

# SCUOLA COMUNALE DELL'INFANZIA MAZZINI E1330

VIA LUIGI DOTTESIO 9, 16149, GENOVA (GE)

ALLEGATO B - DETTAGLIO DEI CALCOLI DELLE SINGOLE EEM

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

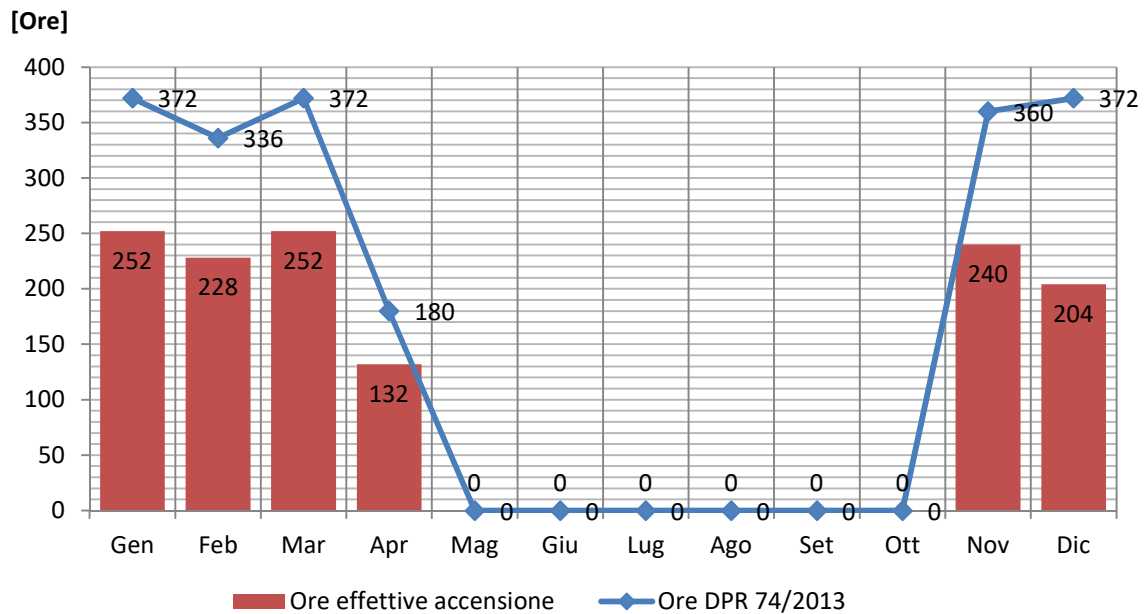
### Legenda

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	21	12	252
Feb	28	28	12	336	19	12	228
Mar	31	31	12	372	21	12	252
Apr	30	15	12	180	11	12	132
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	20	12	240
Dic	31	31	12	372	17	12	204
	365	166		1992	109		1308

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-E1330, 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

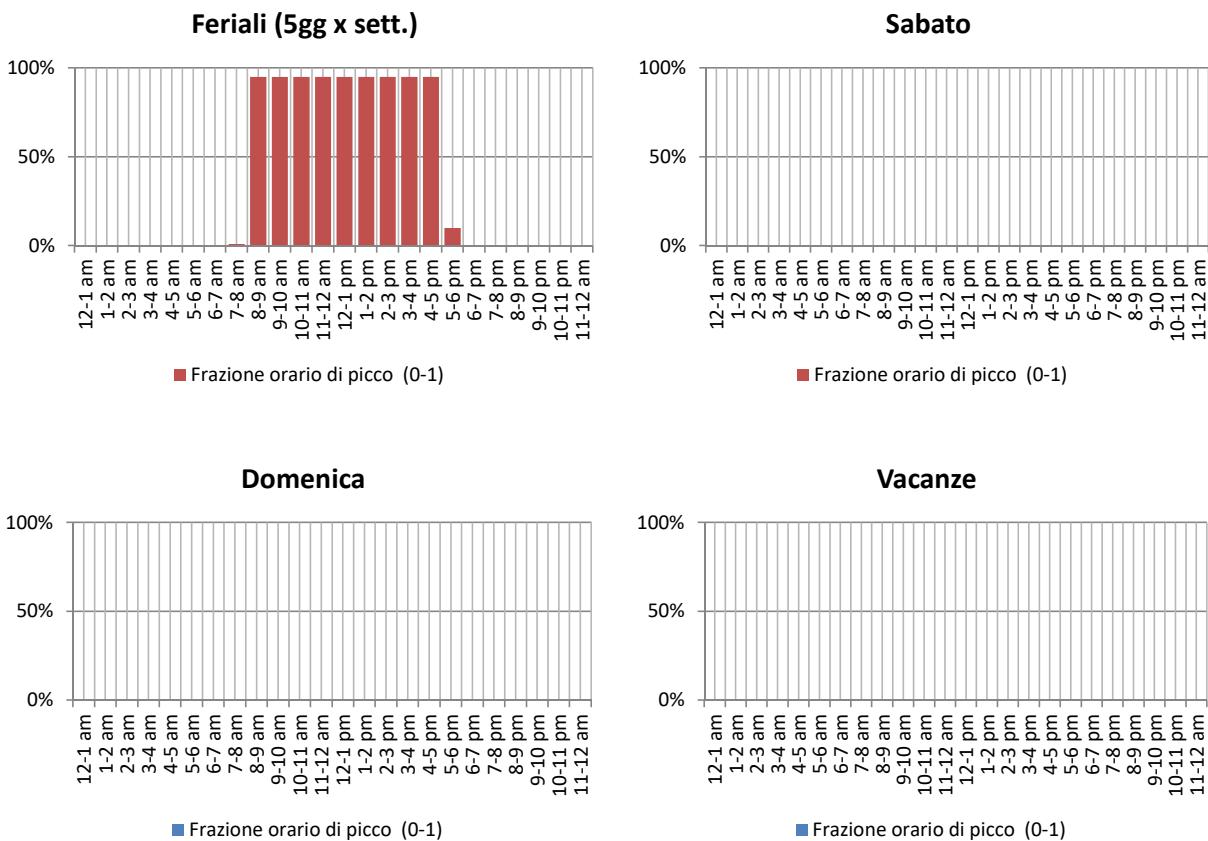
Legenda

Output  
Input

1 Zona termica: tutte

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	0,01	-	-	-
8-9 am	0,95	-	-	-
9-10 am	0,95	-	-	-
10-11 am	0,95	-	-	-
11-12 am	0,95	-	-	-
12-1 pm	0,95	-	-	-
1-2 pm	0,95	-	-	-
2-3 pm	0,95	-	-	-
3-4 pm	0,95	-	-	-
4-5 pm	0,95	-	-	-
5-6 pm	0,10	-	-	-
6-7 pm	-	-	-	-
7-8 pm	-	-	-	-
8-9 pm	-	-	-	-
9-10 pm	-	-	-	-
10-11 pm	-	-	-	-
11-12 am	-	-	-	-

Figura 4.11 - Profili di occupazione dell'edificio



## Legenda

Output

Input

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

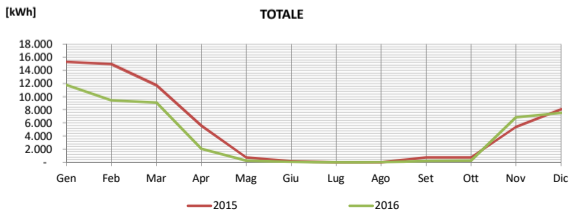
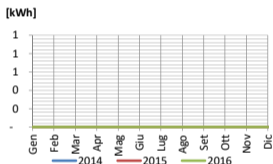
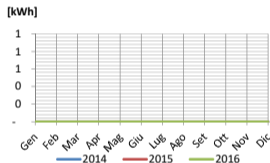
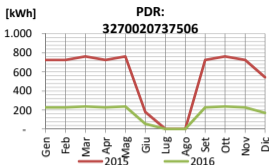
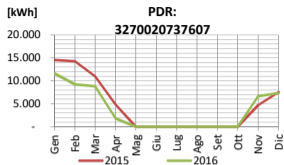
PDR: 3270020737607		2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	1.546	1.229	-	14.560	11.574	
Feb	-	1.511	977	-	14.235	9.201	
Mar	-	1.167	939	-	10.996	8.845	
Apr	-	514	196	-	4.846	1.844	
Mag	-	-	-	-	-	-	
Giu	-	-	-	-	-	-	
Lug	-	-	-	-	-	-	
Ago	-	-	-	-	-	-	
Set	-	-	-	-	-	-	
Ott	-	-	-	-	-	-	
Nov	-	497	703	-	4.681	6.620	
Dic	-	802	781	-	7.550	7.357	
Totale	-	6.037	4.824	-	56.869	45.442	

PDR: 3270020737506		2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	77	24	-	726	226	
Feb	-	77	24	-	726	226	
Mar	-	81	25	-	762	238	
Apr	-	77	24	-	726	226	
Mag	-	81	25	-	762	238	
Giu	-	19	6	-	181	57	
Lug	-	-	-	-	-	-	
Ago	-	-	-	-	-	-	
Set	-	77	24	-	726	226	
Ott	-	81	25	-	762	238	
Nov	-	77	24	-	726	226	
Dic	-	58	18	-	544	170	
Totale	-	705	220	-	6.641	2.072	

TOTALE	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	1.623	1.253	-	15.285	11.801
Feb	-	1.588	1.001	-	14.961	9.428
Mar	-	1.248	964	-	11.758	9.083
Apr	-	592	220	-	5.572	2.070
Mag	-	81	25	-	762	238
Giu	-	19	6	-	181	57
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	77	24	-	726	226
Ott	-	81	25	-	762	238
Nov	-	574	727	-	5.407	6.847
Dic	-	859	799	-	8.095	7.527
<b>Totale</b>	-	<b>6.742</b>	<b>5.044</b>	-	<b>63.510</b>	<b>47.514</b>

Figura 5.1 – Andamento mensile dei consumi termici fatturati





Output
Input

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

POD: IT001E00097013															SOMMA					
Anno 2014	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen-14	829	197	267	1.293	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-14	892	201	235	1.328	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar-14	884	215	274	1.373	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr-14	702	149	202	1.053	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mag-14	696	124	139	959	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-14	530	102	143	775	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-14	88	40	48	176	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-14	45	27	39	111	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-14	659	101	119	879	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-14	691	85	90	866	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-14	643	117	169	929	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dic-14	648	134	211	993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	7.307	1.492	1.936	10.735	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POD: IT001E00097013															SOMMA					
Anno 2015	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen-15	737	146	196	1.079	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-15	827	153	187	1.167	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar-15	861	158	211	1.230	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr-15	698	124	179	1.001	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mag-15	669	113	136	918	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-15	541	125	150	816	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-15	83	43	70	196	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-15	46	33	68	147	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-15	624	122	120	866	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-15	770	135	112	1.017	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-15	694	142	187	1.023	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dic-15	717	146	194	1.057	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	7.267	1.440	1.810	10.517	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
POD: IT001E00097013															SOMMA					
Anno 2016	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen-16	487	147	216	850	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-16	832	157	181	1.170	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar-16	788	167	199	1.154	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr-16	736	153	194	1.083	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mag-16	744	117	122	983	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-16	551	101	122	774	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-16	102	62	100	264	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-16	45	19	34	98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-16	594	99	111	804	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-16	680	134	151	965	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-16	767	154	189	1.110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dic-16	767	154	189	1.110	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	7.093	1.464	1.808	10.365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

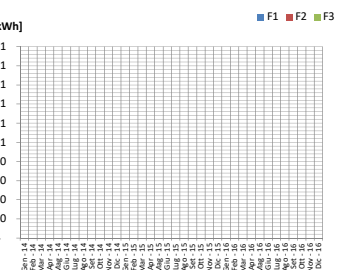
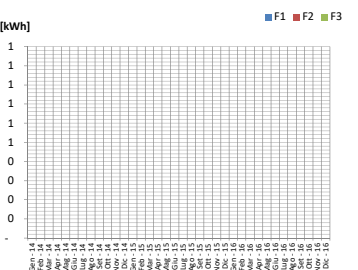
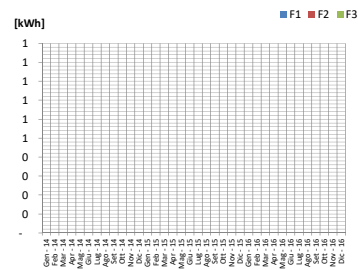
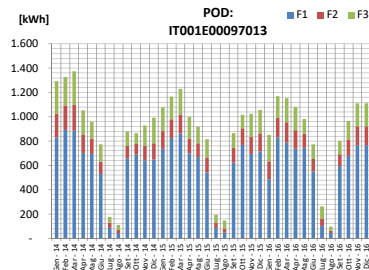


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

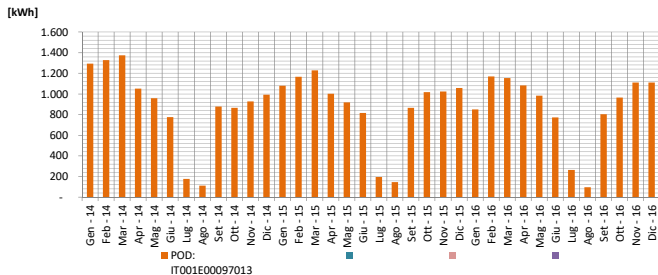
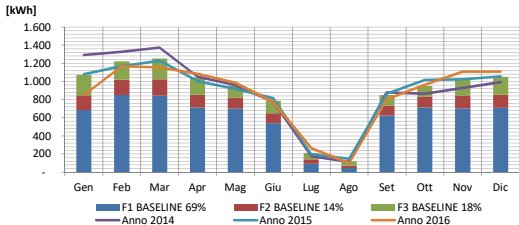


Tabella 5.8 – Consumi mensili elettrici di Baseline

BASELINE	F1	F2	F3	TOTALE
Mese	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	684	163	226	1.074
Feb	850	170	201	1.222
Mar	844	180	228	1.252
Apr	712	142	192	1.046
Mag	703	118	132	953
Giu	541	109	138	788
Lug	91	48	73	212
Ago	45	26	47	119
Set	626	107	117	850
Ott	714	118	118	949
Nov	701	138	182	1.021
Dic	711	145	198	1.053
Totale	7.222	1.465	1.851	10.539

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



F1	F2	F3
BASELINE	BASELINE	BASELINE
69%	14%	18%

**Legenda**

Output
Input

**DATI NON DISPONIBILI**

**NB:** I dati a seguire son quelli ricavati dal portael ENEL distribuzione per l'ultimo anno disponibile, accessibile tramite i dati di accesso rilasciati dal Committente. L'analisi dei profili orari prescinde dallo scopo del presente foglio di calcolo, e dovrà essere effettuata dall'Auditor autonomamente. Di seguito si riportano esclusivamente le tabelle e i grafici di sintesi di tale lavoro.

**Profili Orari**

**POD: IT001E00097013**

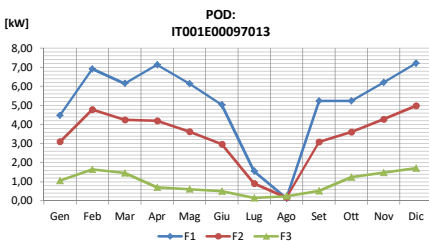
Giorno	Mezze stagioni		
	Inverno	Estate	
	01/12/2017	01/08/2017	01/04/2017
	[kWh]	[kWh]	[kWh]
00:00 - 00:15	0,04	0,04	0,05
00:15 - 00:30	0,04	0,04	0,06
00:30 - 00:45	0,04	0,04	0,05
00:45 - 01:00	0,06	0,04	0,05
01:00 - 01:15	0,05	0,04	0,06
01:15 - 01:30	0,04	0,04	0,05
01:30 - 01:45	0,05	0,04	0,05
01:45 - 02:00	0,04	0,04	0,05
02:00 - 02:15	0,04	0,04	0,05
02:15 - 02:30	0,04	0,04	0,05
02:30 - 02:45	0,05	0,03	0,05
02:45 - 03:00	0,05	0,04	0,06
03:00 - 03:15			
03:15 - 03:30	0,04	0,04	0,06
03:30 - 03:45	0,04	0,03	0,05
03:45 - 04:00	0,05	0,04	0,06
04:00 - 04:15	0,04	0,03	0,05
04:15 - 04:30	0,04	0,03	0,04
04:30 - 04:45	0,05	0,05	0,06
04:45 - 05:00	0,05	0,04	0,05
04:55 - 05:15	0,04	0,04	0,05
05:00 - 05:15	0,11	0,04	0,05
05:15 - 05:30	0,13	0,03	0,05
05:30 - 05:45	0,12	0,04	0,06
05:45 - 06:00	0,11	0,04	0,05
06:00 - 06:15	0,39	0,01	0,04
06:15 - 06:30	0,41	0,02	0,06
06:30 - 06:45	0,41	0,05	0,15
06:45 - 07:00	0,39	0,06	0,18
07:00 - 07:15	0,62	0,02	0,57
07:15 - 07:30	0,92	0,03	0,86
07:30 - 07:45	1,09	0,04	1,05
07:45 - 08:00	1,19	0,04	1,03
08:00 - 08:15	1,19	0,03	0,99
08:15 - 08:30	1,19	0,03	1,08
08:30 - 08:45	1,18	0,03	1,10
08:45 - 09:00	1,14	0,03	1,07
09:00 - 09:15	1,17	0,03	1,12
09:15 - 09:30	1,14	0,03	1,22
09:30 - 09:45	1,14	0,03	1,10
09:45 - 10:00	1,13	0,03	1,14
10:00 - 10:15	1,35	0,03	1,50
10:15 - 10:30	1,43	0,03	1,40
10:30 - 10:45	1,46	0,03	1,52
10:45 - 11:00	1,41	0,03	1,62
11:00 - 11:15	1,42	0,03	1,70
11:15 - 11:30	1,73	0,03	1,78
11:30 - 11:45	1,72	0,03	1,61
11:45 - 12:00	1,67	0,03	1,47
12:00 - 12:15	1,57	0,03	1,40
12:15 - 12:30	1,53	0,03	1,44
12:30 - 12:45	1,39	0,03	1,16
12:45 - 13:00	1,37	0,03	1,16
13:00 - 13:15	1,52	0,03	1,07
13:15 - 13:30	1,43	0,03	1,02
13:30 - 13:45	1,28	0,03	1,07
13:45 - 14:00	1,24	0,03	0,99
14:00 - 14:15	1,31	0,03	1,06
14:15 - 14:30	1,22	0,03	1,03
14:30 - 14:45	1,21	0,03	1,07
14:45 - 15:00	1,30	0,03	1,05
15:00 - 15:15	1,25	0,03	1,02
15:15 - 15:30	1,24	0,03	0,95

**Profili di potenza massima mensile**

**POD: IT001E00097013**

Giorno	F1	F2	F3
	[kW]	[kW]	[kW]
Gen	4,48	3,10	1,07
Feb	6,91	4,78	1,65
Mar	6,15	4,25	1,46
Apr	7,13	4,20	0,72
Mag	6,15	3,62	0,62
Giu	5,04	2,97	0,51
Lug	1,55	0,92	0,16
Ago	0,15	0,17	0,25
Set	5,24	3,09	0,53
Ott	5,23	3,62	1,25
Nov	6,20	4,29	1,48
Dic	7,21	4,98	1,72

Figura 5.5 – Profili di potenza giornalieri per il POD: IT001E00097013

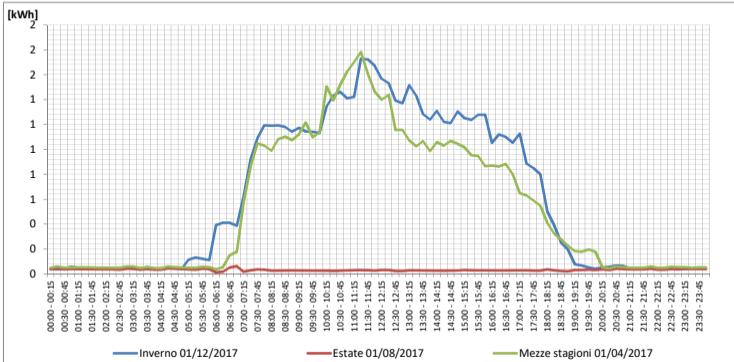


15:30 - 15:45	1,28	0,03	0,95
15:45 - 16:00	1,28	0,03	0,87
16:00 - 16:15	1,05	0,03	0,87
16:15 - 16:30	1,12	0,03	0,86
16:30 - 16:45	1,10	0,03	0,88
16:45 - 17:00	1,05	0,03	0,80
17:00 - 17:15	1,13	0,03	0,65
17:15 - 17:30	0,89	0,03	0,63
17:30 - 17:45	0,85	0,03	0,59
17:45 - 18:00	0,80	0,03	0,55
18:00 - 18:15	0,50	0,04	0,41
18:15 - 18:30	0,39	0,03	0,32
18:30 - 18:45	0,25	0,02	0,28
18:45 - 19:00	0,20	0,02	0,23
19:00 - 19:15	0,08	0,03	0,18
19:15 - 19:30	0,07	0,03	0,18
19:30 - 19:45	0,05	0,03	0,20
19:45 - 20:00	0,04	0,03	0,18
20:00 - 20:15	0,05	0,04	0,05
20:15 - 20:30	0,06	0,03	0,05
20:30 - 20:45	0,07	0,04	0,06
20:45 - 21:00	0,07	0,04	0,05
21:00 - 21:15	0,04	0,04	0,05
21:15 - 21:30	0,04	0,04	0,05
21:30 - 21:45	0,05	0,04	0,05
21:45 - 22:00	0,05	0,04	0,06
22:00 - 22:15	0,04	0,03	0,05
22:15 - 22:30	0,04	0,03	0,05
22:30 - 22:45	0,05	0,04	0,06
22:45 - 23:00	0,04	0,04	0,05
23:00 - 23:15	0,04	0,04	0,06
23:15 - 23:30	0,04	0,04	0,05
23:30 - 23:45	0,05	0,04	0,05
23:45 - 00:00	0,05	0,04	0,05

Pot Max: 

1,73	0,06	1,78
------	------	------

Figura 5.4 – Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il POD: IT001E00097013



**Legenda**

Output

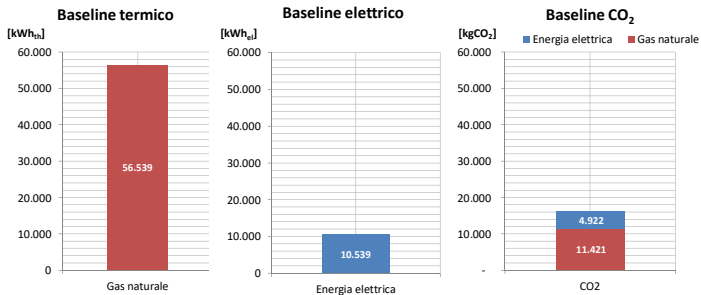
Input

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 CO2 [kgCO <sub>2</sub> ]	Contributo al Baseline
Gas naturale	56.539	0,202	11.421	Qbaseline
Energia elettrica	10.539	0,467	4.922	EEbaseline
				Qbaseline
				Qbaseline
				Qbaseline
				Qbaseline
<b>TOTALE</b>			<b>16.343</b>	

Q <sub>baseline</sub>	56.539
EE <sub>baseline</sub>	10.539

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



**Legenda**

Output

Input

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	56.539	1,05	59.366	159,2	145,5	30,4	30,62	27,99	5,84	74%	70%
Energia elettrica	10.539	1,95	20.551	55,1	50,4	10,5	13,19	12,06	2,52	26%	30%
										0%	0%
										0%	0%
										0%	0%
<b>TOTALE</b>			<b>79.917</b>	<b>214</b>	<b>196</b>	<b>41</b>	<b>44</b>	<b>40</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

FATTORE1	m2	373	FATTORE1 (373m2)
FATTORE2	m2	408	FATTORE2 (408m2)
FATTORE3	m3	1.954	FATTORE3 (1954m3)

Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di CO<sub>2</sub> valutati in funzione dei fattori di riparametrizzazione

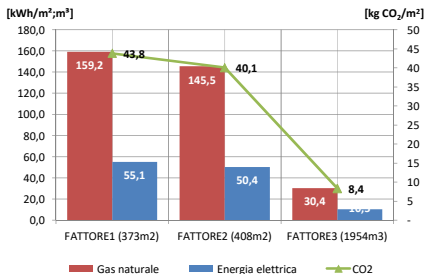
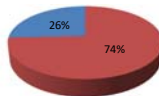
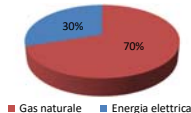


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO<sub>2</sub>

**Ripartizione % energia primaria**



**Ripartizione % emissioni CO<sub>2</sub>**



**CAPITOLO 6**

Legenda

Output
Input

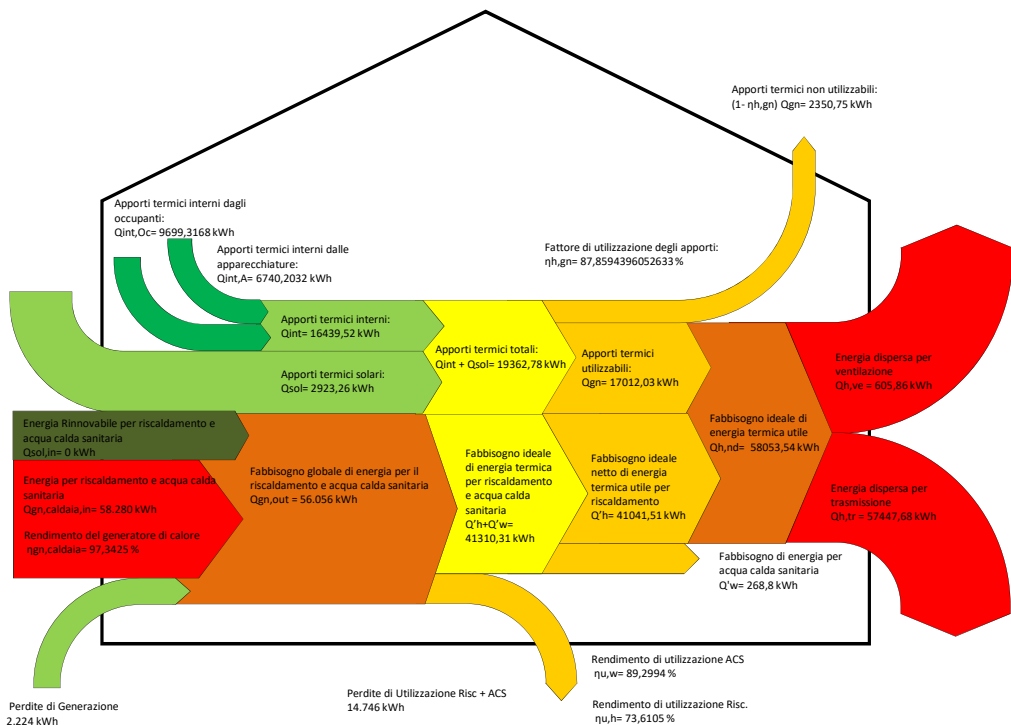
VALORE	U.M.	PARAMETRO
9.699	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q <sub>int,Oc</sub> = 9699,3168 kWh
6.740	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q <sub>int,A</sub> = 6740,2032 kWh
16.440	kWh	Apporti termici interni: Q <sub>int</sub> = 16439,52 kWh
2.923	kWh	Apporti termici solari: Q <sub>sol</sub> = 2923,26 kWh
19.363	kWh	Apporti termici totali: Q <sub>int</sub> + Q <sub>sol</sub> = 19362,78 kWh
17.012	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q <sub>gn</sub> = 17012,03 kWh
2.351	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - η <sub>h,gn</sub> ) Q <sub>gn</sub> = 2350,75 kWh
88	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η <sub>h,gn</sub> = 87,8594396052633 %
58.054	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q <sub>h,nd</sub> = 58053,54 kWh
606	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>h,ve</sub> = 605,86 kWh
57.448	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>h,tr</sub> = 57447,68 kWh
41.042	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>h</sub> = 41041,51 kWh
269	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w</sub> = 268,8 kWh
41.310	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>h</sub> +Q <sub>w</sub> = 41310,31 kWh
74	74	% Rendimento di utilizzazione Risc. η <sub>u,h</sub> = 73,6105 %
89	89	% Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>u,w</sub> = 89,2994 %
55.755	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>h,gn,out</sub> = 55.755 kWh
301	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w,gn,out</sub> = 301 kWh
56.056	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>h,gn,out</sub> +Q <sub>w,gn,out</sub> = 56.056 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q <sub>sol,h,in</sub> = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q <sub>sol,w,in</sub> = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>sol,in</sub> = 0 kWh
97	97	% Rendimento del generatore di calore η <sub>gn,caldaia</sub> = 97,3425 %
30	30	% Rendimento del generatore di calore η <sub>gn,caldaia</sub> = 30,0002 %
57.277	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>h,gn,caldaia,in</sub> = 57.277 kWh
1.003	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w,gn,caldaia,in</sub> = 1.003 kWh
58.280	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gn,caldaia,in</sub> = 58.280 kWh
-	2.224	kWh Perdite di Generazione 2.224 kWh
14.713	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 14.713 kWh
32	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 32 kWh
14.746	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 14.746 kWh
74	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η <sub>u</sub> = 73,69 %
96,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione η <sub>gn</sub> = 96,18 %
97,3	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η <sub>gn,h</sub> = 97,34 %
30,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η <sub>gn,w</sub> = 30,00 %

$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$	
<b>VALIDAZIONE MODELLO</b>	
EE <sub>baseline</sub>	10.539
EE <sub>teorico</sub>	10.886
<b>VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO</b>	<b>Ok</b>
	3% ≤ 5%
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$	
Q <sub>baseline</sub>	56.539
Q <sub>teorico</sub>	58.280
<b>VALIDAZIONE MODELLO TERMICO</b>	<b>Ok</b>
	3,0% ≤ 5%

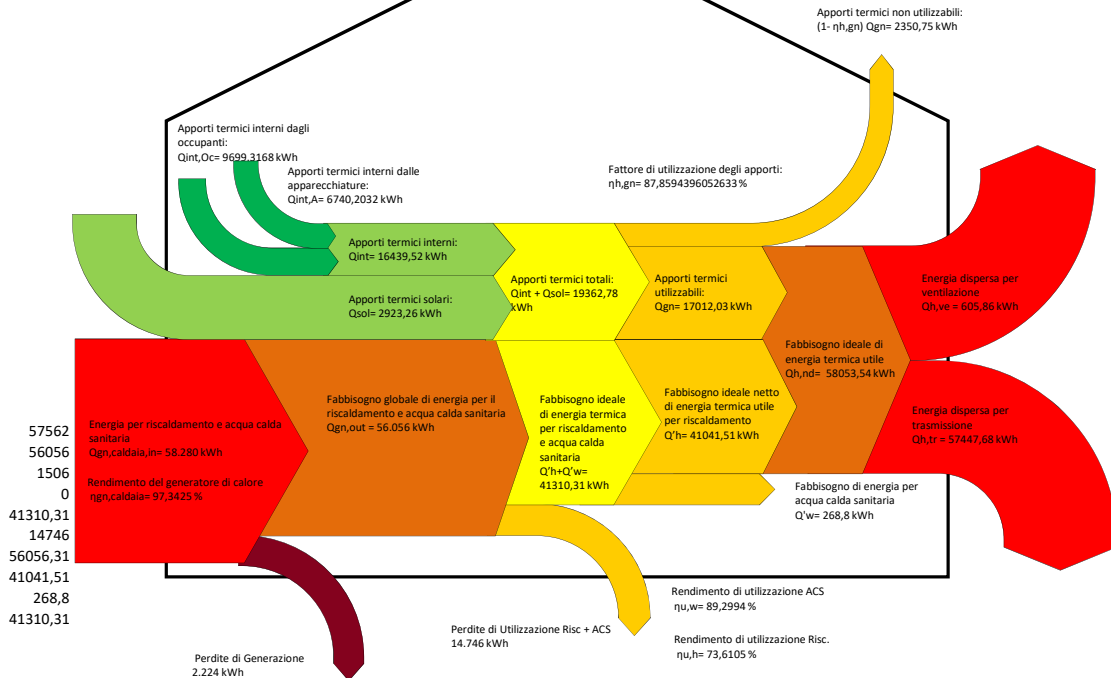


Figura 6.1 – Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico dell'edificio allo stato attuale

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 accessibile 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	Rif. Norma UNI TS 11300  (* ) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS	Fabbisogno elettrico Teorico kWh	Fabbisogno elettrico* kWh	Cons Specifico Energia elettrica kWh/m <sub>2</sub>	Fabbisogno Termico* kWh	Cons Specifico Energia termica kWh/m <sub>2</sub>
Acqua calda sanitaria	$E_{W, aux, gn}$	3.166	3.066	8,2	994	2,7
Riscaldamento	$E_{H,aux, gn}$	90	87	0,2	55.545	148,9
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	2.927	2.834	7,6	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	$E_{H, aux, d} + E_{W, aux, d}$	163	158	0,4	n/a	n/a
	$E_{ve,el} + E_{aux,e}$	-	-	-	n/a	n/a
	$Q_{c,aux}$	-	-	-	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	$E_T + E_{altro}^{(*)}$	4.539	4.395	11,8	n/a	n/a
	$E_{trasf}^{(*)}$	-	-	-	n/a	n/a
			-	-	-	-
<b>TOTALE</b>	$E_{del,el}$	<b>10.886</b>	<b>10.539</b>	<b>28,3</b>	<b>56.539</b>	<b>151,6</b>
	$E_{exp,ren}$		-	-	-	-
Consumo di Baseline			10.539	28,3	56.539	151,6
				-	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
- 100,90	- 9,35
- 2,87	- 1.732,10
- 93,28	
- 5,19	
-	
-	
- 144,66	
-	
-	
- 347	- 1.741

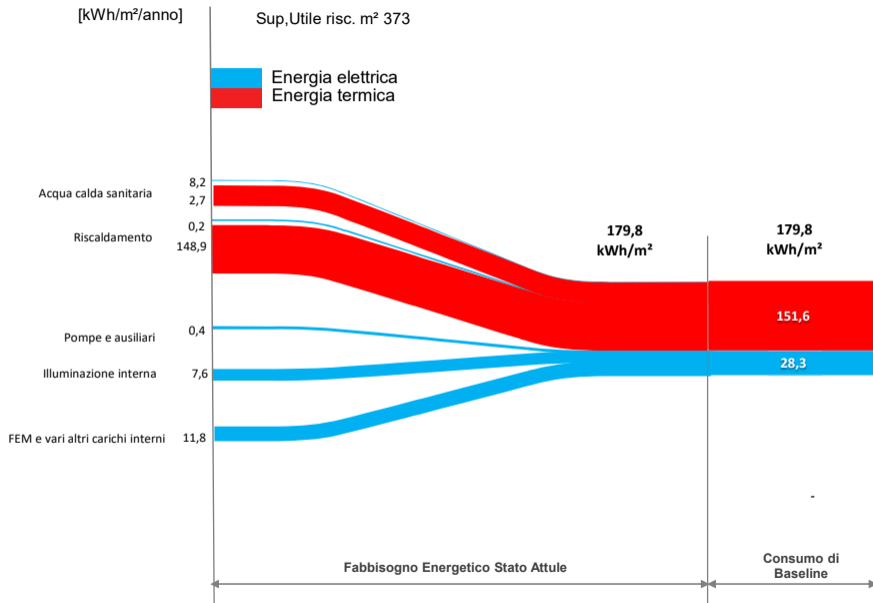
**Validazione consumo baseline**

<b>Qbaseline</b>	Ok
<b>EEbaseline</b>	Ok

 179,8 kWh/m<sup>2</sup>

 179,8 kWh/m<sup>2</sup>

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



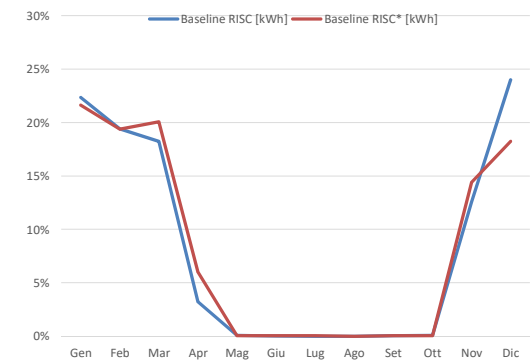
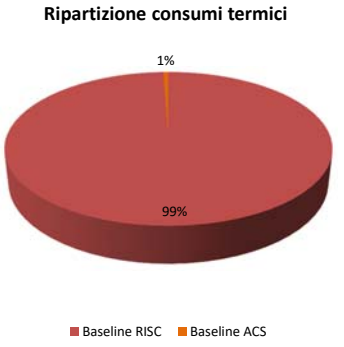
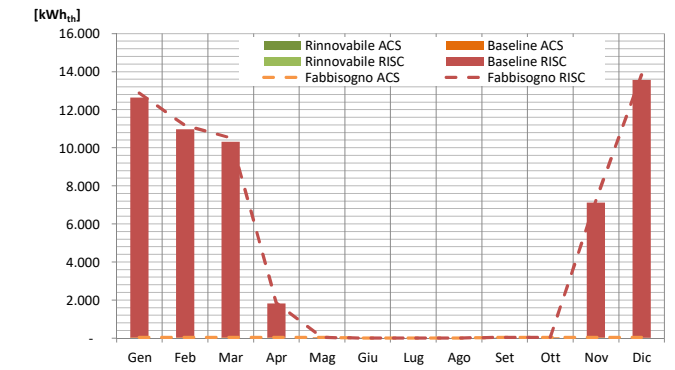
Legenda	Output	NB:
	Input	

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	56.539
Baseline RISC	[kWh]	99%	56.211
Baseline ACS	[kWh]	1%	328

Mese	Profilo Rinnovabile RISC [kWh]	Rinnovabile RISC [kWh]	Profilo Rinnovabile ACS [kWh]	Rinnovabile ACS [kWh]	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in [kWh]	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in [kWh]	TOTALE Qgn,caldaia,in [kWh]	Fabbisogno RISC [kWh]	Fabbisogno ACS [kWh]	TOTALE Fabbisogno Termico [kWh]	Profilo Cons RISC Normalizzato [%]	Profilo Cons ACS Normalizzato [%]	Profilo Fabb. Normalizzato Modello [%]	Baseline RISC [kWh]	Baseline ACS [kWh]	Baseline TOT [kWh]
Gen	0%		0%		12837	37	12.874	12.837	37	12.874	22%	11%	22%	12.598	36	12.634
Feb	0%		0%		11138	37	11.174	11.138	37	11.174	19%	11%	19%	10.930	36	10.966
Mar	0%		0%		10473	38	10.511	10.473	38	10.511	18%	11%	18%	10.278	38	10.315
Apr	0%		0%		1816	37	1.852	1.816	37	1.852	3%	11%	3%	1.782	36	1.818
Mag	0%		0%		0	38	38	-	38	38	0%	11%	0%	-	38	38
Giu	0%		0%		0	9	9	-	9	9	0%	3%	0%	-	9	9
Lug	0%		0%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Ago	0%		0%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Set	0%		0%		0	37	37	-	37	37	0%	11%	0%	-	36	36
Ott	0%		0%		0	38	38	-	38	38	0%	11%	0%	-	38	38
Nov	0%		0%		7216	37	7.253	7.216	37	7.253	13%	11%	13%	7.082	36	7.118
Dic	0%		0%		13798	27	13.825	13.798	27	13.825	24%	8%	24%	13.541	27	13.568
TOTALE	0%		0%		57.277	334	57.611	57.277	334	57.611	100%	100%	100%	56.211	328	56.539
Validazione					Ok	Non Validato	Non Validato							1,9%	1,9%	1,9%

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC Normalizzato GGrif [%]	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi [%]	Profilo Normalizzato GGrif [%]	Baseline RISC* [kWh]	Baseline ACS* [kWh]	Baseline TOT* [kWh]
21	202	22%	10%	22%	12.202	31	12.233
19	181	19%	9%	19%	10.925	28	10.953
21	187	20%	10%	20%	11.312	31	11.343
20	56	6%	9%	6%	3.374	30	3.403
21	0	0%	10%	0%	-	31	31
20	0	0%	9%	0%	-	30	30
20	0	0%	9%	0%	-	30	30
0	0	0%	0%	0%	-	-	-
20	0	0%	9%	0%	-	30	30
21	0	0%	10%	0%	-	31	31
20	134	14%	9%	14%	8.110	30	8.140
17	170	18%	8%	18%	10.289	25	10.314
220	929	100%	100%	100%	56.211	328	56.539

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

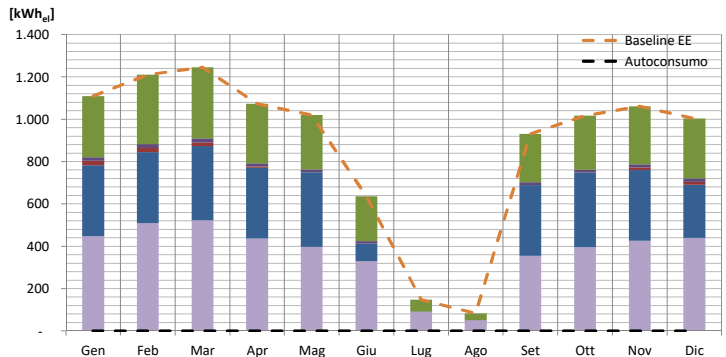


Legenda  
Output  
Input

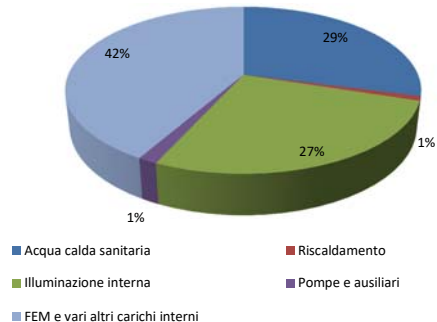
NB:

Mese	RISC [kWh]	Profilo Normalizzato RISC [%]	RISC* [kWh]	ACS [kWh]	Profilo Normalizzato ACS [%]	ACS* [kWh]	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA [kWh]	Profilo Normalizzato CLIMATIZZAZIONI [%]	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA* [kWh]	ILLUMINAZIONE [kWh]	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE [%]	ILLUMINAZIONE* [kWh]	Pompe & Aux [kWh]	Profilo Normalizzato Pompe & Aux [%]	Pompe & Aux* [kWh]	FEM [kWh]	Profilo Normalizzato FEM [%]	FEM** Altro [kWh]	VMC [kWh]	Profilo Normalizzato VMC [%]	VMC* [kWh]	TRASFORMAZIONE [kWh]	Profilo Normalizzato TRASFORMAZIONI [%]	TRASFORMAZIONE* [kWh]	TOTALE FABBISOGNO* [kWh]	Profilo Normalizzato Rinnovabile [kWh]	Autoconsumo [kWh]	Baseline EE [kWh]
Gen	22	25%	21	346	11%	335	-	0%	-	298	10%	289	17	10%	16	463	10%	448	-	0%	-	-	0%	-	1.109	0%	-	1.109
Feb	20	22%	19	346	11%	335	-	0%	-	339	12%	328	19	12%	18	526	12%	509	-	0%	-	-	0%	-	1.210	0%	-	1.210
Mar	17	19%	16	363	11%	352	-	0%	-	348	12%	337	19	12%	19	539	12%	522	-	0%	-	-	0%	-	1.246	0%	-	1.246
Apr	5	6%	5	346	11%	335	-	0%	-	290	10%	281	16	10%	16	450	10%	436	-	0%	-	-	0%	-	1.073	0%	-	1.073
Mag	-	0%	-	363	11%	352	-	0%	-	265	9%	256	15	9%	14	411	9%	398	-	0%	-	-	0%	-	1.020	0%	-	1.020
Giu	-	0%	-	87	3%	84	-	0%	-	219	7%	212	12	7%	12	340	7%	329	-	0%	-	-	0%	-	636	0%	-	636
Lug	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	59	2%	57	3	2%	3	91	2%	88	-	0%	-	-	0%	-	149	0%	-	149
Ago	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	33	1%	32	2	1%	2	51	1%	49	-	0%	-	-	0%	-	83	0%	-	83
Set	-	0%	-	346	11%	335	-	0%	-	236	8%	228	13	8%	13	366	8%	354	-	0%	-	-	0%	-	931	0%	-	931
Ott	-	0%	-	363	11%	352	-	0%	-	264	9%	255	15	9%	14	409	9%	396	-	0%	-	-	0%	-	1.017	0%	-	1.017
Nov	11	13%	11	346	11%	335	-	0%	-	283	10%	274	16	10%	15	440	10%	426	-	0%	-	-	0%	-	1.061	0%	-	1.061
Dic	15	16%	14	260	8%	251	-	0%	-	293	10%	283	16	10%	16	454	10%	439	-	0%	-	-	0%	-	1.004	0%	-	1.004
TOTALE	90	100%	87	3.166	100%	3.066	-	0%	-	2.927	100%	2.834	163	100%	158	4.539	100%	4.395	-	0%	-	-	0%	-	10.539	0%	-	10.539
Validazione	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok		Ok		Ok

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



### Ripartizione consumi elettrici









### Legenda

Output

Input

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

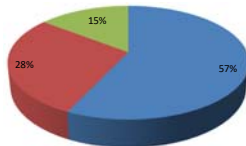
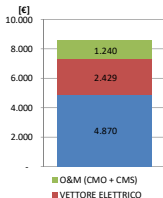
CONTRATTO ALTRO		VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			O&M (C <sub>MIO</sub> + C <sub>MIS</sub> )		TOTALE	
Tipo	Valore	Q <sub>baseline</sub>	C <sub>UQ</sub>	C <sub>Q</sub>	EE <sub>baseline</sub>	C <sub>UEE</sub>	C <sub>EE</sub>	C <sub>M</sub>	C <sub>MIO</sub>	C <sub>MIS</sub>	CQ+CEE+CM
[ - ]	[ € ]	[ kWh ]	[ €/kWh ]	[ € ]	[ kWh ]	[ €/kWh ]	[ € ]	[ € ]	[ € ]	[ € ]	[ € ]
Altro	1.240	56.539	0,086	4.870	10.539	0,231	2.429	1.240	1.116	124	8.539

Servizio A  
Altro

5983  
1016,1

7.299

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



## EEM1: chiusure verticali trasparenti: sostituzione dei serramenti e installazione di valvole termostatiche

## Legenda

Output

Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – chiusure verticali trasparenti: sostituzione dei serramenti e installazione di valvole termostatiche

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM1 Trasmissanza	[W/m²K]	4,8	1,5	<b>68,8%</b>
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	58.280	42.416	<b>27,2%</b>
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	10.886	10.886	<b>0,0%</b>
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	56.539	41.148	<b>27,2%</b>
EE <sub>baseline</sub>	[kWh]	10.539	10.539	<b>0,0%</b>
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	11.421	8.312	<b>27,2%</b>
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.922	4.922	<b>0,0%</b>
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>16.343</b>	<b>13.234</b>	<b>19,0%</b>
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	4.870	3.544	<b>27,2%</b>
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	2.429	2.429	<b>0,0%</b>
<b>Fornitura Energia, C<sub>E</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>7.299</b>	<b>5.974</b>	<b>18,2%</b>
C <sub>MO</sub>	[€]	1.116	1.116	<b>0,0%</b>
C <sub>MS</sub>	[€]	124	124	<b>0,0%</b>
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	<b>1.240</b>	<b>1.240</b>	<b>0,0%</b>
<b>OPEX</b>	<b>[€]</b>	<b>8.539</b>	<b>7.213</b>	<b>15,5%</b>
Classe energetica	[-]	E	E	stessa classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>u</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,086
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,231

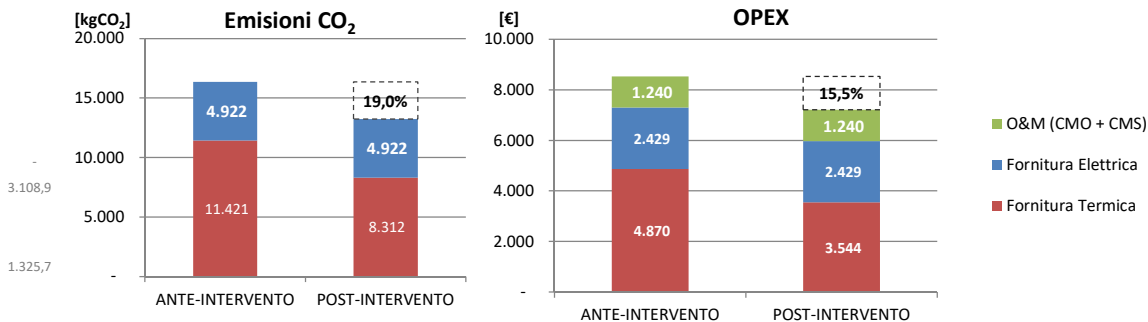
Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline

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

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

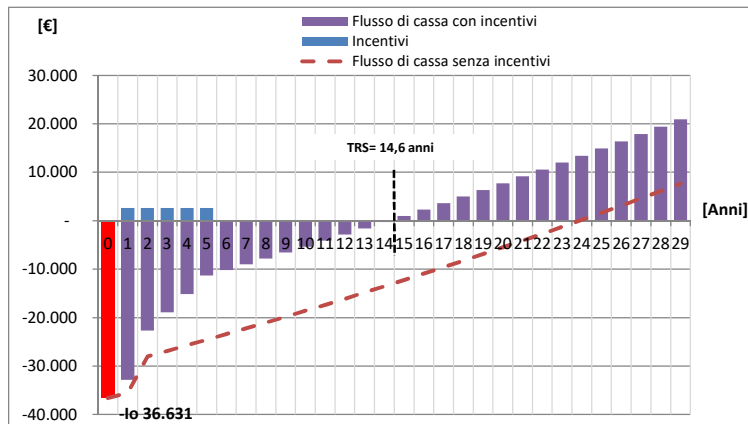
INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	13.257	[€]
Durata incentivo	5	[Anni]
Incentivo annuo	2.651	[€/anno]

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% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

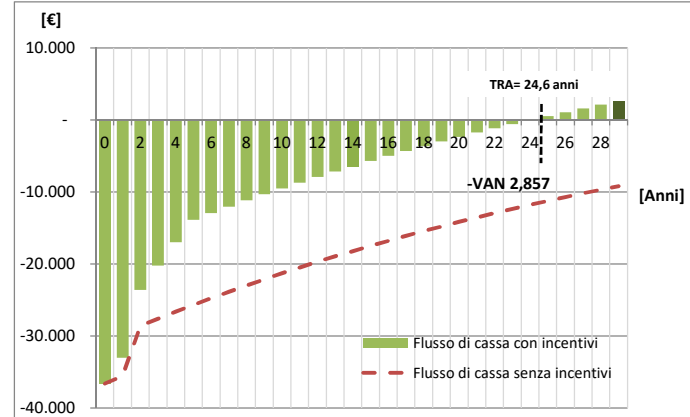
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE	
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€	35.564
Oneri Finanziari %I <sub>0</sub>	OF	[%]	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	anni	3
Vita utile	n	anni	30
Incentivo annuo	B	€/anno	2.651
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	anni	5
Tasso di attualizzazione	i	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	23,9	14,6
Tempo di rientro attualizzato	TRA	40,1	24,6
Valore attuale netto	VAN	- 9.217	2.587
Tasso interno di rendimento	TIR	1,4%	4,9%
Indice di profitto	IP	-0,26	0,07



TRS= 14,6 anni

TRA= 24,6 anni



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi		FCFO	1.533,4		913,8		2.508,7		1.486,5	
					240.435	202.540	13.257	37.895		7.677	24	VAN	30	FCFO	15	VAN	25	
											-	9.217		20.934		2.587		
	CAPEX			COSTI		RICA VI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi					
Anno	lo	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA		
0	0	35.564	-	1.067	-	-	-	1,000	36.631	-	36.631	-	36.631	-	36.631	-	36.631	
1	1				7.076	5.976	2.651	1,100	1.100	-	35.532	1.057	35.574	3.751	-	32.880	3.607	33.025
2	2			6.413	7.154	6.041	2.651	1,113	0,925	-	28.006	6.958	28.616	10.178	-	22.703	9.410	23.615
3	3				7.233	6.107	2.651	1,126	0,889	-	26.879	1.001	27.614	3.778	-	18.925	3.358	20.256
4	4				7.313	6.173	2.651	1,140	0,855	-	25.739	974	26.640	3.791	-	15.134	3.241	17.016
5	5				7.394	6.240	2.651	1,154	0,822	-	24.586	948	25.692	3.805	-	11.329	3.127	13.888
6	6				7.475	6.308	-	1,167	0,790	-	23.418	923	24.769	1.167	-	10.161	923	12.966
7	7				7.558	6.376	-	1,182	0,760	-	22.237	898	23.871	1.182	-	8.980	898	12.068
8	8				7.641	6.446	-	1,196	0,731	-	21.041	874	22.998	1.196	-	7.784	874	11.194
9	9				7.726	6.516	-	1,210	0,703	-	19.831	850	22.147	1.210	-	6.574	850	10.344
10	10				7.811	6.587	-	1,225	0,676	-	18.606	827	21.320	1.225	-	5.349	827	9.516
11	11				7.898	6.658	-	1,239	0,650	-	17.367	805	20.515	1.239	-	4.110	805	8.711
12	12				7.985	6.731	-	1,254	0,625	-	16.112	783	19.731	1.254	-	2.855	783	7.928
13	13				8.074	6.804	-	1,269	0,601	-	14.843	762	18.969	1.269	-	1.586	762	7.165
14	14				8.163	6.879	-	1,285	0,577	-	13.558	742	18.227	1.285	-	301	742	6.423
15	15				8.254	6.954	-	1,300	0,555	-	12.258	722	17.505	1.300	-	999	722	5.702
16	16				8.346	7.030	-	1,316	0,534	-	10.942	703	16.803	1.316	-	2.315	703	4.999
17	17				8.438	7.107	-	1,332	0,513	-	9.610	684	16.119	1.332	-	3.647	684	4.315
18	18				8.532	7.184	-	1,348	0,494	-	8.263	665	15.454	1.348	-	4.994	665	3.650
19	19				8.627	7.263	-	1,364	0,475	-	6.899	647	14.806	1.364	-	6.358	647	3.003
20	20				8.723	7.343	-	1,380	0,456	-	5.518	630	14.176	1.380	-	7.739	630	2.373
21	21				8.820	7.423	-	1,397	0,439	-	4.121	613	13.563	1.397	-	9.136	613	1.760
22	22				8.918	7.504	-	1,414	0,422	-	2.708	597	12.967	1.414	-	10.549	597	1.163
23	23				9.018	7.587	-	1,431	0,406	-	1.277	581	12.386	1.431	-	11.980	581	583
24	24				9.118	7.670	-	1,448	0,390	-	1.448	171	11.821	1.448	-	13.428	565	18
25	25				9.220	7.754	-	1,465	0,375	-	1.637	550	11.272	1.465	-	14.894	550	532
26	26				9.323	7.840	-	1,483	0,361	-	3.120	535	10.737	1.483	-	16.377	535	1.067
27	27				9.427	7.926	-	1,501	0,347	-	4.620	521	10.216	1.501	-	17.877	521	1.587
28	28				9.532	8.013	-	1,519	0,333	-	6.139	507	9.710	1.519	-	19.396	507	2.094
29	29				9.638	8.101	-	1,537	0,321	-	7.677	493	9.217	1.537	-	20.934	493	2.587

## EEM2: chiusure verticali opache: isolamento dall'esterno a cappotto

## Legenda

Output

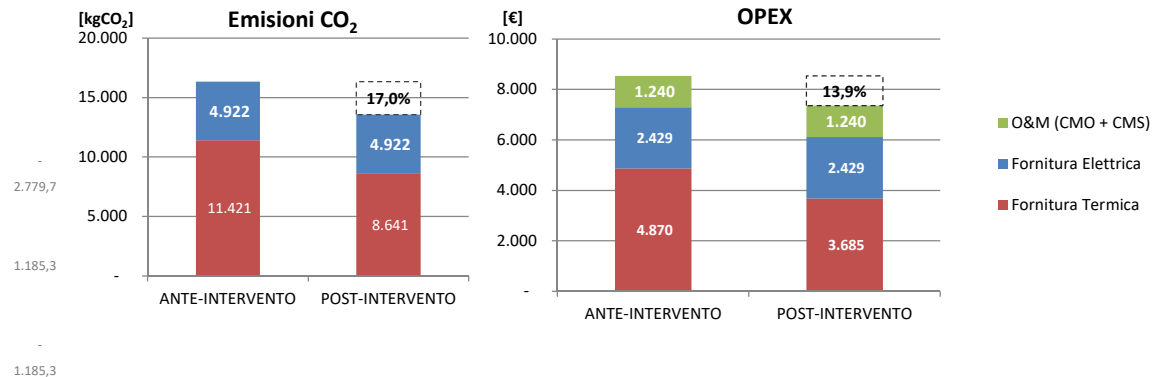
Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – chiusure verticali opache: isolamento dall'esterno a cappotto

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM2 Trasmittanza	[W/m²K]	1,2	0,24	<b>80,0%</b>
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	58.280	44.096	<b>24,3%</b>
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	10.886	10.886	<b>0,0%</b>
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	56.539	42.778	<b>24,3%</b>
EE <sub>baseline</sub>	[kWh]	10.539	10.539	<b>0,0%</b>
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	11.421	8.641	<b>24,3%</b>
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.922	4.922	<b>0,0%</b>
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>16.343</b>	<b>13.563</b>	<b>17,0%</b>
Fornitura Termica, C <sub>t</sub>	[€]	4.870	3.685	<b>24,3%</b>
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	2.429	2.429	<b>0,0%</b>
<b>Fornitura Energia, C<sub>E</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>7.299</b>	<b>6.114</b>	<b>16,2%</b>
C <sub>MO</sub>	[€]	1.116	1.116	<b>0,0%</b>
C <sub>MS</sub>	[€]	124	124	<b>0,0%</b>
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	<b>1.240</b>	<b>1.240</b>	<b>0,0%</b>
OPEX	[€]	<b>8.539</b>	<b>7.354</b>	<b>13,9%</b>
Classe energetica	[-]	E	E	stessa classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,086
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,231

Figura 8.2 – EEM2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla baseline



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	13.601 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	2.720 [€/anno]

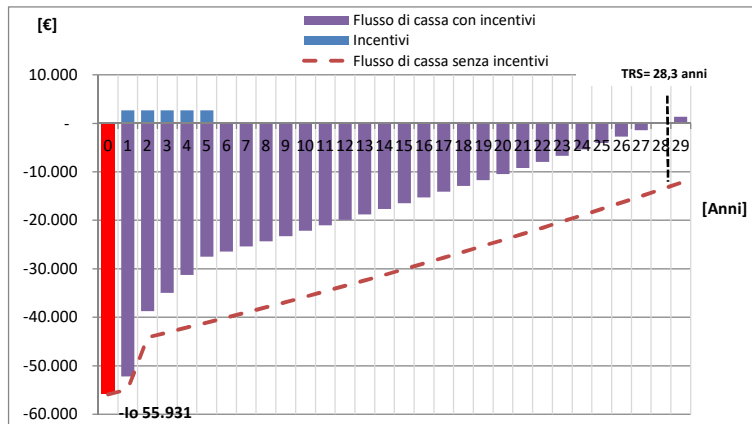
PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f <sub>ve</sub>	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f <sub>m</sub>	0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5%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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM2

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€ 54.302
Oneri Finanziari %I <sub>0</sub>	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 2.720
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	38,4	28,3
Tempo di rientro attualizzato	TRA	59,4	41,6
Valore attuale netto	VAN	- 27.668	- 15.558
Tasso interno di rendimento	TIR	-1,8%	0,2%
Indice di profitto	IP	-0,51	-0,29

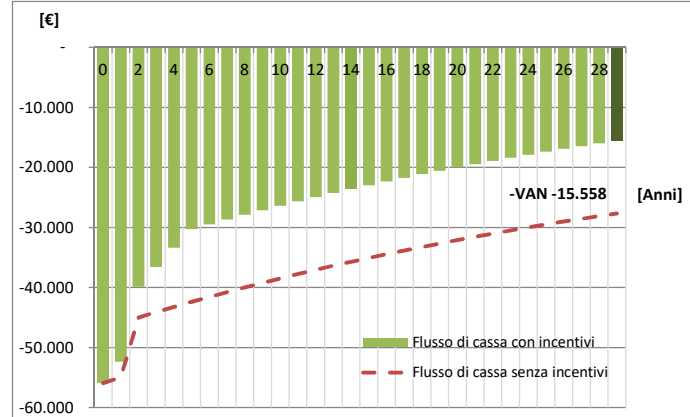
Figura 9.1 – EEM2: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 28,3 anni

TRA= 41,6 anni

Figura 9.2 – EEM2: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi		FCFO	1.455,8		942,1		1.975,0		1.345,8				
					240.435	206.553	13.601	33.882		- 12.257	30	VAN	30	FCFO	29	VAN	30				
												- 27.668		1.344		- 15.558					
	CAPEX			COSTI		RICA VI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi								
Anno	lo	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA					
0	0	54.302	- 1.629	-				1,000	55.931	-	55.931	-	55.931	-	55.931	-	55.931				
1	1				7.076	6.093	2.720	983	0,962	983	-	54.948	945	-	54.986	3.703	-	52.228	3.561	-	52.370
2	2			9.792	7.154	6.159	2.720	995	0,925	10.787	-	44.161	9.973	-	45.012	13.508	-	38.720	12.488	-	39.882
3	3				7.233	6.226	2.720	1.007	0,889	1.007	-	43.154	895	-	44.117	3.727	-	34.993	3.314	-	36.568
4	4				7.313	6.294	2.720	1.019	0,855	1.019	-	42.135	871	-	43.246	3.739	-	31.254	3.196	-	33.372
5	5				7.394	6.362	2.720	1.031	0,822	1.031	-	41.103	848	-	42.398	3.752	-	27.502	3.084	-	30.288
6	6				7.475	6.431	-	1.044	0,790	1.044	-	40.059	825	-	41.573	1.044	-	26.458	825	-	29.463
7	7				7.558	6.501	-	1.056	0,760	1.056	-	39.003	803	-	40.771	1.056	-	25.402	803	-	28.660
8	8				7.641	6.572	-	1.069	0,731	1.069	-	37.934	781	-	39.989	1.069	-	24.333	781	-	27.879
9	9				7.726	6.644	-	1.082	0,703	1.082	-	36.852	760	-	39.229	1.082	-	23.251	760	-	27.119
10	10				7.811	6.716	-	1.095	0,676	1.095	-	35.757	740	-	38.489	1.095	-	22.156	740	-	26.379
11	11				7.898	6.790	-	1.108	0,650	1.108	-	34.649	720	-	37.770	1.108	-	21.047	720	-	25.659
12	12				7.985	6.864	-	1.122	0,625	1.122	-	33.527	701	-	37.069	1.122	-	19.926	701	-	24.959
13	13				8.074	6.939	-	1.135	0,601	1.135	-	32.392	682	-	36.387	1.135	-	18.791	682	-	24.277
14	14				8.163	7.015	-	1.149	0,577	1.149	-	31.243	663	-	35.724	1.149	-	17.642	663	-	23.614
15	15				8.254	7.091	-	1.163	0,555	1.163	-	30.081	646	-	35.079	1.163	-	16.480	646	-	22.968
16	16				8.346	7.169	-	1.177	0,534	1.177	-	28.904	628	-	34.450	1.177	-	15.303	628	-	22.340
17	17				8.438	7.248	-	1.191	0,513	1.191	-	27.714	611	-	33.839	1.191	-	14.113	611	-	21.729
18	18				8.532	7.327	-	1.205	0,494	1.205	-	26.509	595	-	33.244	1.205	-	12.908	595	-	21.134
19	19				8.627	7.407	-	1.219	0,475	1.219	-	25.289	579	-	32.665	1.219	-	11.688	579	-	20.555
20	20				8.723	7.489	-	1.234	0,456	1.234	-	24.055	563	-	32.102	1.234	-	10.454	563	-	19.992
21	21				8.820	7.571	-	1.249	0,439	1.249	-	22.806	548	-	31.554	1.249	-	9.205	548	-	19.444
22	22				8.918	7.654	-	1.264	0,422	1.264	-	21.542	533	-	31.021	1.264	-	7.941	533	-	18.911
23	23				9.018	7.738	-	1.279	0,406	1.279	-	20.263	519	-	30.502	1.279	-	6.662	519	-	18.392
24	24				9.118	7.823	-	1.295	0,390	1.295	-	18.968	505	-	29.997	1.295	-	5.367	505	-	17.887
25	25				9.220	7.910	-	1.310	0,375	1.310	-	17.658	491	-	29.505	1.310	-	4.057	491	-	17.395
26	26				9.323	7.997	-	1.326	0,361	1.326	-	16.332	478	-	29.027	1.326	-	2.731	478	-	16.917
27	27				9.427	8.085	-	1.342	0,347	1.342	-	14.990	465	-	28.561	1.342	-	1.389	465	-	16.451
28	28				9.532	8.174	-	1.358	0,333	1.358	-	13.632	453	-	28.109	1.358	-	31	453	-	15.999
29	29				9.638	8.264	-	1.374	0,321	1.374	-	12.257	441	-	27.668	1.374	-	1.344	441	-	15.558

## EEM3: copertura piana: isolamento dall'esterno

## Legenda

Output

Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – copertura piana: isolamento dall'esterno

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM3 Trasmittanza	[W/m²K]	1,5	0,22	85,3%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	58.280	39.278	32,6%
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	10.886	10.886	0,0%
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	56.539	38.104	32,6%
EE <sub>baseline</sub>	[kWh]	10.539	10.539	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	11.421	7.697	32,6%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.922	4.922	0,0%
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>16.343</b>	<b>12.619</b>	<b>22,8%</b>
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	4.870	3.282	32,6%
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	2.429	2.429	0,0%
<b>Fornitura Energia, C<sub>E</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>7.299</b>	<b>5.711</b>	<b>21,8%</b>
C <sub>MO</sub>	[€]	1.116	1.116	0,0%
C <sub>MS</sub>	[€]	124	124	0,0%
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	1.240	1.240	0,0%
<b>OPEX</b>	<b>[€]</b>	<b>8.539</b>	<b>6.951</b>	<b>18,6%</b>
Classe energetica	[-]	E	E	stessa classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>u</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,086
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,231

Figura 8.2 – EEM3: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla baseline

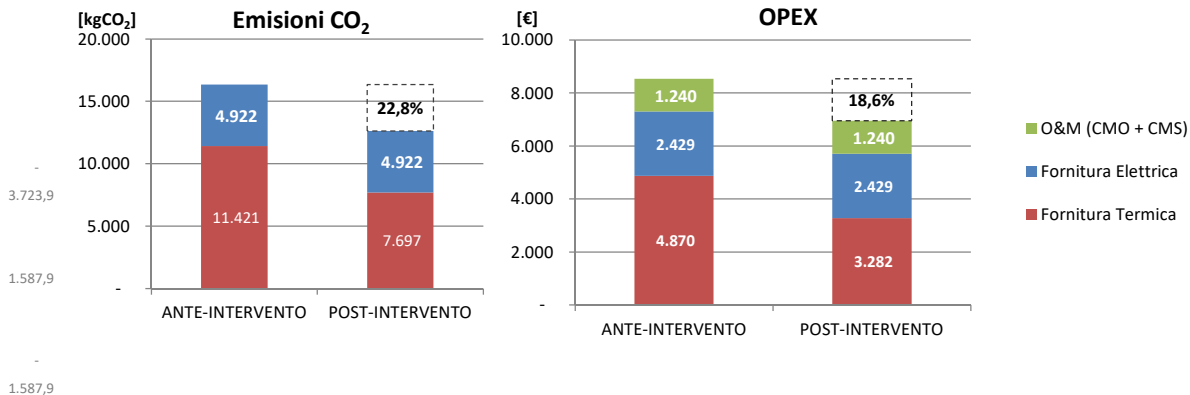




Figura 9.1 – EEM3: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	8.941 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	1.788 [€/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% [%]

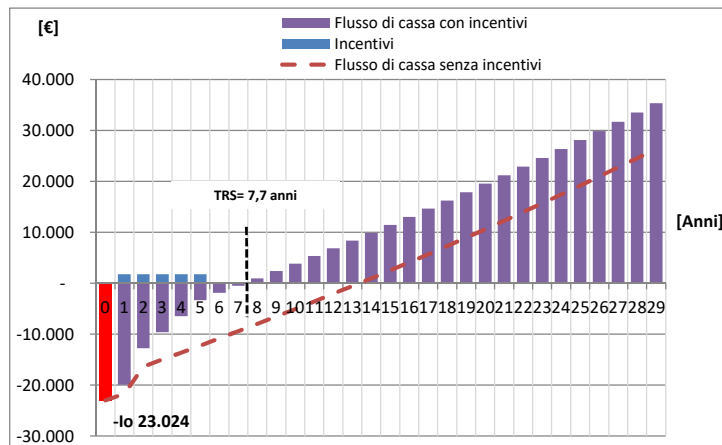
Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM3

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€ 22.353
Oneri Finanziari %I <sub>0</sub>	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 1.788
Durata incentivo	n <sub>b</sub>	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

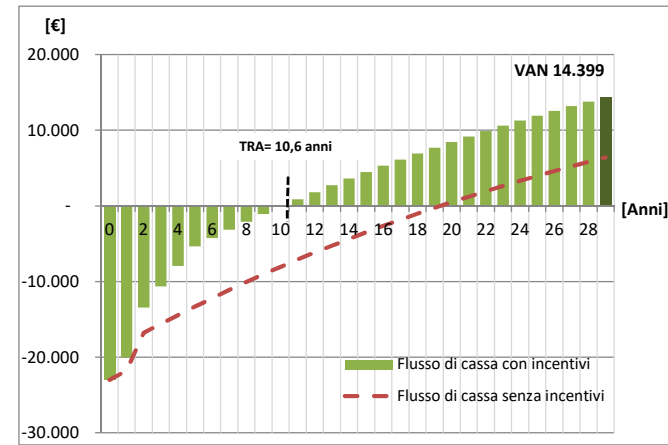
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	13,4	7,7
Tempo di rientro attualizzato	TRA	19,6	10,6
Valore attuale netto	VAN	6.438	14.399
Tasso interno di rendimento	TIR	6,4%	10,5%
Indice di profitto	IP	0,29	0,64

Figura 9.2 – EEM3: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



TRS= 7,7 anni

TRA= 10,6 anni



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17			
						OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi			FCFO	1.713,3		1.176,1		2.995,6		2.171,8		
						240.435	195.044	8.941	45.391			26.398	14	VAN	20	FCFO	8	VAN	11		
														6.438	35.339		14.399				
Anno	CAPEX			COSTI		RICAVI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi								
	lo	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA					
0	0	22.353	-	671	-	-	-	1,000	-	23.024	-	23.024	-	23.024	-	23.024	-	23.024			
1	1	-	-	-	7.076	5.759	1.788	1.317	0,962	1.317	-	21.707	1.267	-	21.757	3.105	-	19.919	2.986	-	20.038
2	2	-	-	4.031	7.154	5.821	1.788	1.333	0,925	5.364	-	16.343	4.959	-	16.798	7.152	-	12.766	6.613	-	13.425
3	3	-	-	-	7.233	5.884	1.788	1.349	0,889	1.349	-	14.994	1.199	-	15.599	3.137	-	9.629	2.789	-	10.636
4	4	-	-	-	7.313	5.947	1.788	1.365	0,855	1.365	-	13.628	1.167	-	14.432	3.154	-	6.475	2.696	-	7.940
5	5	-	-	-	7.394	6.012	1.788	1.382	0,822	1.382	-	12.246	1.136	-	13.296	3.170	-	3.305	2.606	-	5.335
6	6	-	-	-	7.475	6.077	-	1.398	0,790	1.398	-	10.848	1.105	-	12.191	1.398	-	1.907	1.105	-	4.230
7	7	-	-	-	7.558	6.143	-	1.415	0,760	1.415	-	9.433	1.075	-	11.115	1.415	-	491	1.075	-	3.154
8	8	-	-	-	7.641	6.209	-	1.432	0,731	1.432	-	8.001	1.047	-	10.069	1.432	-	941	1.047	-	2.108
9	9	-	-	-	7.726	6.276	-	1.450	0,703	1.450	-	6.551	1.018	-	9.050	1.450	-	2.390	1.018	-	1.089
10	10	-	-	-	7.811	6.344	-	1.467	0,676	1.467	-	5.084	991	-	8.059	1.467	-	3.857	991	-	98
11	11	-	-	-	7.898	6.413	-	1.485	0,650	1.485	-	3.599	964	-	7.095	1.485	-	5.342	964	-	866
12	12	-	-	-	7.985	6.483	-	1.502	0,625	1.502	-	2.097	938	-	6.156	1.502	-	6.844	938	-	1.805
13	13	-	-	-	8.074	6.553	-	1.521	0,601	1.521	-	576	913	-	5.243	1.521	-	8.365	913	-	2.718
14	14	-	-	-	8.163	6.625	-	1.539	0,577	1.539	-	962	889	-	4.355	1.539	-	9.904	889	-	3.607
15	15	-	-	-	8.254	6.697	-	1.557	0,555	1.557	-	2.520	865	-	3.490	1.557	-	11.461	865	-	4.471
16	16	-	-	-	8.346	6.770	-	1.576	0,534	1.576	-	4.096	842	-	2.648	1.576	-	13.037	842	-	5.313
17	17	-	-	-	8.438	6.843	-	1.595	0,513	1.595	-	5.691	819	-	1.829	1.595	-	14.632	819	-	6.132
18	18	-	-	-	8.532	6.918	-	1.614	0,494	1.614	-	7.305	797	-	1.033	1.614	-	16.247	797	-	6.929
19	19	-	-	-	8.627	6.993	-	1.634	0,475	1.634	-	8.939	775	-	257	1.634	-	17.880	775	-	7.704
20	20	-	-	-	8.723	7.070	-	1.653	0,456	1.653	-	10.592	755	-	497	1.653	-	19.534	755	-	8.459
21	21	-	-	-	8.820	7.147	-	1.673	0,439	1.673	-	12.266	734	-	1.232	1.673	-	21.207	734	-	9.193
22	22	-	-	-	8.918	7.225	-	1.693	0,422	1.693	-	13.959	715	-	1.946	1.693	-	22.901	715	-	9.907
23	23	-	-	-	9.018	7.304	-	1.714	0,406	1.714	-	15.673	695	-	2.642	1.714	-	24.614	695	-	10.603
24	24	-	-	-	9.118	7.384	-	1.734	0,390	1.734	-	17.407	677	-	3.318	1.734	-	26.349	677	-	11.279
25	25	-	-	-	9.220	7.464	-	1.755	0,375	1.755	-	19.163	658	-	3.977	1.755	-	28.104	658	-	11.938
26	26	-	-	-	9.323	7.546	-	1.776	0,361	1.776	-	20.939	641	-	4.617	1.776	-	29.881	641	-	12.579
27	27	-	-	-	9.427	7.629	-	1.798	0,347	1.798	-	22.737	624	-	5.241	1.798	-	31.678	624	-	13.202
28	28	-	-	-	9.532	7.713	-	1.819	0,333	1.819	-	24.556	607	-	5.848	1.819	-	33.498	607	-	13.809
29	29	-	-	-	9.638	7.797	-	1.841	0,321	1.841	-	26.398	590	-	6.438	1.841	-	35.339	590	-	14.399

## EEM4: installazione valvole termostatiche, installazione pompa a giri variabili, isolamento tubazioni in centrale termica

## Legenda

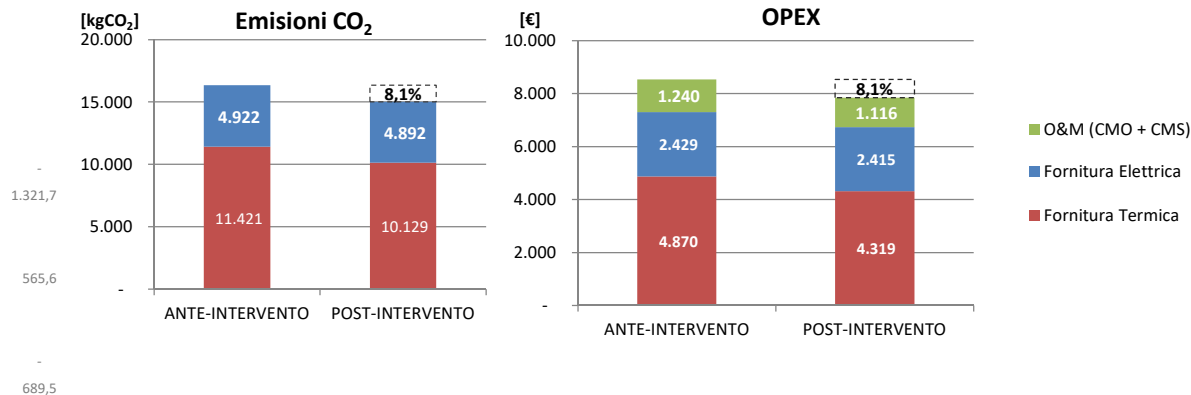
Output

Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – installazione valvole termostatiche, installazione pompa a giri variabili, isolamento tubazioni in centrale termica

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM4 [rendimento distribuzione]	[%]	86,6	93,3	-7,7%
$Q_{teorico}$	[kWh]	58.280	51.686	11,3%
$EE_{teorico}$	[kWh]	10.886	10.821	0,6%
$Q_{baseline}$	[kWh]	56.539	50.141	11,3%
$EE_{baseline}$	[kWh]	10.539	10.476	0,6%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	11.421	10.129	11,3%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.922	4.892	0,6%
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>16.343</b>	<b>15.021</b>	<b>8,1%</b>
Fornitura Termica, $C_Q$	[€]	4.870	4.319	11,3%
Fornitura Elettrica, $C_{EE}$	[€]	2.429	2.415	0,6%
<b>Fornitura Energia, <math>C_E</math></b>	<b>[€]</b>	<b>7.299</b>	<b>6.734</b>	<b>7,7%</b>
$C_{MO}$	[€]	1.116	1.004	10,0%
$C_{MS}$	[€]	124	112	10,0%
O&M ( $C_{MO} + C_{MS}$ )	[€]	1.240	1.116	10,0%
OPEX	[€]	8.539	7.849	8,1%
Classe energetica	[-]	E	E	stessa classe

Figura 8.2 – EEM4: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	$C_u$
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,086
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,231

Figura 9.1 – EEM4: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

Figura 9.2 – EEM4: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

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

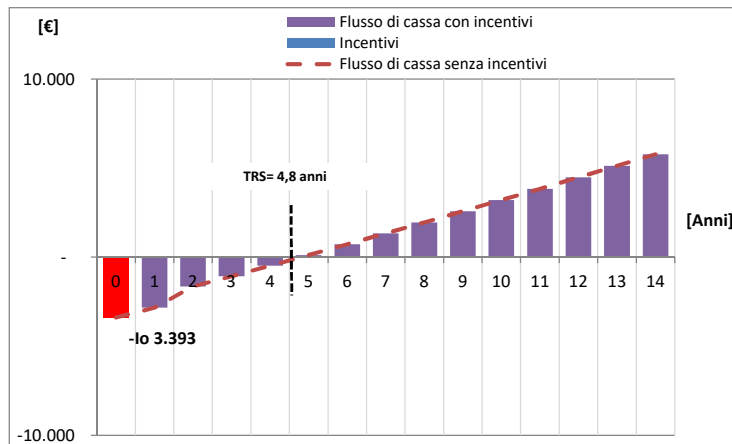
PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f <sub>ve</sub>	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f <sub>m</sub>	0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5%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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM4

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€ 3.294
Oneri Finanziari %I <sub>0</sub>	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno -
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

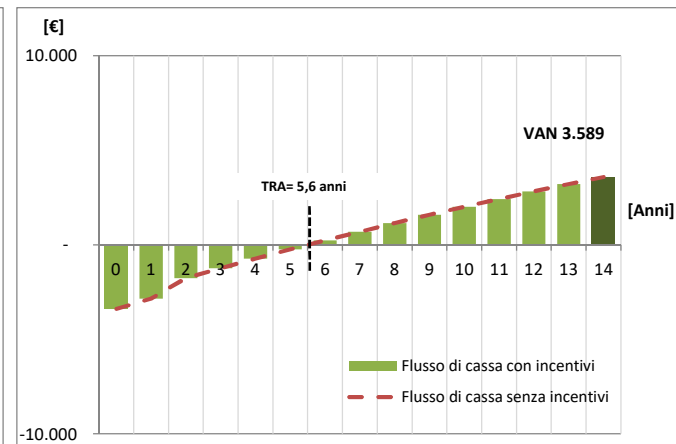
  

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	4,8	4,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	5,6	5,6
Valore attuale netto	VAN	3.589	3.589
Tasso interno di rendimento	TIR	18,2%	18,2%
Indice di profitto	IP	1,09	1,09



TRS= 4,8 anni

TRA= 5,6 anni



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi		FCFO	702,6		603,7		702,6		603,7
					106.502	97.917	-	8.585		5.786	5	VAN	6	FCFO	5	VAN	6
												3.589		5.786		3.589	
		CAPEX			COSTI		RICAIVI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
Anno	lo	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA	
0	0	3.294	99	-				1,000	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	3.393	
1	1				7.076	6.505	-	0,962	571	2.822	549	2.844	571	2.822	549	2.844	
2	2		594		7.154	6.577	-	0,925	1.172	1.650	1.083	1.761	1.172	1.650	1.083	1.761	
3	3				7.233	6.649	-	0,889	584	1.067	519	1.242	584	1.067	519	1.242	
4	4				7.313	6.723	-	0,855	590	477	504	738	590	477	504	738	
5	5				7.394	6.797	-	0,822	596	120	490	247	596	120	490	247	
6	6				7.475	6.872	-	0,790	603	722	476	229	603	722	476	229	
7	7				7.558	6.948	-	0,760	609	1.332	463	692	609	1.332	463	692	
8	8				7.641	7.025	-	0,731	616	1.948	450	1.142	616	1.948	450	1.142	
9	9				7.726	7.103	-	0,703	623	2.570	437	1.579	623	2.570	437	1.579	
10	10				7.811	7.182	-	0,676	629	3.199	425	2.005	629	3.199	425	2.005	
11	11				7.898	7.262	-	0,650	636	3.836	413	2.418	636	3.836	413	2.418	
12	12				7.985	7.342	-	0,625	643	4.479	402	2.819	643	4.479	402	2.819	
13	13				8.074	7.424	-	0,601	650	5.129	390	3.210	650	5.129	390	3.210	
14	14				8.163	7.506	-	0,577	657	5.786	379	3.589	657	5.786	379	3.589	

EEM5: installazione di sorgenti luminose ad alta efficienza

Legenda

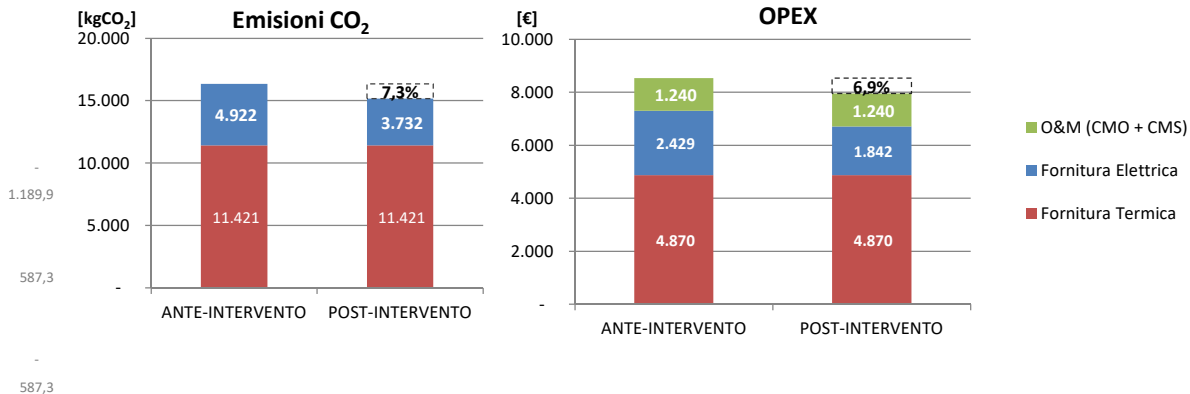
Output
Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – installazione di sorgenti luminose ad alta efficienza

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM7 [efficienza luminosa]	[lm/W]	84	150	-78,6%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	58.280	58.280	0,0%
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	10.886	8.254	24,2%
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	56.539	56.539	0,0%
EE <sub>baseline</sub>	[kWh]	10.539	7.991	24,2%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	11.421	11.421	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.922	3.732	24,2%
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>16.343</b>	<b>15.153</b>	<b>7,3%</b>
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	4.870	4.870	0,0%
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	2.429	1.842	24,2%
<b>Fornitura Energia, C<sub>E</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>7.299</b>	<b>6.712</b>	<b>8,0%</b>
C <sub>MO</sub>	[€]	1.116	1.116	0,0%
C <sub>MS</sub>	[€]	124	124	0,0%
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	1.240	1.240	0,0%
OPEX	[€]	8.539	7.952	6,9%
Classe energetica	[-]	E	E	stessa classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>u</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,086
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,231

Figura 8.2 – EEM5: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla baseline



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	2.620 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	524 [€/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% [%]

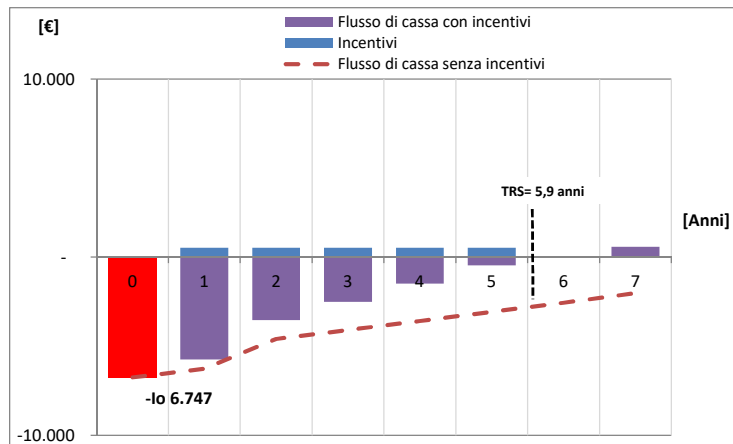
Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM7

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€ 6.551
Oneri Finanziari %I <sub>0</sub>	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	anni 3
Vita utile	n	anni 8
Incentivo annuo	B	€/anno 524
Durata incentivo	n <sub>b</sub>	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	11,4	5,9
Tempo di rientro attualizzato	TRA	13,1	8,4
Valore attuale netto	VAN	- 2.629	- 296
Tasso interno di rendimento	TIR	-9,2%	2,6%
Indice di profitto	IP	-0,40	-0,05

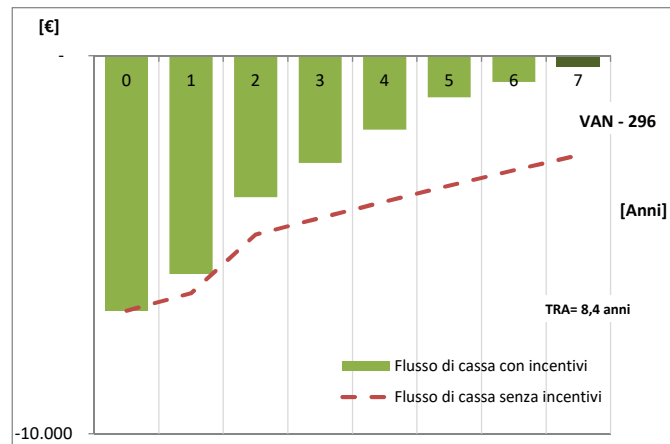
Figura 9.1 – EEM5: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 5,9 anni

TRA= 8,4 anni

Figura 9.2 – EEM5: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi







## Legenda

Output

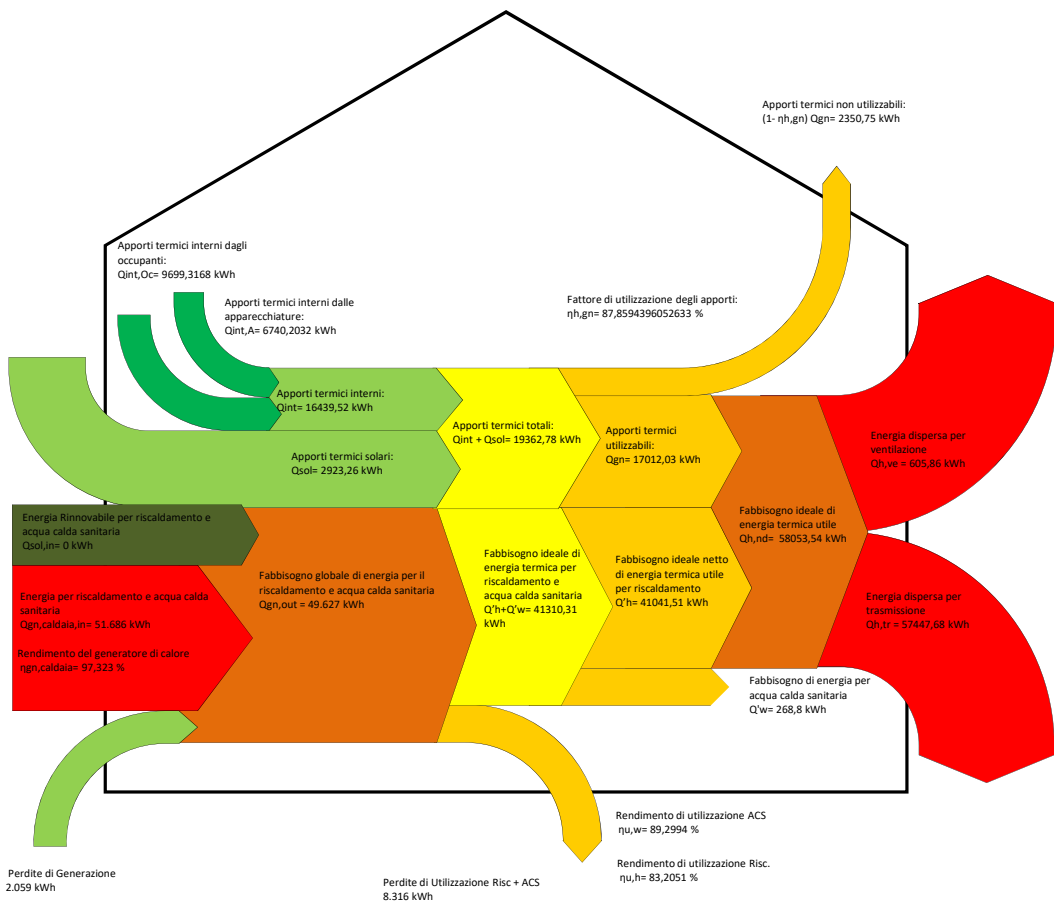
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
9.699	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: $Q_{int,Oc} = 9699,3168$ kWh
6.740	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: $Q_{int,A} = 6740,2032$ kWh
16.440	kWh	Apporti termici interni: $Q_{int} = 16439,52$ kWh
2.923	kWh	Apporti termici solari: $Q_{sol} = 2923,26$ kWh
19.363	kWh	Apporti termici totali: $Q_{int} + Q_{sol} = 19362,78$ kWh
17.012	kWh	Apporti termici utilizzabili: $Q_{gn} = 17012,03$ kWh
2.351	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - $\eta_{h,gn}$ ) $Q_{gn} = 2350,75$ kWh
88	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: $\eta_{h,gn} = 87,8594396052633$ %
58.054	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile $Q_{h,nd} = 58053,54$ kWh
606	kWh	Energia dispersa per ventilazione $Q_{h,ve} = 605,86$ kWh
57.448	kWh	Energia dispersa per trasmissione $Q_{h,tr} = 57447,68$ kWh
41.042	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento $Q'_{h} = 41041,51$ kWh
269	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria $Q'_{w} = 268,8$ kWh
41.310	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria $Q'_{h} + Q'_{w} = 41310,31$ kWh
83	%	Rendimento di utilizzazione Risc. $\eta_{u,h} = 83,2051$ %
89	%	Rendimento di utilizzazione ACS $\eta_{u,w} = 89,2994$ %
49326	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento $Q_{h,gn,out} = 49.326$ kWh
301	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria $Q_{w,gn,out} = 301$ kWh
49.627	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria $Q_{gn,out} = 49.627$ kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento $Q_{sol,h,in} = 0$ kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria $Q_{sol,w,in} = 0$ kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria $Q_{sol,in} = 0$ kWh
97	%	Rendimento del generatore di calore $\eta_{gn,caldaia} = 97,323$ %
30	%	Rendimento del generatore di calore $\eta_{gn,caldaia} = 30,0002$ %
50682	kWh	Energia per riscaldamento $Q_{h,gn,caldaia,in} = 50.682$ kWh
1003	kWh	Energia per acqua calda sanitaria $Q_{w,gn,caldaia,in} = 1.003$ kWh
51.686	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria $Q_{gn,caldaia,in} = 51.686$ kWh
2.059	kWh	Perdite di Generazione 2.059 kWh
8.284	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 8.284 kWh
32	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 32 kWh
8.316	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 8.316 kWh
83	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS $\eta_u = 83,24$ %
96,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione $\eta_{gn,s} = 96,02$ %
97,3	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento $\eta_{gn,h} = 97,32$ %
30,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS $\eta_{gn,w} = 30,00$ %

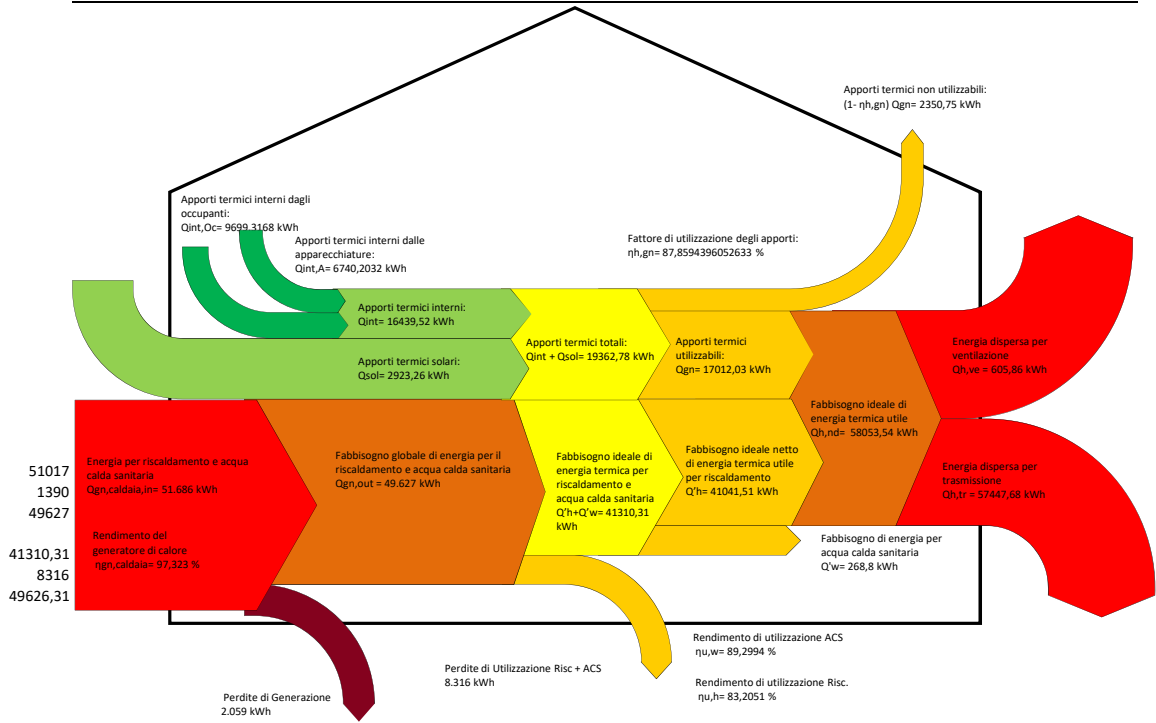
$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$		
<b>RISPARMIO ENERGETICO</b>		
$EE_{baseline}$	10.539	kWh/anno
$EE_{teorico-pre}$	10.886	kWh/anno
$EE_{teorico-post}$	8.448	kWh/anno
$\% \Delta EE_{SCN1}$	<b>22,4%</b>	
$\Delta EE_{SCN1}$	2.361	kWh/anno
<b>VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO</b>		
	3% ≤ 5%	<b>OK</b>
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$		
$Q_{baseline}$	56.539	kWh/anno
$Q_{teorico-pre}$	58.280	kWh/anno
$Q_{teorico-post}$	51.686	kWh/anno
$\% \Delta Q_{SCN1}$	<b>11,3%</b>	
$\Delta Q_{SCN1}$	6.398	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

Sup,Utile risc. m <sup>2</sup>	373	Sup,Utile risc. m <sup>2</sup> 373									
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbisogno termico teorico Pre-Intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-Intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m <sub>2</sub>	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m <sub>2</sub>
Acqua calda sanitaria	$E_{Wv, aux, gn}$	3.166	3.166	0,0%	3.036	8,1	1.003	1.003	0,0%	993	2,7
Riscaldamento	$E_{Hraux, gn}$	90	90	0,0%	86	0,2	57.277	50.682	11,5%	49.151	131,8
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	2.927	554	81,1%	550	1,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	$E_{Wv, aux, d} + E_{Wv, aux, d}$	163	98	40,0%	95	0,3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$E_{ve,el} + E_{aux,e}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$Q_{c,aux}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	$E_T + E_{altro}^{(*)}$	4.539	4.539	0,0%	4.353	11,7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$E_{trasf}^{(*)}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	-	-
<b>TOTALE</b>	$E_{del,el}$	<b>10.886</b>	<b>8.448</b>	<b>22,4%</b>	<b>8.121</b>	<b>21,8</b>	<b>58.280</b>	<b>51.686</b>	<b>11,3%</b>	<b>50.144</b>	<b>134,4</b>
	$E_{exp,ren}$	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-
Consumo Post Intervento*		<b>10.886</b>	<b>8.448</b>	<b>22,40%</b>	<b>8.121</b>	<b>21,8</b>	<b>58.280</b>	<b>51.686</b>	<b>11,32%</b>	<b>50.144</b>	<b>134,4</b>
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
- 130,03	- 10,56
- 3,70	- 1.730,89
- 22,75	
- 4,02	
-	
-	
- 186,41	
-	
<b>- 346,9</b>	<b>- 1.741,5</b>

156,2 kWh/m<sup>2</sup> 17,1  
 156,2 kWh/m<sup>2</sup> 6,5

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

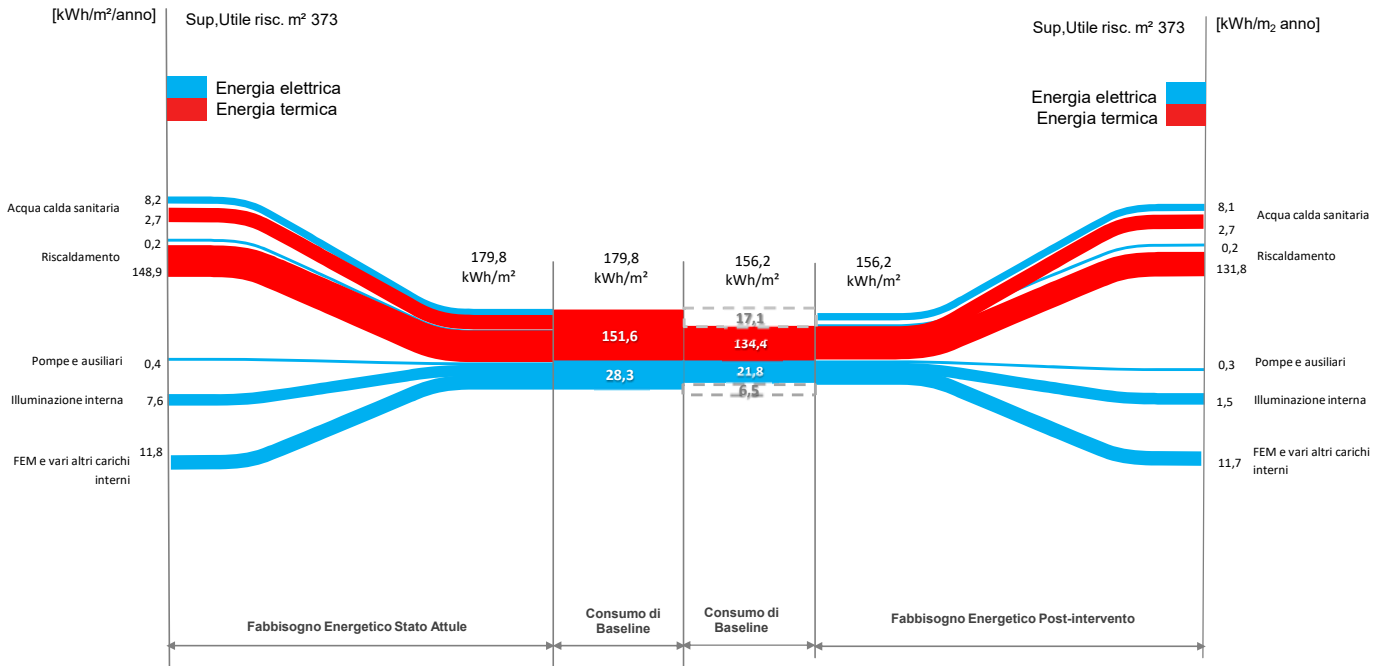
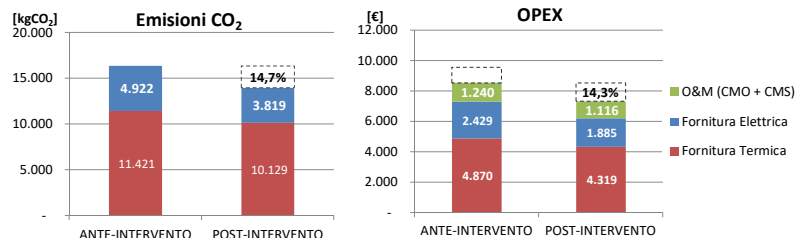


Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– EEM4+EEMS

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EEM5 [efficienza luminosa]	[W/m <sup>2</sup> k]	82	150	-82,9%	
EEM4-a [rendimento distribuzione] [%]		86,6	93,3	-7,7%	
EEM4-b [rendimento regolazione] [%]		93	97	-4,3%	
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	58.280	51.686	11,3%	
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	10.886	8.448	22,4%	
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	56.539	50.141	11,3%	
EE <sub>baseline</sub>	[kWh]	10.539	8.178	22,4%	
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	11.421	10.129	11,3%	
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.922	3.819	22,4%	
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>16.343</b>	<b>13.948</b>	<b>14,7%</b>	2.394,7
Fornitura Termica, C <sub>T</sub>	[€]	4.870	4.319	11,3%	
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	2.429	1.885	22,4%	
<b>Fornitura Energia, C<sub>E</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>7.299</b>	<b>6.204</b>	<b>15,0%</b>	5.983,0
C <sub>MSO</sub>	[€]	1.116	1.004	10,0%	
C <sub>MST</sub>	[€]	124	112	10,0%	
O&M (C <sub>MSO</sub> + C <sub>MST</sub> )	[€]	1.240	1.116	10,0%	1.016,1
OPEX	[€]	8.539	7.320	14,3%	1.219,1
Classe energetica	[-]	E	E	stessa classe	

Figura 9.5 – SCN1: 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>u</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,086
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,231

## Legenda

Output

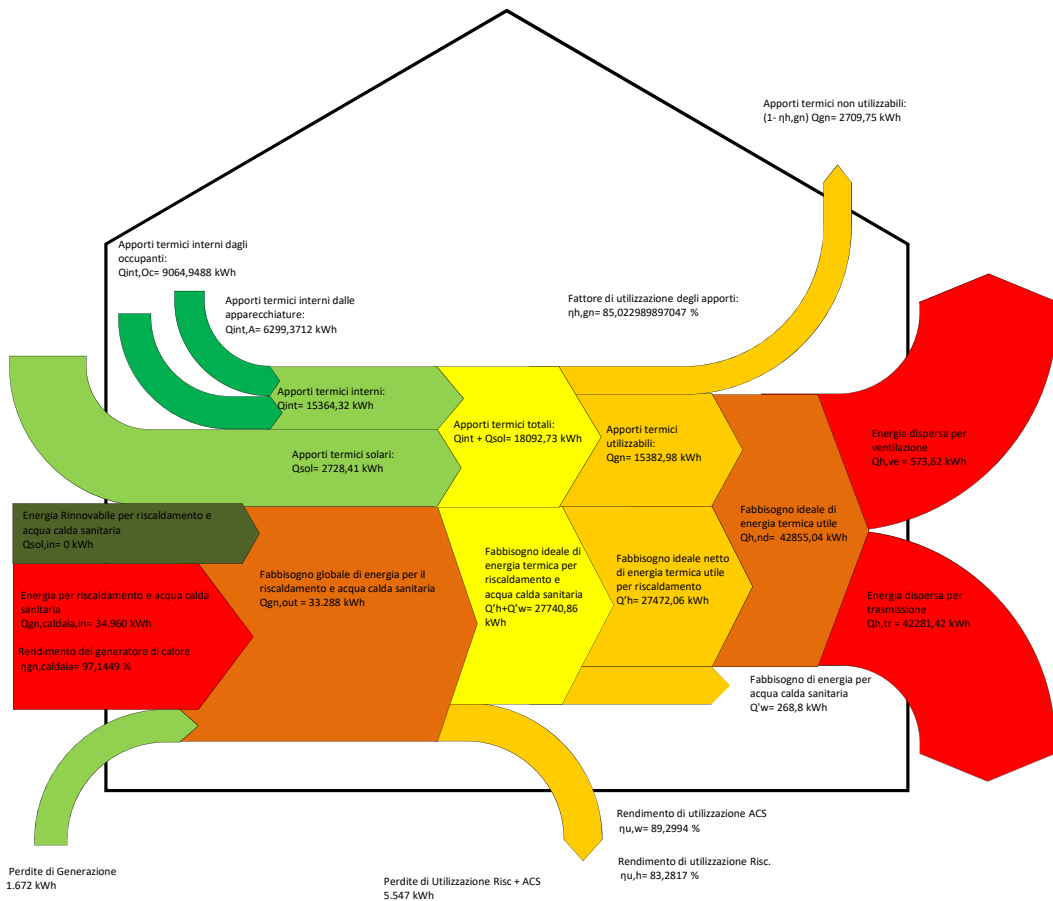
Input

	VALORE	U.M.	PARAMETRO
	9.065	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q <sub>int,Oc</sub> = 9064,9488 kWh
	6.299	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q <sub>int,A</sub> = 6299,3712 kWh
	15.364	kWh	Apporti termici interni: Q <sub>int</sub> = 15364,32 kWh
	2.728	kWh	Apporti termici solari: Q <sub>sol</sub> = 2728,41 kWh
	18.093	kWh	Apporti termici totali: Q <sub>int</sub> + Q <sub>sol</sub> = 18092,73 kWh
	15.383	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q <sub>gn</sub> = 15382,98 kWh
	2.710	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - n <sub>h,gn</sub> ) Q <sub>gn</sub> = 2709,75 kWh
	85	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: n <sub>h,gn</sub> = 85,022989897047 %
	42.855	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q <sub>h,nd</sub> = 42855,04 kWh
	574	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>h,ve</sub> = 573,62 kWh
	42.281	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>h,tr</sub> = 42281,42 kWh
	27.472	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sup>*</sup> <sub>h</sub> = 27472,06 kWh
	269	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q <sup>*</sup> <sub>w</sub> = 268,8 kWh
	27.741	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sup>*</sup> <sub>h</sub> +Q <sup>*</sup> <sub>w</sub> = 27740,86 kWh
83	83	%	Rendimento di utilizzazione Risc. r <sub>u,h</sub> = 83,2817 %
89	89	%	Rendimento di utilizzazione ACS r <sub>u,w</sub> = 89,2994 %
32987	32.987	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>h,gn,out</sub> = 32.987 kWh
301	301	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w,gn,out</sub> = 301 kWh
	33.288	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gn,out</sub> = 33.288 kWh
	-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q <sub>sol,h,in</sub> = 0 kWh
	-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q <sub>sol,w,in</sub> = 0 kWh
	-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>sol,in</sub> = 0 kWh
97	97	%	Rendimento del generatore di calore r <sub>gn,caldaia</sub> = 97,1449 %
30	30	%	Rendimento del generatore di calore r <sub>gn,caldaia</sub> = 30,0002 %
33956	33.956	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>h,gn,caldaia,in</sub> = 33.956 kWh
1003	1.003	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q <sub>w,gn,caldaia,in</sub> = 1.003 kWh
	34.960	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>gn,caldaia,in</sub> = 34.960 kWh
-	1.672	kWh	Perdite di Generazione 1.672 kWh
	5.515	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 5.515 kWh
	32	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 32 kWh
	5.547	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 5.547 kWh
	83	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS r <sub>u</sub> = 83,34 %
	95,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione r <sub>gn</sub> = 95,22 %
	97,1	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento r <sub>gn,h</sub> = 97,14 %
	30,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS r <sub>gn,w</sub> = 30,00 %

$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$		
<b>RISPARMIO ENERGETICO</b>		
EE <sub>baseline</sub>	10.539	kWh/anno
EE <sub>teorico-pre</sub>	10.886	kWh/anno
EE <sub>teorico-post</sub>	10.821	kWh/anno
%ΔEESCN2	<b>0,6%</b>	
ΔEESCN2	63	kWh/anno
<b>VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO</b>		
	3% ≤ 5%	<b>Ok</b>
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$		
Q <sub>baseline</sub>	56.539	kWh/anno
Q <sub>teorico-pre</sub>	58.280	kWh/anno
Q <sub>teorico-post</sub>	34.960	kWh/anno
%ΔQSCN2	<b>40,0%</b>	
ΔQSCN2	22.624	kWh/anno
<b>VALIDAZIONE MODELLO TERMICO</b>		
	3% ≤ 5%	<b>Ok</b>

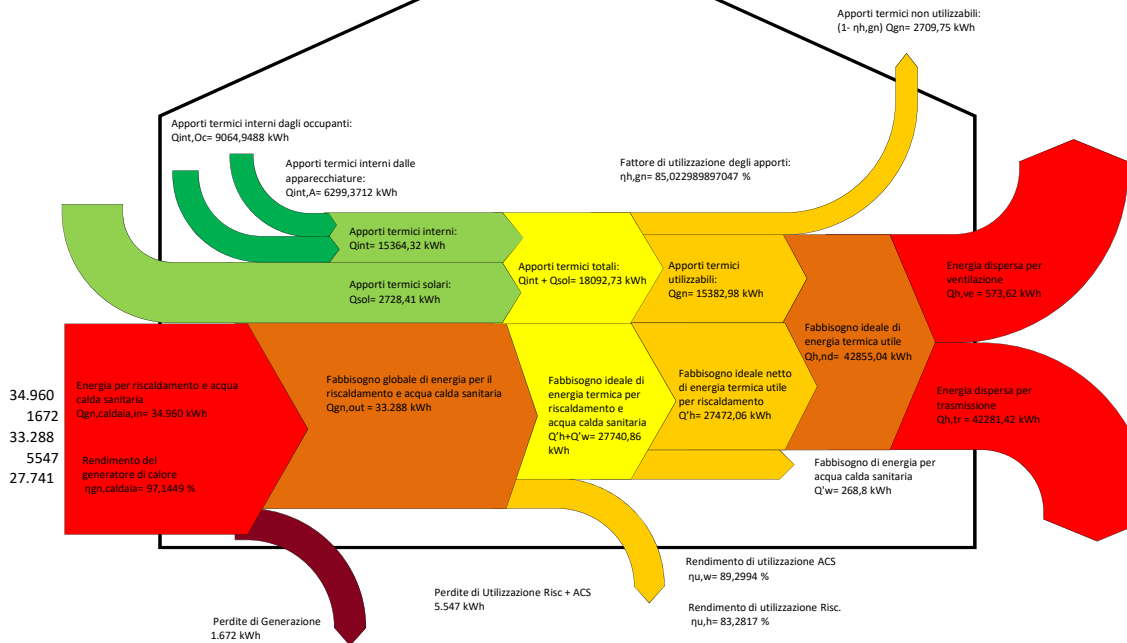
Figura 9.5 – SCN2: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione





# Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



**Legenda**

Output

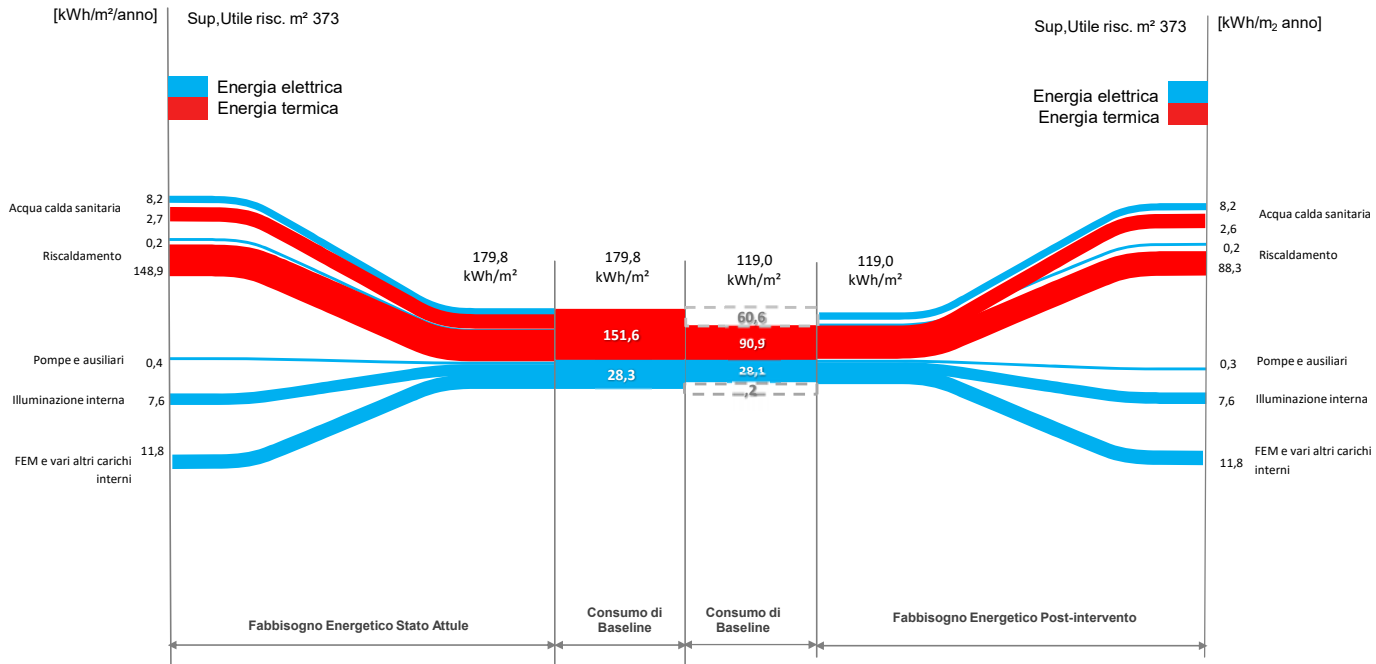
Input

Sup,Utile risc. m <sup>2</sup> <b>373</b>		Sup,Utile risc. m <sup>2</sup> 373									
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbisogno termico teorico Pre-Intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-Intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m <sub>2</sub>	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m <sub>2</sub>
Acqua calda sanitaria	E <sub>W,aux,gn</sub>	3.166	3.166	0,0%	3.065	8,2	1.003	1.003	0,0%	988	2,6
Riscaldamento	E <sub>H,aux,gn</sub>	90	90	0,0%	87	0,2	57.277	33.956	40,7%	32.933	88,3
Illuminazione interna	E <sub>L,int</sub>	2.927	2.927	0,0%	2.833	7,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E <sub>W,aux,d</sub> + E <sub>W,aux,d</sub>	163	98	40,0%	96	0,3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	E <sub>ve,el</sub> + E <sub>aux,e</sub>	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	Q <sub>c,aux</sub>	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E <sub>T</sub> + E <sub>altro</sub> (*)	4.539	4.539	0,0%	4.394	11,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	E <sub>trasf</sub> (*)	-	-	0,0%	-	-	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 <sub>del,el</sub>	<b>10.886</b>	<b>10.821</b>	<b>0,6%</b>	<b>10.475</b>	<b>28,1</b>	<b>58.280</b>	<b>34.960</b>	<b>40,0%</b>	<b>33.921</b>	<b>90,9</b>
	E <sub>exp,ren</sub>	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-
Consumo Post Intervento*		<b>10.886</b>	<b>10.821</b>	<b>0,60%</b>	<b>10.475</b>	<b>28,1</b>	<b>58.280</b>	<b>34.960</b>	<b>40,01%</b>	<b>33.921</b>	<b>90,9</b>
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
- 101,51	- 15,75
- 2,89	- 1.725,70
- 93,84	
-	
-	
- 145,53	
-	
<b>- 346,9</b>	<b>- 1.741,5</b>

119,0 kWh/m<sup>2</sup> 60,6  
 119,0 kWh/m<sup>2</sup> ,2

Figura 9.6 – SCN2: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento



**Legenda**

Output

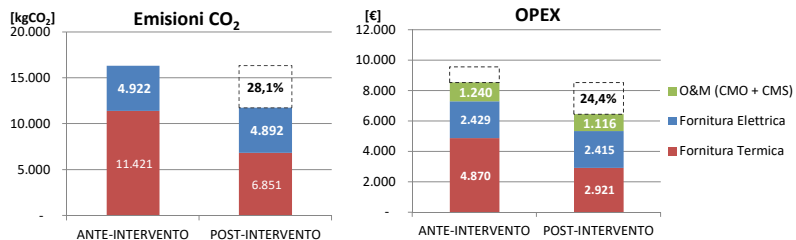
Input

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

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN2– EEM3+EEM4

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM3 (trasmissione)	[W/m <sup>2</sup> K]	1,5	0,22	<b>85,3%</b>
EEM4-a (rendimento distribuzione)	[%]	86,6	93,3	<b>-7,7%</b>
EEM4-b (rendimento regolazione)	[%]	93	97	<b>-4,3%</b>
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	58.280	34.960	<b>40,0%</b>
EE <sub>teorico</sub>	[kWh]	10.886	10.821	<b>0,6%</b>
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	56.539	33.915	<b>40,0%</b>
EE <sub>baseline</sub>	[kWh]	10.539	10.476	<b>0,6%</b>
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	11.421	6.851	<b>40,0%</b>
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	4.922	4.892	<b>0,6%</b>
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>16.343</b>	<b>11.743</b>	<b>28,1%</b>
Fornitura Termica, C <sub>T</sub>	[€]	4.870	2.921	<b>40,0%</b>
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	2.429	2.415	<b>0,6%</b>
<b>Fornitura Energia, C<sub>E</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>7.299</b>	<b>5.336</b>	<b>26,9%</b>
C <sub>CMO</sub>	[€]	1.116	1.004	<b>10,0%</b>
C <sub>CMS</sub>	[€]	124	112	<b>10,0%</b>
O&M (C <sub>CMO</sub> + C <sub>CMS</sub> )	[€]	<b>1.240</b>	<b>1.116</b>	<b>10,0%</b>
OPEX	[€]	<b>8.539</b>	<b>6.452</b>	<b>24,4%</b>
Classe energetica	[-]	E	E	stessa classe

Figura 9.5 – SCN2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla baseline



4.599,5

5.983,0

1.016,1

2.087,2

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,086
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,231

CON INCENTIVI													
	% $\Delta_E$	% $\Delta_{CO2}$	$\Delta C_E$	$\Delta C_{MO}$	$\Delta C_{MS}$	$I_0$	TRS	TRA	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1	18,2%	19,0%	1.326	0	0	35.564	14,6	>25	2.587	4,9%	0,07	-	-
EEM 2	16,2%	17,0%	1.185	0	0	54.302	>25	>25	-15.558	0,2%	-0,29	-	-
EEM 3	21,8%	22,8%	1.588	0	0	22.353	7,7	10,6	14.399	10,5%	0,64	-	-
EEM 4	7,7%	8,1%	566	112	12	3.294	4,8	5,6	3.589	18,2%	1,09	-	-
EEM 5	8,0%	7,3%	587	0	0	6.551	5,9	8,4	-296	2,6%	-0,05	-	-
SCN 1	15,0%	14,7%	898	91	10	9.845	13,8	>15	<0	0,8%	-0,06	0,98	1,06
SCN 2	26,9%	28,1%	1.609	91	10	25.648	16,7	>25	<0	6,9%	-0,015	1,02	1,06

SENZA INCENTIVI													
	% $\Delta_E$	% $\Delta_{CO2}$	$\Delta C_E$	$\Delta C_{MO}$	$\Delta C_{MS}$	$I_0$	TRS	TRA	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1	18,2%	19,0%	1.326	0	0	35.564	23,9	>30	-9.217	1,4%	-0,26	-	-
EEM 2	16,2%	17,0%	1.185	0	0	54.302	38,4	>30	-27.668	-1,8%	-0,51	-	-
EEM 3	21,8%	22,8%	1.588	0	0	22.353	13,4	19,6	6.438	6,4%	0,29	-	-
EEM 4	7,7%	8,1%	566	112	12	3.294	4,8	5,6	3.589	18,2%	1,09	-	-
EEM 5	8,0%	7,3%	587	0	0	6.551	11,4	13,1	-2.629	-9,2%	-0,40	-	-
SCN 1	15,0%	14,7%	89769,4%	9144,7%	1016,1%	9.845	>15	>15	<0	-11,2%	-0,22	0,78	0,88
SCN 2	26,9%	28,1%	160923,4%	9144,7%	1016,1%	25.648	>25	>25	<0	-4,3%	-0,22	0,75	0,93