

**SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO
BARABINO
E1323**

LARGO PIETRO GOZZANO 3, 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

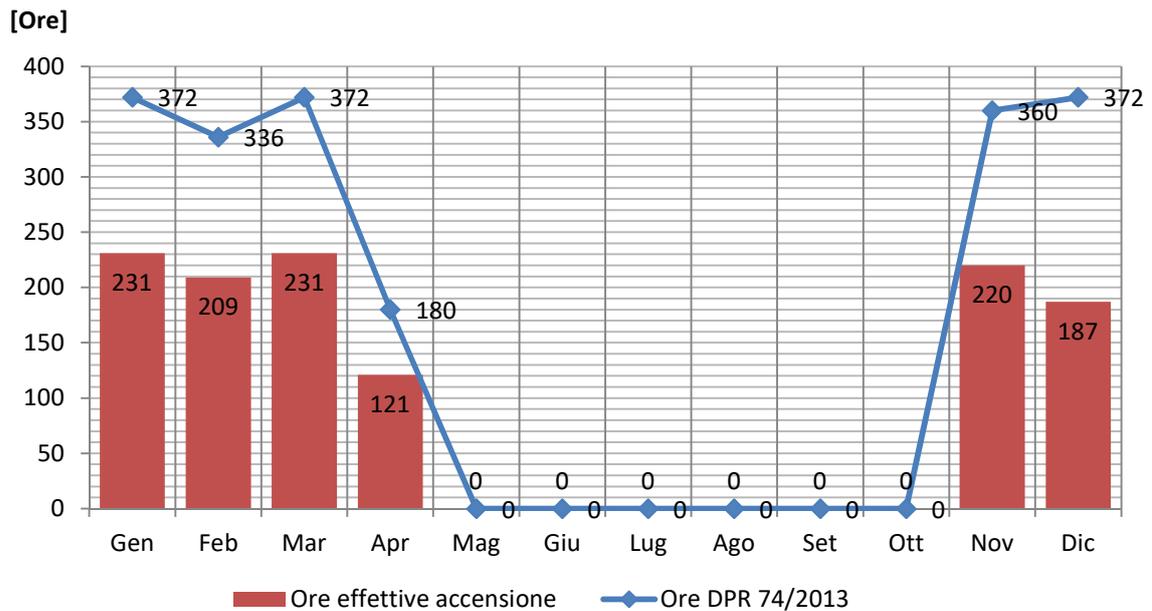
Legenda

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	11	231
Feb	28	28	12	336	19	11	209
Mar	31	31	12	372	21	11	231
Apr	30	15	12	180	11	11	121
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	11	220
Dic	31	31	12	372	17	11	187
	365	166		1992	109		1199

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

11

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

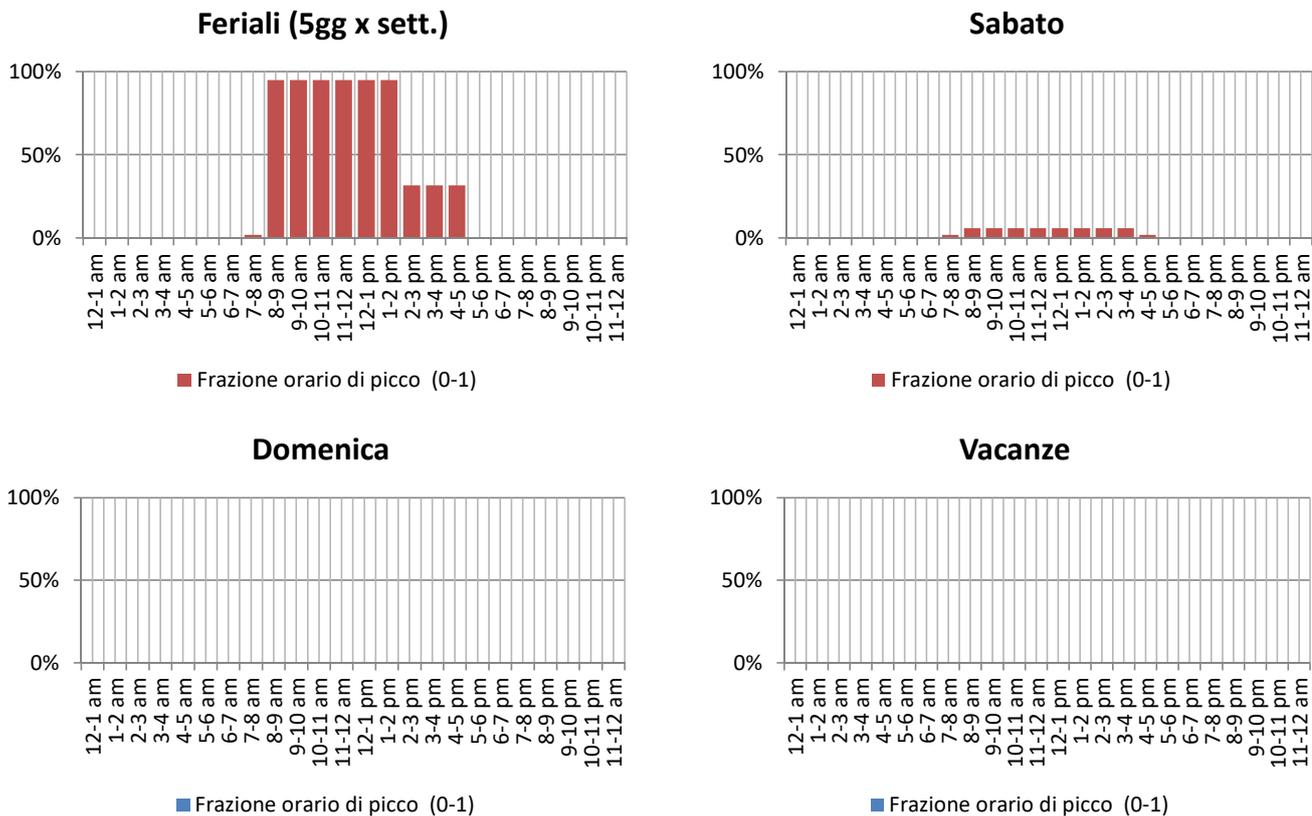
NB: Replicare tabella e grafici per ciascuna zona termica individuata nella diagnosi. Inserire nel report solo grafici con profili significativi (valori non nulli)

1 Zona termica: tutte

11

Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
12-1 am	0			
1-2 am	0			
2-3 am	0			
3-4 am	0			
4-5 am	0			
5-6 am	0			
6-7 am	0			
7-8 am	0,02	0,02		
8-9 am	0,95	0,06		
9-10 am	0,95	0,06		
10-11 am	0,95	0,06		
11-12 am	0,95	0,06		
12-1 pm	0,95	0,06		
1-2 pm	0,95	0,06		
2-3 pm	0,32	0,06		
3-4 pm	0,32	0,06		
4-5 pm	0,32	0,02		
5-6 pm	0			
6-7 pm	0,00			
7-8 pm	0			
8-9 pm	0			
9-10 pm	0			
10-11 pm	0			
11-12 am	0			

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



CAPITOLO 5

Legenda

Output

Input

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

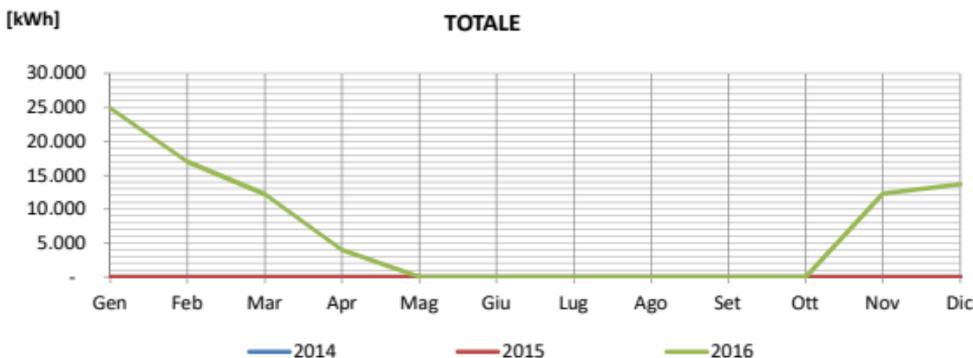
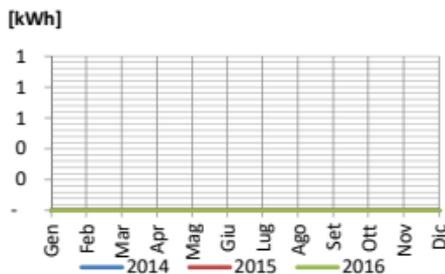
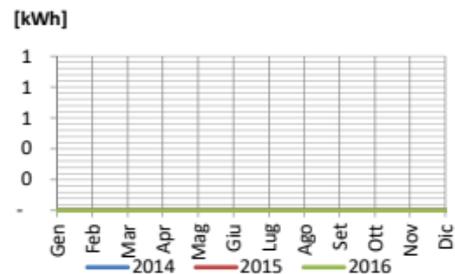
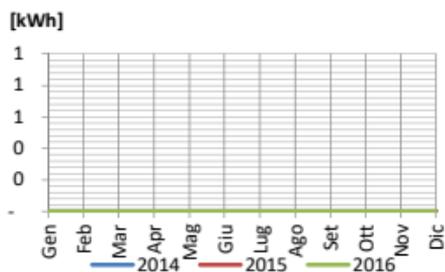
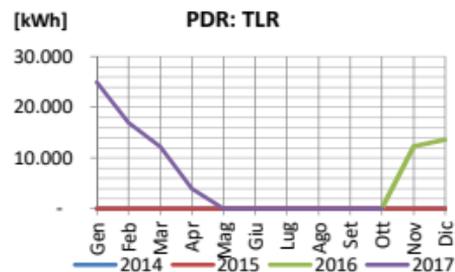
PCI, kWh/sm³

9,42

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

PDR: TLR	2014	2015	2016	2014	2015	2016	2017
Mese	na	na	na	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	-	-	-	24.916
Feb	-	-	-	-	-	-	16.987
Mar	-	-	-	-	-	-	12.205
Apr	-	-	-	-	-	-	3.948
Mag	-	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	-	-	12.288	-
Dic	-	-	-	-	-	13.656	-
Totale	-	-	-	-	-	-	84.000

Figura 5.1 – Andamento mensile dei consumi termici fatturati



Output
Input

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

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

POD: IT001E11708597	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2014				
Gen - 14	2.440	318	369	3.127
Feb - 14	2.398	334	342	3.074
Mar - 14	1.949	310	323	2.582
Apr - 14	2.230	265	326	2.821
Mag - 14	1.738	255	285	2.278
Giù - 14	1.131	268	311	1.710
Lug - 14	586	187	274	1.047
Ago - 14	446	207	343	996
Set - 14	1.329	282	328	1.939
Ott - 14	1.872	307	304	2.483
Nov - 14	1.950	267	328	2.545
Dic - 14	2.168	285	364	2.817
Totale	20.237	3.285	3.897	27.419

	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2014				
Gen - 14	-	-	-	-
Feb - 14	-	-	-	-
Mar - 14	-	-	-	-
Apr - 14	-	-	-	-
Mag - 14	-	-	-	-
Giù - 14	-	-	-	-
Lug - 14	-	-	-	-
Ago - 14	-	-	-	-
Set - 14	-	-	-	-
Ott - 14	-	-	-	-
Nov - 14	-	-	-	-
Dic - 14	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-

	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2014				
Gen - 14	-	-	-	-
Feb - 14	-	-	-	-
Mar - 14	-	-	-	-
Apr - 14	-	-	-	-
Mag - 14	-	-	-	-
Giù - 14	-	-	-	-
Lug - 14	-	-	-	-
Ago - 14	-	-	-	-
Set - 14	-	-	-	-
Ott - 14	-	-	-	-
Nov - 14	-	-	-	-
Dic - 14	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-

	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2014				
Gen - 14	-	-	-	-
Feb - 14	-	-	-	-
Mar - 14	-	-	-	-
Apr - 14	-	-	-	-
Mag - 14	-	-	-	-
Giù - 14	-	-	-	-
Lug - 14	-	-	-	-
Ago - 14	-	-	-	-
Set - 14	-	-	-	-
Ott - 14	-	-	-	-
Nov - 14	-	-	-	-
Dic - 14	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2014				
Gen - 14	2.440	318	369	3.127
Feb - 14	2.398	334	342	3.074
Mar - 14	1.949	310	323	2.582
Apr - 14	2.230	265	326	2.821
Mag - 14	1.738	255	285	2.278
Giù - 14	1.131	268	311	1.710
Lug - 14	586	187	274	1.047
Ago - 14	446	207	343	996
Set - 14	1.329	282	328	1.939
Ott - 14	1.872	307	304	2.483
Nov - 14	1.950	267	328	2.545
Dic - 14	2.168	285	364	2.817
Totale	20.237	3.285	3.897	27.419

POD: IT001E11708597	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2015				
Gen - 15	2.515	325	370	3.210
Feb - 15	2.615	302	266	3.183
Mar - 15	2.013	253	268	2.534
Apr - 15	1.195	192	213	1.600
Mag - 15	1.866	266	311	2.443
Giù - 15	1.115	286	326	1.727
Lug - 15	498	182	281	961
Ago - 15	437	178	304	919
Set - 15	1.340	251	331	1.922
Ott - 15	2.257	340	340	2.937
Nov - 15	2.426	297	319	3.042
Dic - 15	2.195	278	388	2.861
Totale	20.472	3.150	3.717	27.339

	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2015				
Gen - 15	-	-	-	-
Feb - 15	-	-	-	-
Mar - 15	-	-	-	-
Apr - 15	-	-	-	-
Mag - 15	-	-	-	-
Giù - 15	-	-	-	-
Lug - 15	-	-	-	-
Ago - 15	-	-	-	-
Set - 15	-	-	-	-
Ott - 15	-	-	-	-
Nov - 15	-	-	-	-
Dic - 15	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-

	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2015				
Gen - 15	-	-	-	-
Feb - 15	-	-	-	-
Mar - 15	-	-	-	-
Apr - 15	-	-	-	-
Mag - 15	-	-	-	-
Giù - 15	-	-	-	-
Lug - 15	-	-	-	-
Ago - 15	-	-	-	-
Set - 15	-	-	-	-
Ott - 15	-	-	-	-
Nov - 15	-	-	-	-
Dic - 15	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-

	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2015				
Gen - 15	-	-	-	-
Feb - 15	-	-	-	-
Mar - 15	-	-	-	-
Apr - 15	-	-	-	-
Mag - 15	-	-	-	-
Giù - 15	-	-	-	-
Lug - 15	-	-	-	-
Ago - 15	-	-	-	-
Set - 15	-	-	-	-
Ott - 15	-	-	-	-
Nov - 15	-	-	-	-
Dic - 15	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2015				
Gen - 15	2.515	325	370	3.210
Feb - 15	2.615	302	266	3.183
Mar - 15	2.013	253	268	2.534
Apr - 15	1.195	192	213	1.600
Mag - 15	1.866	266	311	2.443
Giù - 15	1.115	286	326	1.727
Lug - 15	498	182	281	961
Ago - 15	437	178	304	919
Set - 15	1.340	251	331	1.922
Ott - 15	2.257	340	340	2.937
Nov - 15	2.426	297	319	3.042
Dic - 15	2.195	278	388	2.861
Totale	20.472	3.150	3.717	27.339

POD: IT001E11708597	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2016				
Gen - 16	2.424	300	434	3.158
Feb - 16	2.834	311	285	3.430
Mar - 16	2.642	322	346	3.310
Apr - 16	2.238	303	323	2.864
Mag - 16	2.525	333	347	3.205
Giù - 16	1.203	283	349	1.835
Lug - 16	581	230	342	1.153
Ago - 16	554	183	307	1.044
Set - 16	1.333	274	319	1.926
Ott - 16	1.950	295	320	2.565
Nov - 16	2.526	332	371	3.229
Dic - 16	2.254	273	342	2.869
Totale	23.064	3.439	4.085	30.588

	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2016				
Gen - 16	-	-	-	-
Feb - 16	-	-	-	-
Mar - 16	-	-	-	-
Apr - 16	-	-	-	-
Mag - 16	-	-	-	-
Giù - 16	-	-	-	-
Lug - 16	-	-	-	-
Ago - 16	-	-	-	-
Set - 16	-	-	-	-
Ott - 16	-	-	-	-
Nov - 16	-	-	-	-
Dic - 16	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-

	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2016				
Gen - 16	-	-	-	-
Feb - 16	-	-	-	-
Mar - 16	-	-	-	-
Apr - 16	-	-	-	-
Mag - 16	-	-	-	-
Giù - 16	-	-	-	-
Lug - 16	-	-	-	-
Ago - 16	-	-	-	-
Set - 16	-	-	-	-
Ott - 16	-	-	-	-
Nov - 16	-	-	-	-
Dic - 16	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-

	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2016				
Gen - 16	-	-	-	-
Feb - 16	-	-	-	-
Mar - 16	-	-	-	-
Apr - 16	-	-	-	-
Mag - 16	-	-	-	-
Giù - 16	-	-	-	-
Lug - 16	-	-	-	-
Ago - 16	-	-	-	-
Set - 16	-	-	-	-
Ott - 16	-	-	-	-
Nov - 16	-	-	-	-
Dic - 16	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Anno 2016				
Gen - 16	2.424	300	434	3.158
Feb - 16	2.834	311	285	3.430
Mar - 16	2.642	322	346	3.310
Apr - 16	2.238	303	323	2.864
Mag - 16	2.525	333	347	3.205
Giù - 16	1.203	283	349	1.835
Lug - 16	581	230	342	1.153
Ago - 16	554	183	307	1.044
Set - 16	1.333	274	319	1.926
Ott - 16	1.950	295	320	2.565
Nov - 16	2.526	332	371	3.229
Dic - 16	2.254	273	342	2.869
Totale	23.064	3.439	4.085	30.588

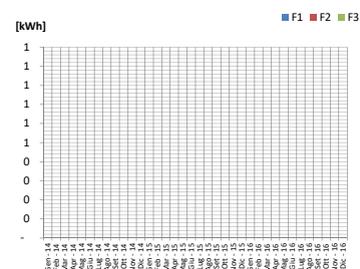
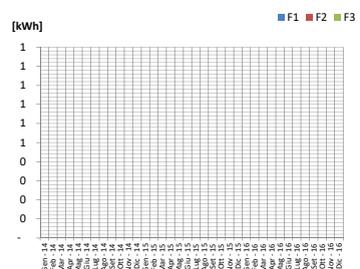
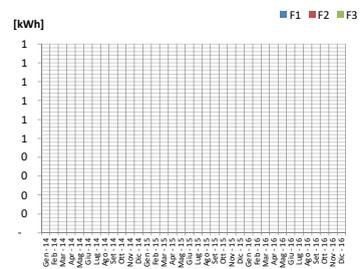
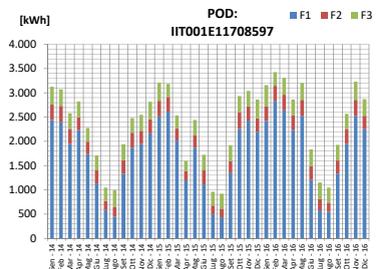


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

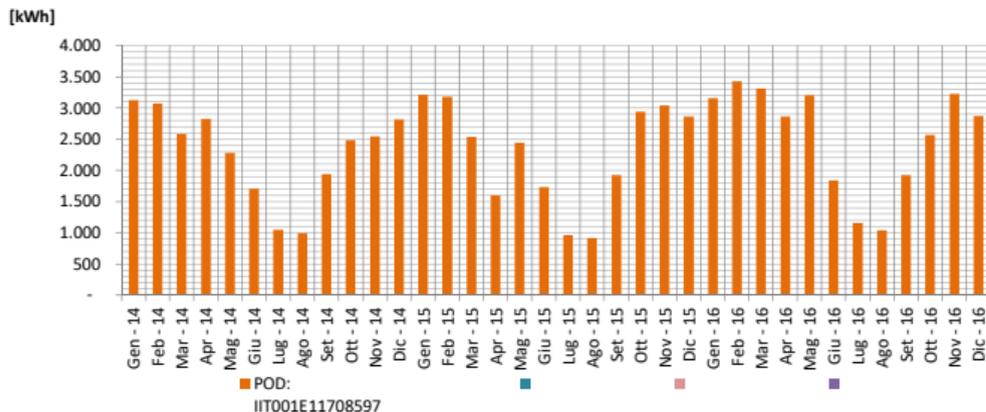


Figura 5.3 – Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il triennio di riferimento

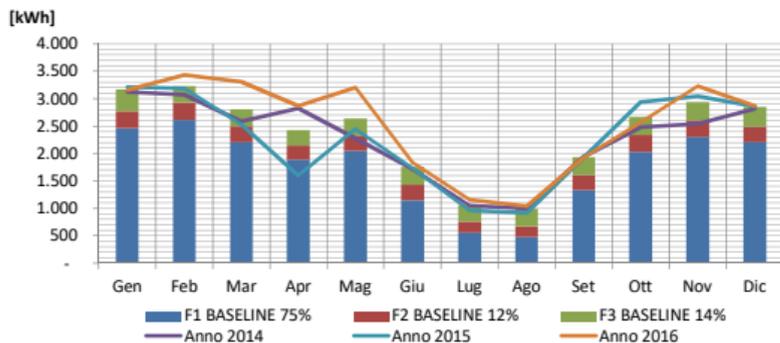


Tabella 5.8 – Consumi mensili elettrici di Baseline

BASELINE	F1	F2	F3	TOTALE
Mese	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	2.460	314	391	3.165
Feb	2.616	316	298	3.229
Mar	2.201	295	312	2.809
Apr	1.888	253	287	2.428
Mag	2.043	285	314	2.642
Giu	1.150	279	329	1.757
Lug	555	200	299	1.054
Ago	479	189	318	986
Set	1.334	269	326	1.929
Ott	2.026	314	321	2.662
Nov	2.301	299	339	2.939
Dic	2.206	279	365	2.849
Totale	21.258	3.291	3.900	28.449

F1	F2	F3
BASELINE	BASELINE	BASELINE
75%	12%	14%

Legenda

Output

Input

DATI NON DISPONIBILI

NB: I dati a seguire son quelli ricavati dal portale 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.

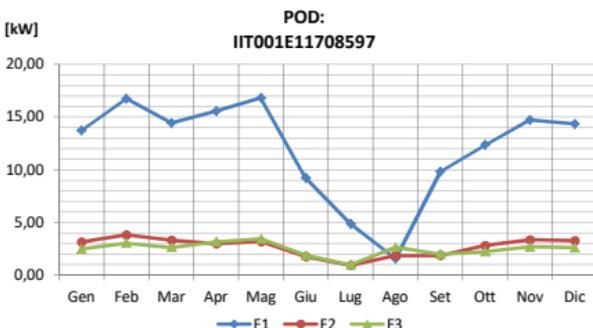
Profili Orari
POD: IIT001E11708597

Giorno	Inverno		Estate	Mezze stagioni
	09/02/2016	24/08/2016	29/04/2016	
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
00:00 - 00:15	0,55	0,40	0,41	
00:15 - 00:30	0,51	0,47	0,49	
00:30 - 00:45	0,60	0,40	0,41	
00:45 - 01:00	0,76	0,43	0,44	
01:00 - 01:15	0,62	0,43	0,46	
01:15 - 01:30	0,55	0,40	0,43	
01:30 - 01:45	0,57	0,41	0,44	
01:45 - 02:00	0,53	0,39	0,41	
02:00 - 02:15	0,55	0,40	0,43	
02:15 - 02:30	0,57	0,39	0,42	
02:30 - 02:45	0,62	0,37	0,40	
02:45 - 03:00	0,69	0,46	0,49	
03:00 - 03:15	0,57	0,45	0,52	
03:15 - 03:30	0,57	0,37	0,43	
03:30 - 03:45	0,72	0,43	0,49	
03:45 - 04:00	0,57	0,37	0,43	
04:00 - 04:15	0,60	0,36	0,39	
04:15 - 04:30	0,62	0,48	0,53	
04:30 - 04:45	0,64	0,44	0,49	
04:45 - 05:00	0,57	0,41	0,46	
05:00 - 05:15	0,62	0,39	0,45	
05:15 - 05:30	0,72	0,37	0,43	
05:30 - 05:45	0,66	0,44	0,51	
05:45 - 06:00	0,60	0,41	0,48	
06:00 - 06:15	0,67	0,13	0,16	
06:15 - 06:30	0,71	0,21	0,25	
06:30 - 06:45	0,71	0,55	0,66	
06:45 - 07:00	0,67	0,66	0,79	
07:00 - 07:15	0,50	0,21	0,41	
07:15 - 07:30	0,74	0,31	0,61	
07:30 - 07:45	0,87	0,38	0,74	
07:45 - 08:00	0,96	0,38	0,73	
08:00 - 08:15	2,99	0,27	2,49	
08:15 - 08:30	3,00	0,29	2,72	

Profili di potenza massima mensile
POD: IIT001E11708597

Giorno	F1	F2	F3
	[kW]	[kW]	[kW]
Gen	13,70	3,14	2,50
Feb	16,74	3,84	3,05
Mar	14,44	3,31	2,63
Apr	15,54	2,97	3,18
Mag	16,80	3,22	3,44
Giu	9,25	1,77	1,89
Lug	4,87	0,93	1,00
Ago	1,55	1,84	2,64
Set	9,80	1,88	2,00
Ott	12,35	2,83	2,25
Nov	14,73	3,38	2,69
Dic	14,33	3,29	2,61

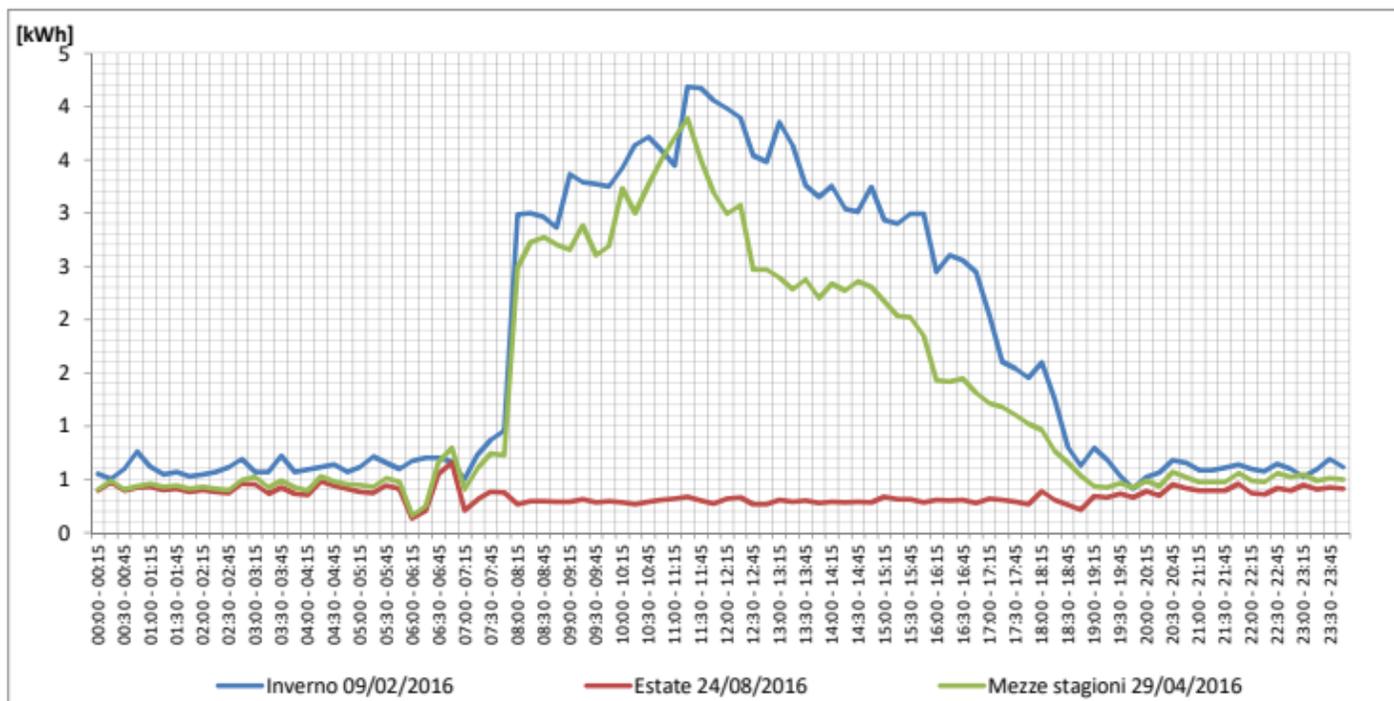
Figura 5.5 – Profili di potenza giornalieri per il POD: IIT001E11708597



08:30 - 08:45	2,97	0,30	2,77
08:45 - 09:00	2,86	0,29	2,70
09:00 - 09:15	3,36	0,29	2,66
09:15 - 09:30	3,29	0,32	2,88
09:30 - 09:45	3,27	0,29	2,60
09:45 - 10:00	3,25	0,30	2,69
10:00 - 10:15	3,42	0,29	3,23
10:15 - 10:30	3,64	0,27	3,00
10:30 - 10:45	3,72	0,29	3,27
10:45 - 11:00	3,59	0,31	3,49
11:00 - 11:15	3,45	0,32	3,71
11:15 - 11:30	4,19	0,34	3,89
11:30 - 11:45	4,17	0,30	3,50
11:45 - 12:00	4,06	0,28	3,19
12:00 - 12:15	3,98	0,32	2,99
12:15 - 12:30	3,89	0,33	3,07
12:30 - 12:45	3,54	0,27	2,47
12:45 - 13:00	3,48	0,27	2,47
13:00 - 13:15	3,85	0,31	2,39
13:15 - 13:30	3,63	0,29	2,28
13:30 - 13:45	3,26	0,31	2,38
13:45 - 14:00	3,15	0,28	2,20
14:00 - 14:15	3,25	0,29	2,33
14:15 - 14:30	3,04	0,28	2,27
14:30 - 14:45	3,01	0,29	2,36
14:45 - 15:00	3,24	0,29	2,31
15:00 - 15:15	2,93	0,34	2,18
15:15 - 15:30	2,90	0,32	2,03
15:30 - 15:45	2,99	0,31	2,02
15:45 - 16:00	2,99	0,29	1,85
16:00 - 16:15	2,45	0,31	1,43
16:15 - 16:30	2,60	0,30	1,42
16:30 - 16:45	2,55	0,31	1,45
16:45 - 17:00	2,45	0,28	1,32
17:00 - 17:15	2,04	0,32	1,22
17:15 - 17:30	1,61	0,31	1,18
17:30 - 17:45	1,54	0,29	1,10
17:45 - 18:00	1,45	0,27	1,03
18:00 - 18:15	1,60	0,39	0,97
18:15 - 18:30	1,26	0,31	0,77
18:30 - 18:45	0,80	0,26	0,66
18:45 - 19:00	0,63	0,21	0,53
19:00 - 19:15	0,80	0,34	0,44
19:15 - 19:30	0,69	0,33	0,42
19:30 - 19:45	0,53	0,37	0,47
19:45 - 20:00	0,42	0,33	0,42
20:00 - 20:15	0,52	0,39	0,49
20:15 - 20:30	0,57	0,35	0,44
20:30 - 20:45	0,68	0,46	0,57
20:45 - 21:00	0,66	0,42	0,52
21:00 - 21:15	0,59	0,40	0,48
21:15 - 21:30	0,59	0,40	0,48
21:30 - 21:45	0,61	0,40	0,48
21:45 - 22:00	0,64	0,46	0,56
22:00 - 22:15	0,60	0,37	0,49
22:15 - 22:30	0,58	0,36	0,48
22:30 - 22:45	0,65	0,42	0,56
22:45 - 23:00	0,60	0,40	0,52
23:00 - 23:15	0,52	0,45	0,55
23:15 - 23:30	0,60	0,41	0,49
23:30 - 23:45	0,69	0,42	0,51
23:45 - 00:00	0,62	0,41	0,50

Pot Max: 4,19 0,66 3,89

Figura 5.4 – Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il POD: IIT001E11708597



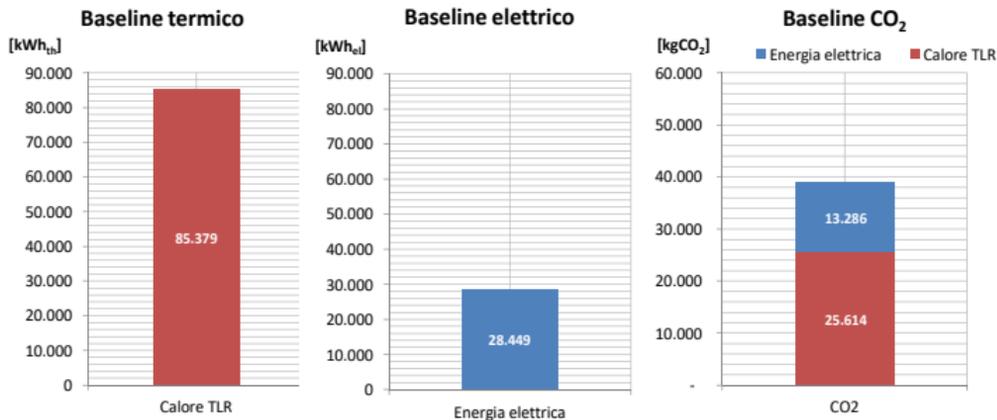
Legenda

Output

Input

NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzatiTabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO₂.

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE	FATTORE DI CONVERSIONE	EMISSIONI DI CO ₂	Contributo al Baseline
	[kWh]	[kgCO ₂ /kWh]	[kgCO ₂]	
Calore TLR	85.379	0,300	25.614	Q _{baseline}
Energia elettrica	28.449	0,467	13.286	EE _{baseline}
				Q _{baseline}
				Q _{baseline}
				Q _{baseline}
				Q _{baseline}
TOTALE			38.899	

Q_{baseline} 85.379EE_{baseline} 28.449Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO₂.

Legenda

Output

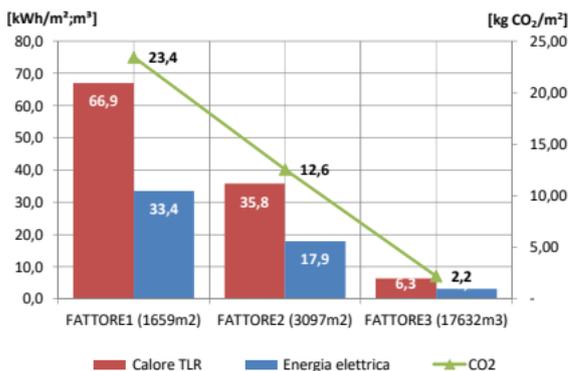
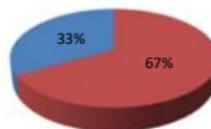
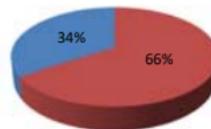
Input

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

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

VETTORE ENERGETICO	CONSUMO ENERGETICO DI BASELINE [kWh/anno]	FAITTORE 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 ₂ [%]
				FAITTORE 1 [kWh/m ²]	FAITTORE 2 [kWh/m ²]	FAITTORE 3 [kWh/m ²]	FAITTORE 1 [Kg CO ₂ /m ²]	FAITTORE 2 [Kg CO ₂ /m ²]	FAITTORE 3 [Kg CO ₂ /m ²]		
Calore TLR	85.379	1,3	110.992	66,9	35,8	6,3	15,44	8,27	1,45	67%	66%
Energia elettrica	28.449	1,95	55.476	33,4	17,9	3,1	8,01	4,29	0,75	33%	34%
										0%	0%
										0%	0%
										0%	0%
TOTALE			166.467,67	100,34	53,75	9,44	23,45	12,56	2,21	100%	100%

FAITTORE1	m2	1.659	FAITTORE1 (1659m2)
FAITTORE2	m2	3.097	FAITTORE2 (3097m2)
FAITTORE3	m3	17.632	FAITTORE3 (17632m3)

 Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di CO₂ valutati in funzione della superficie utile riscaldata

 Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂
Ripartizione % energia primaria

Ripartizione % emissioni CO₂


■ Calore TLR ■ Energia elettrica

CAPITOLO 6
Legenda
Output
Input
NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio.

Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di TLR a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
19.453	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: $Q_{int,Oc} = 19453$ kWh
6.485	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: $Q_{int,A} = 6484,59$ kWh
25.938	kWh	Apporti termici interni: $Q_{int} = 25937,59$ kWh
22.718	kWh	Apporti termici solari: $Q_{sol} = 22717,66$ kWh
48.655	kWh	Apporti termici totali: $Q_{int} + Q_{sol} = 48655,25$ kWh
42.074	kWh	Apporti termici utilizzabili: $Q_{gn} = 42073,96$ kWh
6.581	kWh	Apporti termici non utilizzabili: $(1 - \eta_{h,gn}) Q_{gn} = 6581,29$ kWh
86	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: $\eta_{h,gn} = 86,4736$ %
99.546	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile $Q_{h,nd} = 99546,33$ kWh
9.649	kWh	Energia dispersa per ventilazione $Q_{h,ve} = 9648,92$ kWh
89.897	kWh	Energia dispersa per trasmissione $Q_{h,tr} = 89897,41$ kWh
57.472	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento $Q'_{h} = 57472,37$ kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria $Q'_{w} = 0$ kWh
57.472	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento $Q'_{h} + Q'_{w} = 57472,37$ kWh
69	%	Rendimento di utilizzazione Risc. $\eta_{u,h} = 69,4529$ %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS $\eta_{u,w} = 0$ %
82.750	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento $Q_{h,gn,out} = 82.750$ kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria $Q_{w,gn,out} =$ kWh
82.750	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento $Q_{gn,out} = 82.750$ 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 $Q_{sol,in} = 0$ kWh
95	%	Rendimento del generatore di calore $\eta_{gn,TLR} = 95,314$ %
86.561	kWh	Energia per riscaldamento $Q_{h,gn,TLR,in} = 86.561$ kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria $Q_{w,gn,calda,in} =$ kWh
86.561	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria $Q_{gn,TLR,in} = 86.561$ kWh
-	3.811	Perdite di Generazione 3.811 kWh
25.278	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 25.278 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
25.278	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 25.278 kWh
-	%	Rendimento di utilizzazione Risc. $\eta_{u} = 0,00$ %
95,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione $\eta_{gn} = 95,60$ %
95,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento $\eta_{gn,h} = 95,60$ %
-	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS $\eta_{gn,w} = 0,00$ %

VALIDAZIONE MODELLO	
$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$	
$EE_{baseline} = 28.449$	
$EE_{teorico} = 29.701$	
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	Ok
$4\% \leq 5\%$	
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$	
$Q_{baseline} = 85.379$	
$Q_{teorico} = 86.561$	
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	Ok
$1,4\% \leq 5\%$	

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

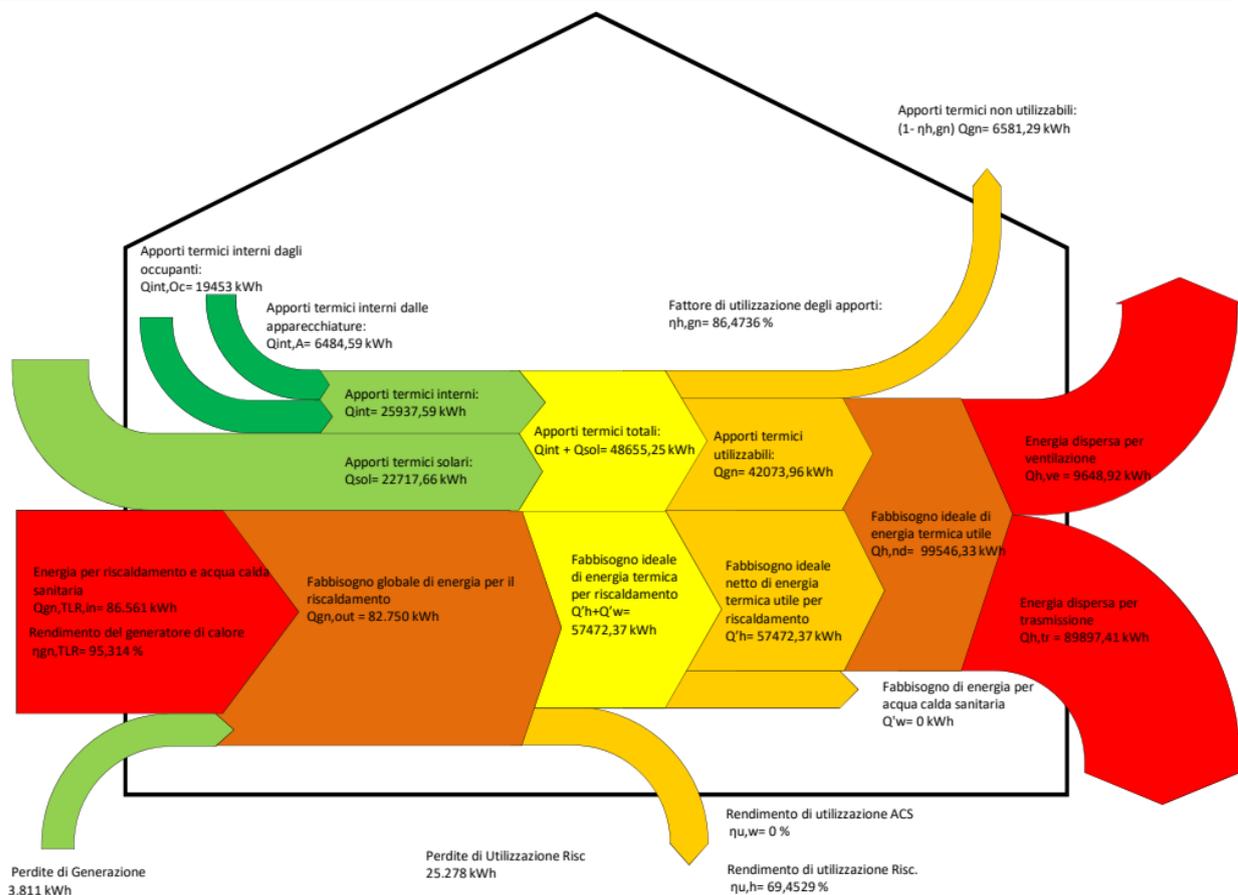
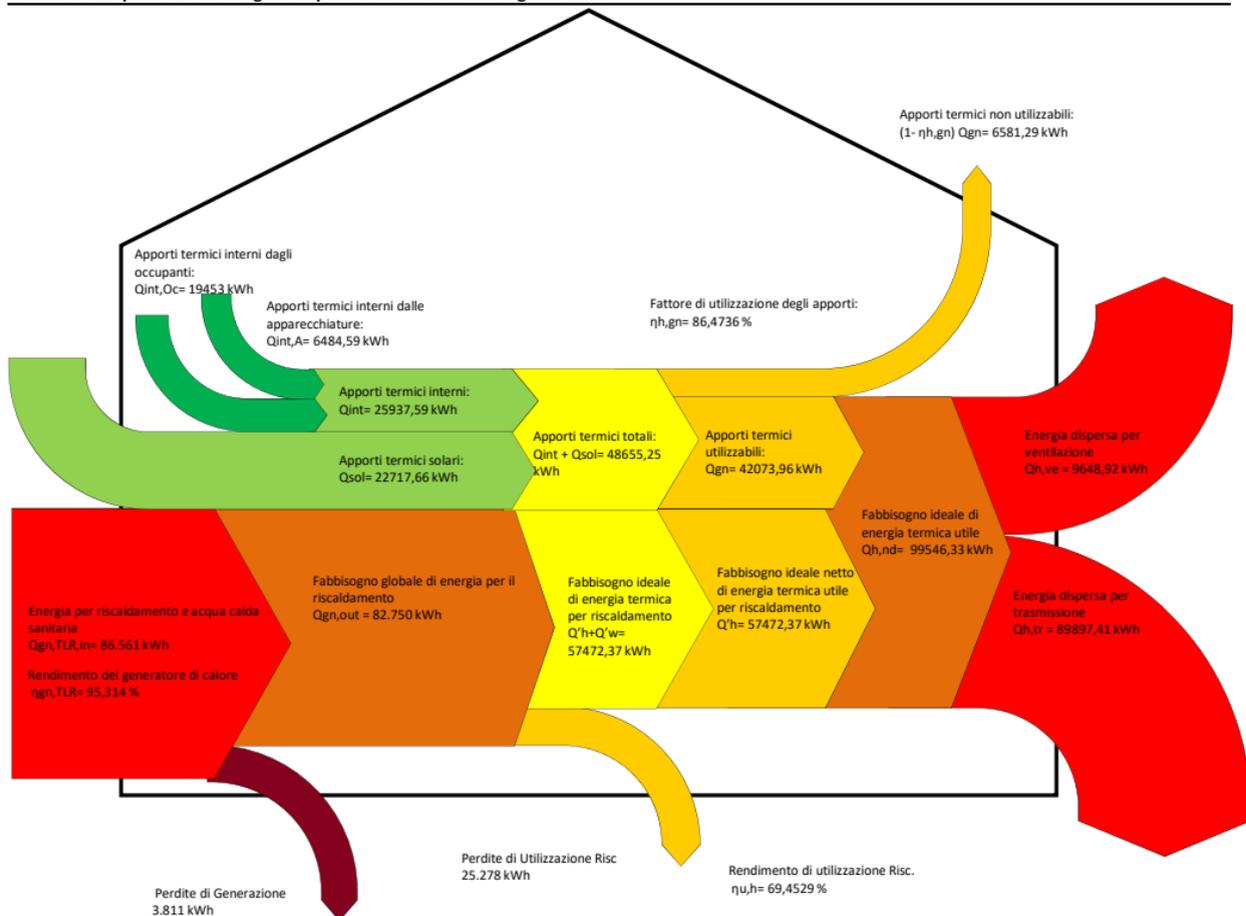


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output

Input

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

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 ²	Fabbisogno Termico* kWh	Cons Specifico Energia termica kWh/m ²
Riscaldamento	$E_{W,aux,gn}$	-	-	-	-	-
	$E_{H,aux,gn}$	-	-	-	85.379	51,5
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	15.407	14.758	8,9	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	$E_{H,aux,d} + E_{W,aux,d}$	2.100	2.011	1,2	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	$E_T + E_{altro}^{(*)}$	12.194	11.680	7,0	n/a	n/a
	$E_{trasf}^{(*)}$	-	-	-	n/a	n/a
		-	-	-	-	-
TOTALE	$E_{del,el}$	29.701	28.449	17,1	85.379	51,5
	$E_{exp,ren}$	-	-	-	-	-
Consumo di Baseline			28.449	17,1	85.379	51,5
				-	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
-	-
-	- 1.182,48
- 649,46	
- 88,52	
-	
-	
- 514,02	
-	
-	
- 1.252	- 1.182

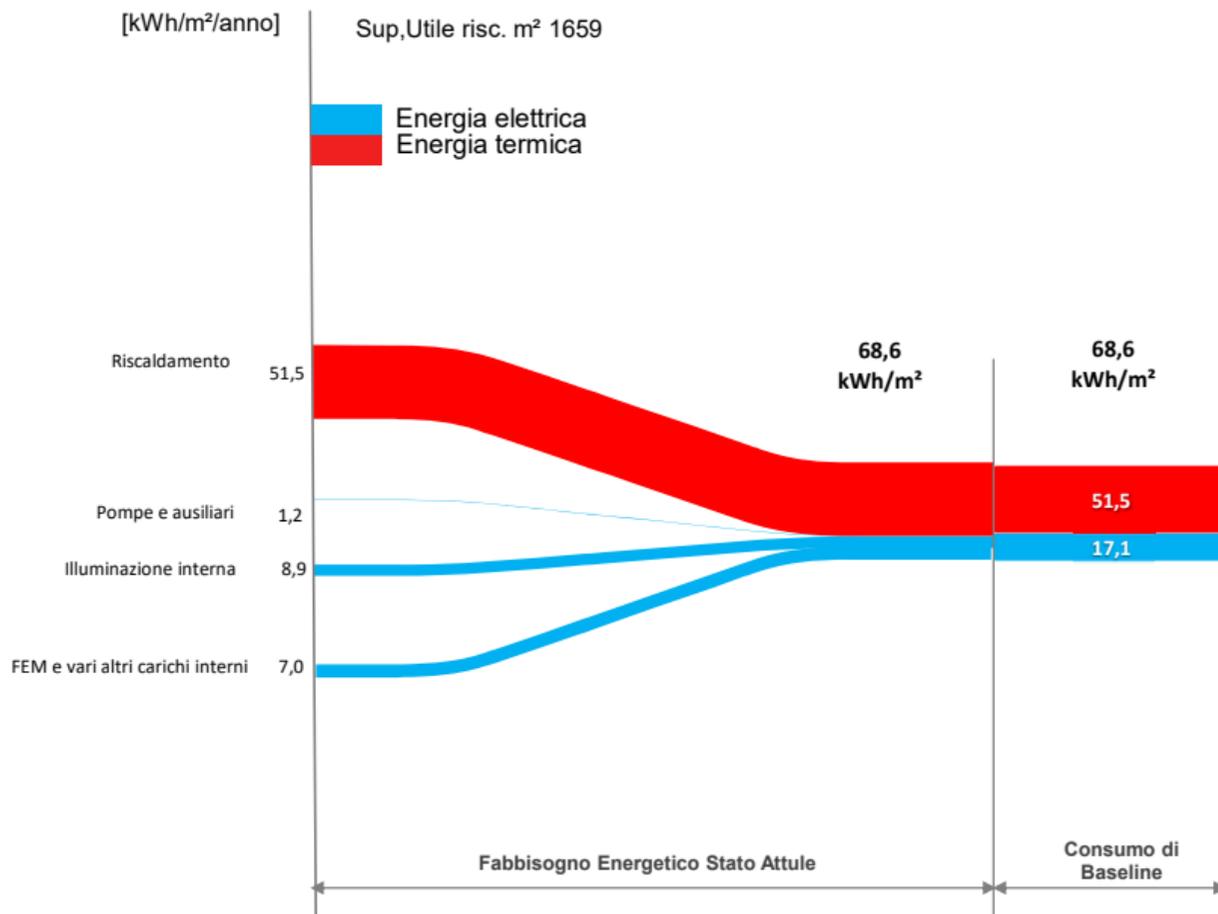
Validazione consumo baseline

Qbaseline	Ok
EEbaseline	Ok

 68,6 kWh/m²

 68,6 kWh/m²

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



Legenda

Output
Input

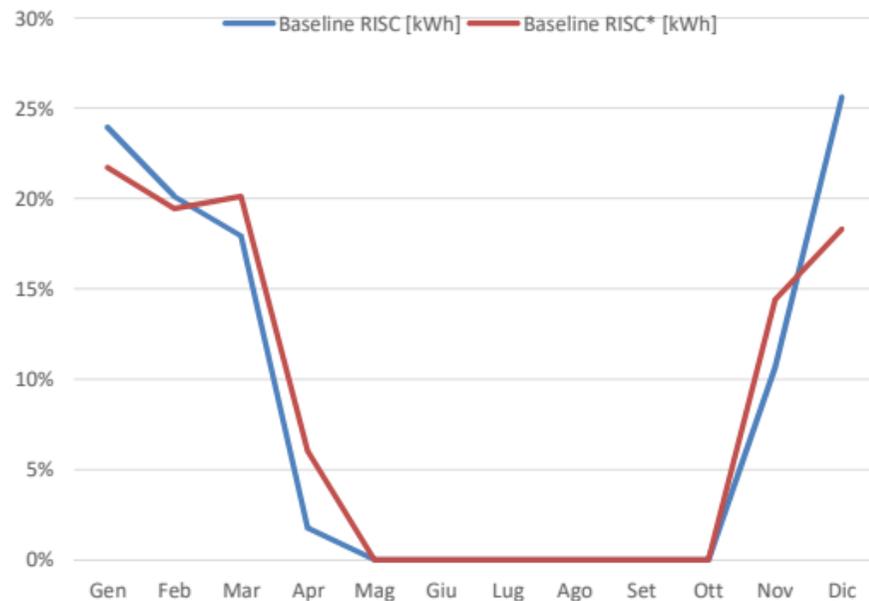
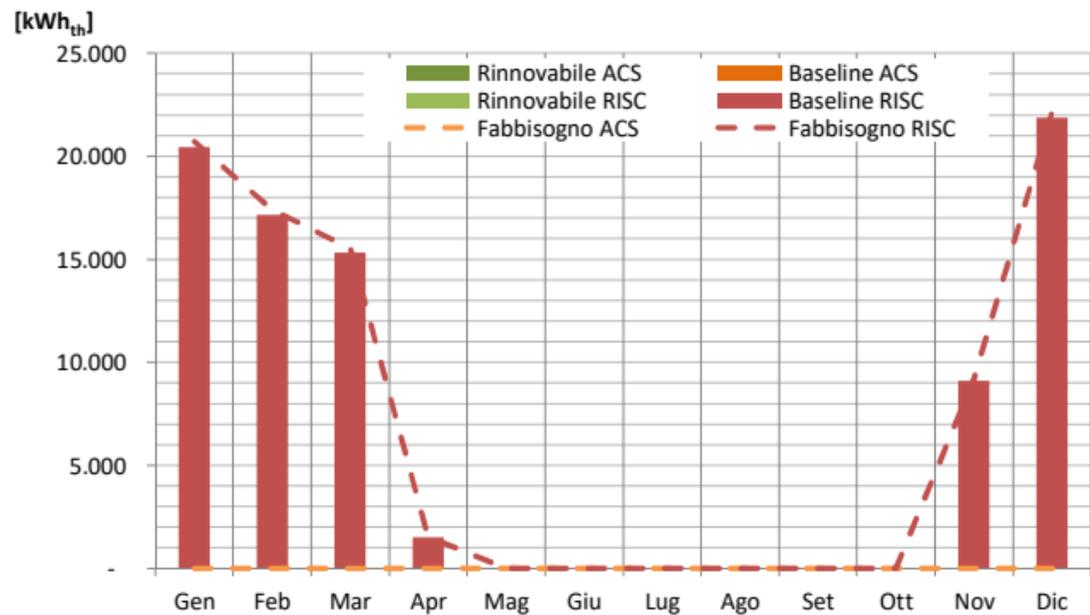
NB: _____

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	85.379
Baseline RISC	[kWh]	100%	85.379
Baseline ACS	[kWh]	0%	-

Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in	TOTALE Qgn,caldaia,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo Cons RISC. Normalizzato	Profilo Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato Modello	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	0%	-	0%	-	20715	0	20.715	20.715	-	20.715	24%	#DIV/0!	24%	20.432	-	20.432
Feb	0%	-	0%	-	17406	0	17.406	17.406	-	17.406	20%	#DIV/0!	20%	17.168	-	17.168
Mar	0%	-	0%	-	15531	0	15.531	15.531	-	15.531	18%	#DIV/0!	18%	15.319	-	15.319
Apr	0%	-	0%	-	1525	0	1.525	1.525	-	1.525	2%	#DIV/0!	2%	1.505	-	1.505
Mag	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Giu	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Lug	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Ago	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Set	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Ott	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Nov	0%	-	0%	-	9220	0	9.220	9.220	-	9.220	11%	#DIV/0!	11%	9.094	-	9.094
Dic	0%	-	0%	-	22164	0	22.164	22.164	-	22.164	26%	#DIV/0!	26%	21.861	-	21.861
TOTALE	0%	-	0%	-	86.561	-	86.561	86.561	-	86.561	100%	#DIV/0!	100%	85.379	-	85.379
Validazione					Ok	Ok	Ok							1,4%	#DIV/0!	1,4%

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC. Normalizzato GGrif	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi	Profilo Normalizzato GGrif	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
		[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
21	202	22%	10%	22%	18.528	-	18.528
19	181	19%	9%	19%	16.589	-	16.589
21	187	20%	10%	20%	17.177	-	17.177
20	56	6%	9%	6%	5.147	-	5.147
21	0	0%	10%	0%	-	-	-
20	0	0%	9%	0%	-	-	-
20	0	0%	9%	0%	-	-	-
0	0	0%	0%	0%	-	-	-
20	0	0%	9%	0%	-	-	-
21	0	0%	10%	0%	-	-	-
20	134	14%	9%	14%	12.315	-	12.315
17	170	18%	8%	18%	15.624	-	15.624
220	929	100%	100%	100%	85.379	-	85.379

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



Mese	RISC	Profilo Normalizzato RISC	RISC*	ACS	Profilo Normalizzato ACS	ACS*	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	Profilo Normalizzato CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	ILLUMINAZIONE	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE	ILLUMINAZIONE*	Pompe & Aux	Profilo Normalizzato Pompe & Aux*	Pompe & Aux*	FEM	Profilo Normalizzato FEM	FEM*+ Altro	VMC	Profilo Normalizzato VMC	VMC*	TRASFORMATORE	Profilo Normalizzato TRASFORMAT	TRASFORMATORE*	TOTALE FABBISOGNO*	Profilo Normalizzato Rinnovabile	Autoconsumo	Baseline EE
	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	1.714	11%	1.642	234	11%	224	1.357	11%	1.299	-	0%	-	-	0%	-	3.165	0%	-	3.165
Feb	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	1.749	11%	1.675	238	11%	228	1.384	11%	1.326	-	0%	-	-	0%	-	3.229	0%	-	3.229
Mar	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	1.521	10%	1.457	207	10%	199	1.204	10%	1.153	-	0%	-	-	0%	-	2.809	0%	-	2.809
Apr	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	1.315	9%	1.260	179	9%	172	1.041	9%	997	-	0%	-	-	0%	-	2.428	0%	-	2.428
Mag	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	1.431	9%	1.371	195	9%	187	1.132	9%	1.085	-	0%	-	-	0%	-	2.642	0%	-	2.642
Giu	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	952	6%	912	130	6%	124	753	6%	721	-	0%	-	-	0%	-	1.757	0%	-	1.757
Lug	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	571	4%	547	78	4%	75	452	4%	433	-	0%	-	-	0%	-	1.054	0%	-	1.054
Ago	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	534	3%	512	73	3%	70	423	3%	405	-	0%	-	-	0%	-	986	0%	-	986
Set	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	1.045	7%	1.001	142	7%	136	827	7%	792	-	0%	-	-	0%	-	1.929	0%	-	1.929
Ott	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	1.441	9%	1.381	196	9%	188	1.141	9%	1.093	-	0%	-	-	0%	-	2.662	0%	-	2.662
Nov	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	1.591	10%	1.524	217	10%	208	1.260	10%	1.207	-	0%	-	-	0%	-	2.939	0%	-	2.939
Dic	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	1.543	10%	1.478	210	10%	201	1.221	10%	1.170	-	0%	-	-	0%	-	2.849	0%	-	2.849
TOTALE	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	15.407	100%	14.758	2.100	100%	2.011	12.194	100%	11.680	-	0%	-	-	0%	-	28.449	0%	-	28.449
Validazione	Ok		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

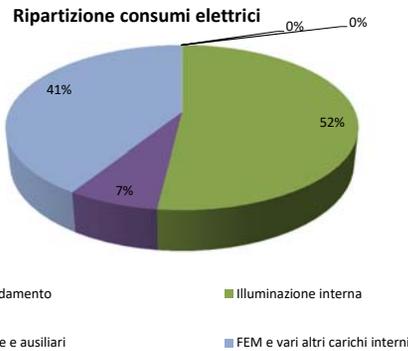
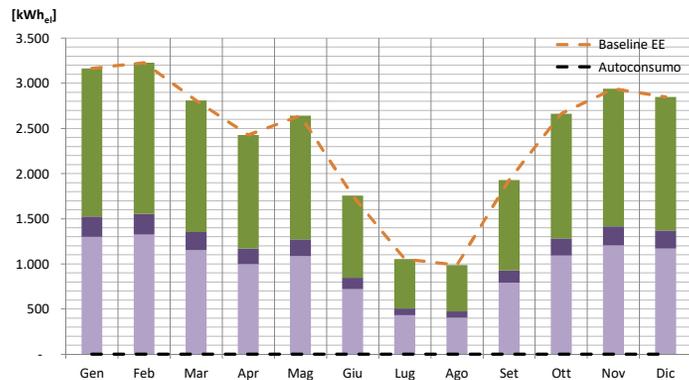


Tabella 7.4 – Andamento del costo del vettore elettrico nel triennio di riferimento

POD: IT00111708597	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/KWH]
ANNO 2014								
Gen-14	248	37	300	39	62	686	3.127	0,219
Feb-14	248	40	290	38	62	678	3.074	0,221
Mar-14	204	33	248	32	52	570	2.582	0,221
Apr-14	225	49	286	35	60	655	2.821	0,232
Mag-14	179	39	228	28	47	522	2.278	0,229
Giù-14	132	29	176	21	36	394	1.710	0,230
Lug-14	79	17	109	13	22	239	1.047	0,228
Ago-14	73	16	105	12	21	227	996	0,228
Set-14	149	31	200	24	40	445	1.939	0,229
Ott-14	193	36	250	31	51	562	2.483	0,226
Nov-14	196	37	268	32	53	586	2.545	0,230
Dic-14	212	41	293	35	58	639	2.817	0,227
Totale	2.137	407	2.752	343	564	6.203	27.419	0,226

0	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/KWH]
ANNO 2015								
Gen-15	234	42	313	40	63	692	3.210	0,216
Feb-15	224	42	311	40	62	679	3.183	0,213
Mar-15	226	44	323	42	63	698	2.534	0,276
Apr-15	92	-	167	20	28	307	1.600	0,192
Mag-15	120	-	211	27	36	394	2.443	0,161
Giù-15	104	-	193	24	32	353	1.727	0,205
Lug-15	75	-	164	19	26	283	961	0,295
Ago-15	71	-	153	17	24	265	919	0,289
Set-15	47	-	106	12	17	182	1.922	0,095
Ott-15	89	-	204	24	32	349	2.937	0,119
Nov-15	118	-	310	36	46	510	3.042	0,168
Dic-15	365	-	565	68	100	1.098	2.861	0,384
Totale	1.764	128	3.021	370	528	5.812	27.339	0,213

0	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/KWH]
ANNO 2016								
Gen-16	96	-	212	28	34	370	3.158	0,317
Feb-16	148	-	337	44	53	583	3.430	0,370
Mar-16	347	-	409	52	81	889	3.310	0,269
Apr-16	152	71	207	36	47	512	2.864	0,179
Mag-16	182	79	230	40	53	585	3.205	0,183
Giù-16	110	57	137	23	33	359	1.835	0,196
Lug-16	83	28	90	14	22	237	1.153	0,205
Ago-16	71	27	88	14	20	221	1.044	0,212
Set-16	133	52	138	23	35	381	1.926	0,198
Ott-16	210	72	187	32	50	555	2.565	0,215
Nov-16	288	81	233	40	64	706	3.229	0,219
Dic-16	246	82	208	36	57	630	2.869	0,219
Totale	2.066	549	2.478	382	548	6.023	30.588	0,197

0	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/KWH]
ANNO 2017								
Gen-17	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Feb-17	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Mar-17	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Apr-17	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Mag-17	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Giù-17	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Lug-17	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Ago-17	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Set-17	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Ott-17	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Nov-17	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Dic-17	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Totale	6.203	27.419	0,226					

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

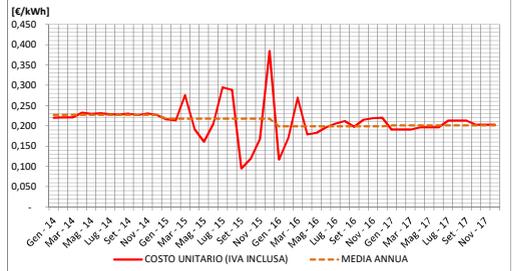
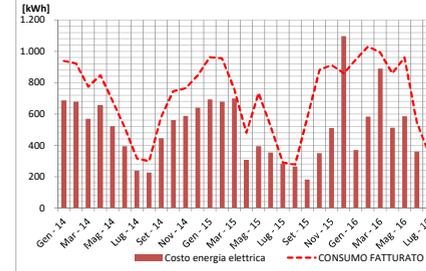


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Riduzione	5%	CONSUMO ANNUO DI BASELINE				P.U. DI BASELINE	
		Periodo [kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)	[€]	ANNO 2017 [€/kWh]	
1° TR		9.202,8	0,201	0,191	1.757	0,191	
2° TR		6.827,7	0,206	0,196	1.336	0,196	
3° TR		3.969,0	0,224	0,213	845	0,213	
4° TR		8.449,4	0,213	0,202	1.710	0,202	
Media, CuTe		28.440,0	0,199	0,199	5.648	0,199	

Nota (*) Valore del Mercato di Tutela calcolato dal foglio "elettricità non domestica.xlsx" e "ep38.xlsx"
 (**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

Legenda

Output

Input

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

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

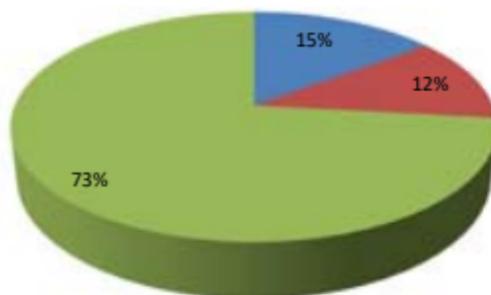
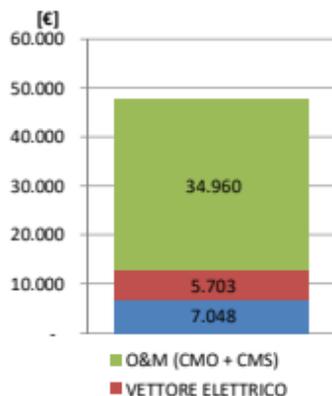
CONTRATTO SIE3		VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			O&M ($C_{MO} + C_{MS}$)			TOTALE
Tipo	Valore	$Q_{baseline}$	C_{UQ}	C_Q	$EE_{baseline}$	C_{UE}	C_{LE}	C_M	C_{MO}	C_{MS}	$CQ+CEE+CM$
[-]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Servizio A	42.008	85.379	0,083	7.048	28.449	0,200	5.703	34.960	27.618	7.342	47.710

Servizio A

12.750

Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



EEM1: Coibentazione solaio sottotetto

Legenda

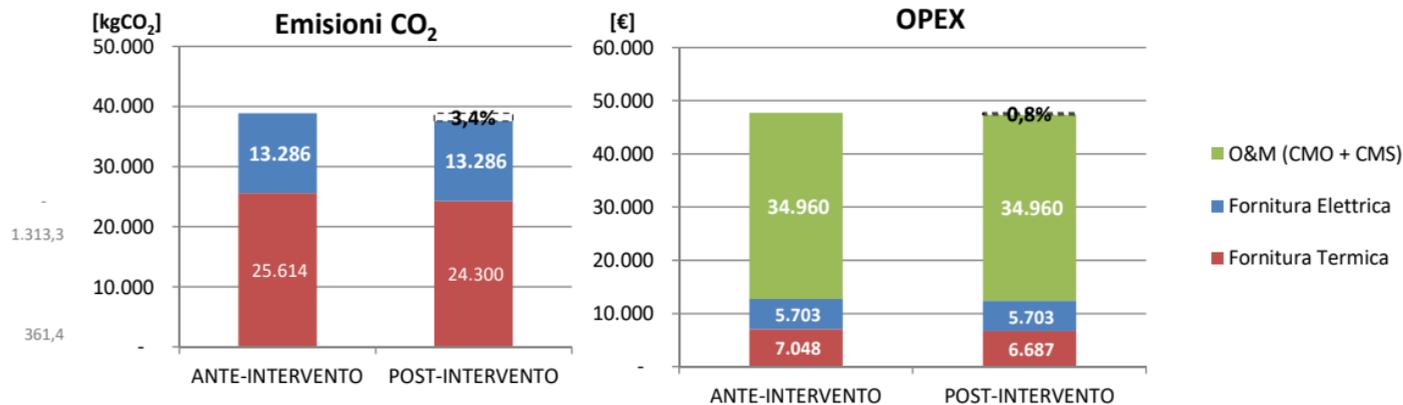
Output	
Input	

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Coibentazione solaio sottotetto

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM1 Trasmittanza	[W/m²K]	2	0,26	87,0%
Q _{teorico}	[kWh]	86.561	82.123	5,1%
EE _{teorico}	[kWh]	29.701	29.701	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	85.379	81.001	5,1%
EE _{baseline}	[kWh]	28.449	28.449	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	25.614	24.300	5,1%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	13.286	13.286	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	38.899	37.586	3,4%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	7.048	6.687	5,1%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	5.703	5.703	0,0%
Fornitura Energia, C_E	[€]	12.750	12.389	2,8%
C _{MO}	[€]	27.618	27.618	0,0%
C _{MS}	[€]	7.342	7.342	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	34.960	34.960	0,0%
OPEX	[€]	47.710	47.349	0,8%
Classe energetica	[-]	D	D	stessa classe

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	TLR	0,300	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,200

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

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

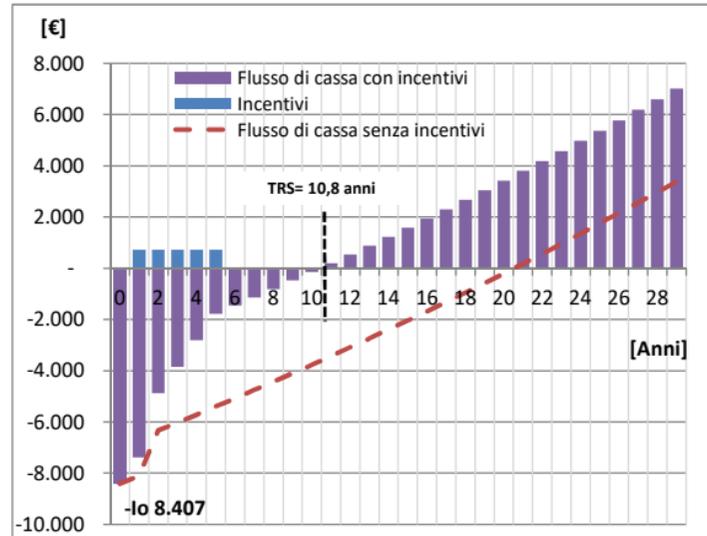
INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	3.625	[€]
Durata incentivo	5	[Anni]
Incentivo annuo	725	[€/anno]

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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

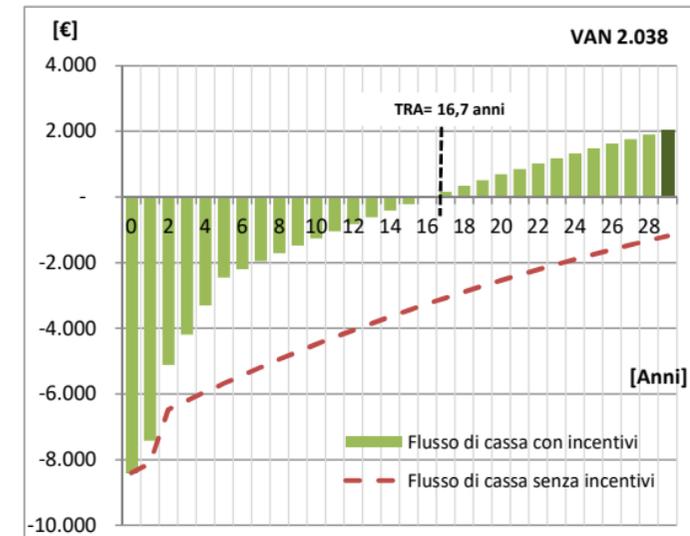
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 8.162
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 725
Durata incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	20,6	10,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	34,9	16,7
Valore attuale netto	VAN	- 1.189	2.038
Tasso interno di rendimento	TIR	2,6%	7,0%
Indice di profitto	IP	-0,15	0,25



TRS= 10,8 anni

TRA= 16,7 anni



		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
						OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi			FCFO	408,9		240,6		781,8		503,8			
						1.260.825	1.250.495	3.625	10.330			3.395	21	VAN	30	FCFO	11	VAN	17			
													-	1.189		7.020		2.038				
		CAPEX			COSTI		RICAVI		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	8.162	-	245	-				1,000	8.407	-	8.407	-	8.407	-	8.407	-	8.407				
1	1				-	39.376	39.076	725	300	0,962	300	-	8.107	288	-	8.119	1.025	-	7.382	985	-	7.421
2	2			1.472	39.647	39.344	725	303	0,925	1.775	-	6.332	1.641	-	6.477	2.500	-	4.882	2.312	-	5.110	
3	3				-	39.921	39.614	725	307	0,889	307	-	6.025	273	-	6.204	1.032	-	3.850	917	-	4.192
4	4				-	40.197	39.886	725	311	0,855	311	-	5.714	266	-	5.939	1.036	-	2.814	885	-	3.307
5	5				-	40.475	40.160	725	314	0,822	314	-	5.400	258	-	5.680	1.039	-	1.775	854	-	2.453
6	6				-	40.755	40.437	-	318	0,790	318	-	5.081	252	-	5.429	318	-	1.456	252	-	2.201
7	7				-	41.038	40.716	-	322	0,760	322	-	4.759	245	-	5.184	322	-	1.134	245	-	1.956
8	8				-	41.323	40.997	-	326	0,731	326	-	4.433	238	-	4.946	326	-	808	238	-	1.718
9	9				-	41.610	41.281	-	330	0,703	330	-	4.103	232	-	4.714	330	-	478	232	-	1.486
10	10				-	41.900	41.567	-	334	0,676	334	-	3.770	226	-	4.488	334	-	145	226	-	1.261
11	11				-	42.193	41.855	-	338	0,650	338	-	3.432	219	-	4.269	338	-	193	219	-	1.041
12	12				-	42.488	42.146	-	342	0,625	342	-	3.090	214	-	4.055	342	-	535	214	-	828
13	13				-	42.785	42.439	-	346	0,601	346	-	2.744	208	-	3.848	346	-	881	208	-	620
14	14				-	43.085	42.735	-	350	0,577	350	-	2.393	202	-	3.645	350	-	1.232	202	-	418
15	15				-	43.387	43.033	-	354	0,555	354	-	2.039	197	-	3.449	354	-	1.586	197	-	221
16	16				-	43.692	43.333	-	359	0,534	359	-	1.680	192	-	3.257	359	-	1.945	192	-	29
17	17				-	44.000	43.636	-	363	0,513	363	-	1.317	186	-	3.071	363	-	2.308	186	-	157
18	18				-	44.310	43.942	-	367	0,494	367	-	950	181	-	2.889	367	-	2.675	181	-	338
19	19				-	44.622	44.251	-	372	0,475	372	-	578	176	-	2.713	372	-	3.047	176	-	515
20	20				-	44.938	44.561	-	376	0,456	376	-	202	172	-	2.541	376	-	3.423	172	-	686
21	21				-	45.256	44.875	-	381	0,439	381	-	179	167	-	2.374	381	-	3.804	167	-	854
22	22				-	45.577	45.191	-	385	0,422	385	-	564	163	-	2.211	385	-	4.189	163	-	1.016
23	23				-	45.900	45.510	-	390	0,406	390	-	954	158	-	2.053	390	-	4.579	158	-	1.174
24	24				-	46.227	45.832	-	395	0,390	395	-	1.349	154	-	1.899	395	-	4.974	154	-	1.328
25	25				-	46.556	46.156	-	399	0,375	399	-	1.749	150	-	1.749	399	-	5.374	150	-	1.478
26	26				-	46.888	46.483	-	404	0,361	404	-	2.153	146	-	1.603	404	-	5.778	146	-	1.624
27	27				-	47.222	46.813	-	409	0,347	409	-	2.562	142	-	1.462	409	-	6.187	142	-	1.766
28	28				-	47.560	47.146	-	414	0,333	414	-	2.976	138	-	1.323	414	-	6.601	138	-	1.904
29	29				-	47.901	47.482	-	419	0,321	419	-	3.395	134	-	1.189	419	-	7.020	134	-	2.038

EEM2: Sostituzione serramenti e installazione valvole termostatiche

Legenda

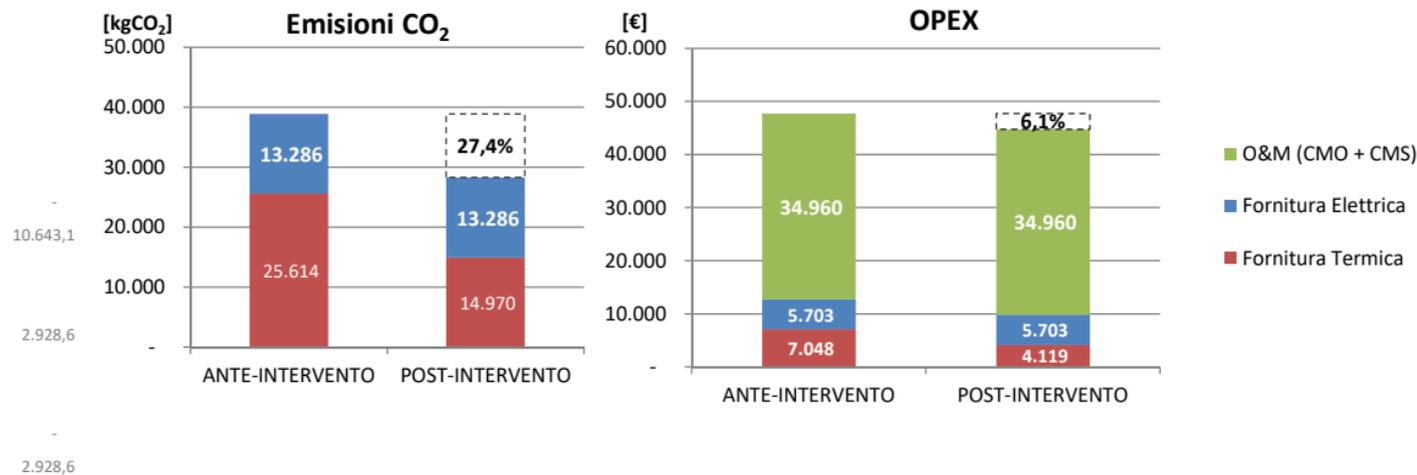
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Sostituzione serramenti e installazione valvole termostatiche

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM2 Trasmittanza	[W/m²K]	3,5	1,5	57,1%
Q _{teorico}	[kWh]	86.561	50.593	41,6%
EE _{teorico}	[kWh]	29.701	29.701	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	85.379	49.902	41,6%
EE _{baseline}	[kWh]	28.449	28.449	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	25.614	14.970	41,6%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	13.286	13.286	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	38.899	28.256	27,4%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	7.048	4.119	41,6%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	5.703	5.703	0,0%
Fornitura Energia, C_E	[€]	12.750	9.822	23,0%
C _{MO}	[€]	27.618	27.618	0,0%
C _{MS}	[€]	7.342	7.342	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	34.960	34.960	0,0%
OPEX	[€]	47.710	44.782	6,1%
Classe energetica	[-]	D	D	stessa classe

Figura 8.2 – EEM2: 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 ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	TLR	0,300	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,200

INCENTIVAZIONE

Incentivo complessivo	49.589	[€]
Durata incentivo	5	[Anni]
Incentivo annuo	9.918	[€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI

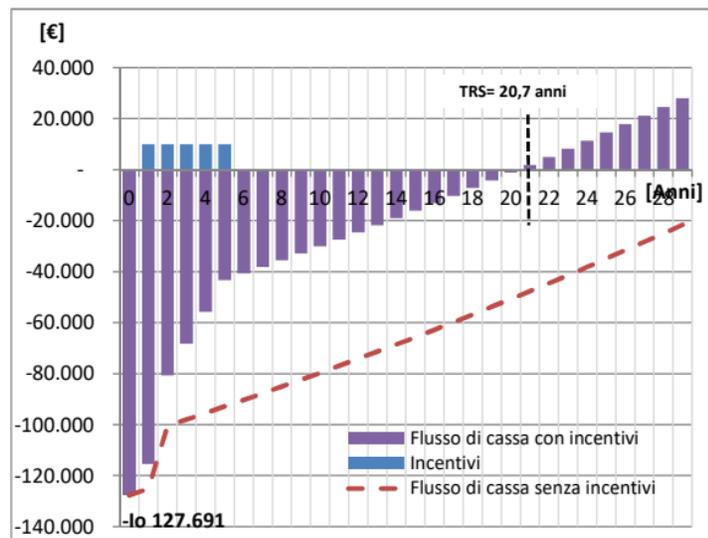
Tasso di sconto	R	4,0%	[%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	0,7%	[%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	0,0%	[%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5%	[%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM2

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 123.972
Oneri Finanziari %I ₀	OF	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	3 anni
Vita utile	n	30 anni
Incentivo annuo	B	€/anno 9.918
Durata incentivo	n _B	5 anni
Tasso di attualizzazione	i	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	36,1	20,7
Tempo di rientro attualizzato	TRA	56,2	34,1
Valore attuale netto	VAN	- 59.558	- 15.406
Tasso interno di rendimento	TIR	-1,4%	2,2%
Indice di profitto	IP	-0,48	-0,12

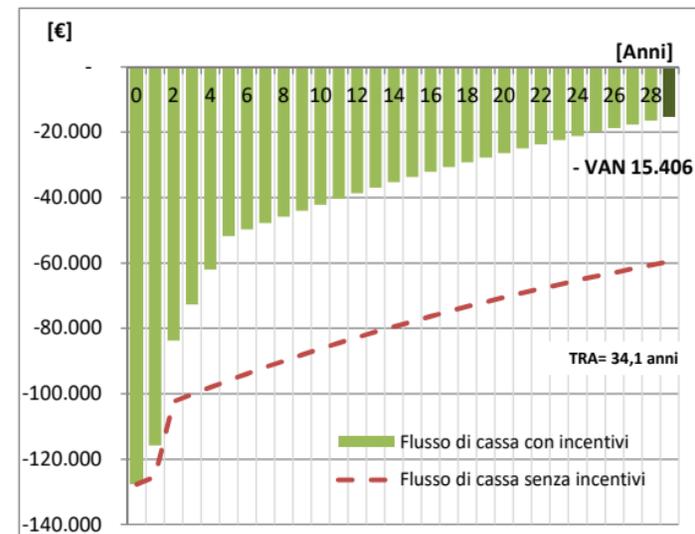
Figura 9.1 – EEM2: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 20,7 anni

TRA= 34,1 anni

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



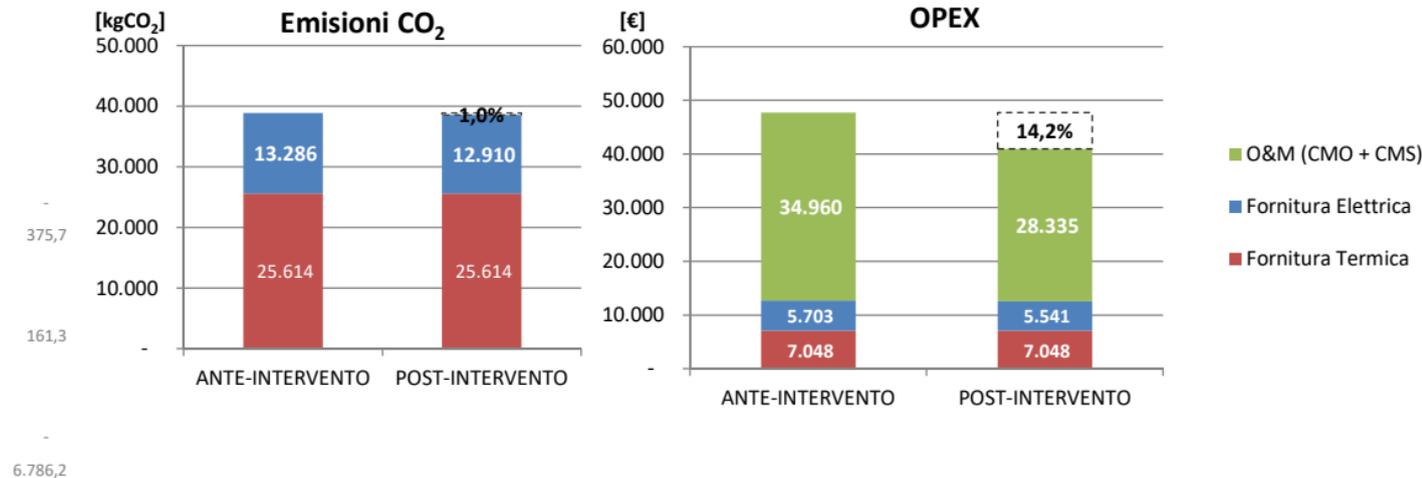
EEM3: Pompa a giri variabili
Legenda

Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – Pompa a giri variabili

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM3 Presenza inverter	[-]	No	Si	-
$Q_{teorico}$	[kWh]	86.561	86.561	0,0%
$EE_{teorico}$	[kWh]	29.701	28.861	2,8%
$Q_{baseline}$	[kWh]	85.379	85.379	0,0%
$EE_{baseline}$	[kWh]	28.449	27.644	2,8%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	25.614	25.614	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	13.286	12.910	2,8%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	38.899	38.524	1,0%
Fornitura Termica, C_Q	[€]	7.048	7.048	0,0%
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	5.703	5.541	2,8%
Fornitura Energia, C_E	[€]	12.750	12.589	1,3%
C_{MO}	[€]	27.618	22.095	20,0%
C_{MS}	[€]	7.342	6.240	15,0%
O&M ($C_{MO} + C_{MS}$)	[€]	34.960	28.335	19,0%
OPEX	[€]	47.710	40.924	14,2%
Classe energetica	[-]	D	D	stessa classe

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


Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	TLR	0,300	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,200

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

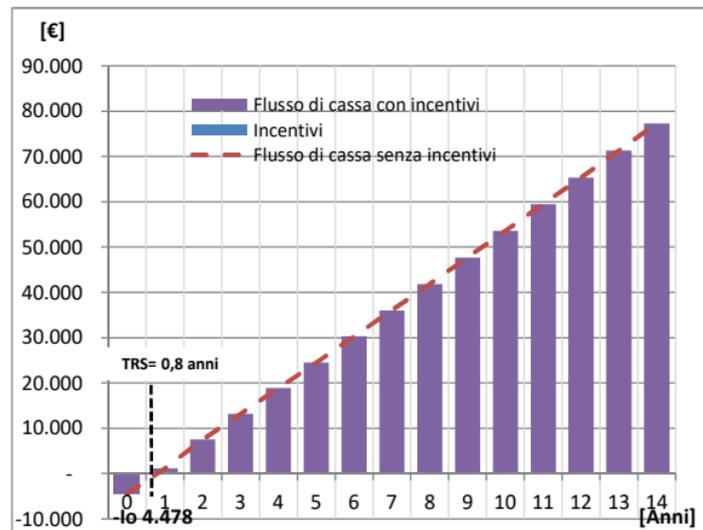
PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM3

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 4.348
Oneri Finanziari % ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno -
Durata incentivo	n _b	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	0,8	0,80
Tempo di rientro attualizzato	TRA	0,8	0,83
Valore attuale netto	VAN	57.134	57.134
Tasso interno di rendimento	TIR	129,6%	129,6%
Indice di profitto	IP	13,14	13,14

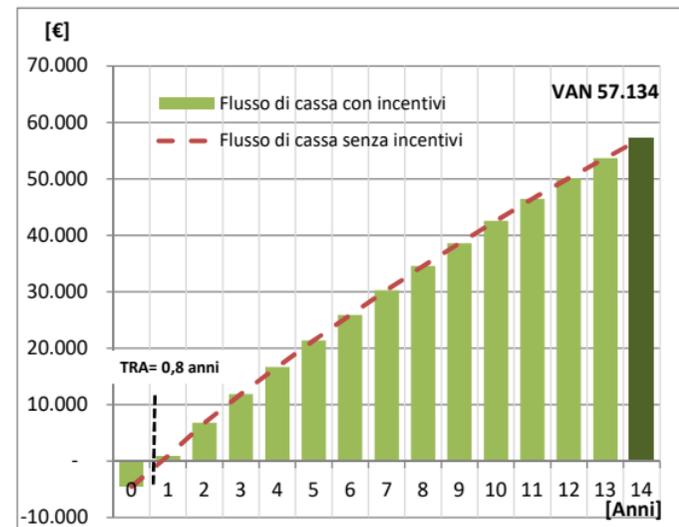
Figura 9.1 – EEM3: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 0,8 anni

TRA= 0,8 anni

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



VAN 57.134

TRA= 0,8 anni

Legenda

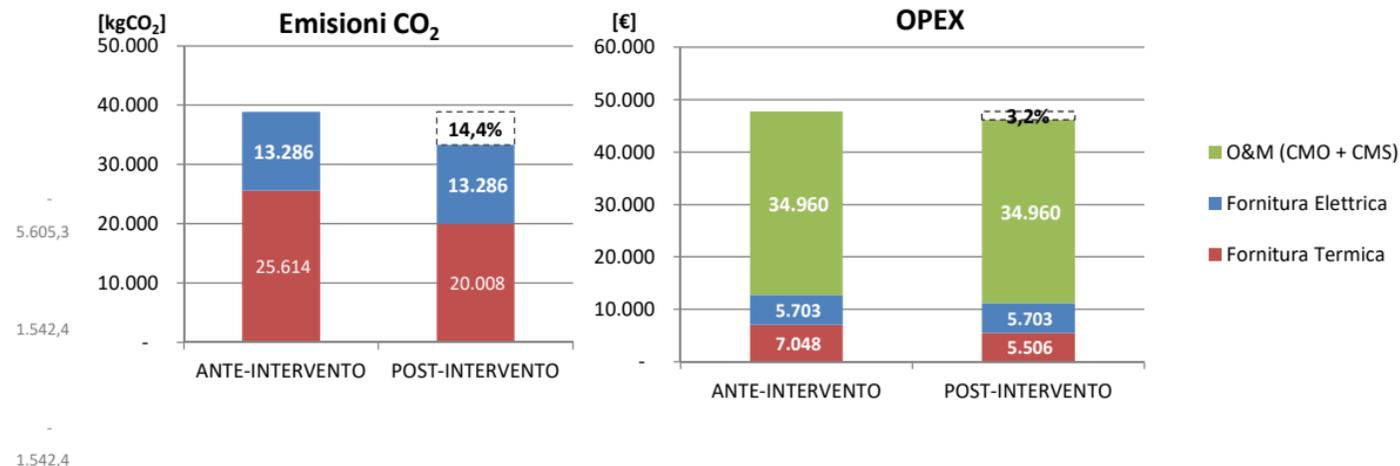
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – Valvole termostatiche

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM4 Rendimento di regolazione	[%]	64	86	-34,4%
Q _{teorico}	[kWh]	86.561	67.618	21,9%
EE _{teorico}	[kWh]	29.701	29.701	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	85.379	66.694	21,9%
EE _{baseline}	[kWh]	28.449	28.449	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	25.614	20.008	21,9%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	13.286	13.286	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	38.899	33.294	14,4%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	7.048	5.506	21,9%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	5.703	5.703	0,0%
Fornitura Energia, C_E	[€]	12.750	11.208	12,1%
C _{MO}	[€]	27.618	27.618	0,0%
C _{MS}	[€]	7.342	7.342	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	34.960	34.960	0,0%
OPEX	[€]	47.710	46.168	3,2%
Classe energetica	[-]	D	D	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	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	TLR	0,300	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,200

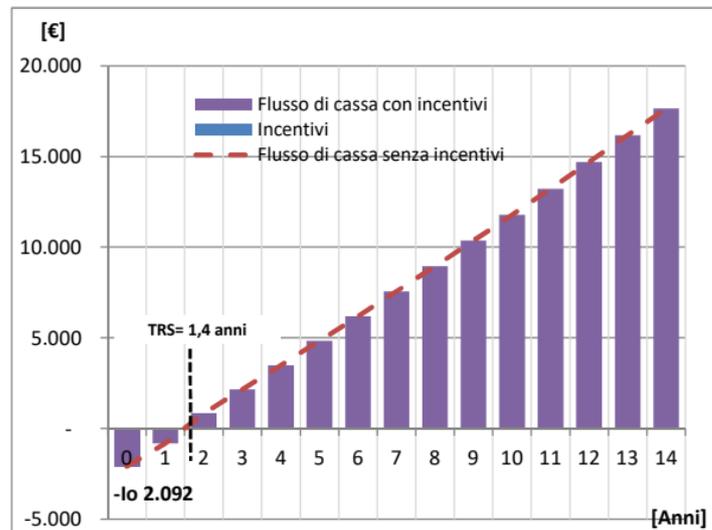
INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	-	[€]
Durata incentivo	5	[Anni]
Incentivo annuo	-	[€/anno]

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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM4

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 2.031
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno -
Durata incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	1,4
Tempo di rientro attualizzato	TRA	1,5
Valore attuale netto	VAN	12.761
Tasso interno di rendimento	TIR	66,4%
Indice di profitto	IP	6,28

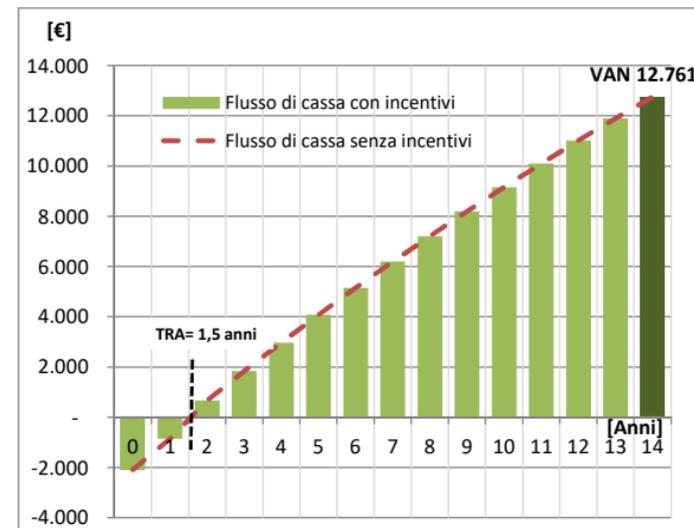
Figura 9.1 – EEM4: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 1,4 anni

TRA= 1,5 anni

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



[Anni]

VAN 12.761

CAPITOLO 8
EEM5: Installazione lampade LED

Legenda

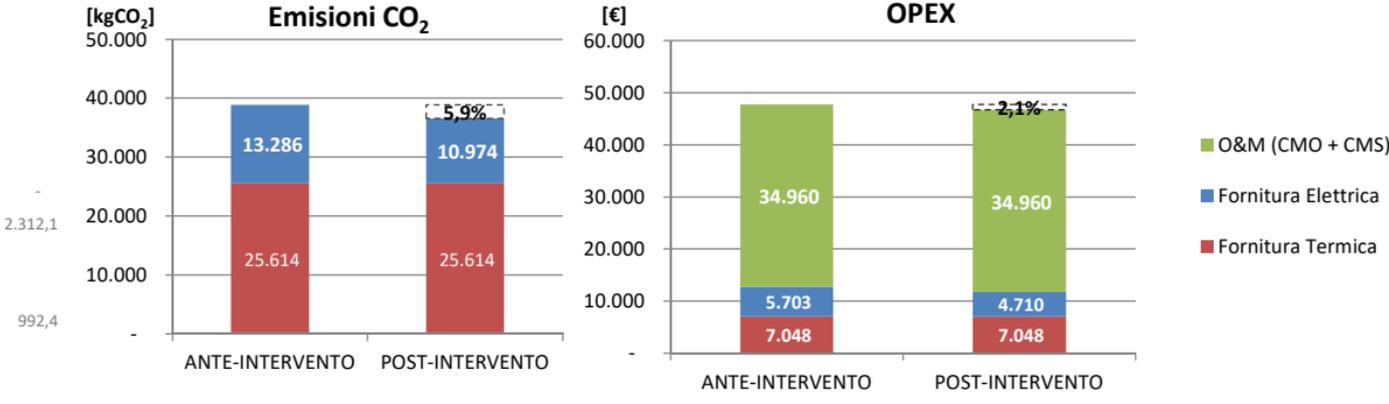
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – Installazione lampade LED

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM5 Efficienza luminosa	[lm/W]	84	150	-78,6%
Q _{teorico}	[kWh]	86.561	86.561	0,0%
EE _{teorico}	[kWh]	29.701	24.532	17,4%
Q _{baseline}	[kWh]	85.379	85.379	0,0%
EE _{baseline}	[kWh]	28.449	23.498	17,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	25.614	25.614	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	13.286	10.974	17,4%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	38.899	36.587	5,9%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	7.048	7.048	0,0%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	5.703	4.710	17,4%
Fornitura Energia, C_E	[€]	12.750	11.758	7,8%
C _{MO}	[€]	27.618	27.618	0,0%
C _{MS}	[€]	7.342	7.342	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	34.960	34.960	0,0%
OPEX	[€]	47.710	46.718	2,1%
Classe energetica	[-]	D	D	stessa classe

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	TLR	0,300	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,200

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	8.581 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	1.716 [€/anno]

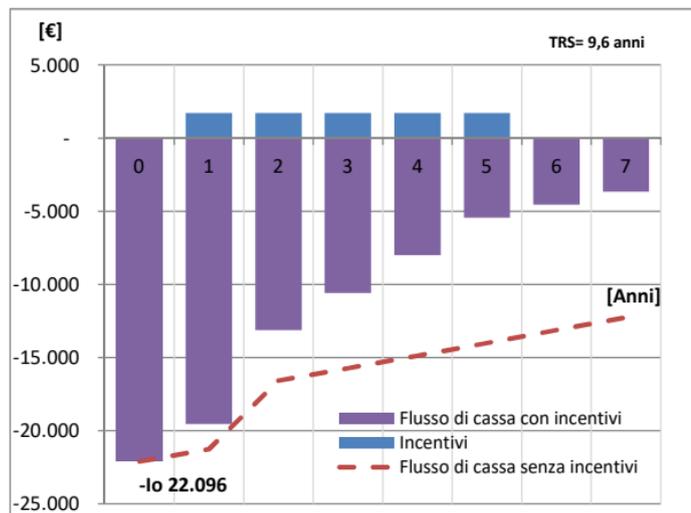
PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM5

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 21.452
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 8
Incentivo annuo	B	€/anno 1.716
Durata incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	18,0	9,6
Tempo di rientro attualizzato	TRA	20,3	10,8
Valore attuale netto	VAN	- 13.405	- 5.765
Tasso interno di rendimento	TIR	-19,8%	-5,5%
Indice di profitto	IP	-0,62	-0,27

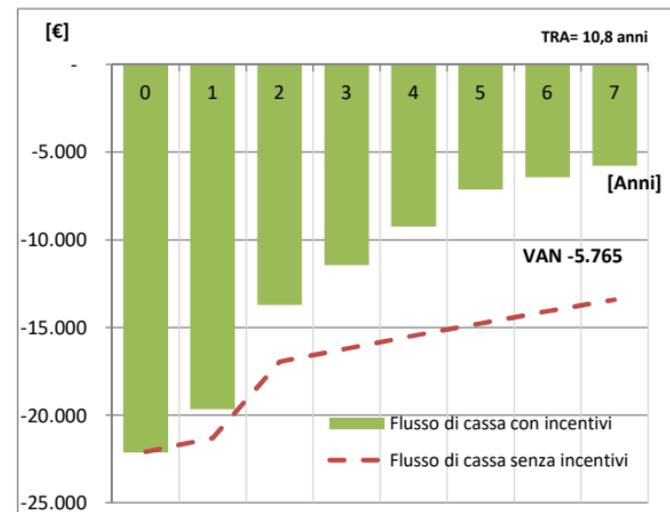
Figura 9.1 – EEM5: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 9,6 anni

TRA= 10,8 anni

Figura 9.2 – EEM5: 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
											1.230,4		1.086,3		2.303,1		2.041,3
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi		FCFO	8	VAN	8	FCFO	8	VAN	8
					281.408	275.433	8.581	5.975	-	12.252	-	13.405	-	3.671	-	5.765	-
	CAPEX			COSTI		RICAIVI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi				
Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA	
0	0	21.452	- 644	-				1,000	- 22.096	- 22.096	- 22.096	- 22.096	- 22.096	- 22.096	- 22.096	- 22.096	
1	1			-	39.376	38.553	823	0,962	823	- 21.272	792	- 21.304	2.539	- 19.556	2.442	- 19.654	
2	2		3.868		39.647	38.814	833	0,925	4.702	- 16.571	4.347	- 16.957	6.418	- 13.138	5.934	- 13.720	
3	3			-	39.921	39.078	843	0,889	843	- 15.728	750	- 16.207	2.559	- 10.579	2.275	- 11.445	
4	4			-	40.197	39.343	853	0,855	853	- 14.874	729	- 15.478	2.570	- 8.009	2.196	- 9.248	
5	5			-	40.475	39.611	864	0,822	864	- 14.011	710	- 14.768	2.580	- 5.430	2.120	- 7.128	
6	6			-	40.755	39.881		0,790	874	- 13.137	691	- 14.077	874	- 4.556	691	- 6.437	
7	7			-	41.038	40.153		0,760	885	- 12.252	672	- 13.405	885	- 3.671	672	- 5.765	

Legenda

Output

Input

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario.

Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di TLR a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
19.284	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Oc} = 19284 kWh
6.428	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 6427,95 kWh
25.712	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 25711,95 kWh
22.553	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 22552,65 kWh
48.265	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 48264,6 kWh
41.750	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 41750,13 kWh
6.514	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - η _{h,gn}) Q _{gn} = 6514,47 kWh
87	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{h,gn} = 86,5026 %
95.480	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 95479,97 kWh
9.582	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 9582,11 kWh
85.898	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 85897,86 kWh
53.730	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _h = 53729,84 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _w = 0 kWh
53.730	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento Q _h +Q _w = 53729,84 kWh
90	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{u,h} = 90,072 %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{u,w} = 0 %
59.652	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,gn,out} = 59.652 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,out} = kWh
59.652	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{gn,out} = 59.652 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 Q _{sol,in} = 0 kWh
95	%	Rendimento del generatore di calore η _{gn,TLR} = 95,314 %
63.463	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,gn,TLR,in} = 63.463 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,caldia,in} = kWh
63.463	kWh	Energia per riscaldamento Q _{gn,TLR,in} = 63.463 kWh
3.811	kWh	Perdite di Generazione 3.811 kWh
5.922	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 5.922 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
5.922	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 5.922 kWh
-	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _u = 0,00 %
94,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{gn} = 94,00 %
94,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gn,h} = 94,00 %
-	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η _{gn,w} = 0,00 %

$EE_{teorico} = E_{del,el} \cdot E_{exp,ren,el}$		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{baseline}	28.449	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	29.701	kWh/anno
EE _{teorico-post}	23.726	kWh/anno
%ΔEEESC _{N2}	20,1%	
ΔEEESC _{N2}	5.723	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
	4% ≤ 5%	Ok
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldia,in}$		
Q _{baseline}	85.379	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	86.561	kWh/anno
Q _{teorico-post}	63.463	kWh/anno
%ΔQSC _{N2}	26,7%	
ΔQSC _{N2}	22.782	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
	1% ≤ 5%	Ok

Figura 9.5 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

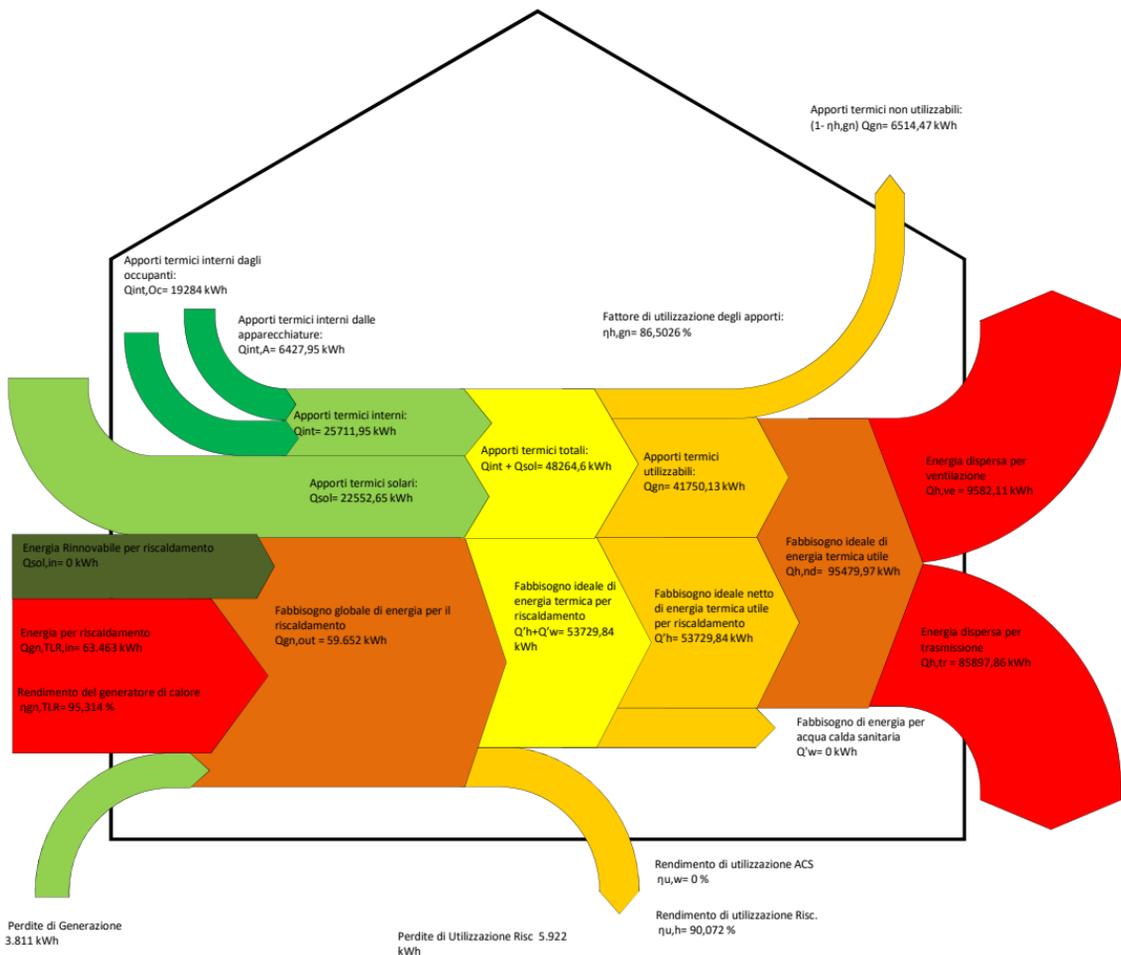
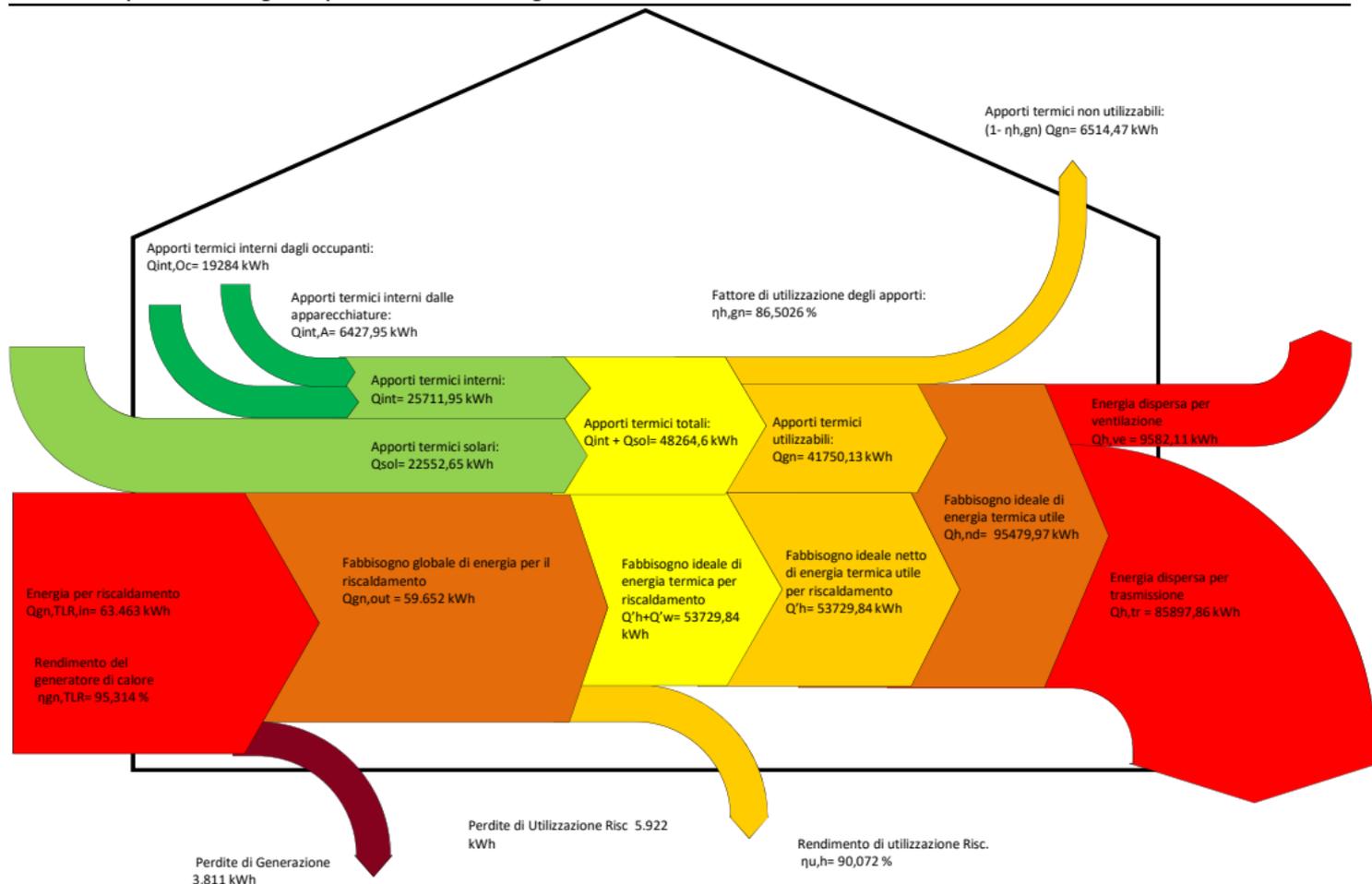


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output

Input

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

Sup,Utile risc. m ² 1659		Sup,Utile risc. m ² 1659									
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 ²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²
	$E_{WV,aux,gn}$	-	-	0,0%	-	-	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	$E_{HV,aux,gn}$	-	-	0,0%	-	-	86.561	63.463	26,7%	62.596	37,7
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	15.407	10.272	33,3%	9.911	6,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	$E_{WV,aux,d} + E_{WV,aux,e}$	2.100	1.260	40,0%	1.220	0,7	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	$E_T + E_{altro}^{(*)}$	12.194	12.194	0,0%	11.551	7,0	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	-	-
TOTALE	$E_{del,el}$	29.701	23.726	20,1%	22.681	13,7	86.561	63.463	26,7%	62.596	37,7
	$E_{exp,ren}$	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-
Consumo Post Intervento*		29.701	23.726	20,12%	22.681	13,7	86.561	63.463	26,68%	62.596	37,7
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

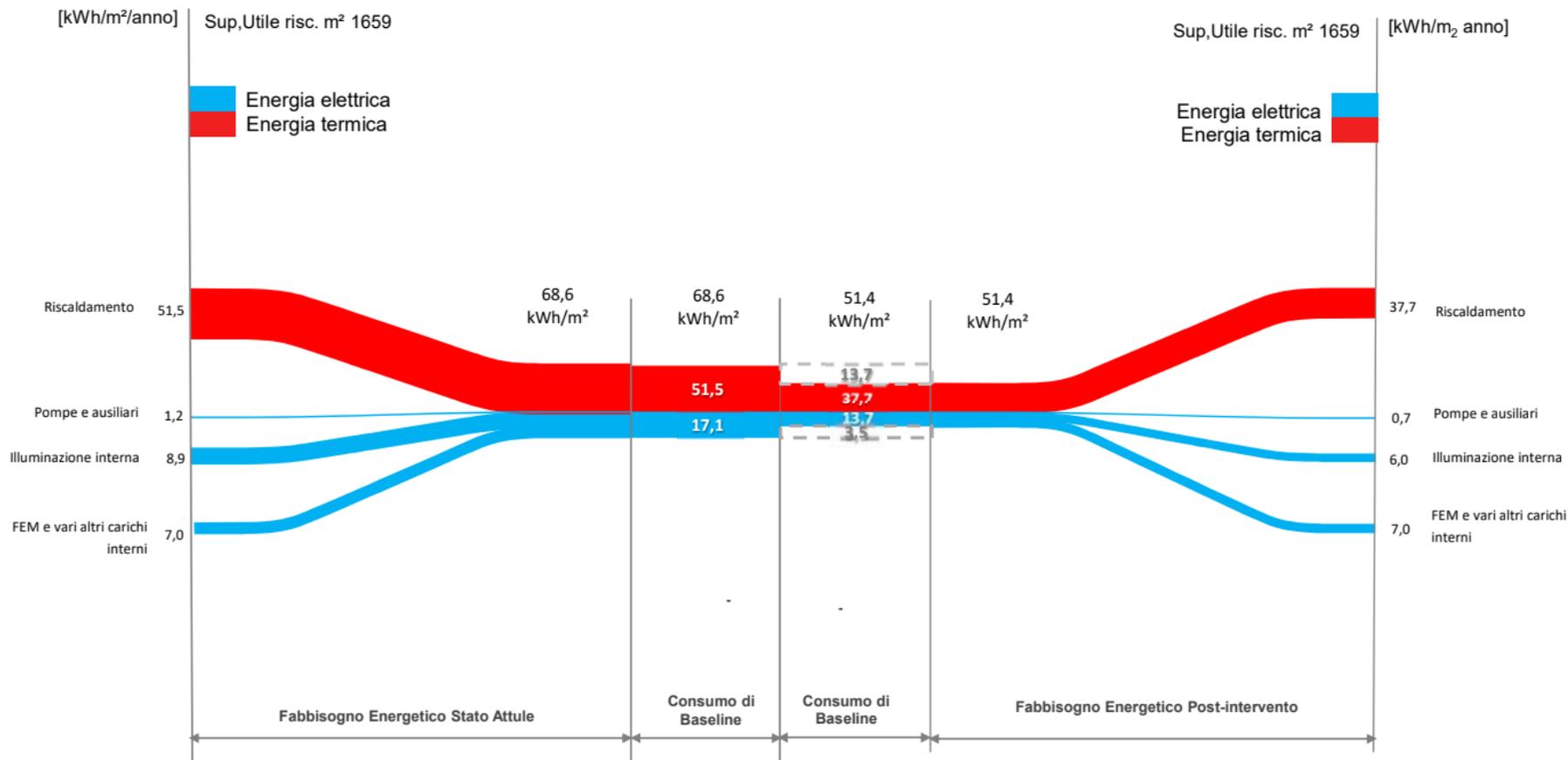
*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
-	-
-	1.182,48
-	542,04
-	66,49
-	-
-	-
-	643,47
-	-

-	1.252,0	-	1.182,5
---	---------	---	---------

 51,4 kWh/m² 13,7

 51,4 kWh/m² 3,5

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



Legenda

Output

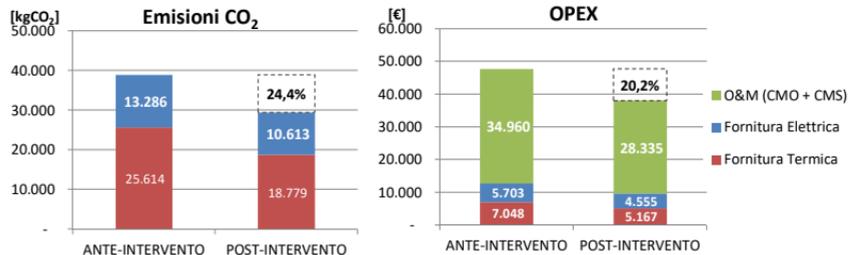
Input

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

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 [Trasmittanza]	[W/m²K]	2	0,26	87,0%
EM3 [presenza inverter]	[-]	No	SI	#VALORE!
EM4 [rendimento regolazione]	[%]	64	86	-34,4%
EM5 [Efficienza luminosa]	[lm/W]	84	150	-78,6%
Q _{teorico}	[kWh]	86.561	63.463	26,7%
EE _{teorico}	[kWh]	29.701	23.726	20,1%
Q _{baseline}	[kWh]	85.379	62.596	26,7%
EE _{baseline}	[kWh]	28.449	22.726	20,1%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	25.614	18.779	26,7%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	13.286	10.613	20,1%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	38.899	29.392	24,4%
Fornitura Termica, C _t	[€]	7.048	5.167	26,7%
Fornitura Elettrica, C _e	[€]	5.703	4.555	20,1%
Fornitura Energia, C_e	[€]	12.750	9.723	23,7%
C _{MO}	[€]	27.618	22.095	20,0%
C _{MS}	[€]	7.342	6.240	15,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	34.960	28.335	19,0%
OPEX	[€]	47.710	38.058	20,2%
Classe energetica	[-]	D	D	stessa classe

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla baseline



9.507,4

9.652,8

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _U
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Calore TLR	0,300	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,200

Legenda

Output

Input

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario.

Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di TLR a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
17.641	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: $Q_{int,Oc} = 17641$ kWh
5.880	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: $Q_{int,A} = 5880,36$ kWh
23.521	kWh	Apporti termici interni: $Q_{int} = 23521,36$ kWh
20.067	kWh	Apporti termici solari: $Q_{sol} = 20067,28$ kWh
43.589	kWh	Apporti termici totali: $Q_{int} + Q_{sol} = 43588,64$ kWh
37.102	kWh	Apporti termici utilizzabili: $Q_{gn} = 37101,96$ kWh
6.487	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- $\eta_{h,gn}$) $Q_{gn} = 6486,68$ kWh
85	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: $\eta_{h,gn} = 85,1184$ %
75.531	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile $Q_{h,nd} = 75531,36$ kWh
8.821	kWh	Energia dispersa per ventilazione $Q_{h,ve} = 8820,85$ kWh
66.711	kWh	Energia dispersa per trasmissione $Q_{h,tr} = 66710,51$ kWh
38.429	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento $Q'_{h} = 38429,4$ kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria $Q'_{w} = 0$ kWh
38.429	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento $Q'_{h} + Q'_{w} = 38429,4$ kWh
90	%	Rendimento di utilizzazione Risc. $\eta_{u,h} = 90,072$ %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS $\eta_{u,w} = 0$ %
42.665	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento $Q_{h,gn,out} = 42.665$ kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria $Q_{w,gn,out} =$ kWh
42.665	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento $Q_{gn,out} = 42.665$ 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 $Q_{sol,in} = 0$ kWh
95	%	Rendimento del generatore di calore $\eta_{gn,TLR} = 95,314$ %
46.453	kWh	Energia per riscaldamento $Q_{h,gn,TLR,in} = 46.453$ kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria $Q_{w,gn,caldaia,in} =$ kWh
46.453	kWh	Energia per riscaldamento $Q_{gn,TLR,in} = 46.453$ kWh
3.788	kWh	Perdite di Generazione 3.788 kWh
4.236	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 4.236 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
4.236	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 4.236 kWh
-	%	Rendimento di utilizzazione Risc. $\eta_{u} = 0,00$ %
91,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione $\eta_{gn} = 91,85$ %
91,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento $\eta_{gn,h} = 91,85$ %
-	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS $\eta_{gn,w} = 0,00$ %

$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$		
RISPARMIO ENERGETICO		
$EE_{baseline}$	28.449	kWh/anno
$EE_{teorico-pre}$	29.701	kWh/anno
$EE_{teorico-post}$	23.726	kWh/anno
$\% \Delta EE_{SCN1}$	20,1%	
ΔEE_{SCN1}	5.723	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
	$4\% \leq 5\%$	Ok
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$		
$Q_{baseline}$	85.379	kWh/anno
$Q_{teorico-pre}$	86.561	kWh/anno
$Q_{teorico-post}$	46.453	kWh/anno
$\% \Delta Q_{SCN1}$	46,3%	
ΔQ_{SCN1}	39.560	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
	$1\% \leq 5\%$	Ok

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

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

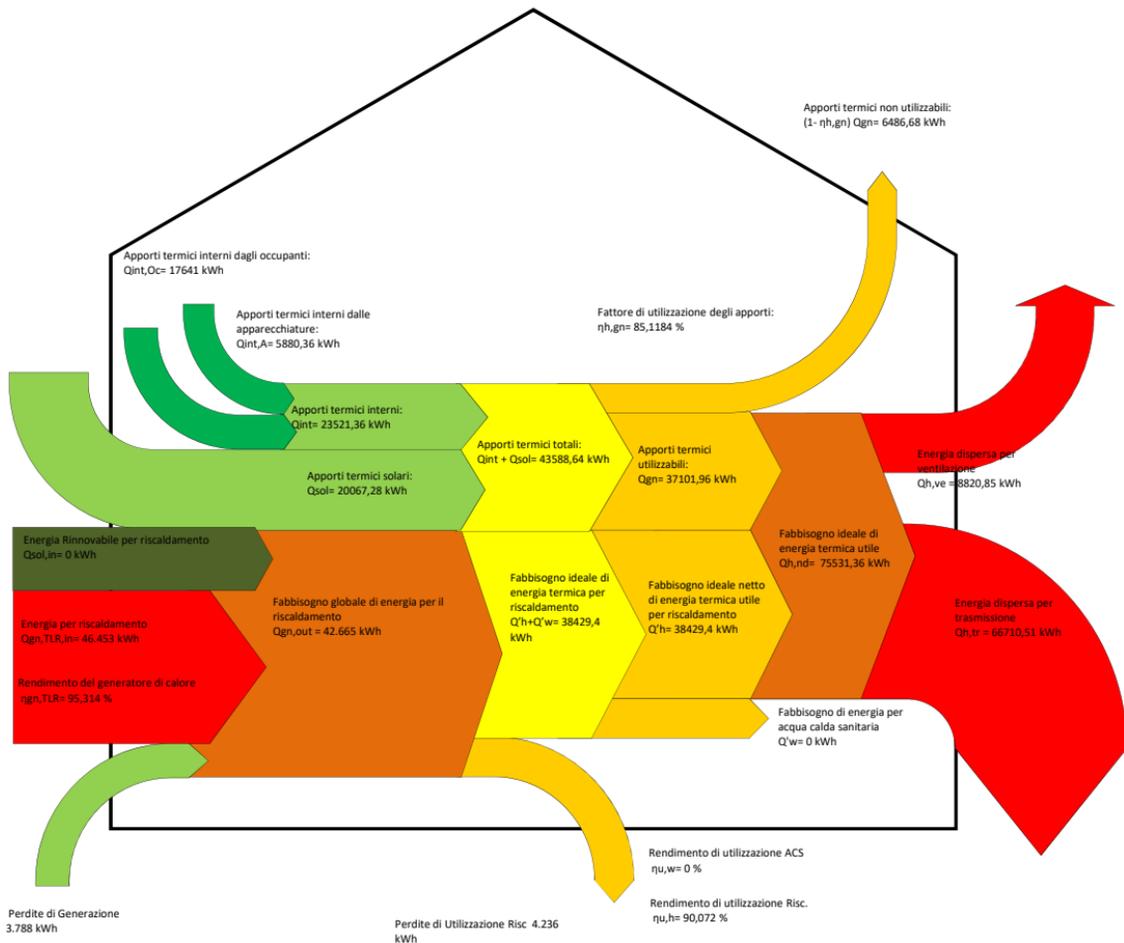
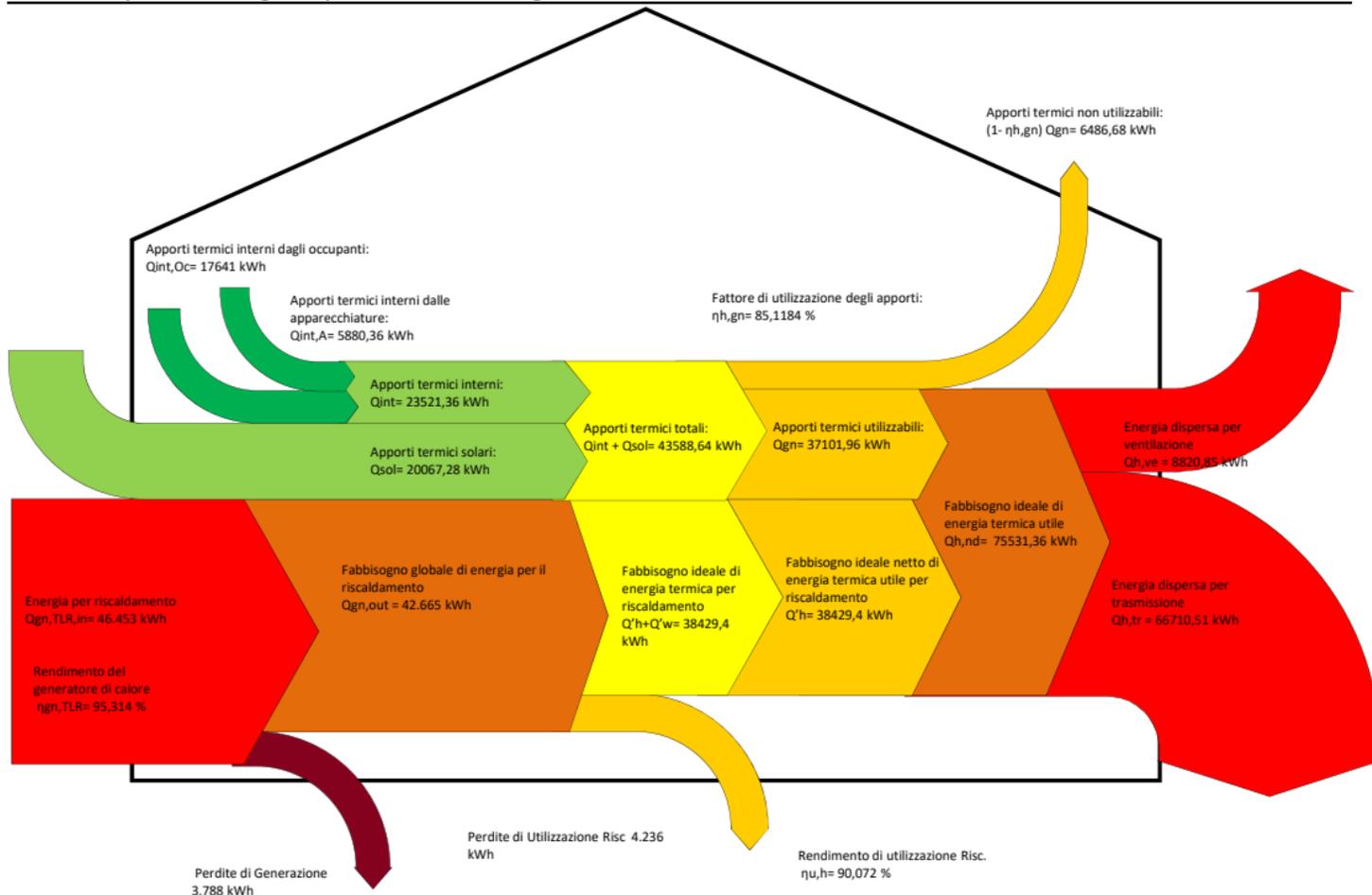


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output

Input

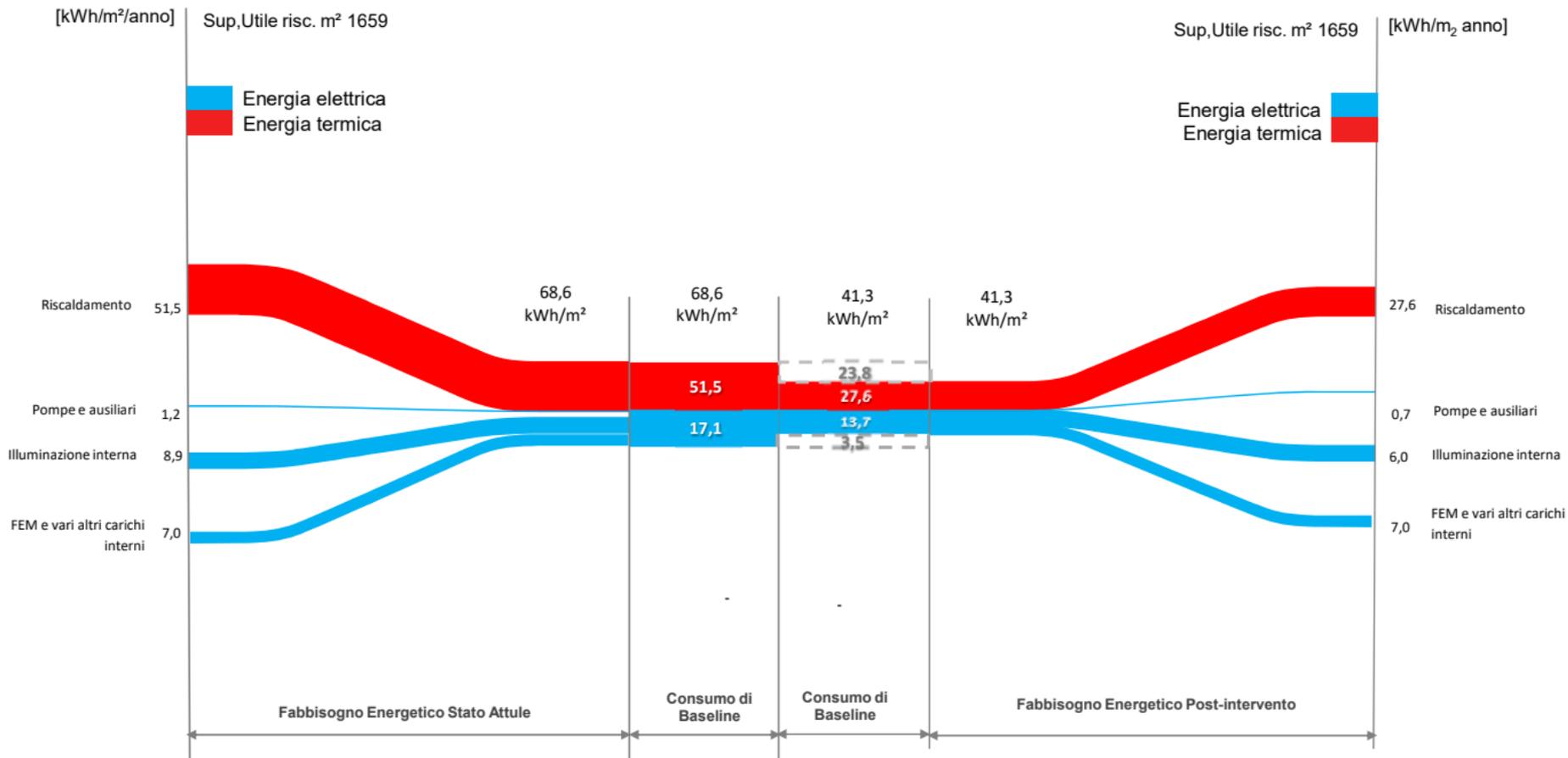
NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi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

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 ₂	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ₂
	$E_{W,aux,gn}$	-	-	0,0%	-	-	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	$E_{H,aux,gn}$	-	-	0,0%	-	-	86.561	46.453	46,3%	45.819	27,6
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	15.407	10.272	33,3%	9.911	6,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	$E_{W,aux,d} + E_{W,aux,e}$	2.100	1.260	40,0%	1.220	0,7	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	$E_T + E_{altro}^{(*)}$	12.194	12.194	0,0%	11.551	7,0	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	-	-
TOTALE	$E_{del,el}$	29.701	23.726	20,1%	22.681	13,7	86.561	46.453	46,3%	45.819	27,6
	$E_{exp,ren}$	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-
Consumo Post Intervento*		29.701	23.726	20,12%	22.681	13,7	86.561	46.453	46,33%	45.819	27,6
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
-	-
-	1.182,48
- 542,04	
- 66,49	
-	
- 643,47	
-	
- 1.252,0	- 1.182,5

41,3 kWh/m² 23,8
41,3 kWh/m² 3,5

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



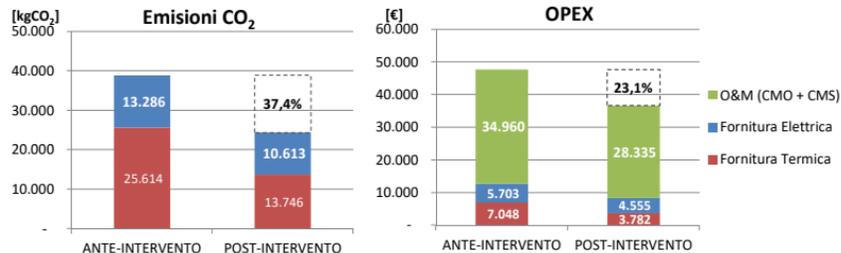
Legenda

Output

Input

NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiIPEF.xls
Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN2– [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 [Trasmittanza]	[W/m²K]	2	0,26	87,0%
EM2 [Trasmittanza]	[W/m²K]	3,5	1,5	57,1%
EM3 [presenza inverter]	[%]	No	SI	#VALORE!
EM5 [Efficienza luminosa]	[lm/W]	84	150	-78,6%
Q _{teorico}	[kWh]	86.561	46.453	46,3%
EE _{teorico}	[kWh]	29.701	23.726	20,1%
Q _{baseline}	[kWh]	85.379	45.819	46,3%
EE _{baseline}	[kWh]	28.449	22.726	20,1%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	25.614	13.746	46,3%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	13.286	10.613	20,1%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	38.899	24.359	37,4%
Fornitura Termica, C _t	[€]	7.048	3.782	46,3%
Fornitura Elettrica, C _{El}	[€]	5.703	4.555	20,1%
Fornitura Energia, C_e	[€]	12.750	8.338	34,6%
C _{MIO}	[€]	27.618	22.095	20,0%
C _{M5}	[€]	7.342	6.240	15,0%
O&M (C _{MIO} + C _{M5})	[€]	34.960	28.335	19,0%
OPEX	[€]	47.710	36.673	23,1%
Classe energetica	[-]	D	C	+1 classe

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


14.540,7

11.037,7

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Calore TLR	0,300	0,083
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,200

CON INCENTIVI													
	% Δ_E	% Δ_{CO2}	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1	2,8%	3,4%	361	0	0	8.162	10,8	16,7	2.038	7,0%	0,25	-	-
EEM 2	23,0%	27,4%	2.929	0	0	123.972	20,7	34,1	-15.406	2,2%	-0,12	-	-
EEM 3	1,3%	1,0%	161	5.524	1.101	4.348	0,8	0,8	57.134	129,6%	13,14	-	-
EEM 4	12,1%	14,4%	1.542	0	0	2.031	1,4	1,5	12.761	66,4%	6,28	-	-
EEM 5	7,8%	5,9%	992	0	0	21.452	9,6	10,8	-5.765	-5,5%	-0,27	-	-
SCN 1	23,7%	24,4%	2.482	4.528	903	35.994	2,1	2,4	7.473	50,1%	0,21	1,31	1,17
SCN 2	34,6%	37,4%	3.617	4.528	903	157.934	16,7	>25	<0	7,3%	-0,021	0,99	1,29

SENZA INCENTIVI													
	% Δ_E	% Δ_{CO2}	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1	2,8%	3,4%	361	0	0	8.162	20,6	34,9	-1.189	2,6%	-0,15	-	-
EEM 2	23,0%	27,4%	2.929	0	0	123.972	36,1	56,2	-59.558	-1,4%	-0,48	-	-
EEM 3	1,3%	1,0%	161	5.524	1.101	4.348	0,8	0,8	57.134	129,6%	13,14	-	-
EEM 4	12,1%	14,4%	1.542	0	0	2.031	1,4	1,5	12.761	66,4%	6,28	-	-
EEM 5	7,8%	5,9%	992	0	0	21.452	18,0	20,3	12.761	-19,8%	-0,62	-	-
SCN 1	23,7%	24,4%	2.482	4.528	903	35.994	7,2	>15	<0	5,8%	-0,02	1,01	1,08
SCN 2	34,6%	37,4%	3.617	4.528	903	157.934	>25	>25	<0	<0	-0,255	0,68	1,12