

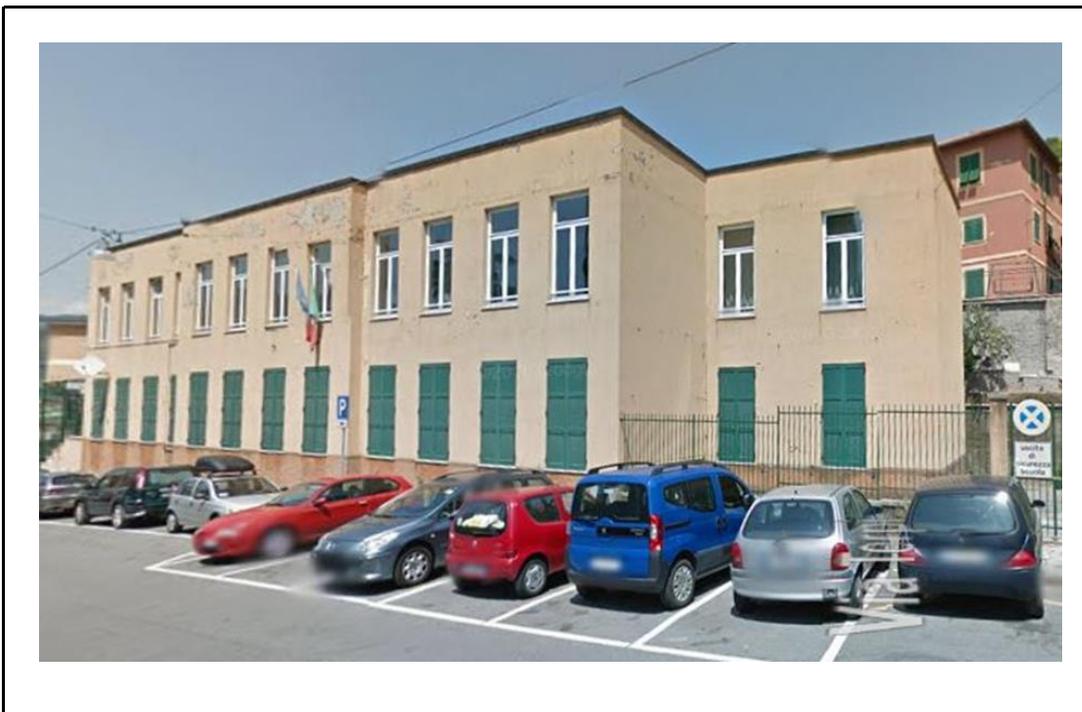
Elementare Montesignano

E470

Via Terpi 50

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



04/2018

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

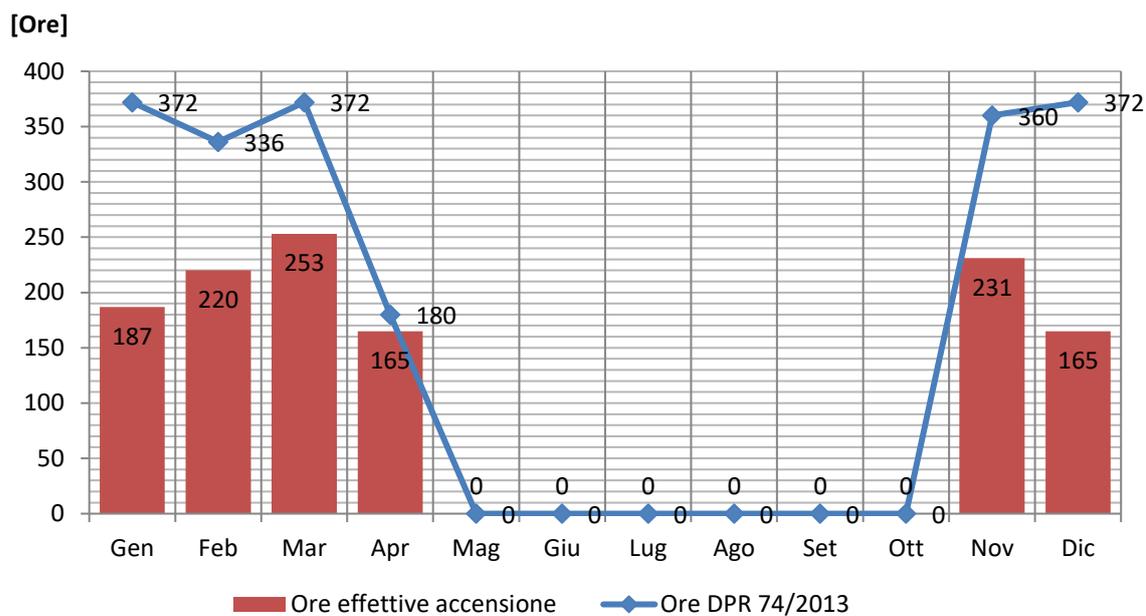
Legenda

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	17	17	204
Feb	28	28	12	336	20	17	240
Mar	31	31	12	372	23	17	276
Apr	30	15	12	180	15	17	180
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	21	17	252
Dic	31	31	12	372	15	17	180
	365	166		1992	111		1332

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-EXXXX, 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

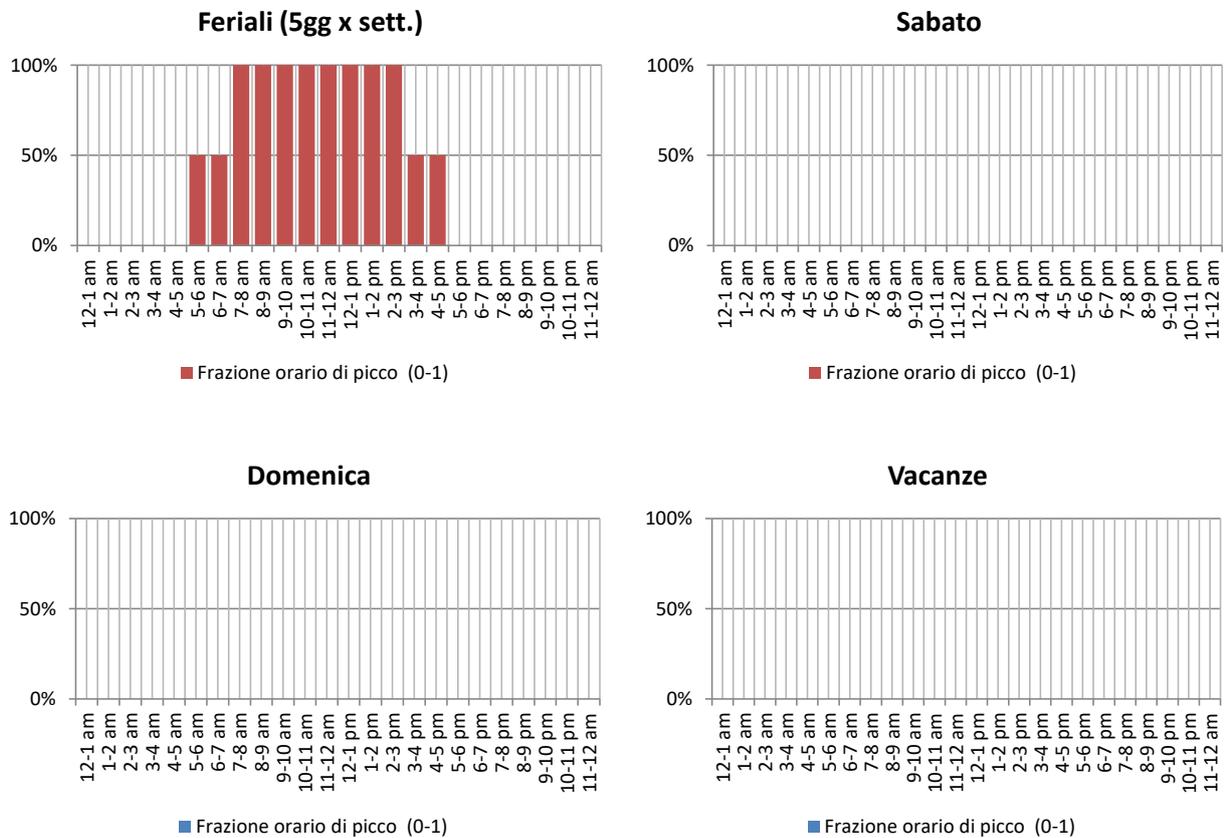
Input

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: [...]

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	0,50	-	-	-
6-7 am	0,50	-	-	-
7-8 am	1,00	-	-	-
8-9 am	1,00	-	-	-
9-10 am	1,00	-	-	-
10-11 am	1,00	-	-	-
11-12 am	1,00	-	-	-
12-1 pm	1,00	-	-	-
1-2 pm	1,00	-	-	-
2-3 pm	1,00	-	-	-
3-4 pm	0,50	-	-	-
4-5 pm	0,50	-	-	-
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 [...]



2 Zona termica: [...]

CAPITOLO 5

Legenda

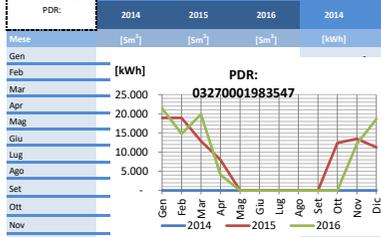
Output
Input

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

PCI, kWh/sm³ 9,42

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

PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
03270001983547						
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen		2.008	2.275	n.d.	18.915	21.431
Feb		2.008	1.565	n.d.	18.915	14.742
Mar		1.364	2.106	n.d.	12.849	19.839
Apr		843	431	n.d.	7.941	4.060
Mag		-	-	n.d.	-	-
Giu		-	-	n.d.	-	-
Lug		-	-	n.d.	-	-
Ago		-	-	n.d.	-	-
Set		-	-	n.d.	-	-
Ott		1.312	-	n.d.	12.356	-
Nov		1.430	1.288	n.d.	13.471	12.133
Dic		1.194	1.974	n.d.	11.247	18.595
Totale	8.517	10.159	9.639	n.d.	95.695	90.799



PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen				-	-	-
Feb				-	-	-
Mar				-	-	-
Apr				-	-	-
Mag				-	-	-
Giu				-	-	-
Lug				-	-	-
Ago				-	-	-
Set				-	-	-
Ott				-	-	-
Nov				-	-	-
Dic				-	-	-
Totale						

PDR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm ³]	[Sm ³]	[Sm ³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen				-	-	-
Feb				-	-	-
Mar				-	-	-
Apr				-	-	-
Mag				-	-	-
Giu				-	-	-
Lug				-	-	-
Ago				-	-	-
Set				-	-	-
Ott				-	-	-
Nov				-	-	-
Dic				-	-	-
Totale						

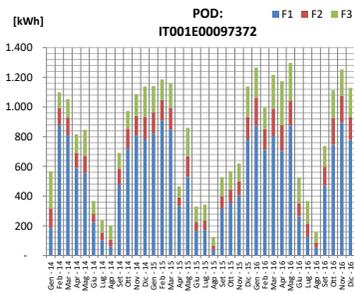
Legenda

Output
Input

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

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

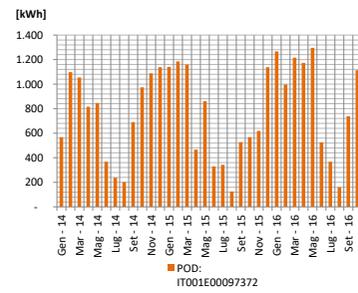
consumi ricavati mediante riproporzionamento				
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
IT001E00097372				
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	185	133	250	568
Feb - 14	876	117	105	1.098
Mar - 14	810	120	124	1.054
Apr - 14	589	103	124	816
Mag - 14	556	116	174	846
Giu - 14	225	56	86	367
Lug - 14	103	52	83	238
Ago - 14	60	49	93	202
Set - 14	478	107	106	691
Ott - 14	720	135	119	974
Nov - 14	808	133	147	1.088
Dic - 14	782	153	203	1.138
Totale	6.192	1.274	1.614	9.080



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

POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	821	143	176	1.140
Feb - 15	909	139	137	1.185
Mar - 15	849	147	163	1.159
Apr - 15	333	58	75	466
Mag - 15	529	140	191	860
Giu - 15	166	60	104	330
Lug - 15	172	63	108	343
Ago - 15	41	28	57	126
Set - 15	316	84	128	528
Ott - 15	356	89	123	568
Nov - 15	404	97	118	619
Dic - 15	782	153	203	1.138
Totale	5.678	1.201	1.583	8.462

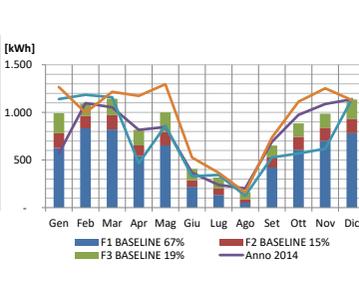
POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	873	190	203	1.266
Feb - 16	712	139	146	997
Mar - 16	803	186	227	1.216
Apr - 16	706	172	295	1.173
Mag - 16	875	169	252	1.296
Giu - 16	264	90	172	526
Lug - 16	125	88	154	367
Ago - 16	52	37	70	159
Set - 16	468	130	140	738
Ott - 16	746	182	185	1.113
Nov - 16	894	181	177	1.252
Dic - 16	780	152	198	1.130
Totale	7.298	1.716	2.219	11.233



SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	185	133	250	568
Feb - 14	876	117	105	1.098
Mar - 14	810	120	124	1.054
Apr - 14	589	103	124	816
Mag - 14	556	116	174	846
Giu - 14	225	56	86	367
Lug - 14	103	52	83	238
Ago - 14	60	49	93	202
Set - 14	478	107	106	691
Ott - 14	720	135	119	974
Nov - 14	808	133	147	1.088
Dic - 14	782	153	203	1.138
Totale	6.192	1.274	1.614	9.080

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	821	143	176	1.140
Feb - 15	909	139	137	1.185
Mar - 15	849	147	163	1.159
Apr - 15	333	58	75	466
Mag - 15	529	140	191	860
Giu - 15	166	60	104	330
Lug - 15	172	63	108	343
Ago - 15	41	28	57	126
Set - 15	316	84	128	528
Ott - 15	356	89	123	568
Nov - 15	404	97	118	619
Dic - 15	782	153	203	1.138
Totale	5.678	1.201	1.583	8.462

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	873	190	203	1.266
Feb - 16	712	139	146	997
Mar - 16	803	186	227	1.216
Apr - 16	706	172	295	1.173
Mag - 16	875	169	252	1.296
Giu - 16	264	90	172	526
Lug - 16	125	88	154	367
Ago - 16	52	37	70	159
Set - 16	468	130	140	738
Ott - 16	746	182	185	1.113
Nov - 16	894	181	177	1.252
Dic - 16	780	152	198	1.130
Totale	7.298	1.716	2.219	11.233



Legenda

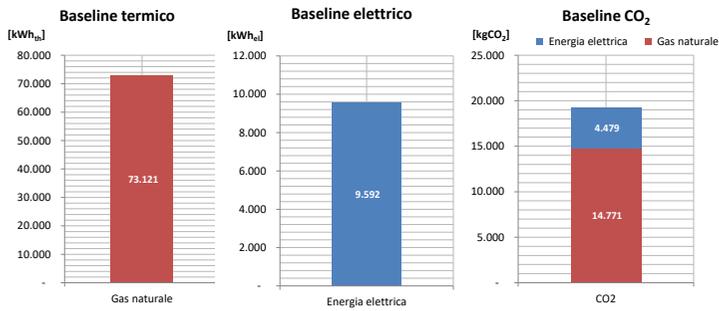


NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

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]	Contributo al Baseline
Gas naturale	73.121	0,202	14.771	Q _{baseline}
Energia elettrica	9.592	0,467	4.479	EE _{baseline}
GPL	-	0,227	-	Q _{baseline}
Gasolio	-	0,267	-	Q _{baseline}
Teleriscaldamento	-	-	-	Q _{baseline}
Altro Combustibile	-	-	-	Q _{baseline}
TOTALE			19.250	

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



Legenda



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 RINNV. [kWh/m ²]	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNV. [kWh/anno]	INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE			INDICATORI AMBIENTALI			ENERGIA PRIMARIA [%]	EMISSIONI DI CO ₂ [%]
				FATTORE 1 [kWh/m ²]	FATTORE 2 [kWh/m ²]	FATTORE 3 [kWh/m ²]	FATTORE 1 [kg CO ₂ /m ²]	FATTORE 2 [kg CO ₂ /m ²]	FATTORE 3 [kg CO ₂ /m ²]		
Gas naturale	73.121	1,05	76.777	101,0	101,0	22,7	19,43	19,43	4,36	80%	77%
Energia elettrica	9.592	1,95	18.704	24,6	24,6	5,5	5,89	5,89	1,32	20%	23%
GPL	-	1,05	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Gasolio	-	1,07	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Teleriscaldamento	-	1,5	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Altro Combustibile	-	0	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
TOTALE			95.481	126	126	28	25	25	6	100%	100%

FATTORE1	m2	760	FATTORE1 (760m2)
FATTORE2	m2	760	FATTORE2 (760m2)
FATTORE3	m3	3.387	FATTORE3 (3387m3)

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

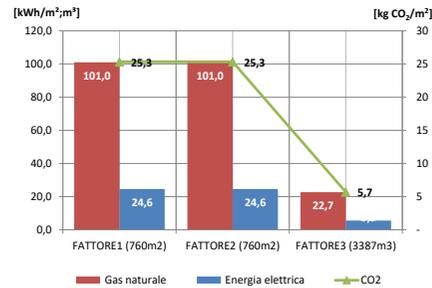
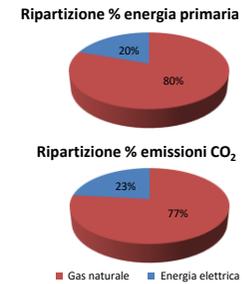


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂



Legenda

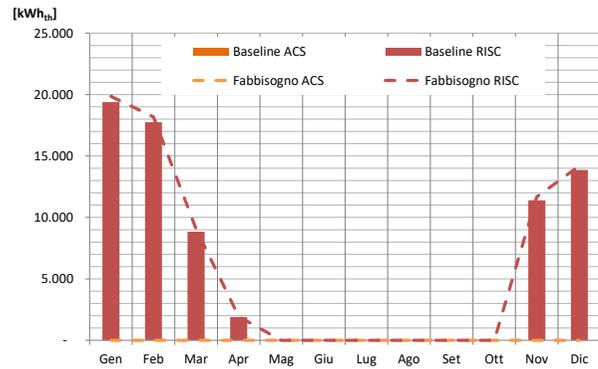
Output
Input

NB:

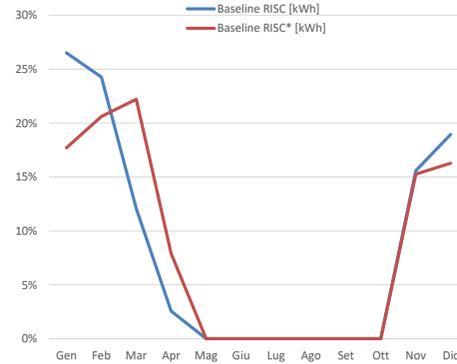
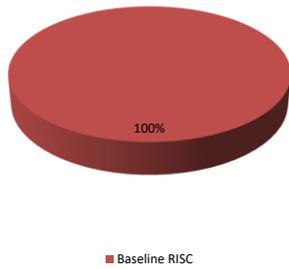
Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	73.121
Baseline RISC	[kWh]	100%	73.121
Baseline ACS	[kWh]	0%	-

Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in	TOTALE Qgn,caldaia,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo RISC Normalizzato	Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT	GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC Normalizzato GGrif	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi	Profilo Normalizzato GGrif	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]			[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	15%		3%		19858	0	19.858	19.858	-	19.858	27%	0%	27%	19.393	-	19.393	17	163	18%	15%	18%	12.952	-	12.952
Feb	20%		3%		18176	0	18.176	18.176	-	18.176	24%	0%	24%	17.751	-	17.751	20	190	21%	18%	21%	15.078	-	15.078
Mar	25%		4%		9046	0	9.046	9.046	-	9.046	12%	0%	12%	8.834	-	8.834	23	205	22%	21%	22%	16.245	-	16.245
Apr	12%		6%		1927	0	1.927	1.927	-	1.927	3%	0%	3%	1.882	-	1.882	15	73	8%	14%	8%	5.776	-	5.776
Mag	0%		8%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-	0	-	0%	0%	0%	-	-	-
Giu	0%		17%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-	0	-	0%	0%	0%	-	-	-
Lug	0%		18%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-	0	-	0%	0%	0%	-	-	-
Ago	0%		18%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-	0	-	0%	0%	0%	-	-	-
Set	0%		11%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-	0	-	0%	0%	0%	-	-	-
Ott	0%		6%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-	0	-	0%	0%	0%	-	-	-
Nov	15%		4%		11673	0	11.673	11.673	-	11.673	16%	0%	16%	11.400	-	11.400	21	141	15%	19%	15%	11.166	-	11.166
Dic	13%		3%		14194	0	14.194	14.194	-	14.194	19%	0%	19%	13.862	-	13.862	15	150	16%	14%	16%	11.904	-	11.904
TOTALE	100%	-	100%	-	74.874	-	74.874	74.874	-	74.874	100%	0%	100%	73.121	-	73.121	111	921	100%	100%	100%	73.121	-	73.121
Validazione					Ok	Ok	Ok							2,3%	0,0%	2,3%								

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



Ripartizione consumi termici



Legenda

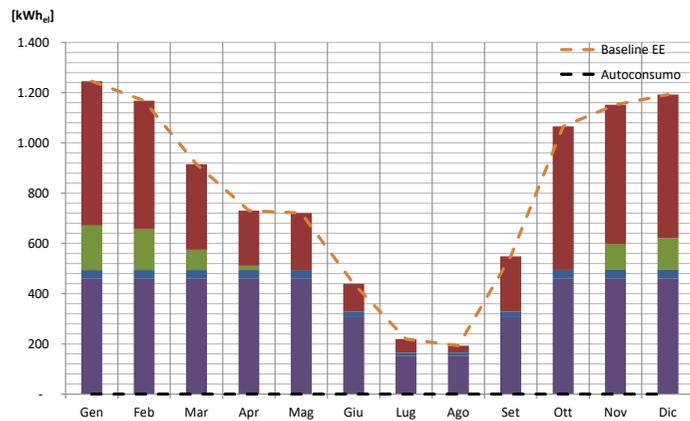
Output
Input

NB:

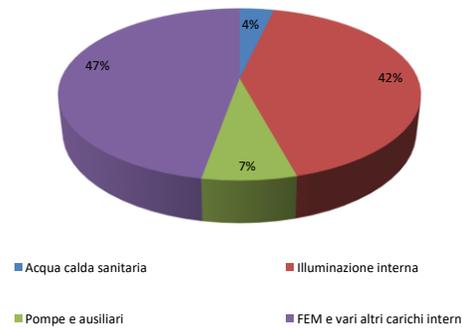
[Empty box for notes]

Mese	RISC	Profilo Normalizzato RISC	RISC*	ACS	Profilo Normalizzato ACS	ACS*	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	Profilo Normalizzato	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	ILLUMINAZIONE	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE	ILLUMINAZIONE*	Pompe & Aux	Profilo Normalizzato Pompe & Aux	Pompe & Aux*	FEM	Profilo Normalizzato FEM	FEM*+ Altro	VMC	Profilo Normalizzato VMC	VMC*	TRASFORMATORE	Profilo Normalizzato TRASFORMAT	TRASFORMATORE*	TOTALE FABBISOGNO*	Profilo Normalizzato	Autoconsumo	Baseline EE	
	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	
Gen	-	0%	35	10%	34	-	0%	585	14%	574	177	27%	177	446	10%	460	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	1.246	3%	-	1.246	
Feb	-	0%	35	10%	34	-	0%	521	13%	511	162	24%	162	446	10%	460	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	1.168	3%	-	1.168	
Mar	-	0%	35	10%	34	-	0%	346	9%	340	81	12%	81	446	10%	460	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	915	4%	-	915	
Apr	-	0%	35	10%	34	-	0%	223	6%	219	17	3%	17	446	10%	460	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	731	6%	-	731	
Mag	-	0%	35	10%	34	-	0%	231	6%	226	-	0%	-	446	10%	460	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	721	8%	-	721	
Giu	-	0%	23	7%	23	-	0%	112	3%	110	-	0%	-	297	7%	307	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	439	17%	-	439	
Lug	-	0%	12	3%	11	-	0%	56	1%	55	-	0%	-	149	3%	153	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	220	18%	-	220	
Ago	-	0%	12	3%	12	-	0%	28	1%	27	-	0%	-	149	3%	154	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	193	18%	-	193	
Set	-	0%	23	7%	23	-	0%	223	6%	219	-	0%	-	297	7%	307	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	549	11%	-	549	
Ott	-	0%	35	10%	35	-	0%	582	14%	571	-	0%	-	446	10%	460	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	1.066	6%	-	1.066	
Nov	-	0%	35	10%	35	-	0%	563	14%	553	104	16%	104	446	10%	460	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	1.152	4%	-	1.152	
Dic	-	0%	35	10%	35	-	0%	582	14%	571	127	19%	127	446	10%	460	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	1.193	3%	-	1.193	
TOTALE	-	0%	347	100%	346	-	0%	4.049	100%	3.978	669	100%	669	4.460	100%	4.600	-	0%	-	0%	-	0%	-	0%	9.592	100%	-	9.592	
Validazione	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok	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



Legenda

Output
Input

NB: Nel caso di un numero di POD maggiore di 1 Inserire analisi relativa agli altri POD in colonna

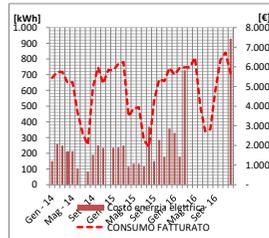
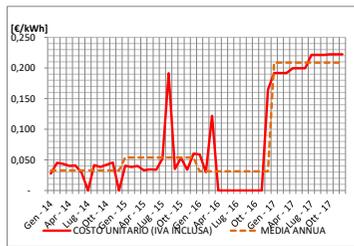
Tabella 7.4 – Andamento del costo del vettore elettrico nel triennio di riferimento

POD: IT001000997372	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA		IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO
		PARTE FISSA	PARTE VARIABILE					
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/KWH]
Gen -14	41	12	77	7	14	150	568	0,264
Feb -14	88	12	122	14	24	259	1.098	0,236
Mar -14	83	12	118	13	23	250	1.054	0,237
Apr -14	64	12	104	10	19	209	816	0,256
Mag -14	65	12	106	11	20	213	846	0,252
Giu -14	28	12	50	5	10	104	367	0,283
Lug -14	-	-	-	-	-	-	238	-
Ago -14	14	12	48	3	8	84	202	0,417
Set -14	53	12	100	9	17	191	691	0,276
Ott -14	76	12	129	12	22	251	974	0,257
Nov -14	83	12	126	14	23	255	1.088	0,216
Dic -14	-	-	-	-	-	-	1.138	-
Totale	595	120	978	96	157	1.946	9.080	0,214

POD: IT001000997372	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA		IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO
		PARTE FISSA	PARTE VARIABILE					
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/KWH]
Gen -15	82	12	128	14	24	236	1.140	0,207
Feb -15	82	12	128	15	25	237	1.185	0,200
Mar -15	77	12	122	14	25	250	1.159	0,216
Apr -15	55	15	39	6	11	115	466	0,246
Mag -15	62	15	50	7	13	134	860	0,156
Giu -15	61	15	50	8	13	133	330	0,404
Lug -15	54	15	43	6	11	118	343	0,344
Ago -15	139	29	178	24	37	370	126	2,936
Set -15	77	15	52	7	15	151	528	0,285
Ott -15	77	31	147	30	28	285	568	0,503
Nov -15	84	31	55	8	17	178	619	0,287
Dic -15	177	65	101	14	35	358	1.138	0,314
Totale	1.027	266	1.093	153	25	2.564	8.462	0,303

POD: IT001000997372	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA		IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO
		PARTE FISSA	PARTE VARIABILE					
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/KWH]
Gen -16	108	31	175	16	24	330	1.266	0,260
Feb -16	67	15	83	12	17	178	997	0,179
Mar -16	381	46	252	49	72	728	1.216	0,599
Apr -16	-	-	-	-	-	-	1.173	-
Mag -16	-	-	-	-	-	-	1.296	-
Giu -16	-	-	-	-	-	-	526	-
Lug -16	-	-	-	-	-	-	367	-
Ago -16	-	-	-	-	-	-	159	-
Set -16	-	-	-	-	-	-	738	-
Ott -16	-	-	-	-	-	-	1.113	-
Nov -16	-	-	-	-	-	-	1.252	-
Dic -16	139	37	56	149	84	465	1.130	0,411
Totale	696	129	566	226	84	1.701	11.233	0,151

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



Ripartizione	5%	CONSUMO ANNUO DI BASELINE			
		Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€]
1° TR		3.328,8	0,202	0,192	639
2° TR		1.890,7	0,210	0,200	377
3° TR		961,3	0,233	0,221	213
4° TR		3.410,9	0,234	0,222	758
Media, CofE		9.591,7	0,207	1,987	

P.U. DI BASELINE	
ANNO 2017	[€/kWh]
Gen -17	0,192
Feb -17	0,192
Mar -17	0,192
Apr -17	0,200
Mag -17	0,200
Giu -17	0,200
Lug -17	0,221
Ago -17	0,221
Set -17	0,221
Ott -17	0,222
Nov -17	0,222
Dic -17	0,222
Media, CofE	0,207

Legenda

Output
Input

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

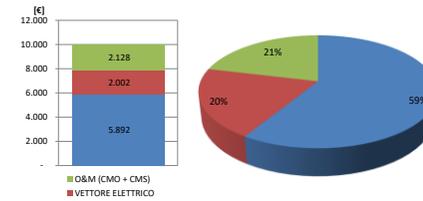
Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRATTO SIES	Tipo	Valore	VETTORE TERMICO				VETTORE ELETTRICO				O&M (C _{OM} + C _{CM})		TOTALE
			Q _{max}	Q ₀₂	C ₀₁	E _{max}	C ₀₂	C ₀₃	C ₀₄	C ₀₅	C ₀₆	C ₀₇	
[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]
Altro	2.128		73.121	0,081	5.892	9.592	0,209	2.002	2.128	1.915	213		10.023

Servizio A
Altro

7.895

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



CAPITOLO 8
EEM2: Sostituzione Inffisi (vecchi)

Legenda

Output	
Input	

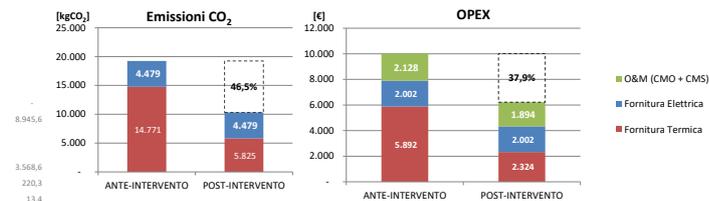
NB: **Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate**

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Coibentazione involucro - Cappotto termico

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 -Trasmittanza pareti	[W/m²K]	3,01	0,26	74,3%
Q _{inverso}	[kWh]	74.874	29.527	60,8%
EE _{inverso}	[kWh]	9.452	9.452	0,0%
Q _{esterno}	[kWh]	73.121	28.836	60,8%
EE _{esterno}	[kWh]	9.592	9.592	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	14.771	5.825	60,8%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	4.479	4.479	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	19.250	10.304	46,5%
Fornitura Termica, C _t	[€]	5.892	2.324	60,8%
Fornitura Elettrica, C _e	[€]	2.002	2.002	0,0%
Fornitura Energia, C_e	[€]	7.895	4.326	45,2%
C _{cap}	[€]	1.915	1.695	11,5%
C _{op}	[€]	213	199	6,3%
O&M (C_{op} + C_{cap})	[€]	2.128	1.894	11,0%
OPEX	[€]	10.023	6.220	37,9%
Classe energetica	[]	G	F	+1 classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _v
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,081
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,209

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



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	40.201 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	8.040 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 2,0% [%]
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 1,5% [%]

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

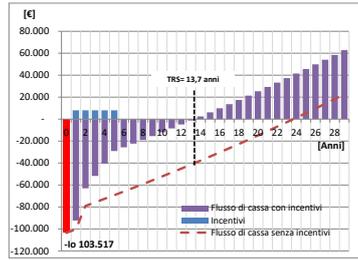


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

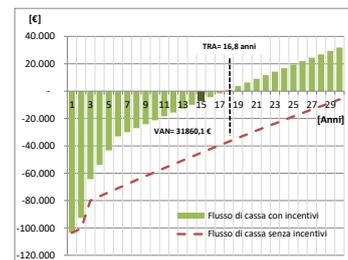


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 100.502
Oneri Finanziari % ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	MI _{IVA}	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 8.040
Durata incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 1,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	23,7 13,7
Tempo di rientro attualizzato	TRA	31,9 16,8
Valore attuale netto	VAN	- 6,037 31,860
Tasso interno di rendimento	TIR	1,5% 5,3%
Indice di profitto	IP	-0,06 0,32

TRS= 13,7 anni
TRA= 16,8 anni
VAN= 31860,1 €

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
			OPEX PRE		OPEX POST		Incentivi		Risparmi		FCFO		VAN		FCFO			
			280.235		172.233		40.201		108.001		22.607		6.037		62.808			
			COSTI		RICAVI		RICAVI		OPEX		Flusso di cassa senza incentivi		Flusso di cassa con incentivi					
Anno	I ₀	OP	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RICAVI	RICAVI	OPEX	Fattore di annuità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	-	100.502	-	3.015	-	-	-	-	-	1,000	-103.517	-103.517	-103.517	-103.517	-103.517	-103.517	-103.517	-103.517
1	-	-	-	8.302	5.149	8.040	3.153	0,980	3.153	1,153	-100.365	3.091	100.427	11.193	92.325	10.974	92.544	
2	-	-	18.123	8.290	5.200	8.040	3.189	0,961	21.213	1,213	-79.052	20.485	79.941	19.353	62.972	28.213	64.331	
3	-	-	-	8.478	5.252	8.040	3.226	0,942	3.226	1,226	-75.826	3.040	76.901	11.267	51.705	10.617	53.714	
4	-	-	-	8.568	5.304	8.040	3.264	0,924	3.264	1,264	-72.562	3.015	73.886	11.304	40.401	10.443	43.271	
5	-	-	-	8.658	5.357	8.040	3.302	0,906	3.302	1,302	-69.260	2.991	70.895	11.342	29.059	10.273	32.998	
6	-	-	-	8.750	5.410	-	3.340	0,888	3.340	1,340	-65.920	2.966	67.929	3.340	25.719	2.966	30.032	
7	-	-	-	8.843	5.464	-	3.378	0,871	3.378	1,378	-62.541	2.942	64.988	3.379	22.340	2.942	27.091	
8	-	-	-	8.936	5.518	-	3.418	0,853	3.418	1,418	-59.123	2.917	62.070	3.418	18.922	2.917	24.173	
9	-	-	-	9.031	5.573	-	3.458	0,837	3.458	1,458	-55.665	2.893	59.177	3.458	15.464	2.893	21.280	
10	-	-	-	9.127	5.629	-	3.498	0,820	3.498	1,498	-52.167	2.870	56.307	3.498	11.966	2.870	18.410	
11	-	-	-	9.224	5.685	-	3.539	0,804	3.539	1,539	-48.628	2.846	53.461	3.539	8.427	2.846	15.564	
12	-	-	-	9.322	5.742	-	3.580	0,788	3.580	1,580	-45.048	2.823	50.638	3.580	4.847	2.823	12.741	
13	-	-	-	9.421	5.799	-	3.622	0,773	3.622	1,622	-41.426	2.800	47.839	3.622	1.225	2.800	9.942	
14	-	-	-	9.521	5.858	-	3.664	0,758	3.664	1,664	-37.762	2.777	45.062	3.664	2.439	2.777	7.165	
15	-	-	-	9.623	5.916	-	3.706	0,743	3.706	1,706	-34.056	2.754	42.308	3.706	6.145	2.754	4.411	
16	-	-	-	9.725	5.976	-	3.750	0,728	3.750	1,728	-30.306	2.731	39.577	3.750	9.895	2.731	1.680	
17	-	-	-	9.829	6.036	-	3.793	0,714	3.793	1,753	-26.513	2.709	36.868	3.793	13.688	2.709	1.029	
18	-	-	-	9.934	6.097	-	3.837	0,700	3.837	1,775	-22.676	2.687	34.181	3.837	17.525	2.687	3.716	
19	-	-	-	10.040	6.158	-	3.882	0,686	3.882	1,797	-18.793	2.665	31.516	3.882	21.407	2.665	6.381	
20	-	-	-	10.148	6.220	-	3.927	0,673	3.927	1,819	-14.866	2.643	28.873	3.927	25.335	2.643	9.024	
21	-	-	-	10.256	6.283	-	3.973	0,660	3.973	1,841	-10.893	2.621	26.252	3.973	29.308	2.621	11.646	
22	-	-	-	10.366	6.346	-	4.019	0,647	4.019	1,863	-6.873	2.600	23.652	4.019	33.328	2.600	14.246	
23	-	-	-	10.477	6.411	-	4.066	0,634	4.066	1,885	-2.807	2.579	21.073	4.066	37.394	2.579	16.824	
24	-	-	-	10.589	6.475	-	4.114	0,622	4.114	1,907	1.307	2.558	18.515	4.114	41.508	2.558	19.382	
25	-	-	-	10.703	6.541	-	4.162	0,610	4.162	1,929	5.469	2.537	15.978	4.162	45.670	2.537	21.919	
26	-	-	-	10.818	6.607	-	4.210	0,598	4.210	1,951	9.679	2.516	13.462	4.210	49.880	2.516	24.435	
27	-	-	-	10.934	6.675	-	4.258	0,586	4.258	1,973	13.938	2.495	10.967	4.258	54.139	2.495	26.930	
28	-	-	-	11.052	6.742	-	4.309	0,574	4.309	1,995	18.248	2.475	8.492	4.309	58.449	2.475	29.405	
29	-	-	-	11.170	6.811	-	4.360	0,563	4.360	2,017	22.607	2.455	6.037	4.360	62.808	2.455	31.860	

EEM6: INSTALLAZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE A LED

Legenda

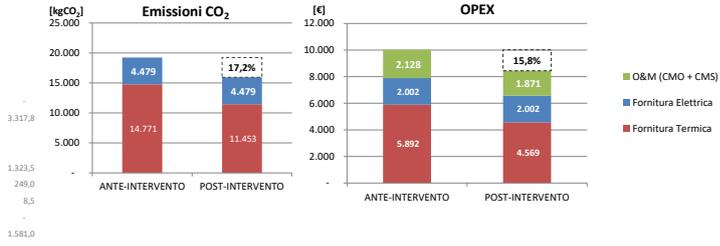
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Coibentazione involucro - Cappotto termico

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Volume riscaldato	m³	2.900,00	2.280	21,4%
Q _{termico}	[kWh]	74.874	58.056	22,5%
EE _{termico}	[kWh]	9.452	9.452	0,0%
Q _{elettrico}	[kWh]	73.121	56.697	22,5%
EE _{elettrico}	[kWh]	9.592	9.592	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	14.771	11.453	22,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	4.479	4.479	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	19.250	15.932	17,2%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	5.892	4.569	22,5%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]	2.002	2.002	0,0%
Fornitura Energia, C ₀	[€]	7.895	6.571	16,8%
C _{cap}	[€]	1.915	1.666	13,0%
C _{tot}	[€]	213	204	4,0%
QSM (C _{cap} + C _{tot})	[€]	2.128	1.871	12,1%
OPEX	[€]	10.023	8.442	15,8%
Classe energetica	[]	G	F	+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	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /MWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,081
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,209

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

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

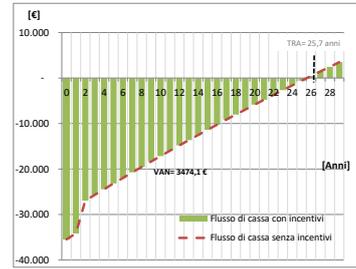
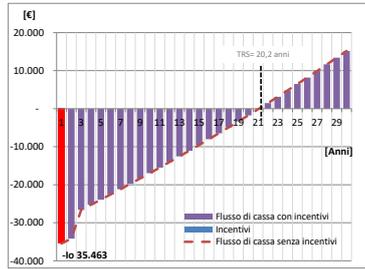
INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	[€]
Durata incentivo	[Anni]
Incentivo annuo	[€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R [2,0%] [%]
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 [0,2%] [%]
Tasso di attualizzazione	i [1,5%] [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	€	34.430
Oneri Finanziari % ₀	[%]	3,0%
Aliquota IVA	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	anni	3
Vita utile	anni	30
Incentivo annuo	€/anno	-
Durata incentivo	anni	5
Tasso di attualizzazione	[%]	1,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TR _S 20,2	20,2
Tempo di rientro attualizzato	TR _A 25,7	25,7
Valore attuale netto	VAN 3.474	3.474
Tasso interno di rendimento	TIR 2,8%	2,8%
Indice di profitto	IP 0,10	0,10



TR_S = 20,2 anni
 TR_A = 25,7 anni
 VAN = 3474,1 €

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
										OPEX PRE 280.235		OPEX POST 235.799		Incentivi -		Risparmi 44.436		ECFO 15.181		
										VAN 3.474		ECFO 15.181		VAN 3.474						
										Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi						
Anno	Io	CAPEX	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI	OPEX	Fattore di annuità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA		
0	0	34.430	-	1.033	-	-	-	-	-	1,000	35.463	-	35.463	-	35.463	-	35.463	-	35.463	
1	1	-	-	-	8.302	6.992	-	1.310	0.980	0,980	1.310	-	34.153	1.284	34.179	-	34.153	1.284	34.179	
2	2	-	-	6.209	8.390	7.065	-	1.324	0.961	0,961	7.533	-	26.620	7.241	26.938	-	7.533	26.620	7.241	26.938
3	3	-	-	-	8.478	7.139	-	1.339	0.942	0,942	1.339	-	25.281	1.262	25.677	-	1.339	25.281	1.262	25.677
4	4	-	-	-	8.568	7.214	-	1.353	0.924	0,924	1.353	-	23.928	1.250	24.427	-	1.353	23.928	1.250	24.427
5	5	-	-	-	8.658	7.290	-	1.368	0.906	0,906	1.368	-	22.560	1.239	23.187	-	1.368	22.560	1.239	23.187
6	6	-	-	-	8.750	7.367	-	1.383	0.888	0,888	1.383	-	21.177	1.228	21.959	-	1.383	21.177	1.228	21.959
7	7	-	-	-	8.843	7.444	-	1.398	0.871	0,871	1.398	-	19.779	1.217	20.742	-	1.398	19.779	1.217	20.742
8	8	-	-	-	8.936	7.523	-	1.413	0.853	0,853	1.413	-	18.365	1.206	19.536	-	1.413	18.365	1.206	19.536
9	9	-	-	-	9.031	7.602	-	1.429	0.837	0,837	1.429	-	16.936	1.196	18.340	-	1.429	16.936	1.196	18.340

CAPITOLO 9

SCENARIO 1: INFISSI + VALVOLE E POMPE + GENERATORE + LED

Legenda
Output
Input

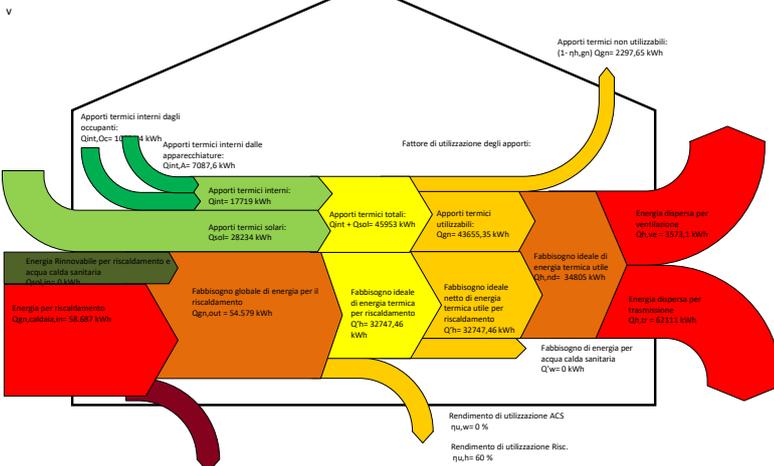
Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2
NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario. Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
10.631	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Oc} = 10631,4 kWh
7.088	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 7087,6 kWh
17.719	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 17719 kWh
28.234	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 28234 kWh
45.953	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 45953 kWh
43.655	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 43655,35 kWh
2.298	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- n _{h,gn}) Q _{gn} = 2297,65 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: n _{h,gn} = 95 %
34.805	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 34805 kWh
3.579	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 3579,1 kWh
62.111	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 62111 kWh
32.747	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{tr} = 32747,46 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _w = 0 kWh
32.747	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento Q _{tr} = 32747,46 kWh
60	%	Rendimento di utilizzazione Risc: n _{u,h} = 60 %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS: n _{u,w} = 0 %
54.579	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,an,out} = 54.579 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{w,an,out} = 0 kWh
54.579	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{gn,out} = 54.579 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,h,ren} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,w,ren} = 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol,h,w,ren} = 0 kWh
93	%	Rendimento del generatore di calore: n _{gn,cald,an} = 93 %
100	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,an,cald,an,rs} = 100 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{w,an,cald,an,rs} = 0 kWh
100	kWh	Energia per riscaldamento Q _{gn,cald,an,rs} = 100 kWh
54.479	kWh	Perdite di Generazione 54.479 kWh
21.832	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 21.832 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: 0 kWh
21.832	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 21.832 kWh
60	%	Rendimento di utilizzazione Risc: n _{u,h} = 60,00 %
54.579,1	%	Rendimento di sottosistema di generazione: n _{gn} = 54579,10 %
54.579,1	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: n _{gn,rs} = 54579,10 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

RISPARMIO ENERGETICO	
EE _{assettivo}	0 kWh/anno
EE _{teorico-pre}	0 kWh/anno
EE _{teorico-post}	13.649 kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	#DIV/0!
ΔEE _{SCN1}	#DIV/0! kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	
#DIV/0!	≤ 5% #DIV/0!
Q _{teorico} = Q _{gn,cald,an,in}	
Q _{assettivo}	0 kWh/anno
Q _{teorico-pre}	0 kWh/anno
Q _{teorico-post}	100 kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	#DIV/0!
ΔQ _{SCN1}	#DIV/0! kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	
#DIV/0!	≤ 5% #DIV/0!

Figura 9.5 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento
Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output
Input

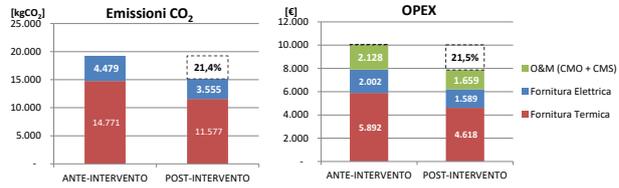
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM 4 - Rendimento di regolazione + distribuzione	%	89,00	99,00	-11,2%
EEMS - Potenza installata	W	7.000,00	3.500,00	50,0%
Q _{termica}	[kWh]	-	100	#DIV/0!
EE _{termica}	[kWh]	-	13.649	#DIV/0!
Q _{elettrica}	[kWh]	73.121	#DIV/0!	#DIV/0!
EE _{elettrica}	[kWh]	9.592	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	14.771	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	4.479	#DIV/0!	#DIV/0!
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	19.250	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Termica, C _Q	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Fornitura Energia, C _E	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
C _{CO}	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
C _{SE}	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
O&M (C _{CO} + C _{SE})	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
OPEX	[€]	-	#DIV/0!	#DIV/0!
Classe energetica	[]	G	E	+2 classi

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

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



CAPITOLO 9

SCENARIO 2: scn1 + cappotto

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

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

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

Legenda

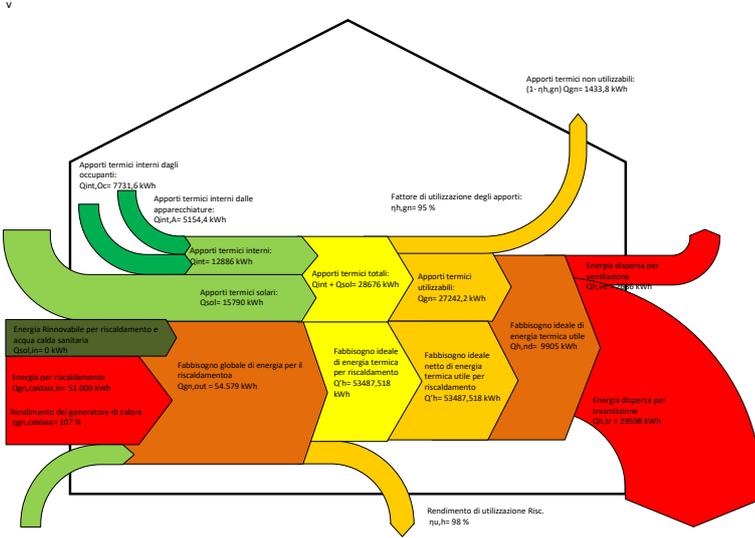
Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
7.732	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Occ} = 7731,6 kWh
5.154	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 5154,4 kWh
12.886	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 12886 kWh
15.790	kWh	Apporti termici solari: Q _{soli} = 15790 kWh
28.676	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{soli} = 28676 kWh
27.242	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{int,A} + Q _{soli} = 27242,2 kWh
1.434	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1-η _{h,gn}) Q _{int} = 1433,8 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{h,gn} = 95 %
9.905	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{h,nd} = 9905 kWh
2.636	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{h,ve} = 2636 kWh
29.598	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{h,tr} = 29598 kWh
53.488	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{h,r} = 53487,518 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{h,ac} = 0 kWh
53.488	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento Q _{h,r} = 53487,518 kWh
98	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _h = 98 %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{h,ac} = 0 %
54.579	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,an,out} = 54.579 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{h,ac,out} = 0 kWh
54.579	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{h,an,out} = 54.579 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{sol,r} = 0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{sol,ac} = 0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{sol,r+ac} = 0 kWh
107	%	Rendimento del generatore di calore η _{gn,caldaia} = 107 %
51.009	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,an,caldaia,r} = 51.009 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{h,ac,caldaia,r} = 0 kWh
51.009	kWh	Energia per riscaldamento Q _{h,an,caldaia,r} = 51.009 kWh
3.571	kWh	Energia recuperata 3.571 kWh
1.092	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 1.092 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
1.092	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 1.092 kWh
98	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _h = 98,00 %
107,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{gn} = 107,00 %
107,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gn,r} = 107,00 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

E _{teorico} = E _{del,let} - E _{disp,ren,et}		
RISPARMIO ENERGETICO		
E _{teorico}	9.592	kWh/anno
E _{teorico-pre}	9.452	kWh/anno
E _{teorico-post}	7.501	kWh/anno
%ΔE _{SCN1}	20,6%	
ΔE _{SCN1}	1.979	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
1% ≤ 5%	Ok	
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}		
Q _{teorico}	73.121	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	74.874	kWh/anno
Q _{teorico-post}	51.009	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	31,9%	
ΔQ _{SCN1}	23.307	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
2% ≤ 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



Legenda

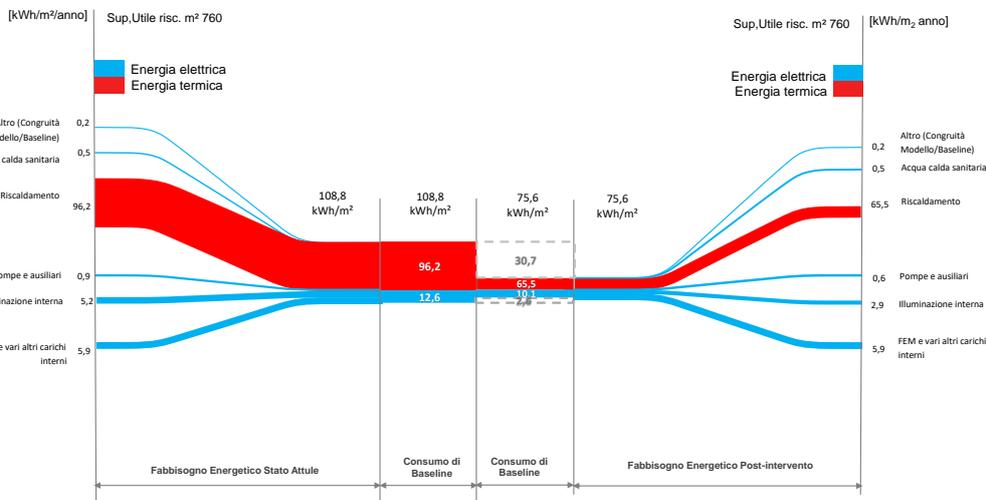
Output
Input

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

PARAMETRO	Sup,Utile risc. m ² 760	Sup,Utile risc. m ² 760										*Aggiustamento del modello	
	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	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 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²		
Acqua calda sanitaria	E _{W,ACS,gn}	346	346	0,0%	346	0,5	-	-	0,0%	-	-	-	-
Riscaldamento	E _{Heating,gn}	-	-	0,0%	-	-	74.874	51.009	31,9%	49.815	65,5	-	1.752,48
Illuminazione interna	E _{Light}	3.978	2.188	45,0%	2.188	2,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Pompe e ausiliari	E _{W,ACS,d} + E _{W,ACS,d}	669	468	30,0%	468	0,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	E _{W,el} + E _{aux,el}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	Q _{Loss}	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	E _F + E _{altro} (*)	4.460	4.500	-0,9%	4.500	5,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	E _{Total} (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
Altro (Congruià Modello/Baseline)		n/a	n/a	n/a	140	0,2	n/a	n/a	n/a	-	-	-	-
TOTALE	E_{Global}	9.452	7.501	20,6%	7.641	10,1	74.874	51.009	31,9%	49.815	65,5	-	1.752,5
	E _{Imp,ven}	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-	-	-
Consumo Post Intervento*		9.452	7.501	20,64%	7.641	10,1	74.874	51.009	31,87%	49.815	65,5	-	-
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-

75,6 kWh/m²
75,6 kWh/m²

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



Legenda

Output
Input

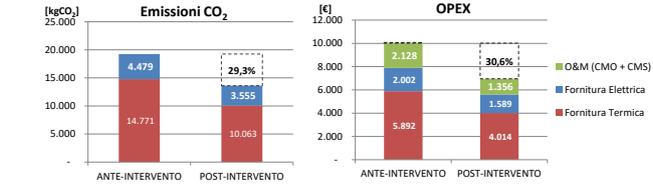
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM3 -Rendimento Generatore	%	88	105	-19,3%
EEM 4 - Rendimento di regolazione + distribuzione	%	89	99	-11,2%
EEM5 - Potenza installata	W	7000	3500	50,0%
Q _{termico}	[kWh]	74.874	51.009	31,9%
EE _{termico}	[kWh]	9.452	7.501	20,6%
Q _{elettrico}	[kWh]	73.121	49.815	31,9%
EE _{elettrico}	[kWh]	9.592	7.612	20,6%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	14.771	10.063	31,9%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	4.479	3.555	20,6%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	19.250	13.618	29,3%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	5.892	4.014	31,9%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	2.002	1.589	20,6%
Fornitura Energia, C_E	[€]	7.895	5.603	29,0%
C _{CO}	[€]	1.915	1.195	37,6%
C _{SO}	[€]	213	161	24,3%
O&M (C _{CO} + C _{SO})	[€]	2.128	1.356	36,3%
OPEX	[€]	10.023	6.960	30,6%
Classe energetica	[]	G	C	+4 classi

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,081
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,209

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



5.632,3

2.291,3

720,1

51,7

3.063,2