

SCUOLA MATERNA STATALE "W.DISNEY"e E1352

Via San Bartolomeo del Fossato 45, 16149 Genova

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

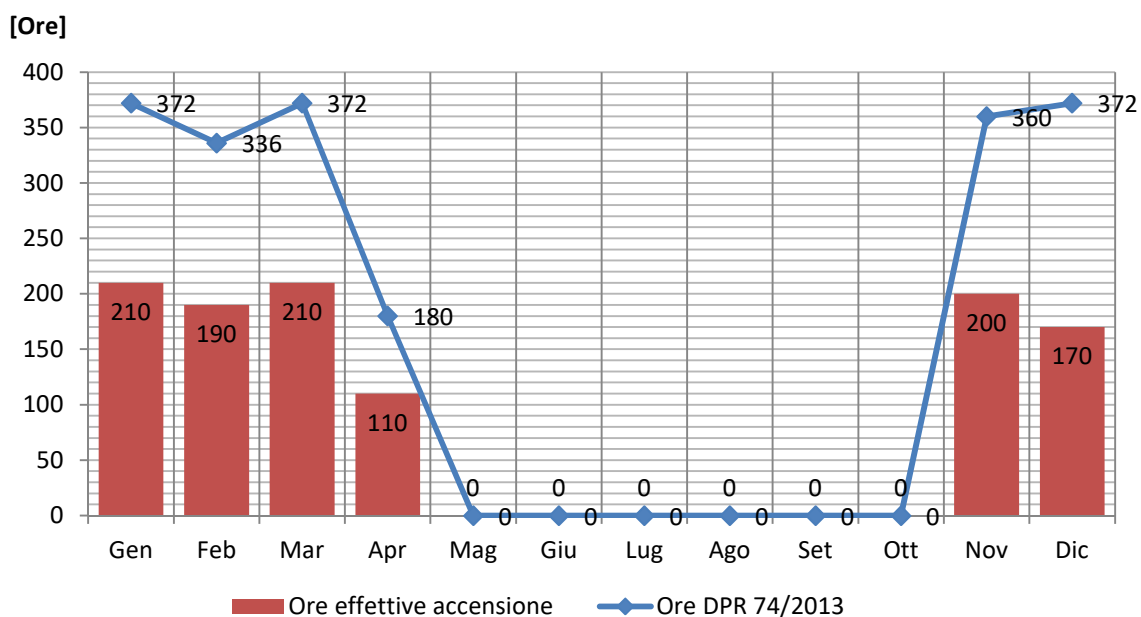
Legenda

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	10	210
Feb	28	28	12	336	19	10	190
Mar	31	31	12	372	21	10	210
Apr	30	15	12	180	11	10	110
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	10	200
Dic	31	31	12	372	17	10	170
	365	166		1992	109		1090

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.2-E1352, ottenuti inserendo i dati climatici della centralina considerata

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

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

CAPITOLO 4

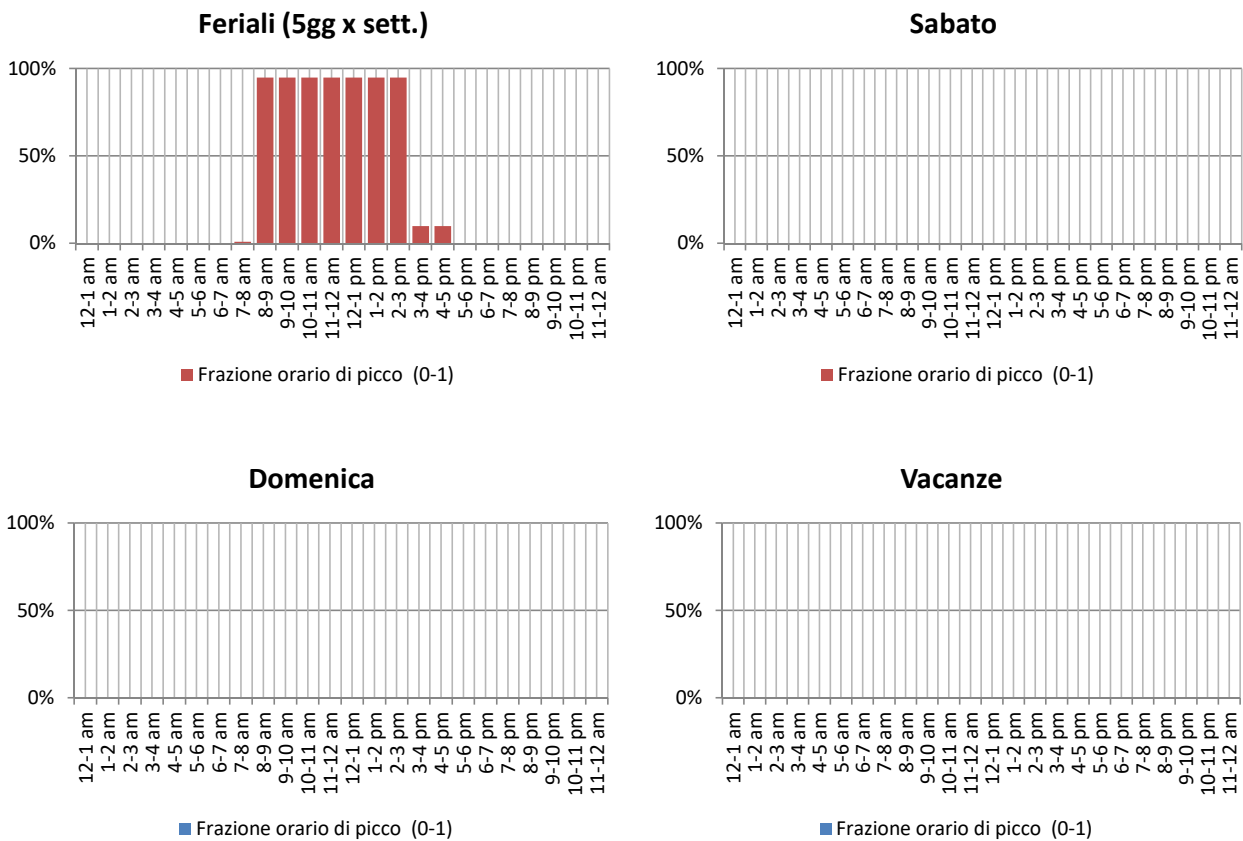
Legenda

Output
Input

1 Zona termica: tutte

Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
12-1 am	-	-	-	-
1-2 am	-	-	-	-
2-3 am	-	-	-	-
3-4 am	-	-	-	-
4-5 am	-	-	-	-
5-6 am	-	-	-	-
6-7 am	-	-	-	-
7-8 am	0,01	-	-	-
8-9 am	0,95	-	-	-
9-10 am	0,95	-	-	-
10-11 am	0,95	-	-	-
11-12 am	0,95	-	-	-
12-1 pm	0,95	-	-	-
1-2 pm	0,95	-	-	-
2-3 pm	0,95	-	-	-
3-4 pm	0,1	-	-	-
4-5 pm	0,1	-	-	-
5-6 pm	-	-	-	-
6-7 pm	-	-	-	-
7-8 pm	-	-	-	-
8-9 pm	-	-	-	-
9-10 pm	-	-	-	-
10-11 pm	-	-	-	-
11-12 am	-	-	-	-

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



CAPITOLO 5

Legenda

Output

Input

NB: Non sono disponibili le bollette

PCI, kWh/sm²

9,42

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

POE: 3270049248773	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ²]	[Sm ²]	[Sm ²]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	2.892	4.123	4.804	27.239	38.836	45.254
Feb	2.661	4.031	3.819	25.069	37.979	35.976
Mar	2.152	3.114	3.671	20.270	29.331	34.583
Apr	676	1.372	765	6.364	12.927	7.208
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	1.895	1.325	2.748	17.854	12.486	25.884
Dic	2.445	2.138	3.054	23.027	20.140	28.765
Totale	12.720	16.103	18.861	119.822	151.690	177.671
	2014	2015	2016	2014	2015	2016

TOTALE	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	2.892	4.123	4.804	27.239	38.836	45.254
Feb	2.661	4.031	3.819	25.069	37.970	35.976
Mar	2.152	3.114	3.671	20.270	29.331	34.583
Apr	676	1.372	765	6.364	12.927	7.208
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	1.895	1.325	2.748	17.854	12.486	25.884
Dic	2.445	2.138	3.054	23.027	20.140	28.765
Totale	12.720	18.103	18.861	119.822	151.690	177.671

Figura 5.1 – Andamento mensile dei consumi termici fatturati

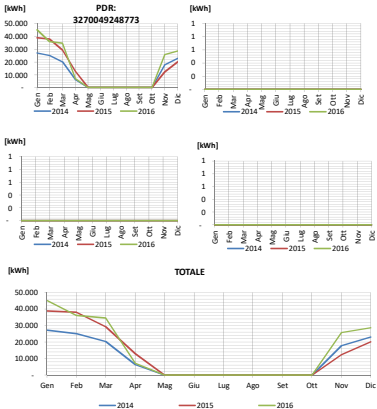




Tabella 5.7 – Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il triennio di riferimento

POD IT00100097062					F1	F2	F3	TOTALE		F1	F2	F3	TOTALE		F1	F2	F3	TOTALE	SOMMA																		
Annata 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]																Annata 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]													
Gen-14	1.756	195	368	2.319	Gen-14	-	-	-	-	Gen-14	-	-	-	-	Gen-14	-	-	-	-	Gen-14	1.756	195	368	2.319													
Feb-14	1.608	184	268	2.140	Feb-14	-	-	-	-	Feb-14	-	-	-	-	Feb-14	-	-	-	-	Feb-14	1.608	184	268	2.140													
Mar-14	1.323	176	263	1.762	Mar-14	-	-	-	-	Mar-14	-	-	-	-	Mar-14	-	-	-	-	Mar-14	1.323	176	263	1.762													
Apr-14	1.096	145	227	1.468	Apr-14	-	-	-	-	Apr-14	-	-	-	-	Apr-14	-	-	-	-	Apr-14	1.096	145	227	1.468													
Mag-14	900	148	245	1.293	Mag-14	-	-	-	-	Mag-14	-	-	-	-	Mag-14	-	-	-	-	Mag-14	900	148	245	1.293													
Giù-14	562	127	233	922	Giù-14	-	-	-	-	Giù-14	-	-	-	-	Giù-14	-	-	-	-	Giù-14	562	127	233	922													
Lug-14	151	85	147	383	Lug-14	-	-	-	-	Lug-14	-	-	-	-	Lug-14	-	-	-	-	Lug-14	151	85	147	383													
Agò-14	93	76	147	316	Agò-14	-	-	-	-	Agò-14	-	-	-	-	Agò-14	-	-	-	-	Agò-14	93	76	147	316													
Set-14	402	105	223	730	Set-14	-	-	-	-	Set-14	-	-	-	-	Set-14	-	-	-	-	Set-14	402	105	223	730													
Ott-14	1.222	152	150	1.524	Ott-14	-	-	-	-	Ott-14	-	-	-	-	Ott-14	-	-	-	-	Ott-14	1.222	152	150	1.524													
Nov-14	1.290	150	256	1.696	Nov-14	-	-	-	-	Nov-14	-	-	-	-	Nov-14	-	-	-	-	Nov-14	1.290	150	256	1.696													
Dic-14	1.252	146	248	1.646	Dic-14	-	-	-	-	Dic-14	-	-	-	-	Dic-14	-	-	-	-	Dic-14	1.252	146	248	1.646													
Totale	12.005	1.739	2.863	16.605	Totale	0	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE	Annata 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]							
POD IT00100097062					F1	F2	F3	TOTALE		F1	F2	F3	TOTALE		F1	F2	F3	TOTALE	SOMMA																		
Annata 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]																Annata 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]													
Gen-15	1.564	177	279	2.020	Gen-15	-	-	-	-	Gen-15	-	-	-	-	Gen-15	-	-	-	-	Gen-15	1.564	177	279	2.020													
Feb-15	1.713	229	200	2.212	Feb-15	-	-	-	-	Feb-15	-	-	-	-	Feb-15	-	-	-	-	Feb-15	1.713	229	200	2.212													
Mar-15	1.189	159	201	1.549	Mar-15	-	-	-	-	Mar-15	-	-	-	-	Mar-15	-	-	-	-	Mar-15	1.189	159	201	1.549													
Apr-15	674	106	167	947	Apr-15	-	-	-	-	Apr-15	-	-	-	-	Apr-15	-	-	-	-	Apr-15	674	106	167	947													
Mag-15	1.102	203	209	1.544	Mag-15	-	-	-	-	Mag-15	-	-	-	-	Mag-15	-	-	-	-	Mag-15	1.102	203	209	1.544													
Giù-15	608	119	252	979	Giù-15	-	-	-	-	Giù-15	-	-	-	-	Giù-15	-	-	-	-	Giù-15	608	119	252	979													
Lug-15	112	65	113	290	Lug-15	-	-	-	-	Lug-15	-	-	-	-	Lug-15	-	-	-	-	Lug-15	112	65	113	290													
Agò-15	79	58	117	254	Agò-15	-	-	-	-	Agò-15	-	-	-	-	Agò-15	-	-	-	-	Agò-15	79	58	117	254													
Set-15	609	135	235	1.029	Set-15	-	-	-	-	Set-15	-	-	-	-	Set-15	-	-	-	-	Set-15	609	135	235	1.029													
Ott-15	1.427	224	266	1.917	Ott-15	-	-	-	-	Ott-15	-	-	-	-	Ott-15	-	-	-	-	Ott-15	1.427	224	266	1.917													
Nov-15	1.568	276	400	2.244	Nov-15	-	-	-	-	Nov-15	-	-	-	-	Nov-15	-	-	-	-	Nov-15	1.568	276	400	2.244													
Dic-15	1.316	235	386	1.937	Dic-15	-	-	-	-	Dic-15	-	-	-	-	Dic-15	-	-	-	-	Dic-15	1.316	235	386	1.937													
Totale	12.011	1.997	3.028	17.038	Totale	0	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE	Annata 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]							
POD IT00100097062					F1	F2	F3	TOTALE		F1	F2	F3	TOTALE		F1	F2	F3	TOTALE	SOMMA																		
Annata 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]																Annata 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]													
Gen-16	1.511	279	442	2.232	Gen-16	-	-	-	-	Gen-16	-	-	-	-	Gen-16	-	-	-	-	Gen-16	1.511	279	442	2.232													
Feb-16	1.179	218	322	1.719	Feb-16	-	-	-	-	Feb-16	-	-	-	-	Feb-16	-	-	-	-	Feb-16	1.179	218	322	1.719													
Mar-16	1.173	158	322	1.713	Mar-16	-	-	-	-	Mar-16	-	-	-	-	Mar-16	-	-	-	-	Mar-16	1.173	158	322	1.713													
Apr-16	1.121	215	339	1.665	Apr-16	-	-	-	-	Apr-16	-	-	-	-	Apr-16	-	-	-	-	Apr-16	1.121	215	339	1.665													
Mag-16	1.311	172	228	1.711	Mag-16	-	-	-	-	Mag-16	-	-	-	-	Mag-16	-	-	-	-	Mag-16	1.311	172	228	1.711													
Giù-16	651	135	229	1.005	Giù-16	-	-	-	-	Giù-16	-	-	-	-	Giù-16	-	-	-	-	Giù-16	651	135	229	1.005													
Lug-16	97	79	135	311	Lug-16	-	-	-	-	Lug-16	-	-	-	-	Lug-16	-	-	-	-	Lug-16	97	79	135	311													
Agò-16	101	72	137	310	Agò-16	-	-	-	-	Agò-16	-	-	-	-	Agò-16	-	-	-	-	Agò-16	101	72	137	310													
Set-16	744	158	217	1.119	Set-16	-	-	-	-	Set-16	-	-	-	-	Set-16	-	-	-	-	Set-16	744	158	217	1.119													
Ott-16	1.352	201	271	1.824	Ott-16	-	-	-	-	Ott-16	-	-	-	-	Ott-16	-	-	-	-	Ott-16	1.352	201	271	1.824													
Nov-16	1.691	195	279	2.165	Nov-16	-	-	-	-	Nov-16	-	-	-	-	Nov-16	-	-	-	-	Nov-16	1.691	195	279	2.165													
Dic-16	1.282	225	395	1.902	Dic-16	-	-	-	-	Dic-16	-	-	-	-	Dic-16	-	-	-	-	Dic-16	1.282	225	395	1.902													
Totale	12.117	2.167	3.286	17.670	Totale	0	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	0	F1	F2	F3	TOTALE	SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE	Annata 2017	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]							

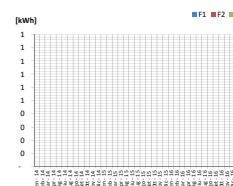
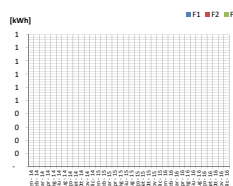
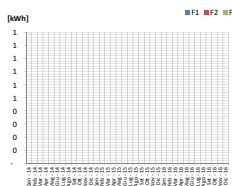
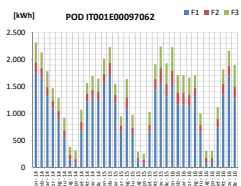


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

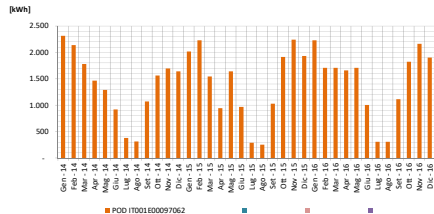


Figura 5.3 – Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il triennio di riferimento

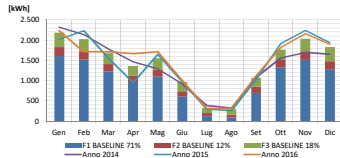


Tabella 5.8 – Consumi mensili elettrici di Baseline

BASELINE	F1	F2	F3	ITA
Mese	[kWh]	[kWh]	[kWh]	U
Gen	1.630	217	363	#
Feb	1.518	210	300	#
Mar	1.228	184	269	#
Apr	967	155	238	#
Mai	1.104	174	271	#
Giu	607	131	229	#
Lug	120	76	132	#
Ago	91	69	134	#
Set	698	149	226	#
Ott	1.534	192	242	#
Nov	1.556	207	312	#
Dic	1.283	202	343	#
Totale	12.078	1.968	2.059	#

F1	F2	F3
BASELINE	BASELINE	BASELINE
71%	12%	18%

Legenda

Output

NB: DATI NON DISPONIBILI

Input

Profili Orari

POD IT001E00097062

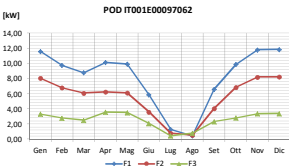
Giorno	Mezze stagioni	
	Inverno	Estate
	09/02/2016	24/08/2016
	[kwh]	[kwh]
00:00 - 00:15	0,1526057	0,117888
00:15 - 00:30	0,1398886	0,140559
00:30 - 00:45	0,1653229	0,117888
00:45 - 01:00	0,2098329	0,126957
01:00 - 01:15	0,17804	0,127278
01:15 - 01:30	0,1589643	0,119067
01:30 - 01:45	0,1653229	0,123172
01:45 - 02:00	0,1526057	0,114961
02:00 - 02:15	0,1462471	0,118882
02:15 - 02:30	0,1526057	0,114636
02:30 - 02:45	0,1653229	0,110391
02:45 - 03:00	0,1843986	0,135865
03:00 - 03:15	0,1653229	0,134673
03:15 - 03:30	0,1653229	0,109422
03:30 - 03:45	0,2098329	0,126256
03:45 - 04:00	0,1653229	0,109422
04:00 - 04:15	0,1653229	0,106387
04:15 - 04:30	0,1716814	0,143213
04:30 - 04:45	0,17804	0,130938
04:45 - 05:00	0,1589643	0,122754
05:00 - 05:15	0,6040643	0,114636
05:15 - 05:30	0,6994429	0,110391
05:30 - 05:45	0,6422157	0,131619
05:45 - 06:00	0,5849886	0,123128
06:00 - 06:15	0,5595543	0,039817
06:15 - 06:30	0,5849886	0,061257
06:30 - 06:45	0,5849886	0,163863
06:45 - 07:00	0,5531957	0,196023
07:00 - 07:15	0,8838415	0,062224
07:15 - 07:30	1,3098658	0,093337
07:30 - 07:45	1,5451329	0,113738
07:45 - 08:00	1,6977387	0,111698
08:00 - 08:15	1,6199144	0,079942
08:15 - 08:30	1,6260044	0,087555
08:30 - 08:45	1,6077346	0,089078
08:45 - 09:00	1,5529255	0,086794
09:00 - 09:15	1,7531985	0,086537
09:15 - 09:30	1,7130489	0,093902
09:30 - 09:45	1,7063573	0,084695
09:45 - 10:00	1,6929741	0,087641
10:00 - 10:15	1,8261924	0,085455
10:15 - 10:30	1,9420329	0,079263
10:30 - 10:45	1,9829178	0,086384
10:45 - 11:00	1,9147763	0,092267
11:00 - 11:15	2,0111139	0,095264

Profili di potenza massima mensile

POD IT001E00097062

Giorno	Mezze stagioni		
	F1	F2	F3
	[kW]	[kW]	[kW]
Gen	11,60	8,07	3,33
Feb	9,76	6,79	2,80
Mar	10,13	6,25	3,59
Apr	9,93	6,13	3,52
Mag	9,86	3,61	2,07
Giu	1,30	0,80	0,46
Lug	0,46	0,55	0,78
Ago	6,60	4,07	2,34
Set	9,87	6,87	2,83
Ott	11,60	8,21	3,38
Nov	11,85	8,24	3,39
Dic			

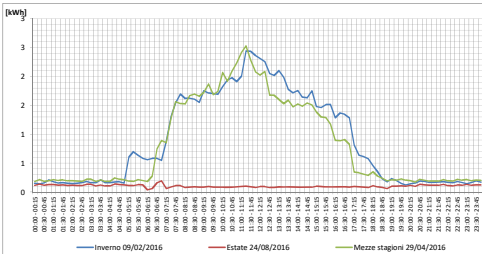
Figura 5.5 – Profili di potenza giornalieri per il POD IT001E00097062



11:15 - 11:30	2,4410762	0,099786	2,532433
11:30 - 11:45	2,4341414	0,089837	2,279955
11:45 - 12:00	2,3647926	0,081999	2,081033
12:00 - 12:15	2,3132025	0,095867	2,028168
12:15 - 12:30	2,2601778	0,098519	2,084283
12:30 - 12:45	2,0547071	0,079194	1,675443
12:45 - 13:00	2,0215667	0,079194	1,675443
13:00 - 13:15	2,1033352	0,091156	1,603773
13:15 - 13:30	1,9845421	0,087054	1,531603
13:30 - 13:45	1,7818952	0,090701	1,595754
13:45 - 14:00	1,7190048	0,083864	1,475471
14:00 - 14:15	1,7607293	0,086387	1,525368
14:15 - 14:30	1,6438058	0,084206	1,486849
14:30 - 14:45	1,6300501	0,08726	1,540776
14:45 - 15:00	1,7538514	0,085515	1,50996
15:00 - 15:15	1,4843939	0,100023	1,387718
15:15 - 15:30	1,4664375	0,09357	1,298188
15:30 - 15:45	1,5143212	0,093032	1,290727
15:45 - 16:00	1,5143212	0,084966	1,178814
16:00 - 16:15	1,2907901	0,090969	0,897009
16:15 - 16:30			
16:30 - 16:45	1,3734515	0,090258	0,890001
16:45 - 17:00	1,3480172	0,09239	0,911025
17:00 - 17:15	1,2907901	0,083862	0,82693
17:15 - 17:30	0,8161822	0,094711	0,343699
17:30 - 17:45	0,6421149	0,092104	0,334239
17:45 - 18:00	0,6150378	0,086022	0,312167
18:00 - 18:15	0,5802243	0,079939	0,290095
18:15 - 18:30	0,4570358	0,115142	0,350836
18:30 - 18:45	0,3590996	0,091319	0,278249
18:45 - 19:00	0,2285179	0,078084	0,237923
19:00 - 19:15	0,1795498	0,063526	0,193565
19:15 - 19:30	0,2336315	0,101653	0,214994
19:30 - 19:45	0,2009231	0,099047	0,209481
19:45 - 20:00	0,1541968	0,109473	0,231532
20:00 - 20:15	0,1214884	0,099047	0,209481
20:15 - 20:30	0,1468923	0,11663	0,194214
20:30 - 20:45	0,1596655	0,103377	0,172144
20:45 - 21:00	0,1915986	0,135185	0,225112
21:00 - 21:15	0,185212	0,124582	0,207456
21:15 - 21:30	0,1654471	0,117513	0,188554
21:30 - 21:45	0,1654471	0,117513	0,188554
21:45 - 22:00	0,1726404	0,117513	0,188554
22:00 - 22:15	0,1798338	0,136643	0,219249
22:15 - 22:30	0,169215	0,110229	0,196075
22:30 - 22:45	0,1627068	0,107724	0,191619
22:45 - 23:00	0,1822316	0,125261	0,222813
23:00 - 23:15	0,169215	0,117745	0,209444
23:15 - 23:30	0,1473932	0,134029	0,218356
23:30 - 23:45	0,1674923	0,120353	0,196075
23:45 - 00:00	0,194291	0,125823	0,204988
23:45 - 00:00	0,174192	0,123088	0,200531

Pot Max: 2,44 0,20 2,53

Figura S.4 – Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il POD IT001E00097062



Legenda

Output
Input

Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO₂.

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE [kWh]	FATTORE DI CONVERSIONE [kgCO ₂ /kWh]	EMISSIONI DI CO ₂ [kgCO ₂]	Cotributo al Baseline
Gas naturale	155.516	0,202	31.414	Q _{baseline} = 155.516
Energia elettrica	17.104	0,467	7.987	EE _{baseline} = 17.104
				Q _{baseline}
				Q _{baseline}
				Q _{baseline}
				Q _{baseline}
TOTALE			39.402	

Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO₂.

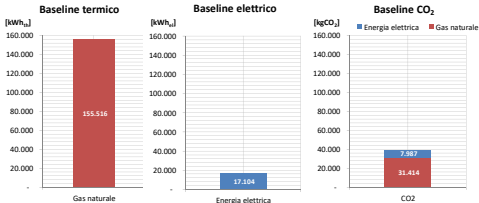


Tabella 5.15 – Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

VETTORE ENERGETICO	CONSUMO ENERGETICO DI BASELINE [kWh/anno]	FATTORE DI CONVERSIONE ENERGIA PRIMARIA NON RINN. [kWh/m ²]	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	155.516	1,05	163.292	56,5	56,0	12,4	10,86	10,78	2,39	83%	80%
Energia elettrica	17.104	1,95	33.352	11,5	11,4	2,5	2,76	2,74	0,61	17%	20%
										0%	0%
										0%	0%
										0%	0%
TOTALE			196.644	68	67	15	14	14	3	100%	100%

FATTORE1	m ²	2.892	FATTORE1 (2892m ²)
FATTORE2	m ²	2.915	FATTORE2 (2915m ²)
FATTORE3	m ³	13.120	FATTORE3 (13120m ³)

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

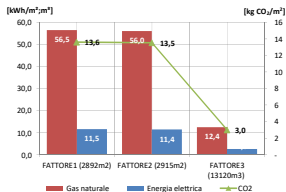
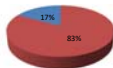


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂

Ripartizione % energia primaria



Ripartizione % emissioni CO₂



■ Gas naturale ■ Energia elettrica

CAPITOLO 6

Legenda

Output
Input

VALORE	U. M.	PARAMETRO
33.996	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Occ} = 33929,985 kWh
11.316	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 11306,995 kWh
45.240	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 45236,98 kWh
27.726	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 27726 kWh
72.966	kWh	Apporti termici totali: Q _{tot} = Q _{int} + Q _{sol} = 72962,98 kWh
60.172	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{tot,util} = 60172,98 kWh
12.794	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Q _{tot,non util} = 12794,98 kWh
82	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: U _{tot} = 82,465241000793 %
149.984	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,ideale} = 149984,81 kWh
8.122	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,disp} = 8122,25 kWh
141.756	kWh	Q _{h,net} = 141756,47 kWh
89.709	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{h,net} = 89709,02 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{h,ACS} = 0 kWh
89.709	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h,net+ACS} = 89709,02 kWh
69	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _{u,Risc} = 68,506386284415 %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{u,ACS} = 0 %
130.950	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,globale,Risc} = 130.950 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{h,globale,ACS} = 0 kWh
130.950	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h,globale} = 130.950 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{h,Risc,ren} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{h,ACS,ren} = 0 kWh
-	kWh	Q _{h,ren} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h,ren+ACS} = 0 kWh
87	%	Rendimento del generatore di calore η _{g,caldai} = 86,6987491002388 %
-	%	Rendimento del generatore di calore η _{g,ACS} = 0 %
151.040	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,net+ACS} = 151.040 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{h,ACS} = 0 kWh
151.040	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h,net+ACS} = 151.040 kWh
20.090	kWh	Perdite di Generazione 20.090 kWh
41.241	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc 41.241 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 0 kWh
41.241	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 41.241 kWh
69	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS η _u = 68,51 %
86,7	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _g = 86,70 %
86,7	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{g,Risc} = 86,70 %
-	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η _{g,ACS} = 0,00 %

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

VALIDAZIONE MODELLO

$$EE_{baseline} 17.104$$

$$EE_{teorico} 17.870$$

VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO Ok

$$4\% \leq 5\%$$

$$Q_{teorico} = Q_{gr,caldai,in}$$

$$Q_{baseline} 155.516$$

$$Q_{teorico} 151.040$$

VALIDAZIONE MODELLO TERMICO Ok

$$3,0\% \leq 5\%$$

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

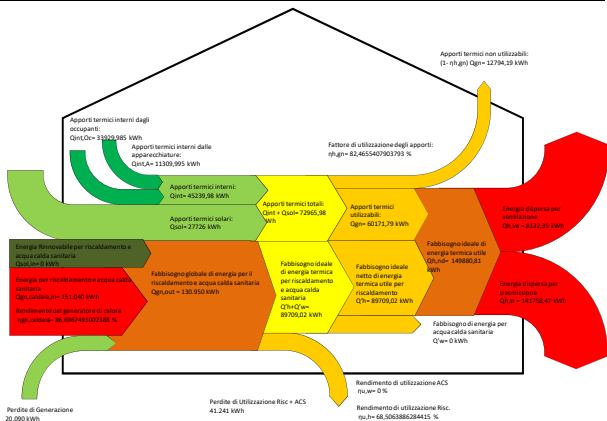
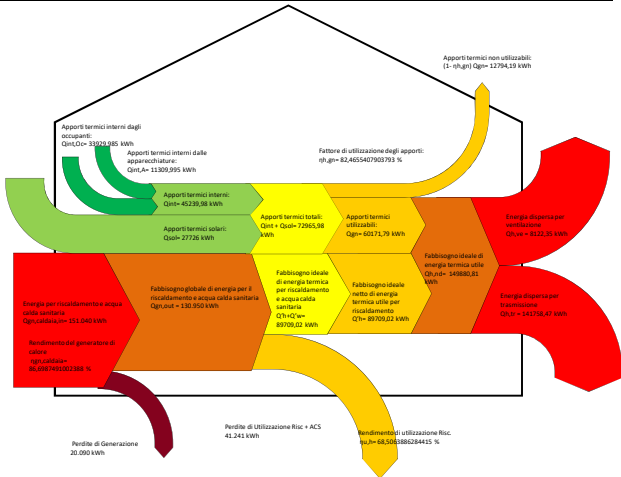


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

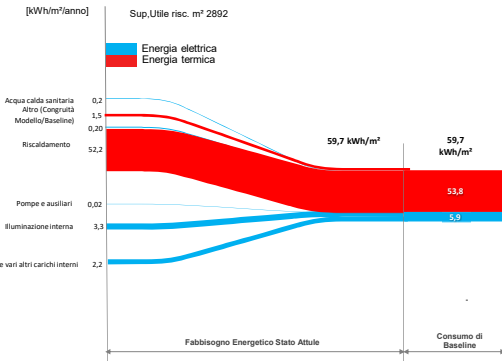


Legenda

Output
Input

Sup,Utile risc. m ² 2892		Sup,Utile risc. m ² 2892					*Aggiustamento del modello	
PARAMETRO	Ref. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico	Fabbisogno elettrico*	Cons Specifica Energia elettrica kWh/m ²	Fabbisogno Termico*	Cons Specifica Energia Termica kWh/m ²	Energia elettrica*	Energia Termica*
	[*] contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh		kWh			
Acqua calda sanitaria	E _{ACS,gn}	615	589	0,2	-	-	26,37	-
Riscaldamento	E _{Riscald,gn}	603	577	0,20	151,040	52,2	25,86	-
Illuminazione interna	E _{ill,gn}	9.913	9.480	3,3	n/a	n/a	425,11	-
Pompe e ausiliari	E _{W ass, d} + E _{W ass, d}	74	71	0,02	n/a	n/a	3,17	-
	E _{W ass, d} + E _{W ass, d}	-	-	-	n/a	n/a	-	-
	E _{ill,gn}	-	-	-	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	E _{int} + E _{app} (*)	6.665	6.379	2,2	n/a	n/a	285,82	-
Altro (Congruità edilizia/Baseline)	E _{alt} (*)	-	-	-	n/a	n/a	-	-
Altro (Congruità edilizia/Baseline)	E _{alt} (*)	-	-	-	4.476	1,5	-	-
TOTALE	E _{tot,el}	17.870	17.104	5,9	155.516	53,8	766	-
	E _{exp,ren}	-	-	-	-	-	-	-
Validazione consumo baseline								
Qbaseline							Ok	
EEbaseline							Ok	

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



Legenda
 Output
 Input

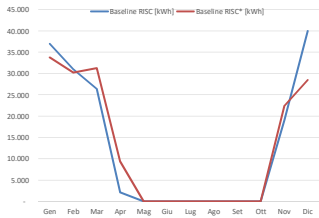
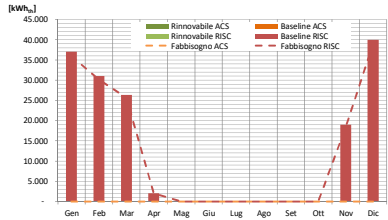


Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	155.516
Baseline RISC	[kWh]	100%	155.516
Baseline ACS	[kWh]	0%	-

Mese	Profilo Rinnovabile RISC [kWh]	Rinnovabile RISC [kWh]	Profilo Rinnovabile ACS [kWh]	Rinnovabile ACS [kWh]	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in [kWh]	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in [kWh]	TOTALE Qgn,caldaia,in [kWh]	Fabbisgno RISC [kWh]	Fabbisgno ACS [kWh]	TOTALE Fabbisgno Termico [kWh]	Profilo Cons Normalizzato RISC [%]	Profilo Cons Normalizzato ACS [%]	Profilo Fabb. Normalizzato Modello [%]	Baseline RISC [kWh]	Baseline ACS [kWh]	Baseline TOT [kWh]
Gen	0%	-	0%	-	35.944,83	0	35.945	35.945	-	35.945	24%	#DIV/0!	24%	37.010	-	37.010
Feb	0%	-	0%	-	30.152,69	0	30.153	30.153	-	30.153	20%	#DIV/0!	20%	31.046	-	31.046
Mar	0%	-	0%	-	25.618,75	0	25.619	25.619	-	25.619	17%	#DIV/0!	17%	26.378	-	26.378
Apr	0%	-	0%	-	2.021,66	0	2.022	2.022	-	2.022	1%	#DIV/0!	1%	2.082	-	2.082
Mag	0%	-	0%	-	0,00	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Giu	0%	-	0%	-	0,00	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Lug	0%	-	0%	-	0,00	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Ago	0%	-	0%	-	0,00	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Set	0%	-	0%	-	0,00	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Ott	0%	-	0%	-	0,00	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Nov	0%	-	0%	-	18.465,75	0	18.466	18.466	-	18.466	12%	#DIV/0!	12%	19.013	-	19.013
Dic	0%	-	0%	-	38.836,38	0	38.836	38.836	-	38.836	26%	#DIV/0!	26%	39.987	-	39.987
TOTALE	0%	-	0%	-	151.040	-	151.040	151.040	-	151.040	100%	#DIV/0!	100%	155.516	-	155.516
Validazione					Ok	Ok	Ok							3,0%	0,0%	3,0%

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC Normalizzato GGrif [%]	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi [%]	Profilo Normalizzato GGrif [%]	Baseline RISC* [kWh]	Baseline ACS* [kWh]	Baseline TOT* [kWh]	
Gen	21	202	22%	10%	22%	33.758	-	33.758
Feb	19	181	19%	9%	19%	30.224	-	30.224
Mar	21	187	20%	10%	20%	31.296	-	31.296
Apr	20	56	6%	9%	6%	9.334	-	9.334
Mag	21	0	0%	10%	0%	-	-	-
Giu	20	0	0%	9%	0%	-	-	-
Lug	20	0	0%	9%	0%	-	-	-
Ago	19	0	0%	0%	0%	-	-	-
Set	20	0	0%	9%	0%	-	-	-
Ott	21	0	0%	10%	0%	-	-	-
Nov	20	134	14%	9%	14%	22.438	-	22.438
Dic	19	170	18%	8%	18%	28.466	-	28.466
TOTALE	220	929	100%	100%	100%	155.516	-	155.516

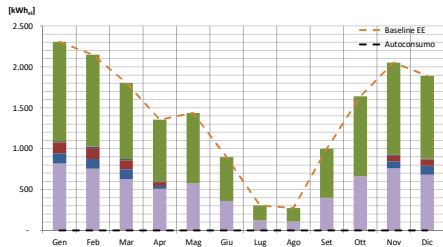
Figura 6.3: Confronto tra il profilo mensile del Baseline Termico e il profilo mensile dei GG rif



Legenda
 Output
 Input

Mese	RISC		ACS		CLIMATIZZAZIONE ESTIVA		ILLUMINAZIONE	Pompe & Aux		FEM		VMC		TRASFORMATORE		TOTALE FABBISOGNO*	Autoconsumo		Baseline EE			
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]		[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]		[kWh]	[%]		[kWh]		
Gen	136	23%	136	13%	129	0%	1.269,48	17	23%	16	853,53	13%	817	0%	0%	2.306	11%	2.306				
Feb	143	24%	136	12%	114	0%	1.175,59	17	24%	17	790,41	12%	790	0%	0%	2.149	11%	2.149				
Mar	118	20%	111	10%	111	0%	974,86	14	20%	14	655,45	10%	629	0%	0%	1.806	11%	1.806				
Apr	52	9%	50	8%	39	0%	788,23	6	9%	6	529,97	8%	507	0%	0%	1.353	10%	1.353				
Mai	-	0%	-	0%	-	0%	897,97	5	9%	5	603,75	9%	578	0%	0%	1.437	9%	1.437				
Giù	-	0%	-	0%	-	0%	560,26	5	6%	5	376,69	6%	365	0%	0%	897	8%	897				
Lug	-	0%	-	0%	-	0%	190,10	2	2%	2	127,82	2%	122	0%	0%	304	2%	304				
Ago	-	0%	-	0%	-	0%	170,01	2	2%	2	114,31	2%	109	0%	0%	272	1%	272				
Set	-	0%	-	0%	-	0%	622,47	5	6%	5	418,52	6%	405	0%	0%	996	8%	996				
Ott	-	0%	-	0%	-	0%	1.024,90	9	10%	9	689,09	10%	666	0%	0%	1.640	9%	1.640				
Nov	73	12%	69	12%	89	0%	1.179,45	9	12%	9	793,00	12%	759	0%	0%	2.053	10%	2.053				
Dic	82	14%	78	11%	104	0%	1.059,67	10	14%	10	712,47	11%	684	0%	0%	1.892	9%	1.892				
TOTALE	603	100%	577	615	100%	589	-	9.913	100%	9.488	74	100%	71	6.665	100%	6.379	-	0%	-	17.104	100%	17.104
Validazione	Ok		Ok	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



Ripartizione consumi elettrici

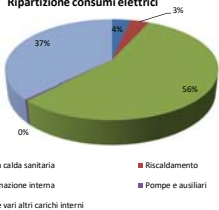
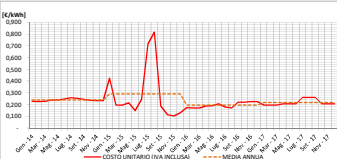




Tabella 7.4 – Andamento del costo del vettore elettrico nel triennio di riferimento

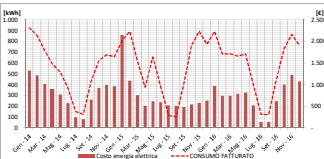
POD #BAGNOLINI782	QUOTA ENERGIA					ONERI DI SISTEMA					ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE					IMPOSTE IVA	IVA	TOTALE	CONGIUNGO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]					
Anno 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	
Gen-14	€ 189,96	€ 80,00	€ 238,86	€ 84,12	€ 48,47	533	2.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.320	
Feb-14	€ 148,91	€ 27,70	€ 220,86	€ 26,75	€ 49,34	488	2.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.288	
Mar-14	€ 210,97	€ 23,08	€ 282,99	€ 22,29	€ 27,84	407	2.784	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.288	
Apr-14	€ 155,13	€ 25,74	€ 142,58	€ 18,91	€ 32,34	354	1.468	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.548	
Mag-14	€ 99,88	€ 22,24	€ 143,88	€ 16,16	€ 28,16	330	1.293	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.293	
Giù-14	€ 69,56	€ 15,85	€ 113,83	€ 13,53	€ 28,88	280	922	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	949	
Lug-14	€ 27,46	€ 6,11	€ 51,95	€ 4,79	€ 35,95	300	369	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	369	
Ago-14	€ 22,99	€ 5,06	€ 49,76	€ 4,36	€ 7,30	30	265	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	265	
Set-14	€ 61,76	€ 17,16	€ 127,61	€ 13,43	€ 23,94	263	1.074	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.074	
Ott-14	€ 221,98	€ 22,92	€ 173,76	€ 19,55	€ 33,82	372	1.564	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.564	
Nov-14	€ 129,70	€ 29,88	€ 186,98	€ 21,23	€ 36,28	389	1.696	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.696	
Dic-14	€ 125,88	€ 24,91	€ 181,67	€ 26,59	€ 24,21	387	1.646	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.646	
Totale	2.289	295	8.828	233	893	8.319	36.698	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.796	

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



POD #BAGNOLINI782	QUOTA ENERGIA					ONERI DI SISTEMA					ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE					IMPOSTE IVA	IVA	TOTALE	CONGIUNGO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]					
Anno 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	
Gen-14	€ 189,96	€ 80,00	€ 238,86	€ 84,12	€ 48,47	533	2.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.320	

Figura 7.4 – Andamento dei consumi e del costo dell'energia elettrica



POD #BAGNOLINI782	QUOTA ENERGIA					ONERI DI SISTEMA					ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE					IMPOSTE IVA	IVA	TOTALE	CONGIUNGO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]					
Anno 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Gen-14	€ 189,96	€ 80,00	€ 238,86	€ 84,12	€ 48,47	533	2.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.320

POD #BAGNOLINI782	QUOTA ENERGIA					ONERI DI SISTEMA					ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE					IMPOSTE IVA	IVA	TOTALE	CONGIUNGO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2014	CONGIUNGO FATTURATO	
	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]								[€]
Anno 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	
Gen-14	€ 189,96	€ 80,00	€ 238,86	€ 84,12	€ 48,47	533	2.149	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	531	2.319

Settore	SA	CONSUMO ANNUO DI BAGNOLINI			P. di BAGNOLINI	
		Attività	[kWh]	[€/kWh] (*)		[€]
1° TR	Gen-17		3.261,0	0,206	0,196	1.225
	Feb-17					
	Mar-17					
	Apr-17					
2° TR	Mag-17		3.486,9	0,220	0,209	771
	Giù-17					
	Lug-17					
	Ago-17					
3° TR	Set-17		1.572,8	0,275	0,261	411
	Ott-17					
	Nov-17					
	Dic-17					
Medio, Costo			27.859,7	0,209	0,194	Media

*) Valore del mercato di Turin colocalizzato da Engie "montato sui documenti" o "long bid"
 (***) Valore ridotto del SA per il Comune di Genova

COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]	MEDIA ANUAL
0,230	0,240
0,228	0,240
0,228	0,240
0,241	0,240
0,240	0,240
0,249	0,240
0,260	0,240
0,258	0,240
0,245	0,240
0,238	0,240
0,235	0,240
0,235	0,240
0,236	
COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]	
0,426	0,282
0,386	0,282
0,386	0,282
0,386	0,282
0,350	0,282
0,245	0,282
0,286	0,282
0,357	0,282
0,388	0,282
0,338	0,282
0,389	0,282
0,330	0,282
0,312	
COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]	
0,378	0,296
0,379	0,296
0,379	0,296
0,389	0,296
0,391	0,296
0,387	0,296
0,380	0,296
0,379	0,296
0,330	0,296
0,330	0,296
0,226	0,296
0,227	0,296
0,289	
€	
[€/kWh]	
0,286	0,229
0,286	0,229
0,286	0,229
0,289	0,229
0,289	0,229
0,289	0,229
0,261	0,229
0,261	0,229
0,261	0,229
0,289	0,229
0,289	0,229
0,289	0,229
0,209	

Legenda

Output

Input

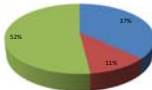
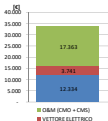
Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRATTO SIE		VEITTORE TERMICO			VEITTORE ELETTRICO			O&M ($C_{O&M} + C_{M&M}$)		TOTALE
Tipo	Valore	$C_{E_{termico}}$	$C_{A_{T}}$	C_{T}	$C_{E_{elettrico}}$	$C_{A_{E}}$	C_{E}	C_{O}	C_{M}	$O&M+CE+CM$
[]	[€]	[kwh]	[€/kwh]	[€]	[kwh]	[€/kwh]	[€]	[€]	[€]	[€]
Servizio A	29.697	155.516	0,079	12.334	17.104	0,239	3.741	17.163	13.717	33.438

Servizio A
Altro

no iva
CE 13.176
CM 14.232

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



EEM1: relamping

Legenda

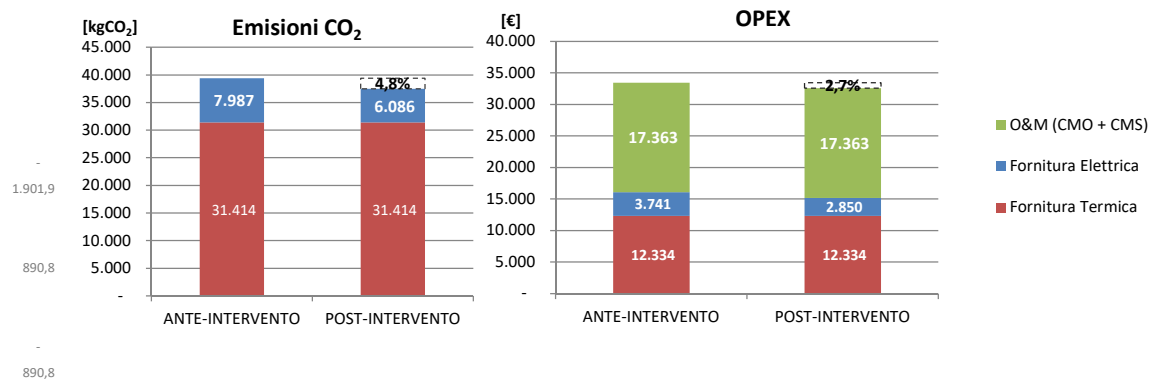
Output

Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – relamping

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM1 Trasmissanza	[lm/W]	84	110	-31,00%
Q _{teorico}	[kWh]	151.040	151.040	0,0%
EE _{teorico}	[kWh]	17.870	13.615	23,8%
Q _{baseline}	[kWh]	155.516	155.516	0,0%
EE _{baseline}	[kWh]	17.104	13.031	23,8%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	31.414	31.414	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	7.987	6.086	23,8%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	39.402	37.500	4,8%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	12.334	12.334	0,0%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	3.741	2.850	23,8%
Fornitura Energia, C_E	[€]	16.075	15.184	5,5%
C _{MO}	[€]	13.717	13.717	0,0%
C _{MS}	[€]	3.646	3.646	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	17.363	17.363	0,0%
OPEX	[€]	33.438	32.547	2,7%
Classe energetica	[-]	D	D	stessa classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,219

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

EEM2: Sostituzione serramenti

Legenda

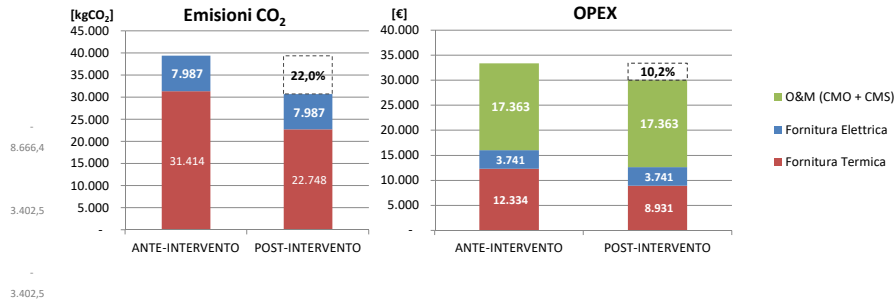
Output

Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Sostituzione serramenti

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM2 Trasmittanza	[W/m²K]	6	1,67	72,2%
Q _{teorico}	[kWh]	151.040	109.372	27,6%
EE _{teorico}	[kWh]	17.870	17.870	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	155.516	112.613	27,6%
EE _{baseline}	[kWh]	17.104	17.104	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	31.414	22.748	27,6%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	7.987	7.987	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	39.402	30.735	22,0%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	12.334	8.931	27,6%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	3.741	3.741	0,0%
Fornitura Energia, C_E	[€]	16.075	12.672	21,2%
C _{MO}	[€]	13.717	13.717	0,0%
C _{MS}	[€]	3.646	3.646	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	17.363	17.363	0,0%
OPEX	[€]	33.438	30.035	10,2%
Classe energetica	[-]	D	D	stessa classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,219

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

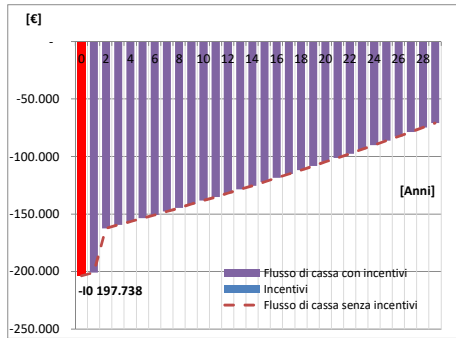
INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo		[€]
Durata incentivo	5	[Anni]
Incentivo annuo	-	[€/anno]

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 EEM2

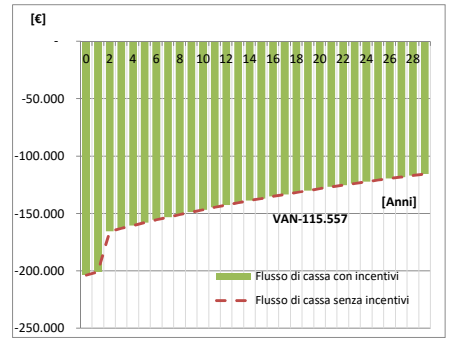
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE	
Investimento Iniziale	I ₀	€ 197.738	
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%	
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%	
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3	
Vita utile	n	anni 30	
Incentivo annuo	B	€/anno -	
Durata incentivo	n _B	anni 5	
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%	
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	46,0	46,0
Tempo di rientro attualizzato	TRA	69,3	69,3
Valore attuale netto	VAN	- 115.557	- 115.557
Tasso interno di rendimento	TIR	-3,1%	-3,1%
Indice di profitto	IP	-0,58	-0,58

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



TRS= 46,0 anni
TRA= 69,3 anni

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



VAN-115.557

EEM3: Sostituzione del generatore con pompa di calore ed installazione termovalvole

Legenda

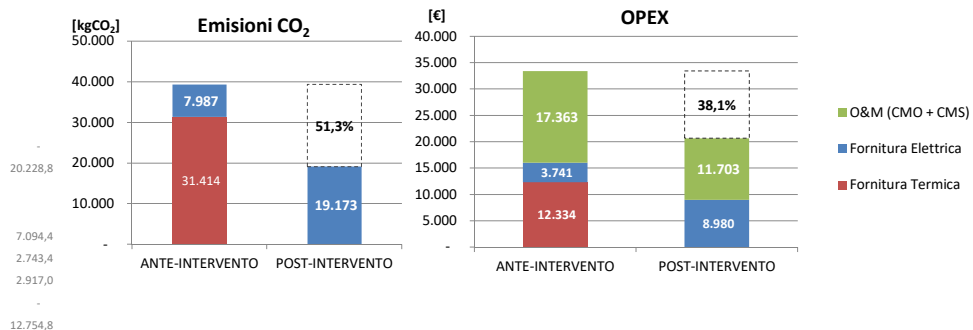
Output

Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – Sostituzione del generatore con pompa di calore ed installazione termovalvole

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM3 rendimento	[%]	91,30%	405,00%	-343,6%
$Q_{teorico}$	[kWh]	151.040	-	100,0%
$EE_{teorico}$	[kWh]	17.870	42.895	-140,0%
$Q_{baseline}$	[kWh]	155.516	-	100,0%
$EE_{baseline}$	[kWh]	17.104	41.056	-140,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	31.414	-	100,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	7.987	19.173	-140,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	39.402	19.173	51,3%
Fornitura Termica, C_Q	[€]	12.334	-	100,0%
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	3.741	8.980	-140,0%
Fornitura Energia, C_E	[€]	16.075	8.980	44,1%
C_{MO}	[€]	13.717	10.974	20,0%
C_{MS}	[€]	3.646	729	80,0%
O&M ($C_{MO} + C_{MS}$)	[€]	17.363	11.703	32,6%
OPEX	[€]	33.438	20.683	38,1%
Classe energetica	[-]	C	A1	0

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,219

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

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	40.382 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	8.076 [€/anno]

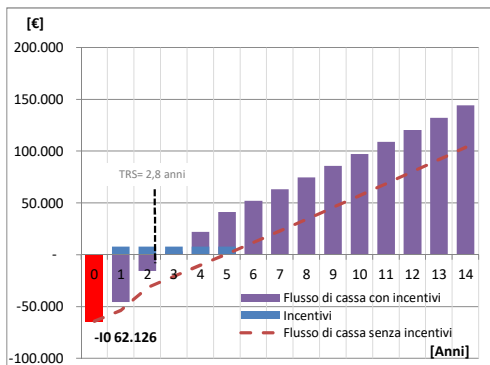
PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell’analisi di convenienza della EEM3

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 62.126
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 8.076
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	4,9	2,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	5,7	3,3
Valore attuale netto	VAN	63.856	99.811
Tasso interno di rendimento	TIR	17,5%	28,5%
Indice di profitto	IP	1,03	1,61

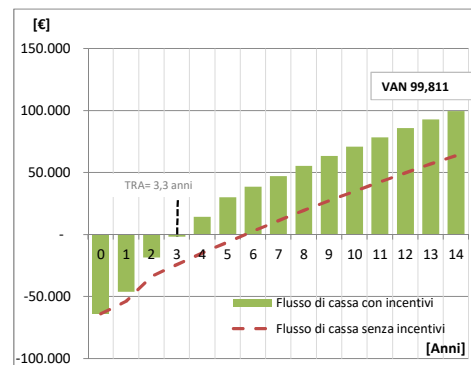
Figura 9.1 – EEM3: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 2,8 anni

TRA= 3,3 anni

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



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi		FCFO	12.978,8		11.140,8		22.453,2		19.615,4	
					408.902	252.300	40.382	156.602		103.816	5	VAN	6	FCFO	3	VAN	4	
												63.856		144.198		99.811		
					CAPEX		COSTI		RICAVID		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	62.126	-	1.864	-	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	1	-	-	-	27.638	17.090	8.076	10.548	0,962	63.989	-	63.989	-	63.989	-	63.989	-	
2	2	-	-	11.203	27.870	17.228	8.076	10.642	0,925	10.548	-	53.441	-	53.847	-	46.081	-	
3	3	-	-	-	28.104	17.367	8.076	10.737	0,889	10.548	-	20.859	-	24.105	-	1.692	-	
4	4	-	-	-	28.341	17.508	8.076	10.833	0,855	10.737	-	10.026	-	14.844	-	14.472	-	
5	5	-	-	-	28.580	17.649	8.076	10.930	0,822	10.833	-	9.260	-	14.844	-	14.472	-	
6	6	-	-	-	28.821	17.793	-	11.028	0,790	10.930	-	905	-	5.860	-	30.094	-	
7	7	-	-	-	29.065	17.937	-	11.128	0,760	11.028	-	11.933	-	2.856	-	38.810	-	
8	8	-	-	-	29.311	18.083	-	11.228	0,731	11.128	-	23.061	-	11.312	-	47.266	-	
9	9	-	-	-	29.559	18.231	-	11.329	0,703	11.228	-	34.288	-	19.516	-	55.470	-	
10	10	-	-	-	29.810	18.379	-	11.431	0,676	11.329	-	45.617	-	27.475	-	63.430	-	
11	11	-	-	-	30.064	18.530	-	11.534	0,650	11.431	-	57.048	-	35.198	-	71.152	-	
12	12	-	-	-	30.320	18.681	-	11.639	0,625	11.534	-	68.583	-	42.690	-	78.645	-	
13	13	-	-	-	30.579	18.835	-	11.744	0,601	11.639	-	80.221	-	49.960	-	85.914	-	
14	14	-	-	-	30.840	18.989	-	11.851	0,577	11.744	-	91.965	-	57.013	-	92.967	-	
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11.851	-	103.816	-	63.856	-	99.811	-	

EEM4: Coibentazione involucro opaco: cappotto esterno su chiusure verticali (pareti) e chiusure orizzontali ed inclinate (copertura)

Legenda

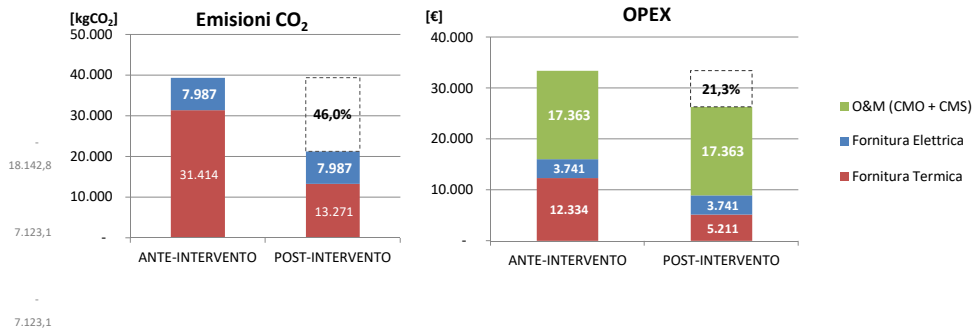
Output

Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – Coibentazione involucro opaco: cappotto esterno su chiusure verticali (pareti) e chiusure orizzontali ed inclinate (copertura)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM4 Trasmittanza	[W/m²K]			#DIV/0!
Q _{teorico}	[kWh]	151.040	63.809	57,8%
EE _{teorico}	[kWh]	17.870	17.870	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	155.516	65.700	57,8%
EE _{baseline}	[kWh]	17.104	17.104	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	31.414	13.271	57,8%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	7.987	7.987	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	39.402	21.259	46,0%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	12.334	5.211	57,8%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	3.741	3.741	0,0%
Fornitura Energia, C_E	[€]	16.075	8.952	44,3%
C _{MO}	[€]	13.717	13.717	0,0%
C _{MS}	[€]	3.646	3.646	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	17.363	17.363	0,0%
OPEX	[€]	33.438	26.315	21,3%
Classe energetica	[-]	D	C	+1 classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,219

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

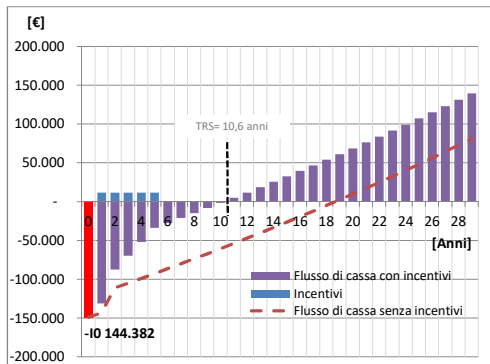
INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	58.848	[€]
Durata incentivo	5	[Anni]
Incentivo annuo	11.770	[€/anno]

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	€ 144.382	
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 11.770	
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	18,7	10,6
Tempo di rientro attualizzato	TRA	32,0	15,7
Valore attuale netto	VAN	- 9.197	43.199
Tasso interno di rendimento	TIR	3,4%	7,4%
Indice di profitto	IP	-0,06	0,30

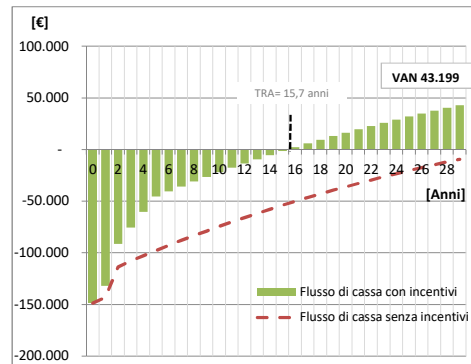
Figura 9.1 – EEM4: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 10,6 anni

TRA= 15,7 anni

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



		CAPEX		COSTI		RICAVI		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	144.382	4.331	-	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-	
1	1	-	-	27.638	21.729	11.770	5.909	0,962	148.714	-	148.714	-	148.714	-	148.714	-	
2	2	-	26.036	27.870	21.890	11.770	5.980	0,925	32.016	-	110.789	29.601	113.432	43.786	87.250	40.482	91.233
3	3	-	-	28.104	22.052	11.770	6.052	0,889	6.052	-	104.737	5.380	108.051	17.822	69.428	15.843	75.390
4	4	-	-	28.341	22.216	11.770	6.125	0,855	6.125	-	98.612	5.235	102.816	17.894	51.534	15.296	60.094
5	5	-	-	28.580	22.381	11.770	6.198	0,822	6.198	-	92.414	5.095	97.721	17.968	33.566	14.768	45.325
6	6	-	-	28.821	22.548	-	6.273	0,790	6.273	-	86.141	4.958	92.764	6.273	27.293	4.958	40.367
7	7	-	-	29.065	22.716	-	6.349	0,760	6.349	-	79.792	4.824	87.939	6.349	20.944	4.824	35.543
8	8	-	-	29.311	22.886	-	6.425	0,731	6.425	-	73.367	4.695	83.245	6.425	14.519	4.695	30.848
9	9	-	-	29.559	23.057	-	6.502	0,703	6.502	-	66.865	4.568	78.676	6.502	8.017	4.568	26.280
10	10	-	-	29.810	23.230	-	6.581	0,676	6.581	-	60.284	4.446	74.230	6.581	1.436	4.446	21.834
11	11	-	-	30.064	23.404	-	6.660	0,650	6.660	-	53.624	4.326	69.904	6.660	5.224	4.326	17.508
12	12	-	-	30.320	23.580	-	6.740	0,625	6.740	-	46.885	4.210	65.695	6.740	11.963	4.210	13.299
13	13	-	-	30.579	23.758	-	6.821	0,601	6.821	-	40.064	4.097	61.598	6.821	18.784	4.097	9.202
14	14	-	-	30.840	23.937	-	6.903	0,577	6.903	-	33.160	3.986	57.612	6.903	25.688	3.986	5.216
15	15	-	-	31.104	24.117	-	6.986	0,555	6.986	-	26.174	3.879	53.733	6.986	32.674	3.879	1.336
16	16	-	-	31.370	24.300	-	7.070	0,534	7.070	-	19.104	3.775	49.958	7.070	39.744	3.775	2.438
17	17	-	-	31.639	24.484	-	7.155	0,513	7.155	-	11.949	3.673	46.284	7.155	46.899	3.673	6.112
18	18	-	-	31.911	24.669	-	7.241	0,494	7.241	-	4.707	3.575	42.710	7.241	54.141	3.575	9.686
19	19	-	-	32.185	24.857	-	7.329	0,475	7.329	-	2.622	3.478	39.231	7.329	61.470	3.478	13.165
20	20	-	-	32.463	25.046	-	7.417	0,456	7.417	-	10.038	3.385	35.846	7.417	68.886	3.385	16.550
21	21	-	-	32.743	25.237	-	7.506	0,439	7.506	-	17.544	3.294	32.552	7.506	76.392	3.294	19.844
22	22	-	-	33.026	25.429	-	7.596	0,422	7.596	-	25.141	3.205	29.347	7.596	83.989	3.205	23.049
23	23	-	-	33.311	25.624	-	7.688	0,406	7.688	-	32.829	3.119	26.228	7.688	91.677	3.119	26.168
24	24	-	-	33.600	25.820	-	7.780	0,390	7.780	-	40.609	3.035	23.193	7.780	99.457	3.035	29.204
25	25	-	-	33.892	26.018	-	7.874	0,375	7.874	-	48.483	2.954	20.239	7.874	107.331	2.954	32.157
26	26	-	-	34.186	26.217	-	7.969	0,361	7.969	-	56.452	2.874	17.365	7.969	115.300	2.874	35.032
27	27	-	-	34.483	26.419	-	8.065	0,347	8.065	-	64.517	2.797	14.568	8.065	123.365	2.797	37.828
28	28	-	-	34.784	26.622	-	8.162	0,333	8.162	-	72.678	2.722	11.846	8.162	131.526	2.722	40.550
29	29	-	-	35.087	26.827	-	8.260	0,321	8.260	-	80.938	2.649	9.197	8.260	139.786	2.649	43.199

7.965,0	4.650,6	13.994,3	9.447,0
19	30	11	16
VAN	FCFO	VAN	
9.197	139.786	43.199	

CAPITOLO

8

EEM5: Coibentazione involucro opaco: cappotto esterno su chiusure verticali (pareti)

Legenda

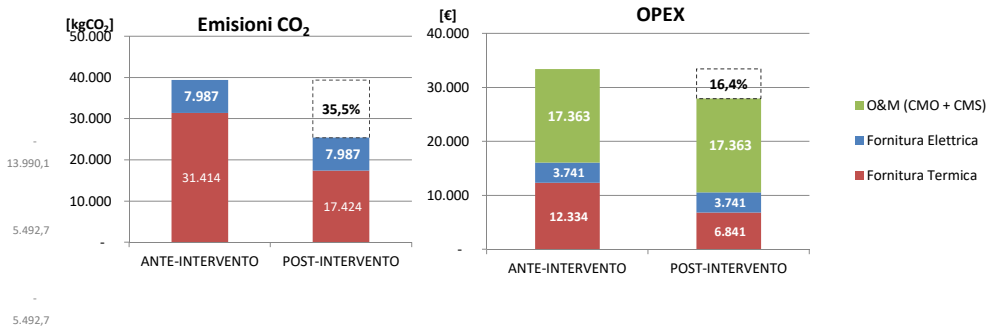
Output

Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – Coibentazione involucro opaco: cappotto esterno su chiusure verticali (pareti)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM5 Trasmissanza	[W/m²K]	2,05	0,28	86,3%
Q _{teorico}	[kWh]	151.040	83.775	44,5%
EE _{teorico}	[kWh]	17.870	17.870	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	155.516	86.258	44,5%
EE _{baseline}	[kWh]	17.104	17.104	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	31.414	17.424	44,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	7.987	7.987	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	39.402	25.412	35,5%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	12.334	6.841	44,5%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	3.741	3.741	0,0%
Fornitura Energia, C_E	[€]	16.075	10.582	34,2%
C _{MO}	[€]	13.717	13.717	0,0%
C _{MS}	[€]	3.646	3.646	0,0%
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	17.363	17.363	0,0%
OPEX	[€]	33.438	27.945	16,4%
Classe energetica	[-]	D	C	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	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,219

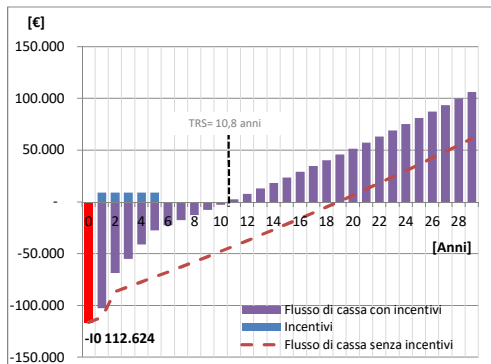
INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	45.050	[€]
Durata incentivo	5	[Anni]
Incentivo annuo	9.010	[€/anno]

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	€ 112.624	
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 9.010	
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	18,8	10,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	32,3	15,9
Valore attuale netto	VAN	- 8.205	31.906
Tasso interno di rendimento	TIR	-	7,2%
Indice di profitto	IP	-0,07	0,28

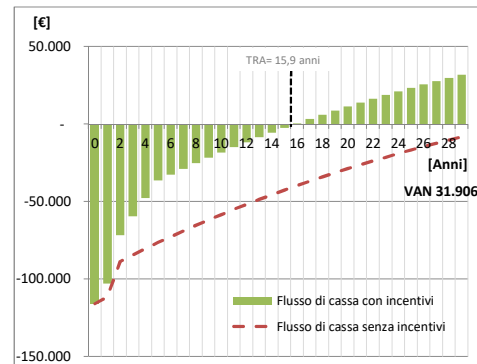
Figura 9.1 – EEM5: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 10,8 anni

TRA= 15,9 anni

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



VAN 31.906

		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	112.624	3.379	-	-	-	-	1,000	116.003	-	116.003	-	116.003	-	116.003	-	116.003
1	1	-	-	27.638	23.082	9.010	4.556	0,962	4.556	-	111.447	4.381	-	111.622	13.566	-	102.437
2	2	-	20.309	27.870	23.259	9.010	4.611	0,925	24.921	-	86.526	23.040	-	88.581	33.931	-	68.506
3	3	-	-	28.104	23.438	9.010	4.667	0,889	4.667	-	81.859	4.149	-	84.433	13.677	-	54.829
4	4	-	-	28.341	23.618	9.010	4.723	0,855	4.723	-	77.136	4.037	-	80.396	13.733	-	41.096
5	5	-	-	28.580	23.800	9.010	4.780	0,822	4.780	-	72.357	3.929	-	76.467	13.790	-	27.307
6	6	-	-	28.821	23.984	-	4.837	0,790	4.837	-	67.520	3.823	-	72.644	4.837	-	22.470
7	7	-	-	29.065	24.169	-	4.895	0,760	4.895	-	62.624	3.720	-	68.924	4.895	-	17.574
8	8	-	-	29.311	24.357	-	4.954	0,731	4.954	-	57.670	3.620	-	65.304	4.954	-	12.620
9	9	-	-	29.559	24.545	-	5.014	0,703	5.014	-	52.656	3.523	-	61.781	5.014	-	7.606
10	10	-	-	29.810	24.736	-	5.074	0,676	5.074	-	47.581	3.428	-	58.353	5.074	-	2.531
11	11	-	-	30.064	24.929	-	5.135	0,650	5.135	-	42.446	3.336	-	55.017	5.135	-	2.604
12	12	-	-	30.320	25.123	-	5.197	0,625	5.197	-	37.249	3.246	-	51.771	5.197	-	7.801
13	13	-	-	30.579	25.319	-	5.260	0,601	5.260	-	31.989	3.159	-	48.612	5.260	-	13.061
14	14	-	-	30.840	25.517	-	5.323	0,577	5.323	-	26.666	3.074	-	45.538	5.323	-	18.384
15	15	-	-	31.104	25.716	-	5.387	0,555	5.387	-	21.279	2.991	-	42.547	5.387	-	23.771
16	16	-	-	31.370	25.918	-	5.452	0,534	5.452	-	15.827	2.911	-	39.636	5.452	-	29.223
17	17	-	-	31.639	26.122	-	5.518	0,513	5.518	-	10.309	2.833	-	36.803	5.518	-	34.741
18	18	-	-	31.911	26.327	-	5.584	0,494	5.584	-	4.725	2.756	-	34.047	5.584	-	40.325
19	19	-	-	32.185	26.534	-	5.651	0,475	5.651	-	926	2.682	-	31.365	5.651	-	45.976
20	20	-	-	32.463	26.744	-	5.719	0,456	5.719	-	6.645	2.610	-	28.754	5.719	-	51.695
21	21	-	-	32.743	26.955	-	5.788	0,439	5.788	-	12.433	2.540	-	26.214	5.788	-	57.483
22	22	-	-	33.026	27.168	-	5.858	0,422	5.858	-	18.291	2.472	-	23.743	5.858	-	63.341
23	23	-	-	33.311	27.383	-	5.928	0,406	5.928	-	24.219	2.405	-	21.338	5.928	-	69.269
24	24	-	-	33.600	27.601	-	6.000	0,390	6.000	-	30.219	2.341	-	18.997	6.000	-	75.269
25	25	-	-	33.892	27.820	-	6.072	0,375	6.072	-	36.291	2.278	-	16.719	6.072	-	81.341
26	26	-	-	34.186	28.041	-	6.145	0,361	6.145	-	42.435	2.216	-	14.503	6.145	-	87.485
27	27	-	-	34.483	28.265	-	6.219	0,347	6.219	-	48.654	2.157	-	12.346	6.219	-	93.704
28	28	-	-	34.784	28.490	-	6.294	0,333	6.294	-	54.948	2.099	-	10.247	6.294	-	99.998
29	29	-	-	35.087	28.718	-	6.369	0,321	6.369	-	61.317	2.042	-	8.205	6.369	-	106.367
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

6.154,2	3.593,3	10.782,5	7.279,9
19	30	11	16
VAN	FCFO	VAN	
8.205	106.367	31.906	
61.317			

EEM6: Coibentazione involucro opaco: cappotto esterno su chiusure orizzontali (copertura)

Legenda

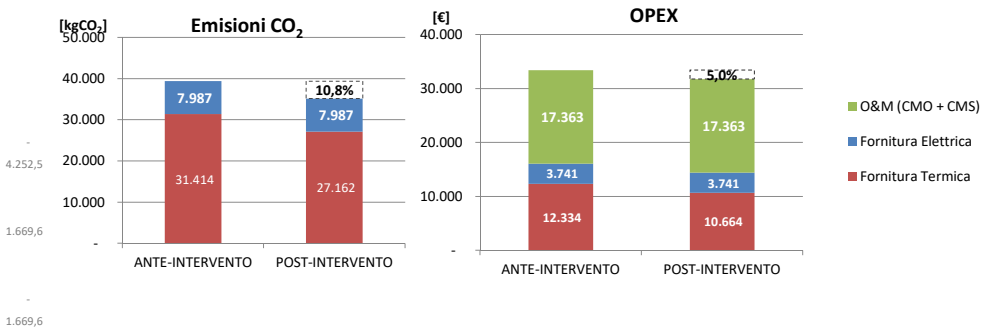
Output

Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM6 – Coibentazione involucro opaco: cappotto esterno su chiusure verticali (pareti)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM6 Trasmissanza	[W/m ² K]	0,92	0,27	70,7%
Q _{teorico}	[kWh]	151.040	130.594	13,5%
EE _{teorico}	[kWh]	17.870	17.870	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	155.516	134.464	13,5%
EE _{baseline}	[kWh]	17.104	17.104	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	31.414	27.162	13,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	7.987	7.987	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	39.402	35.149	10,8%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	12.334	10.664	13,5%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	3.741	3.741	0,0%
Fornitura Energia, C_E	[€]	16.075	14.405	10,4%
C _{MO}	[€]	13.717	13.717	0,0%
C _{MS}	[€]	3.646	3.646	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	17.363	17.363	0,0%
OPEX	[€]	33.438	31.768	5,0%
Classe energetica	[-]	D	D	stessa classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,219

Figura 8.2 – EEM6: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline

INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	13.799	[€]
Durata incentivo	5	[Anni]
Incentivo annuo	2.760	[€/anno]

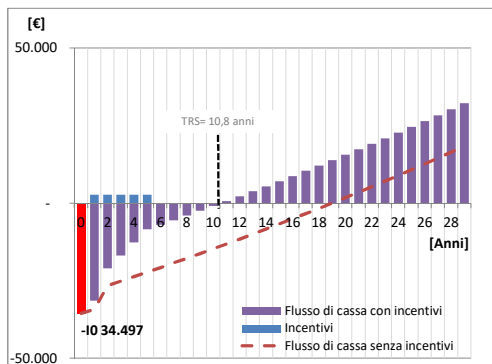
PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM5

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 34.497
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 2.760
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	19,0	10,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	32,5	16,0
Valore attuale netto	VAN	- 2.721	9.565
Tasso interno di rendimento	TIR	3,3%	7,2%
Indice di profitto	IP	-0,08	0,28

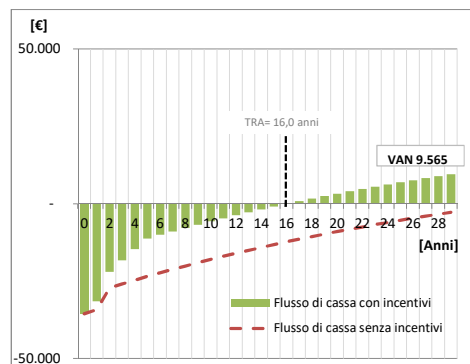
Figura 9.1 – EEM5: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 10,8 anni

TRA= 16,0 anni

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



Legenda

Output

Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
33.930	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Occ} = 33929,985 kWh
11.310	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,App} = 11309,995 kWh
45.240	kWh	Apporti termici totali ACS: Q _{int} = 45239,98 kWh
27.726	kWh	Apporti termici igari: Q _{sol} = 27726 kWh
72.586	kWh	Apporti termici totali: Q _{tot} + Q _{sol} = 72865,98 kWh
60.172	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{util} = 60172,78 kWh
12.794	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - η _{gen}) Q _{int} = 12794,19 kWh
82	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{gen} = 82,4655407903793 %
140.881	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{req,ideale} = 140880,9 kWh
89.709	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{disp} = 8123,25 kWh
141.758	kWh	Energia dispersa per irradiazione Q _{disp} = 141758,2 kWh
89.709	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{req} = 89709,02 kWh
89.709	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{req,ACS} = 89709,02 kWh
89.709	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{req,totale} = 89709,02 kWh
88	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ACS} = 88,332601668004 %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ACS} = 0 %
101.559	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{req,gen} = 101.559 kWh
101.559	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{req,out} = kWh
101.559	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{req,totale} = 101.559 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{req,Risc} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{req,ACS} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{req,totale} = 0 kWh
407	%	Rendimento del generatore di calore η _{gen,caldaja} = 406,907187250587 %
407	%	Rendimento del generatore di calore η _{gen,caldaja} = 0 %
24.959	kWh	Energia per riscaldamento Q _{req,Risc} = 24.959 kWh
24.959	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{req,ACS} = 24.959 kWh
24.959	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{req,totale} = 24.959 kWh
76.600	kWh	Energia recuperata 76.600 kWh
11.849	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 11.849 kWh
11.849	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
11.849	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 11.849 kWh
88	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS η _{ACS} = 88,33 %
406,9	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{ACS} = 406,91 %
406,9	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{ACS} = 406,91 %
-	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η _{ACS} = 0,00 %

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

RISPARMIO ENERGETICO

 $EE_{baseline}$ 17.104 kWh/anno

 $EE_{teorico-pre}$ 17.870 kWh/anno

 $EE_{teorico-post}$ 38.303 kWh/anno

 $\% \Delta EE_{SCN1}$ -114,3%

 ΔEE_{SCN1} -19.557 kWh/anno

VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO

 $4\% \leq 5\%$ Ok

$$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaja,in}$$

 $Q_{baseline}$ 155.516 kWh/anno

 $Q_{teorico-pre}$ 151.040 kWh/anno

 $Q_{teorico-post}$ 0 kWh/anno

 $\% \Delta E_{SCN1}$ 100,0%

 ΔQ_{SCN1} 155.516 kWh/anno

VALIDAZIONE MODELLO TERMICO

 $3\% \leq 5\%$ Ok

Figura 9.5 – SCN1: Diagramma di Fabbisogno termico post intervento

Gráfico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

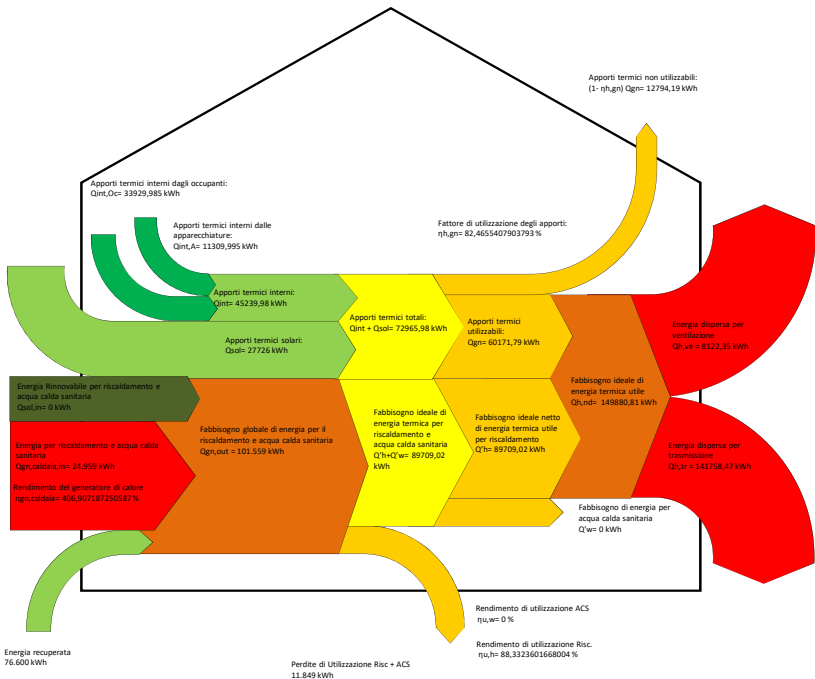
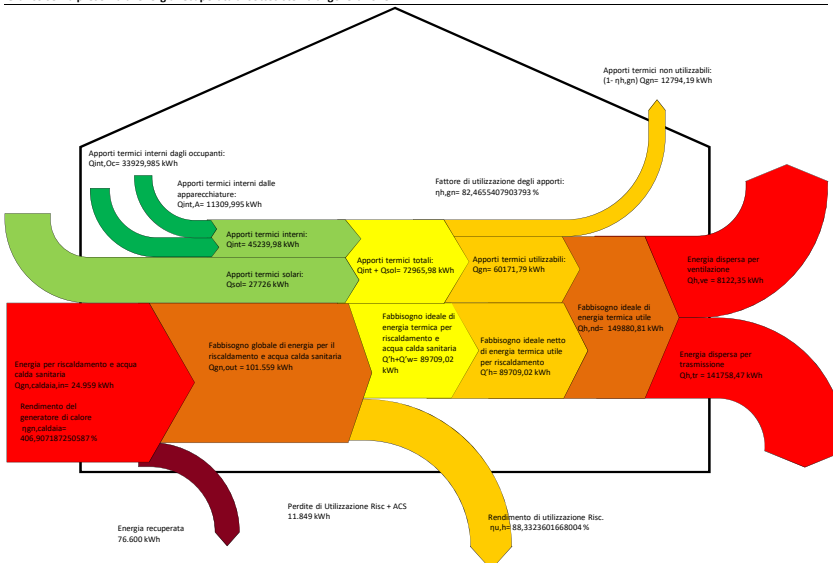


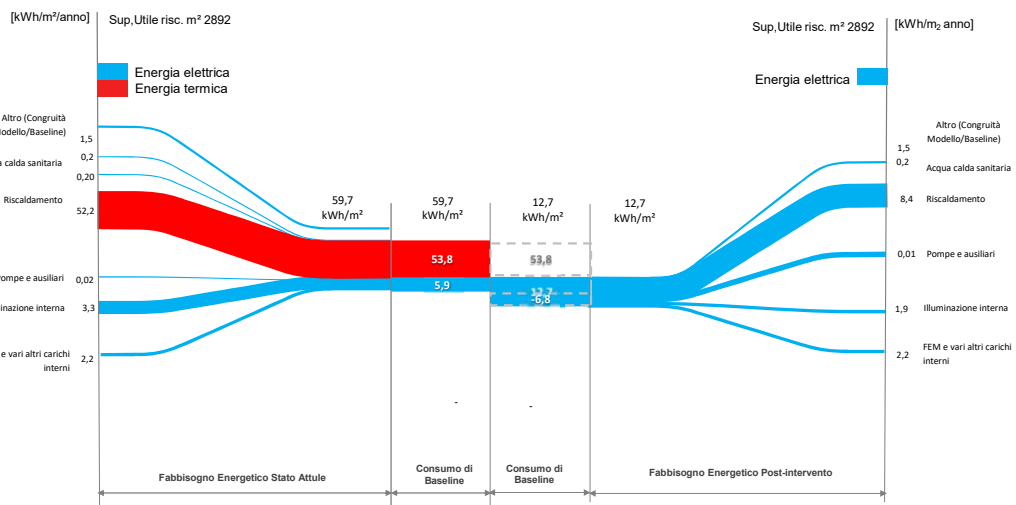
Gráfico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda
 Output
 Input

PARAMETRO	Sup.Utile risc. m² 2892		Sup.Utile risc. m² 2892		Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post-intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m²	Fabbisogno termico teorico Pre-intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post-intervento*	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m²	*Aggiustamento del modello	
	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-intervento	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300									kWh	kWh
Acqua calda sanitaria	E _{ACS,gn}	615	615	0,0%	589	0,2	-	-	0,0%	-	-	-	26,37	-
Riscaldamento	E _{Riscald,gn}	603	25.321	-4099,1%	24.235	8,4	151.040	-	100,0%	-	-	-	25,86	-
Illuminazione interna	E _{int}	9.913	5.658	42,9%	5.415	1,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	425,11	-
Pompe e ausiliari	E _{W,aux,d} + E _{W,aux,d}	74	44	40,0%	42	0,01	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3,17	-
FEM e vari altri carichi interni	E _{FEM} + E _{altri}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Altri (Congruità Modello/Baseline)	E _{altri}	6.665	6.665	0,0%	6.379	2,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	285,82	-
Consumo Post	E _{Post}	n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
TOTALE	E _{Totale}	17.870	38.303	-114,3%	36.661	12,7	151.040	-	100,0%	-	-	-	766,3	-
													12,7 kWh/m²	53,8
													12,7 kWh/m²	-6,8
													5,5	0,4

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



Legenda

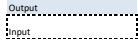
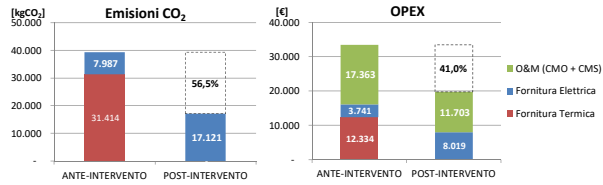


Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – EEM1+EEM3+EEM6

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM1 Trasmissione	[lm/W]	84	110	-31,00%
EEM3 rendimento	[%]	91%	407%	-346%
Q _{teorico}	[kWh]	151.040	-	100,0%
Q _{teorico}	[kWh]	17.870	38.303	-114,3%
Q _{teorico}	[kWh]	155.516	-	100,0%
Q _{teorico}	[kWh]	17.104	36.661	-114,3%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	31.414	-	100,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	7.987	17.121	-114,3%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	39.402	17.121	56,5%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	12.334	-	100,0%
Fornitura Elettrica, C _{EL}	[€]	3.741	8.019	-114,3%
Fornitura Energia, C_E	[€]	16.075	8.019	50,1%
C _{AO}	[€]	13.717	10.974	20,0%
C _{UE}	[€]	3.646	729	80,0%
O&M (C_{AO} + C_{UE})	[€]	17.363	11.703	32,6%
OPEX	[€]	33.438	19.722	41,0%
Classe energetica	[]	D	A1	+3 classi

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



22.281,2

13.716,2

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C ₀
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,219

Legenda

Output

.....

Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
33.316	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Occ} =23317,985 kWh
11.100	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,Ac} =11100,995 kWh
44.424	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} =44423,98 kWh
76.851	kWh	Apporti termici solari: Q _{soli} =26650,98 kWh
76.851	kWh	Apporti termici totali: Q _{int+sol} =71074,96 kWh
58.097	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{int+sol,util} =58097,47 kWh
12.977	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Q _{int+sol,non util} =12977,47 kWh
82	%	Fattore di utilizzazione degli apporti phi _{gen} =81,7411504688701 %
134.120	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,ide} =134120,26 kWh
8.001	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} =8000,55 kWh
136.120	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} =126119,71 kWh
76.026	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _{h,net} =76026,77 kWh
-	kWh	Q _{h,net} =76026,77 kWh
76.026	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h,net+ACS} =76026,77 kWh
88	%	Rendimento di utilizzazione Risc. nu _h =88,430406262306 %
88	%	Rendimento di utilizzazione ACS nu _{ACS} =88 %
85.971	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,gen,risc} =85.971 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{h,gen,ACS} =0 kWh
85.971	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h,gen,risc+ACS} =85.971 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{h,risc,RN} =0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{h,ACS,RN} =0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h,risc+ACS,RN} =0 kWh
401,6	%	Rendimento del generatore di calore eta _{gen,caldaia} =401,6335123776635 %
-	%	Rendimento del generatore di calore eta _{gen,caldaia} =0 %
21.405	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,gen,caldaia,risc} =21.405 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{h,gen,caldaia,ACS} =0 kWh
21.405	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{h,gen,caldaia,risc+ACS} =21.405 kWh
64.566	kWh	Energia recuperata 64.566 kWh
9.947	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 9.947 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 0 kWh
9.947	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc.+ACS 9.947 kWh
88	%	Rendimento di utilizzazione Risc.+ACS nu _h =88,43 %
401,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione eta _{sub} =401,63 %
401,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento eta _{sub,risc} =401,63 %
-	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS eta _{sub,ACS} =0,00 %

EE _{teorico} = E _{del,pl} - E _{exp,ren,pl}		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{baseLine}	17.104	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	17.936	kWh/anno
EE _{teorico-post}	34.749	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	-93,7%	
ΔEE _{SCN1}	-16.033	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
	5% ≤ 5%	Ok
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}		
Q _{baseLine}	155.516	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	151.040	kWh/anno
Q _{teorico-post}	0	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	100,0%	
ΔQ _{SCN1}	155.516	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
	3% ≤ 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

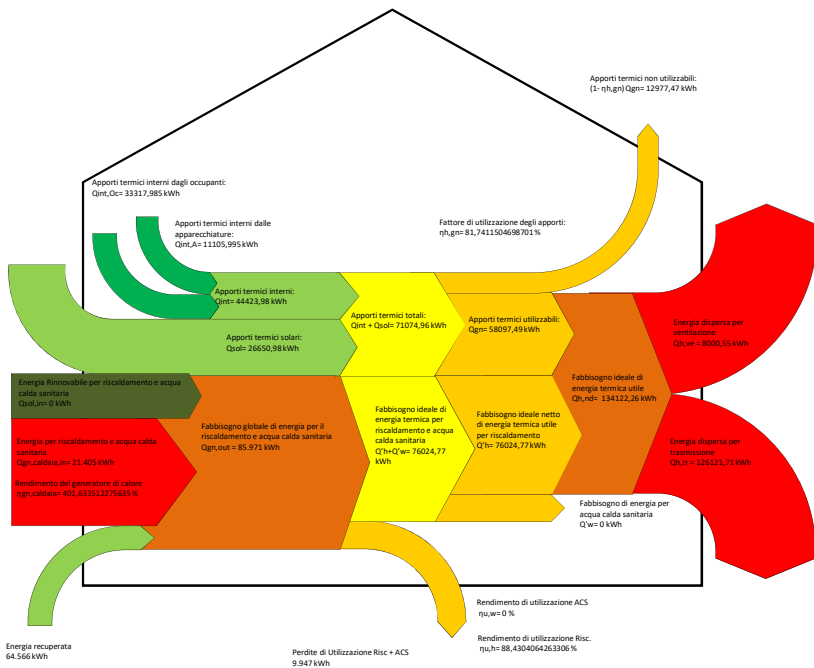
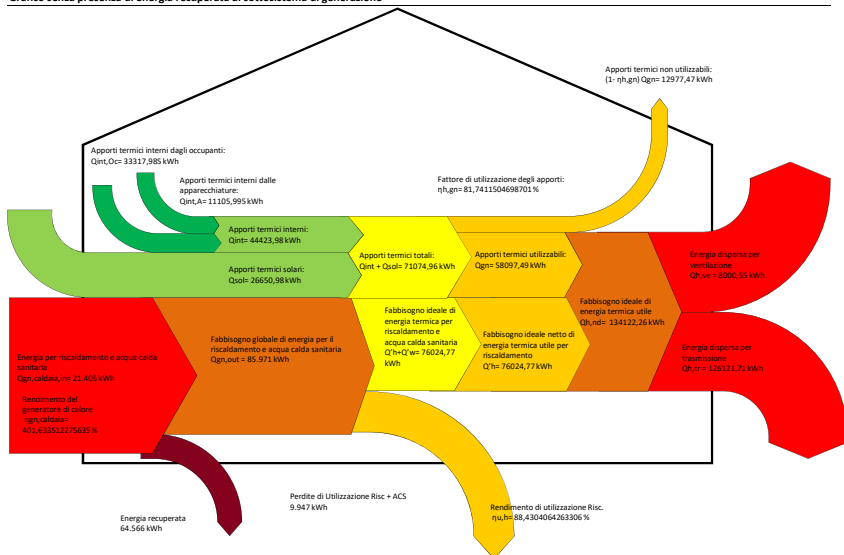


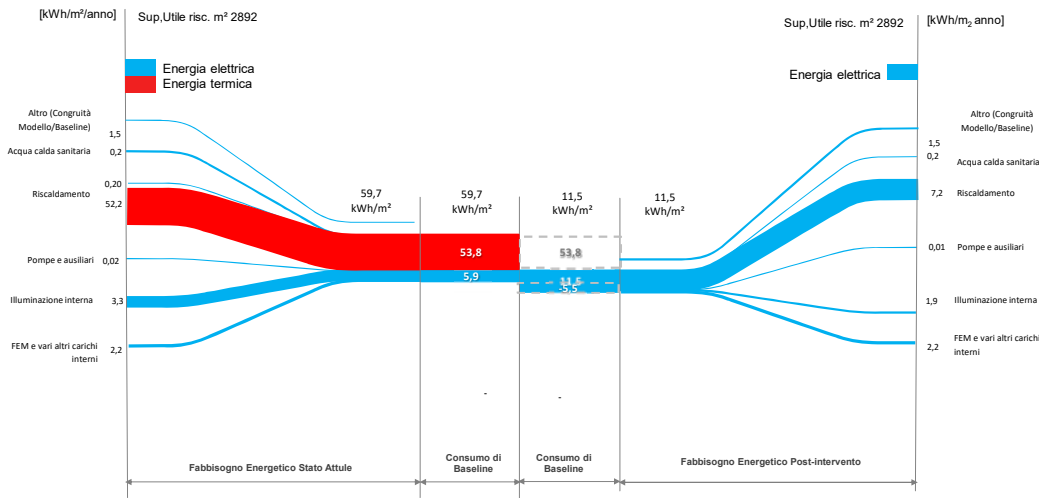
Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda
 Output
 Input

Sup.Utile risc. m² 2892		Sup.Utile risc. m² 2892										*Aggiustamento del modello	
PARAMETRO	Ref. 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*	Energia elettrica*	Energia Termica*
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²		
Acqua calda sanitaria	E _{Acq.san.gi}	615	615	0,0%	586	0,2	-	-	0,0%	-	-	28,64	-
Riscaldamento	E _{Risc.gi}	903	21.767	-309,8%	20.753	7,2	151.040	-	100,0%	-	-	26,09	-
Illuminazione interna	E _{Int}	9.913	5.658	42,9%	5.394	1,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	461,72	-
Pompe e ausiliari	E _{Pompe.aux.gi} + E _{Pompe.aux.d}	74	44	40,5%	42	0,01	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	3,45	-
FEM e vari altri carichi interni	E _{FEM} + E _{Altri}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Altri (Congruià Modello/Baseline)	E _{Altri} (*)	6.665	6.665	0,0%	6.355	2,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	310,44	-
TOTALE	E _{Totale}	17.870	34.749	-94,5%	33.131	11,5	151.040	-	100,0%	-	-	832,3	-
Consumo Post Intervento	E _{Consumo Post}	17.870	34.749	-94,46%	33.131	11,5	151.040	-	100,00%	-	-	11,5 kWh/m²	53,8
Consumo Baseline	E _{Consumo Baseline}	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	n/a	n/a	11,5 kWh/m²	-5,5

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



Legenda

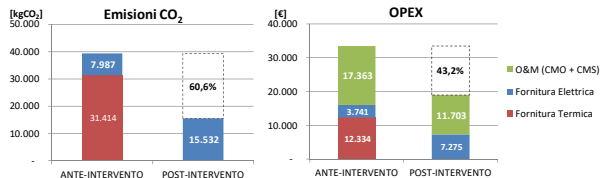
Output
Input

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN2– EEM1+EEM3

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM1 Trasmissanza	[lm/W]	84	110	-31,00%
EEM3 rendimento	[%]	91,30%	402,00%	-340,3%
EEM6 Trasmissanza	[W/m²K]	0,92	0,27	70,7%
Q _{anrico}	[kWh]	151.040	-	100,0%
EE _{anrico}	[kWh]	17.870	34.749	-94,5%
Q _{assoluto}	[kWh]	155.516	-	100,0%
EE _{assoluto}	[kWh]	17.104	33.259	-94,5%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	31.414	-	100,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	7.987	15.532	-94,5%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	39.402	15.532	60,6%
Fornitura Termica, C _{ti}	[€]	12.334	-	100,0%
Fornitura Elettrica, C _{te}	[€]	3.741	7.275	-94,5%
Fornitura Energia, C_t	[€]	16.075	7.275	54,7%
C _{MO}	[€]	13.717	10.974	20,0%
C _{MS}	[€]	3.646	729	80,0%
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	17.363	11.703	32,6%
OPEX	[€]	33.438	18.978	43,2%
Classe energetica	[-]	D	A1	+3 classi

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,219

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



23.869,7

8.799,8

14.460,2

SENZA INCENTIVI												DSCR	LLCR
% Δ_{ϵ}	% Δ_{CO_2}	ΔC_{ϵ}	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0^1	TRS	TRA	VAN	TIR	IP			
[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]			
EEM 1	5,5%	4,8%	891	0	0	6.144	6,8	9,0	-714	0,6%	-0,12		
EEM 2	21,2%	22,0%	3.403	0	0	197.738	46,0	69,3	-115.557	-3,1%	-0,58		
EEM 3	44,1%	51,3%	7.094	2.743	2.917	62.126	4,9	5,7	63.856	17,5%	1,03		
EEM 4	44,3%	46,0%	7.123	0	0	144.382	18,7	32,0	-9.197	3,4%	-0,06		
EEM 5	34,2%	35,5%	5.493	0	0	112.624	18,8	32,3	-8.205	-	-0,07		
EEM 6	10,4%	10,8%	1.670	0	0	34.497	19,0	32,5	-2.721	3,3%	-0,08		
SCN 1	50,1%	56,5%	8.056	2.743	2.917	68.270	7,8	8,8	19.652	22,1%	0,28	0,9	2,7
SCN 2	54,7%	60,6%	8.800	2.743	2.917	102.767	10,8	15,4	14.419	12,7%	0,14	0,7	2,9

CON INCENTIVI												DSCR	LLCR
% Δ_{ϵ}	% Δ_{CO_2}	ΔC_{ϵ}	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0^1	TRS	TRA	VAN	TIR	IP			
[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]			
EEM 1	5,5%	4,8%	891	0	0	6.144	6,85	9,02	-714	0,6%	-0,12		
EEM 2	21,2%	22,0%	3.403	0	0	197.738	45,97	69,34	-115.557	-3,1%	-0,58		
EEM 3	44,1%	51,3%	2.545	2.743	2.917	62.126	2,85	3,26	99.811	28,5%	1,61		
EEM 4	44,3%	46,0%	7.123	0	0	144.382	10,63	15,74	43.199	7,4%	0,30		
EEM 5	34,2%	35,5%	5.493	0	0	112.624	10,76	15,93	31.906	7,2%	0,28		
EEM 6	10,4%	10,8%	1.670	0	0	34.497	10,80	16,00	9.565	7,2%	0,28		
SCN 1	50,1%	56,5%	8.056	2.743	2.917	68.270	2,9	3,2	47601	52,3%	0,69	1,3	3,5
SCN 2	54,7%	60,6%	8.800	2.743	2.917	102.767	6,6	7,1	45507	26,6%	0,44	1,0	3,5