = 118.513 kWh
177	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q <sub>ac,an,caldaia</sub> = 177 kWh
118.690	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>h+ac,an,caldaia</sub> = 118.690 kWh
3.555	kWh	Energia recuperata 3.555 kWh
6.737	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 6.737 kWh
0	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: 0 kWh
6.737	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS: 6.737 kWh
95	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS: r <sub>u</sub> = 94,5 %
103,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione: r <sub>gn</sub> = 102,98 %
103,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: r <sub>gn,h</sub> = 103,24 %
152,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: r <sub>gn,w</sub> = 152,21 %

E <sub>teorico</sub> = E <sub>del,let</sub> - E <sub>disp,ren,let</sub>	
<b>RISPARMIO ENERGETICO</b>	
E <sub>baseline</sub>	5.556 kWh/anno
E <sub>teorico-pre</sub>	5.787 kWh/anno
E <sub>teorico-post</sub>	4.474 kWh/anno
%ΔEESCNC1	22,7%
ΔEESCNC1	1.260 kWh/anno
<b>VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO</b>	
4% ≤ 5%	Ok
<b>Q<sub>teorico</sub> = Q<sub>gn,caldaia,in</sub></b>	
Q <sub>baseline</sub>	146.327 kWh/anno
Q <sub>teorico-pre</sub>	152.258 kWh/anno
Q <sub>teorico-post</sub>	118.690 kWh/anno
%ΔQSCNC1	22,0%
ΔQSCNC1	32.260 kWh/anno
<b>VALIDAZIONE MODELLO TERMICO</b>	
4% ≤ 5%	Ok

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



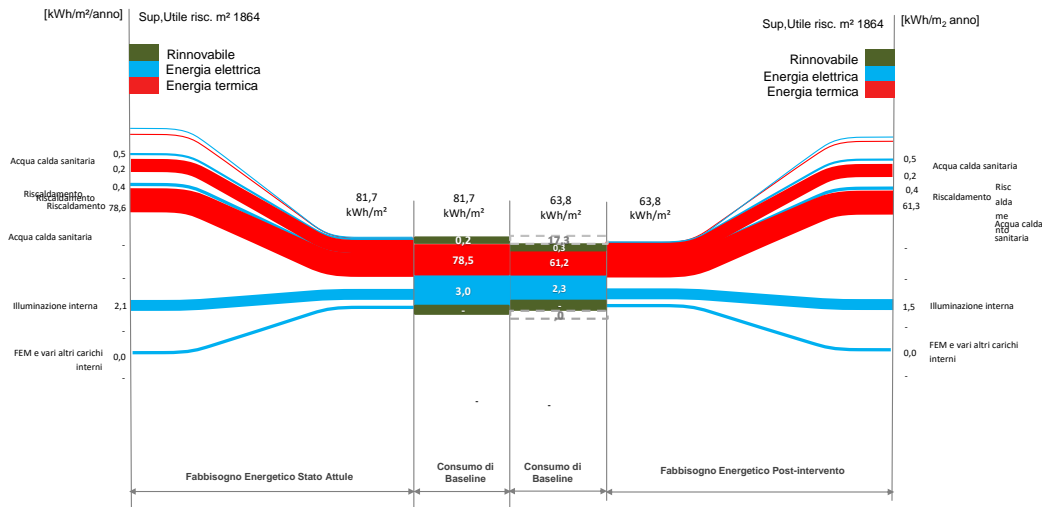
**Legenda**

Output
Input

**NB:** Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibili dal Formato Forma per ciascun flusso. I 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 dal diagramma.

PARAMETRO	Sup.Utile risc. m <sup>2</sup> 1864		Sup.Utile risc. m <sup>2</sup> 1864		Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbisogno termico teorico Pre-Intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-Intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*	*Aggiustamento del modello	
	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento	Fabbisogno elettrico									Energia elettrica*	Energia Termica*
Acqua calda sanitaria	EW_aux_gn	886	886	0,0%	840	0,5	371	371	0,0%	353	0,2	45,84	17,94	
Riscaldamento	EH_aux_gn	806	759	5,8%	722	0,4	152.334	118.812	22,0%	114.200	61,3	39,27	5.912,56	
Illuminazione interna	EL_int	4.076	2.810	31,1%	2.710	1,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	145,40		
	EW_aux_d + EW_aux_e	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-		
	Eve_el + Eau_x_e	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-		
	Qc_aux	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-		
FEM e vari altri carichi interni	ET + Ealtro (*)	19	19	0,0%	18	0,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0,98		
	Etrasf (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-		
TOTALE	Edel_el	5.787	4.474	22,7%	4.290	2,3	152.706	119.183	22,0%	114.553	61,5	231,5	5.930,5	
Rinnovabile	Eexp_ren	-	-	n/a	-	-	448	493	n/a	493	0,3			
Consumo Post Intervento*		5.787	4.474	22,69%	4.290	2,3	152.258	118.690	22,05%	114.061	61,2	63,8 kWh/m <sup>2</sup>		
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	63,8 kWh/m <sup>2</sup>		

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



**Legenda**

Output
Input

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

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento generatore di calore	[%]	90	105	-16,7%
Rendimento regolazione	[%]	92	99	-7,6%
Trasmittanza	[W/m2 K]	3,5	1,2	65,7%
Potenza installata	[W]	2800	1400	50,0%
Qteorico	[kWh]	152.258	118.690	22,0%
Eteorico	[kWh]	5.787	4.474	22,7%
Qbaseline	[kWh]	146.327	114.067	22,0%
EEbaseline	[kWh]	5.556	4.295	22,7%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO2]	29.558	23.042	22,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO2]	2.594	2.006	22,7%
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO2]</b>	<b>32.153</b>	<b>25.047</b>	<b>22,1%</b>
Fornitura Termica, CQ	[€]	11.621	9.059	22,0%
Fornitura Elettrica, CEE	[€]	1.251	967	22,7%
<b>Fornitura Energia, CE</b>	<b>[€]</b>	<b>12.872</b>	<b>10.026</b>	<b>22,1%</b>
CMD	[€]	6.909	6.473	6,3%
CMS	[€]	1.836	1.238	32,6%
O&M (CMD + CMS)	[€]	8.745	7.711	11,8%
<b>OPEX</b>	<b>[€]</b>	<b>21.617</b>	<b>17.737</b>	<b>17,9%</b>
Classe energetica	[-]	E	C	+2 classi

7.105,2

3.879,9

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>co2</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO2/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,225

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

