

CENTRO PROVINCIALE PER L'ISTRUZIONE DEGLI ADULTI (CPIA)

E1446

VIA PAGANO DORIA 12, 16126, 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

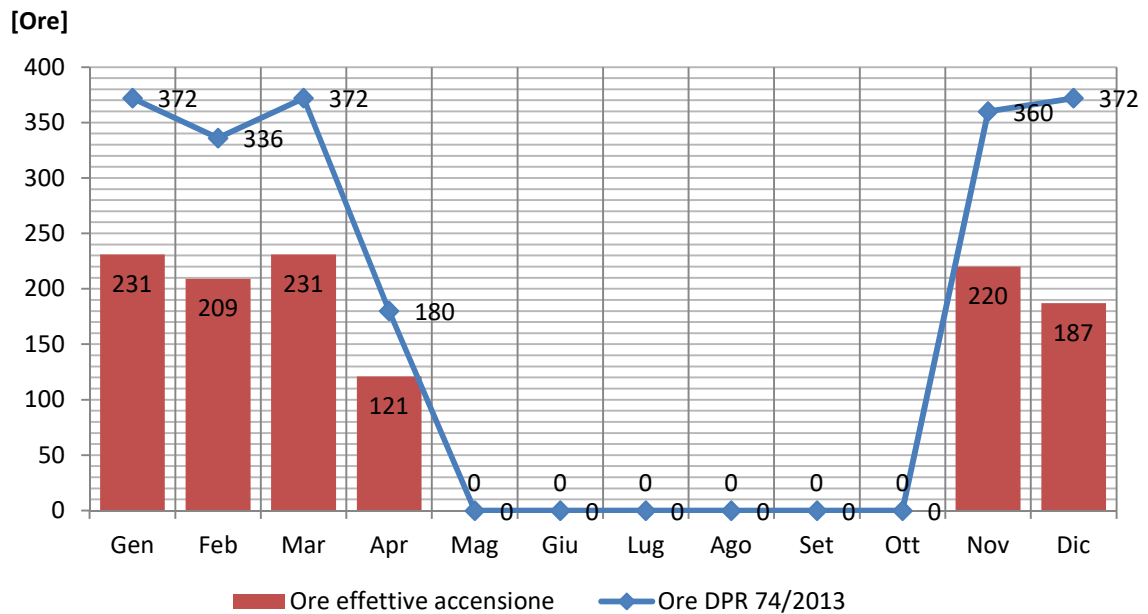
Legenda

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-E1446, 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

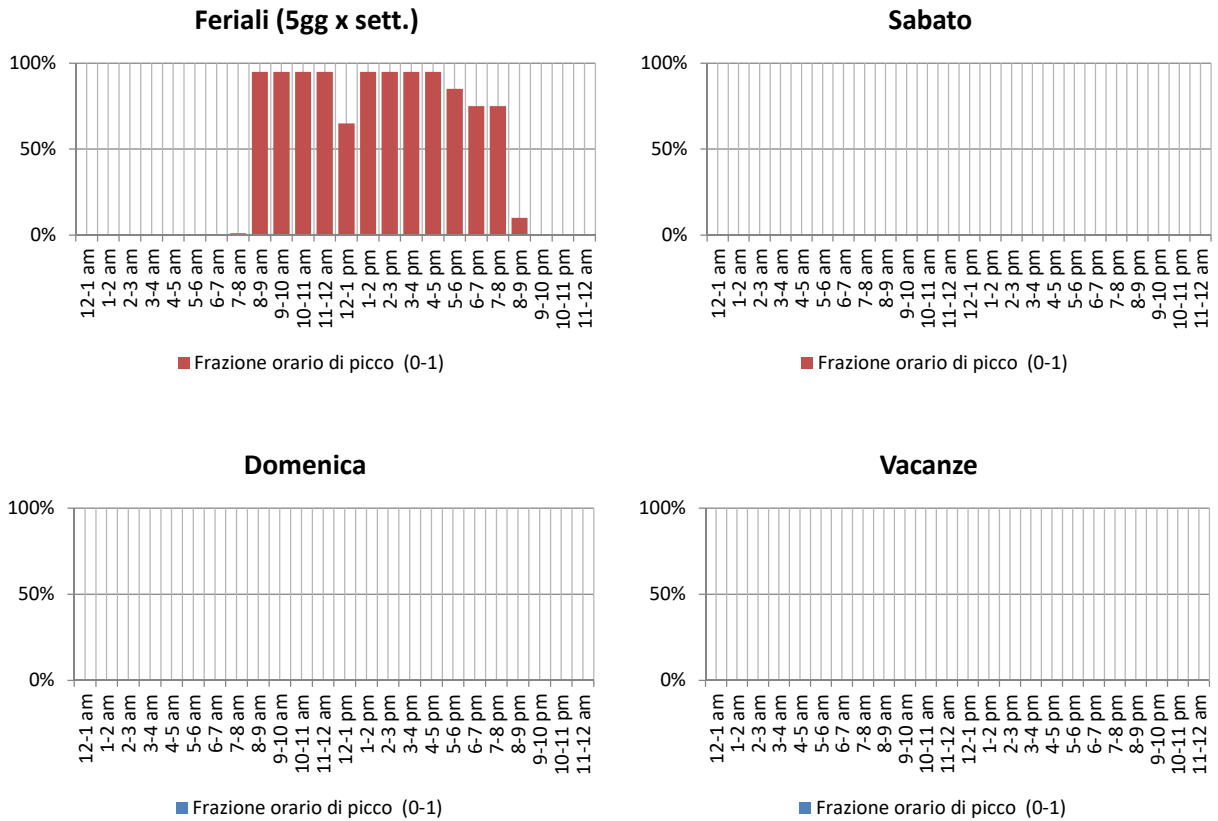
Legenda

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	0,65	-	-	-
1-2 pm	0,95	-	-	-
2-3 pm	0,95	-	-	-
3-4 pm	0,95	-	-	-
4-5 pm	0,95	-	-	-
5-6 pm	0,85	-	-	-
6-7 pm	0,75	-	-	-
7-8 pm	0,75	-	-	-
8-9 pm	0,10	-	-	-
9-10 pm	-	-	-	-
10-11 pm	-	-	-	-
11-12 am	-	-	-	-

Figura 4.11 - Profili di utilizzo dell'edificio



CAPITOLO 5

Legenda

Output

Input

DATI NON DISPONIBILI

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

PCI, kWh/sm³

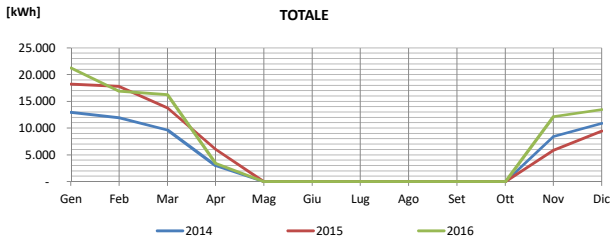
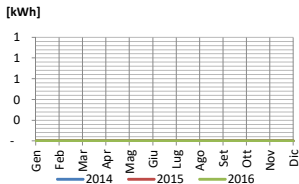
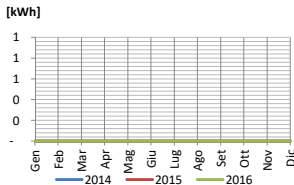
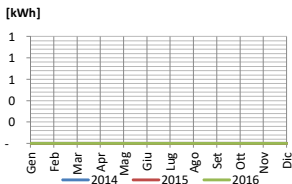
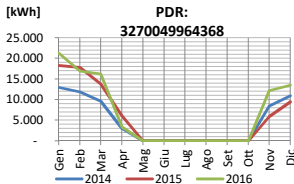
9,42

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

PDR: 3270049964368	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	1.373	1.933	2.256	12.932	18.209	21.249
Feb	1.263	1.890	1.793	11.902	17.803	16.892
Mar	1.022	1.460	1.724	9.623	13.752	16.238
Apr	321	643	359	3.021	6.061	3.384
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	900	621	1.290	8.476	5.854	12.154
Dic	1.161	1.002	1.434	10.933	9.443	13.506
Totale	6.039	7.550	8.856	56.887	71.121	83.424
	2014	2015	2016	2014	2015	2016

TOTALE	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	1.373	1.933	2.256	12.932	18.209	21.249
Feb	1.263	1.890	1.793	11.902	17.803	16.892
Mar	1.022	1.460	1.724	9.623	13.752	16.238
Apr	321	643	359	3.021	6.061	3.384
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	900	621	1.290	8.476	5.854	12.154
Dic	1.161	1.002	1.434	10.933	9.443	13.506
Totale	6.039	7.550	8.856	56.887	71.121	83.424

Figura 5.1 – Andamento mensile dei consumi termici fatturati



Legenda

Output
Input

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

POD: IT001E00097939	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	730	177	293	1.200
Feb - 14	730	181	231	1.142
Mar - 14	647	196	266	1.109
Apr - 14	587	179	281	1.047
Mag - 14	539	175	267	981
Giu - 14	408	139	260	807
Lug - 14	223	135	237	595
Ago - 14	182	149	287	618
Set - 14	398	158	241	797
Ott - 14	556	171	241	968
Nov - 14	557	169	280	1.006
Dic - 14	575	173	307	1.055
Totale	6.132	2.002	3.191	11.325

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

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

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

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	730	177	293	1.200
Feb - 14	730	181	231	1.142
Mar - 14	647	196	266	1.109
Apr - 14	587	179	281	1.047
Mag - 14	539	175	267	981
Giu - 14	408	139	260	807
Lug - 14	223	135	237	595
Ago - 14	182	149	287	618
Set - 14	398	158	241	797
Ott - 14	556	171	241	968
Nov - 14	557	169	280	1.006
Dic - 14	575	173	307	1.055
Totale	6.132	2.002	3.191	11.325

POD: IT001E00097939	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	669	178	288	1.135
Feb - 15	719	174	246	1.139
Mar - 15	553	158	237	948
Apr - 15	352	122	184	658
Mag - 15	547	188	309	1.044
Giu - 15	426	151	258	845
Lug - 15	267	155	258	690
Ago - 15	495	138	283	616
Set - 15	438	167	299	904
Ott - 15	758	226	293	1.277
Nov - 15	844	218	335	1.397
Dic - 15	793	204	364	1.361
Totale	6.561	2.079	3.374	12.014

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

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

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

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	669	178	288	1.135
Feb - 15	719	174	246	1.139
Mar - 15	553	158	237	948
Apr - 15	352	122	184	658
Mag - 15	547	188	309	1.044
Giu - 15	426	151	258	845
Lug - 15	267	155	258	690
Ago - 15	495	138	283	616
Set - 15	438	167	299	904
Ott - 15	758	226	293	1.277
Nov - 15	844	218	335	1.397
Dic - 15	793	204	364	1.361
Totale	6.561	2.079	3.374	12.014

POD: IT001E00097939	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	832	236	365	1.433
Feb - 16	920	236	283	1.439
Mar - 16	1.063	343	568	1.974
Apr - 16	772	226	345	1.343
Mag - 16	830	202	291	1.323
Giu - 16	550	173	291	1.014
Lug - 16	511	202	335	1.048
Ago - 16	433	182	320	935
Set - 16	536	190	308	1.034
Ott - 16	838	250	363	1.451
Nov - 16	1.014	246	344	1.604
Dic - 16	996	302	495	1.793
Totale	9.295	2.788	4.308	16.391

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

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

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

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	832	236	365	1.433
Feb - 16	920	236	283	1.439
Mar - 16	1.063	343	568	1.974
Apr - 16	772	226	345	1.343
Mag - 16	830	202	291	1.323
Giu - 16	550	173	291	1.014
Lug - 16	511	202	335	1.048
Ago - 16	433	182	320	935
Set - 16	536	190	308	1.034
Ott - 16	838	250	363	1.451
Nov - 16	1.014	246	344	1.604
Dic - 16	996	302	495	1.793
Totale	9.295	2.788	4.308	16.391

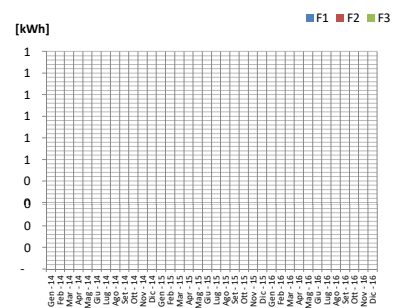
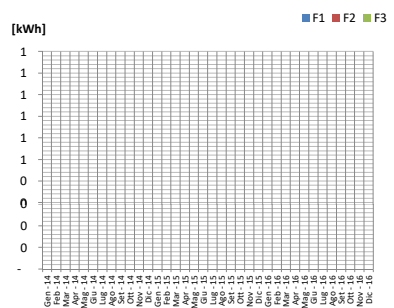
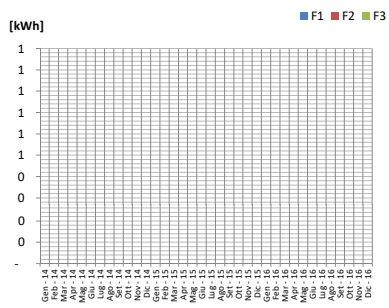
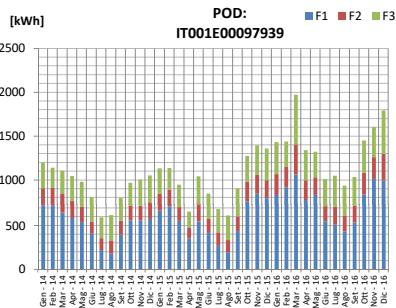


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

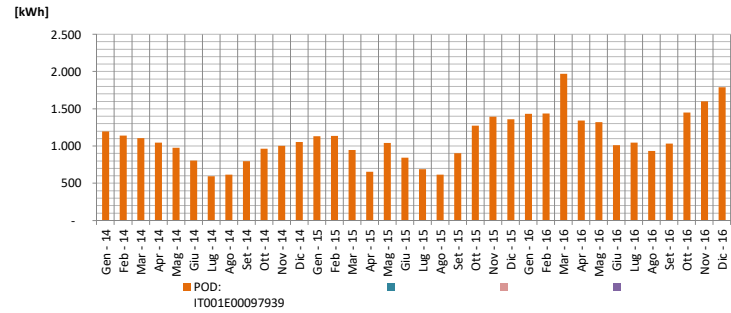


Figura 5.3 – Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il triennio di riferimento

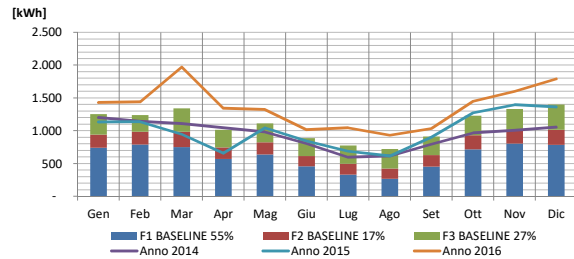


Tabella 5.8 – Consumi mensili elettrici di Baseline

BASELINE	F1	F2	F3	TOTALE
Mese	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	744	197	315	1.256
Feb	790	197	253	1.240
Mar	754	232	357	1.344
Apr	570	176	270	1.016
Mag	639	188	289	1.116
Giu	461	154	273	889
Lug	334	164	280	778
Ago	270	156	297	723
Set	457	172	283	912
Ott	717	216	299	1.232
Nov	805	211	320	1.336
Dic	788	226	389	1.403
Totale	7.329	2.290	3.624	13.243

F1	F2	F3
BASELINE	BASELINE	BASELINE
55%	17%	27%

Legenda

Output
Input

DATI NON DISPONIBILI

NB: I dati a seguire sono quelli ricavati dal portale ENEL distribuzione per l'ultimo anno disponibile, accessibile tramite i dati di accesso rilasciati dal Commitment. 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: IT001E00097939

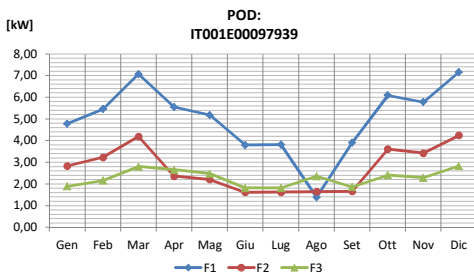
Giorno	Inverno	Estate	Mezze stagioni
	01/12/2017	01/08/2017	01/04/2017
	[kWh]	[kWh]	[kWh]
00:00 - 00:15	0,39	0,36	0,37
00:15 - 00:30	0,36	0,42	0,44
00:30 - 00:45	0,43	0,36	0,37
00:45 - 01:00	0,54	0,38	0,39
01:00 - 01:15	0,47	0,38	0,41
01:15 - 01:30	0,42	0,36	0,38
01:30 - 01:45	0,43	0,37	0,40
01:45 - 02:00	0,40	0,35	0,37
02:00 - 02:15	0,39	0,36	0,39
02:15 - 02:30	0,40	0,35	0,37
02:30 - 02:45	0,44	0,33	0,36
02:45 - 03:00	0,49	0,41	0,44
03:00 - 03:15	0,40	0,41	0,44
03:15 - 03:30	0,40	0,33	0,36
03:30 - 03:45	0,51	0,38	0,41
03:45 - 04:00	0,40	0,33	0,36
04:00 - 04:15	0,42	0,32	0,33
04:15 - 04:30	0,44	0,43	0,44
04:30 - 04:45	0,45	0,39	0,41
04:45 - 05:00	0,41	0,37	0,38
05:00 - 05:15	0,41	0,35	0,37
05:15 - 05:30	0,48	0,33	0,36
05:30 - 05:45	0,44	0,40	0,43
05:45 - 06:00	0,40	0,37	0,40
06:00 - 06:15	0,48	0,12	0,13
06:15 - 06:30	0,50	0,18	0,21
06:30 - 06:45	0,50	0,49	0,56
06:45 - 07:00	0,48	0,59	0,66
07:00 - 07:15	0,40	0,19	0,32
07:15 - 07:30	0,59	0,28	0,48
07:30 - 07:45	0,70	0,34	0,59
07:45 - 08:00	0,77	0,34	0,58
08:00 - 08:15	0,67	0,24	0,52
08:15 - 08:30	0,67	0,26	0,57
08:30 - 08:45	0,66	0,27	0,58
08:45 - 09:00	0,64	0,26	0,57
09:00 - 09:15	0,75	0,26	0,64
09:15 - 09:30	0,74	0,28	0,69
09:30 - 09:45	0,73	0,26	0,63
09:45 - 10:00	0,73	0,26	0,65
10:00 - 10:15	1,14	0,26	1,14
10:15 - 10:30	1,21	0,24	1,06
10:30 - 10:45	1,24	0,26	1,15
10:45 - 11:00	1,20	0,28	1,23
11:00 - 11:15	1,07	0,29	1,32
11:15 - 11:30	1,30	0,30	1,39
11:30 - 11:45	1,29	0,27	1,25
11:45 - 12:00	1,26	0,25	1,14
12:00 - 12:15	1,36	0,29	1,06
12:15 - 12:30	1,33	0,30	1,09
12:30 - 12:45	1,21	0,24	0,88
12:45 - 13:00	1,19	0,24	0,88
13:00 - 13:15	0,92	0,27	0,54

Profili di potenza massima mensile

POD: IT001E00097939

Giorno	F1	F2	F3
	[kW]	[kW]	[kW]
Gen	4,78	2,84	1,90
Feb	5,46	3,23	2,16
Mar	7,07	4,19	2,80
Apr	5,55	2,36	2,66
Mag	5,19	2,21	2,48
Giu	3,80	1,62	1,82
Lug	3,82	1,62	1,83
Ago	1,39	1,65	2,36
Set	3,90	1,66	1,87
Ott	6,09	3,61	2,42
Nov	5,78	3,43	2,29
Dic	7,16	4,24	2,84

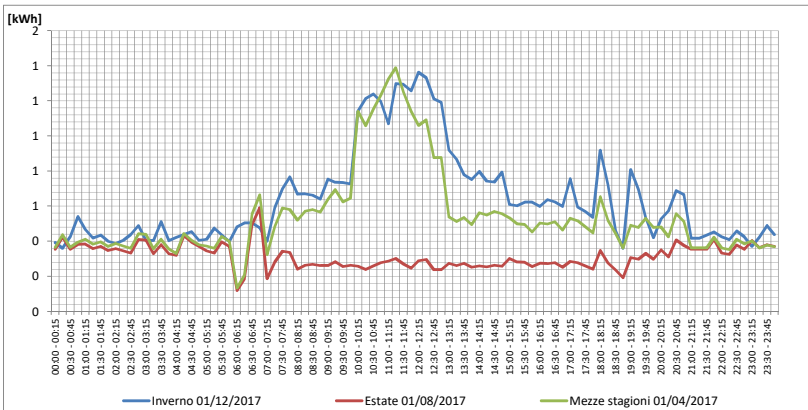
Figura 5.5 – Profili di potenza giornalieri per il POD: IT001E00097939



13:15 - 13:30	0,87	0,26	0,51
13:30 - 13:45	0,78	0,27	0,54
13:45 - 14:00	0,75	0,25	0,50
14:00 - 14:15	0,80	0,26	0,56
14:15 - 14:30	0,74	0,25	0,55
14:30 - 14:45	0,74	0,26	0,57
14:45 - 15:00	0,79	0,26	0,56
15:00 - 15:15	0,61	0,30	0,53
15:15 - 15:30	0,60	0,28	0,50
15:30 - 15:45	0,62	0,28	0,50
15:45 - 16:00	0,62	0,26	0,45
16:00 - 16:15	0,60	0,27	0,50
16:15 - 16:30	0,64	0,27	0,50
16:30 - 16:45	0,62	0,28	0,51
16:45 - 17:00	0,60	0,25	0,46
17:00 - 17:15	0,76	0,29	0,53
17:15 - 17:30	0,59	0,28	0,52
17:30 - 17:45	0,57	0,26	0,48
17:45 - 18:00	0,54	0,24	0,45
18:00 - 18:15	0,92	0,35	0,65
18:15 - 18:30	0,72	0,28	0,52
18:30 - 18:45	0,46	0,24	0,44
18:45 - 19:00	0,36	0,19	0,36
19:00 - 19:15	0,81	0,31	0,49
19:15 - 19:30	0,70	0,30	0,48
19:30 - 19:45	0,53	0,33	0,53
19:45 - 20:00	0,42	0,30	0,48
20:00 - 20:15	0,53	0,35	0,48
20:15 - 20:30	0,57	0,31	0,43
20:30 - 20:45	0,69	0,41	0,56
20:45 - 21:00	0,67	0,38	0,51
21:00 - 21:15	0,42	0,35	0,36
21:15 - 21:30	0,42	0,35	0,36
21:30 - 21:45	0,43	0,35	0,36
21:45 - 22:00	0,45	0,41	0,42
22:00 - 22:15	0,43	0,33	0,36
22:15 - 22:30	0,41	0,32	0,35
22:30 - 22:45	0,46	0,38	0,41
22:45 - 23:00	0,43	0,36	0,39
23:00 - 23:15	0,37	0,40	0,40
23:15 - 23:30	0,42	0,36	0,36
23:30 - 23:45	0,49	0,38	0,38
23:45 - 00:00	0,44	0,37	0,37

Pot Max: 1,36 0,59 1,39

Figura 5.4 – Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il POD: IT001E00097939



Legenda

Output

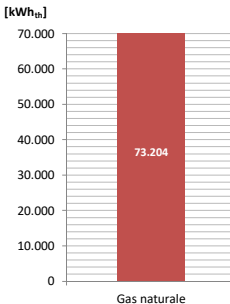
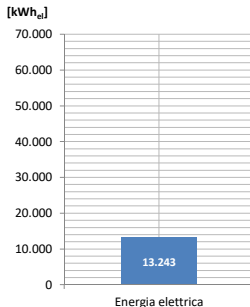
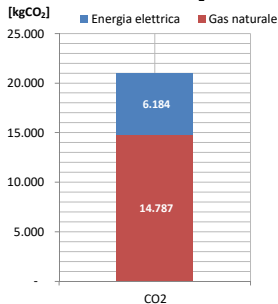
Input

Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO₂.

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE	FATTORE DI CONVERSIONE	EMISSIONI DI CO ₂
	[kWh]	[kgCO ₂ /kWh]	[kgCO ₂]
Gas naturale	73.204	0,202	14.787
Energia elettrica	13.243	0,467	6.184
TOTALE			20.972

Contributo al

Baseline

Q_{baseline}EE_{baseline}Q_{baseline}Q_{baseline}Q_{baseline}Q_{baseline}Q_{baseline} 73.204EE_{baseline} 13.243Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO₂.**Baseline termico****Baseline elettrico****Baseline CO₂**

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 ₂ [%]
				FATTORE 1 [kWh/m ²]	FATTORE 2 [kWh/m ²]	FATTORE 3 [kWh/m ²]	FATTORE 1 [Kg CO ₂ /m ²]	FATTORE 2 [Kg CO ₂ /m ²]	FATTORE 3 [Kg CO ₂ /m ²]		
Gas naturale	73.204	1,05	76.864	76,8	71,2	12,9	14,77	13,70	2,48	75%	71%
Energia elettrica	13.243	1,95	25.824	25,8	23,9	4,3	6,18	5,73	1,04	25%	29%
										0%	0%
										0%	0%
										0%	0%
TOTALE			102.688	103	95	17	21	19	4	100%	100%

FATTORE1	m2	1001	FATTORE1 (1001m2)
FATTORE2	m2	1.079	FATTORE2 (1079m2)
FATTORE3	m3	5.955	FATTORE3 (5955m3)

Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di CO₂ valutati in funzione dei fattori di riparametrizzazione

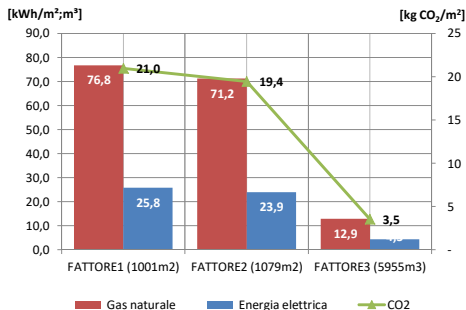
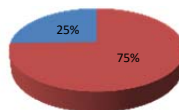
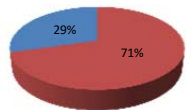


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂

Ripartizione % energia primaria



Ripartizione % emissioni CO₂



■ Gas naturale ■ Energia elettrica

CAPITOLO 6
Legenda

Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
18.231	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,occ} = 18.231,04945 kWh
1.825	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,eq} = 1.825,10055 kWh
20.056	kWh	Q _{int} = 20.056,05 kWh
13.356	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 13.356,05 kWh
33.412	kWh	Apporti termici totali: Q _{tot} = Q _{int} + Q _{sol} = 33.412,10 kWh
27.754	kWh	Q _{ut} = 27.754,12 kWh
6.658	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - η _{gen}) Q _{tot} = 6.657,83 kWh
83	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{gen} = 21,0664731234392 %
87.410	kWh	Q _{ut,ud} = 87.410,48 kWh
2.631	kWh	Q _{disp} = 2.630,95 kWh
84.780	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{tr} = 84.779,54 kWh
59.656	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _{ut,net} = 59.656,31 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac} = 0 kWh
59.656	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{ut,ac} = 59.656,31 kWh
86	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{ut} = 86,038%
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ac} = 0 %
69.337	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{ut,gr,ut} = 69.337 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac,gr} = 0 kWh
69.337	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{ut,ac,gr} = 69.337 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento: Q _{ut,rn} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: Q _{ac,rn} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{ut,ac,rn} = 0 kWh
98	%	Rendimento del generatore di calore: η _{gen,caldac} = 98 %
70.752	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{ut,caldac} = 70.752 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac,caldac} = 0 kWh
70.752	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{ut,ac,caldac} = 70.752 kWh
1.415	kWh	Perdite di Generazione 1.415 kWh
9.681	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 9.681 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
9.681	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 9.681 kWh
86	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η _u = 86,04 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{gs} = 98,00 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gs,r} = 98,00 %

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

VALIDAZIONE MODELLO
 $EE_{baseline} = 13.243$
 $EE_{teorico} = 13.670$
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO Ok
 $3\% \leq 5\%$

$$Q_{teorico} = Q_{gr,caldac,rn}$$

 $Q_{baseline} = 73.204$
 $Q_{teorico} = 70.752$
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO Ok
 $3,5\% \leq 5\%$

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

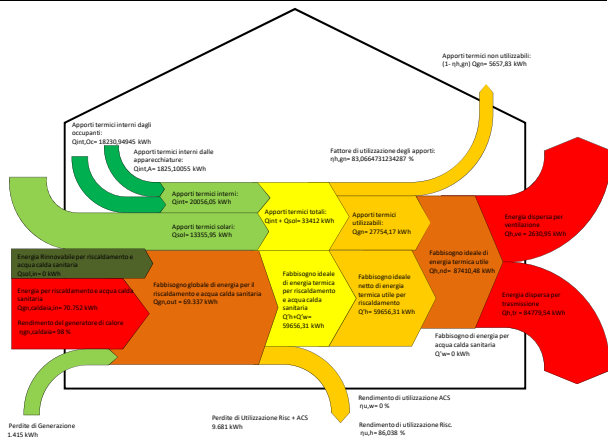
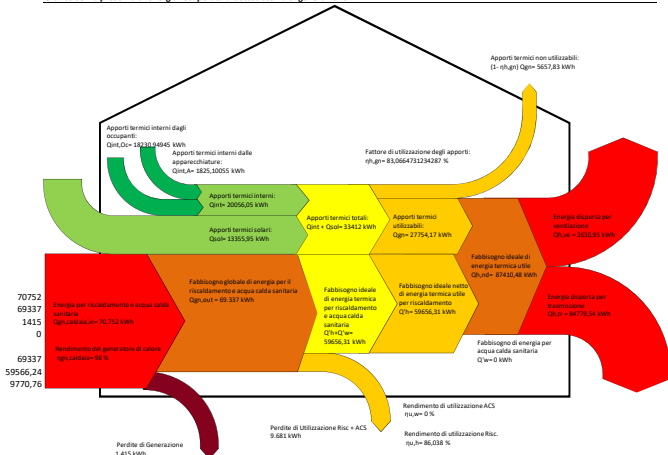


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output
Input

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico	Fabbisogno elettrico*	Cons Specifico Energia elettrica kWh/m ₂	Fabbisogno Termico*	Cons Specifico Energia termica kWh/m ₂
Sup. Utile risc. m ² 1001						
(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNIS 11300						
Riscaldamento	$E_{sp,raa,gr}$	756	251	0,3	70,752	70,7
Illuminazione interna	$E_{sp,ill}$	4,889	4,736	4,7	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	$E_{sp,pom} + E_{sp,auc}$	906	880	0,9	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	$E_{sp,fem} + E_{sp,alt}$	-	-	-	n/a	n/a
Altri carichi interni	$E_{sp,alt}$	7,614	7,376	7,4	n/a	n/a
Consumo di base	$E_{sp,con}$	-	-	-	n/a	n/a
Modulo/Baseline	$E_{sp,mod}$	-	-	-	2,452	2,4
TOTALE	$E_{sp,tot}$	13,670	13,249	13,2	73,204	73,1
	$E_{sp,rem}$	-	-	-	-	-
		-	13,249	13,2	73,204	73,1
		-	-	-	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
-	-
8,10	-
152,87	-
28,39	-
-	-
-	-
-	-
238,09	-
-	-
427	-

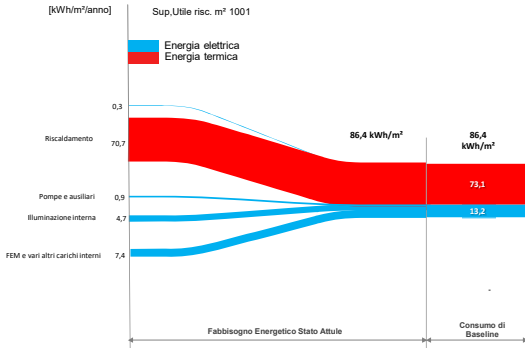
Validazione consumo baseline

Qbaseline	Ok
EEbaseline	Ok

 86,4 kWh/m²

 86,4 kWh/m²

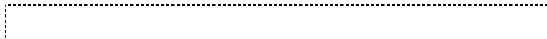
Figura 6.2 – Bilancio energetico complessivo dell'edificio allo stato attuale



Legenda

Output

Input

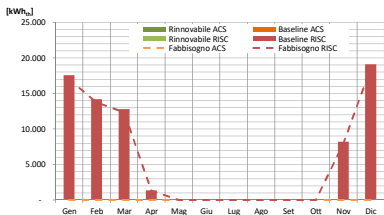


Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	73.204
Baseline RISC	[kWh]	100%	73.204
Baseline ACS	[kWh]	0%	-

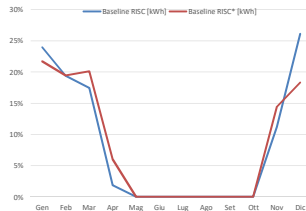
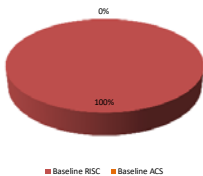
Mese	Rinnovabile RISC		Rinnovabile ACS		Cons. RISC		Cons ACS		TOTALE		Fabbisogno		TOTALE		RISC		ACS		TOT	
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Q _{h,gn,caldia,in}	Q _{w,gn,caldia,in}	Q _{h,gn,caldia,in}	Q _{w,gn,caldia,in}	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	0%	-	0%	-	16.963	0	0	0	16.963	16.963	-	16.963	24%	#DIV/0!	24%	17.551	-	-	17.551	-
Feb	0%	-	0%	-	13.736	0	0	0	13.736	13.736	-	13.736	19%	#DIV/0!	19%	14.212	-	-	14.212	-
Mar	0%	-	0%	-	12.352	0	0	0	12.352	12.352	-	12.352	17%	#DIV/0!	17%	12.780	-	-	12.780	-
Apr	0%	-	0%	-	1.307	0	0	0	1.307	1.307	-	1.307	2%	#DIV/0!	2%	1.353	-	-	1.353	-
Mag	0%	-	0%	-	0	0	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-	-	-
Giu	0%	-	0%	-	0	0	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-	-	-
Lug	0%	-	0%	-	0	0	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-	-	-
Ago	0%	-	0%	-	0	0	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-	-	-
Set	0%	-	0%	-	0	0	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-	-	-
Ott	0%	-	0%	-	0	0	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-	-	-
Nov	0%	-	0%	-	7.920	0	0	0	7.920	7.920	-	7.920	11%	#DIV/0!	11%	8.195	-	-	8.195	-
Dic	0%	-	0%	-	18.474	0	0	0	18.474	18.474	-	18.474	26%	#DIV/0!	26%	19.114	-	-	19.114	-
TOTALE	0%	-	0%	-	70.752	-	-	-	70.752	70.752	-	70.752	100%	#DIV/0!	100%	73.204	-	-	73.204	-
Validazione					0k	0k	0k	0k					3,5%	#DIV/0!	3,5%					

GIORNI MESE	GGrif	RISC		ACS		Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
		Normalizzato GGrif	Normalizzato gg/mesi	Normalizzato GGrif	Normalizzato gg/mesi			
		[%]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
21	20	22%	10%	22%	15.890	-	15.890	
19	18	19%	9%	19%	14.227	-	14.227	
21	18	20%	10%	20%	14.732	-	14.732	
20	56	6%	9%	6%	4.393	-	4.393	
21	0	0%	10%	0%	-	-	-	
20	0	0%	9%	0%	-	-	-	
20	0	0%	9%	0%	-	-	-	
20	0	0%	9%	0%	-	-	-	
21	0	0%	10%	0%	-	-	-	
20	18	14%	9%	14%	10.562	-	10.562	
17	170	18%	8%	18%	13.400	-	13.400	
220	929	100%	100%	100%	73.204	-	73.204	

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



Ripartizione consumi termici



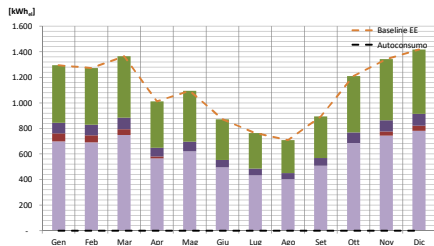
Legenda

Output
Input
Riscaldamento

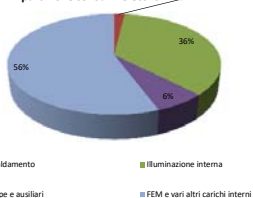
NB: []

Mese	RISC [kWh]	Profilo Normalizzato ato RISC [%]	RISC* [kWh]	ACS [kWh]	Profilo Normalizzato ato ACS [%]	ACS* [kWh]	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA [kWh]	Profilo Normalizzato CLIMATIZZAZIONE ESTIVA* [%]	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA* [kWh]	ILLUMINAZIONE [kWh]	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE [%]	ILLUMINAZIONE* [kWh]	Pompe & Aux [kWh]	Profilo Normalizzato Pompe & Aux* [%]	Pompe & Aux* [kWh]	FEM [kWh]	Profilo Normalizzato ato FEM [%]	FEM* [kWh]	VMC [kWh]	Profilo Normalizzato ato VMC [%]	VMC* [kWh]	TRASFORMAZIONE [kWh]	Profilo Normalizzato TRASFORMAZIONE [%]	TRASFORMAZIONE* [kWh]	TOTALE FABRIS GND* [kWh]	Profilo Normalizzato Rinnovabile [kWh]	Autoconsumo [kWh]	Baseline EE [kWh]
Gen	56	25%	62	-	0%	-	-	0%	-	464	9%	440	86	9%	80	722	9%	700	-	0%	-	-	0%	-	1.209	0%	-	1.294
Feb	57	22%	55	-	0%	-	-	0%	-	458	9%	443	85	9%	82	711	9%	693	-	0%	-	-	0%	-	1.227	0%	-	1.372
Mar	48	19%	47	-	0%	-	-	0%	-	496	10%	481	92	10%	80	773	10%	740	-	0%	-	-	0%	-	1.360	0%	-	1.365
Apr	35	15%	-	-	0%	-	-	0%	-	375	8%	363	70	8%	67	584	8%	566	-	0%	-	-	0%	-	1.012	0%	-	1.012
Mai	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	432	8%	390	77	8%	74	642	8%	632	-	0%	-	-	0%	-	1.000	0%	-	1.095
Giun	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	328	7%	318	61	7%	59	511	7%	490	-	0%	-	-	0%	-	870	0%	-	872
Lug	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	280	6%	276	50	6%	52	447	6%	430	-	0%	-	-	0%	-	760	0%	-	763
Ago	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	267	5%	259	50	5%	48	416	5%	403	-	0%	-	-	0%	-	700	0%	-	709
Set	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	330	7%	320	80	7%	61	500	7%	500	-	0%	-	-	0%	-	890	0%	-	894
Ott	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	455	9%	441	84	9%	82	708	9%	686	-	0%	-	-	0%	-	1.200	0%	-	1.209
Nov	39	13%	316	-	0%	-	-	0%	-	493	10%	478	92	10%	80	766	10%	744	-	0%	-	-	0%	-	1.348	0%	-	1.342
Dic	42	16%	41	-	0%	-	-	0%	-	518	11%	501	96	11%	91	807	11%	781	-	0%	-	-	0%	-	1.410	0%	-	1.412
TOTALE	259	100%	251	-	0%	-	-	0%	-	4.889	100%	4.736	908	100%	880	7.614	100%	7.376	-	0%	-	-	0%	-	13.243	0%	-	13.243
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



Original
Print

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

PERIODO	QUOTA ENERGIA		ONERI DI SISTEMA		ONERI DI SISTEMA		IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO IVA INCLUSA	MEDIA ANNUALE
	PERIODO	PERIODO	PERIODO	PERIODO	PERIODO	PERIODO						
GEN 2014	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
FEB 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11,902
MAR 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,421
APR 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,025
MAG 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
GIO 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
MAG 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
GIU 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
LUG 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
AGO 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
SET 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
OCT 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,000
NOV 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,476
DIC 14	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,933
Totale												64,887

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

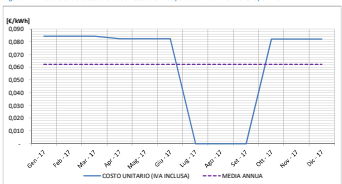
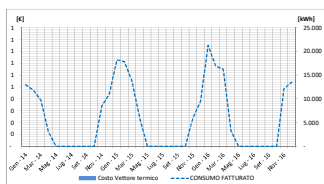


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



PERIODO	CONSUMO ANNUO DI BASELINE		PERIODO	CONSUMO	COSTO UNITARIO IVA INCLUSA	COSTO UNITARIO IVA INCLUSA	COSTO UNITARIO IVA INCLUSA	COSTO UNITARIO IVA INCLUSA
	PERIODO	PERIODO						
GEN 17	21.289	0,085	1° TR	44.545	4.729	0,839	0,797	3.769
FEB 17	16.288	0,085	2° TR	1.363	144	0,818	0,777	112
MAR 17	16.288	0,085	3° TR	-	-	0,795	0,795	-
APR 17	9.288	0,085	4° TR	21.308	2.889	0,816	0,775	2.247
MAG 17	0	0,000						
GIU 17	0	0,000						
LUG 17	0	0,000						
AGO 17	0	0,000						
SET 17	0	0,000						
OCT 17	0	0,000						
NOV 17	15.288	0,085						
DIC 17	15.288	0,085						
Totale	83.424	0,085						

Nota (*) Valore calcolato da Regione "gas_MF_Tariffa_BaseLis_2014"

Nota (**) Valore ridotto del 10% per il Comune di Genova

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

POS. (FIDUCIARIO/7/19)	QUOTA ENERGIA		ONERI DI SISTEMA		ONERI DI SISTEMA		IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2014	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA	
	FISICA	PARTE FISICA	FISICA	PARTE FISICA	FISICA	PARTE FISICA											
Gen-14	8026	6,45	4074	7,05	8447	659	2.208	0,338	Gen-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-14	13020	14,79	22912	27,33	40214	446	1.542	0,362	Feb-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar-14	8442	14,34	15064	19,88	26333	290	1.009	0,261	Mar-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr-14	7842	18,37	14966	19,09	26025	287	1.047	0,274	Apr-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai-14	7513	16,88	14642	17,26	25019	276	983	0,261	Mai-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Giun-14	14146	13,87	4024	10,09	13203	149	502	0,177	Giun-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-14	4248	9,51	11667	7,48	17483	194	595	0,230	Lug-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-14	4334	9,88	12007	7,79	18110	199	618	0,232	Ago-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-14	5873	12,73	13600	9,96	21724	239	797	0,300	Set-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-14	7235	14,19	15059	12,47	24392	278	904	0,249	Ott-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-14	7109	14,76	14956	12,58	23101	275	1.006	0,274	Nov-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Dic-14	7515	15,49	15403	14,19	25180	284	1.053	0,308	Dic-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	800	141	3.487	342	279	3.869	33,253	0,274	Totale	-	-	-	-	-	-	-	-
POS. (FIDUCIARIO/7/19)	QUOTA ENERGIA		ONERI DI SISTEMA		ONERI DI SISTEMA		IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2015	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA	
FISICA	PARTE FISICA	FISICA	PARTE FISICA	FISICA	PARTE FISICA												
Gen-15	7649	8,43	15528	14,19	26443	291	1.055	0,296	Gen-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-15	7656	13,06	15508	14,81	26019	287	1.039	0,292	Feb-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar-15	8506	17,48	14923	14,05	28243	337	968	0,330	Mar-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr-15	9509	0,00	11617	8,23	16205	177	608	0,248	Apr-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai-15	4440	0,00	12354	9,74	17493	195	604	0,306	Mai-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Giun-15	4208	0,00	11004	8,48	17222	189	584	0,274	Giun-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-15	4221	0,00	11844	9,88	18511	208	600	0,278	Lug-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-15	5811	0,00	14040	13,55	23719	261	803	0,434	Ago-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-15	3522	0,00	12549	8,62	16395	186	584	0,306	Set-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-15	4546	0,00	14156	11,88	20100	199	1.277	0,556	Ott-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-15	5453	0,00	14847	16,29	20000	233	1.397	0,688	Nov-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Dic-15	10235	0,00	11128	10,41	20000	75	1.361	0,692	Dic-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	740	47	3.471	192	3.433	12.804	0,319	Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	
POS. (FIDUCIARIO/7/19)	QUOTA ENERGIA		ONERI DI SISTEMA		ONERI DI SISTEMA		IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2016	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA	
FISICA	PARTE FISICA	FISICA	PARTE FISICA	FISICA	PARTE FISICA												
Gen-16	5438	0,00	14651	14,30	21220	233	1.433	0,543	Gen-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-16	6238	0,00	11527	10,52	24055	281	1.008	0,368	Feb-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Mar-16	10390	0,00	20649	26,96	39348	433	1.974	0,318	Mar-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Apr-16	7094	47,03	10354	16,79	25283	284	1.363	0,312	Apr-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Mai-16	7672	47,32	10318	16,54	26103	287	1.323	0,317	Mai-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Giun-16	5647	44,09	8134	12,68	21719	240	1.054	0,296	Giun-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-16	7483	44,48	7436	11,49	21014	229	1.068	0,247	Lug-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-16	14484	64,11	8103	12,08	22217	245	905	0,262	Ago-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-16	6704	63,62	7702	11,94	2194	242	1.034	0,336	Set-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-16	11510	69,18	11123	18,14	21246	345	1.451	0,298	Ott-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-16	13791	69,63	12148	20,00	20400	348	1.400	0,340	Nov-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Dic-16	14716	71,18	12440	21,44	21227	413	1.704	0,218	Dic-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Totale	1.091	491	1.460	205	3.830	16.391	0,232	Totale	-	-	-	-	-	-	-	-	

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

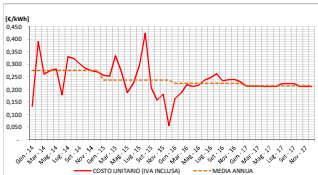
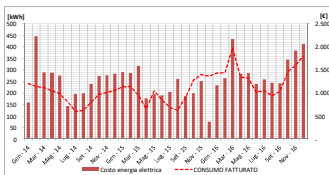


Figura 7.4 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Soluzione	SA	CONSUMO ANNO DI BASELINE			P.U. DI BASELINE		
		Paralelo	2016	2017	2016	2017	2018
1° TR	1.880,5	0,212	0,212	883	Gen-17	0,252	0,264
		Feb-17	0,232	0,264			
		Mar-17	0,232	0,264			
2° TR	2.078,2	0,222	0,211	618	Apr-17	0,234	0,264
		Mai-17	0,232	0,264			
		Giun-17	0,252	0,264			
3° TR	2.366,6	0,235	0,223	528	Set-17	0,234	0,264
		Ott-17	0,232	0,264			
		Nov-17	0,232	0,264			
4° TR	1.947,7	0,222	0,211	837	Dic-17	0,211	0,264
		Media, CUE	13.249	0,213	2.826	Media, CUE	0,238

(*) Valore del Mercato di Tutela, calcolato dai fogli "16" e "17" del documento "SA" e "Imped alla"
(**) Valore indicativo del SA per il Conto di Gestore

Legenda

Output

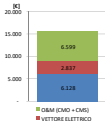
Input

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

CONTRATTO GSE		VEETTORE TERMICO			VEETTORE ELETTRICO			O&M ($C_{\text{OM}} + C_{\text{OM}}$)			TOTALE
Tipo	Valore	Q_{termico}	C_{th}	C_{g}	$Q_{\text{elettrico}}$	C_{th}	C_{g}	C_{a}	C_{m}	C_{m}	$\text{CO}_2 + \text{CEE} + \text{OM}$
[€]	[€]	[kwh]	[€/kwh]	[€]	[kwh]	[€/kwh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Servizio A	12.727	79.204	0,084	6.128	12.240	0,214	2.637	6.599	5.213	1.386	95.064

Servizio A	7348,5
Altro	5409,1

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



EEM1: chiusure verticali trasparenti: sostituzione dei serramenti

Legenda

Output
Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – chiusure verticali trasparenti: sostituzione dei serramenti

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM1 Trasmittanza	[W/m ² K]	4,7	1,5	68,1%
Q _{teorico}	[kWh]	70.752	56.060	20,8%
E _{teorico}	[kWh]	13.670	13.670	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	73.204	58.002	20,8%
E _{baseline}	[kWh]	13.243	13.243	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	14.787	11.717	20,8%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	6.184	6.184	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	20.972	17.901	14,6%
Fornitura Termica, C _t	[€]	6.128	4.855	20,8%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	2.837	2.837	0,0%
Fornitura Energia, C_E	[€]	8.965	7.693	14,2%
C _{MO}	[€]	5.213	5.213	0,0%
C _{MS}	[€]	1.386	1.386	0,0%
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	6.599	6.599	0,0%
OPEX	[€]	15.564	14.292	8,2%
Classe energetica	[-]	E	D	+1 classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _U
	Tab Capitolo	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,084
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,214

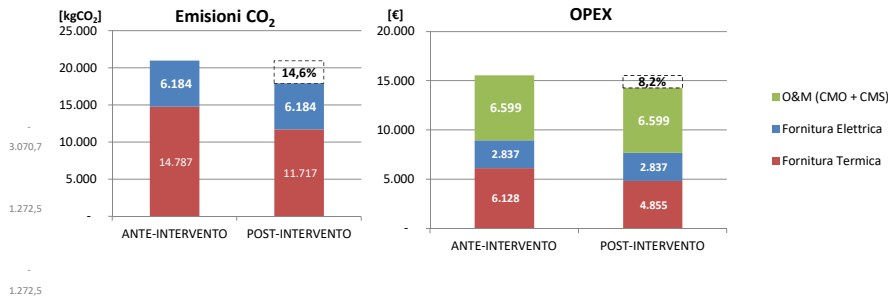
Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline

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

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	26.514 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	5.303 [€/anno]

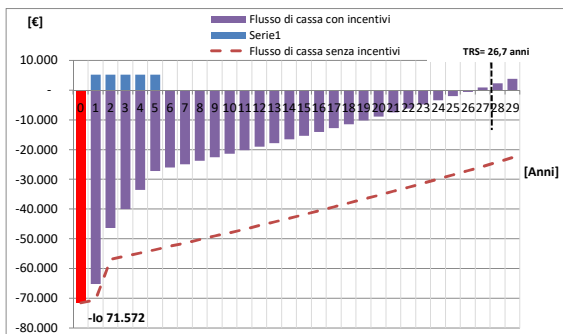
PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve} 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m 0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀ €	69.487
Oneri Finanziari %I ₀	OF [%]	3,0%
Aliquota IVA	%IVA [%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{va} anni	3
Vita utile	n anni	30
Incentivo annuo	B €/anno	5.303
Durata incentivo	n _i anni	5
Tasso di attualizzazione	i [%]	3,5%

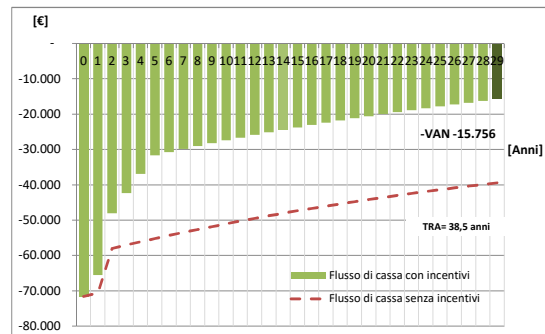
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI	
Tempo di rientro semplice	TRS	43,9	26,7
Tempo di rientro attualizzato	TRA	66,7	38,5
Valore attuale netto	VAN	- 39.363	- 15.756
Tasso interno di rendimento	TIR	-2,8%	0,6%
Indice di profitto	IP	-0,57	-0,23

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



TRS= 26,7 anni

TRA= 38,5 anni



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

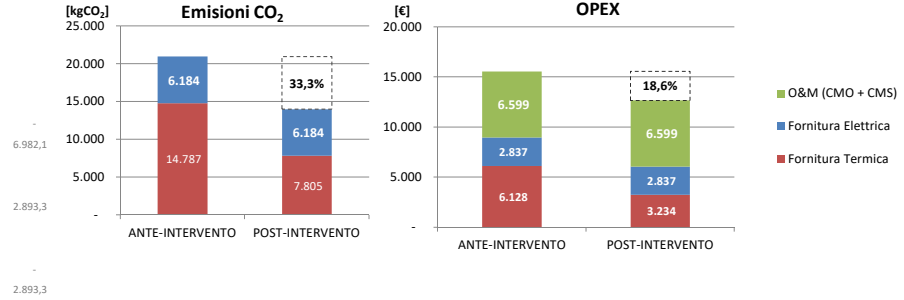
Legenda

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	80,0%
Q _{storico}	[kWh]	70.752	37.345	47,2%
EE _{storico}	[kWh]	13.670	13.670	0,0%
Q _{quotidiana}	[kWh]	73.204	38.639	47,2%
EE _{quotidiana}	[kWh]	13.243	13.243	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	14.787	7.805	47,2%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	6.184	6.184	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	20.972	13.990	33,3%
Fornitura Termica, C _t	[€]	6.128	3.234	47,2%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	2.837	2.837	0,0%
Fornitura Energia, C _E	[€]	8.965	6.072	32,3%
C _{UID}	[€]	5.213	5.213	0,0%
C _{MA}	[€]	1.386	1.386	0,0%
O&M (C _{UID} + C _{MA})	[€]	6.599	6.599	0,0%
OPEX	[€]	15.564	12.671	18,6%
Classe energetica	[]	E	D	+1 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	Gas naturale	0,202	0,084
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,214

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

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

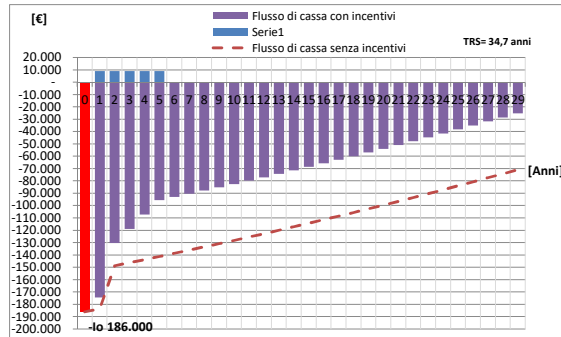
INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	45.700 [€]
Durata incentivo	3 [Anni]
Incentivo annuo	9.140 [€/anno]

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

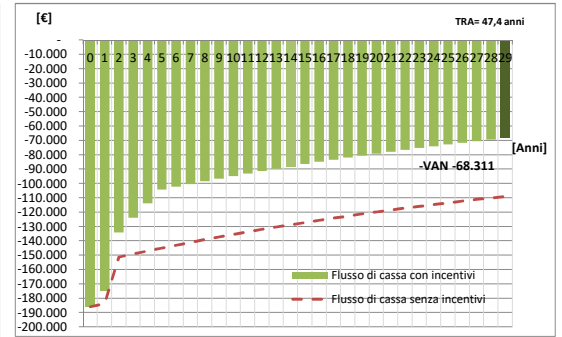
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 180.582
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 9.140
Durata incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	48,4	34,7
Tempo di rientro attualizzato	TRA	72,5	47,4
Valore attuale netto	VAN	- 109.001	- 68.311
Tasso interno di rendimento	TIR	-3,5%	-1,4%
Indice di profitto	IP	-0,60	-0,38



TRS= 34,7 anni

TRA= 47,4 anni



Flusso di cassa con incentivi

Flusso di cassa senza incentivi

		CAPEX		COSTI		RICAIVI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
Anno	lo	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	0	180.582	5.417	-	-	-	-	1,000	186.000	186.000	186.000	186.000	186.000	186.000	186.000	186.000
1	1	-	-	12.873	10.473	9.140	2.400	0,962	2.400	183.600	2.308	183.692	11.540	174.460	11.096	174.904
2	2	-	32.564	12.990	10.561	9.140	2.429	0,925	34.993	148.607	32.353	151.339	44.133	130.327	40.803	134.100
3	3	-	-	13.108	10.649	9.140	2.458	0,889	2.458	146.148	2.185	149.154	11.598	118.728	10.311	123.789
4	4	-	-	13.227	10.739	9.140	2.488	0,855	2.488	143.661	2.127	147.027	11.628	107.101	9.939	113.850
5	5	-	-	13.347	10.829	9.140	2.518	0,822	2.518	141.143	2.069	144.958	11.658	95.443	9.582	104.268
6	6	-	-	13.469	10.921	-	2.548	0,790	2.548	138.595	2.014	142.944	2.548	92.895	2.014	102.254
7	7	-	-	13.592	11.013	-	2.579	0,760	2.579	136.016	1.960	140.984	2.579	90.316	1.960	100.295
8	8	-	-	13.716	11.106	-	2.610	0,731	2.610	133.406	1.907	139.077	2.610	87.706	1.907	98.388
9	9	-	-	13.841	11.200	-	2.641	0,703	2.641	130.765	1.856	137.222	2.641	85.065	1.856	96.532
10	10	-	-	13.968	11.295	-	2.673	0,676	2.673	128.092	1.806	135.416	2.673	82.392	1.806	94.726
11	11	-	-	14.096	11.391	-	2.705	0,650	2.705	125.387	1.757	133.659	2.705	79.687	1.757	92.969
12	12	-	-	14.226	11.488	-	2.738	0,625	2.738	122.650	1.710	131.949	2.738	76.950	1.710	91.259
13	13	-	-	14.356	11.586	-	2.771	0,601	2.771	119.879	1.664	130.285	2.771	74.179	1.664	89.595
14	14	-	-	14.489	11.685	-	2.804	0,577	2.804	117.075	1.619	128.666	2.804	71.375	1.619	87.976
15	15	-	-	14.622	11.784	-	2.838	0,555	2.838	114.237	1.576	127.090	2.838	68.537	1.576	86.400
16	16	-	-	14.757	11.885	-	2.872	0,534	2.872	111.366	1.533	125.557	2.872	65.666	1.533	84.867
17	17	-	-	14.894	11.987	-	2.906	0,513	2.906	108.459	1.492	124.065	2.906	62.759	1.492	83.375
18	18	-	-	15.031	12.090	-	2.941	0,494	2.941	105.518	1.452	122.613	2.941	59.818	1.452	81.923
19	19	-	-	15.171	12.194	-	2.977	0,475	2.977	102.541	1.413	121.200	2.977	56.841	1.413	80.510
20	20	-	-	15.311	12.299	-	3.013	0,456	3.013	99.528	1.375	119.825	3.013	53.828	1.375	79.135
21	21	-	-	15.454	12.405	-	3.049	0,439	3.049	96.480	1.338	118.487	3.049	50.780	1.338	77.797
22	22	-	-	15.597	12.512	-	3.086	0,422	3.086	93.394	1.302	117.185	3.086	47.694	1.302	76.495
23	23	-	-	15.743	12.620	-	3.123	0,406	3.123	90.271	1.267	115.918	3.123	44.571	1.267	75.228
24	24	-	-	15.889	12.729	-	3.160	0,390	3.160	87.111	1.233	114.685	3.160	41.411	1.233	73.996
25	25	-	-	16.038	12.839	-	3.198	0,375	3.198	83.913	1.200	113.486	3.198	38.213	1.200	72.796
26	26	-	-	16.188	12.951	-	3.237	0,361	3.237	80.676	1.167	112.318	3.237	34.976	1.167	71.628
27	27	-	-	16.339	13.063	-	3.276	0,347	3.276	77.400	1.136	111.182	3.276	31.700	1.136	70.492
28	28	-	-	16.492	13.177	-	3.315	0,333	3.315	74.085	1.106	110.076	3.315	28.385	1.106	69.387
29	29	-	-	16.647	13.292	-	3.355	0,321	3.355	70.730	1.076	109.001	3.355	25.030	1.076	68.311
30		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.842,3	2.566,6	5.365,7	3.923,0
30	30	30	30
VAN	VAN	VAN	VAN
109.001	25.030	68.311	

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 Trasmissanza	[W/m²K]	1,7	0,22	87,1%
Q _{basico}	[kWh]	70.752	50.976	28,0%
EE _{basico}	[kWh]	13.670	13.670	0,0%
Q _{basiline}	[kWh]	73.204	52.742	28,0%
EE _{basiline}	[kWh]	13.243	13.243	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	14.787	10.654	28,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	6.184	6.184	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	20.972	16.838	19,7%
Fornitura Termica, C _t	[€]	6.128	4.415	28,0%
Fornitura Elettrica, C _{tE}	[€]	2.837	2.837	0,0%
Fornitura Energia, C _t	[€]	8.965	7.252	19,1%
C _{MIO}	[€]	5.213	5.213	0,0%
C _{M5}	[€]	1.386	1.386	0,0%
O&M (C _{MIO} + C _{M5})	[€]	6.599	6.599	0,0%
OPEX	[€]	15.564	13.851	11,0%
Classe energetica	[]	E	D	+1 classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,084
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,214

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

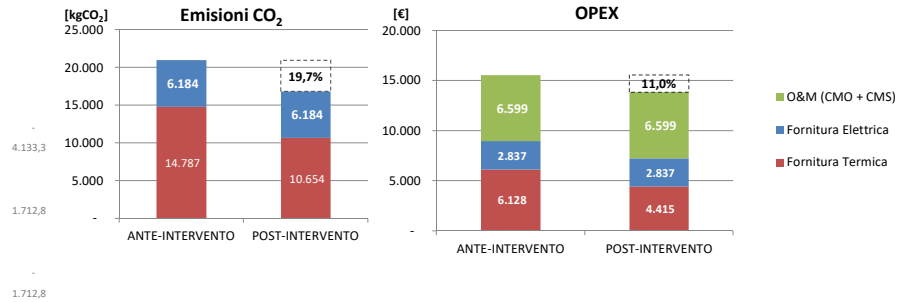


Figura 9.1 – EEM3: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	10.679 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	2.136 [€/anno]

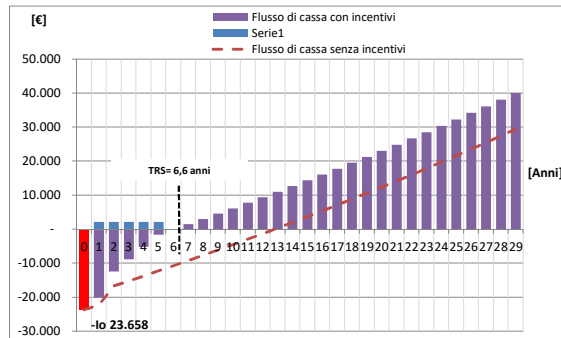
PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve} 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m 0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM3

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 22.969
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{wa}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 2.136
Durata incentivo	n _a	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

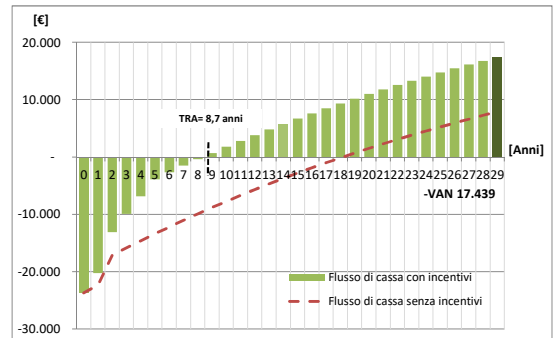
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	12,8 6,6
Tempo di rientro attualizzato	TRA	18,4 8,7
Valore attuale netto	VAN	7.931 17.439
Tasso interno di rendimento	TIR	6,8% 11,8%
Indice di profitto	IP	0,35 0,76

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



TRS = 6,6 anni

TRA = 8,7 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	1.846,7		1.282,5		3.590,5		2.710,1		
						425.470	376.509	10.679	48.961			29.445	13	VAN	19	FCFO	7	VAN	9		
														7.931		40.124		17.439			
		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	22.969	689	-	-	-	-	1,000	23.658	23.658	-	23.658	23.658	-	23.658	-	23.658	-	23.658		
1	1	-	-	-	12.873	11.452	2.136	1.421	0,962	1.421	-	22.237	1.366	-	22.292	3.557	-	20.101	3.420	-	20.238
2	2	-	4.142	-	12.990	11.552	2.136	1.438	0,925	5.980	-	16.657	5.159	-	17.133	7.716	-	12.386	7.134	-	13.105
3	3	-	-	-	13.108	11.652	2.136	1.455	0,889	1.455	-	15.202	1.294	-	15.839	3.591	-	8.795	3.192	-	9.912
4	4	-	-	-	13.227	11.754	2.136	1.473	0,855	1.473	-	13.729	1.259	-	14.580	3.609	-	5.186	3.085	-	6.828
5	5	-	-	-	13.347	11.857	2.136	1.490	0,822	1.490	-	12.239	1.225	-	13.355	3.626	-	1.560	2.981	-	3.847
6	6	-	-	-	13.469	11.960	-	1.508	0,790	1.508	-	10.730	1.192	-	12.163	1.508	-	51	1.192	-	2.655
7	7	-	-	-	13.592	12.065	-	1.527	0,760	1.527	-	9.204	1.160	-	11.003	1.527	-	1.475	1.160	-	1.495
8	8	-	-	-	13.716	12.171	-	1.545	0,731	1.545	-	7.659	1.129	-	9.874	1.545	-	3.020	1.129	-	366
9	9	-	-	-	13.841	12.278	-	1.564	0,703	1.564	-	6.095	1.099	-	8.776	1.564	-	4.584	1.099	-	732
10	10	-	-	-	13.968	12.386	-	1.582	0,676	1.582	-	4.513	1.069	-	7.707	1.582	-	6.166	1.069	-	1.801
11	11	-	-	-	14.096	12.495	-	1.601	0,650	1.601	-	2.912	1.040	-	6.666	1.601	-	7.767	1.040	-	2.842
12	12	-	-	-	14.226	12.605	-	1.621	0,625	1.621	-	1.291	1.012	-	5.654	1.621	-	9.388	1.012	-	3.854
13	13	-	-	-	14.356	12.716	-	1.640	0,601	1.640	-	349	985	-	4.669	1.640	-	11.028	985	-	4.839
14	14	-	-	-	14.489	12.829	-	1.660	0,577	1.660	-	2.009	959	-	3.711	1.660	-	12.688	959	-	5.798
15	15	-	-	-	14.622	12.942	-	1.680	0,555	1.680	-	3.689	933	-	2.778	1.680	-	14.368	933	-	6.730
16	16	-	-	-	14.757	13.057	-	1.700	0,534	1.700	-	5.389	908	-	1.870	1.700	-	16.068	908	-	7.638
17	17	-	-	-	14.894	13.173	-	1.721	0,513	1.721	-	7.110	883	-	987	1.721	-	17.789	883	-	8.521
18	18	-	-	-	15.031	13.290	-	1.741	0,494	1.741	-	8.851	860	-	127	1.741	-	19.530	860	-	9.381
19	19	-	-	-	15.171	13.408	-	1.762	0,475	1.762	-	10.613	836	-	709	1.762	-	21.292	836	-	10.217
20	20	-	-	-	15.311	13.528	-	1.783	0,456	1.783	-	12.397	814	-	1.523	1.783	-	23.076	814	-	11.031
21	21	-	-	-	15.454	13.649	-	1.805	0,439	1.805	-	14.201	792	-	2.315	1.805	-	24.880	792	-	11.823
22	22	-	-	-	15.597	13.771	-	1.827	0,422	1.827	-	16.028	771	-	3.086	1.827	-	26.707	771	-	12.594
23	23	-	-	-	15.743	13.894	-	1.849	0,406	1.849	-	17.877	750	-	3.836	1.849	-	28.556	750	-	13.344
24	24	-	-	-	15.889	14.019	-	1.871	0,390	1.871	-	19.748	730	-	4.566	1.871	-	30.427	730	-	14.074
25	25	-	-	-	16.038	14.144	-	1.893	0,375	1.893	-	21.641	710	-	5.276	1.893	-	32.320	710	-	14.784
26	26	-	-	-	16.188	14.271	-	1.916	0,361	1.916	-	23.557	691	-	5.967	1.916	-	34.236	691	-	15.475
27	27	-	-	-	16.339	14.400	-	1.939	0,347	1.939	-	25.496	673	-	6.640	1.939	-	36.175	673	-	16.148
28	28	-	-	-	16.492	14.530	-	1.963	0,333	1.963	-	27.459	654	-	7.294	1.963	-	38.138	654	-	16.802
29	29	-	-	-	16.647	14.661	-	1.986	0,321	1.986	-	29.445	637	-	7.931	1.986	-	40.124	637	-	17.439

EEM4: installazione di sorgenti luminose ad alta efficienza

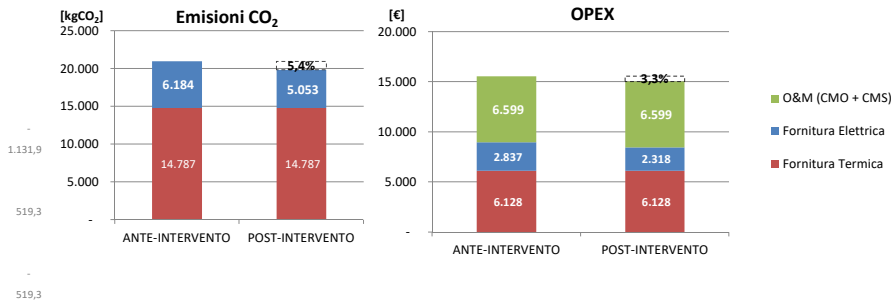
Legenda

Output
Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – installazione di sorgenti luminose ad alta efficienza

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM4 Efficienza	[%]	84	150	-78,6%
Q _{teorico}	[kWh]	70.752	70.752	0,0%
Q _{reale}	[kWh]	13.670	11.168	18,3%
Q _{baseline}	[kWh]	73.204	73.204	0,0%
Q _{reale}	[kWh]	13.243	10.819	18,3%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	14.787	14.787	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	6.184	5.053	18,3%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	20.972	19.840	5,4%
Fornitura Termica, C _t	[€]	6.128	6.128	0,0%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	2.837	2.318	18,3%
Fornitura Energia, C _e	[€]	8.965	8.446	5,8%
C _{MO}	[€]	5.213	5.213	0,0%
C _{MS}	[€]	1.386	1.386	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	6.599	6.599	0,0%
OPEX	[€]	15.564	15.045	3,3%
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 _i
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,084
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,214

INCENTIVAZIONE			
Incentivo complessivo		9.000	[€]
Durata incentivo		5	[Anni]
Incentivo annuo		1.800	[€/anno]

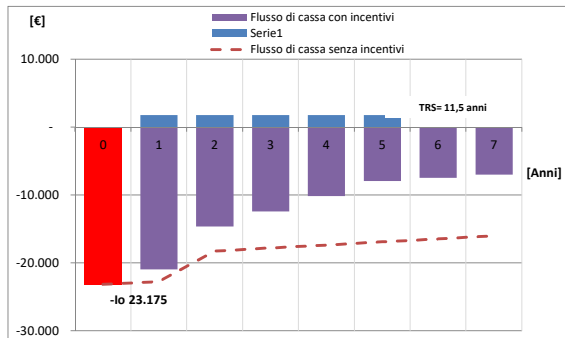
PARAMETRI FINANZIARI			
Tasso di sconto	R	4,0%	[%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{va}	0,7%	[%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m	0,0%	[%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5%	[%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM4

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 22.500
Oneri Finanziari % 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 1.800
Durata incentivo	n _a	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

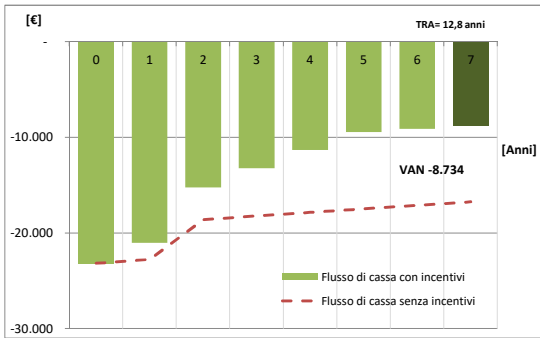
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	25,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	28,8
Valore attuale netto	VAN	- 16.747
Tasso interno di rendimento	TIR	-28,6%
Indice di profitto	IP	-0,74

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



TRS= 11,5 anni
TRA= 12,8 anni

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



EEM5: installazione di impianto fotovoltaico

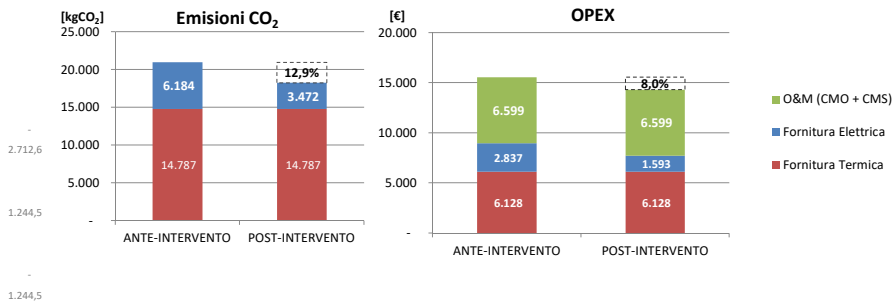
Legenda

Output
Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – installazione di impianto fotovoltaico

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM5 Produzione	[kWh]	0	5.996	-100,0%
Q _{teorico}	[kWh]	70.752	70.752	0,0%
Q _{teorico}	[kWh]	13.670	7.674	43,9%
Q _{baseline}	[kWh]	73.204	73.204	0,0%
EE _{baseline}	[kWh]	13.243	7.434	43,9%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	14.787	14.787	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	6.184	3.472	43,9%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	20.972	18.259	12,9%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	6.128	6.128	0,0%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	2.837	1.593	43,9%
Fornitura Energia, C _E	[€]	8.965	7.721	13,9%
C _{NO}	[€]	5.213	5.213	0,0%
C _{US}	[€]	1.386	1.386	0,0%
O&M (C _{NO} + C _{US})	[€]	6.599	6.599	0,0%
OPEX	[€]	15.564	14.320	8,0%
Classe energetica	[-]	E	E	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	C _U
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,084
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,214

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

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

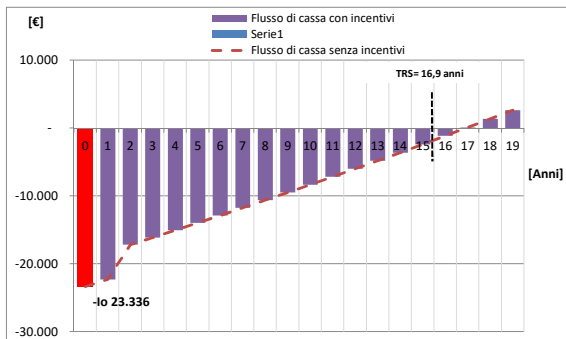
INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	- [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	- [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve} 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f _m 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m 0,07% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM5

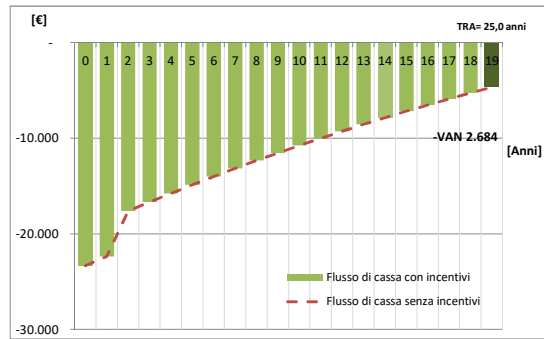
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	I ₀	€ 22.656
Oneri Finanziari % ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 20
Incentivo annuo	B	€/anno -
Durata incentivo	n _b	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	16,9	16,9
Tempo di rientro attualizzato	TRA	25,0	25,0
Valore attuale netto	VAN	- 4.635	- 4.635
Tasso interno di rendimento	TIR	1,2%	1,2%
Indice di profitto	IP	-0,20	-0,20



TRS= 16,9 anni

TRA= 25,0 anni



Flusso di cassa con incentivi
Flusso di cassa 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	1.378,4		935,0		1.378,4		935,0
					265.772	243.880	-	21.892		2.642	17	VAN	20	FCFO	17	VAN	20
											-	4.635		2.642	-	4.635	
	CAPEX			COSTI		RICAVI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi				
Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA	
0	0	22.656	- 680	-	-	-	-	1,000	23.336	-	23.336	-	23.336	-	23.336	-	23.336
1	1	-	-	12.873	11.841	-	1.032	0,962	1.032	-	22.303	993	-	22.343	1.032	-	22.343
2	2	-	4.085	12.990	11.945	-	1.045	0,925	5.130	-	17.173	4.743	-	17.600	5.130	-	17.600
3	3	-	-	13.108	12.050	-	1.057	0,889	1.057	-	16.115	940	-	16.660	1.057	-	16.660
4	4	-	-	13.227	12.157	-	1.070	0,855	1.070	-	15.045	915	-	15.745	1.070	-	15.745
5	5	-	-	13.347	12.264	-	1.083	0,822	1.083	-	13.962	890	-	14.855	1.083	-	14.855
6	6	-	-	13.469	12.373	-	1.096	0,790	1.096	-	12.866	866	-	13.988	1.096	-	13.988
7	7	-	-	13.592	12.482	-	1.109	0,760	1.109	-	11.757	843	-	13.146	1.109	-	13.146
8	8	-	-	13.716	12.593	-	1.123	0,731	1.123	-	10.635	820	-	12.325	1.123	-	12.325
9	9	-	-	13.841	12.705	-	1.136	0,703	1.136	-	9.498	798	-	11.527	1.136	-	11.527
10	10	-	-	13.968	12.818	-	1.150	0,676	1.150	-	8.349	777	-	10.750	1.150	-	10.750
11	11	-	-	14.096	12.933	-	1.164	0,650	1.164	-	7.185	756	-	9.995	1.164	-	9.995
12	12	-	-	14.226	13.048	-	1.178	0,625	1.178	-	6.007	736	-	9.259	1.178	-	9.259
13	13	-	-	14.356	13.165	-	1.192	0,601	1.192	-	4.816	716	-	8.543	1.192	-	8.543
14	14	-	-	14.489	13.283	-	1.206	0,577	1.206	-	3.610	697	-	7.847	1.206	-	7.847
15	15	-	-	14.622	13.402	-	1.221	0,555	1.221	-	2.389	678	-	7.169	1.221	-	7.169
16	16	-	-	14.757	13.522	-	1.235	0,534	1.235	-	1.154	660	-	6.509	1.235	-	6.509
17	17	-	-	14.894	13.643	-	1.250	0,513	1.250	-	97	642	-	5.868	1.250	-	5.868
18	18	-	-	15.031	13.766	-	1.265	0,494	1.265	-	1.362	625	-	5.243	1.265	-	5.243
19	19	-	-	15.171	13.890	-	1.280	0,475	1.280	-	2.642	608	-	4.635	1.280	-	4.635

Legenda

Output

Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
18.037	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Occ} = 18036,61434 kWh
1.806	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,Ac} = 1805,64566 kWh
19.842	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 19842,26 kWh
12.293	kWh	Apporti termici caldi: Q _{cal} = 12292,76 kWh
32.135	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{cal} = 32135,02 kWh
27.290	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{int,ut} = 27289,61 kWh
4.845	kWh	Apporti termici non utilizzabili: [1 - η _{ch,cal}] Q _{int} = 4845,61 kWh
85	%	η _{ch,cal} = 84,9217146900795 %
70.532	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{th,net} = 70532,26 kWh
2.604	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{th,ve} = 2604,26 kWh
67.928	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{th,tr} = 67928,02 kWh
43.243	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{th,net,ut} = 43243,02 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{wh} = 0 kWh
43.243	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{th+wh} = 43243,02 kWh
87	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{ut} = 86,5614 %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{wh} = 0 %
49.956	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{th,glob,ut} = 49956 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{wh,glob} = 0 kWh
49.956	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{th+wh,glob} = 49956 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{th,rn} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{wh,rn} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{th+wh,rn} = 0 kWh
98	%	Rendimento del generatore di calore η _{gn,Generatore} = 98 %
50.976	kWh	Energia per riscaldamento Q _{th,gn,Generatore} = 50.976 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{wh,gn,caldaia} = 0 kWh
50.976	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{th+wh,gn} = 50.976 kWh
1.020	kWh	Perdite di Generazione 1.020 kWh
6.713	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. = ACS 6.713 kWh
6.713	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS 6.713 kWh
87	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η _{ut} = 86,56 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{gn} = 98,00 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gn,risc} = 98,00 %

$EE_{teorico} = E_{det,el} + E_{exp,ren,el}$		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{baseline}	13.243	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	13.670	kWh/anno
EE _{teorico-post}	13.670	kWh/anno
ΔEEESCN1	0,0%	
ΔEEESCN1	0	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
	3% ≤ 5%	Ok
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,jn}$		
Q _{baseline}	73.204	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	70.752	kWh/anno
Q _{teorico-post}	50.976	kWh/anno
ΔQESCN1	28,0%	
ΔQSCN1	20.462	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
	3% ≤ 5%	Ok

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

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

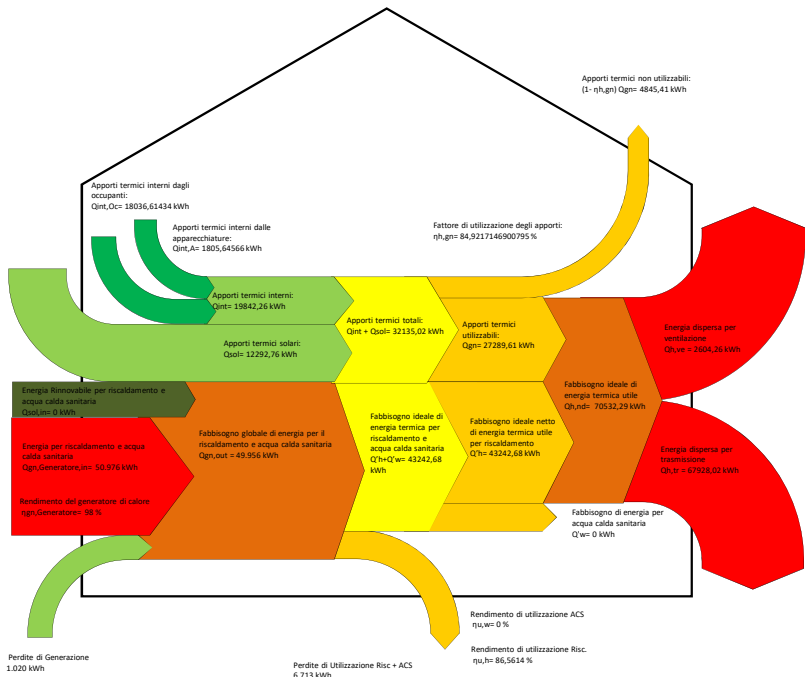
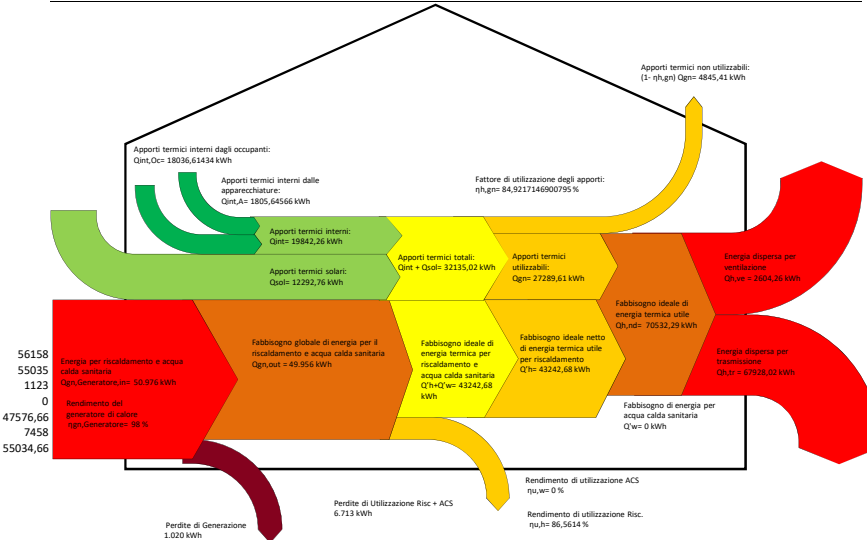


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

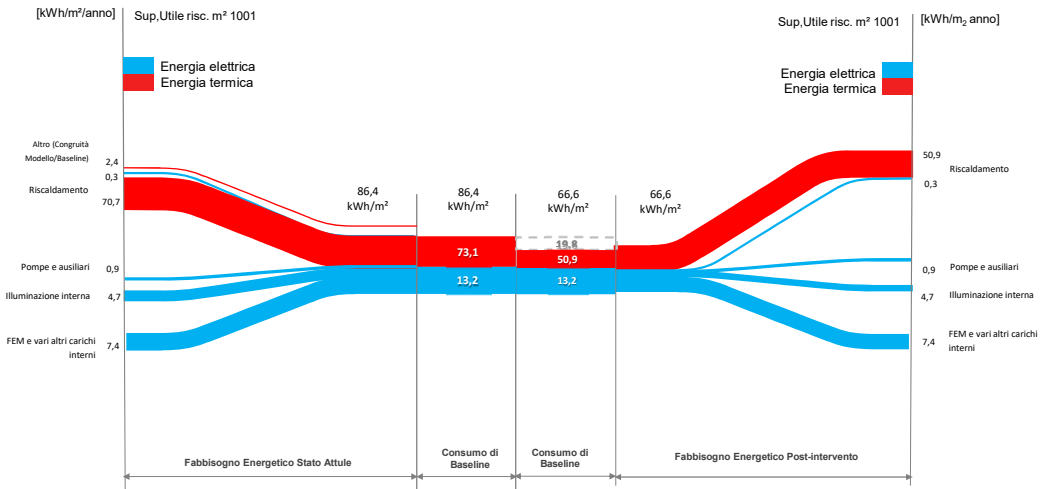


Legenda

Output
Input

PARAMETRO	Sup.Utile risc. m ²	Sup.Utile risc. m ² 1001										*Aggiustamento del modello	
	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* kWh/m ₂	Fabbisogno termico Pre-intervento	Fabbisogno termico Post-intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m ₂	Energia elettrica*	Energia Termica*
	[*] contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ₂	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ₂		
	E _{aux, gi}	-	-	0,0%	-	-	-	-	0,0%	-	-	-	-
Riscaldamento	F _{ris, gi}	259	259	0,0%	251	0,3	70.752	50.976	28,0%	50.976	50,9	8,10	-
Illuminazione interna	E _{lit, int}	4.889	4.889	0,0%	4.736	4,7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	152,87	-
Pompe e ausiliari	F _{wp, aux, gi} + E _{wp, aux, gi}	908	908	0,0%	880	0,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	26,39	-
	E _{wp, gi} + E _{aux, gi}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	Q _{cal, int}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	E _{fem} + E _{altri} (*)	7.614	7.614	0,0%	7.376	7,4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	238,09	-
	E _{wp, int} (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Altro (Congrui Modelli/Baseline)	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	2.462	2,4	-	-
TOTALE	E _{tot, int}	13.670	13.670	0,0%	13.243	13,2	70.752	50.976	28,0%	53.427	53,4	427,5	-
	E _{wp, int}	-	-	n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	-	-	-	-
Consumo Post Intervento*		13.670	13.670	0,0%	13.243	13,2	70.752	50.976	27,95%	53.427	53,4	66,6 kWh/m ²	19,8
		-	-	n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	-	-	66,6 kWh/m ²	,0

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



Legenda

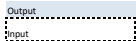
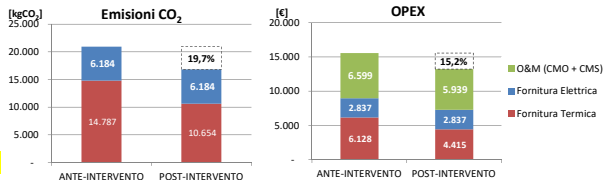


Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– EEM3

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM3 [trasmissanza]	[W/m²K]	1,7	0,22	87,1%
Q _{termico}	[kWh]	70.752	50.976	28,0%
EE _{termico}	[kWh]	13.670	13.670	0,0%
Q _{elettrica}	[kWh]	73.204	52.742	28,0%
EE _{elettrica}	[kWh]	13.243	13.243	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	14.787	10.654	28,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	6.184	6.184	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	20.972	16.838	19,7%
Fornitura Termica, C _t	[€]	6.128	4.415	28,0%
Fornitura Elettrica, C _e	[€]	2.837	2.837	0,0%
Fornitura Energia, C_e	[€]	8.965	7.252	19,1%
C _{uio}	[€]	5.213	4.692	10,0%
C _{uis}	[€]	1.386	1.247	10,0%
O&M (C _{uio} + C _{uis})	[€]	6.599	5.939	10,0%
OPEX	[€]	15.564	13.192	15,2%
Classe energetica	[-]	E	D	+1 classe

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



4.133,3

2.372,7

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,084
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,214

Legenda

Output

Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
18.195	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Occ} = 18194,6349 kWh
1.821	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} =1821,4651 kWh
20.016	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 20016,1 kWh
12.513	kWh	Apporti termici solar: Q _{soli} = 12512,85 kWh
32.529	kWh	Apporti termici total: Q _{int+Qsoli} = 32528,95 kWh
27.625	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{int+Qsoli} = 27624,88 kWh
4.904	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Q _{int+Qsoli} = 4904,12 kWh
85	%	fattore di utilizzazione degli apporti: q _{h,gen} = 84,9238793888987 %
75.201	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,utile} = 75201,49 kWh
2.610	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,v} = 2610,29 kWh
72.591	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 72591,2 kWh
47.577	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _h = 47576,66 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,ACS} = 0 kWh
47.577	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h,CV} = 47576,66 kWh
86	%	Rendimento di utilizzazione Risc. nu _h = 86,4489 %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS
55.035	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,gen,out} = 55.035 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{h,gen,ACS} = 0 kWh
55.035	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h,gen,out+ACS} = 55.035 kWh
-	kWh	Energie Rinnovabile per riscaldamento Q _{h,rn} = 0 kWh
-	kWh	Energie Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{h,rn,ACS} = 0 kWh
-	kWh	Energie Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h,rn,out+ACS} = 0 kWh
98	%	Rendimento del generatore di calore ng _{gen} = 98 %
56.158	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,gen,Generatore,inc} = 56.158 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{h,gen,ACS,inc} = 0 kWh
56.158	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h,gen,Generatore,inc+ACS,inc} = 56.158 kWh
1.123	kWh	Perdite di Generazione 1.123 kWh
7.458	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 7.458 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS. 0 kWh
7.458	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 7.458 kWh
86	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS nu _h = 86,45 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione ng _h = 98,00 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ng _{h,risc} = 98,00 %

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

RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{baseline}	13.243	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	13.670	kWh/anno
EE _{teorico-post}	5.173	kWh/anno
%ΔEESC _{N2}	62,2%	
ΔEESC _{N2}	8.232	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
	3% ≤ 5%	Ok
Q _{teorico} = Q _{gen,caldaia,ln}		
Q _{baseline}	73.204	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	70.752	kWh/anno
Q _{teorico-post}	56.158	kWh/anno
%ΔQSC _{N2}	20,6%	
ΔQSC _{N2}	15.100	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
	3% ≤ 5%	Ok

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

Gráfico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

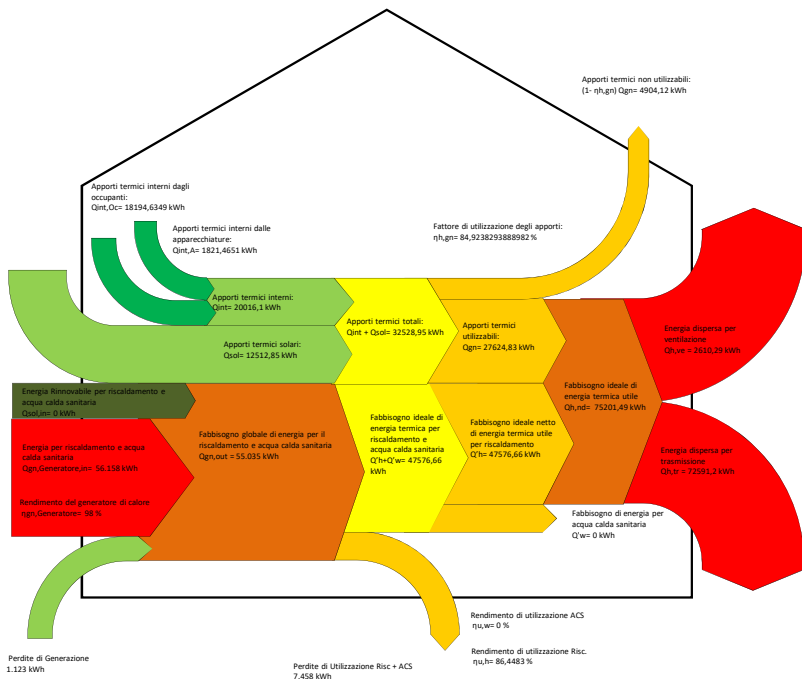
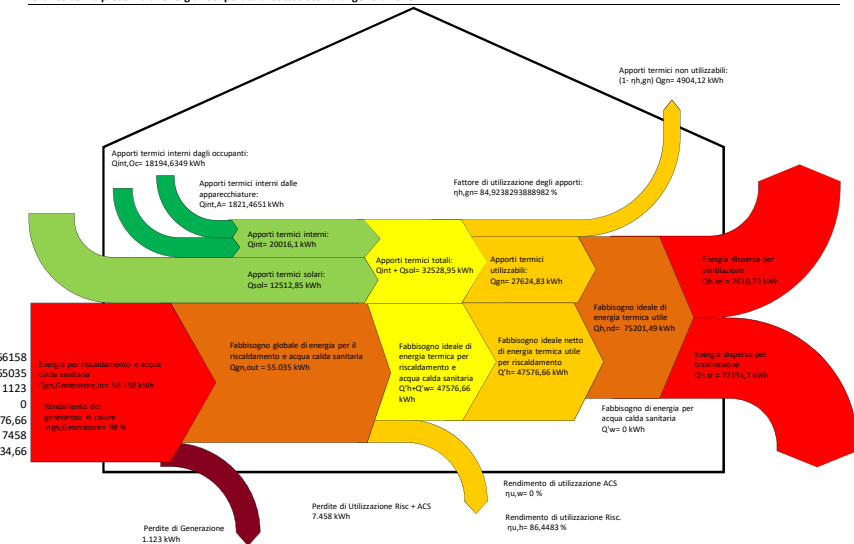


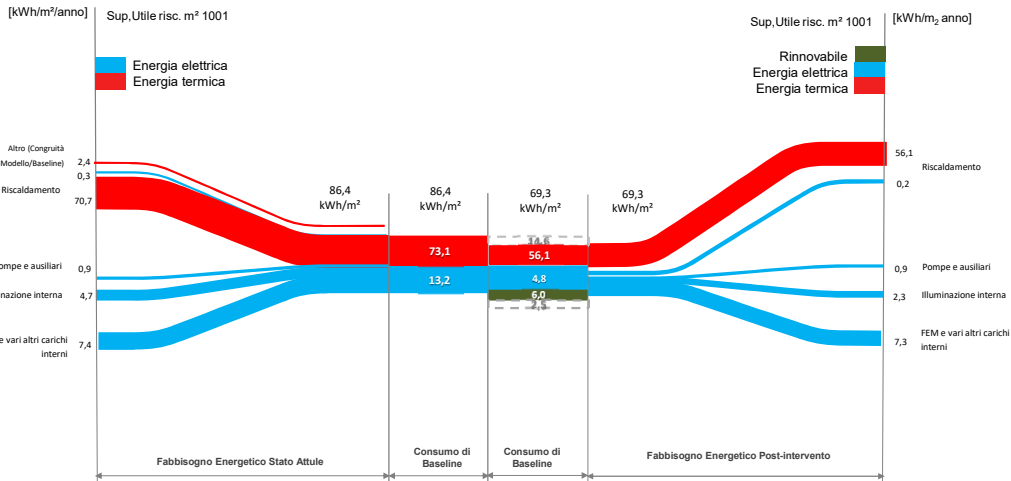
Gráfico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda
 Output
 Input

Sup,Utile risc. m ² 1001		Sup,Utile risc. m ² 1001										*Aggiustamento del modello	
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-intervento	Risparmio elettrico %	Fabbisogno elettrico post intervento* kWh	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m ₂	Fabbisogno termico Teorico Pre-intervento kWh	Fabbisogno termico Teorico Post-intervento kWh	Risparmio termico %	Fabbisogno Termico post intervento* kWh	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m ₂	Energia elettrica*	Energia Termica*
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ₂	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ₂		
11000													
Riscaldamento	E _{tr,aux,gn}	-	-	0,0%	-	-	-	-	0,0%	-	-	-	-
	E _{tr,aux,gn}	250	250	0,0%	249	0,2	70.752	56.158	20,6%	56.158	56,1	9,91	-
Illuminazione interna	E _{tr,int}	4.889	2.387	51,2%	2.343	2,3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	91,37	-
Pompe e ausiliari	E _{tr,pompe} + E _{tr,aux,c}	908	908	0,0%	873	0,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	34,75	-
	E _{tr,aux,c} + E _{tr,pompe}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	Q _{aux}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	E _{tr} + E _{altro} (*)	7.614	7.614	0,0%	7.323	7,3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	291,41	-
	E _{tr,int} (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Altro (Congruntà Modello/Baseline)	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	2.452	2,4	-	-
TOTALE	E _{tr,tot}	13.670	11.169	18,3%	10.788	10,8	70.752	56.158	20,6%	58.610	58,6	427,5	-
Rinnovabile	E _{tr,ren}	-	5.996	n/a	5.996	6,0	-	-	n/a	-	-	-	-
Consumo post-intervento		13.670	5.173	62,16%	4.792	4,8	70.752	56.158	20,63%	58.610	58,6	69,3 kWh/m ²	14,6
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	69,3 kWh/m ²	2,5

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



Legenda

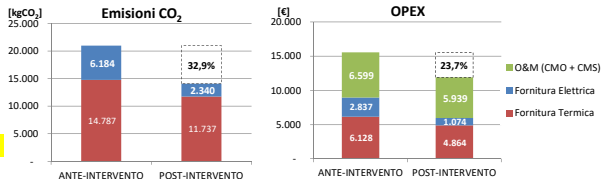
Output

Input

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN2– EEM3+EEM4+EEM5

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM3 [trasmissione]	[W/m²K]	1,7	0,22	87,1%
EEM4 [efficienza]	[lm/W]	84	150	-78,6%
EEM5 [produzione]	[kWh]	0	5996	-100,0%
Q_{teorico}	[kWh]	70.752	56.158	20,6%
EE_{teorico}	[kWh]	13.670	5.173	62,2%
Q_{baseline}	[kWh]	73.204	58.104	20,6%
EE_{baseline}	[kWh]	13.243	5.011	62,2%
Emis. CO2 Termico	[kgCO ₂]	14.787	11.737	20,6%
Emis. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	6.184	2.340	62,2%
Emis. CO2 TOT	[kgCO ₂]	20.972	14.077	32,9%
Fornitura Termica, C_t	[€]	6.128	4.864	20,6%
Fornitura Elettrica, G_{el}	[€]	2.837	1.074	62,2%
Fornitura Energia, C_e	[€]	8.965	5.937	33,8%
C_{CMO}	[€]	5.213	4.692	10,0%
C_{CMS}	[€]	1.386	1.247	10,0%
O&M (C_{CMO} + C_{CMS})	[€]	6.599	5.939	10,0%
OPEX	[€]	15.564	11.877	23,7%
Classe energetica	[-]	E	D	+1 classe

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



6.894,6

3.687,7

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,084
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,214

CON INCENTIVI													
	% Δ_E	% Δ_{CO_2}	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1	14,2%	14,6%	1.272	0	0	69.487	26,7	38,5	-15.756	0,6%	-0,23	-	-
EEM 2	32,3%	33,3%	2.893	0	0	180.582	34,7	47,4	-68.311	-1,4%	-0,38	-	-
EEM 3	19,1%	19,7%	1.713	0	0	22.969	6,6	8,7	17.439	11,8%	0,76	-	-
EEM 4	5,8%	5,4%	519	0	0	22.500	11,5	12,8	-8.734	-11,0%	-0,39	-	-
EEM 5	13,9%	12,9%	1.245	0	0	22.656	16,9	25,0	-4.635	1,2%	-0,20	-	-
SCN 1	19,1%	19,7%	1.713	521	139	22.969	9,8	9,7	190	12,8%	0,01	1,1	0,9
SCN 2	33,8%	32,9%	3.028	521	139	68.125	>25	>25	<0	-3,3%	-0,20	0,8	0,9

SENZA INCENTIVI													
	% Δ_E	% Δ_{CO_2}	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1	14,2%	14,6%	1.272	0	0	69.487	43,9	66,7	-39.363	-2,8%	-0,57	-	-
EEM 2	32,3%	33,3%	2.893	0	0	180.582	48,4	72,5	-109.001	-3,5%	-0,60	-	-
EEM 3	19,1%	19,7%	1.713	0	0	22.969	12,8	18,4	7.931	6,8%	0,35	-	-
EEM 4	5,8%	5,4%	519	0	0	22.500	25,8	28,8	-16.747	-28,6%	-0,74	-	-
EEM 5	13,9%	12,9%	1.245	0	0	22.656	16,9	25,0	-4.635	1,2%	-0,20	-	-
SCN 1	19,1%	19,7%	1.713	521	139	22.969	>15	>15	<0	-20,1%	-0,23	0,8	0,7
SCN 2	33,8%	32,9%	3.028	521	139	68.125	>25	>25	<0	-6,6%	-0,36	0,6	0,8