

ASILO NIDO LA MONGOLFIERA

E1319

VIA PAOLO RETI 25A, 16151, GENOVA (GE)

ALLEGATO B - DETTAGLIO DEI CALCOLI DELLE SINGOLE EEM

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



apr-18

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



Nell'ambito del servizio di Audit e Diagnosi Energetica, denominato Fondo Kyoto - Scuola 3, il presente foglio di calcolo si pone l'obiettivo di supportare la compilazione del modello di rapporto di diagnosi energetica denominato "DE_Lotto.n - CodiceEdificio", attraverso la predisposizione di grafici e tabelle preordinate. Qualsiasi parere, suggerimento d'investimento o giudizio su fatti, persone o società che possa scaturire dall'utilizzo di questo foglio di calcolo da parte di terzi è di esclusiva responsabilità del soggetto terzo che emana tale parere, suggerimento o giudizio. Il Comune di Genova non si assume alcuna responsabilità per le conseguenze che possano scaturire da qualsiasi uso di questo foglio di calcolo da parte di terzi. Questo documento contiene informazioni riservate e di proprietà intellettuale esclusiva. E' vietata la riproduzione totale o parziale, in qualsiasi forma o mezzo e di qualsiasi parte del presente foglio di calcolo senza l'autorizzazione scritta da parte del Comune di Genova.

CAPITOLO 2

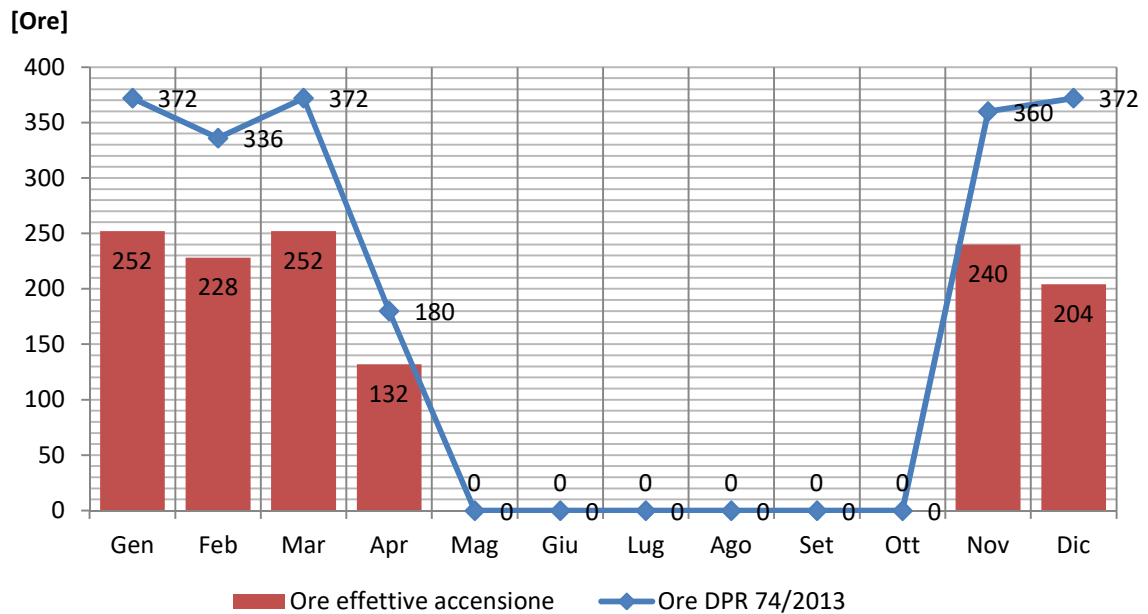
Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore giornaliere accensione DPR 74/2013	Ore accensione DPR 74/2013	Giorni effettivi accensione impianto	Ore giornaliere accensione	Ore effettive accensione
Gen	31	31	12	372	21	12	252
Feb	28	28	12	336	19	12	228
Mar	31	31	12	372	21	12	252
Apr	30	15	12	180	11	12	132
Mag	31	0			0		
Giu	30	0			0		
Lug	31	0			0		
Ago	31	0			0		
Set	30	0			0		
Ott	31	0			0		
Nov	30	30	12	360	20	12	240
Dic	31	31	12	372	17	12	204
	365	166		1992	109		1308

Figura 2.4 – Andamento mensile delle ore effettive di utilizzo dell'impianto termico



CAPITOLO 3

Legenda

Output

Input

NB: Riferirsi ai grafici riportati all'interno del file GG_lotto.X-EXXX, ottenuti inserendo i dati climatici della centralina considerata

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

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

CAPITOLO 4

Legenda

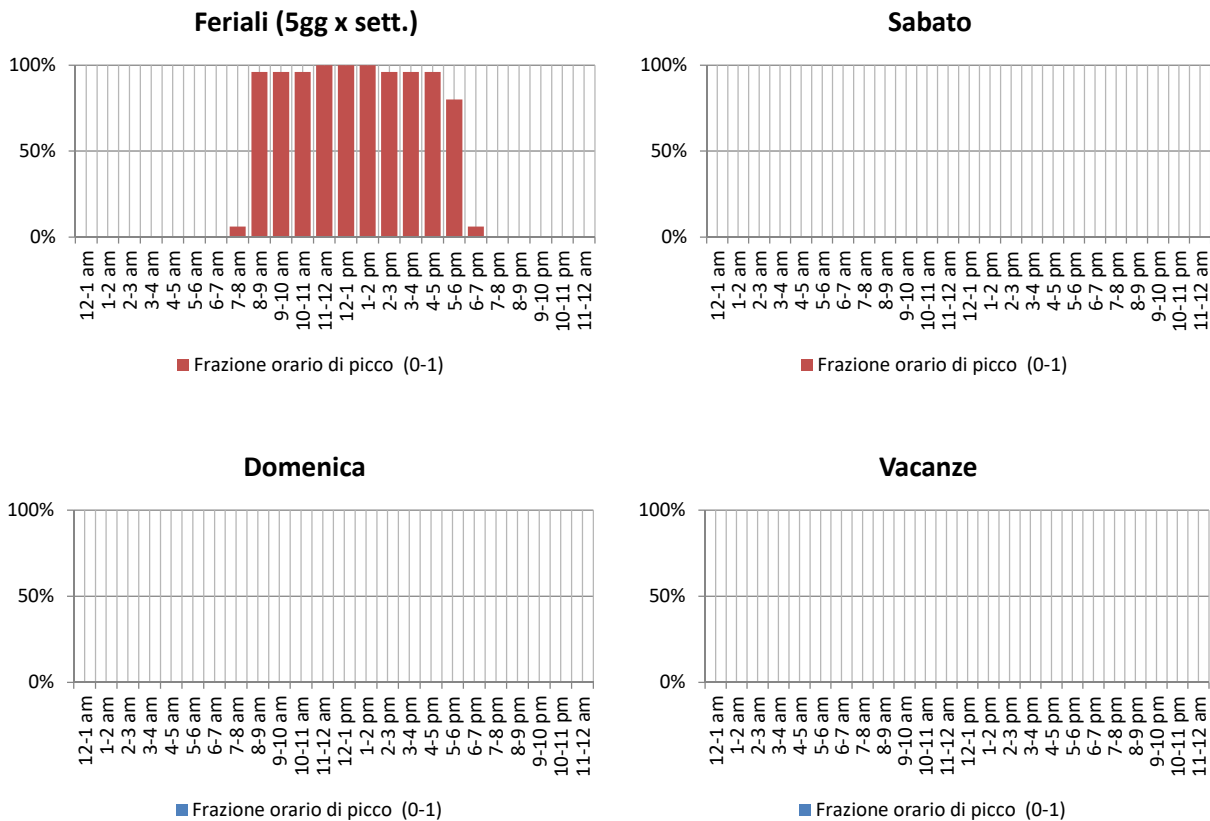
Output
Input

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

1 Zona termica: tutte

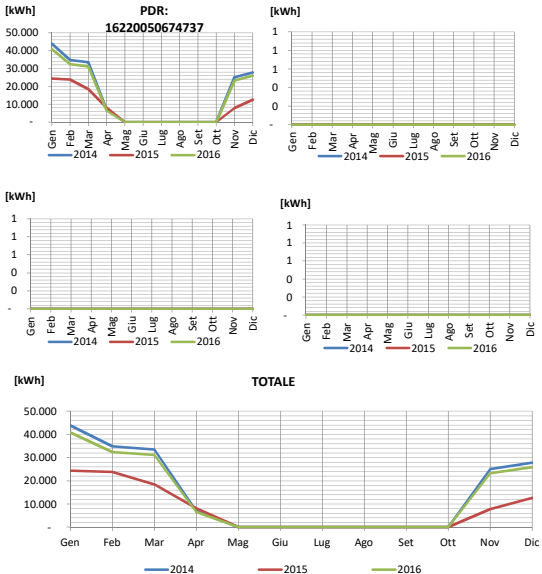
Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
	12-1 am	0	-	-
1-2 am	0	-	-	-
2-3 am	0	-	-	-
3-4 am	0	-	-	-
4-5 am	0	-	-	-
5-6 am	0	-	-	-
6-7 am	0	-	-	-
7-8 am	0,06	-	-	-
8-9 am	0,96	-	-	-
9-10 am	0,96	-	-	-
10-11 am	0,96	-	-	-
11-12 am	1	-	-	-
12-1 pm	1	-	-	-
1-2 pm	1	-	-	-
2-3 pm	0,96	-	-	-
3-4 pm	0,96	-	-	-
4-5 pm	0,96	-	-	-
5-6 pm	0,8	-	-	-
6-7 pm	0,06	-	-	-
7-8 pm	0	-	-	-
8-9 pm	0	-	-	-
9-10 pm	0	-	-	-
10-11 pm	0	-	-	-
11-12 am	0	-	-	-

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



TOTALE	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	3.874	2.582	4.326	43.796	24.320	40.753
Feb	3.565	2.524	3.439	34.817	23.778	32.398
Mar	2.883	1.950	3.306	33.469	18.368	31.144
Apr	905	859	689	6.976	8.095	6.491
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	2.539	830	2.474	25.050	7.819	23.309
Dic	3.275	1.339	2.750	27.838	12.612	25.904
Totale	17.042	10.084	16.985	171.945	94.991	159.999

Figura 5.1 – Andamento mensile dei consumi termici fatturati



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

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

POD: IT001E00096006	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen-14	2.645	587	784	4.016
Feb-14	2.631	618	672	3.921
Mar-14	2.470	643	738	3.851
Apr-14	1.972	460	555	2.987
Mag-14	2.136	448	383	2.967
Giù-14	1.815	387	439	2.641
Lug-14	1.482	344	379	2.205
Ago-14	194	158	306	658
Set-14	2.020	425	377	2.822
Ott-14	2.170	449	467	3.086
Nov-14	2.054	524	786	3.364
Dic-14	1.803	523	959	3.285
Totale	23.392	5.566	6.845	35.803

0	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen-15	2.191	575	874	3.640
Feb-15	2.199	557	649	3.405
Mar-15	2.525	629	753	3.907
Apr-15	1.444	334	378	2.156
Mag-15	2.019	486	565	3.070
Giù-15	1.840	475	529	2.844
Lug-15	1.465	438	458	2.361
Ago-15	282	157	310	749
Set-15	1.610	435	536	2.581
Ott-15	2.602	555	525	3.682
Nov-15	2.494	551	556	3.601
Dic-15	2.026	413	588	3.027
Totale	22.697	5.605	6.721	35.023

0	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen-16	2.180	457	614	3.251
Feb-16	2.653	540	529	3.722
Mar-16	2.471	538	628	3.637
Apr-16	2.167	592	529	3.329
Mag-16	2.399	540	613	3.552
Giù-16	1.934	474	545	2.953
Lug-16	1.434	446	540	2.420
Ago-16	443	231	403	1.077
Set-16	2.231	516	563	3.310
Ott-16	2.272	557	605	3.434
Nov-16	2.471	485	566	3.522
Dic-16	2.071	448	568	3.087
Totale	24.726	5.802	6.766	37.294

0	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2017	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen-17	-	-	-	-
Feb-17	-	-	-	-
Mar-17	-	-	-	-
Apr-17	-	-	-	-
Mag-17	-	-	-	-
Giù-17	-	-	-	-
Lug-17	-	-	-	-
Ago-17	-	-	-	-
Set-17	-	-	-	-
Ott-17	-	-	-	-
Nov-17	-	-	-	-
Dic-17	-	-	-	-
Totale	-	-	-	-

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen-14	2.645	587	784	4.016
Feb-14	2.631	618	672	3.921
Mar-14	2.470	643	738	3.851
Apr-14	1.972	460	555	2.987
Mag-14	2.136	448	383	2.967
Giù-14	1.815	387	439	2.641
Lug-14	1.482	344	379	2.205
Ago-14	194	158	306	658
Set-14	2.020	425	377	2.822
Ott-14	2.170	449	467	3.086
Nov-14	2.054	524	786	3.364
Dic-14	1.803	523	959	3.285
Totale	23.392	5.566	6.845	35.803

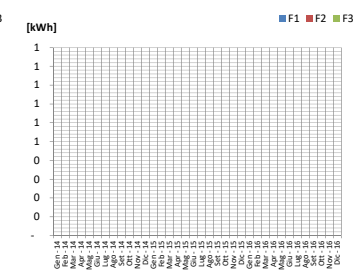
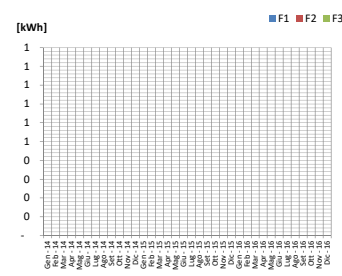
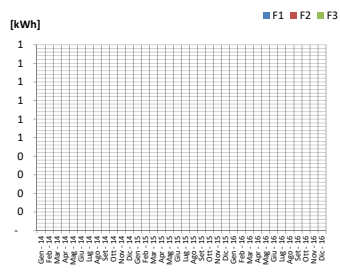
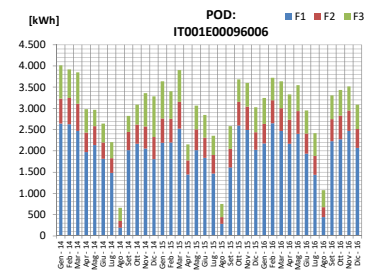


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

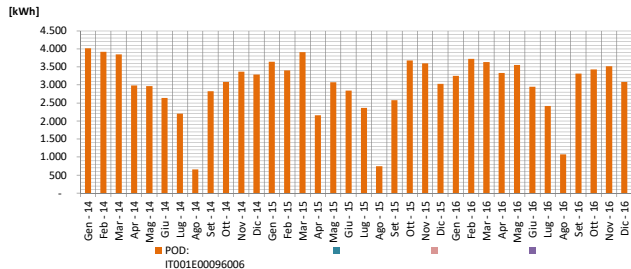
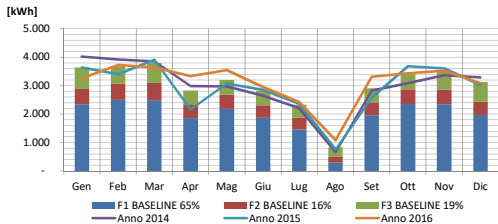


Tabella 5.8 – Consumi mensili elettrici di Baseline

BASLINE	F1	F2	F3	TOTALE
Mese	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	2.339	540	757	3.636
Feb	2.494	572	617	3.683
Mar	2.489	603	706	3.798
Apr	1.861	455	508	2.824
Mag	2.185	491	520	3.196
Giu	1.863	445	504	2.813
Lug	1.460	409	459	2.329
Ago	306	182	340	828
Set	1.954	459	492	2.904
Ott	2.348	520	532	3.401
Nov	2.340	520	636	3.496
Dic	1.967	461	705	3.133
Totale	23.605	5.658	6.777	36.040

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



BASLINE	BASLINE	BASLINE
65%	16%	19%

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 Committente. L'analisi dei profili orari prescinde dallo scopo del presente foglio di calcolo, e dovrà essere effettuata dall'Auditor autonomamente. Di seguito si riportano esclusivamente le tabelle e i grafici di sintesi di tale lavoro.

Profili Orari

POD: IT001E00096006

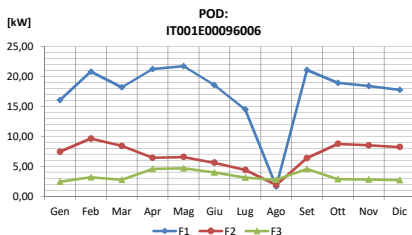
Giorno	Inverno	Estate	Mezze stagioni
	09/02/2016	24/08/2016	29/04/2016
	[kWh]	[kWh]	[kWh]
00:00 - 00:15	0,57	0,41	0,49
00:15 - 00:30	0,53	0,49	0,58
00:30 - 00:45	0,62	0,41	0,49
00:45 - 01:00	0,79	0,44	0,53
01:00 - 01:15	0,68	0,44	0,55
01:15 - 01:30	0,61	0,41	0,51
01:30 - 01:45	0,63	0,43	0,53
01:45 - 02:00	0,59	0,40	0,50
02:00 - 02:15	0,57	0,41	0,52
02:15 - 02:30	0,59	0,40	0,50
02:30 - 02:45	0,64	0,38	0,48
02:45 - 03:00	0,71	0,47	0,59
03:00 - 03:15	0,59	0,47	0,59
03:15 - 03:30	0,59	0,38	0,48
03:30 - 03:45	0,75	0,44	0,55
03:45 - 04:00	0,59	0,38	0,48
04:00 - 04:15	0,62	0,37	0,41
04:15 - 04:30	0,64	0,50	0,55
04:30 - 04:45	0,66	0,45	0,50
04:45 - 05:00	0,59	0,43	0,47
05:00 - 05:15	0,64	0,40	0,50
05:15 - 05:30	0,74	0,38	0,48
05:30 - 05:45	0,68	0,46	0,57
05:45 - 06:00	0,62	0,43	0,54
06:00 - 06:15	0,70	0,14	0,23
06:15 - 06:30	0,74	0,21	0,36
06:30 - 06:45	0,74	0,57	0,95
06:45 - 07:00	0,70	0,68	1,14
07:00 - 07:15	1,25	0,22	0,88
07:15 - 07:30	1,86	0,32	1,31
07:30 - 07:45	2,19	0,40	1,60
07:45 - 08:00	2,41	0,39	1,57
08:00 - 08:15	3,55	0,28	2,26
08:15 - 08:30	3,57	0,30	2,47
08:30 - 08:45	3,53	0,31	2,51
08:45 - 09:00	3,41	0,30	2,45
09:00 - 09:15	3,74	0,30	3,36
09:15 - 09:30	3,65	0,33	3,65
09:30 - 09:45	3,64	0,29	3,29
09:45 - 10:00	3,61	0,30	3,41
10:00 - 10:15	4,10	0,30	4,43
10:15 - 10:30	4,36	0,28	4,11
10:30 - 10:45	4,46	0,30	4,48
10:45 - 11:00	4,30	0,32	4,78
11:00 - 11:15	4,29	0,33	5,07
11:15 - 11:30	5,21	0,35	5,31
11:30 - 11:45	5,19	0,31	4,78
11:45 - 12:00	5,05	0,28	4,36
12:00 - 12:15	4,75	0,33	4,23
12:15 - 12:30	4,64	0,34	4,35
12:30 - 12:45	4,22	0,28	3,50
12:45 - 13:00	4,15	0,28	3,50
13:00 - 13:15	4,33	0,32	3,25
13:15 - 13:30	4,08	0,30	3,10
13:30 - 13:45	3,67	0,32	3,23
13:45 - 14:00	3,54	0,29	2,99
14:00 - 14:15	3,65	0,30	2,51
14:15 - 14:30	3,41	0,29	2,45
14:30 - 14:45	3,38	0,30	2,54
14:45 - 15:00	3,64	0,30	2,49
15:00 - 15:15	2,85	0,35	1,93
15:15 - 15:30	2,82	0,33	1,80

Profili di potenza massima mensile

POD: IT001E00096006

Giorno	F1	F2	F3
	[kW]	[kW]	[kW]
Gen	16,05	7,43	2,43
Feb	20,83	9,64	3,16
Mar	18,19	8,41	2,76
Apr	21,23	6,41	4,56
Mag	21,73	6,56	4,67
Giu	18,55	5,60	3,99
Lug	14,51	4,38	3,12
Ago	1,60	1,90	2,72
Set	21,10	6,37	4,54
Ott	18,93	8,76	2,87
Nov	18,43	8,53	2,79
Dic	17,76	8,22	2,69

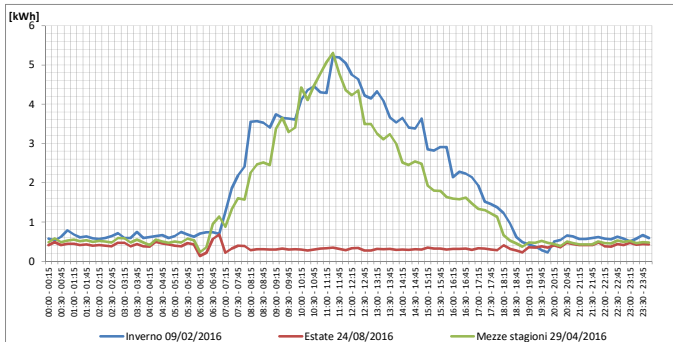
Figura 5.5 – Profili di potenza giornalieri per il POD: IT001E00096006



15:30 - 15:45	2,91	0,32	1,79
15:45 - 16:00	2,91	0,30	1,64
16:00 - 16:15	2,14	0,32	1,60
16:15 - 16:30	2,28	0,31	1,58
16:30 - 16:45	2,24	0,32	1,62
16:45 - 17:00	2,14	0,29	1,47
17:00 - 17:15	1,93	0,33	1,34
17:15 - 17:30	1,52	0,32	1,30
17:30 - 17:45	1,46	0,30	1,21
17:45 - 18:00	1,37	0,28	1,13
18:00 - 18:15	1,23	0,40	0,67
18:15 - 18:30	0,96	0,32	0,53
18:30 - 18:45	0,61	0,27	0,45
18:45 - 19:00	0,48	0,22	0,37
19:00 - 19:15	0,43	0,35	0,48
19:15 - 19:30	0,37	0,34	0,47
19:30 - 19:45	0,28	0,38	0,52
19:45 - 20:00	0,22	0,34	0,47
20:00 - 20:15	0,50	0,41	0,43
20:15 - 20:30	0,55	0,36	0,39
20:30 - 20:45	0,65	0,47	0,50
20:45 - 21:00	0,63	0,43	0,46
21:00 - 21:15	0,56	0,41	0,43
21:15 - 21:30	0,56	0,41	0,43
21:30 - 21:45	0,59	0,41	0,43
21:45 - 22:00	0,61	0,47	0,50
22:00 - 22:15	0,58	0,38	0,46
22:15 - 22:30	0,56	0,37	0,45
22:30 - 22:45	0,62	0,44	0,53
22:45 - 23:00	0,58	0,41	0,50
23:00 - 23:15	0,50	0,47	0,52
23:15 - 23:30	0,57	0,42	0,46
23:30 - 23:45	0,66	0,44	0,48
23:45 - 00:00	0,59	0,43	0,47

Pot Max: 5,21 | 0,68 | 5,31

Figura 5.4 – Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il POD: IT001E00096006



Legenda
Output
Input

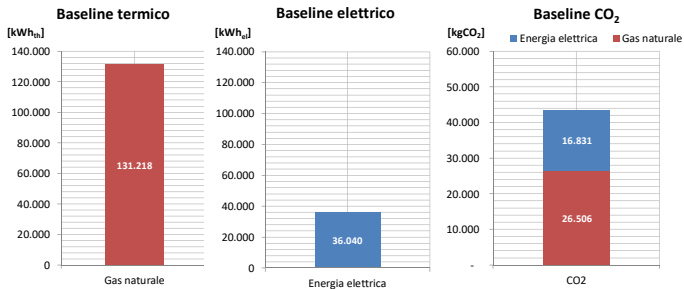
NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

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	131.218	0,202	26.506	Q _{baseline}
Energia elettrica	36.040	0,467	16.831	EE _{baseline}
				Q _{baseline}
				Q _{baseline}
				Q _{baseline}
				Q _{baseline}
TOTALE			43.337	

Q _{baseline}	131.218
EE _{baseline}	36.040

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



Legenda

Output

Input

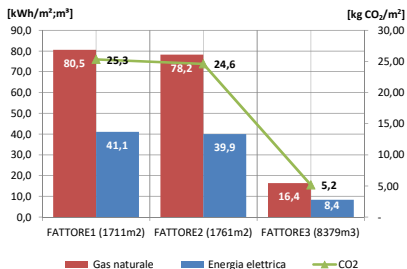
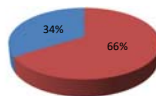
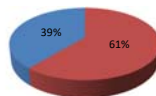
NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

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

VETTORE ENERGETICO	CONSUMO ENERGETICO DI BASELINE [kWh/anno]	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	FATTORE 2	FATTORE 3	FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3		
				[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[kWh/m ²]	[Kg CO ₂ /m ²]	[Kg CO ₂ /m ²]	[Kg CO ₂ /m ²]		
Gas naturale	131.218	1,05	137.779	80,5	78,2	16,4	15,49	15,05	3,16	66%	61%
Energia elettrica	36.040	1,95	70.278	41,1	39,9	8,4	9,84	9,56	2,01	34%	39%
										0%	0%
										0%	0%
										0%	0%
TOTALE			208.057,00	121,60	118,15	24,83	25,33	24,61	5,17	100%	100%

FATTORE1	m ²	1.711	FATTORE1 (1711m ²)
FATTORE2	m ²	1.761	FATTORE2 (1761m ²)
FATTORE3	m ³	8.379	FATTORE3 (8379m 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

Legenda

Output
Input

NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energeticadell'edificio.

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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
13.242	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,oc} = 13242 kWh
6.621	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,a} = 6621 kWh
19.862	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 19862,4 kWh
31.878	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 31877,93 kWh
51.740	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 51740,33 kWh
42.248	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 42248,41 kWh
9.492	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - n _{h,gn}) Q _{gn} = 9491,92 kWh
83	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: n _{h,gn} = 83,1 %
130.866	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 130866,44 kWh
7.770	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 7769,55 kWh
123.097	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 123096,89 kWh
88.618	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _h '= 88618,03 kWh
1.114	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _w '= 1114 kWh
89.732	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _h '+Q _w '= 89732,03 kWh
68	%	Rendimento di utilizzazione Risc. n _{u,h} = 68,219 %
67	%	Rendimento di utilizzazione ACS n _{u,w} = 66,62 %
129.414	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,gn,out} = 129.414 kWh
1.796	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,out} = 1.796 kWh
131.210	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,out} = 131.210 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,h,in} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,w,in} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol,in} = 0 kWh
103	%	Rendimento del generatore di calore -Riscaldamento n _{gn,caldaia} = 102,99999 %
103	%	Rendimento del generatore di calore - ACS n _{gn,caldaia} = 103 %
125.645	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,gn,caldaia,in} = 125.645 kWh
1.743	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,caldaia,in} = 1.743 kWh
127.388	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,caldaia,in} = 127.388 kWh
3.822	kWh	Energia recuperata 3.822 kWh
40.796	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 40.796 kWh
682	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 682 kWh
41.478	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 41.478 kWh
68	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS n _u = 68,29 %
103,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione n _{gn} = 103,00 %
103,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento n _{gn,h} = 103,00 %
103,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS n _{gn,w} = 103,00 %

$EE_{teorico} = E_{del,el} - E_{exp,ren,el}$	
VALIDAZIONE MODELLO	
EE _{baseline}	36.040
EE _{teorico}	34.707
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	OK
	4% ≤ 5%
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$	
Q _{baseline}	131.218
Q _{teorico}	127.388
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	OK
	3,0% ≤ 5%

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

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

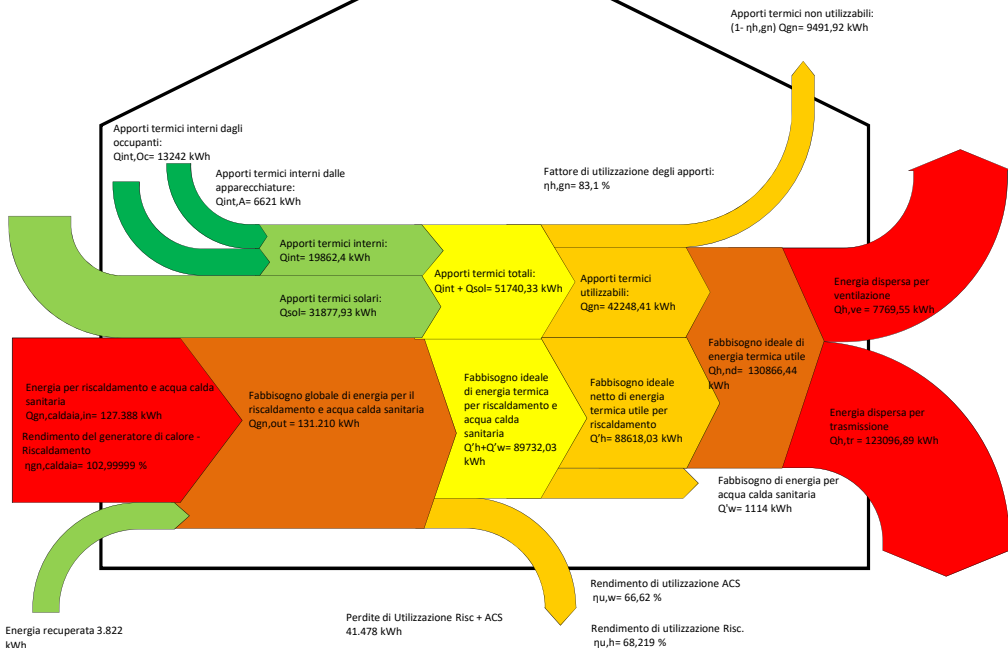
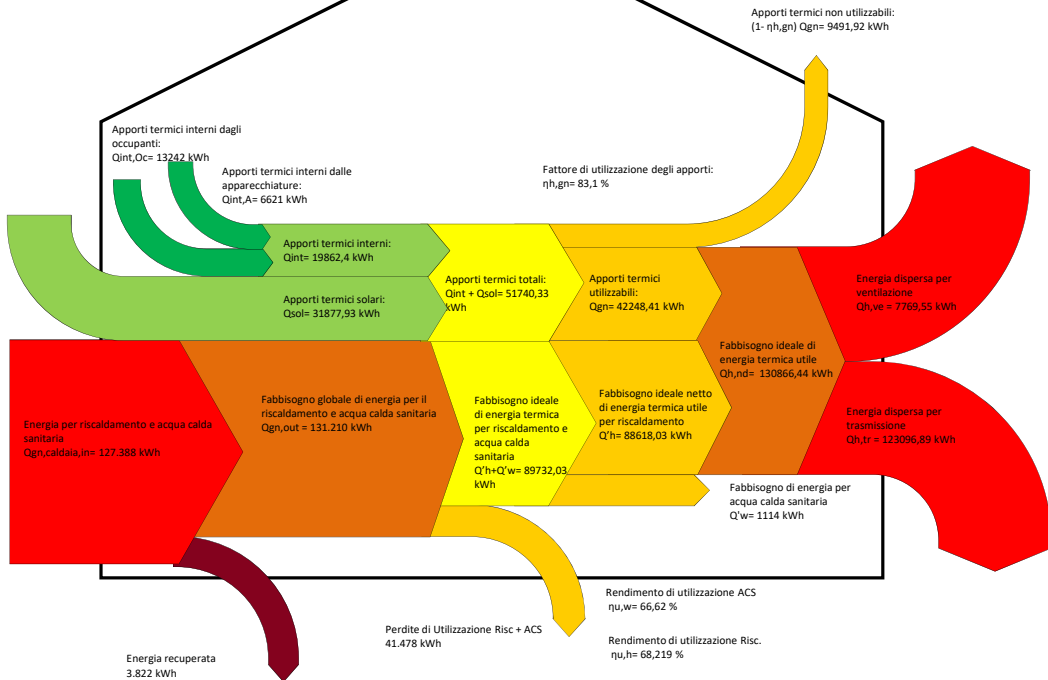


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output

Input

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

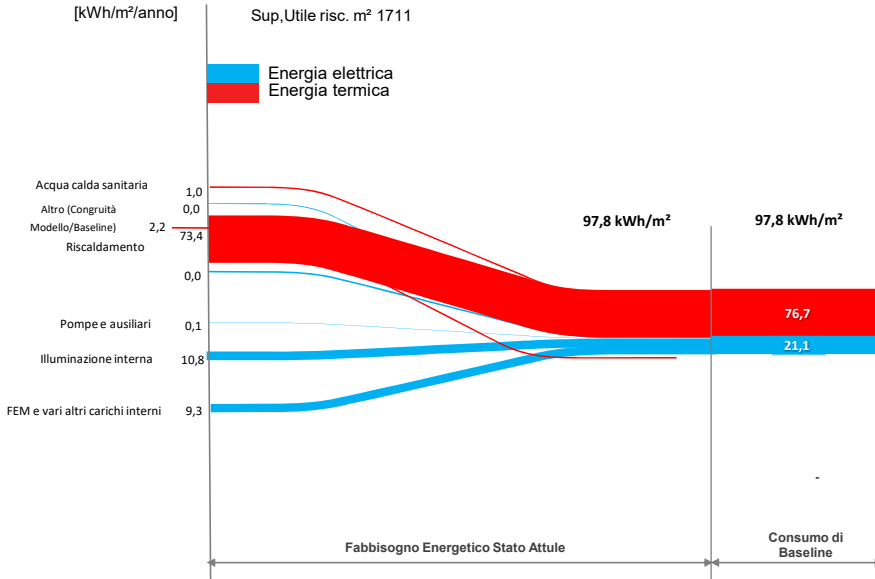
PARAMETRO	Sup,Utile risc. m ² 1711		Sup,Utile risc. m ² 1711		Sup,Utile risc. m ² 1711		*Aggiustamento del modello	
	Rif. Norma UNI TS 11300 (* contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300)	Fabbisogno elettrico Teorico kWh	Fabbisogno elettrico* kWh	Cons Specifico Energia elettrica kWh/m ²	Fabbisogno Termico* kWh	Cons Specifico Energia termica kWh/m ²	Energia elettrica*	Energia Termica*
Acqua calda sanitaria	$E_{W,aux,gn}$	24	24	0,0	1.743	1,0	-	-
Riscaldamento	$E_{H,aux,gn}$	69	69	0,0	125,645	73,4	-	-
Illuminazione interna	$E_{i,int}$	18.474	18.474	10,8	n/a	n/a	-	-
Pompe e ausiliari	$E_{H,aux,d} + E_{W,aux,d}$	250	250	0,1	n/a	n/a	-	-
	$E_{ve,el} + E_{aux,e}$	-	-	-	n/a	n/a	-	-
	$Q_{c,aux}$	-	-	-	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	$E_T + E_{altro}$ (*)	15.890	15.890	9,3	n/a	n/a	-	-
	E_{trasf} (*)	-	-	-	n/a	n/a	-	-
Altro (Congruietà Modello/Baseline)			1.333	0,8	3.830	2,2	-	-
TOTALE	$E_{del,el}$	34.707	36.040	21,1	131.218	76,7	-	-
	$E_{exp,ren}$		-	-	-	-	-	-
Consumo di Baseline			36.040	21,1	131.218	76,7	-	-
				-	n/a	n/a	-	-

Energia elettrica*	Energia Termica*
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-

Validazione consumo baseline

Qbaseline	Ok
EEbaseline	Ok

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

97,8 kWh/m²97,8 kWh/m²

Legenda

Output
Input

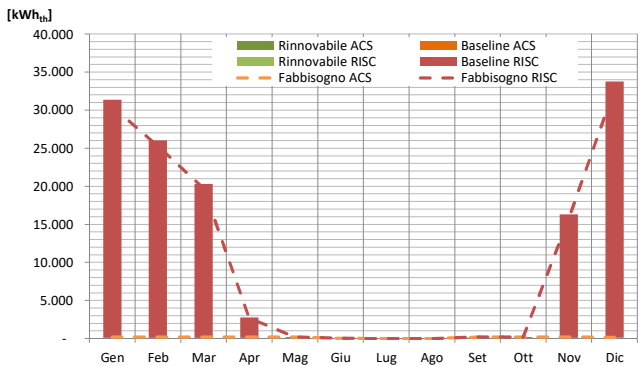
NB:

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	131.218
Baseline RISC	[kWh]	99%	129.423
Baseline ACS	[kWh]	1%	1.795

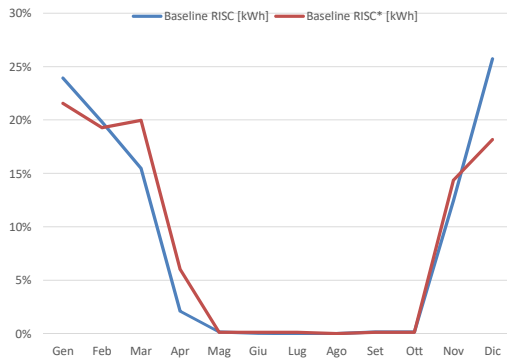
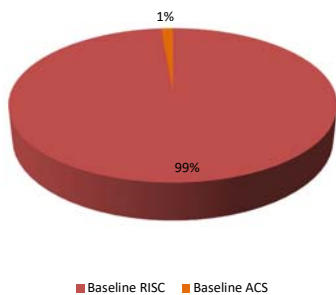
Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in	TOTALE Qgn,caldaia,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo Cons RISC Normalizzato	Profilo Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato Modello	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	0%	-	0%	-	30273	190	30.464	30.273	190	30.464	24%	11%	24%	31.184	196	31.380
Feb	0%	-	0%	-	25068	190	25.258	25.068	190	25.258	20%	11%	20%	25.821	196	26.018
Mar	0%	-	0%	-	19518	200	19.718	19.518	200	19.718	16%	11%	15%	20.105	206	20.311
Apr	0%	-	0%	-	2510	190	2.700	2.510	190	2.700	2%	11%	2%	2.585	196	2.781
Mag	0%	-	0%	-	0	200	200	-	200	200	0%	11%	0%	-	206	206
Giu	0%	-	0%	-	0	48	48	-	48	48	0%	3%	0%	-	49	49
Lug	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Ago	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Set	0%	-	0%	-	0	190	190	-	190	190	0%	11%	0%	-	196	196
Ott	0%	-	0%	-	0	200	200	-	200	200	0%	11%	0%	-	206	206
Nov	0%	-	0%	-	15652	190	15.842	15.652	190	15.842	12%	11%	12%	16.123	196	16.319
Dic	0%	-	0%	-	32623	143	32.766	32.623	143	32.766	26%	8%	26%	33.604	147	33.752
TOTALE	0%	-	0%	-	125.645	1.743	127.388	125.645	1.743	127.388	100%	100%	100%	129.423	1.795	131.218
Validazione					Ok	Ok	Ok							3,0%	3,0%	3,0%

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC Normalizzato GGrif	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi	Profilo Normalizzato GGrif	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
		[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	21	22%	10%	22%	28.094	171	28.265
	202						
Feb	19	19%	9%	19%	25.153	155	25.308
	181						
Mar	21	20%	10%	20%	26.045	171	26.216
	187						
Apr	20	6%	9%	6%	7.768	163	7.931
	56						
Mag	21	0%	10%	0%	-	171	171
	0						
Giu	20	0%	9%	0%	-	163	163
	0						
Lug	20	0%	9%	0%	-	163	163
	0						
Ago	0	0%	0%	0%	-	-	-
	0						
Set	20	0%	9%	0%	-	163	163
	0						
Ott	21	0%	10%	0%	-	171	171
	0						
Nov	20	14%	9%	14%	18.673	163	18.837
	134						
Dic	17	18%	8%	18%	23.690	139	23.829
	170						
TOTALE	220	929	100%	100%	129.423	1.795	131.218

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

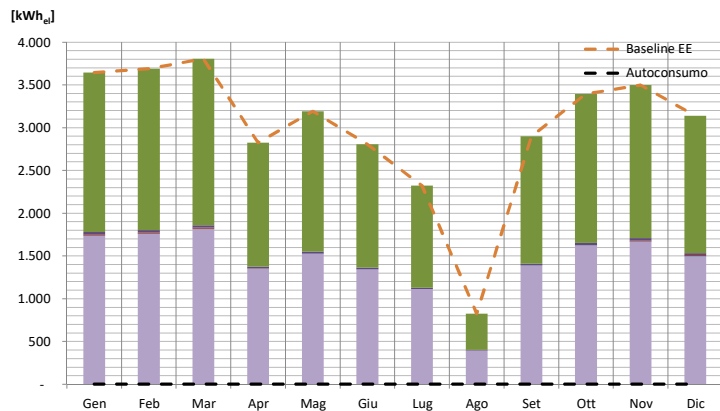


Ripartizione consumi termici

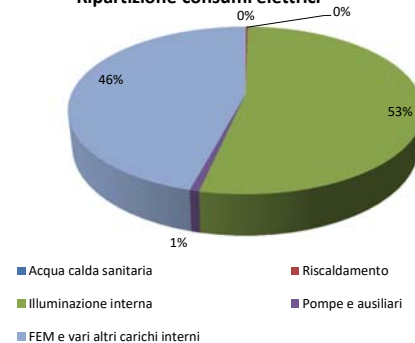


Mese	RISC	Profilo Normalizzato RISC	RISC*	ACS	Profilo Normalizzato ACS	ACS*	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	Profilo Normalizzato CLIMATIZZAZIONI	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	ILLUMINAZIONE	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE	ILLUMINAZIONE*	Pompe & Aux	Profilo Normalizzato Pompe & Aux*	Pompe & Aux*	FEM	Profilo Normalizzato FEM	FEM*+ Altro	VMC	Profilo Normalizzato VMC	VMC*	TRASFORMATORE	Profilo Normalizzato TRASFORMATORE*	TRASFORMATORE*	TOTALE FABBISOGNO*	Profilo Normalizzato Rinnovabile	Autoconsumo	Baseline EE	
	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]
Gen	15	22%	15	3	11%	3	-	0%	-	1.864	10%	1.864	25	10%	25	1.603	10%	1.737	-	0%	-	-	0%	-	0%	3.644	0%	-	3.644
Feb	13	19%	13	3	11%	3	-	0%	-	1.888	10%	1.888	26	10%	26	1.624	10%	1.760	-	0%	-	-	0%	-	0%	3.689	0%	-	3.689
Mar	14	20%	14	3	11%	3	-	0%	-	1.947	11%	1.947	26	11%	26	1.675	11%	1.815	-	0%	-	-	0%	-	0%	3.805	0%	-	3.805
Apr	4	6%	4	3	11%	3	-	0%	-	1.448	8%	1.448	20	8%	20	1.245	8%	1.350	-	0%	-	-	0%	-	0%	2.823	0%	-	2.823
Mag	-	0%	-	3	11%	3	-	0%	-	1.638	9%	1.638	22	9%	22	1.409	9%	1.528	-	0%	-	-	0%	-	0%	3.191	0%	-	3.191
Giu	-	0%	-	1	3%	1	-	0%	-	1.442	8%	1.442	20	8%	20	1.240	8%	1.344	-	0%	-	-	0%	-	0%	2.806	0%	-	2.806
Lug	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	1.194	6%	1.194	16	6%	16	1.027	6%	1.113	-	0%	-	-	0%	-	0%	2.323	0%	-	2.323
Ago	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	424	2%	424	6	2%	6	365	2%	396	-	0%	-	-	0%	-	0%	826	0%	-	826
Set	-	0%	-	3	11%	3	-	0%	-	1.489	8%	1.489	20	8%	20	1.281	8%	1.388	-	0%	-	-	0%	-	0%	2.899	0%	-	2.899
Ott	-	0%	-	3	11%	3	-	0%	-	1.743	9%	1.743	24	9%	24	1.499	9%	1.625	-	0%	-	-	0%	-	0%	3.395	0%	-	3.395
Nov	10	14%	10	3	11%	3	-	0%	-	1.792	10%	1.792	24	10%	24	1.541	10%	1.671	-	0%	-	-	0%	-	0%	3.499	0%	-	3.499
Dic	13	18%	13	2	8%	2	-	0%	-	1.606	9%	1.606	22	9%	22	1.381	9%	1.497	-	0%	-	-	0%	-	0%	3.139	0%	-	3.139
TOTALE	69	100%	69	24	100%	24	-	0%	-	18.474	100%	18.474	250	100%	250	15.890	100%	17.223	-	0%	-	-	0%	-	0%	36.040	0%	-	36.040
Validazione	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



PDR: 16220050674737	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 16							-	40.753
Feb - 16							-	32.398
Mar - 16							-	31.144
Apr - 16							-	6.491
Mag - 16							-	-
Giu - 16							-	-
Lug - 16							-	-
Ago - 16							-	-
Set - 16							-	-
Ott - 16							-	-
Nov - 16							-	23.309
Dic - 16							-	25.904
Totale	-	-	-	-	-	-	-	159.999

0	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[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	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!

0	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[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	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!

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

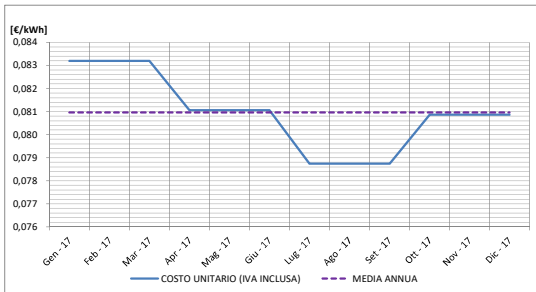
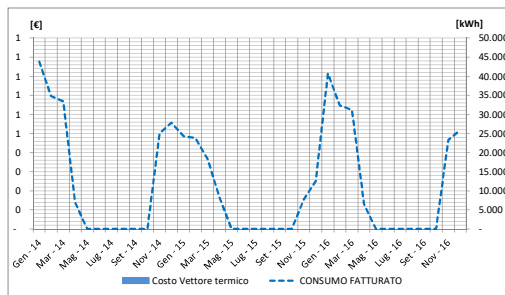


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



0	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2014	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	
Gen - 14						-	-	-	-	43.796	-	0,000
Feb - 14						-	-	-	-	34.817	-	0,000
Mar - 14						-	-	-	-	33.469	-	0,000
Apr - 14						-	-	-	-	6.976	-	0,000
Mag - 14						-	-	-	-	-	-	0,000
Giu - 14						-	-	-	-	-	-	0,000
Lug - 14						-	-	-	-	-	-	0,000
Ago - 14						-	-	-	-	-	-	0,000
Set - 14						-	-	-	-	-	-	0,000
Ott - 14						-	-	-	-	-	-	0,000
Nov - 14						-	-	-	-	25.050	-	0,000
Dic - 14						-	-	-	-	27.838	-	0,000
Totale								#DIV/0!		171.945		
0	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2015	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	
Gen - 15						-	-	-	-	24.320	-	0,000
Feb - 15						-	-	-	-	23.778	-	0,000
Mar - 15						-	-	-	-	18.368	-	0,000
Apr - 15						-	-	-	-	8.095	-	0,000
Mag - 15						-	-	-	-	-	-	0,000
Giu - 15						-	-	-	-	-	-	0,000
Lug - 15						-	-	-	-	-	-	0,000
Ago - 15						-	-	-	-	-	-	0,000
Set - 15						-	-	-	-	-	-	0,000
Ott - 15						-	-	-	-	-	-	0,000
Nov - 15						-	-	-	-	7.819	-	0,000
Dic - 15						-	-	-	-	12.612	-	0,000
Totale								#DIV/0!		94.991		

0	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 16							-	-
Feb - 16							-	-
Mar - 16							-	-
Apr - 16							-	-
Mai - 16							-	-
Giu - 16							-	-
Lug - 16							-	-
Ago - 16							-	-
Set - 16							-	-
Ott - 16							-	-
Nov - 16							-	-
Dic - 16							-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!

TOTALE ANNO 2016	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
[€]	[kWh]	[€/kWh]
-	40.753	-
-	32.398	-
-	31.144	-
-	6.491	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	-	-
-	23.309	-
-	25.904	-
-	159.999	-

		CONSUMO ANNUO DI BASELINE					
PCI, kWh/sm3	9,42	Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc] (*)	[€/smc] (**)	[€]
Riduzione	5%	1° TR	77.709	8.249	0,825	0,784	6.465
		2° TR	3.036	322	0,804	0,763	246
		3° TR	196	21	0,781	0,742	15
		4° TR	50.276	5.337	0,802	0,762	4.065
			131.218	13.930			10.791

		P.U. DI BASELINE	
ANNO 2017	[€/kWh]		
Gen - 17	0,083	0,081	
Feb - 17	0,083	0,081	
Mar - 17	0,083	0,081	
Apr - 17	0,081	0,081	
Mai - 17	0,081	0,081	
Giu - 17	0,081	0,081	
Lug - 17	0,079	0,081	
Ago - 17	0,079	0,081	
Set - 17	0,079	0,081	
Ott - 17	0,081	0,081	
Nov - 17	0,081	0,081	
Dic - 17	0,081	0,081	
Media, CuQ	0,0822		

Nota
 (*) Valore calcolato da foglio "gas-MTutela_Rev01.xlsx"
 (**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

POD: IT001E00096006	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 16	127	-	258	36	93	513	3.251	0,158
Feb - 16	145	-	331	43	114	634	3.722	0,170
Mar - 16	352	-	424	53	182	1.012	3.637	0,278
Apr - 16	177	110	239	42	125	691	3.329	0,208
Mag - 16	201	111	254	44	134	745	3.552	0,210
Giu - 16	177	106	213	37	117	651	2.953	0,220
Lug - 16	176	102	177	30	107	592	2.420	0,244
Ago - 16	69	90	85	13	57	313	1.077	0,291
Set - 16	238	110	237	41	138	764	3.310	0,231
Ott - 16	277	112	247	43	149	828	3.434	0,241
Nov - 16	308	114	253	44	158	876	3.522	0,249
Dic - 16	262	805	223	39	292	1.621	3.087	0,525
Totale	2.507	1.660	2.941	466	1.666	9.240	37.294	0,248

0	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[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	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!

0	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Feb - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Mar - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Apr - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Mag - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Giu - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Lug - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Ago - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Set - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Ott - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Nov - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Dic - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Totale	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!

0	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Feb - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Mar - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Apr - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Mag - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Giu - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Lug - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Ago - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Set - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Ott - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Nov - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Dic - 16	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Totale	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!

TOTALE ANNO 2016	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
[€]	[kWh]	[€/kWh]
513	3.251	0,158
634	3.722	0,170
1.012	3.637	0,278
691	3.329	0,208
745	3.552	0,210
651	2.953	0,220
592	2.420	0,244
313	1.077	0,291
764	3.310	0,231
828	3.434	0,241
876	3.522	0,249
1.621	3.087	0,525
9.240	37.294	0,248

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

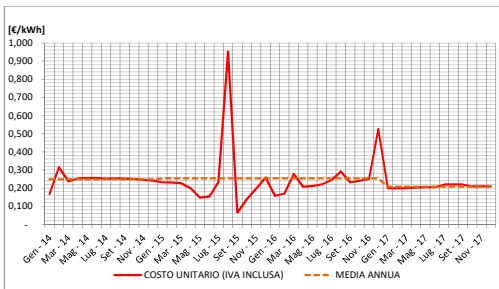
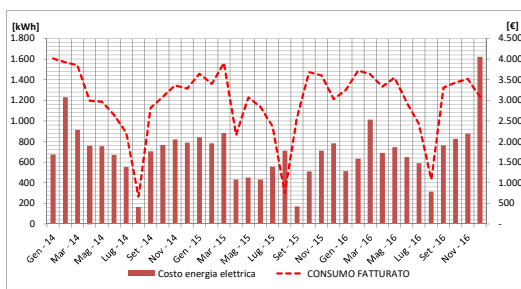


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Riduzione	CONSUMO ANNUO DI BASELINE			
	Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)
5%	1° TR	11.138,2	0,198	0,198
	2° TR	8.820,4	0,203	0,203
5%	3° TR	6.048,0	0,220	0,220
	4° TR	10.033,4	0,209	0,209
	Media, CuEE	36.040,0	0,206	0,206

P.U. DI BASELINE	
ANNO 2017	[€/kWh]
Gen - 17	0,198
Feb - 17	0,198
Mar - 17	0,198
Apr - 17	0,203
Mag - 17	0,203
Giu - 17	0,203
Lug - 17	0,220
Ago - 17	0,220
Set - 17	0,220
Ott - 17	0,209
Nov - 17	0,209
Dic - 17	0,209
Media, CuEE	0,206

Nota	
(*)	Valore del Mercato di Tutela calcolato dai foglio "elettricità non domestici.xlsx" e "eep38.xlsx"
(**)	Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

Legenda

Output

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

Input

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

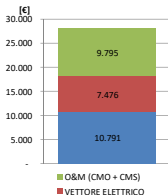
CONTRATTO SIE3		VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			O&M (C _{MO} + C _{MS})			TOTALE
Tipo	Valore	Q _{baseline}	C _{UQ}	C _Q	EE _{baseline}	C _{UEE}	C _{EE}	C _M	C _{MO}	C _{MS}	CQ+CEE+CM
(-)	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Servizio A	20.586	131.218	0,082	10.791	36.040	0,207	7.476	9.795	7.738	2.057	28.063

Servizio A

18.267

Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



EEM1: Sostituzione serramenti ed installazione valvole termostatiche

Legenda

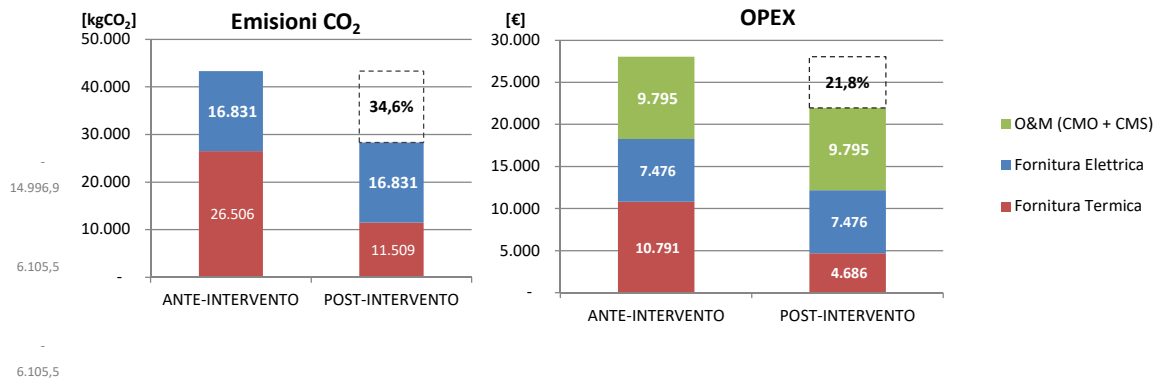
Output

Input

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

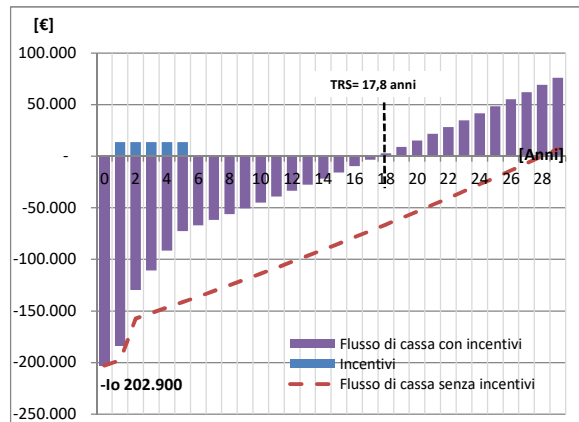
Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Sostituzione serramenti ed installazione valvole termostatiche

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM1 Trasmittanza	[W/m²K]	5,6	1,5	73,2%
Q _{teorico}	[kWh]	127.388	55.313	56,6%
EE _{teorico}	[kWh]	34.707	34.707	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	131.218	56.976	56,6%
EE _{baseline}	[kWh]	36.040	36.040	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	26.506	11.509	56,6%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	16.831	16.831	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	43.337	28.340	34,6%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	10.791	4.686	56,6%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	7.476	7.476	0,0%
Fornitura Energia, C_E	[€]	18.267	12.162	33,4%
C _{MO}	[€]	7.738	7.738	0,0%
C _{MS}	[€]	2.057	2.057	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	9.795	9.795	0,0%
OPEX	[€]	28.063	21.957	21,8%
Classe energetica	[-]	D	C	+1 classe

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

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,082
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,207

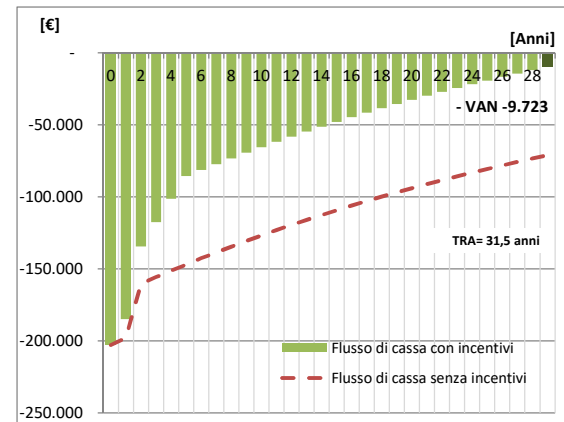
Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS = 17,8 anni

TRA = 31,5 anni

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



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	68.940 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	13.788 [€/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	€ 196.990
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 13.788
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	28,0	17,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	46,2	31,5
Valore attuale netto	VAN	- 71.104	- 9.723
Tasso interno di rendimento	TIR	0,3%	3,4%
Indice di profitto	IP	-0,36	-0,05

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

7.249,0	4.393,2	11.421,2	6.439,3
28	30	18	30
VAN	FCFO	VAN	
- 71.104	76.091	- 9.723	

OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi
773.327	598.798	68.940	174.529

FCFO
7.151

Anno	CAPEX			COSTI		RICAVI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi				
	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA	
0	0	196.990 -	5.910	-				1,000	202.900 -	202.900 -	202.900 -	202.900 -	202.900 -	202.900 -	202.900 -	202.900	
1	1	-	-	-	23.223	18.158	13.788	5.065	0,962	5.065 -	197.835	4.870 -	198.030	18.853 -	184.047	18.128 -	184.773
2	2	-	35.523	-	23.445	18.320	13.788	5.126	0,925	40.649 -	157.187	37.582 -	160.448	54.437 -	129.611	50.330 -	134.443
3	3	-	-	-	23.670	18.483	13.788	5.187	0,889	5.187 -	151.999	4.612 -	155.837	18.975 -	110.635	16.869 -	117.574
4	4	-	-	-	23.898	18.648	13.788	5.250	0,855	5.250 -	146.750	4.488 -	151.349	19.038 -	91.598	16.274 -	101.300
5	5	-	-	-	24.128	18.815	13.788	5.313	0,822	5.313 -	141.437	4.367 -	146.982	19.101 -	72.497	15.700 -	85.601
6	6	-	-	-	24.360	18.983	-	5.377	0,790	5.377 -	136.060	4.249 -	142.733	5.377 -	67.120	4.249 -	81.351
7	7	-	-	-	24.595	19.154	-	5.442	0,760	5.442 -	130.618	4.135 -	138.598	5.442 -	61.678	4.135 -	77.216
8	8	-	-	-	24.833	19.326	-	5.507	0,731	5.507 -	125.111	4.024 -	134.574	5.507 -	56.171	4.024 -	73.192
9	9	-	-	-	25.073	19.500	-	5.573	0,703	5.573 -	119.537	3.916 -	130.658	5.573 -	50.597	3.916 -	69.276
10	10	-	-	-	25.316	19.675	-	5.641	0,676	5.641 -	113.897	3.811 -	126.847	5.641 -	44.957	3.811 -	65.465
11	11	-	-	-	25.561	19.853	-	5.708	0,650	5.708 -	108.189	3.708 -	123.139	5.708 -	39.249	3.708 -	61.757
12	12	-	-	-	25.809	20.032	-	5.777	0,625	5.777 -	102.411	3.608 -	119.531	5.777 -	33.471	3.608 -	58.149
13	13	-	-	-	26.060	20.213	-	5.847	0,601	5.847 -	96.565	3.511 -	116.019	5.847 -	27.625	3.511 -	54.638
14	14	-	-	-	26.313	20.396	-	5.917	0,577	5.917 -	90.648	3.417 -	112.603	5.917 -	21.708	3.417 -	51.221
15	15	-	-	-	26.569	20.581	-	5.988	0,555	5.988 -	84.660	3.325 -	109.278	5.988 -	15.720	3.325 -	47.896
16	16	-	-	-	26.828	20.768	-	6.060	0,534	6.060 -	78.599	3.236 -	106.042	6.060 -	9.659	3.236 -	44.660
17	17	-	-	-	27.090	20.956	-	6.133	0,513	6.133 -	72.466	3.149 -	102.893	6.133 -	3.526	3.149 -	41.512
18	18	-	-	-	27.354	21.147	-	6.207	0,494	6.207 -	66.259	3.064 -	99.829	6.207	2.681	3.064 -	38.448
19	19	-	-	-	27.622	21.340	-	6.282	0,475	6.282 -	59.977	2.982 -	96.848	6.282	8.963	2.982 -	35.466
20	20	-	-	-	27.892	21.535	-	6.357	0,456	6.357 -	53.620	2.901 -	93.946	6.357	15.320	2.901 -	32.565
21	21	-	-	-	28.165	21.731	-	6.434	0,439	6.434 -	47.186	2.823 -	91.123	6.434	21.754	2.823 -	29.741
22	22	-	-	-	28.441	21.930	-	6.511	0,422	6.511 -	40.675	2.747 -	88.376	6.511	28.265	2.747 -	26.994
23	23	-	-	-	28.721	22.131	-	6.590	0,406	6.590 -	34.085	2.674 -	85.702	6.590	34.855	2.674 -	24.320
24	24	-	-	-	29.003	22.334	-	6.669	0,390	6.669 -	27.417	2.602 -	83.100	6.669	41.523	2.602 -	21.719
25	25	-	-	-	29.288	22.539	-	6.749	0,375	6.749 -	20.667	2.532 -	80.569	6.749	48.273	2.532 -	19.187
26	26	-	-	-	29.577	22.746	-	6.830	0,361	6.830 -	13.837	2.464 -	78.105	6.830	55.103	2.464 -	16.723
27	27	-	-	-	29.869	22.956	-	6.913	0,347	6.913 -	6.924	2.397 -	75.707	6.913	62.016	2.397 -	14.326
28	28	-	-	-	30.163	23.168	-	6.996	0,333	6.996	71	2.333 -	73.375	6.996	69.011	2.333 -	11.993
29	29	-	-	-	30.461	23.381	-	7.080	0,321	7.080	7.151	2.270 -	71.104	7.080	76.091	2.270 -	9.723

CAPITOLO 8
EEM2: Coibentazione copertura

Legenda

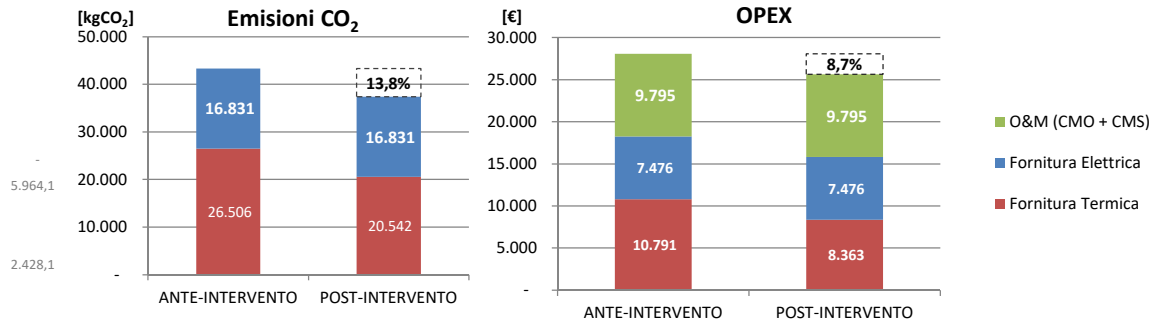
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Coibentazione copertura

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM2 Trasmittanza	[W/m²K]	1,58	0,22	86,1%
Q _{teorico}	[kWh]	127.388	98.725	22,5%
EE _{teorico}	[kWh]	34.707	34.707	0,0%
Q _{baseline}	[kWh]	131.218	101.693	22,5%
EE _{baseline}	[kWh]	36.040	36.040	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	26.506	20.542	22,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	16.831	16.831	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	43.337	37.373	13,8%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	10.791	8.363	22,5%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	7.476	7.476	0,0%
Fornitura Energia, C_E	[€]	18.267	15.839	13,3%
C _{MO}	[€]	7.738	7.738	0,0%
C _{MS}	[€]	2.057	2.057	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	9.795	9.795	0,0%
OPEX	[€]	28.063	25.635	8,7%
Classe energetica	[-]	D	D	stessa classe

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,082
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,207

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

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

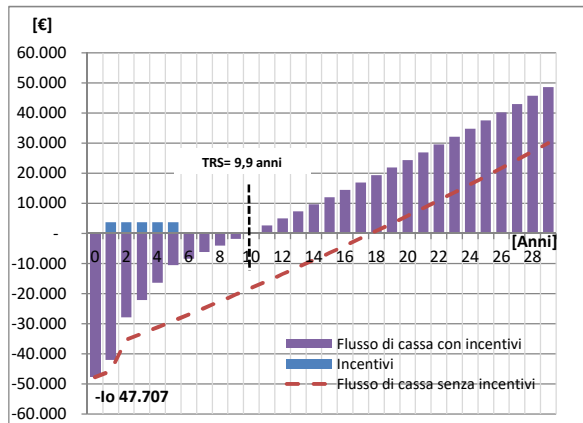
INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	18.527 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	3.705 [€/anno]

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

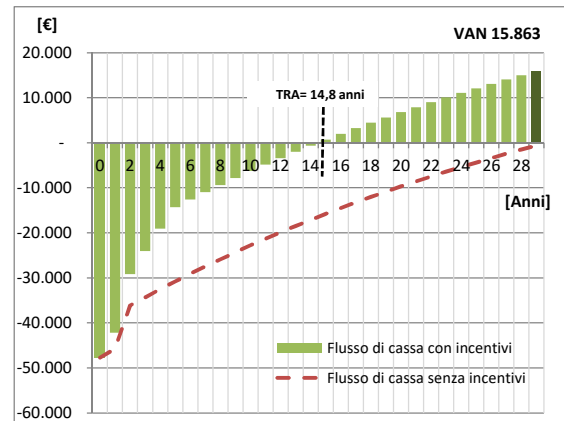
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 46.318
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 3.705
Durata incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI	
Tempo di rientro semplice	TRS	17,7	9,9
Tempo di rientro attualizzato	TRA	30,4	14,8
Valore attuale netto	VAN	- 632	15.863
Tasso interno di rendimento	TIR	3,9%	7,8%
Indice di profitto	IP	-0,01	0,34



TRS= 9,9 anni

TRA= 14,8 anni



VAN 15.863

[Anni]

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
						OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi				FCFO	2.698,1	1.569,2	4.814,8			3.226,0	
						773.327	703.919	18.527	69.408				30.053	18	VAN	30	FCFO	10	VAN	15
														-	632		48.580		15.863	
		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	46.318	-	1.390	-				1,000	-	47.707	-	47.707	-	47.707	-	47.707	-	47.707	
1	1				-	23.223	21.208	3.705	2.014	0,962	2.014	-	45.693	1.937	-	45.770	5.720	-	41.987	
2	2			8.352	23.445	21.407	3.705	2.038	0,925	10.391	-	35.302	9.607	-	36.163	14.096	-	27.891		
3	3				-	23.670	21.607	3.705	2.063	0,889	2.063	-	33.239	1.834	-	34.329	5.768	-	22.123	
4	4				-	23.898	21.810	3.705	2.088	0,855	2.088	-	31.151	1.785	-	32.545	5.793	-	16.330	
5	5				-	24.128	22.015	3.705	2.113	0,822	2.113	-	29.038	1.737	-	30.808	5.818	-	10.511	
6	6				-	24.360	22.222	-	2.138	0,790	2.138	-	26.900	1.690	-	29.118	2.138	-	8.373	
7	7				-	24.595	22.431	-	2.164	0,760	2.164	-	24.736	1.645	-	27.474	2.164	-	6.209	
8	8				-	24.833	22.643	-	2.190	0,731	2.190	-	22.546	1.600	-	25.873	2.190	-	4.019	
9	9				-	25.073	22.856	-	2.216	0,703	2.216	-	20.329	1.557	-	24.316	2.216	-	1.802	
10	10				-	25.316	23.072	-	2.243	0,676	2.243	-	18.086	1.515	-	22.801	2.243	-	441	
11	11				-	25.561	23.291	-	2.270	0,650	2.270	-	15.816	1.475	-	21.326	2.270	-	2.711	
12	12				-	25.809	23.511	-	2.297	0,625	2.297	-	13.518	1.435	-	19.891	2.297	-	5.009	
13	13				-	26.060	23.734	-	2.325	0,601	2.325	-	11.193	1.396	-	18.495	2.325	-	7.334	
14	14				-	26.313	23.960	-	2.353	0,577	2.353	-	8.840	1.359	-	17.136	2.353	-	9.687	
15	15				-	26.569	24.188	-	2.381	0,555	2.381	-	6.459	1.322	-	15.813	2.381	-	12.068	
16	16				-	26.828	24.418	-	2.410	0,534	2.410	-	4.049	1.287	-	14.527	2.410	-	14.478	
17	17				-	27.090	24.651	-	2.439	0,513	2.439	-	1.610	1.252	-	13.274	2.439	-	16.917	
18	18				-	27.354	24.886	-	2.468	0,494	2.468	-	859	1.219	-	12.056	2.468	-	19.386	
19	19				-	27.622	25.123	-	2.498	0,475	2.498	-	3.357	1.186	-	10.870	2.498	-	21.884	
20	20				-	27.892	25.364	-	2.528	0,456	2.528	-	5.885	1.154	-	9.716	2.528	-	24.412	
21	21				-	28.165	25.607	-	2.559	0,439	2.559	-	8.444	1.123	-	8.594	2.559	-	26.971	
22	22				-	28.441	25.852	-	2.589	0,422	2.589	-	11.033	1.093	-	7.501	2.589	-	29.560	
23	23				-	28.721	26.100	-	2.621	0,406	2.621	-	13.654	1.063	-	6.438	2.621	-	32.181	
24	24				-	29.003	26.351	-	2.652	0,390	2.652	-	16.306	1.035	-	5.403	2.652	-	34.833	
25	25				-	29.288	26.604	-	2.684	0,375	2.684	-	18.990	1.007	-	4.396	2.684	-	37.517	
26	26				-	29.577	26.860	-	2.716	0,361	2.716	-	21.707	980	-	3.416	2.716	-	40.234	
27	27				-	29.869	27.119	-	2.749	0,347	2.749	-	24.456	953	-	2.463	2.749	-	42.983	
28	28				-	30.163	27.381	-	2.782	0,333	2.782	-	27.238	928	-	1.535	2.782	-	45.765	
29	29				-	30.461	27.646	-	2.816	0,321	2.816	-	30.053	903	-	632	2.816	-	48.580	
																			903	15.863

EEM3: Valvole termostatiche e pompe a giri variabili

Legenda

Output

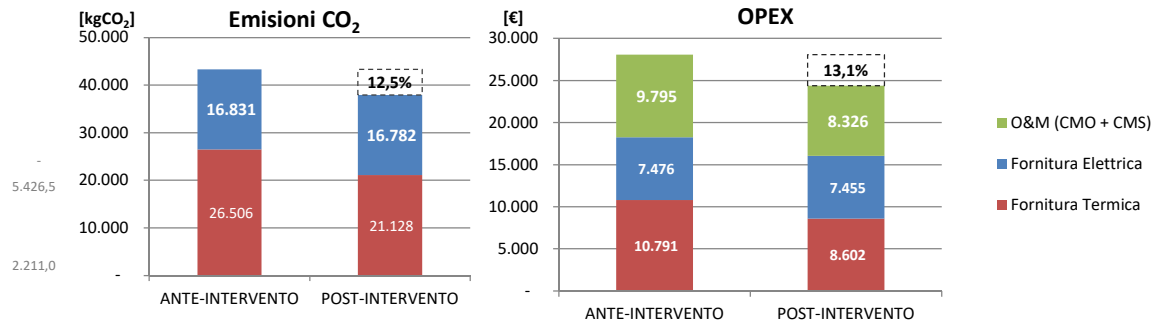
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – Valvole termostatiche e pompe a giri variabili

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM3 Rendimento di regolazione	[%]	58	75,5	-30,2%
$Q_{teorico}$	[kWh]	127.388	101.542	20,3%
$EE_{teorico}$	[kWh]	34.707	34.607	0,3%
$Q_{baseline}$	[kWh]	131.218	104.595	20,3%
$EE_{baseline}$	[kWh]	36.040	35.936	0,3%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	26.506	21.128	20,3%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	16.831	16.782	0,3%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	43.337	37.910	12,5%
Fornitura Termica, C_Q	[€]	10.791	8.602	20,3%
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	7.476	7.455	0,3%
Fornitura Energia, C_E	[€]	18.267	16.056	12,1%
C_{MO}	[€]	7.738	6.578	15,0%
C_{MS}	[€]	2.057	1.748	15,0%
O&M ($C_{MO} + C_{MS}$)	[€]	9.795	8.326	15,0%
OPEX	[€]	28.063	24.382	13,1%
Classe energetica	[-]	D	D	stessa classe

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,082
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,207

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

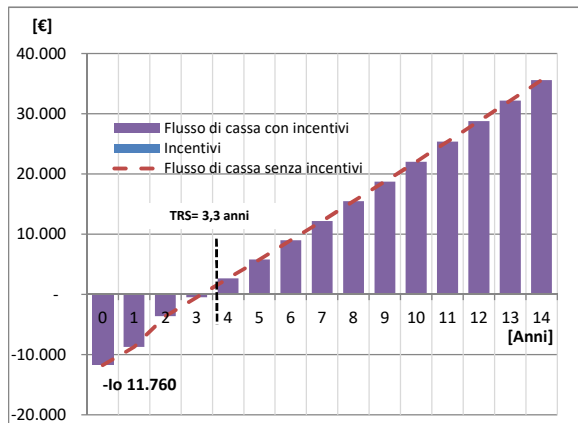
PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM3

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 11.417
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno -
Durata incentivo	n _b	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	3,3
Tempo di rientro attualizzato	TRA	3,6
Valore attuale netto	VAN	24.118
Tasso interno di rendimento	TIR	28,9%
Indice di profitto	IP	2,11

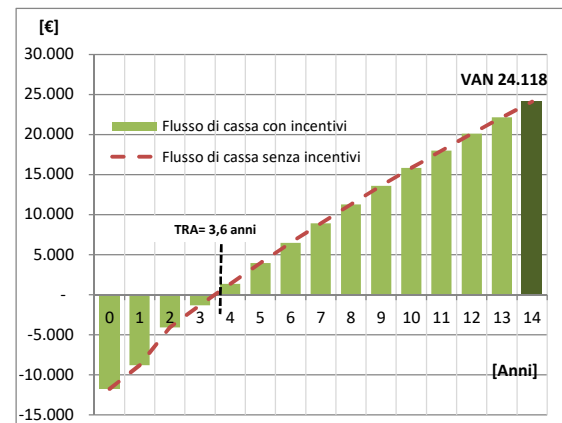
Figura 9.1 – EEM3: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 3,3 anni

TRA= 3,6 anni

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



CAPITOLO 8
EEM4: Installazione lampade LED

Legenda

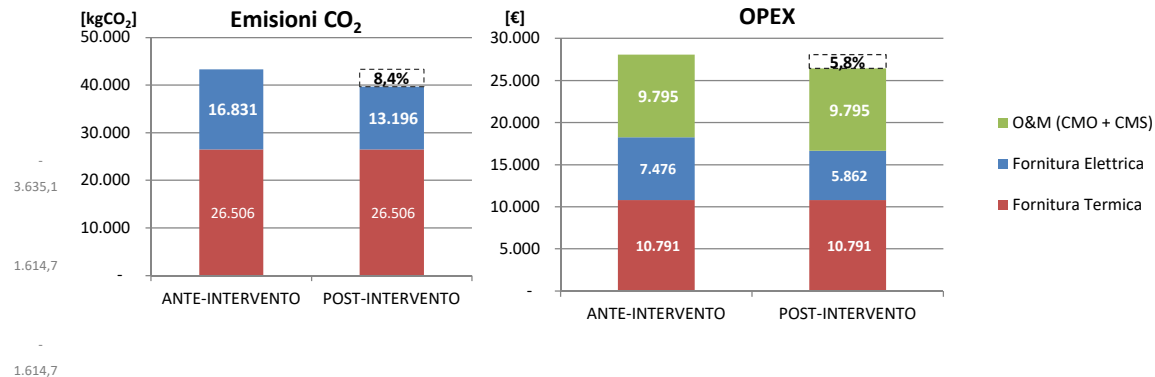
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – Installazione lampade LED

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM4 Efficienza luminosa	[lm/W]	84	150	-78,6%
Q _{teorico}	[kWh]	127.388	127.388	0,0%
EE _{teorico}	[kWh]	34.707	27.211	21,6%
Q _{baseline}	[kWh]	131.218	131.218	0,0%
EE _{baseline}	[kWh]	36.040	28.256	21,6%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	26.506	26.506	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	16.831	13.196	21,6%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	43.337	39.702	8,4%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	10.791	10.791	0,0%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	7.476	5.862	21,6%
Fornitura Energia, C_E	[€]	18.267	16.653	8,8%
C _{MO}	[€]	7.738	7.738	0,0%
C _{MS}	[€]	2.057	2.057	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	9.795	9.795	0,0%
OPEX	[€]	28.063	26.448	5,8%
Classe energetica	[-]	D	D	stessa classe

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,082
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,207

INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	23.451	[€]
Durata incentivo	5	[Anni]
Incentivo annuo	4.690	[€/anno]

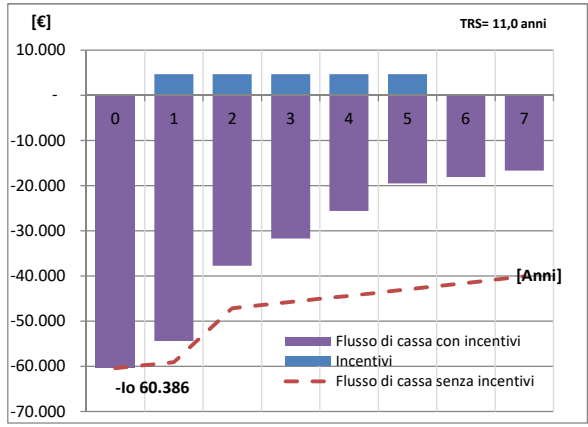
PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM4

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 58.628
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 8
Incentivo annuo	B	€/anno 4.690
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	23,8	11,0
Tempo di rientro attualizzato	TRA	26,7	12,4
Valore attuale netto	VAN	- 42.292	- 21.412
Tasso interno di rendimento	TIR	-26,6%	-9,8%
Indice di profitto	IP	-0,72	-0,37

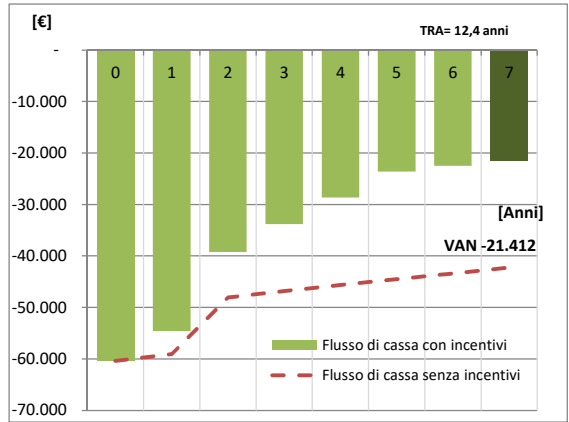
Figura 9.1 – EEM4: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 11,0 anni

TRA= 12,4 anni

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



VAN -21.412

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
				OPEX PRE		OPEX POST		Incentivi		Rissparmi		FCFO		VAN		FCFO		VAN	
				167.320		157.598		23.451		9.722		- 40.093		- 42.292		- 16.642		- 21.412	
	CAPEX			COSTI		RICA VI				Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi					
Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA			
0	0	58.628	- 1.759	-				1,000	60.386	- 60.386	- 60.386	- 60.386	60.386	- 60.386	- 60.386	- 60.386			
1	1			-	23.223	21.883	4.690	1.339	0,962	1.339	- 59.047	1.288	- 59.098	6.030	- 54.357	5.798	- 54.589		
2	2			10.572	23.445	22.090	4.690	1.356	0,925	11.928	- 47.119	11.028	- 48.071	16.618	- 37.739	15.364	- 39.224		
3	3				23.670	22.299	4.690	1.372	0,889	1.372	- 45.747	1.220	- 46.851	6.062	- 31.677	5.389	- 33.835		
4	4				23.898	22.510	4.690	1.388	0,855	1.388	- 44.359	1.187	- 45.664	6.079	- 25.598	5.196	- 28.639		
5	5				24.128	22.723	4.690	1.405	0,822	1.405	- 42.954	1.155	- 44.509	6.095	- 19.503	5.010	- 23.629		
6	6				24.360	22.938	-	1.422	0,790	1.422	- 41.532	1.124	- 43.385	1.422	- 18.081	1.124	- 22.505		
7	7				24.595	23.156	-	1.439	0,760	1.439	- 40.093	1.094	- 42.292	1.439	- 16.642	1.094	- 21.412		

2.536,7 2.261,8 5.468,1 4.871,8

8 VAN 8 FCFO 8 VAN 8

- 42.292 - 16.642 - 21.412

CAPITOLO 8
EEM5: Installazione impianto FV

Legenda

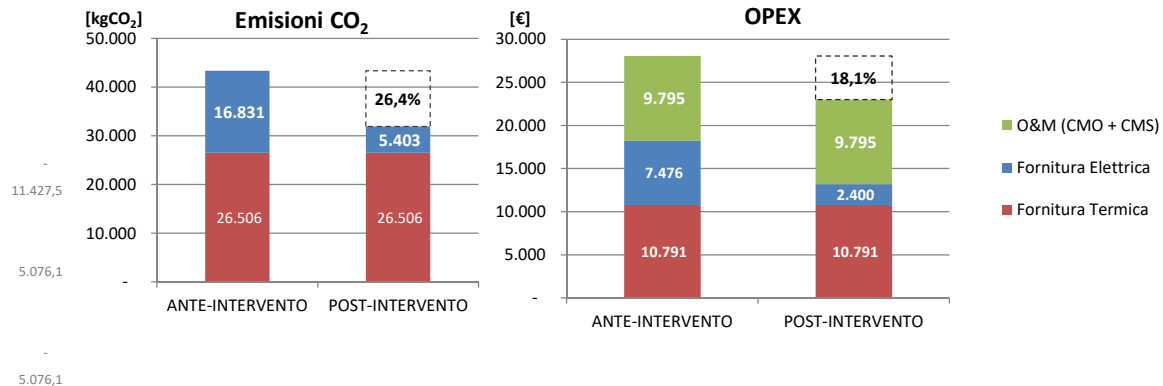
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – Installazione impianto FV

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM5 Producibilità	[kWh]	0	23.565	-100,0%
Q _{teorico}	[kWh]	127.388	127.388	0,0%
EE _{teorico}	[kWh]	34.707	11.142	67,9%
Q _{baseline}	[kWh]	131.218	131.218	0,0%
EE _{baseline}	[kWh]	36.040	11.570	67,9%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	26.506	26.506	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	16.831	5.403	67,9%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	43.337	31.909	26,4%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	10.791	10.791	0,0%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	7.476	2.400	67,9%
Fornitura Energia, C_E	[€]	18.267	13.191	27,8%
C _{MO}	[€]	7.738	7.738	0,0%
C _{MS}	[€]	2.057	2.057	0,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	9.795	9.795	0,0%
OPEX	[€]	28.063	22.987	18,1%
Classe energetica	[-]	D	D	stessa classe

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _U
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,082
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,207

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

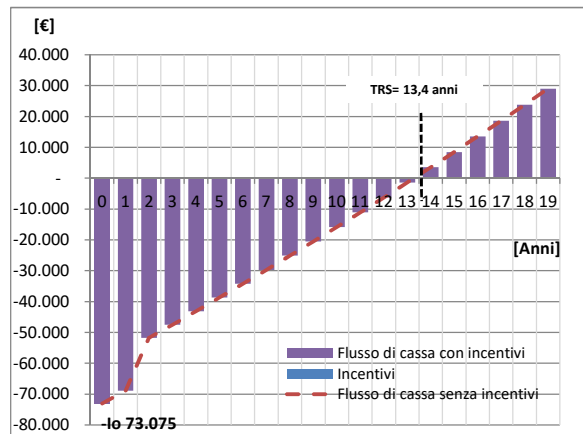
PARAMETRI FINANZIARI			
Tasso di sconto	R	4,0%	[%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve}	0,7%	[%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5%	[%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m	0,0%	[%]
Tasso di attualizzazione	i	3,5%	[%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM5

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE	
Investimento Iniziale	I ₀	€	70.947
Oneri Finanziari %I 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	13,4	13,4
Tempo di rientro attualizzato	TRA	20,1	20,1
Valore attuale netto	VAN	- 380	380
Tasso interno di rendimento	TIR	3,9%	3,9%
Indice di profitto	IP	-0,01	-0,01

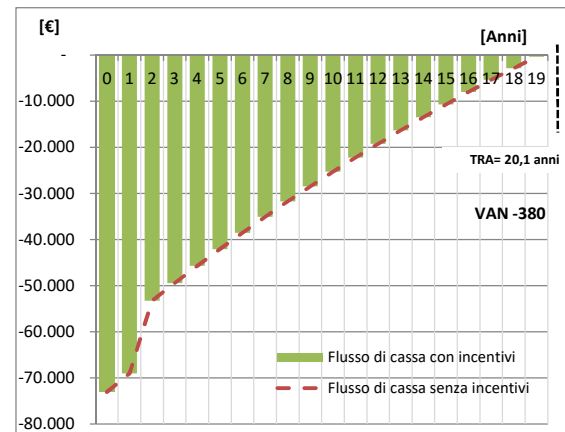
Figura 9.1 – EEM5: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 13,4 anni

TRA= 20,1 anni

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



[Anni]

TRA= 20,1 anni

VAN -380

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17

5.470,5		3.634,7		5.470,5		3.634,7
14	VAN	20	FCFO	14	VAN	20
-	380	-	29.011	-	380	-

OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi
481.746	392.454	-	89.292

FCFO
29.011

Anno	CAPEX			COSTI		RICAVI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	lo	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	0	70.947 -	2.128	-				1,000	-	73.075	-	73.075	-	73.075	-	73.075
1	1	-		-	23.223	19.012	-	0,962	-	4.211	-	68.864	-	4.049	-	69.026
2	2		12.794	-	23.445	19.184	-	0,925	-	17.055	-	51.809	-	15.768	-	53.258
3	3	-		-	23.670	19.358	-	0,889	-	4.313	-	47.496	-	3.834	-	49.424
4	4	-		-	23.898	19.533	-	0,855	-	4.365	-	43.131	-	3.731	-	45.693
5	5	-		-	24.128	19.711	-	0,822	-	4.417	-	38.714	-	3.631	-	42.062
6	6	-		-	24.360	19.890	-	0,790	-	4.470	-	34.244	-	3.533	-	38.529
7	7	-		-	24.595	20.071	-	0,760	-	4.524	-	29.720	-	3.438	-	35.091
8	8	-		-	24.833	20.254	-	0,731	-	4.579	-	25.141	-	3.346	-	31.745
9	9	-		-	25.073	20.439	-	0,703	-	4.634	-	20.507	-	3.256	-	28.490
10	10	-		-	25.316	20.626	-	0,676	-	4.690	-	15.818	-	3.168	-	25.322
11	11	-		-	25.561	20.815	-	0,650	-	4.746	-	11.072	-	3.083	-	22.239
12	12	-		-	25.809	21.006	-	0,625	-	4.803	-	6.269	-	3.000	-	19.239
13	13	-		-	26.060	21.199	-	0,601	-	4.861	-	1.408	-	2.919	-	16.319
14	14	-		-	26.313	21.394	-	0,577	-	4.919	-	3.512	-	2.841	-	13.479
15	15	-		-	26.569	21.590	-	0,555	-	4.979	-	8.490	-	2.764	-	10.714
16	16	-		-	26.828	21.789	-	0,534	-	5.039	-	13.529	-	2.690	-	8.024
17	17	-		-	27.090	21.990	-	0,513	-	5.099	-	18.628	-	2.618	-	5.406
18	18	-		-	27.354	22.194	-	0,494	-	5.161	-	23.788	-	2.547	-	2.859
19	19	-		-	27.622	22.399	-	0,475	-	5.223	-	29.011	-	2.479	-	380

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

Legenda

Output
Input

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

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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
13.008	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Oc} = 13008 kWh
6.504	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 6504 kWh
19.512	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 19512 kWh
30.660	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 30660,11 kWh
50.172	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 50172,11 kWh
41.740	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 41740,42 kWh
8.432	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (L - rh _{gn}) Q _{gn} = 8431,69 kWh
83	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: rh _{gn} = 83,1 %
107.152	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 107151,7 kWh
4.029	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 4028,9 kWh
103.123	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 103122,8 kWh
65.411	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _h = 65411,28 kWh
1.114	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{h,w} = 1.114 kWh
66.525	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _h +Q _w = 66525,28 kWh
68	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η _{u,h} = 68,219 %
67	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{u,w} = 66,62 %
78.845	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,gn,out} = 78.845 kWh
1.807	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,out} = 1.807 kWh
80.652	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,out} = 80.652 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,h,in} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,w,in} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol,in} = 0 kWh
103	%	Rendimento del generatore di calore -Riscaldamento η _{gn,caldaia} = 103 %
103	%	Rendimento del generatore di calore - ACS η _{gn,caldaia} = 102,96889 %
76.548	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,gn,caldaia,in} = 76.548 kWh
1.755	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{w,gn,caldaia,in} = 1.755 kWh
78.303	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{gn,caldaia,in} = 78.303 kWh
2.349	kWh	Energia recuperata 2.349 kWh
13.434	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 13.434 kWh
693	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS 693 kWh
14.127	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 14.127 kWh
82	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η _u = 82,48 %
103,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{gn} = 103,00 %
103,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gn,h} = 103,00 %
103,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η _{gn,w} = 102,97 %

EE _{teorico} = E _{del,el} - E _{exp,ren,el}		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{baseline}	36.040	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	34.707	kWh/anno
EE _{teorico-post}	34.607	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	0,3%	
ΔEE _{SCN1}	104	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
	4% ≤ 5%	Ok
Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}		
Q _{baseline}	131.218	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	127.388	kWh/anno
Q _{teorico-post}	78.303	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	38,5%	
ΔQ _{SCN1}	50.560	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

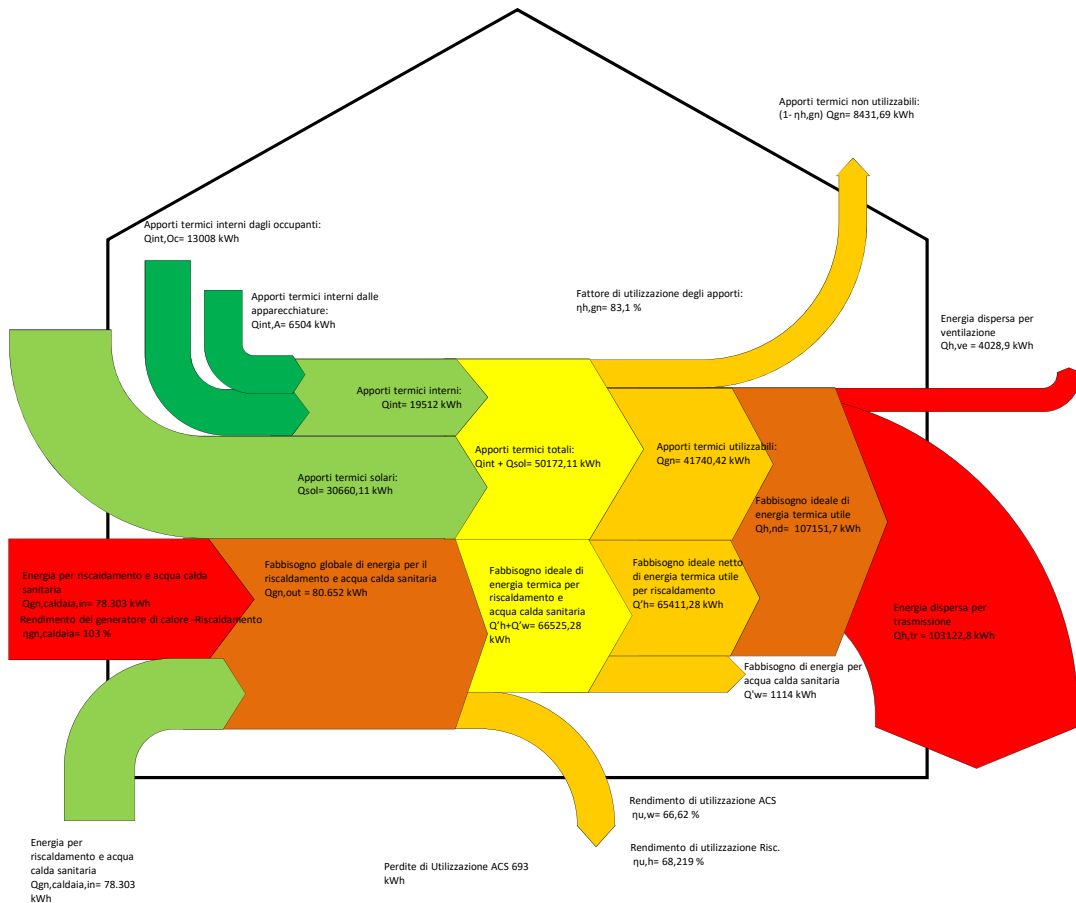
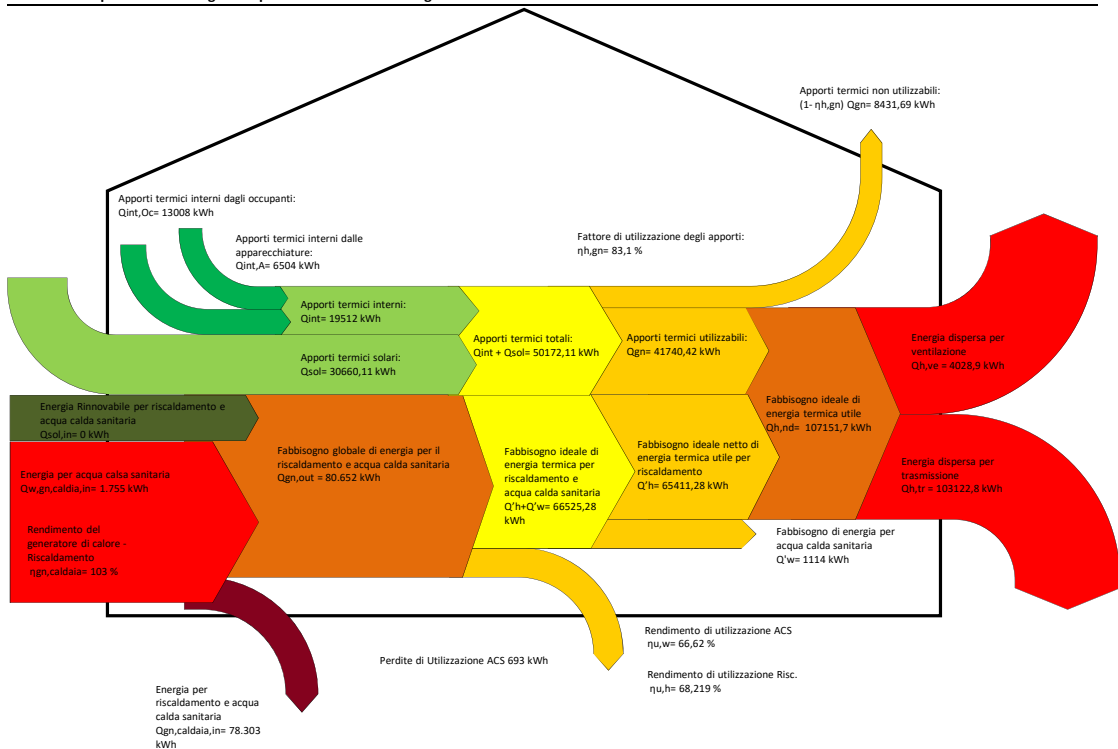


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

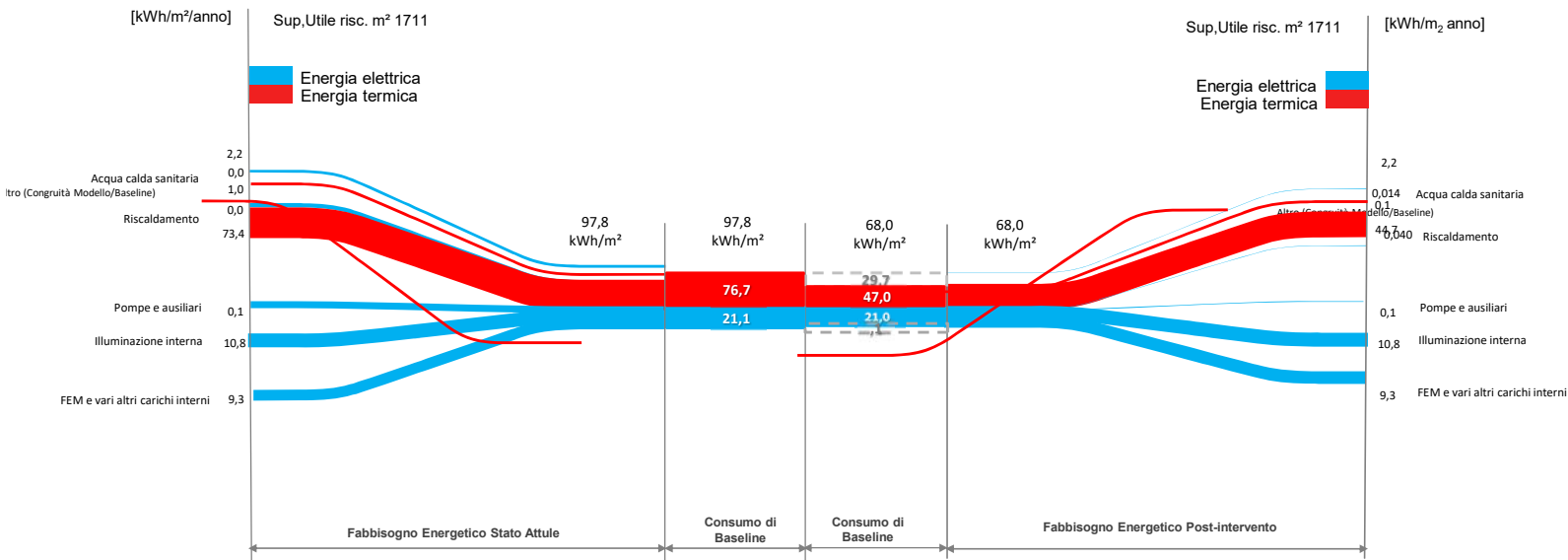


Output
Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile dal Formato Forma per ciascun flusso. I m³ sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi dal diagramma.

Sup,Utile risc. m ² 1711		Sup,Utile risc. m ² 1711											
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbisogno termico teorico Pre-Intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-Intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*	*Aggiustamento del modello	
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²	Energia elettrica*	Energia Termica*
Acqua calda sanitaria	E _{W_{aux},gn}	24	24	0,0%	24	0,014	1.743	76.548	-4291,1%	76.548	44,7	-	-
Riscaldamento	E _{Hraux,gn}	69	69	0,0%	69	0,040	125.645	103	99,9%	103	0,1	-	-
Illuminazione interna	E _{Lint}	18.474	18.474	0,0%	18.474	10,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Pompe e ausiliari	E _{W_{aux},d} + E _{W_{aux},d}	250	150	40,0%	150	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	E _{rel,el} + E _{aux,e}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	Q _{aux}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	E _f + E _{altro} (*)	15.890	15.890	0,0%	15.890	9,3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	E _{trasf} (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Altro (Congruià Modello/Baseline)		n/a	n/a	n/a	1.333	0,8	n/a	n/a	n/a	n/a	3.830,2	2,2	-
TOTALE	E_{del,el}	34.707	34.607	0,3%	35.940	21,0	127.388	76.651	39,8%	80.482	47,0	-	-
	E _{exp,ren}	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-	-	-
Consumo Post Intervento*		34.707	34.607	0,29%	35.940	21,0	127.388	76.651	39,83%	80.482	47,0	68,0 kWh/m ²	29,7
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	68,0 kWh/m ²	,1

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



Legenda

Output

Input

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

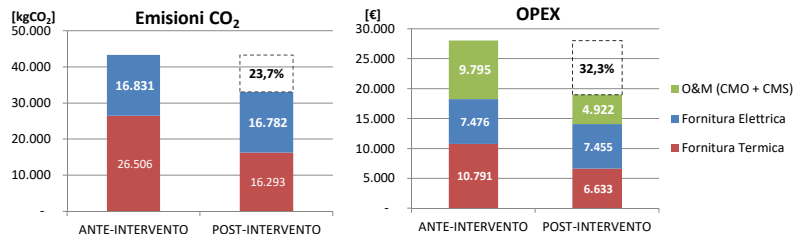
Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM2 Trasmittanza	[W/m²K]	1,58	0,22	86,1%
EEM3 Rendimento di regolazione	[%]	58	75,5	-30,2%
Q _{teorico}	[kWh]	127.388	78.303	38,5%
E _{teorico}	[kWh]	34.707	34.607	0,3%
Q _{baseline}	[kWh]	131.218	80.658	38,5%
E _{baseline}	[kWh]	36.040	35.936	0,3%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	26.506	16.293	38,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	16.831	16.782	0,3%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	43.337	33.075	23,7%
Fornitura Termica, C _t	[€]	10.791	6.633	38,5%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	7.476	7.455	0,3%
Fornitura Energia, C_e	[€]	18.267	14.088	22,9%
C _{MO}	[€]	7.738	3.482	55,0%
C _{MS}	[€]	2.057	1.440	30,0%
O&M (C _{MO} + C _{MS})	[€]	9.795	4.922	49,8%
OPEX	[€]	28.063	19.010	32,3%
Classe energetica	[-]	D	C	+1 classe

10.261,8

9.052,8

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



14.973

8.029

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _U
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,082
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,207

CON INCENTIVI													
	$\% \Delta_E$	$\% \Delta_{CO_2}$	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1	33,4%	34,6%	6.106	0	0	196.990	17,8	31,5	<0	3,4%	-0,05	-	-
EEM 2	13,3%	13,8%	2.428	0	0	46.318	9,9	14,8	15.863	7,8%	0,34	-	-
EEM 3	12,1%	12,5%	2.211	1.161	309	11.417	3,3	3,6	24.118	28,9%	2,11	-	-
EEM 4	8,8%	8,4%	1.615	0	0	58.628	11,0	12,4	<0	-9,8%	-0,37	-	-
EEM 5	27,8%	26,4%	5.076	0	0	70.947	13,4	20,1	<0	3,9%	-0,01	-	-
SCN 1	22,9%	23,7%	3.426	3.489	506	394.028	13,7	20,5	<0	2,9%	-0,055	0,98	1,11
SCN 2	68,2%	68,2%	4.178	7.587	3.489	57.735	17,2	23,1	1.340	9,8%	0,010	1,00	1,45

SENZA INCENTIVI													
	$\% \Delta_E$	$\% \Delta_{CO_2}$	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1	33,4%	34,6%	6.106	0	0	196.990	28,0	>30	<0	0,3%	-0,36	-	-
EEM 2	13,3%	13,8%	2.428	0	0	46.318	17,7	30,4	<0	3,9%	-0,01	-	-
EEM 3	12,1%	12,5%	2.211	1.161	309	11.417	3,3	3,6	24.118	28,9%	2,11	-	-
EEM 4	8,8%	8,4%	1.615	0	0	58.628	23,8	26,7	<0	-26,6%	-0,72	-	-
EEM 5	27,8%	26,4%	5.076	0	0	70.947	13,4	20,1	<0	3,9%	-0,01	-	-
SCN 1	22,9%	23,7%	3.426	3.489	506	394.028	>15	>15	<0	-0,087	-0,243	0,73	0,94
SCN 2	68,2%	68,2%	4.178	7.587	3.489	57.735	19,7	>25	<0	0,048	-0,07	0,89	0,70