

# Scuola Materna Statale "Il Delfino"

E1561

Calata De Mari 1, Genova

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Luglio 2018

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

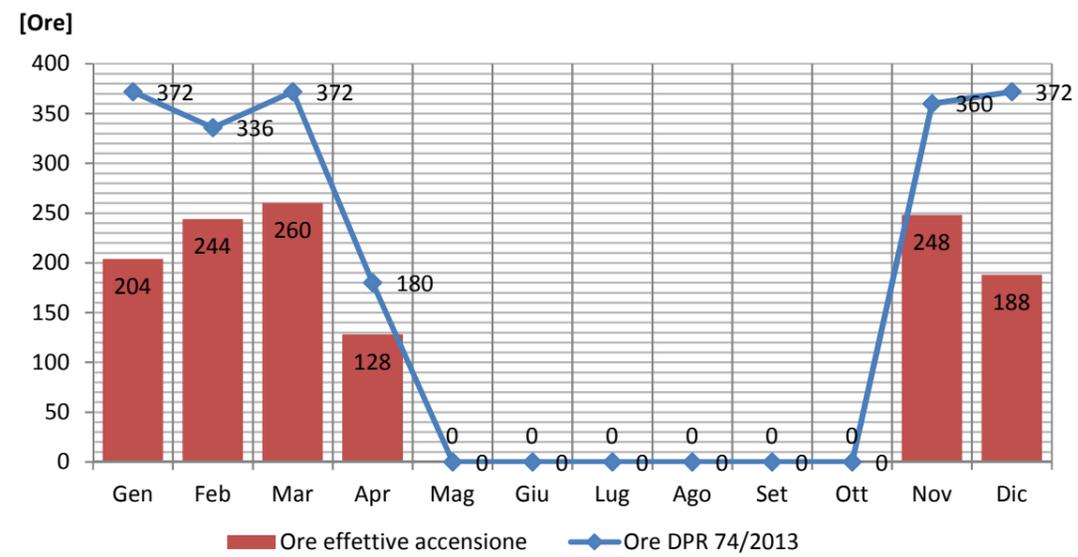
### Legenda

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	12	204
Feb	28	28	12	336	20	12	244
Mar	31	31	12	372	22	12	260
Apr	30	15	12	180	11	12	128
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	248
Dic	31	31	12	372	16	12	188
	365	166		1992	106		1272

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-EXXX, 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

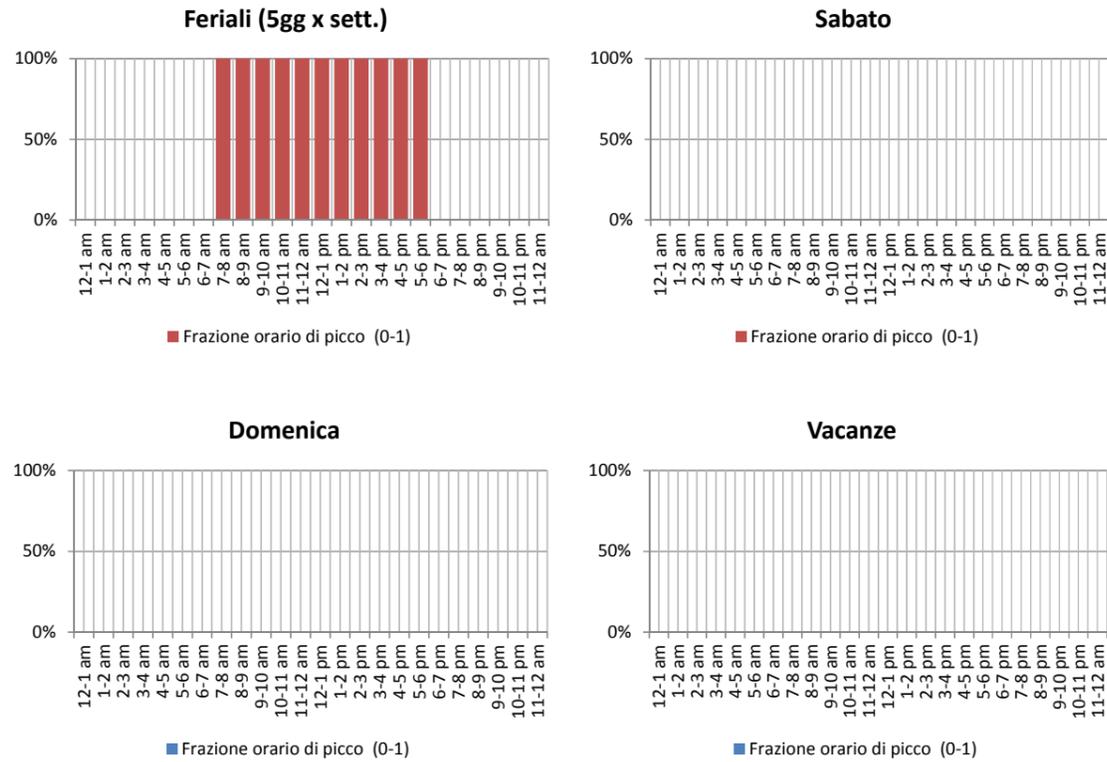
Output  
Input

**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: 1

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	1,00	-	-	-
8-9 am	1,00	-	-	-
9-10 am	1,00	-	-	-
10-11 am	1,00	-	-	-
11-12 am	1,00	-	-	-
12-1 pm	1,00	-	-	-
1-2 pm	1,00	-	-	-
2-3 pm	1,00	-	-	-
3-4 pm	1,00	-	-	-
4-5 pm	1,00	-	-	-
5-6 pm	1,00	-	-	-
6-7 pm	-	-	-	-
7-8 pm	-	-	-	-
8-9 pm	-	-	-	-
9-10 pm	-	-	-	-
10-11 pm	-	-	-	-
11-12 am	-	-	-	-

Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica 1

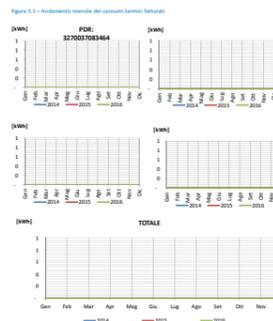


2 Zona termica: [...]

CAPITOLO 5

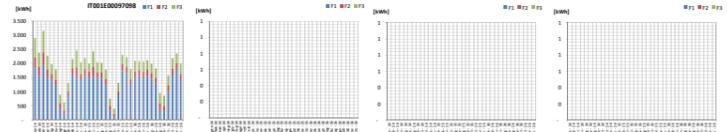
Legenda:
Figura 5.1 - Andamento mensile dei consumi termici futuri
PDR: 327057083464

Table with columns for months (Gen, Feb, Mar, Apr, Mag, Giu, Lug, Ago, Set, Ott, Nov, Dic) and rows for various energy consumption metrics.

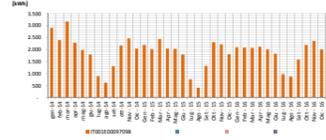


Legenda:
Figura 5.2 - Confronto tra i profili elettrici reali relativi a consumi PDR per il trimestre di riferimento

Table 5.2 - Confronto tra i profili elettrici reali relativi a consumi PDR per il trimestre di riferimento. Multiple tables showing monthly electricity consumption data for various months.



Legenda:
Figura 5.3 - Confronto tra i profili elettrici reali relativi a consumi PDR per il trimestre di riferimento



Legenda:
Figura 5.4 - Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di BaseLine per il trimestre di riferimento

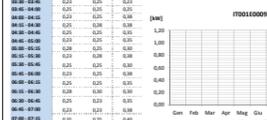


Table 5.4 - Consumi mensili elettrici di BaseLine. Table showing monthly electricity baseline consumption data.

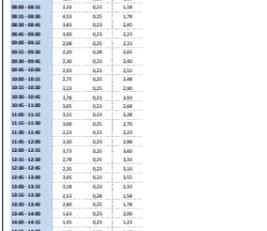
Legenda:
Figura 5.5 - Profili di potenza massima mensile
PDR: 327057083464

Table 5.5 - Profili di potenza massima mensile. Table showing monthly maximum power profiles for different months.

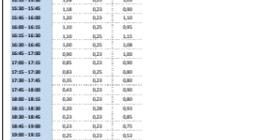
Legenda:
Figura 5.6 - Rappresentazione grafica della BaseLine dei consumi e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.7 - Indici di performance energetica e relative emissioni di CO2



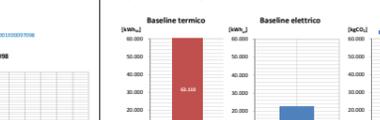
Legenda:
Figura 5.8 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.9 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2

Table 5.9 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2. Table showing the percentage distribution of primary energy consumption and CO2 emissions.

Legenda:
Figura 5.10 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.11 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.12 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.13 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.14 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.15 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.16 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



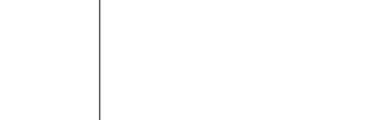
Legenda:
Figura 5.17 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.18 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



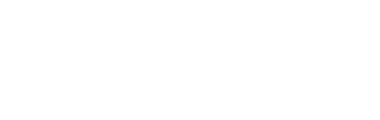
Legenda:
Figura 5.19 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.20 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.21 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



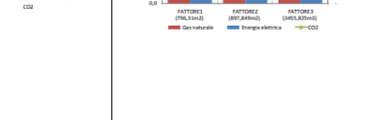
Legenda:
Figura 5.22 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2

Table 5.22 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2. Table showing the percentage distribution of primary energy consumption and CO2 emissions.

Legenda:
Figura 5.23 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.24 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.25 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



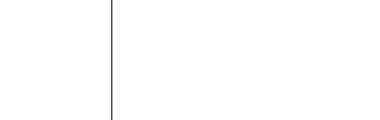
Legenda:
Figura 5.26 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.27 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.28 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.29 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.30 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.31 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.32 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.33 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda:
Figura 5.34 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2





CAPITOLI 7

Legenda:
- Nel caso di un numero di FOD maggiore di 1 occorre specificare ogni tipo di FOD.

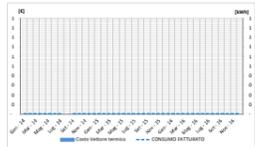
Tabella 7.2 - Andamento dei costi del settore termico nel trimestre di riferimento

Table with multiple columns for months (Mar-16 to Mar-17) and various cost categories (Costo Unitario, Costo Totale, etc.).

Figura 7.1 - Andamento del costo unitario del settore termico per il trimestre di riferimento a par 2017



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



Summary table for energy consumption and costs, including monthly and total values.

CAPITOLI 7

Legenda:
- Nel caso di un numero di FOD maggiore di 1 occorre specificare ogni tipo di FOD.

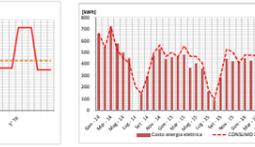
Tabella 7.3 - Andamento dei costi del settore elettrico nel trimestre di riferimento

Table with multiple columns for months (Mar-16 to Mar-17) and various cost categories (Costo Unitario, Costo Totale, etc.).

Figura 7.3 - Andamento del costo unitario del settore elettrico per il trimestre di riferimento a par 2017



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



Summary table for electricity consumption and costs, including monthly and total values.

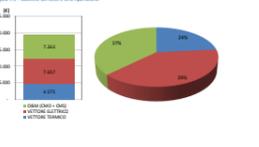
CAPITOLI 7

Legenda:
- Nel caso di un numero di FOD maggiore di 1 occorre specificare ogni tipo di FOD.

Tabella 7.4 - Valori di costo unitario per il settore termico

Table showing unitary cost values for the thermal sector across different months.

Figura 7.5 - Andamento dei costi e dei consumi





Legende

Output

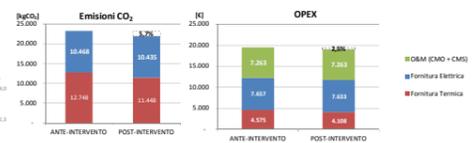
Input

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EM1 - (come Intervento)

Processo economico	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	riduzione del costo
EMI (Preventivo caratteristico dell'intervento)	[€/MWh]	161,46	152,12	5,8%
Costo	[€/MWh]	43.388	36.739	15,3%
EM2	[€/MWh]	23.762	23.807	0,2%
Costo	[€/MWh]	53.127	56.874	6,3%
EM3	[€/MWh]	23.638	23.344	1,3%
Costo	[€/MWh]	12.748	12.448	2,3%
Emis. CO2 Intervento	[kgCO2]	10.468	10.455	0,1%
Emis. CO2 TOT	[kgCO2]	23.227	23.889	3,3%
Fornitura Termica, C <sub>1</sub>	[€]	4.575	4.338	5,2%
Fornitura Termica, C <sub>2</sub>	[€]	7.827	7.833	0,1%
Fornitura Energia, C <sub>3</sub>	[€]	12.282	12.246	0,3%
Costo	[€]	17.748	17.242	2,8%
Costo	[€]	1.125	1.125	0,0%
OM (C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> )	[€]	7.202	7.203	0,0%
OM	[€]	18.495	18.004	2,7%
Costo energia	[€]	-	-	-

Figura 8.2 - EM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla base



Indice economico	TIPO VETTORE	FATTORI DI CORREZIONE	CO <sub>2</sub>
Valore attuale	Senza incentivi	0,28	0,282
Valore attuale	Con incentivi	0,45	0,382

Figura 9.1 - EM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

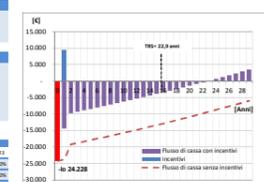
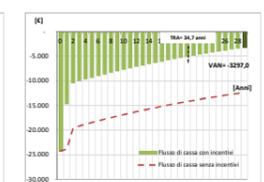


Figura 9.2 - EM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



Indicatore economico	Valore	U.M.
Incentivo complessivo	9.408	[€]
Costo incentivo	0	[€]
Incentivo netto	9.408	[€]

Parametro Finanziario	Valore	U.M.
Tasso di sconto	4,0%	[%]
Tasso di inflazione settore energia	0,7%	[%]
Tasso di inflazione settore edilizia	0,7%	[%]
Tasso di inflazione manutenzione	0,7%	[%]
Tasso di svalutazione	3,0%	[%]

Tabella 9.2 - Risultati dell'analisi di convenienza della EM1

Indicatore economico	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	[€]	21.811
Costo Presentazione	[€]	22,0%
Aliquota IVA	[%]	22,0%
Allocazione iniziale IVA	[€]	0
IVA iniziale	[€]	0
Incentivo netto	[€]	9.408
Costo incentivo	[€]	0
Tasso di svalutazione	[%]	3,0%

Indicatore economico	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	19,8	22,8
Tempo di rientro attualizzato	62,2	34,7
Valore attuale netto	12.384	3.297
Tasso interno di rendimento	0,2%	1,7%
Indice di profitto	-0,52	-0,14

Anno	OPEX				Incentivi				Rendimento				Flussi di Cassa			
	IN	OP	EM2	EM3	INCENTIVI	INCENTIVI	INCENTIVI	INCENTIVI	FCO	FCI	FCI	FCI	FCO	FCI	FCI	FCI
1	23.823	706	-	-	16.530	15.752	9.408	408	0,000	24.228	24.228	24.228	24.228	24.228	24.228	24.228
2	-	-	4.242	-	16.282	15.870	-	412	0,005	4.854	19.377	4.305	19.310	4.054	9.758	4.305
3	-	-	-	-	16.456	16.018	-	417	0,009	417	18.769	375	19.310	417	9.360	375
4	-	-	-	-	16.593	16.100	-	422	0,013	422	18.257	361	18.860	422	8.924	361
5	-	-	-	-	16.768	16.100	-	428	0,017	428	17.889	351	18.410	428	8.490	351
6	-	-	-	-	16.967	16.474	-	433	0,790	433	17.467	342	18.138	433	8.057	342
7	-	-	-	-	17.087	16.620	-	438	0,780	438	17.089	334	17.770	438	7.624	334
8	-	-	-	-	17.229	16.786	-	443	0,771	443	16.586	324	17.451	443	7.178	324
9	-	-	-	-	17.383	16.944	-	448	0,763	448	16.127	315	17.116	448	6.728	315
10	-	-	-	-	17.558	17.104	-	454	0,756	454	15.689	307	16.810	454	6.274	307
11	-	-	-	-	17.758	17.268	-	459	0,750	459	15.274	298	16.511	459	5.815	298
12	-	-	-	-	17.985	17.440	-	465	0,745	465	14.799	289	16.242	465	5.350	289
13	-	-	-	-	18.238	17.620	-	471	0,741	471	14.359	281	15.998	471	4.879	281
14	-	-	-	-	18.517	17.807	-	478	0,737	478	13.952	273	15.769	478	4.403	273
15	-	-	-	-	18.823	17.992	-	485	0,734	485	13.576	265	15.554	485	3.921	265
16	-	-	-	-	19.158	18.184	-	492	0,731	492	13.229	257	15.353	492	3.434	257
17	-	-	-	-	19.523	18.374	-	499	0,728	499	12.910	250	15.164	499	2.941	250
18	-	-	-	-	19.918	18.562	-	506	0,725	506	12.618	243	14.986	506	2.443	243
19	-	-	-	-	20.345	18.749	-	513	0,722	513	12.351	236	14.828	513	1.940	236
20	-	-	-	-	20.805	18.934	-	520	0,719	520	12.107	230	14.681	520	1.433	230
21	-	-	-	-	21.298	19.118	-	527	0,716	527	11.884	224	14.545	527	921	224
22	-	-	-	-	21.825	19.300	-	534	0,713	534	11.681	218	14.419	534	414	218
23	-	-	-	-	22.387	19.481	-	541	0,710	541	11.497	212	14.303	541	0	212
24	-	-	-	-	22.985	19.660	-	548	0,707	548	11.332	206	14.196	548	-400	206
25	-	-	-	-	23.619	19.838	-	555	0,704	555	11.185	200	14.100	555	-800	200
26	-	-	-	-	24.290	20.014	-	562	0,701	562	11.055	194	14.014	562	-1.200	194
27	-	-	-	-	25.000	20.189	-	569	0,698	569	10.941	188	13.937	569	-1.600	188
28	-	-	-	-	25.750	20.362	-	576	0,695	576	10.842	182	13.869	576	-2.000	182





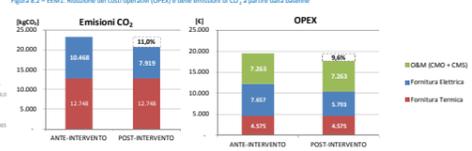


Legende  
Output  
Input  
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EM analizzate

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM1 - (nome intervento)

Categoria	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	Variazione del valore
EMI (Preventivo caratteristico dell'intervento)	[kWh/Anno]	43.183	43.183	0,0%
Consumo	[kWh]	23.702	23.463	24,3%
Consumo	[kWh]	13.117	13.117	0,0%
Consumo	[kWh]	23.618	23.618	0,0%
Emissioni CO2 (emissioni)	[kgCO2]	12.748	12.748	0,0%
Emissioni CO2 (emissioni)	[kgCO2]	10.468	7.915	24,3%
Emissioni CO2 TOT	[kgCO2]	23.217	20.663	11,0%
Fornitura Termica, C <sub>g</sub>	[k]	4.575	4.575	0,0%
Fornitura Termica, C <sub>g</sub>	[k]	7.915	7.915	0,0%
Fornitura Energia, C <sub>g</sub>	[k]	12.282	10.348	15,2%
Costo	[k]	1.718	1.718	0,0%
Costo	[k]	1.101	1.101	0,0%
Costo (C <sub>g</sub> + C <sub>g</sub> )	[k]	7.283	7.283	0,0%
Costo	[k]	10.468	17.831	5,0%
Costo energia	[k]	-	-	-

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



Indice	VALORE	UNITA'
Indice di costo	0,28	[k/Anno]
Indice di costo	0,28	[k/Anno]
Indice di costo	0,28	[k/Anno]

Indice	VALORE	UNITA'
Indice di costo	0,28	[k/Anno]
Indice di costo	0,28	[k/Anno]
Indice di costo	0,28	[k/Anno]

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

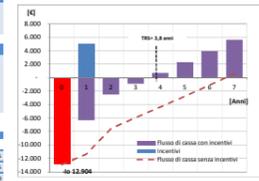


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

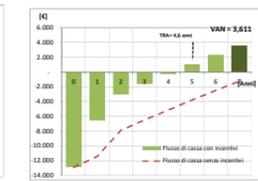


Tabella 9.2 - Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

Indice	VALORE	UNITA'
Indice di costo	0,28	[k/Anno]
Indice di costo	0,28	[k/Anno]
Indice di costo	0,28	[k/Anno]

Indice	VALORE	UNITA'
Indice di costo	0,28	[k/Anno]
Indice di costo	0,28	[k/Anno]
Indice di costo	0,28	[k/Anno]

**CAPITOLO 9** SCENARIO 1 è stato possibile delineare uno scenario con un tempo di ritorno di 15 anni, ma con il miglioramento di una sola classe energetica.

**Legenda**  
 Output  
 Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
9.538	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q <sub>int,0</sub> = 9.538 kWh
3.173	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q <sub>int,A</sub> = 3.173 kWh
12.090	kWh	Apporti termici interni Q <sub>int</sub> = 12.090 kWh
22.600	kWh	Apporti termici latenti Q <sub>int,L</sub> = 22.600 kWh
35.350	kWh	Apporti termici totali Q <sub>int,T</sub> = Q <sub>int</sub> + Q <sub>int,L</sub> = 35.350 kWh
18.121	kWh	Apporti termici non utilizzati (1 - η <sub>g</sub> ) Q <sub>int,T</sub> = 18.121 kWh
1.619	kWh	Apporti termici utilizzati (η <sub>g</sub> ) Q <sub>int,T</sub> = 1.619 kWh
95,42	%	Fattore di utilizzazione degli apporti η <sub>g</sub> = 95,42 %
74.771	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q <sub>ut,ideale</sub> = 74.771 kWh
20.824	kWh	Energia dissipata per riscaldamento Q <sub>diss</sub> = 20.824 kWh
54.147	kWh	Energia dissipata per trasmissione Q <sub>tr</sub> = 54.147 kWh
41.000	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>ut,netto</sub> = 41.000 kWh
4.249	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>ACS</sub> = 4.249 kWh
45.209	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>ut,ideale,ACS</sub> = 45.209 kWh
149,65	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>ACS</sub> = 149,65 %
81,99	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>ACS,eff</sub> = 81,99 %
27.423	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>g,rad</sub> = 27.423 kWh
5.059	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>g,ACS</sub> = 5.059 kWh
32.482	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>g,totale</sub> = 32.482 kWh
100,00	%	Rendimento del generatore di calore η <sub>g,calore</sub> = 100,00 %
25.875	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>g,rad,calore</sub> = 25.875 kWh
4.624	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>g,totale,calore</sub> = 4.624 kWh
30.495	kWh	Apporti termici totali Q <sub>int,T</sub> = 30.495 kWh
1.619	kWh	Apporti termici utilizzati Q <sub>int,T,utilizzati</sub> = 1.619 kWh
13.817	kWh	Perdite di utilizzazione Ric + ACS Q <sub>perdite</sub> = 13.817 kWh
810	kWh	Perdite di utilizzazione Ric + ACS Q <sub>perdite</sub> = 810 kWh
12.807	kWh	Perdite di utilizzazione Ric + ACS Q <sub>perdite</sub> = 12.807 kWh
139	%	η <sub>g</sub> = 139,63 %
106,5	%	η <sub>g,calore</sub> = 106,5 %
106,0	%	η <sub>g,ACS</sub> = 106,0 %
109,4	%	Rendimento di utilizzazione di generazione per riscaldamento η <sub>g,rad</sub> = 109,4 %

Figura 9.5 - SCN1. Diagrammi di Sankey relativi al fabbisogno termico post intervento. Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione.

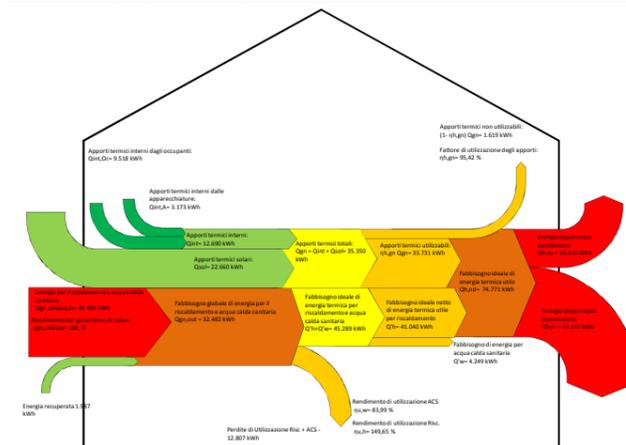
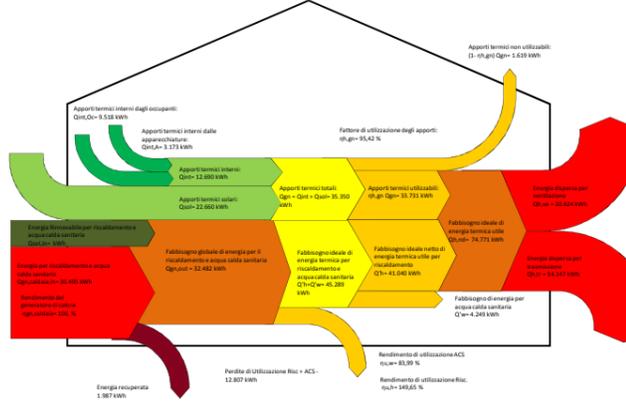


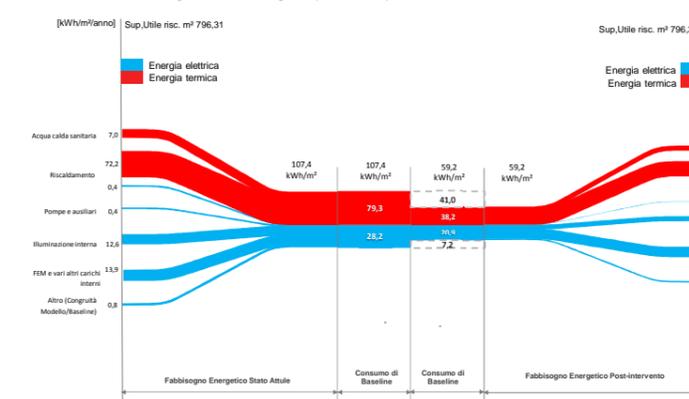
Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione.



**Legenda**  
 Output  
 Input

PARAMETRO	Sup.Utilile risc. m² 796,31									
Acqua calda sanitaria	35	4	81,8%	0	0,0	5,931	4,624	17,3%	4,615	5,8
Riscaldamento	279	18	93,5%	18	0,0	57,592	25,871	55,1%	25,844	32,5
Illuminazione interna	10,066	4,769	52,6%	4,769	6,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	0,4	0,4	100,0%	0,4	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altri carichi interni	11,041	11,041	100,0%	11,041	13,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altri carichi esterni	0,8	0,8	100,0%	0,8	0,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Totale	21,762	16,819	26,4%	16,873	20,9	61,183	30,495	51,7%	30,458	38,2
Consumo Post Intervento	21,762	16,819	26,4%	16,873	20,9	61,183	30,495	51,7%	30,458	38,2

Figura 9.6 - SCN1. Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento.

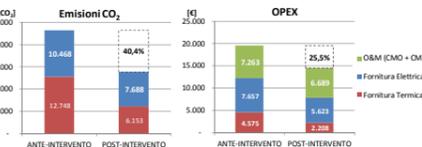


**Legenda**  
 Output  
 Input

VALORE	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	MODIFICA DAL BASELINE
10.468	[tCO <sub>2</sub> e]	10.468	6.313	-40,4%
7.263	[tCO <sub>2</sub> e]	7.263	5.413	-25,5%
7.668	[tCO <sub>2</sub> e]	7.668	5.413	-29,3%

Settori energetici	TOTI SETTORI	FATTORE DI CONVERSIONE	CO <sub>2</sub>
Settore elettrico	Val. Capacità	[kgCO <sub>2</sub> e/kWh]	[tCO <sub>2</sub> e]
Settore termico	Gas naturale	0,202	0,872
Settore elettrico	Elettrico	0,467	0,340

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	MODIFICA DAL BASELINE
EMI installazione valvole				
EMI sostituzione Calore	Rendimento generazione [%]	81,5	106	-43,1%
EMI installazione lampade a LED	Potenza installata [W]	7300	3277	55,1%
Q <sub>ACS</sub>	[kWh]	63.183	30.495	51,7%
Q <sub>rad</sub>	[kWh]	21.762	15.962	26,8%
Q <sub>totale</sub>	[kWh]	63.150	30.460	51,7%
Q <sub>rad,calore</sub>	[kWh]	22.456	16.462	26,8%
Emiss. CO <sub>2</sub> Termico	[kgCO <sub>2</sub> e]	12.748	6.353	51,7%
Emiss. CO <sub>2</sub> Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> e]	10.468	7.688	26,8%
Emiss. CO <sub>2</sub> TOT	[kgCO <sub>2</sub> e]	23.217	13.841	40,4%
Fornitura Termica, C <sub>0</sub>	[€]	4.575	2.208	51,7%
Fornitura Elettrica, C <sub>0</sub>	[€]	7.637	5.623	26,8%
Fornitura Energia, C <sub>0</sub>	[€]	12.212	7.832	36,6%
C <sub>tot</sub>	[€]	5.738	5.164	10,0%
C <sub>0</sub>	[€]	1.525	1.525	0,0%
OBM (C <sub>tot</sub> + C <sub>0</sub> )	[€]	7.263	6.689	7,9%
OPEX	[€]	18.496	14.921	25,8%
Classe energetica	[ ]	E	D	+1 classe

Sup.Utilile risc. m² 796,31	Sup.Utilile risc. m² 796,31
59,2 kWh/m²	41,0 kWh/m²
59,2 kWh/m²	7,2 kWh/m²

Legenda  
 Output  
 Input

Duplicare il presente foglio creando uno relativo allo Scenario 2

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 Calcolata a condensazione: considerare la voce "Energia recuperata" in assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
9.538	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q <sub>int,0</sub> = 9.538 kWh
1.173	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q <sub>int,A</sub> = 1.173 kWh
12.690	kWh	Apporti termici interni Q <sub>int</sub> = 12.690 kWh
22.600	kWh	Apporti termici totali Q <sub>int,tot</sub> = 22.600 kWh
35.350	kWh	Apporti termici utilizzabili Q <sub>int,util</sub> = 35.350 kWh
33.854	kWh	Apporti termici non utilizzati Q <sub>int,non util</sub> = 33.854 kWh
1.396	kWh	Apporti termici non utilizzati (1 - η <sub>gl</sub> ) Q <sub>int</sub> = 1.396 kWh
96,05	%	Fattore di utilizzazione degli apporti η <sub>gl</sub> = 96,05 %
68.748	kWh	Fabbriego globale di energia termica utile Q <sub>gl,ut</sub> = 68.748 kWh
20.624	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>gl,vent</sub> = 20.624 kWh
48.124	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>gl,trans</sub> = 48.124 kWh
14.794	kWh	Fabbriego globale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>gl,net</sub> = 14.794 kWh
4.249	kWh	Fabbriego di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>gl,ACS</sub> = 4.249 kWh
19.043	kWh	Fabbriego globale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gl,tot</sub> = 19.043 kWh
146,15	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>ACS</sub> = 146,15 %
83,86	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>ACS</sub> = 83,86 %
23.807	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento Q <sub>gl,red</sub> = 23.807 kWh
5.090	kWh	Fabbriego globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>gl,ACS</sub> = 5.090 kWh
28.897	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gl,tot</sub> = 28.897 kWh
		Energia Rinnovabile per riscaldamento Q <sub>gl,red,R</sub> = 0 kWh
		Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gl,tot,R</sub> = 0 kWh
106,40	%	Rendimento del generatore di calore η <sub>gl,gen</sub> = 106,40 %
22,37%		Energia per riscaldamento Q <sub>gl,red</sub> = 22,37 %
4,68%		Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gl,tot</sub> = 4,68 %
26,983	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gl,tot</sub> = 26,983 kWh
1,862	kWh	Perdita di utilizzazione ACS Q <sub>gl,ACS</sub> = 1,862 kWh
10,917	kWh	Perdita di utilizzazione ACS Q <sub>gl,ACS</sub> = 10,917 kWh
811	kWh	Perdita di utilizzazione ACS Q <sub>gl,ACS</sub> = 811 kWh
10,176	kWh	Perdita di utilizzazione ACS Q <sub>gl,ACS</sub> = 10,176 kWh
135	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>ACS</sub> = 135 %
107,9	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>ACS</sub> = 107,9 %
106,4	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>ACS</sub> = 106,4 %
109,8	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>ACS</sub> = 109,8 %

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

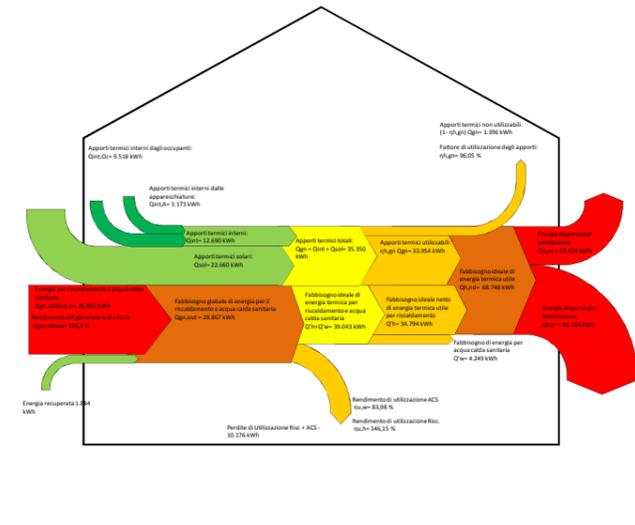
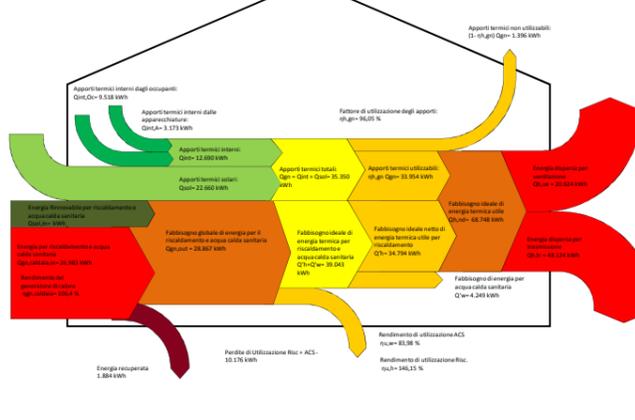


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



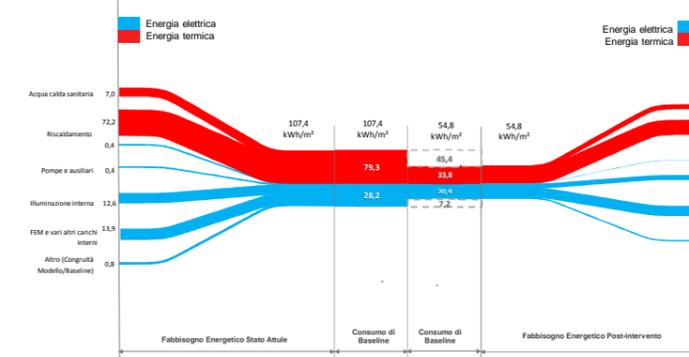
Output  
 Input

Aggiornare 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 (Congruntà Modello)" cancellare i relativi flussi dal diagramma.

PARAMETRO	Sup. Utile risc. m <sup>2</sup>	Sup. Utile risc. m <sup>2</sup>	Fabbriego elettrico Pre Intervento	Fabbriego elettrico Post Intervento	Risparmio elettrico	Fabbriego elettrico post Intervento*	Consumo specifico Energia Termica** kWh/m <sup>2</sup>	Fabbriego elettrico Pre Intervento	Fabbriego elettrico Post Intervento	Risparmio elettrico	Fabbriego elettrico post Intervento*	Consumo specifico Energia Termica** kWh/m <sup>2</sup>
Classe calda sanitaria	33	8	75,8%	8	0,0	5,591	4,608	17,6%	4,598	5,8	12,68	
Riscaldamento	279	18	93,9%	18	0,0	57,592	22,375	61,1%	22,352	28,1	59,65	
Illuminazione interna	10,066	4,769	52,6%	4,769	6,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Pompe e ausiliari	0,4	0,2	50,0%	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Altri carichi interni	11,041	11,041	0,0%	11,041	13,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Altri carichi esterni	0,0	0,0	0,0%	0,0	0,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Totale	21,762	15,996	26,5%	16,650	20,9	63,183	26,983	57,3%	26,950	33,8	72,3	

\*Aggiustamento del modello  
 Energia elettrica\* Energia Termica\*

54,8 kWh/m<sup>2</sup> 45,4  
 54,8 kWh/m<sup>2</sup> 7,2



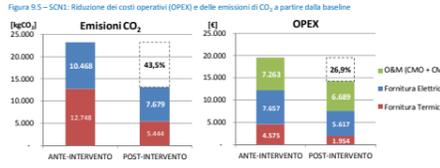
Output  
 Input

Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisifinA.tlx

VALORE	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	MODIFICAZIONE DAL BASELINE
EM2 Copertura	Trasmissione [W/m <sup>2</sup> K]			
EM4 Installazione in vetro	Rendimento generazione [%]	875	106,4	-21,6%
EM5 sostituzione Caldaia	Potenza installata [kW]	7900	3277	58,1%
Q <sub>gl,vent</sub>	[kWh]	63.183	26.983	57,3%
Q <sub>gl,trans</sub>	[kWh]	21.762	15.964	26,8%
Q <sub>gl,net</sub>	[kWh]	62.120	26.950	57,9%
Q <sub>gl,tot</sub>	[kWh]	22.426	16.444	26,8%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	12.748	5.444	57,3%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	10.488	7.679	26,6%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	23.237	13.124	43,6%
Fornitura Termica, C <sub>0</sub>	[€]	4.575	1.954	57,3%
Fornitura Elettrica, C <sub>0</sub>	[€]	7.637	5.637	26,2%
Fornitura Energia, C <sub>0</sub>	[€]	12.212	7.591	36,1%
C <sub>inv</sub>	[€]	5.738	5.194	10,0%
C <sub>op</sub>	[€]	1.525	1.525	0,0%
OBM (C <sub>inv</sub> + C <sub>op</sub> )	[€]	7.263	6.689	7,9%
OPEX	[€]	18.495	14.200	23,2%
Classe energetica	[ ]	E	C	-2 class

Vettore energetico	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>0</sub>
Vettore termico	Gas naturale	0,020 [€/kWh]	0,020
Vettore elettrico	Elettrico	0,447 [€/kWh]	0,447

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



Emisioni CO<sub>2</sub> OPEX

■ OBM (C<sub>inv</sub> + C<sub>op</sub>)  
 ■ Fornitura Elettrica