

Scuola Materna Statale "Cavallotti" e Scuola Elementare "Govi"

E127

Via Felice Cavallotti 10, Genova

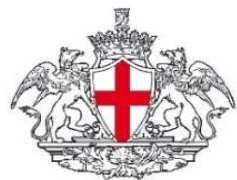
RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Luglio 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

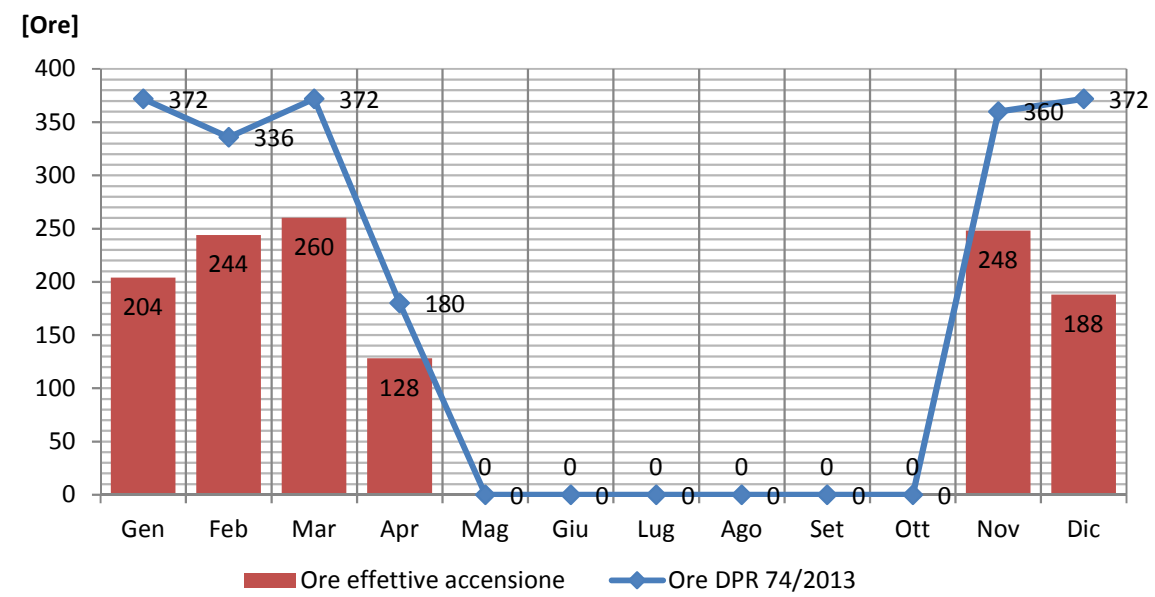
Legenda

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	12	204
Feb	28	28	12	336	20	12	244
Mar	31	31	12	372	22	12	260
Apr	30	15	12	180	11	12	128
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	12	248
Dic	31	31	12	372	16	12	188
	365	166		1992	106		1272

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



CAPITOLO 3

Legenda

Output

Input

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

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

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

CAPITOLO 4

Legenda

Output

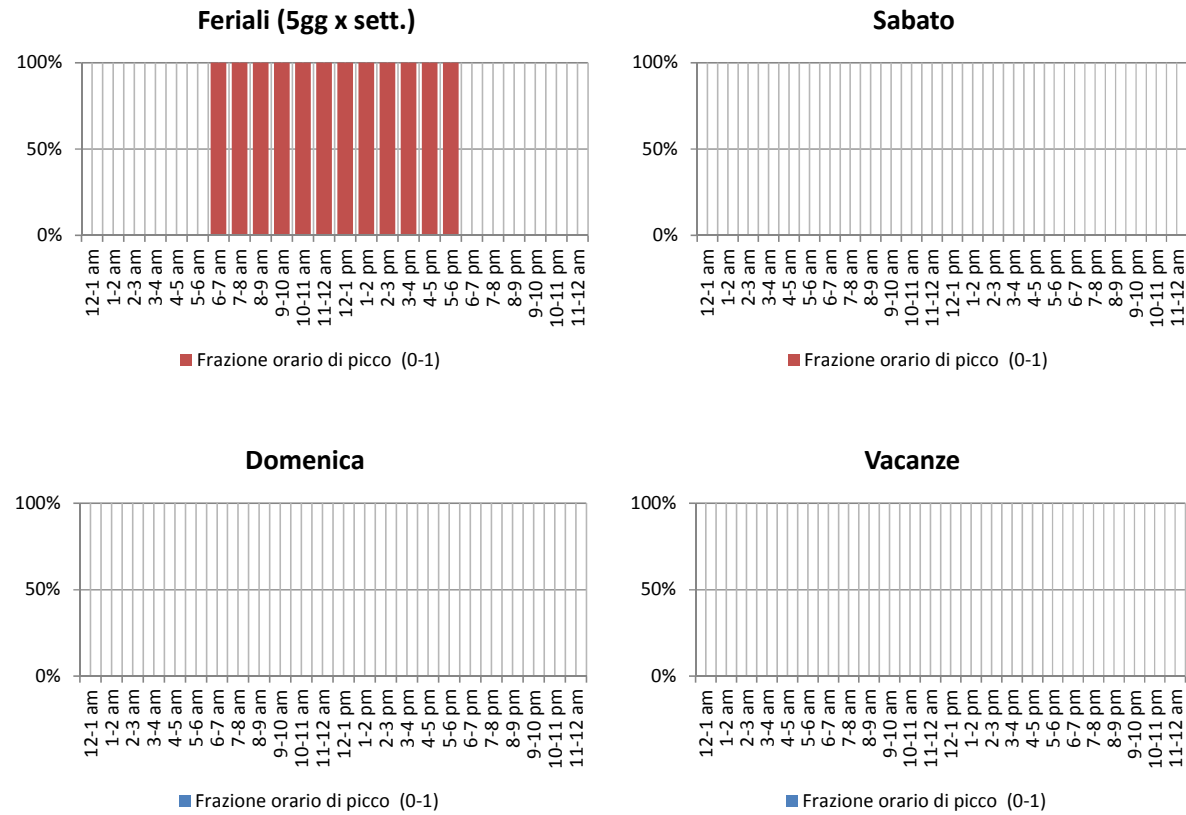
Input

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

1 Zona termica: [...]

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	1,00	-	-	-
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	1,00	-	-	-
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 7

Legenda: **MC** - Numero di un numero di FOG maggiore di 1 (tranne quello relativo agli ICI in comune)

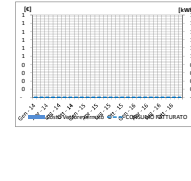
Tabella 7.2 - Andamento del costo del settore termico nel biennio di riferimento

Mese	Costo Unitario (IVA inclusa)					Costo Unitario (IVA esclusa)				
	2017	2018	2017	2018	Variazione	2017	2018	2017	2018	Variazione
Gen-17	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Feb-17	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Mar-17	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Apr-17	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Mai-17	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Giun-17	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Jul-17	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Ago-17	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Set-17	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Ott-17	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Nov-17	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Dic-17	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Gen-18	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Feb-18	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Mar-18	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Apr-18	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Mai-18	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Giun-18	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Jul-18	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Ago-18	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Set-18	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Ott-18	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Nov-18	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Dic-18	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000
Totale	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000	0,074	0,074	0,074	0,074	0,000

Figura 7.1 - Andamento del costo unitario del settore termico per il triennio di riferimento e per il 2017



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



Legenda: MC - Numero di un numero di FOG maggiore di 1 (tranne quello relativo agli ICI in comune)

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

Mese	Costo Unitario (IVA inclusa)					Costo Unitario (IVA esclusa)				
	2017	2018	2017	2018	Variazione	2017	2018	2017	2018	Variazione
Gen-17	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Feb-17	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Mar-17	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Apr-17	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Mai-17	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Giun-17	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Jul-17	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Ago-17	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Set-17	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Ott-17	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Nov-17	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Dic-17	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Gen-18	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Feb-18	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Mar-18	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Apr-18	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Mai-18	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Giun-18	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Jul-18	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Ago-18	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Set-18	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Ott-18	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Nov-18	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Dic-18	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000
Totale	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000	0,085	0,085	0,085	0,085	0,000

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

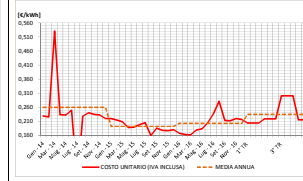
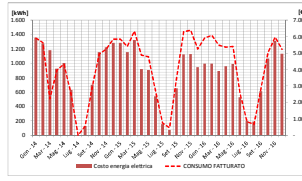


Figura 7.4 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Legenda: MC - Tutti i costi (tranne quelli relativi agli ICI in comune)

Tabella 7.5 - Valori di costo unitario per il costo della biancheria

Mese	Costo Unitario (IVA inclusa)	Costo Unitario (IVA esclusa)
Gen-17	0,015	0,015
Feb-17	0,015	0,015
Mar-17	0,015	0,015
Apr-17	0,015	0,015
Mai-17	0,015	0,015
Giun-17	0,015	0,015
Jul-17	0,015	0,015
Ago-17	0,015	0,015
Set-17	0,015	0,015
Ott-17	0,015	0,015
Nov-17	0,015	0,015
Dic-17	0,015	0,015
Gen-18	0,015	0,015
Feb-18	0,015	0,015
Mar-18	0,015	0,015
Apr-18	0,015	0,015
Mai-18	0,015	0,015
Giun-18	0,015	0,015
Jul-18	0,015	0,015
Ago-18	0,015	0,015
Set-18	0,015	0,015
Ott-18	0,015	0,015
Nov-18	0,015	0,015
Dic-18	0,015	0,015
Totale	0,015	0,015

Figura 7.5 - Ripartizione dei costi e loro ripartizione

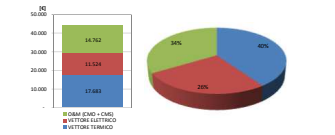


Figura 7.6 - Valori di costo unitario per il costo della biancheria

Mese	Costo Unitario (IVA inclusa)	Costo Unitario (IVA esclusa)
Gen-17	0,015	0,015
Feb-17	0,015	0,015
Mar-17	0,015	0,015
Apr-17	0,015	0,015
Mai-17	0,015	0,015
Giun-17	0,015	0,015
Jul-17	0,015	0,015
Ago-17	0,015	0,015
Set-17	0,015	0,015
Ott-17	0,015	0,015
Nov-17	0,015	0,015
Dic-17	0,015	0,015
Gen-18	0,015	0,015
Feb-18	0,015	0,015
Mar-18	0,015	0,015
Apr-18	0,015	0,015
Mai-18	0,015	0,015
Giun-18	0,015	0,015
Jul-18	0,015	0,015
Ago-18	0,015	0,015
Set-18	0,015	0,015
Ott-18	0,015	0,015
Nov-18	0,015	0,015
Dic-18	0,015	0,015
Totale	0,015	0,015

Figura 7.7 - Valori di costo unitario per il costo della biancheria

Mese	Costo Unitario (IVA inclusa)	Costo Unitario (IVA esclusa)
Gen-17	0,015	0,015
Feb-17	0,015	0,015
Mar-17	0,015	0,015
Apr-17	0,015	0,015
Mai-17	0,015	0,015
Giun-17	0,015	0,015
Jul-17	0,015	0,015
Ago-17	0,015	0,015
Set-17	0,015	0,015
Ott-17	0,015	0,015
Nov-17	0,015	0,015
Dic-17	0,015	0,015
Gen-18	0,015	0,015
Feb-18	0,015	0,015
Mar-18	0,015	0,015
Apr-18	0,015	0,015
Mai-18	0,015	0,015
Giun-18	0,015	0,015
Jul-18	0,015	0,015
Ago-18	0,015	0,015
Set-18	0,015	0,015
Ott-18	0,015	0,015
Nov-18	0,015	0,015
Dic-18	0,015	0,015
Totale	0,015	0,015

EEM1: Cappotto

Legenda

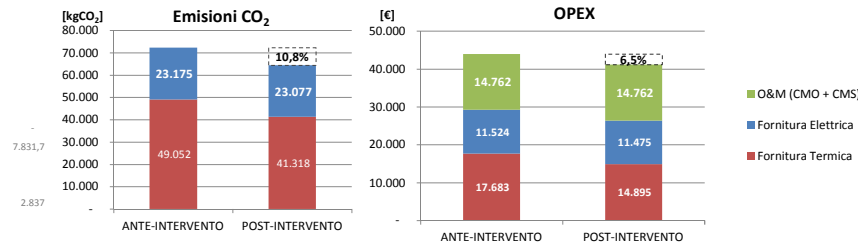
Output
input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM1 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m ² k]	Vedi Allegato E	<0,26	#VALORE!
Q _{baseline}	[kWh]	240.786	202.822	15,8%
Q _{EEM1}	[kWh]	48.031	47.828	0,4%
Q _{risparmio}	[kWh]	242.829	204.544	15,8%
Q _{risparmio}	[kWh]	49.626	49.416	0,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	49.052	41.318	15,8%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	23.175	23.077	0,4%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	72.227	64.395	10,8%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	17.683	14.895	15,8%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	11.524	11.475	0,4%
Fornitura Energia, C _e	[€]	29.207	26.370	9,7%
C ₀	[€]	11.662	11.662	0,0%
C _{el}	[€]	3.100	3.100	0,0%
O&M (C ₀ + C _{el})	[€]	14.762	14.762	0,0%
OPEX	[€]	43.969	41.132	6,5%
Classe energetica	[]	F	F	+ 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 /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,073
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,232

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

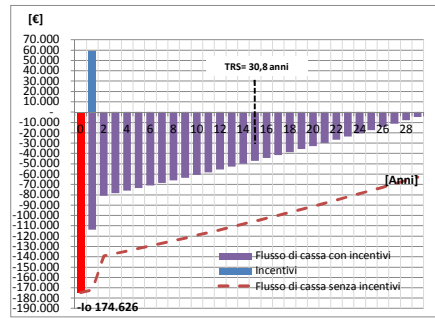
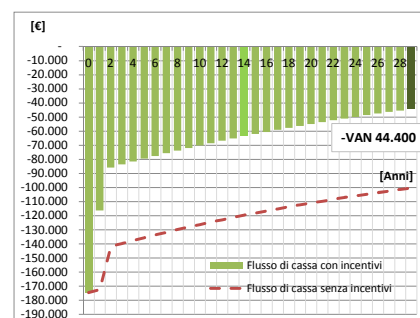


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	58.224 [€]
Durata incentivo	1 [Anni]
Incentivo annuo	58.224 [€/anno]

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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 169.540
Oneri Finanziari % ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{0va}	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 58.224
Durata incentivo	n _b	anni 1
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	46,9	30,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	70,6	40,2
Valore attuale netto	VAN	- 100.384	- 44.400
Tasso interno di rendimento	TIR	-3,2%	-0,3%
Indice di profitto	IP	-0,59	-0,26

TRS= 30,8 anni

TRA= 40,2 anni

VAN=- 44399,7 €

Anno	CAPEX	OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	169.540	5.086	-	-	-	1.000	-	-	-	174.626	-	-	-
1	-	36.389	34.035	58.224	2.353	0.962	2.353	172.273	2.263	172.363	60.577	114.049	58.247
2	-	36.741	34.360	-	2.382	0.925	32.954	139.318	30.468	141.895	32.954	81.095	30.468
3	-	37.097	34.687	-	2.410	0.889	2.410	136.908	2.143	139.753	2.410	78.685	2.143
4	-	37.457	35.018	-	2.439	0.855	2.439	134.469	2.085	137.667	2.439	76.245	2.085
5	-	37.821	35.353	-	2.469	0.822	2.469	132.001	2.029	135.639	2.469	73.777	2.029
6	-	38.189	35.691	-	2.498	0.790	2.498	129.502	1.974	133.664	2.498	71.279	1.974
7	-	38.561	36.033	-	2.528	0.760	2.528	126.974	1.921	131.743	2.528	68.750	1.921
8	-	38.937	36.378	-	2.559	0.731	2.559	124.415	1.870	129.873	2.559	66.192	1.870
9	-	39.317	36.727	-	2.590	0.703	2.590	121.826	1.819	128.054	2.590	63.602	1.819
10	-	39.701	37.080	-	2.621	0.676	2.621	119.205	1.770	126.283	2.621	60.981	1.770
11	-	40.090	37.437	-	2.652	0.650	2.652	116.553	1.723	124.560	2.652	58.329	1.723
12	-	40.482	37.798	-	2.684	0.625	2.684	113.869	1.677	122.884	2.684	55.645	1.677
13	-	40.879	38.162	-	2.716	0.601	2.716	111.152	1.631	121.253	2.716	52.928	1.631
14	-	41.280	38.531	-	2.749	0.577	2.749	108.403	1.588	119.665	2.749	50.179	1.588
15	-	41.686	38.903	-	2.782	0.555	2.782	105.621	1.545	118.120	2.782	47.397	1.545
16	-	42.096	39.280	-	2.816	0.534	2.816	102.805	1.503	116.617	2.816	44.581	1.503
17	-	42.510	39.660	-	2.850	0.513	2.850	99.955	1.463	115.154	2.850	41.732	1.463
18	-	42.929	40.045	-	2.884	0.494	2.884	97.071	1.424	113.730	2.884	38.848	1.424
19	-	43.352	40.434	-	2.919	0.475	2.919	94.153	1.385	112.345	2.919	35.929	1.385
20	-	43.781	40.827	-	2.954	0.456	2.954	91.199	1.348	110.997	2.954	32.975	1.348
21	-	44.213	41.224	-	2.989	0.439	2.989	88.210	1.312	109.685	2.989	29.986	1.312
22	-	44.651	41.626	-	3.025	0.422	3.025	85.184	1.277	108.409	3.025	26.961	1.277
23	-	45.093	42.032	-	3.062	0.406	3.062	82.123	1.242	107.166	3.062	23.899	1.242
24	-	45.541	42.442	-	3.099	0.390	3.099	79.024	1.209	105.957	3.099	20.801	1.209
25	-	45.993	42.857	-	3.136	0.375	3.136	75.888	1.176	104.781	3.136	17.665	1.176
26	-	46.450	43.276	-	3.174	0.361	3.174	72.715	1.145	103.637	3.174	14.491	1.145
27	-	46.912	43.700	-	3.212	0.347	3.212	69.503	1.114	102.523	3.212	11.280	1.114
28	-	47.379	44.129	-	3.250	0.333	3.250	66.253	1.084	101.439	3.250	8.029	1.084
29	-	47.852	44.562	-	3.290	0.321	3.290	62.963	1.055	100.384	3.290	4.740	1.055

EEM2: Copertura

Legenda

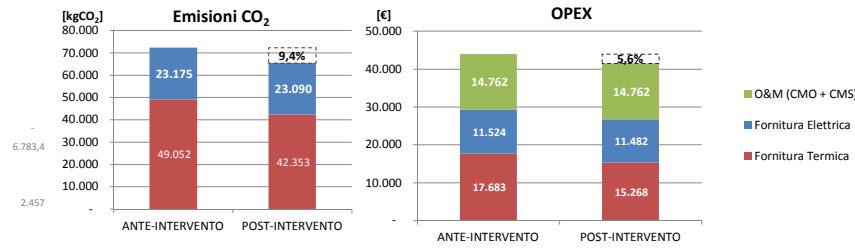
Output
input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m ² k]	Vedi Allegato E	<0,22	#VALORE!
Q _{basico}	[kWh]	240.786	207.905	13,7%
EE _{basico}	[kWh]	48.031	47.854	0,4%
Q _{basico}	[kWh]	242.829	209.670	13,7%
EE _{basico}	[kWh]	49.626	49.443	0,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	49.052	42.353	13,7%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	23.175	23.090	0,4%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	72.227	65.443	9,4%
Fornitura Termica, C _{th}	[€]	17.683	15.268	13,7%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	11.524	11.482	0,4%
Fornitura Energia, C_e	[€]	29.207	26.750	8,4%
C _{bas}	[€]	11.662	11.662	0,0%
C _{tot}	[€]	3.100	3.100	0,0%
O&M (C _{bas} + C _{tot})	[€]	14.762	14.762	0,0%
OPEX	[€]	43.969	41.512	5,6%
Classe energetica	[]	F	F	+ 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	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,073
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,232

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

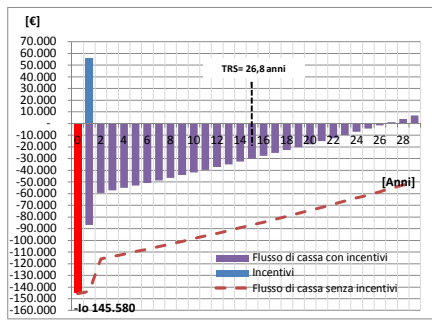
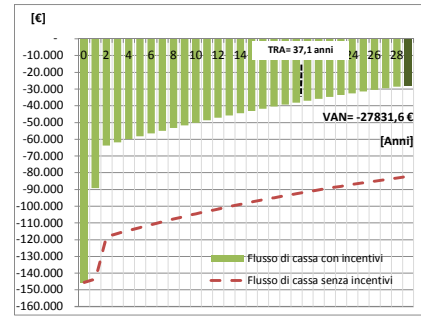


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	56.536 [€]
Durata incentivo	1 [Anni]
Incentivo annuo	56.536 [€/anno]
PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f _{ve} 0,9% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f _m 0,0% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE	
Investimento Iniziale	I ₀	€ 141.339	
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 56.536	
Durata incentivo	n _b	anni 1	
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%	
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	45,6	26,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	68,9	37,1
Valore attuale netto	VAN	- 82.193	- 27.832
Tasso interno di rendimento	TIR	-3,0%	0,6%
Indice di profitto	IP	-0,58	-0,20

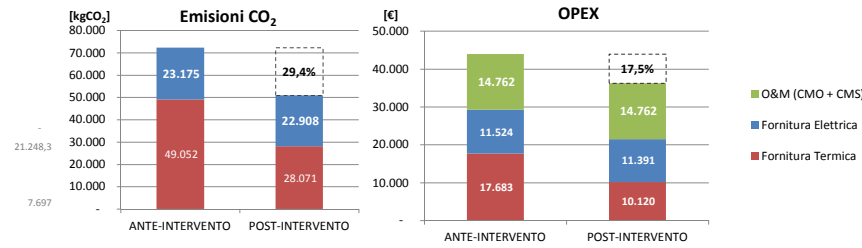
Anno	CAPEX	OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	141.339												
1		36.389	34.350	56.536	2.038	145.580	145.580	145.580	145.580	145.580	145.580	145.580	145.580
2		36.741	34.678		2.063	145.580	143.541	1.960	143.620	145.580	141.521	4.059	141.580
3		37.097	35.010		2.088	145.580	141.462	4.118	141.580	145.580	137.462	8.118	137.580
4		37.457	35.345		2.113	145.580	139.293	6.287	139.580	145.580	133.293	12.287	133.580
5		37.821	35.683		2.138	145.580	137.024	8.456	137.580	145.580	129.024	16.556	129.580
6		38.189	36.025		2.164	145.580	134.655	10.625	138.580	145.580	124.655	20.925	125.580
7		38.561	36.371		2.190	145.580	132.186	12.794	139.580	145.580	120.186	25.394	121.580
8		38.937	36.721		2.216	145.580	129.617	14.963	140.580	145.580	115.617	29.963	116.580
9		39.317	37.074		2.243	145.580	126.948	17.132	141.580	145.580	110.948	34.632	111.580
10		39.701	37.431		2.270	145.580	124.179	19.301	142.580	145.580	106.179	39.401	106.580
11		40.090	37.792		2.297	145.580	121.310	21.470	143.580	145.580	101.310	44.270	101.580
12		40.482	38.157		2.325	145.580	118.341	23.639	144.580	145.580	96.341	49.239	96.580
13		40.879	38.526		2.353	145.580	115.272	25.808	145.580	145.580	91.172	54.308	91.580
14		41.280	38.899		2.381	145.580	112.103	27.977	146.580	145.580	85.903	59.477	86.580
15		41.686	39.276		2.410	145.580	108.834	30.146	147.580	145.580	80.534	64.746	81.580
16		42.096	39.657		2.439	145.580	105.465	32.315	148.580	145.580	74.965	70.215	76.580
17		42.510	40.042		2.468	145.580	102.096	34.484	149.580	145.580	68.996	76.184	72.580
18		42.929	40.431		2.498	145.580	98.627	36.653	150.580	145.580	62.527	82.453	68.580
19		43.352	40.824		2.528	145.580	95.058	38.822	151.580	145.580	55.758	89.022	64.580
20		43.781	41.222		2.558	145.580	91.389	41.091	152.580	145.580	48.589	96.091	60.580
21		44.213	41.624		2.589	145.580	87.620	43.450	153.580	145.580	40.920	103.560	56.580
22		44.651	42.031		2.620	145.580	83.751	45.809	154.580	145.580	32.551	111.429	52.580
23		45.093	42.442		2.652	145.580	79.782	48.168	155.580	145.580	23.382	120.098	48.580
24		45.541	42.857		2.684	145.580	75.713	50.527	156.580	145.580	13.413	129.767	44.580
25		45.993	43.277		2.716	145.580	71.544	52.886	157.580	145.580	2.744	140.436	40.580
26		46.450	43.701		2.749	145.580	67.275	55.245	158.580	145.580	-7.825	152.105	36.580
27		46.912	44.130		2.782	145.580	62.906	57.604	159.580	145.580	-18.184	164.074	32.580
28		47.379	44.564		2.815	145.580	58.437	59.963	160.580	145.580	-28.543	176.443	28.580
29		47.852	45.002		2.849	145.580	53.868	62.322	161.580	145.580	-38.902	189.212	24.580

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m ² k]	Vedi Allegato E	<1,67	#VALORE!
Q _{base}	[kWh]	240.786	137.794	42,8%
EE _{base}	[kWh]	48.031	47.477	1,2%
Q _{base}	[kWh]	242.829	138.964	42,8%
EE _{base}	[kWh]	49.626	49.053	1,2%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	49.052	28.071	42,8%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	23.175	22.908	1,2%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	72.227	50.978	29,4%
Fornitura Termica, C _{tt}	[€]	17.683	10.120	42,8%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	11.524	11.391	1,2%
Fornitura Energia, C_t	[€]	29.207	21.510	26,4%
C _{fix}	[€]	11.662	11.662	0,0%
C _{var}	[€]	3.100	3.100	0,0%
O&M (C _{var} + C _{fix})	[€]	14.762	14.762	0,0%
OPEX	[€]	43.969	36.272	17,5%
Classe energetica	[]	F	E	+ 1 classe

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,073
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,232

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	1 [Anni]
Incentivo annuo	[€/anno]

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

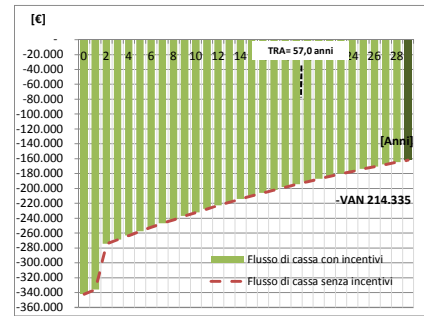
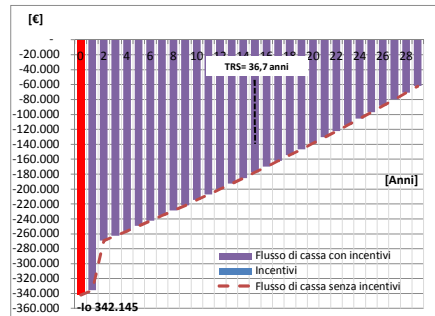


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀ [€]	332.180
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 _a [anni]	1
Tasso di attualizzazione	i [%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	36,7	36,7
Tempo di rientro attualizzato	TRA	57,0	57,0
Valore attuale netto	VAN	-	-162.023
Tasso interno di rendimento	TIR	-1,5%	-1,5%
Indice di profitto	IP	-0,49	-0,49

TRS= 36,7 anni

TRA= 57,0 anni

VAN=-162023 €

Anno	CAPEX	OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	332.180	9.965	-	-	-	62.232	9.330,4	6.004,1	9.330,4	6.004,1	9.330,4	6.004,1	9.330,4
1	-	36.389	30.004	-	6.385	0.962	6.385	335.760	6.139	336.006	6.385	335.760	6.139
2	-	36.741	30.280	-	6.461	0.925	66.363	269.398	61.356	274.650	66.363	269.398	61.356
3	-	37.097	30.558	-	6.539	0.889	6.539	262.858	5.813	268.837	6.539	262.858	5.813
4	-	37.457	30.839	-	6.618	0.855	6.618	256.240	5.657	263.179	6.618	256.240	5.657
5	-	37.821	31.124	-	6.698	0.822	6.698	249.543	5.505	257.675	6.698	249.543	5.505
6	-	38.189	31.411	-	6.778	0.790	6.778	242.765	5.357	252.318	6.778	242.765	5.357
7	-	38.561	31.701	-	6.860	0.760	6.860	235.905	5.213	247.105	6.860	235.905	5.213
8	-	38.937	31.995	-	6.942	0.731	6.942	228.963	5.073	242.032	6.942	228.963	5.073
9	-	39.317	32.291	-	7.026	0.703	7.026	221.937	4.936	237.096	7.026	221.937	4.936
10	-	39.701	32.591	-	7.110	0.676	7.110	214.826	4.804	232.292	7.110	214.826	4.804
11	-	40.090	32.894	-	7.196	0.650	7.196	207.630	4.674	227.618	7.196	207.630	4.674
12	-	40.482	33.199	-	7.283	0.625	7.283	200.348	4.549	223.069	7.283	200.348	4.549
13	-	40.879	33.509	-	7.370	0.601	7.370	192.977	4.426	218.643	7.370	192.977	4.426
14	-	41.280	33.821	-	7.459	0.577	7.459	185.518	4.307	214.335	7.459	185.518	4.307
15	-	41.686	34.137	-	7.549	0.555	7.549	177.970	4.192	210.144	7.549	177.970	4.192
16	-	42.096	34.456	-	7.640	0.534	7.640	170.330	4.079	206.065	7.640	170.330	4.079
17	-	42.510	34.778	-	7.732	0.513	7.732	162.599	3.969	202.096	7.732	162.599	3.969
18	-	42.929	35.104	-	7.825	0.494	7.825	154.774	3.862	198.233	7.825	154.774	3.862
19	-	43.352	35.434	-	7.919	0.475	7.919	146.855	3.759	194.475	7.919	146.855	3.759
20	-	43.781	35.767	-	8.014	0.456	8.014	138.841	3.658	190.817	8.014	138.841	3.658
21	-	44.213	36.103	-	8.110	0.439	8.110	130.731	3.559	187.258	8.110	130.731	3.559
22	-	44.651	36.443	-	8.208	0.422	8.208	122.523	3.463	183.795	8.208	122.523	3.463
23	-	45.093	36.787	-	8.307	0.406	8.307	114.216	3.370	180.424	8.307	114.216	3.370
24	-	45.541	37.134	-	8.407	0.390	8.407	105.809	3.280	177.145	8.407	105.809	3.280
25	-	45.993	37.485	-	8.508	0.375	8.508	97.301	3.192	173.953	8.508	97.301	3.192
26	-	46.450	37.839	-	8.610	0.361	8.610	88.690	3.106	170.848	8.610	88.690	3.106
27	-	46.912	38.198	-	8.714	0.347	8.714	79.976	3.022	167.825	8.714	79.976	3.022
28	-	47.379	38.560	-	8.819	0.333	8.819	71.157	2.941	164.884	8.819	71.157	2.941
29	-	47.852	38.926	-	8.925	0.321	8.925	62.232	2.862	162.023	8.925	62.232	2.862

CAPITOLO 8
EEM4: Valvole termostatiche

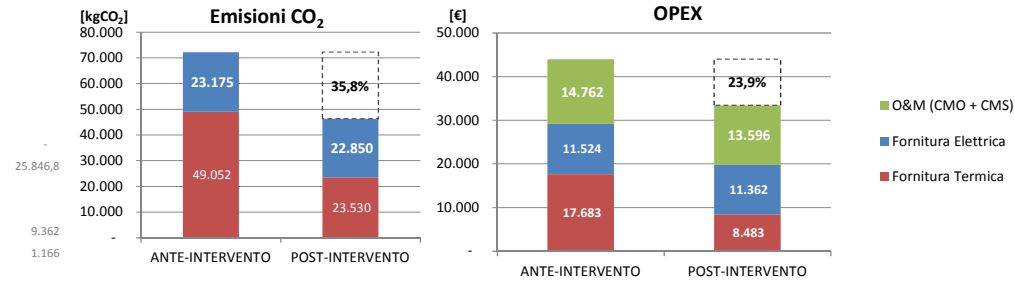
Legenda
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 [Parametro caratteristico dell'intervento]	[W/m²K]	Vedi Allegato E		#VALORE!
Q _{teorico}	[kWh]	240.786	115.506	52,0%
EE _{teorico}	[kWh]	48.031	47.357	1,4%
Q _{baseline}	[kWh]	242.829	116.486	52,0%
EE _{baseline}	[kWh]	49.626	48.929	1,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	49.052	23.530	52,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	23.175	22.850	1,4%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	72.227	46.380	35,8%
Fornitura Termica, C _q	[€]	17.683	8.483	52,0%
Fornitura Elettrica, C _{el}	[€]	11.524	11.362	1,4%
Fornitura Energia, C _e	[€]	29.207	19.845	32,1%
C _{uso}	[€]	11.662	10.496	10,0%
C _{us}	[€]	3.100	3.100	0,0%
O&M (C _{uso} + C _{us})	[€]	14.762	13.596	7,9%
OPEX	[€]	43.969	33.440	23,9%
Classe energetica	[]	F	E	+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 /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,073
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,232

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

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

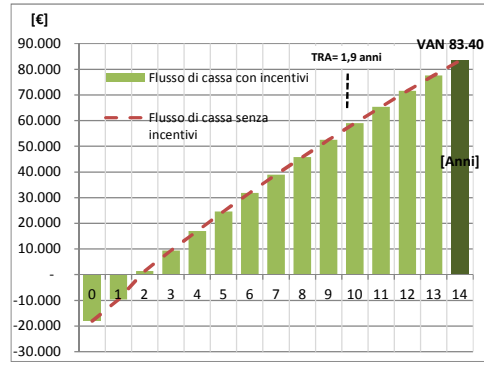
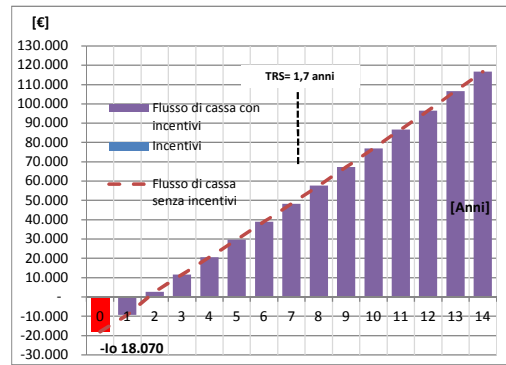
INCENTIVAZIONE		[€]
Incentivo complessivo		
Durata incentivo	1 [Anni]	
Incentivo annuo		[€/anno]

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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	I ₀	€ 17.544
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{iva}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno -
Durata incentivo	n _a	anni 1
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	1,7	1,7
Tempo di rientro attualizzato	TRA	1,9	1,9
Valore attuale netto	VAN	83.408	83.408
Tasso interno di rendimento	TIR	53,2%	53,2%
Indice di profitto	IP	4,75	4,75



TRS= 1,7 anni
TRA= 1,9 anni

Anno	CAPEX	COSTI	RICAVI	Fattore di annualità	FCFO	Flusso di cassa senza incentivi	Flusso di cassa con incentivi
	I ₀	OF	Rimborso IVA			FCC	FCA
0	17.544	526	-	1,000	18.070	18.070	18.070
1	-	-	-	0,962	8.727	9.343	8.391
2	-	3.164	-	0,925	11.989	2.646	11.085
3	-	-	-	0,889	8.925	11.570	7.934
4	-	-	-	0,855	9.025	20.596	7.715
5	-	-	-	0,822	9.127	29.723	7.502
6	-	-	-	0,790	9.230	38.953	7.295
7	-	-	-	0,760	9.334	48.287	7.093
8	-	-	-	0,731	9.440	57.727	6.897
9	-	-	-	0,703	9.546	67.273	6.707
10	-	-	-	0,676	9.654	76.927	6.522
11	-	-	-	0,650	9.763	86.690	6.342
12	-	-	-	0,625	9.874	96.564	6.167
13	-	-	-	0,601	9.985	106.549	5.997
14	-	-	-	0,577	10.098	116.647	5.831

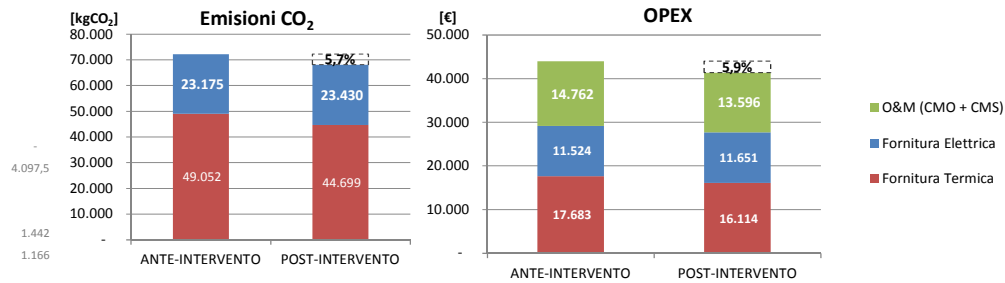
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 [Parametro caratteristico dell'intervento]	[W/m²K]	Vedi Allegato E		#VALORE!
Q _{teorico}	[kWh]	240.786	219.421	8,9%
EE _{teorico}	[kWh]	48.031	48.559	-1,1%
Q _{assoluto}	[kWh]	242.829	221.283	8,9%
EE _{assoluto}	[kWh]	49.626	50.171	-1,1%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	49.052	44.699	8,9%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	23.175	23.430	-1,1%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	72.227	68.129	5,7%
Fornitura Termica, C _Q	[€]	17.683	16.114	8,9%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	11.524	11.651	-1,1%
Fornitura Energia, C _E	[€]	29.207	27.765	4,9%
C _{SAO}	[€]	11.662	10.496	10,0%
C _{US}	[€]	3.100	3.100	0,0%
O&M (C _{SAO} + C _{US})	[€]	14.762	13.596	7,9%
OPEX	[€]	43.969	41.360	5,9%
Classe energetica	[]	F	F	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 /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,073
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,232

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

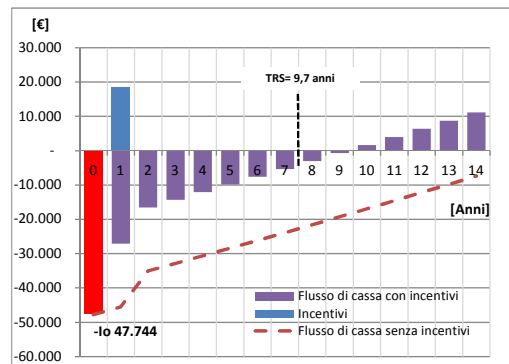
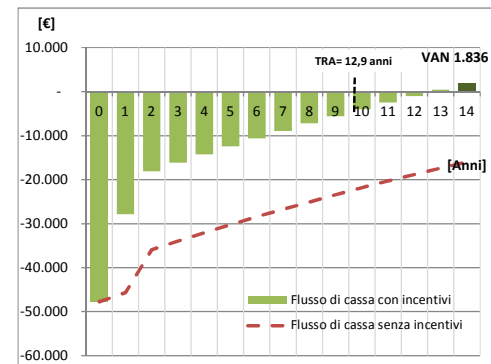


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	18.542 [€]
Durata incentivo	1 [Anni]
Incentivo annuo	18.542 [€/anno]

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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	I ₀	€ 46.354
Oneri Finanziari %I ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno 18.542
Durata incentivo	n _a	anni 1
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	17,7	9,7
Tempo di rientro attualizzato	TRA	22,6	12,9
Valore attuale netto	VAN	- 15.993	1.836
Tasso interno di rendimento	TIR	-2,5%	5,0%
Indice di profitto	IP	-0,35	0,04

Anno	CAPEX	COSTI	RICAVI	Fattore di annualità	FCFO	Flusso di cassa senza incentivi	Flusso di cassa con incentivi
	I ₀	OPEX PRE	OPEX POST			FCC	FCA
0	46.354	542.942	510.921	1,000	47.744	47.744	47.744
1	1.391	36.389	34.232	0,962	2.157	45.587	2.074
2	8.359	36.741	34.565	0,925	10.535	35.052	9.740
3		37.097	34.902	0,889	2.196	32.856	1.952
4		37.457	35.242	0,855	2.215	30.641	1.894
5		37.821	35.586	0,822	2.235	28.406	1.837
6		38.189	35.934	0,790	2.255	26.151	1.782
7		38.561	36.286	0,760	2.275	23.876	1.729
8		38.937	36.641	0,731	2.296	21.580	1.677
9		39.317	37.001	0,703	2.316	19.263	1.627
10		39.701	37.364	0,676	2.337	16.926	1.579
11		40.090	37.731	0,650	2.358	14.568	1.532
12		40.482	38.103	0,625	2.380	12.188	1.486
13		40.879	38.478	0,601	2.401	9.787	1.442
14		41.280	38.857	0,577	2.423	7.364	1.399

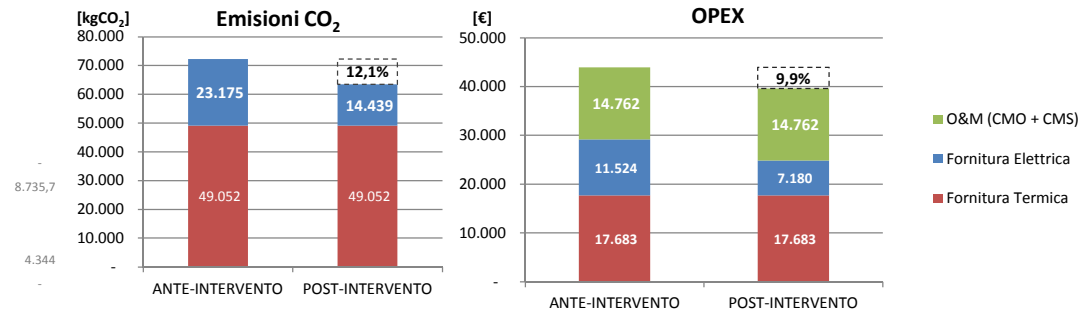
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 [Parametro caratteristico dell'intervento]	[W/m²K]	Vedi Allegato E		#VALORE!
Q _{teorico}	[kWh]	240.786	240.786	0,0%
EE _{teorico}	[kWh]	48.031	29.926	37,7%
Q _{baseline}	[kWh]	242.829	242.829	0,0%
EE _{baseline}	[kWh]	49.626	30.920	37,7%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	49.052	49.052	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	23.175	14.439	37,7%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO₂]	72.227	63.491	12,1%
Fornitura Termica, C _t	[€]	17.683	17.683	0,0%
Fornitura Elettrica, C _{EE}	[€]	11.524	7.180	37,7%
Fornitura Energia, C_E	[€]	29.207	24.863	14,9%
C _{MO}	[€]	11.662	11.662	0,0%
C _{MS}	[€]	3.100	3.100	0,0%
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	14.762	14.762	0,0%
OPEX	[€]	43.969	39.625	9,9%
Classe energetica	[-]	F	F	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 /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,073
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,232

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

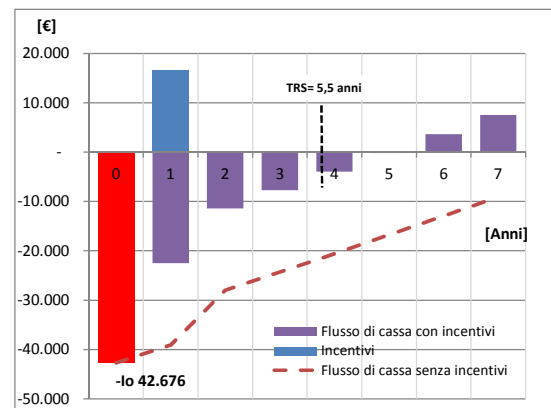
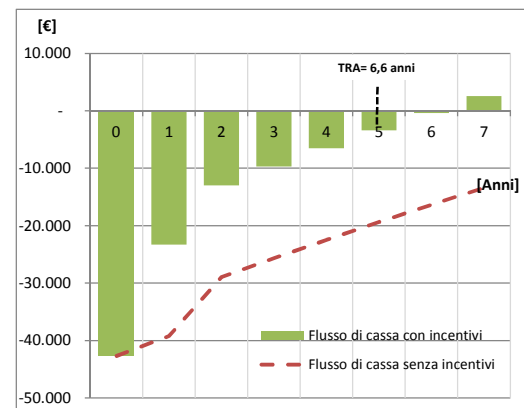


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	16.573 [€]
Durata incentivo	1 [Anni]
Incentivo annuo	16.573 [€/anno]

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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 41.433
Oneri Finanziari % ₀	OF	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n _{IVA}	3
Vita utile	n	8
Incentivo annuo	B	€/anno 16.573
Durata incentivo	n _a	1
Tasso di attualizzazione	i	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	10,2	5,5
Tempo di rientro attualizzato	TRA	11,7	6,6
Valore attuale netto	VAN	- 13.386	2.550
Tasso interno di rendimento	TIR	-6,2%	6,4%
Indice di profitto	IP	-0,32	0,06

TRS= 5,5 anni
TRA= 6,6 anni
VAN= 2550,0 €

Anno	CAPEX	OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi	FCFO	FCF	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	41.433	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	36.389	32.785	16.573	3.603	0,962	3.603	39.073	3.465	39.211	20.177	22.499	19.401
2	-	36.741	33.094	-	3.647	0,925	11.118	27.954	10.279	28.932	11.118	11.381	10.279
3	-	37.097	33.407	-	3.691	0,889	3.691	24.264	3.281	25.651	3.691	7.691	3.281
4	-	37.457	33.722	-	3.735	0,855	3.735	20.529	3.193	22.458	3.735	3.955	3.193
5	-	37.821	34.041	-	3.780	0,822	3.780	16.749	3.107	19.351	3.780	175	3.107
6	-	38.189	34.364	-	3.825	0,790	3.825	12.923	3.023	16.328	3.825	3.650	3.023
7	-	38.561	34.690	-	3.872	0,760	3.872	9.052	2.942	13.386	3.872	7.522	2.942

CAPITOLO 9 SCENARIO 2

Legenda
 Output
 Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
48.071	kWh	Apporti termici interni degli occupanti Q _{int,occ} = 48.071 kWh
18.034	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,app} = 18.034 kWh
64.095	kWh	Q _{int,app,post} = 64.095 kWh
115.648	kWh	Apporti termici solari Q _{int,sol} = 115.648 kWh
178.742	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot} = Q _{int,occ} + Q _{int,app} + Q _{int,sol} = 178.742 kWh
159.011	kWh	Apporti termici utilizzabili Q _{int,util} = Q _{int,tot} * η _{util} = 159.011 kWh
20.732	kWh	Apporti termici non utilizzabili (η _{util} = 0,847) Q _{int,non util} = 20.732 kWh
88,47	%	Fattore di utilizzazione degli apporti η _{util} = 88,47%
320081	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{term,ideale} = 320081 kWh
41.281	kWh	Energia dissipata per ventilazione Q _{vent} = 41.281 kWh
278.796	kWh	Energia dissipata per riscaldamento Q _{term,rec} = 278.796 kWh
320.077	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{term,net} = 320.077 kWh
361.070	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS} = 361.070 kWh
361.070	kWh	Fabbisogno di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,tot} = 361.070 kWh
361,07	%	Rendimento di utilizzazione Ric. η _{ric} = 361,07%
802,00	%	η _{tot} = 802,00%
98.956	kWh	Apporti termici non utilizzabili Q _{int,non util} = 98.956 kWh
98.956	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS,post} = 98.956 kWh
98.956	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,tot,post} = 98.956 kWh
107,30	%	η _{tot,post} = 107,30%
32.396	kWh	Energia per riscaldamento Q _{term,rec,post} = 32.396 kWh
32.396	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,tot,post} = 32.396 kWh
6.560	kWh	Energia recuperata Q _{rec} = 6.560 kWh
62.114	kWh	Perdite di utilizzazione Ric. Q _{term,net,post} = 62.114 kWh
62.114	kWh	Perdite di utilizzazione Ric. + ACS Q _{term,tot,post} = 62.114 kWh
163	%	Rendimento di utilizzazione Ric. + ACS η _{ric+acs} = 163%
107,3	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{gen} = 107,3%
107,3	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gen,rec} = 107,3%
82,01	%	η _{gen,rec} = 82,01%

EE _{totale} = E _{totale} - E _{recuperata}
EE _{totale} 49.626 kWh/anno
EE _{totale,post} 48.031 kWh/anno
EE _{totale,post} 47.310 kWh/anno
%ΔEE _{totale} 1,5%
ΔEE _{totale} 744 kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO
Q _{term,net} - Q _{term,ideale,net}
Q _{term,net} 242.829 kWh/anno
Q _{term,ideale,net} 240.786 kWh/anno
Q _{term,net,post} 22.396 kWh/anno
%ΔQ _{term,net} 61,6%
ΔQ _{term,net} 149.650 kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO
1% < 5% Ok

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

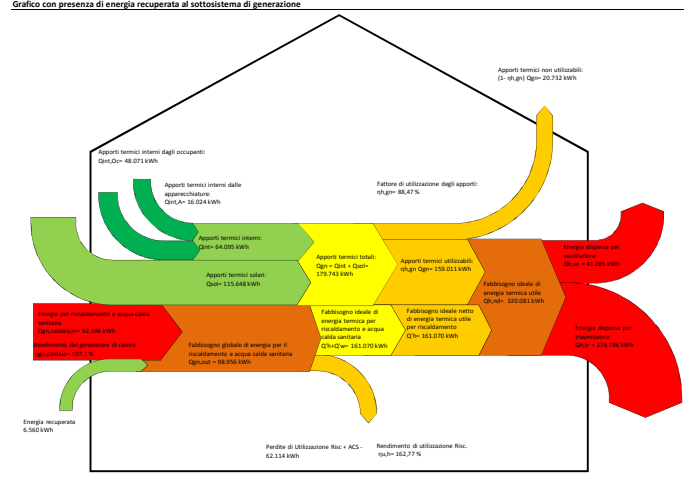
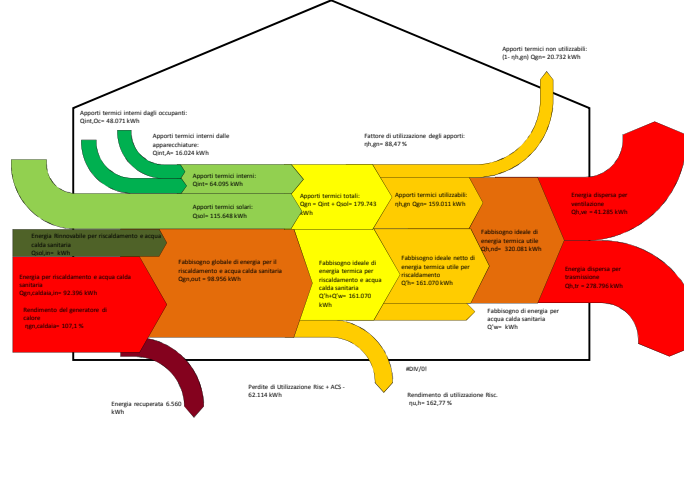


Figura 9.5 - SCN2: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento



Legenda

Output
 Input

PARAMETRO	Fabbisogno elettrico Pre-intervento	Fabbisogno elettrico Terapico Post-intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico Post-intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbisogno elettrico Terapico Pre-intervento	Fabbisogno elettrico Terapico Post-intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico Post-intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*
U.M.	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²
Acqua calda sanitaria	1.014	1.014	0,0%	1.014	0,3	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	411	52	87,4%	52	0,0	240.786	92.396	61,6%	92.396	29,0
Illuminazione interna	34.217	34.217	0,0%	34.217	8,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	850	497	42,0%	497	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	2.000	2.000	0,0%	2.000	0,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altri (Congiunta Modulo/Baseline)	11.530	11.530	0,0%	11.530	2,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altri (Congiunta Modulo/Baseline)	1.595	1.595	0,0%	1.595	0,4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	48.091	47.310	1,5%	48.905	12,2	240.786	92.396	61,6%	94.439	29,5
E _{totale}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
η _{tot}	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	35,6 kWh/m²
Energia Termica*	36,9 kWh/m²

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

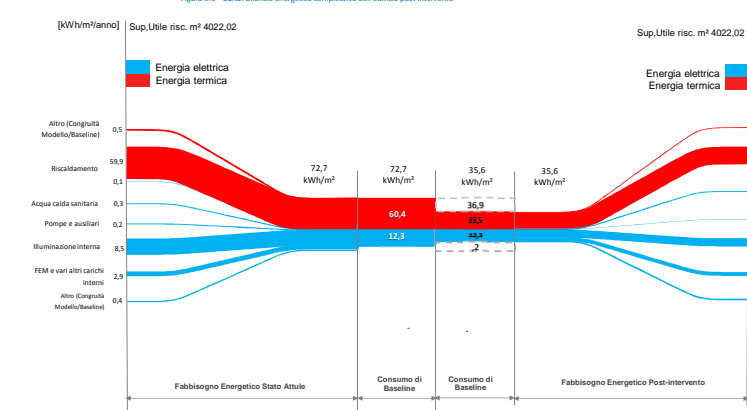


Figura 9.6 - SCN2: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento

Legenda

Output
 Input

COLONDI RIFORMATI	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	MODIFICAZIONE DAL BASELINE
FEM installazione valvole	MON/VR	-	-	-
FEM sostituzione Caldaie	Rendimento generazione (%)	91,7	107,1	+15,4%
Q _{term,net}	[kWh]	240.786	92.396	-61,6%
E _{totale}	[kWh]	48.091	47.310	-1,6%
Q _{term,net}	[kWh]	242.829	93.380	-61,6%
E _{totale,post}	[kWh]	49.626	48.768	-1,7%
Emissioni CO2 Termico	[kgCO2]	49.052	18.822	-61,6%
Emissioni CO2 Elettrico	[kgCO2]	23.175	22.774	-1,7%
Emissioni CO2 TOT	[kgCO2]	72.227	41.597	-42,4%
Fornitura Termica, C ₁	[€]	17.883	6.785	-61,6%
Fornitura Elettrica, C ₂	[€]	11.524	11.325	-1,7%
Fornitura Energia, C ₃	[€]	29.387	18.110	-38,8%
C _{tot}	[€]	21.407	18.105	-15,4%
C _{tot}	[€]	3.200	3.200	0,0%
OBM (C _{tot} + C ₃)	[€]	24.702	18.306	-25,9%
OPEX	[€]	43.869	33.396	-23,9%
Clear energetic	[€]	0	0	-

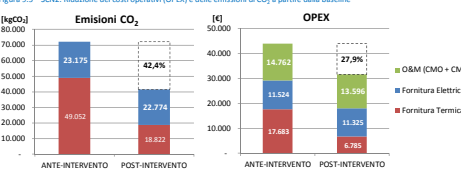


Figura 9.5 - SCN2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline

Vettore energetico	IMP. METODO	FATTORI DI CORREZIONE	C ₁
Vettore termico	Gas naturale	0,822	0,871
Vettore elettrico	Elettricità	0,487	0,512

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

