

Elementare S. Giacomo

E96

Via Inferiore Rio Maggiore 1B

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

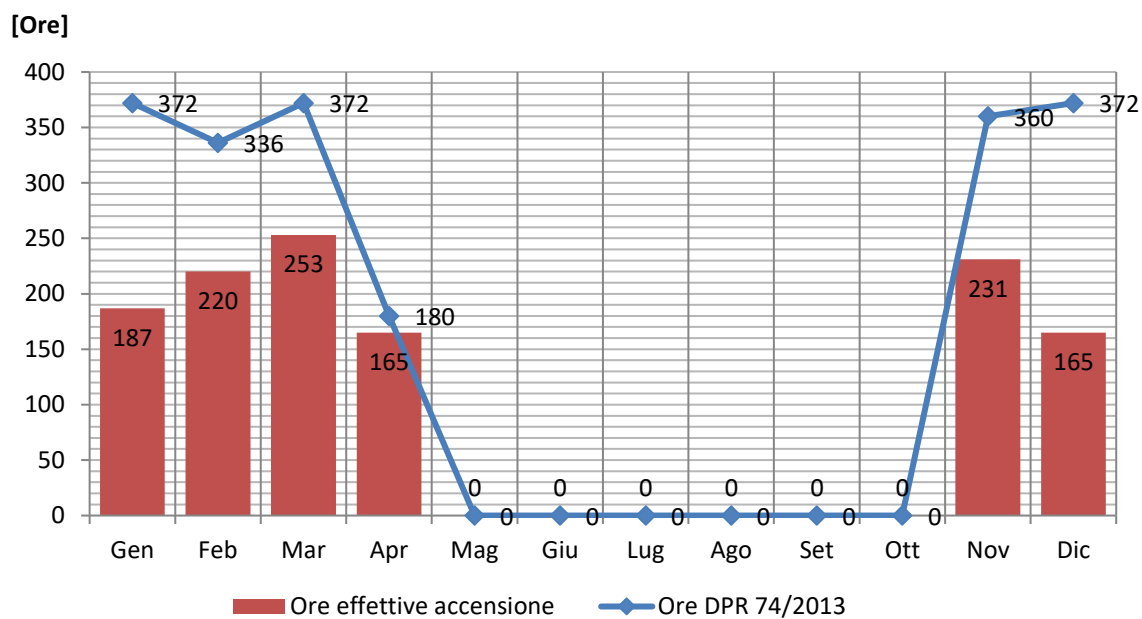
Legenda

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	11	187
Feb	28	28	12	336	20	11	220
Mar	31	31	12	372	23	11	253
Apr	30	15	12	180	15	11	165
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	11	231
Dic	31	31	12	372	15	11	165
	365	166		1992	111		1221

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

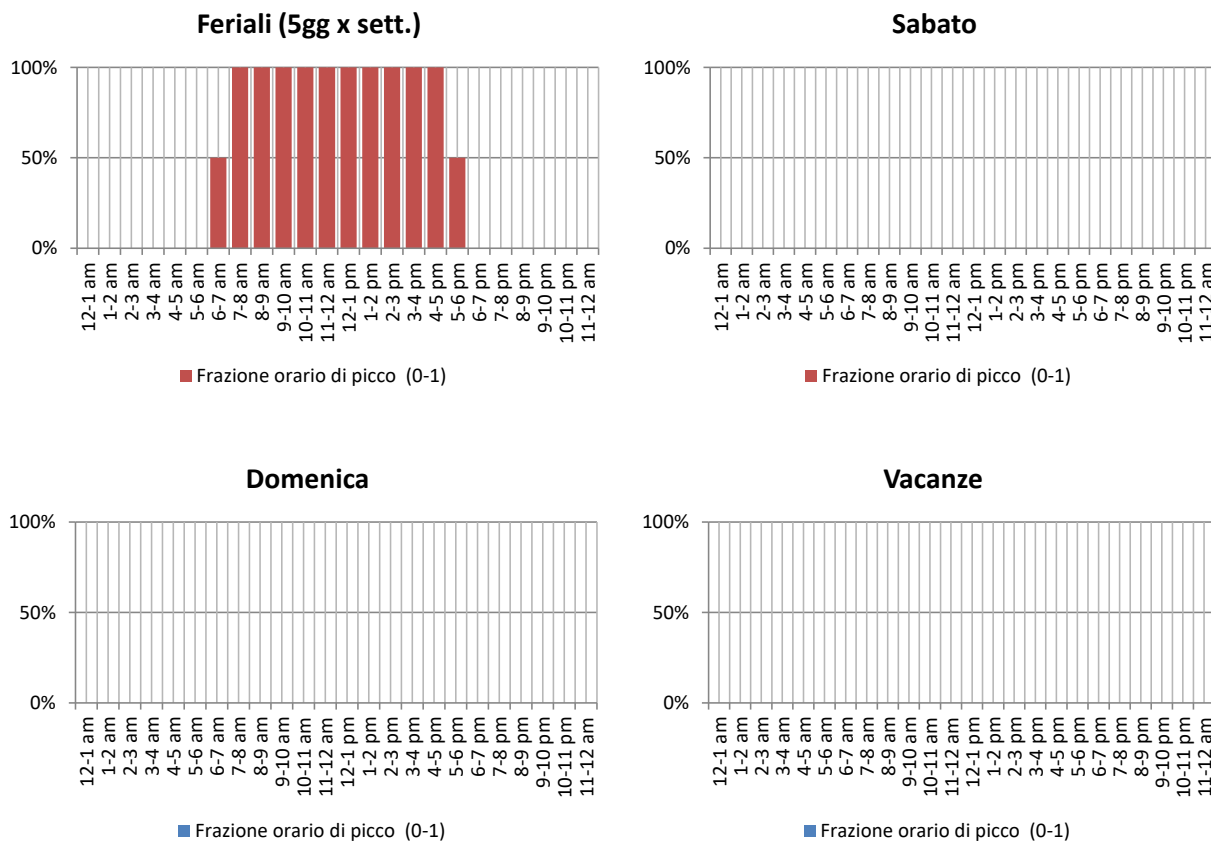
Input

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	-	-	-	-
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	1,00	-	-	-
4-5 pm	1,00	-	-	-
5-6 pm	0,50	-	-	-
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: [...]

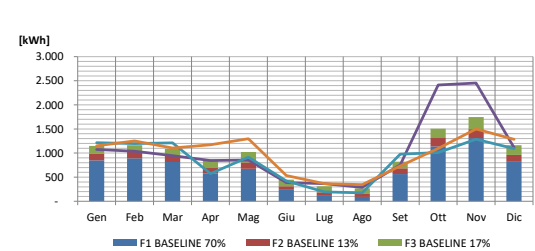
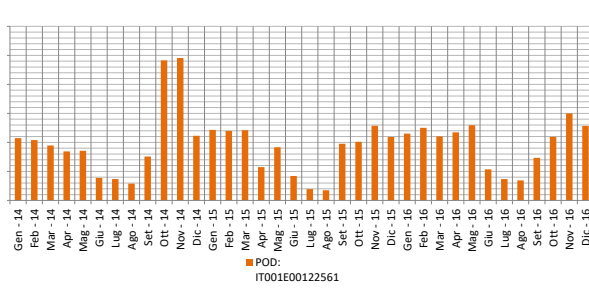
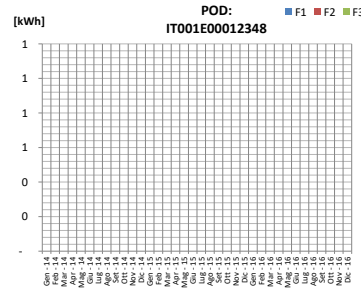
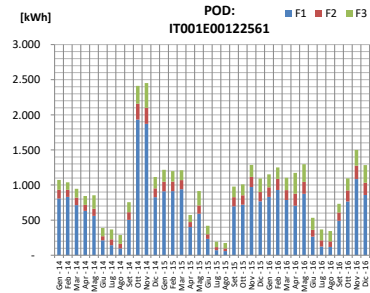
Legenda

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

POD: IT001E00122561	F1	F2	F3	TOTALE	POD: IT001E00012347	F1	F2	F3	TOTALE	POD: IT001E00012348	F1	F2	F3	TOTALE	SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen -14	808	124	141	1.073	Gen -14					Gen -14					808	124	141	1.073	
Feb -14	831	100	108	1.039	Feb -14					Feb -14					831	100	108	1.039	
Mar -14	714	106	126	946	Mar -14					Mar -14					714	106	126	946	
Apr -14	631	87	126	844	Apr -14					Apr -14					631	87	126	844	
Mag -14	560	103	191	854	Mag -14					Mag -14					560	103	191	854	
Giu -14	212	60	116	388	Giu -14					Giu -14					212	60	116	388	
Lug -14	144	82	141	367	Lug -14					Lug -14					144	82	141	367	
Ago -14	96	66	126	288	Ago -14					Ago -14					96	66	126	288	
Set -14	504	109	142	755	Set -14					Set -14					504	109	142	755	
Ott -14	1.932	226	254	2.412	Ott -14					Ott -14					1.932	226	254	2.412	
Nov -14	1.871	229	353	2.453	Nov -14					Nov -14					1.871	229	353	2.453	
Dic -14	827	125	162	1.114	Dic -14					Dic -14					827	125	162	1.114	
Totale	9.130	1.417	1.986	12.533	Totale	-	-	-	-	Totale	-	-	-	-	9.130	1.417	1.986	12.533	
POD: IT001E00122561	F1	F2	F3	TOTALE	POD: IT001E00012347	F1	F2	F3	TOTALE	POD: IT001E00012348	F1	F2	F3	TOTALE	SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen -15	910	138	168	1.216	Gen -15					Gen -15					910	138	168	1.216	
Feb -15	913	136	148	1.197	Feb -15					Feb -15					913	136	148	1.197	
Mar -15	940	130	141	1.211	Mar -15					Mar -15					940	130	141	1.211	
Apr -15	401	71	102	574	Apr -15					Apr -15					401	71	102	574	
Mag -15	591	119	205	915	Mag -15					Mag -15					591	119	205	915	
Giu -15	233	66	121	420	Giu -15					Giu -15					233	66	121	420	
Lug -15	71	44	79	194	Lug -15					Lug -15					71	44	79	194	
Ago -15	60	38	76	174	Ago -15					Ago -15					60	38	76	174	
Set -15	696	131	151	978	Set -15					Set -15					696	131	151	978	
Ott -15	719	135	156	1.010	Ott -15					Ott -15					719	135	156	1.010	
Nov -15	971	145	170	1.286	Nov -15					Nov -15					971	145	170	1.286	
Dic -15	769	131	193	1.093	Dic -15					Dic -15					769	131	193	1.093	
Totale	7.274	1.284	1.710	10.268	Totale	-	-	-	-	Totale	-	-	-	-	7.274	1.284	1.710	10.268	
POD: IT001E00122561	F1	F2	F3	TOTALE	POD: IT001E00012347	F1	F2	F3	TOTALE	POD: IT001E00012348	F1	F2	F3	TOTALE	SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen -16	830	138	184	1.152	Gen -16					Gen -16					830	138	184	1.152	
Feb -16	929	158	164	1.251	Feb -16					Feb -16					929	158	164	1.251	
Mar -16	786	142	176	1.104	Mar -16					Mar -16					786	142	176	1.104	
Apr -16	706	172	295	1.173	Apr -16					Apr -16					706	172	295	1.173	
Mag -16	875	169	252	1.296	Mag -16					Mag -16					875	169	252	1.296	
Giu -16	264	98	172	534	Giu -16					Giu -16					264	98	172	534	
Lug -16	125	88	154	367	Lug -16					Lug -16					125	88	154	367	
Ago -16	119	78	148	345	Ago -16					Ago -16					119	78	148	345	
Set -16	492	116	125	733	Set -16					Set -16					492	116	125	733	
Ott -16	765	159	171	1.095	Ott -16					Ott -16					765	159	171	1.095	
Nov -16	1.085	191	223	1.499	Nov -16					Nov -16					1.085	191	223	1.499	
Dic -16	859	173	253	1.285	Dic -16					Dic -16					859	173	253	1.285	
Totale	7.835	1.682	2.317	11.834	Totale	-	-	-	-	Totale	-	-	-	-	7.835	1.682	2.317	11.834	



Legenda

Output
Input

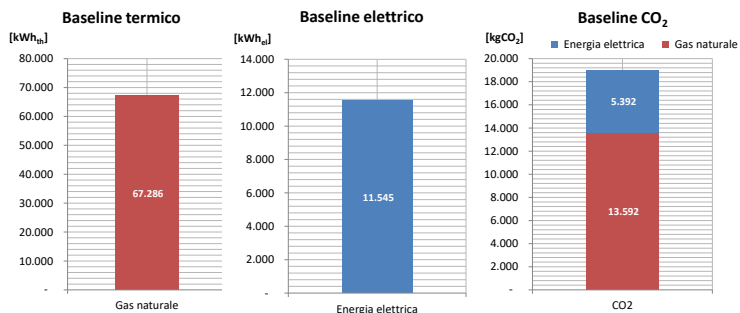
NB: Aggiungere eventuali ulteriori vettori energetici o eliminare quelli non utilizzati

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]	Contributo al Baseline
Gas naturale	67.286	0,202	13.592	Q _{baseline}
Energia elettrica	11.545	0,467	5.392	EE _{baseline}
GPL	-	0,227	-	Q _{baseline}
Gasolio	-	0,267	-	Q _{baseline}
Teleriscaldamento	-	-	-	Q _{baseline}
Altro Combustibile	-	-	-	Q _{baseline}
TOTALE			18.983	

Q_{baseline} = 67.286
EE_{baseline} = 11.545

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 [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	67.286	1,05	70.650	87,2	74,0	17,3	16,78	14,23	3,33	76%	72%
Energia elettrica	11.545	1,95	22.513	27,8	23,6	5,5	6,66	5,65	1,32	24%	28%
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			93.163	115	98	23	23	20	5	100%	100%

FATTORE1	m2	810	FATTORE1 (810m2)
FATTORE2	m2	955	FATTORE2 (955m2)
FATTORE3	m3	4.076	FATTORE3 (4076m3)

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

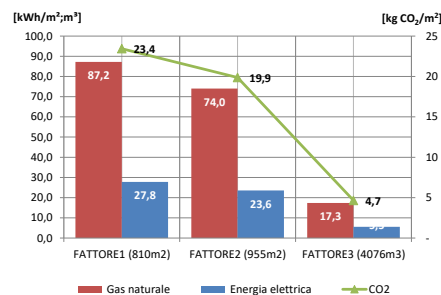
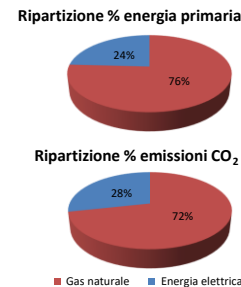


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO₂



Legenda

Output
Input

NB:

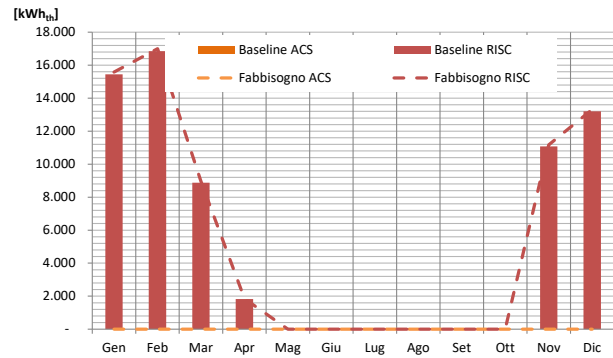
--

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	67.286
Baseline RISC	[kWh]	100%	67.286
Baseline ACS	[kWh]	0%	-

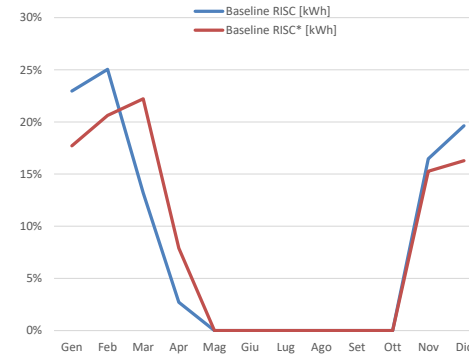
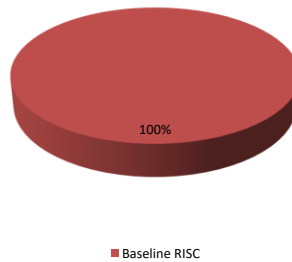
Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in	TOTALE Qgn,caldaia,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo Cons RISC Normalizzato	Profilo Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	15%		3%		15582	0	15.582	15.582	-	15.582	23%	0%	23%	15.446	-	15.446
Feb	20%		3%		16999	0	16.999	16.999	-	16.999	25%	0%	25%	16.851	-	16.851
Mar	25%		4%		8956	0	8.956	8.956	-	8.956	13%	0%	13%	8.878	-	8.878
Apr	12%		6%		1842	0	1.842	1.842	-	1.842	3%	0%	3%	1.826	-	1.826
Mag	0%		8%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Giu	0%		17%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Lug	0%		18%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Ago	0%		18%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Set	0%		11%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Ott	0%		6%		0	0	-	-	-	-	0%	0%	0%	-	-	-
Nov	15%		4%		11176	0	11.176	11.176	-	11.176	16%	0%	16%	11.078	-	11.078
Dic	13%		3%		13322	0	13.322	13.322	-	13.322	20%	0%	20%	13.206	-	13.206
TOTALE	100%		100%		67.877		67.877	67.877		67.877	100%	0%	100%	67.286		67.286
Validazione					Ok	Ok	Ok							0,9%	0,0%	0,9%

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC Normalizzato GGrif	Profilo ACS Normalizzato €/€/mesi	Profilo Normalizzato GGrif	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*
		[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
17	163	18%	15%	18%	11.918	-	11.918
20	190	21%	18%	21%	13.875	-	13.875
23	205	22%	21%	22%	14.949	-	14.949
15	73	8%	14%	8%	5.315	-	5.315
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
0	-	0%	0%	0%	-	-	-
21	141	15%	19%	15%	10.275	-	10.275
15	150	16%	14%	16%	10.954	-	10.954
111	921	100%	100%	100%	67.286		67.286

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



Ripartizione consumi termici



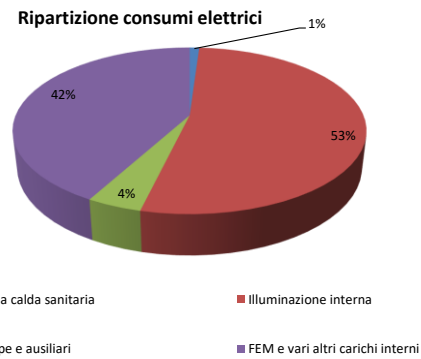
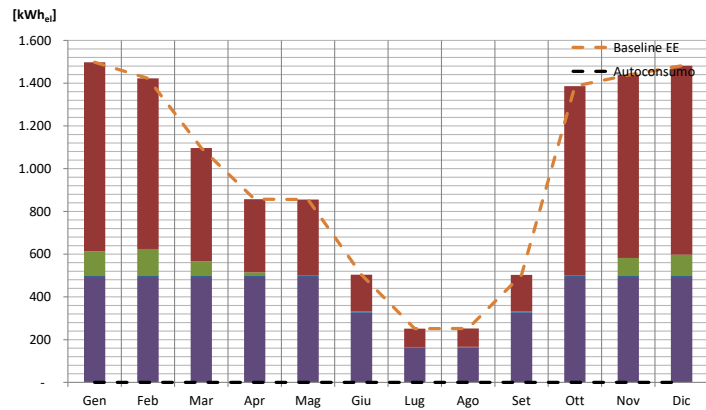
Legenda

Output
Input

NB:

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 TRASFORMATORE	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%	-	13	11%	13	-	0%	-	884	15%	884	112	23%	112	482	10%	489	-	0%	-	-	0%	-	1.498	3%	-	1.498
Feb	-	0%	-	13	11%	13	-	0%	-	799	13%	799	122	25%	122	482	10%	489	-	0%	-	-	0%	-	1.423	3%	-	1.423
Mar	-	0%	-	13	11%	13	-	0%	-	531	9%	531	65	13%	65	482	10%	489	-	0%	-	-	0%	-	1.097	4%	-	1.097
Apr	-	0%	-	13	11%	13	-	0%	-	342	6%	342	13	3%	13	482	10%	489	-	0%	-	-	0%	-	857	6%	-	857
Mag	-	0%	-	13	11%	13	-	0%	-	354	6%	354	-	0%	-	482	10%	489	-	0%	-	-	0%	-	855	8%	-	855
Giu	-	0%	-	7	5%	6	-	0%	-	171	3%	171	-	0%	-	321	7%	326	-	0%	-	-	0%	-	503	17%	-	503
Lug	-	0%	-	3	2%	3	-	0%	-	86	1%	86	-	0%	-	161	3%	163	-	0%	-	-	0%	-	251	18%	-	251
Ago	-	0%	-	3	2%	3	-	0%	-	86	1%	86	-	0%	-	161	3%	163	-	0%	-	-	0%	-	252	18%	-	252
Set	-	0%	-	7	5%	6	-	0%	-	171	3%	171	-	0%	-	321	7%	326	-	0%	-	-	0%	-	503	11%	-	503
Ott	-	0%	-	13	11%	13	-	0%	-	884	15%	884	-	0%	-	482	10%	489	-	0%	-	-	0%	-	1.386	6%	-	1.386
Nov	-	0%	-	13	11%	13	-	0%	-	856	14%	856	81	16%	81	482	10%	489	-	0%	-	-	0%	-	1.438	4%	-	1.438
Dic	-	0%	-	13	11%	13	-	0%	-	884	15%	884	96	20%	96	482	10%	489	-	0%	-	-	0%	-	1.482	3%	-	1.482
TOTALE	-	0%	-	126	100%	120	-	0%	-	6.048	100%	6.048	489	100%	489	4.820	100%	4.888	-	0%	-	-	0%	-	11.545	100%	-	11.545
Validazione	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok

Figura 6.4 – Andamento mensile dei consumi elettrici ricavati dalla modellazione energetica, ripartiti tra i vari utilizzi



Legenda

Output
Input

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

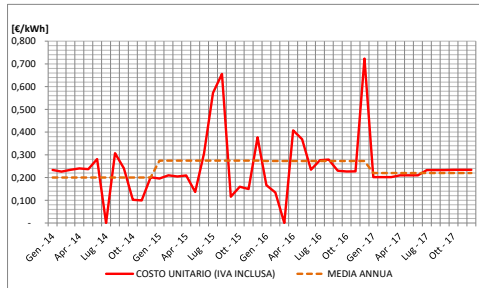
Tabella 7.4 – Andamento del costo del vettore elettrico nel triennio di riferimento

POD: IT001000122561	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/KWH]
Gen -14	89	12	112	14	23	250	1.073	0,233
Feb -14	83	12	105	13	22	235	1.039	0,226
Mar -14	77	12	100	12	21	221	946	0,234
Apr -14	66	12	95	11	19	203	844	0,240
Mag -14	65	12	95	11	19	202	854	0,237
Giu -14	29	12	53	5	10	109	388	0,281
Lug -14	-	-	-	-	-	-	367	-
Ago -14	20	12	44	4	8	88	288	0,307
Set -14	58	12	86	9	17	182	755	0,241
Ott -14	84	12	115	13	23	247	2.412	0,102
Nov -14	82	12	113	13	23	243	2.453	0,099
Dic -14	83	12	115	14	24	224	1.114	0,201
Totale	736	132	1.034	119	184	2.205	12.533	0,176

POD: IT001000122561	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/KWH]
Gen -15	88	13	122	15	24	238	1.216	0,196
Feb -15	83	13	117	15	24	251	1.197	0,210
Mar -15	81	13	114	15	24	248	1.211	0,204
Apr -15	50	15	48	7	12	120	574	0,209
Mag -15	47	15	55	8	12	125	915	0,136
Giu -15	52	15	54	8	12	129	420	0,307
Lug -15	44	15	45	7	11	111	194	0,572
Ago -15	45	15	47	7	11	114	174	0,656
Set -15	44	15	47	7	11	113	978	0,116
Ott -15	85	15	53	7	11	161	1.010	0,160
Nov -15	45	31	100	16	19	192	1.286	0,150
Dic -15	194	77	113	29	41	412	1.093	0,377
Totale	860	250	915	141	49	2.214	10.268	0,216

POD: IT001000122561	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/KWH]
Gen -16	82	31	65	14	19	192	1.152	0,167
Feb -16	57	15	83	12	16	168	1.251	0,134
Mar -16	-	-	-	-	-	-	1.104	-
Apr -16	135	60	209	31	43	478	1.173	0,407
Mag -16	-	-	-	-	-	-	478	1,296
Giu -16	31	23	53	7	11	125	534	0,235
Lug -16	26	22	40	5	9	101	367	0,276
Ago -16	22	22	39	4	9	96	345	0,279
Set -16	53	25	66	9	15	169	733	0,230
Ott -16	89	29	94	14	23	248	1.095	0,227
Nov -16	134	33	124	19	31	341	1.499	0,227
Dic -16	139	37	56	149	84	465	1.285	0,362
Totale	769	296	829	264	225	2.860	11.834	0,242

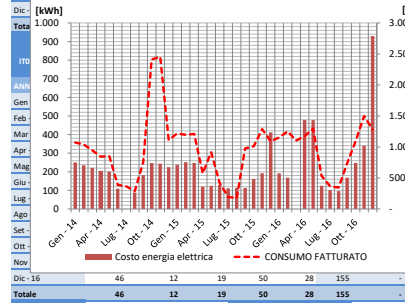
Figura 7.3 – Andamento del costo unitario del vettore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2017



POD: IT00100012348	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/KWH]
Gen -14	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Feb -14	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Mar -14	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Apr -14	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Mag -14	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Giu -14	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Lug -14	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Ago -14	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Set -14	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Ott -14	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Nov -14	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Dic -14	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Totale	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!

POD: IT00100012348	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]	[€/KWH]
Gen -15	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Feb -15	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Mar -15	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Apr -15	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Mag -15	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Giu -15	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Lug -15	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Ago -15	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Set -15	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Ott -15	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Nov -15	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Dic -15	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!
Totale	-	-	-	-	-	-	-	#DIV/0!

POD: IT00100012348	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABLE	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!



CONSUMO ANNUO DI BASELINE				
Ribattone	5%	Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)
1° TR	4.017,4	0,202	0,202	812
2° TR	2.215,6	0,210	0,210	465
3° TR	1.006,7	0,233	0,233	235
4° TR	4.305,4	0,234	0,234	1.007
Media, CufE	11.545,0	0,218	2.519	

P.U. DI BASELINE	
ANNO 2017	[€/kWh]
Gen -17	0,202
Feb -17	0,202
Mar -17	0,202
Apr -17	0,210
Mag -17	0,210
Giu -17	0,210
Lug -17	0,233
Ago -17	0,233
Set -17	0,233
Ott -17	0,234
Nov -17	0,234
Dic -17	0,234
Media, CufE	0,218

Legenda

Output
Input

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

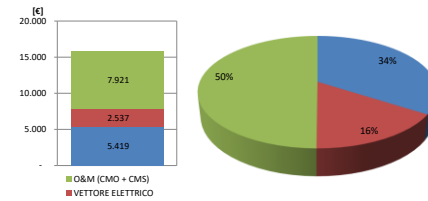
Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRATTO SIES	Tipo	Valore	VETTORE TERMICO		VETTORE ELETTRICO			O&M (C _{OM} + C _{CM})		TOTALE		
			Q _{termico} [kWh]	C _{OT} [€/kWh]	C _{ET} [€/kWh]	E _{elettrico} [kWh]	C _{EE} [€/kWh]	C _{EE} [€/kWh]	C _{OM} [€]	C _{CM} [€]	C _{TOT} [€]	
Servizio A	13.340		67.286	0,081	5.419	11.545	0,220	2.537	7.921	6.257	1.663	15.877

Servizio A
Altro

7.956

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



CAPITOLO 8
EEM1: ISOLAMENTO A CAPPOTTO INVOLUCRO

Legenda

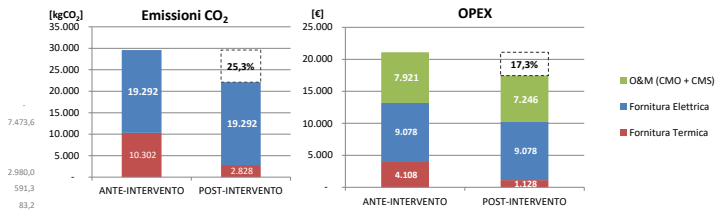
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Cappotto

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
E _{mi} : Trasmissione media parete	[W/m ² K]	0,85	0,26	69,4%
Q _{termico}	[kWh]	67.876	18.635	72,5%
E _{elettrica}	[kWh]	11.477	11.477	0,0%
Q _{elettrica}	[kWh]	51.000	14.002	72,5%
E _{totale}	[kWh]	41.310	41.310	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	10.302	2.828	72,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	19.292	19.292	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	29.594	22.120	25,3%
Fornitura Termica, C _t	[€]	4.108	1.128	72,5%
Fornitura Elettrica, C _e	[€]	9.078	9.078	0,0%
Fornitura Energia, C_t	[€]	13.186	10.206	22,6%
C _{cap}	[€]	6.257	5.666	9,5%
C _{tot}	[€]	1.663	1.580	5,0%
O&M (C_{cap} + C_{tot})	[€]	7.921	7.246	8,5%
OPEX	[€]	21.106	17.452	17,3%
Classe energetica	[]	G	D	+3 classi

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 /AWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,081
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,220

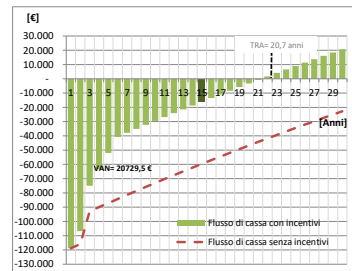
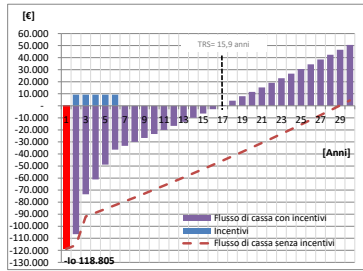
Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

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

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	46.138 [€]
Durata incentivo	[Anni]
Incentivo annuo	9.228 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 2,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{va} 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m 0,5% [%]
Tasso di attualizzazione	i 1,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1		
PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 115.345
Oneri Finanziari % ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{iva}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 9.228
Durata incentivo	n _i	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 1,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	27,9 15,9
Tempo di rientro attualizzato	TRA	37,1 20,7
Valore attuale netto	VAN	- 22.764 20.730
Tasso interno di rendimento	TR	0,3% 4,0%
Indice di profitto	IP	-0,20 0,18



TRS= 15,9 anni
 TRA= 20,7 anni
 VAN= 20729,5 €

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
										4.256,5	3.201,4	7.468,7	5.738,1					
										28 VAN	30 ECF0	16 VAN	21					
										579.994	477.518	46.138	102.476	4.471	- 22.764	50.609	20.730	
CAPEX	COSTI			RICAVI			Flusso di cassa senza incentivi									Flusso di cassa con incentivi		
Anno	I ₀	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annuità	FCFO	FCA	FCC	FCCA	FCFO	FCA	FCC	FCCA		
0	0	115.345	- 3.460	-	-	-	-	1,000	-118.805	-118.805	-118.805	-118.805	-118.805	-118.805	-118.805	-118.805		
1	1	-	-	17.463	14.435	9.228	3.028	0,980	3.028	-115.778	2.968	-115.837	12.255	-106.550	12.015	-106.790		
2	2	-	20.800	17.627	14.567	9.228	3.060	0,961	23.860	-91.918	22.934	-92.904	33.088	-73.463	31.803	-74.988		
3	3	-	-	17.793	14.700	9.228	3.093	0,942	3.093	-88.825	2.915	-89.989	12.321	-61.142	11.610	-63.378		
4	4	-	-	17.961	14.834	9.228	3.126	0,924	3.126	-85.698	2.888	-87.101	12.354	-48.788	11.413	-51.965		
5	5	-	-	18.130	14.970	9.228	3.160	0,906	3.160	-82.538	2.862	-84.239	12.388	-36.400	11.220	-40.745		
6	6	-	-	18.302	15.108	-	3.194	0,888	3.194	-79.344	2.836	-81.402	3.194	-33.206	2.836	-37.909		
7	7	-	-	18.475	15.246	-	3.228	0,871	3.228	-76.116	2.811	-78.592	3.228	-29.978	2.811	-35.098		
8	8	-	-	18.650	15.387	-	3.263	0,853	3.263	-72.853	2.785	-75.807	3.263	-26.715	2.785	-32.313		
9	9	-	-	18.827	15.528	-	3.298	0,837	3.298	-69.554	2.760	-73.047	3.298	-23.416	2.760	-29.553		
10	10	-	-	19.006	15.672	-	3.334	0,820	3.334	-66.220	2.735	-70.312	3.334	-20.082	2.735	-26.818		
11	11	-	-	19.186	15.816	-	3.370	0,804	3.370	-62.850	2.710	-67.601	3.370	-16.712	2.710	-24.107		
12	12	-	-	19.369	15.962	-	3.407	0,788	3.407	-59.443	2.686	-64.915	3.407	-13.305	2.686	-21.421		
13	13	-	-	19.554	16.110	-	3.443	0,773	3.443	-56.000	2.662	-62.253	3.443	-9.862	2.662	-18.759		
14	14	-	-	19.740	16.259	-	3.481	0,758	3.481	-52.519	2.638	-59.615	3.481	-6.381	2.638	-16.121		
15	15	-	-	19.929	16.410	-	3.518	0,743	3.518	-49.001	2.614	-57.001	3.518	-2.863	2.614	-13.507		
16	16	-	-	20.119	16.563	-	3.557	0,728	3.557	-45.444	2.591	-54.410	3.557	694	2.591	-10.916		
17	17	-	-	20.312	16.717	-	3.595	0,714	3.595	-41.849	2.568	-51.842	3.595	4.289	2.568	-8.349		
18	18	-	-	20.507	16.873	-	3.634	0,700	3.634	-38.215	2.545	-49.298	3.634	7.923	2.545	-5.804		
19	19	-	-	20.704	17.030	-	3.674	0,686	3.674	-34.541	2.522	-46.776	3.674	11.597	2.522	-3.282		
20	20	-	-	20.903	17.189	-	3.714	0,673	3.714	-30.827	2.499	-44.277	3.714	15.311	2.499	-783		
21	21	-	-	21.104	17.350	-	3.754	0,660	3.754	-27.073	2.477	-41.800	3.754	19.065	2.477	1.694		
22	22	-	-	21.307	17.512	-	3.795	0,647	3.795	-23.278	2.455	-39.345	3.795	22.860	2.455	4.149		
23	23	-	-	21.512	17.676	-	3.836	0,634	3.836	-19.442	2.433	-36.913	3.836	26.696	2.433	6.581		
24	24	-	-	21.720	17.842	-	3.878	0,622	3.878	-15.564	2.411	-34.501	3.878	30.574	2.411	8.992		
25	25	-	-	21.930	18.010	-	3.920	0,610	3.920	-11.643	2.390	-32.112	3.920	34.495	2.390	11.382		
26	26	-	-	22.142	18.179	-	3.963	0,598	3.963	-7.680	2.368	-29.744	3.963	38.458	2.368	13.750		
27	27	-	-	22.357	18.350	-	4.006	0,586	4.006	-3.674	2.347	-27.396	4.006	42.464	2.347	16.098		
28	28	-	-	22.574	18.523	-	4.050	0,574	4.050	376	2.326	-25.070	4.050	46.514	2.326	18.424		
29	29	-	-	22.793	18.698	-	4.094	0,563	4.094	4.471	2.306	-22.764	4.094	50.609	2.306	20.730		

CAPITOLO 8
EEM2: Sostituzione Infissi (vecchi)

Legenda

Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Infissi

CAICOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM 2 - Trasmissione INFISSI	[W/m²K]	5,33	1,65	69,0%
Q _{invern}	[W/h]	67.876	61.355	9,8%
Q _{estate}	[W/h]	11.477	11.477	0,0%
Q _{invern}	[W/h]	51.000	46.100	9,8%
Q _{estate}	[W/h]	41.310	41.310	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	10.302	9.312	9,8%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	19.292	19.292	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	29.594	28.604	3,3%
Fornitura Termica, C _q	[€]	4.108	3.713	9,8%
Fornitura Elettrica, C _q	[€]	9.078	9.078	0,0%
Fornitura Energia, C _q	[€]	13.186	12.791	3,0%
C _{up}	[€]	6.257	5.738	8,3%
C _{in}	[€]	1.663	1.550	6,8%
O&M (C _{in} + C _{up})	[€]	7.921	7.288	8,0%
OPEX	[€]	21.106	20.079	4,8%
Classe energetica	[]	G	G	+0 class

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /SW/h]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,081
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,220

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

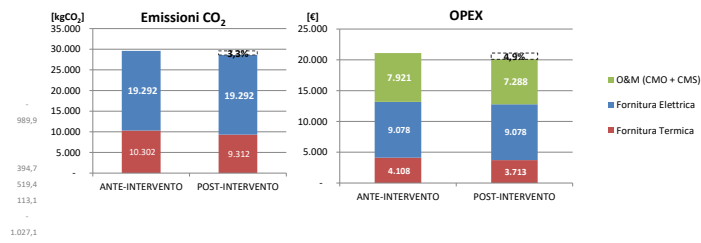


Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

INCENTIVAZIONE		[€]
Incentivo complessivo		
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 _{in}	0,7% []
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% []
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m	0,0% []
Tasso di attualizzazione	i	1,5% []

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 19.471
Oneri Finanziari % ₀	OF	[] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno -
Durata Incentivo	n _B	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[] 1,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	18,3	18,3
Tempo di rientro attualizzato	TBA	22,9	22,9
Valore attuale netto	VAN	3.810	3.810
Tasso interno di rendimento	TIR	3,5%	3,5%
Indice di profitto	IP	0,20	0,20

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

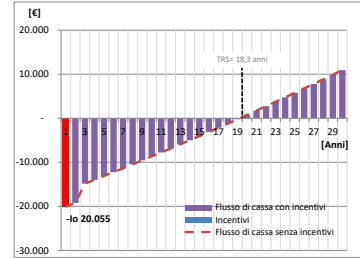
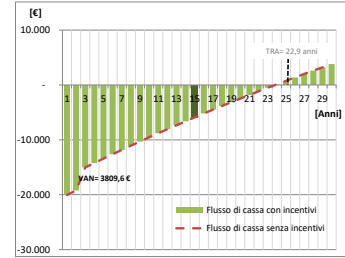


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



TRS=18,3 anni

TBA=22,9 anni

VAN=3809,6 €

Anno	CAPEX	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI	Fattore di annuità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	19.471	-	584	-	-	1,000	20.055	-	20.055	-	20.055	-	20.055	-
1	-	17.463	16.614	-	848	0,980	848	-	19.207	832	19.223	848	-	19.228
2	-	17.627	16.772	-	855	0,961	4.366	-	14.840	4.187	15.027	4.366	-	15.027
3	-	17.793	16.931	-	862	0,942	862	-	13.979	812	14.215	862	-	14.215
4	-	17.961	17.092	-	868	0,924	868	-	13.111	802	13.413	868	-	13.413
5	-	18.130	17.255	-	875	0,906	875	-	12.236	792	12.620	875	-	12.620
6	-	18.302	17.420	-	882	0,888	882	-	11.354	783	11.837	882	-	11.837
7	-	18.475	17.586	-	889	0,871	889	-	10.465	774	11.064	889	-	11.064
8	-	18.650	17.754	-	896	0,853	896	-	9.570	764	10.299	896	-	10.299
9	-	18.827	17.924	-	902	0,837	902	-	8.667	755	9.544	902	-	9.544
10	-	19.006	18.096	-	910	0,820	910	-	7.758	746	8.798	910	-	8.798
11	-	19.186	18.270	-	917	0,804	917	-	6.841	737	8.061	917	-	8.061
12	-	19.369	18.445	-	924	0,788	924	-	5.917	728	7.332	924	-	7.332
13	-	19.554	18.623	-	931	0,773	931	-	4.986	720	6.613	931	-	6.613
14	-	19.740	18.802	-	938	0,758	938	-	4.048	711	5.901	938	-	5.901
15	-	19.929	18.983	-	946	0,743	946	-	3.102	703	5.199	946	-	5.199
16	-	20.119	19.166	-	953	0,728	953	-	2.149	694	4.504	953	-	4.504
17	-	20.312	19.351	-	961	0,714	961	-	1.188	686	3.818	961	-	3.818
18	-	20.507	19.539	-	968	0,700	968	-	220	678	3.140	968	-	3.140
19	-	20.704	19.728	-	976	0,686	976	-	756	670	2.470	976	-	2.470
20	-	20.903	19.919	-	984	0,673	984	-	1.740	662	1.808	984	-	1.808
21	-	21.104	20.112	-	992	0,660	992	-	2.732	654	1.154	992	-	1.154
22	-	21.307	20.308	-	999	0,647	999	-	3.731	646	507	999	-	507
23	-	21.512	20.505	-	1.007	0,634	1.007	-	4.738	639	131	1.007	-	131
24	-	21.720	20.705	-	1.015	0,622	1.015	-	5.754	631	763	1.015	-	763
25	-	21.930	20.907	-	1.024	0,610	1.024	-	6.777	624	1.387	1.024	-	1.387
26	-	22.142	21.111	-	1.032	0,598	1.032	-	7.809	617	2.003	1.032	-	2.003
27	-	22.357	21.317	-	1.040	0,586	1.040	-	8.849	609	2.612	1.040	-	2.612
28	-	22.574	21.525	-	1.048	0,574	1.048	-	9.897	602	3.215	1.048	-	3.215
29	-	22.793	21.736	-	1.057	0,563	1.057	-	10.954	595	3.810	1.057	-	3.810

CAPITOLO 8
EEM5: Sostituzione generatore

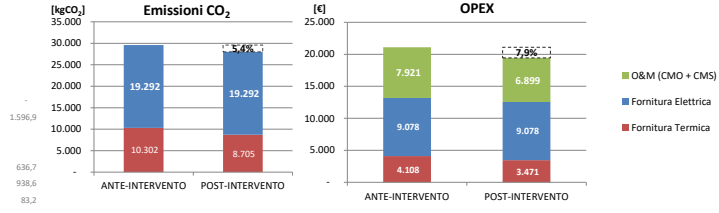
Legenda
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Generatore

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EMS - Rendimento generatore	%	89	105	-18,0%
Q _{termico}	[kWh]	67.876	57.355	15,5%
E _{termico}	[kWh]	11.477	11.477	0,0%
Q _{elettrico}	[kWh]	51.000	43.095	15,5%
E _{elettrico}	[kWh]	41.310	41.310	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	10.302	8.705	15,5%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	19.292	19.292	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	29.594	27.997	5,4%
Fornitura Termica, C _t	[€]	4.108	3.471	15,5%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	9.078	9.078	0,0%
Fornitura Energia, C_t	[€]	13.186	12.549	4,8%
C _{co}	[€]	6.257	5.319	15,0%
C _{el}	[€]	1.663	1.580	5,0%
QSM (C_{co} + C_{el})	[€]	7.921	6.899	12,9%
OPEX	[€]	21.106	19.448	7,9%
Classe energetica	[]	G	G	+0 classi

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	0,220

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

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

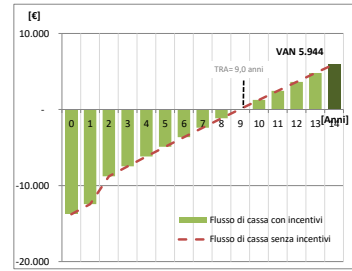
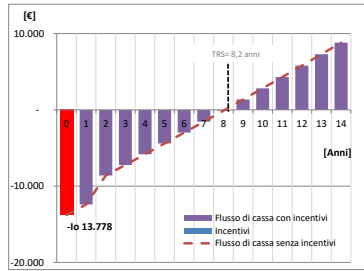
INCENTIVAZIONE		[€]
Incentivo complessivo		
Durata incentivo	[Anni]	
Incentivo annuo	[€/anno]	

PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	2,0% [a]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [a]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{ve}	0,7% [a]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [a]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _m	0,2% [a]
Tasso di attualizzazione	i	1,5% [a]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 13.376
Oneri Finanziari % ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{iva}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno -
Durata incentivo	n _i	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 1,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	8,2
Tempo di rientro attualizzato	TRA	9,0
Valore attuale netto	VAN	5.944
Tasso interno di rendimento	TIR	8,1%
Indice di profitto	IP	0,44



TRS= 8.2 anni
TRA= 9.0 anni
VAN= 5944.4 €

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		VAN	
		260.082		239.905		-		20.176		8.811		5.944		8.811		5.944	
CAPEX	OF	Rimborso IVA	COSTI		RICAVI		Fattore di annuità		Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi				
Anno	I ₀		OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA		
0	13.376	401	-	-	-	-	1.000	-13.778	-13.778	-13.778	-13.778	-13.778	-13.778	-13.778	-13.778		
1	-	-	17.463	16.093	-	1.370	0.980	1.370	12.408	1.343	12.435	1.370	12.408	1.343	12.435		
2	-	2.412	17.627	16.246	-	1.380	0.961	3.793	8.615	3.645	8.789	3.793	8.615	3.645	8.789		
3	-	-	17.793	16.402	-	1.391	0.942	1.391	7.224	1.311	7.478	1.391	7.224	1.311	7.478		
4	-	-	17.961	16.559	-	1.402	0.924	1.402	5.822	1.295	6.183	1.402	5.822	1.295	6.183		
5	-	-	18.130	16.718	-	1.413	0.906	1.413	4.410	1.280	4.904	1.413	4.410	1.280	4.904		
6	-	-	18.302	16.878	-	1.424	0.888	1.424	2.986	1.264	3.640	1.424	2.986	1.264	3.640		
7	-	-	18.475	17.040	-	1.435	0.871	1.435	1.551	1.249	2.391	1.435	1.551	1.249	2.391		
8	-	-	18.650	17.204	-	1.446	0.853	1.446	105	1.234	1.157	1.446	105	1.234	1.157		
9	-	-	18.827	17.370	-	1.457	0.837	1.457	1.352	1.219	63	1.457	1.352	1.219	63		
10	-	-	19.006	17.537	-	1.469	0.820	1.469	2.821	1.205	1.268	1.469	2.821	1.205	1.268		
11	-	-	19.186	17.706	-	1.480	0.804	1.480	4.301	1.190	2.458	1.480	4.301	1.190	2.458		
12	-	-	19.369	17.877	-	1.492	0.788	1.492	5.792	1.176	3.634	1.492	5.792	1.176	3.634		
13	-	-	19.554	18.050	-	1.503	0.773	1.503	7.296	1.162	4.796	1.503	7.296	1.162	4.796		
14	-	-	19.740	18.225	-	1.515	0.758	1.515	8.811	1.148	5.944	1.515	8.811	1.148	5.944		

CAPITOLO 9

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

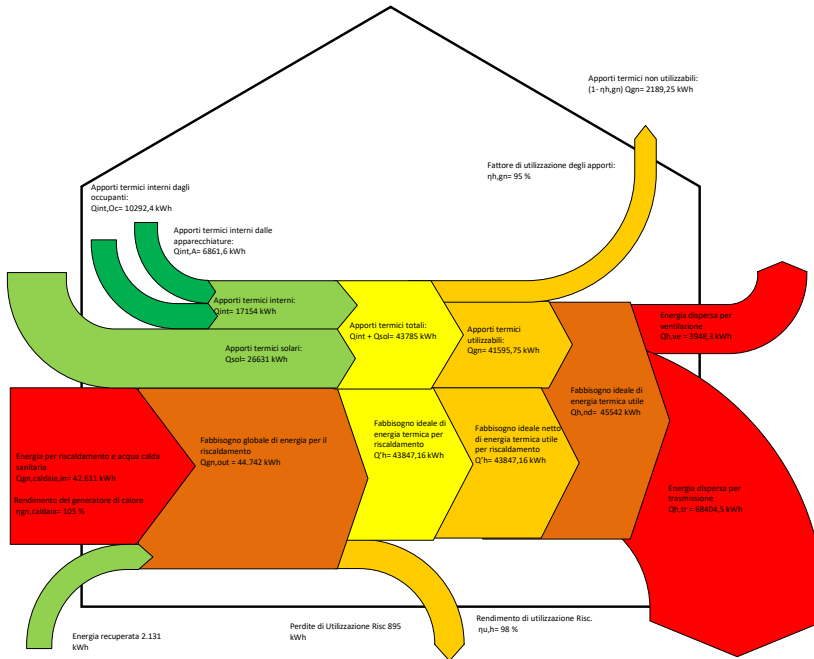
Legenda
Output
Input

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.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
10.292	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Occ} = 10292,4 kWh
6.862	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 6861,6 kWh
17.154	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 17154 kWh
26.631	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 26631 kWh
43.785	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 43785 kWh
41.596	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 41595,75 kWh
2.189	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1-η _{gn})Q _{gn} = 2189,25 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η _{gn} = 95 %
45.542	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,ide} = 45542 kWh
3.948	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} = 3948,3 kWh
68.405	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,tr} = 68404,5 kWh
43.847	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _h = 43847,16 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,ac} = 0 kWh
43.847	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento: Q _h = 43847,16 kWh
98	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _h = 98 %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS: η _{h,ac} = 0 %
44.742	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,gn,out} = 44.742 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,gn,ac} = 0 kWh
44.742	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,gn,out} = 44.742 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento: Q _{sol,h} = 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,h,ac} = 0 kWh
105	%	Rendimento del generatore di calore: η _{gn,caldaia} = 105 %
42.611	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,an,caldaia} = 42.611 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{h,ac,caldaia} = 0 kWh
42.611	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q _{h,an,caldaia} = 42.611 kWh
2.131	kWh	Energia recuperata 2.131 kWh
895	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 895 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: 0 kWh
895	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 895 kWh
98	%	Rendimento di utilizzazione Risc: η _{sc} = 98,00 %
105,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione: η _{sc} = 105,00 %
105,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: η _{sc,h} = 105,00 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

EE _{teorico} = E _{del,el} - E _{exp,ren,el}		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{assetline}	11.545	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	11.477	kWh/anno
EE _{teorico-post}	7.971	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	30,5%	
ΔEE _{SCN1}	3.527	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
1%	≤ 5%	Ok
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}		
Q _{assetline}	67.286	kWh/anno
Q _{teorico-post}	67.876	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	42.611	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	37,2%	
ΔQ _{SCN1}	25.045	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
1%	≤ 5%	Ok

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



Legenda

Output
Input

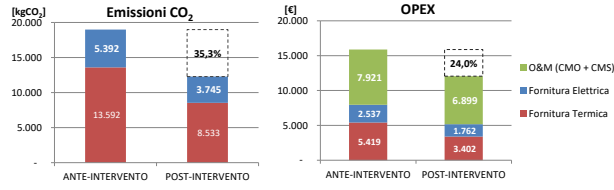
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– (nome intervento)

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM 2 - Trasmittanza INFISSI	[W/m²K]	5,33	1,65	69,0%
FEM 4 - Rendimento di regol. + Distribuzione	%	92	99	-7,6%
EEM 5 - Rendimento generatore	%	87	105	-20,7%
EEM 6 - Potenza installata per illuminazione	W	6048	3024	50,0%
Q _{termico}	[kWh]	67.876	42.611	37,2%
EE _{termico}	[kWh]	11.477	7.971	30,5%
Q _{elettrico}	[kWh]	67.286	42.241	37,2%
EE _{elettrico}	[kWh]	11.545	8.018	30,5%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	13.592	8.533	37,2%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	5.392	3.745	30,5%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	18.983	12.277	35,3%
Fornitura Termica, C _{th}	[€]	5.419	3.402	37,2%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	2.537	1.762	30,5%
Fornitura Energia, C_e	[€]	7.956	5.164	35,1%
C _{scd}	[€]	6.257	5.319	15,0%
C _{sd}	[€]	1.663	1.580	5,0%
O&M (C _{mt} + C _{sd})	[€]	7.921	6.899	12,9%
OPEX	[€]	15.877	12.063	24,0%
Classe energetica	[]	G	E	+2 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	0,220

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.

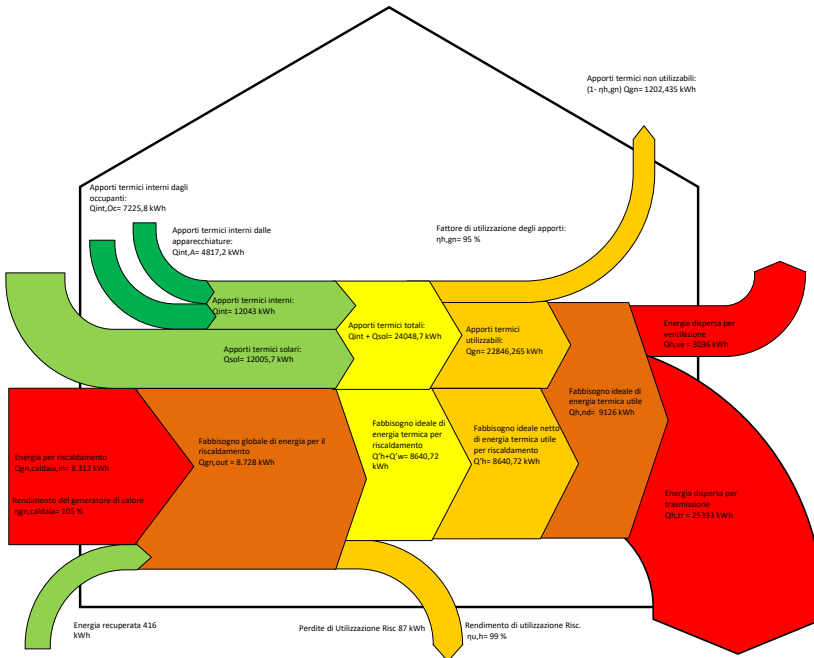
Legenda

Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
7.226	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q _{int,Oc} = 7225,8 kWh
4.817	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q _{int,A} = 4817,2 kWh
12.043	kWh	Apporti termici interni: Q _{int} = 12043 kWh
12.006	kWh	Apporti termici solari: Q _{sol} = 12005,7 kWh
24.049	kWh	Apporti termici totali: Q _{int} + Q _{sol} = 24048,7 kWh
22.846	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q _{gn} = 22846,265 kWh
1.202	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - rh _{gn}) Q _{gn} = 1202,435 kWh
95	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: rh _{gn} = 95 %
9.126	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Q _{h,ut} = 9126 kWh
3.036	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Q _{h,ve} = 3036 kWh
25.393	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Q _{h,t} = 25393 kWh
8.641	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q _{h,r} = 8640,72 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac} = 0 kWh
8.641	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento: Q _{h,r} +Q _{ac} = 8640,72 kWh
99	%	Rendimento di utilizzazione Risc: nu _r = 99 %
-	%	Rendimento di utilizzazione ACS: nu _{ac} = 0 %
8.728	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{h,an,out} = 8.728 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac,an,out} = 0 kWh
8.728	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Q _{gn,out} = 8.728 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
105	%	Rendimento del generatore di calore: rgn _{caldaia} = 105 %
8.312	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{h,an,caldaia,r} = 8.312 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: Q _{ac,an,caldaia,r} = 0 kWh
8.312	kWh	Energia per riscaldamento: Q _{gn,caldaia,r} = 8.312 kWh
416	kWh	Energia recuperata 416 kWh
87	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 87 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS: 0 kWh
87	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc: 87 kWh
99	%	Rendimento di utilizzazione Risc: nu _r = 99,00 %
105,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione: rgn _s = 105,00 %
105,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: rgn _r = 105,00 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

EE _{teorico} = E _{del,el} - E _{exp,ren,el}		
RISPARMIO ENERGETICO		
EE _{assolito}	11.545	kWh/anno
EE _{teorico-pre}	11.477	kWh/anno
EE _{teorico-post}	7.971	kWh/anno
%ΔEE _{SCN1}	30,5%	
ΔEE _{SCN1}	3.527	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
1% ≤ 5% Ok		
Q _{teorico} = Q _{gn,caldaia,in}	67.286	kWh/anno
Q _{assoluto}	67.286	kWh/anno
Q _{teorico-pre}	67.876	kWh/anno
Q _{teorico-post}	8.312	kWh/anno
%ΔQ _{SCN1}	87,8%	
ΔQ _{SCN1}	59.046	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
1% ≤ 5% Ok		

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



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 1 - Trasmissione media parete [W/m²K]		1,139	0,26	77,2%
EEM 2 - Trasmissione INFISSI [W/m²K]		5,33	1,65	69,0%
EEM 3 - Volume riscaldato [m³]		3920	2630	32,9%
EEM 4 - Rendimento di regol. + Distribuzione %		92	99	-7,6%
EEM 5 - Rendimento generatore %		87	105	-20,7%
EEM 6 - Potenza installata per illuminazione W		6048	3024	50,0%
Q _{termico} [kWh]		67.876	8.312	87,8%
E _{termico} [kWh]		11.477	7.971	30,5%
Q _{elettrico} [kWh]		67.286	8.240	87,8%
E _{elettrico} [kWh]		11.545	8.018	30,5%
Emiss. CO2 Termico [kgCO ₂]		13.592	1.664	87,8%
Emiss. CO2 Elettrico [kgCO ₂]		5.392	3.745	30,5%
Emiss. CO2 TOT [kgCO₂]		18.983	5.409	71,5%
Fornitura Termica, C _{th} [€]		5.419	664	87,8%
Fornitura Elettrica, C _{el} [€]		2.537	1.762	30,5%
Fornitura Energia, C_e [€]		7.956	2.426	69,5%
C _{uid} [€]		6.257	5.006	20,0%
C _{ue} [€]		1.663	1.580	5,0%
O&M (C _{uid} + C _{ue}) [€]		7.921	6.586	16,9%
OPEX [€]		15.877	9.012	43,2%
Classe energetica []		G	C	+4 classi

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE [kgCO ₂ /MWh]	C _u [€/kWh]
	Tab Capitolato		
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,081
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,220

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

