

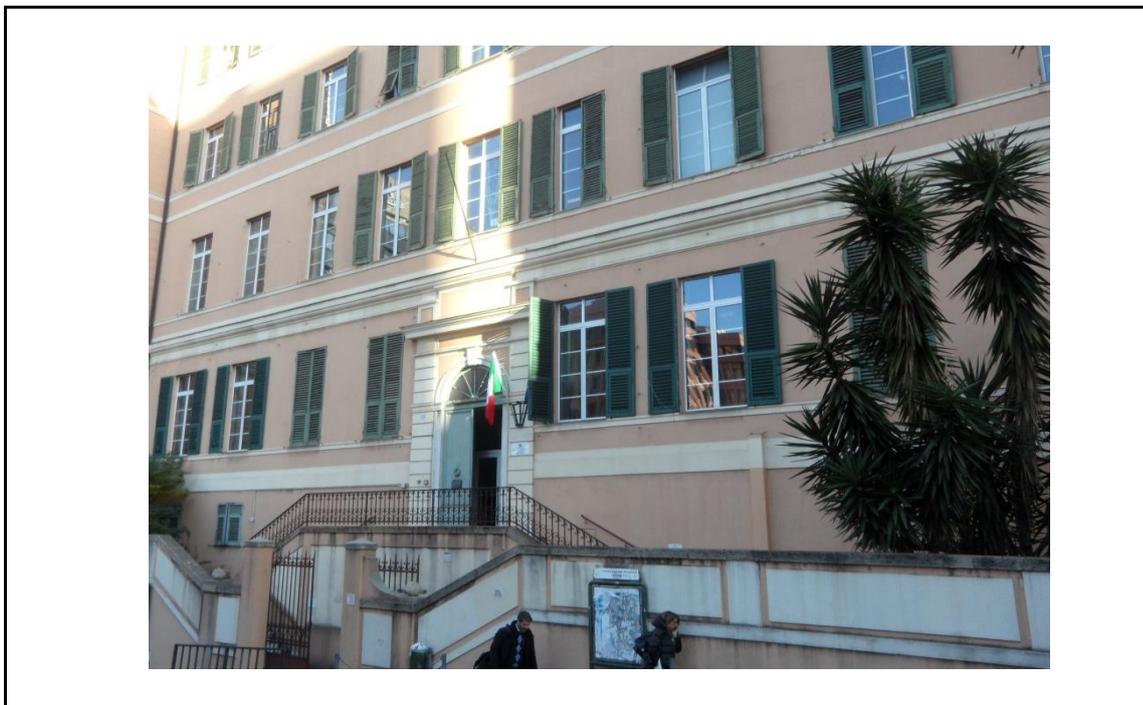
# SCUOLA MATERNA STATALE "SANTA MARIA IN VIA LATA", SCUOLA VESPERTINA E SCUOLA ELEMENTARE "EMBRIACO"

## E1616

VIA FIESCHI 14, 16 E 92B E PIAZZA SANTA MARIA IN VIA LATA 12 - GENOVA

### RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

### FONDO KYOTO - SCUOLA 3



ago-18

COMUNE DI GENOVA  
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

**N:ER**  
INGEGNERIA

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

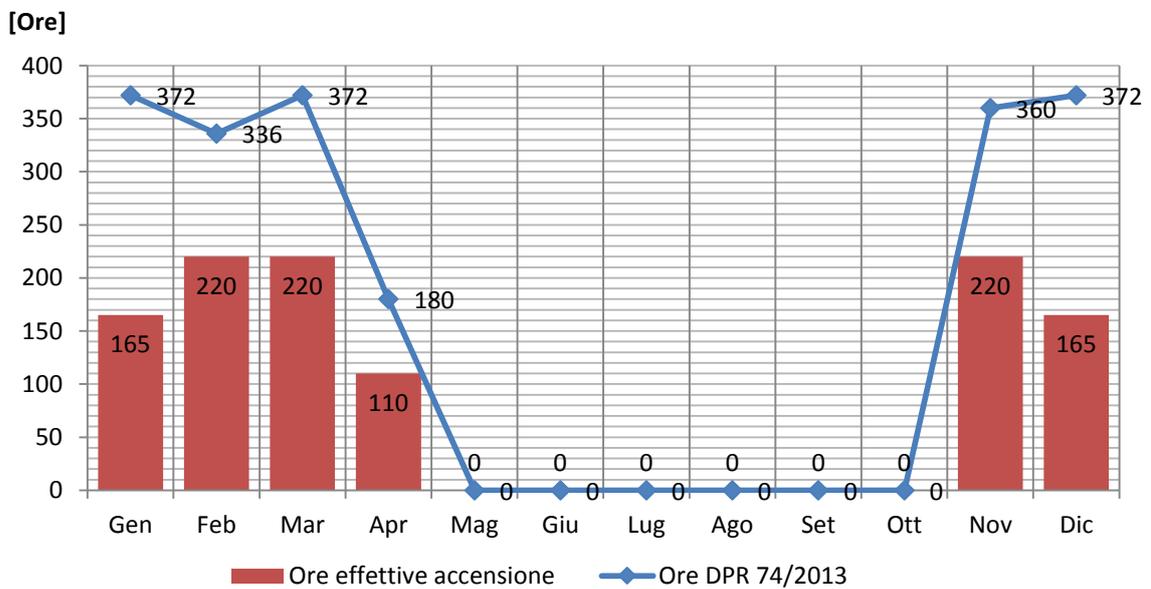
### Legenda

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	15	11	165
Feb	28	28	12	336	20	11	220
Mar	31	31	12	372	20	11	220
Apr	30	15	12	180	10	11	110
Mag	31	0			0		
Giu	30	0			0		
Lug	31	0			0		
Ago	31	0			0		
Set	30	0			0		
Ott	31	0			0		
Nov	30	30	12	360	20	11	220
Dic	31	31	12	372	15	11	165
	365	166		1992	100		1100

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

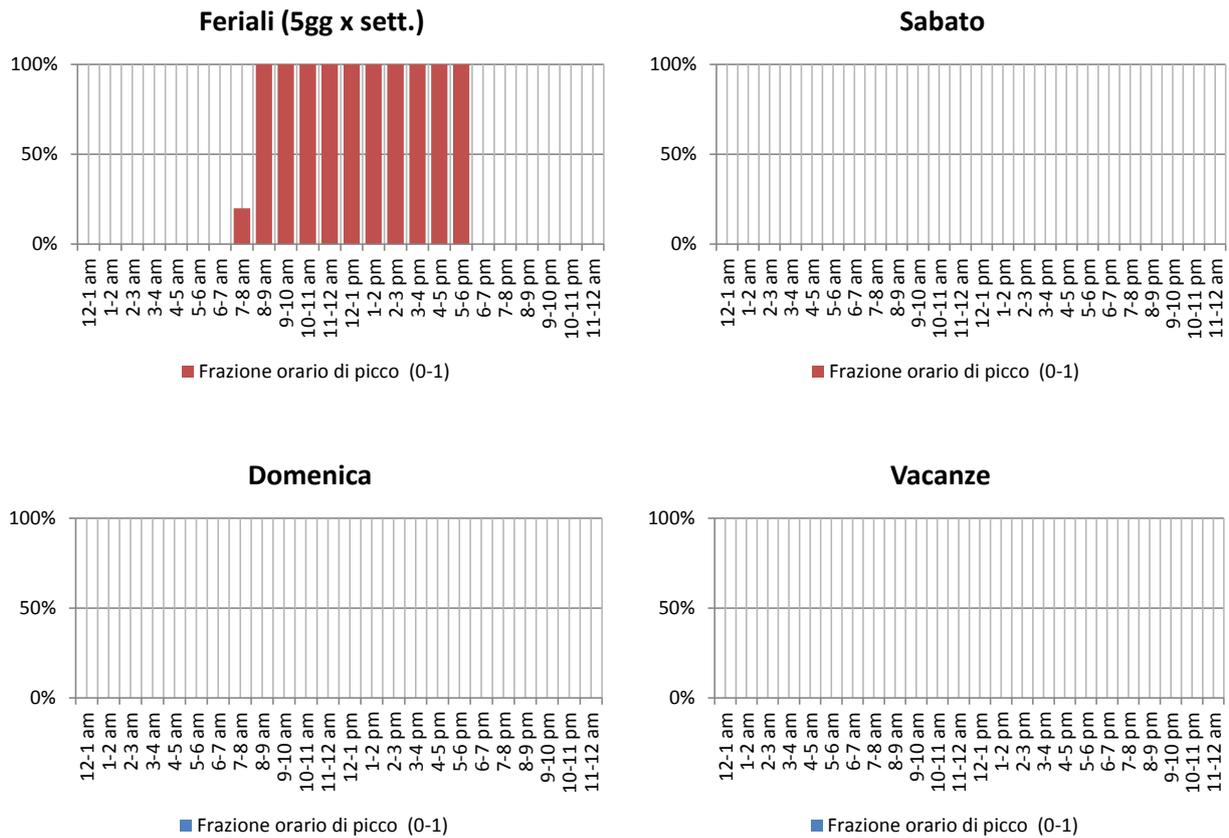
Output
Input

**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: Scuola Elementare e Materna

Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
12-1 am	-	-	-	-
1-2 am	-	-	-	-
2-3 am	-	-	-	-
3-4 am	-	-	-	-
4-5 am	-	-	-	-
5-6 am	-	-	-	-
6-7 am	-	-	-	-
7-8 am	0,20	-	-	-
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	-	-	-	-

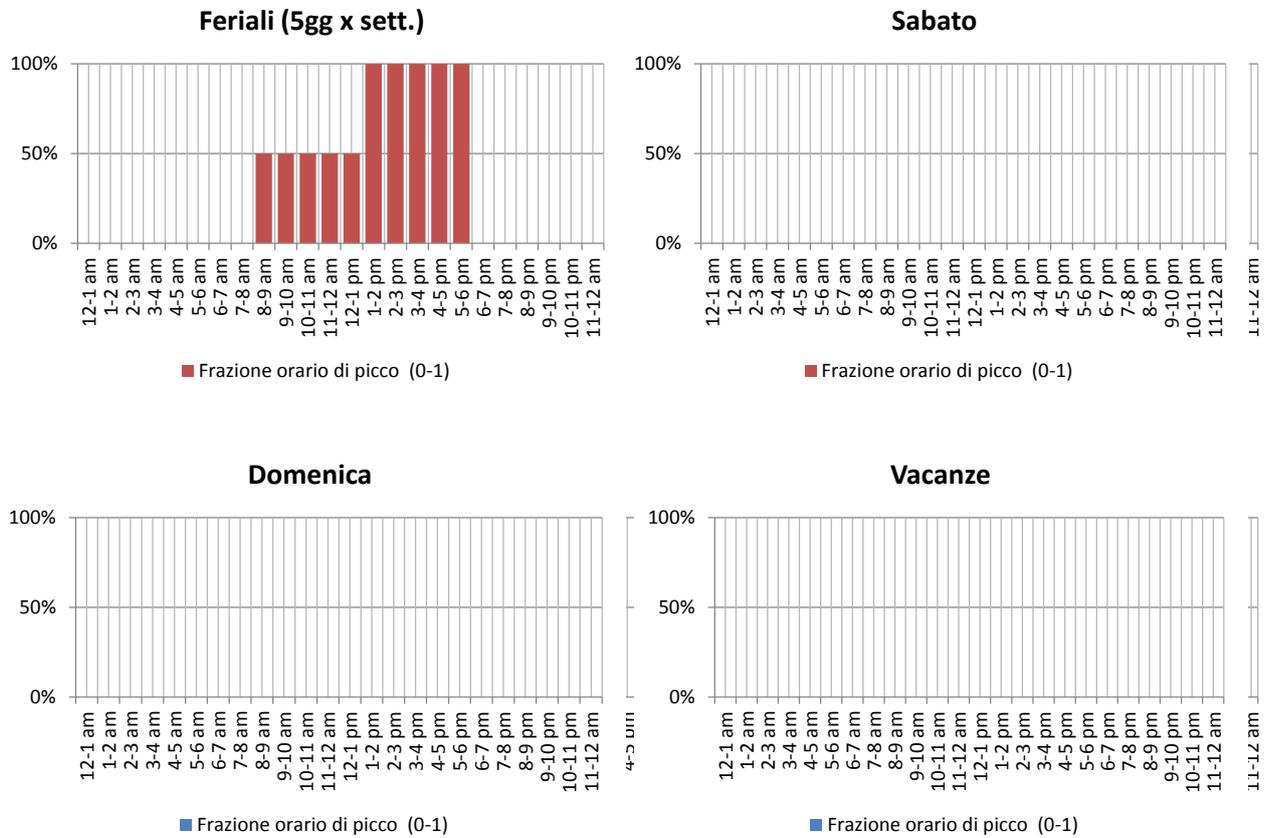
Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica Scuola Elementare e Materna



2 Zona termica: Scuola Vespertina

Frazione orario di picco (0-1)	Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
	12-1 am		-	-	-
1-2 am		-	-	-	-
2-3 am		-	-	-	-
3-4 am		-	-	-	-
4-5 am		-	-	-	-
5-6 am		-	-	-	-
6-7 am		-	-	-	-
7-8 am		-	-	-	-
8-9 am		0,50	-	-	-
9-10 am		0,50	-	-	-
10-11 am		0,50	-	-	-
11-12 am		0,50	-	-	-
12-1 pm		0,50	-	-	-
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 Scuola Vespertina

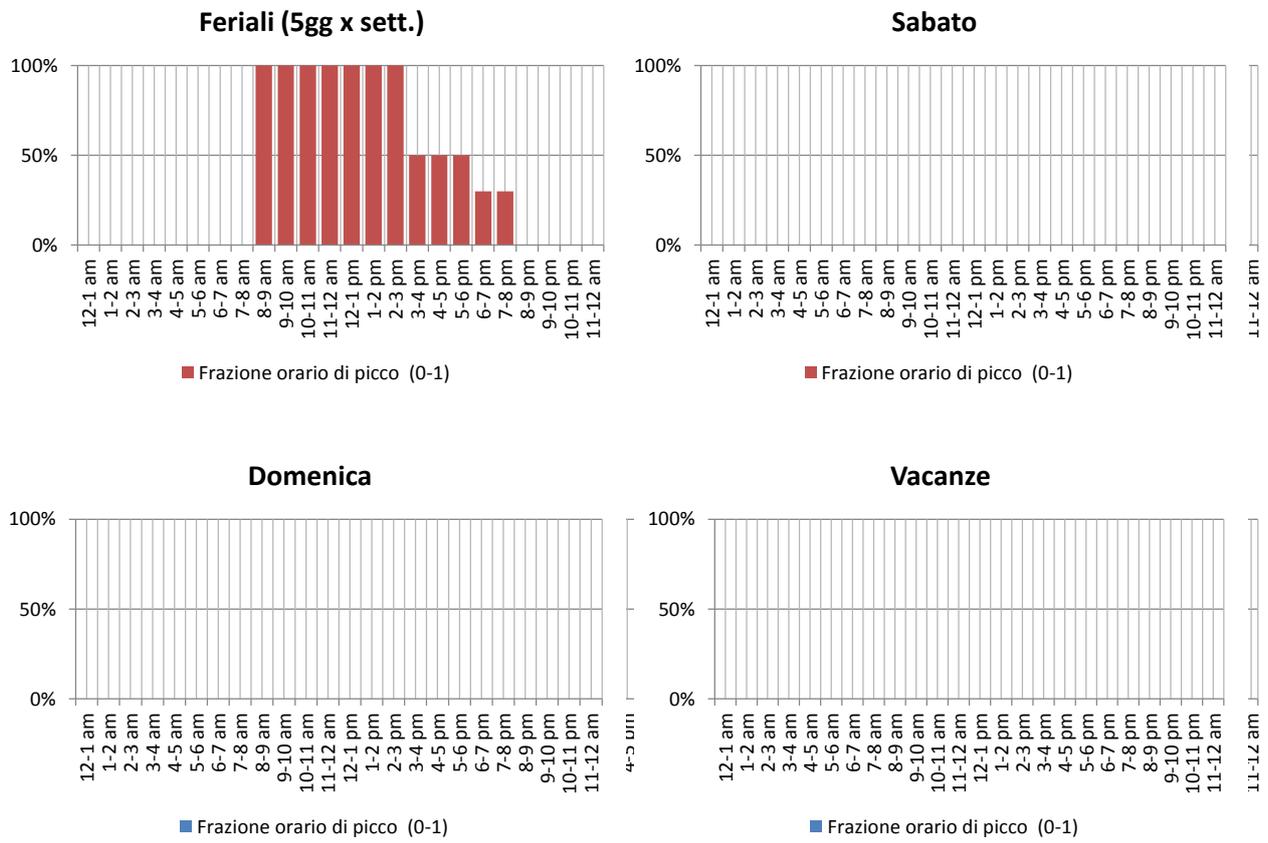


3 Zona termica: Educazione Permanente

Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
12-1 am	-	-	-	-
1-2 am	-	-	-	-
2-3 am	-	-	-	-
3-4 am	-	-	-	-

Frazione orario di picco (0-1)					
4-5 am					
5-6 am					
6-7 am					
7-8 am					
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	0,50				
6-7 pm	0,30				
7-8 pm	0,30				
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 Educazione Permanente





Output  
Input

NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio. Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "energia recuperata", in assenza di rinnovabile termica cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
53.752	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q <sub>int,oc</sub> =53752,25 kWh
17.251	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q <sub>int,ap</sub> =17250,5 kWh
69.003	kWh	Apporti termici interni Q <sub>int,tot</sub> =69003 kWh
72.484	kWh	Apporti termici totali Q <sub>int,tot</sub> +Q <sub>int,oc</sub> =72484 kWh
141.487	kWh	Apporti termici totali Q <sub>int,tot</sub> +Q <sub>int,oc</sub> =141487 kWh
84.892	kWh	Apporti termici utilizzabili Q <sub>int,ut</sub> =84892 kWh
56.595	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1-η <sub>g</sub> )Q <sub>int,tot</sub> =56594,8 kWh
60	%	η <sub>g</sub> =60 %
294.458	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>g,rd</sub> =294458 kWh
67.524	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>disp,v</sub> =67524 kWh
336.369	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>disp,t</sub> =336369 kWh
168.728	kWh	Fabbriego ideale netto di energia termica utile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>g,rd</sub> -Q <sub>disp,v</sub> =168728 kWh
2.281	kWh	Fabbriego ideale netto di energia termica utile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>g,rd</sub> -Q <sub>disp,v</sub> -Q <sub>disp,t</sub> =2281 kWh
171.009	kWh	Fabbriego ideale netto di energia termica utile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>g,rd</sub> -Q <sub>disp,v</sub> -Q <sub>disp,t</sub> +Q <sub>rec</sub> =171009 kWh
78%	%	Rendimento di utilizzazione Risc. η <sub>u,risc</sub> =0,78
92%	%	Rendimento di utilizzazione ACS η <sub>u,acs</sub> =0,92
236.118	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>g,rd</sub> +Q <sub>disp,v</sub> =236118 kWh
2.464	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>g,rd</sub> +Q <sub>disp,v</sub> -Q <sub>disp,t</sub> =2464 kWh
238.582	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>g,rd</sub> +Q <sub>disp,v</sub> -Q <sub>disp,t</sub> +Q <sub>rec</sub> =238582 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q <sub>rd,r</sub> =0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q <sub>acs,r</sub> =0 kWh
-	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>rd,acs,r</sub> =0 kWh
94	%	Rendimento del generatore di calore η <sub>g,calore</sub> =93,8 %
230.354	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>rd</sub> =230354 kWh
2.708	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q <sub>acs</sub> =2708 kWh
233.062	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q <sub>rd</sub> +Q <sub>acs</sub> =233062 kWh
14.480	kWh	Perdite di Generazione Q <sub>g,rd</sub> -Q <sub>rd</sub> =14480 kWh
47.300	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. Q <sub>g,rd</sub> -Q <sub>rd</sub> -Q <sub>disp,v</sub> =47300 kWh
183	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS Q <sub>g,acs</sub> -Q <sub>acs</sub> =183 kWh
47.573	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS Q <sub>g,rd</sub> -Q <sub>rd</sub> -Q <sub>disp,v</sub> -Q <sub>disp,t</sub> +Q <sub>rec</sub> =47573 kWh
78	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS η <sub>u,risc+acs</sub> =78,24 %
93,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione η <sub>u,s</sub> =93,79 %
93,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η <sub>u,risc</sub> =93,82 %
91,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS η <sub>u,acs</sub> =90,99 %

Figura 6.1 - Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico dell'edificio allo stato attuale. Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

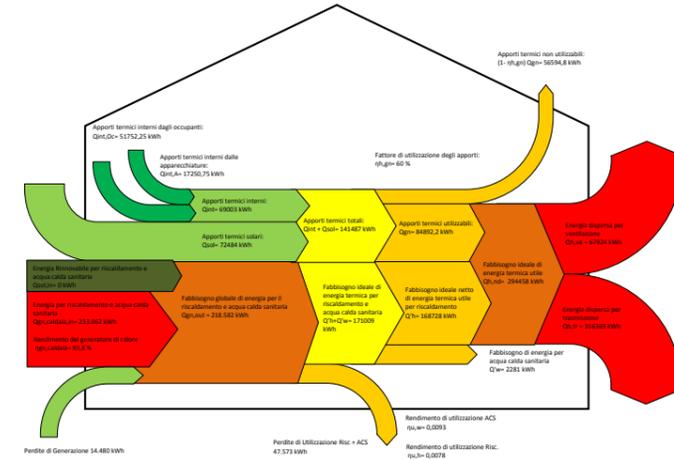
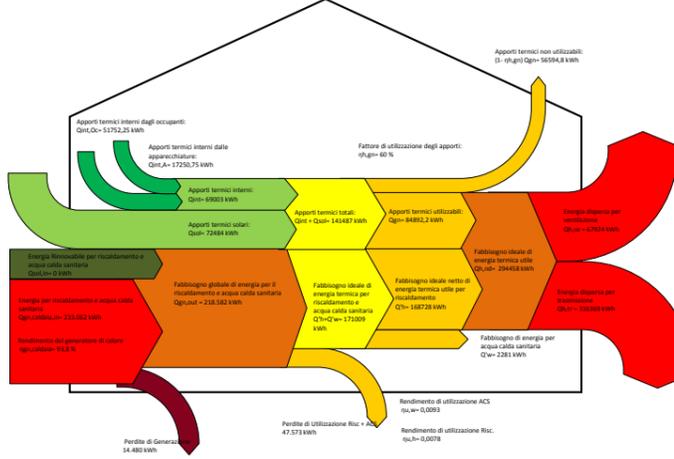


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

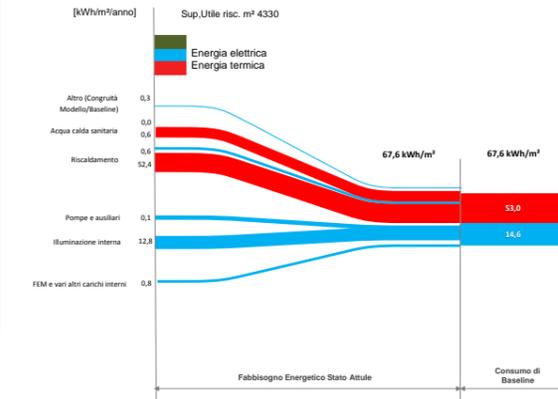


Output  
Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibili dal Formato Forma per ciascun flusso. I m<sup>2</sup> sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)"

PARAMETRO	Ref. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico	Fabbisogno elettrico*	Consumo Specifico elettrico	Fabbisogno Termico*	Consumo Specifico Termico*
Sup.Utilite risc. m <sup>2</sup>	4330					
Acqua calda sanitaria	E <sub>acc,acq</sub>	52	52	0,0	2.666	0,6
Riscaldamento	E <sub>acc,rd</sub>	2.455	2.455	0,6	226.680	52,4
Illuminazione interna	E <sub>acc,ill</sub>	55.454	55.454	12,8	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E <sub>acc,pom</sub> + E <sub>acc,aux</sub>	407	407	0,1	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E <sub>acc,fem</sub> + E <sub>acc,altri</sub>	3.431	3.431	0,8	n/a	n/a
TOTALE	E <sub>acc,tot</sub>	61.799	61.799	14,6	229.346	53,0

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



Validatione consumo baseline  
Qbaseline Ok  
Ebaseline Ok

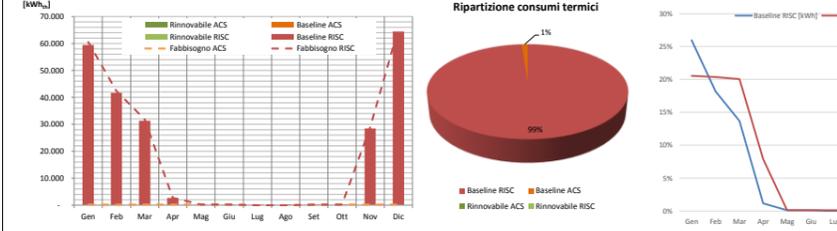
67,6 kWh/m<sup>2</sup>  
67,6 kWh/m<sup>2</sup>

Output  
Input

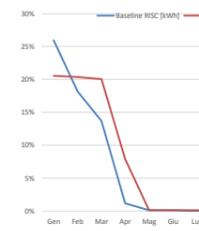
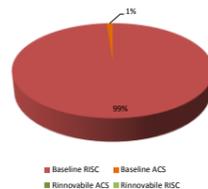
NB: [Empty box]

Mese	Profilo Rinnovabile Risc.	Profilo Rinnovabile ACS	Consumo Risc. in kWh/caldesi	Consumo ACS in kWh/caldesi	TOTALE in kWh/caldesi	Fabbisogno Risc.	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo Cons. Risc. Normalizzato	Profilo Cons. ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato	Baseline Risc.	Baseline ACS	Baseline TOT
Gen	0%	0%	60237	281	60518	60217	281	60518	26%	10%	26%	59.265	167	59.432
Feb	0%	0%	42114	254	42368	42114	254	42368	18%	9%	18%	41.434	223	41.657
Mar	0%	0%	31623	281	31904	31.623	281	31.904	14%	10%	14%	31.113	223	31.336
Apr	0%	0%	2466	272	2738	2.466	272	2.738	1%	10%	1%	2.426	239	2.665
Mai	0%	0%	0	281	281	0	281	281	0%	10%	0%	-	247	247
Giù	0%	0%	0	272	272	0	272	272	0%	10%	0%	-	239	239
Lug	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	-	247	247
Ago	0%	0%	0	0	0	0	0	0	0%	0%	0%	-	247	247
Set	0%	0%	0	233	233	0	233	233	0%	9%	0%	-	239	239
Ott	0%	0%	0	281	281	0	281	281	0%	10%	0%	-	247	247
Nov	0%	0%	28556	272	28828	28.556	272	28.828	12%	10%	12%	28.194	223	28.417
Dic	0%	0%	65259	281	65540	65.259	281	65.540	28%	10%	28%	64.206	167	64.373
TOTALE	0%	0%	230.355	2.708	233.063	230.355	2.708	233.063	100%	100%	100%	226.618	2.708	229.346

Figura 6.3 - Confronto tra il profilo mensile delle Baseline Termico e il profilo mensile del GG rd



Ripartizione consumi termici



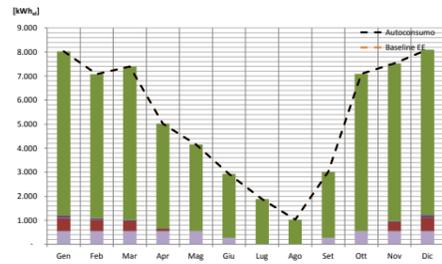
Legenda

Output  
Input

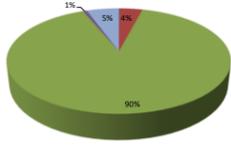
\_\_\_\_\_

Mese	RISC		RISC*		ACS		ACS*		CLIMAZIONE		CLIMAZIONE*		ILLUMINAZIONE		ILLUMINAZIONE*		POMPE & ALTRI		POMPE & ALTRI*		FEM		FEM*		VMC		VMC*		TRASFORMAZIONE		TRASFORMAZIONE*		TOTALE		Autocostruzione		Bilancio EE			
	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]						
Gen	547	22%	547	5	10%	5	0%	0%	6.828	12%	6.828	106	26%	106	381	11%	381	11%	541	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8.028	-	8.028		
Feb	462	19%	462	5	10%	5	0%	0%	5.995	11%	5.995	74	18%	74	381	11%	381	11%	541	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7.078	-	7.078	
Mar	408	17%	408	5	10%	5	0%	0%	6.385	12%	6.385	57	14%	57	381	11%	381	11%	541	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7.397	-	7.397
Apr	98	4%	98	5	10%	5	0%	0%	4.369	8%	4.369	4	1%	4	381	11%	381	11%	541	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	5.017	-	5.017
Mai	-	0%	-	5	10%	5	0%	0%	3.608	7%	3.608	-	0%	-	381	11%	381	11%	541	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	4.154	-	4.154
Giun	-	0%	-	5	10%	5	0%	0%	2.647	5%	2.647	-	0%	-	381	11%	381	11%	541	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	2.933	-	2.933
Lug	-	0%	-	-	0%	-	0%	0%	1.879	3%	1.879	-	0%	-	381	11%	381	11%	541	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1.879	-	1.879
Ago	-	0%	-	-	0%	-	0%	0%	1.026	2%	1.026	-	0%	-	381	11%	381	11%	541	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	1.026	-	1.026	
Set	-	0%	-	5	10%	5	0%	0%	2.739	5%	2.739	-	0%	-	381	11%	381	11%	541	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	3.015	-	3.015
Ott	-	0%	-	5	10%	5	0%	0%	6.546	12%	6.546	-	0%	-	381	11%	381	11%	541	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7.092	-	7.092
Nov	380	15%	380	5	10%	5	0%	0%	6.551	12%	6.551	51	13%	51	381	11%	381	11%	541	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	7.529	-	7.529	
Dic	560	23%	560	5	10%	5	0%	0%	6.880	12%	6.880	114	28%	114	381	11%	381	11%	541	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	8.101	-	8.101		
TOTALE	2.455	100%	2.455	50	100%	52	-	0%	55.453	100%	55.454	406	100%	407	3.429	100%	4.870	-	0%	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	63.238	0%	63.238			
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			

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



Ripartizione consumi elettrici



- Acqua calda sanitaria
- Illuminazione interna
- FEM e vari altri carichi interni
- Riscaldamento
- Pompe e ausiliari

Legenda  
 Output  
 Input  
 NB: Nel caso di un numero di PDR maggiore di 1 inserire analisi relativa agli altri PDR in colonna

Tabella 7.2 – Andamento del costo del vettore termico nel triennio di riferimento

PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
327004952549	FISSA							
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen-14	1.835,47	26,55	580,26	797,91	712,84	3.953,02	46.454	0,085
Feb-14	1.821,75	26,35	575,92	791,95	707,51	3.923,49	46.107	0,085
Mar-14	1.373,66	19,87	434,26	597,15	533,49	2.958,43	34.766	0,085
Apr-14	517,09	8,25	179,79	243,97	208,80	1.157,91	14.204	0,082
Mag-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-14	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-14	1.095,54	17,67	392,99	530,94	448,17	2.485,30	30.912	0,080
Dic-14	1.283,98	20,70	460,59	622,27	525,26	2.912,81	36.229	0,080
<b>Totale</b>	<b>7.927,50</b>	<b>119,39</b>	<b>2.623,80</b>	<b>3.584,19</b>	<b>3.136,07</b>	<b>17.390,95</b>	<b>208.672</b>	<b>0,083</b>

PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
3270020788349	FISSA							
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen-15	1.505,00	84,49	561,77	733,71	634,69	3.519,66	42.717	0,082
Feb-15	1.663,78	93,40	621,03	811,12	701,65	3.890,98	47.223	0,082
Mar-15	1.206,09	67,71	450,19	587,99	508,64	2.820,61	34.233	0,082
Apr-15	598,00	36,95	250,89	320,89	265,48	1.472,21	18.682	0,079
Mag-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-15	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-15	435,96	27,07	200,04	235,12	197,60	1.095,80	13.689	0,080
Dic-15	667,76	41,47	306,40	360,13	302,67	1.678,43	20.967	0,080
<b>Totale</b>	<b>6.076,60</b>	<b>351,09</b>	<b>2.390,32</b>	<b>3.048,96</b>	<b>2.610,73</b>	<b>14.477,69</b>	<b>177.510</b>	<b>0,082</b>

PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
327004952549	FISSA							
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[kWh]	[€/kWh]
Gen-16	1.749,27	105,79	854,94	1.013,13	819,09	4.542,22	58.985	0,077
Feb-16	1.541,49	93,22	753,39	892,79	721,80	4.002,69	51.978	0,077
Mar-16	1.389,82	84,05	679,26	804,95	650,78	3.608,86	46.864	0,077
Apr-16	294,01	22,57	176,14	216,19	155,96	864,87	12.587	0,069
Mag-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Giu-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Lug-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Ago-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Set-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Ott-16	-	-	-	-	-	-	-	-
Nov-16	847,49	62,36	492,55	597,23	439,92	2.439,55	34.771	0,070
Dic-16	794,68	58,47	461,86	560,02	412,51	2.287,55	32.605	0,070
<b>Totale</b>	<b>6.616,76</b>	<b>426,46</b>	<b>3.418,15</b>	<b>4.084,32</b>	<b>3.200,05</b>	<b>17.745,74</b>	<b>237.789</b>	<b>0,075</b>

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

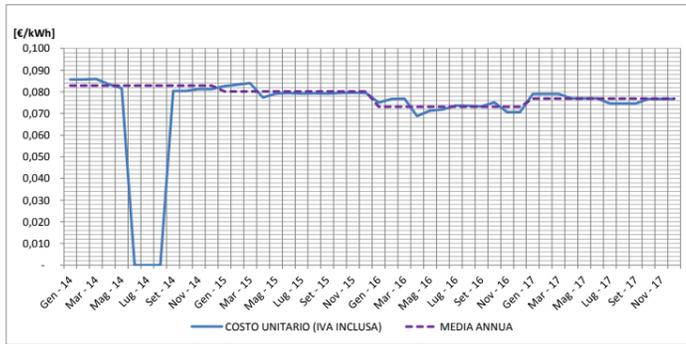
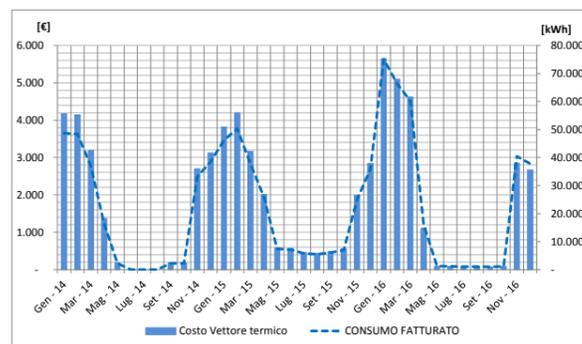


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



PCL kWh/sm3	Riduzione	CONSUMO ANNUO DI BASELINE					P.U. DI BASELINE	
		Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc (*)]	[€/smc (**)]	[€]	[€/kWh]
9,42	5%	1° TR	132.425	14.058	0,784	0,745	10.476	0,079
		2° TR	3.151	335	0,763	0,725	243	0,077
		3° TR	733	78	0,740	0,703	55	0,075
		4° TR	93.037	9.877	0,761	0,723	7.142	0,077
		<b>Totale</b>	<b>229.346</b>	<b>24.347</b>			<b>17.915</b>	<b>0,0781</b>

Nota  
 (\*) Valore calcolato da foglio "gas-MTutela\_Rev01.xlsx"  
 (\*\*) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

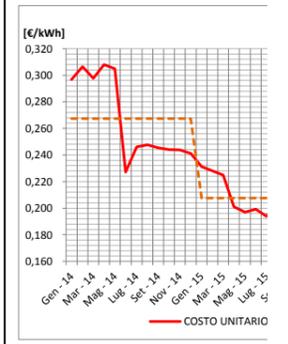
0,784444  
 0,763159  
 0,740173  
 0,761179

Legenda  
 Output  
 Input  
 NB: Nel caso di un numero di i colonna

Tabella 7.4 – Andamento del costo del vettore elet

PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
0	FISSA							
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[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	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Totale</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>#DIV/0!</b>

Figura 7.3 – Andamento del costo unitario del vettore





TOTALE	
C <sub>tot</sub>	CQ+CEE+OM
[€]	[€]
3.403	47.315
2.789	38.783 senza IVA
	25.394 energia senza IVA
	13.389 manut senza IVA

CAPITOLO 8  
EEM1: COIBENTAZIONE INTERNA MURATURE VERTICALI

Legenda

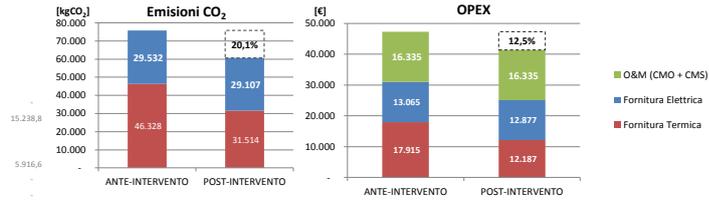
Output
Input

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
Trasmissione media murature verticali	[W/mqk]	1,144	0,265	76,8%
Q <sub>invernata</sub>	[kWh]	233.062	158.537	32,0%
EE <sub>invernata</sub>	[kWh]	61.799	60.910	1,4%
Q <sub>estiva</sub>	[kWh]	229.346	156.010	32,0%
EE <sub>estiva</sub>	[kWh]	63.238	62.328	1,4%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	46.328	31.514	32,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	29.532	29.107	1,4%
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>75.860</b>	<b>60.621</b>	<b>20,1%</b>
Fornitura Termica, C <sub>it</sub>	[€]	17.915	12.187	32,0%
Fornitura Elettrica, C <sub>it</sub>	[€]	13.065	12.877	1,4%
<b>Fornitura Energia, C<sub>it</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>30.980</b>	<b>25.064</b>	<b>19,1%</b>
C <sub>fix</sub>	[€]	12.932	12.932	0,0%
C <sub>var</sub>	[€]	3.403	3.403	0,0%
O&M (C <sub>fix</sub> + C <sub>var</sub> )	[€]	16.335	16.335	0,0%
<b>OPEX</b>	<b>[€]</b>	<b>47.315</b>	<b>41.399</b>	<b>12,5%</b>
Classe energetica	[ ]	E	D	+1 CLASSE

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>it</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,207

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	80.734 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	18.147 [€/anno]
PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F <sub>in</sub> 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	F 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F <sub>m</sub> 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 <sub>0</sub>	€ 226.835
Oneri Finanziari % <sub>0</sub>	OF	3,0%
Aliquota IVA	%IVA	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	3
Vita utile	n	30
Incentivo annuo	B	€/anno 18.147
Durata incentivo	n <sub>i</sub>	5
Tasso di attualizzazione	i	3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		
	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	33,4 18,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	52,4 32,7
Valore attuale netto	VAN	- 99.930 - 19.144
Tasso interno di rendimento	TIR	-0,8% 2,8%
Indice di profitto	IP	-0,44 -0,08

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

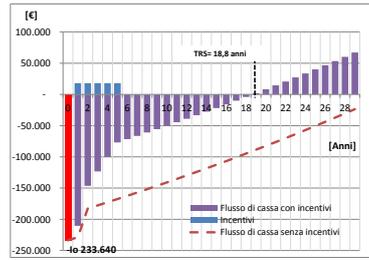
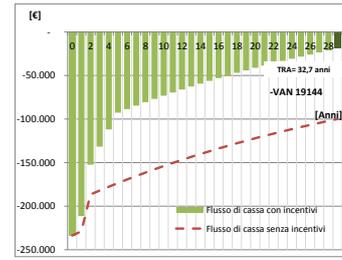


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
		OPEX PRE		OPEX POST		Incentivi		Risparmi		FCFO		Flusso di cassa senza incentivi		Flusso di cassa con incentivi						
		1.304.407	1.135.278	90.734	169.129					23.607	7.001,1	30	VAN	4.457,0	30	FCFO	19	VAN	7.149,9	
Anno	lo	CAPEX	DF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA			
0	0	226.835	-	6.805	-	-	-	-	1,000	233.640	-	233.640	-	233.640	-	233.640	-	233.640		
1	1	-	-	-	39.156	34.248	18.147	4.908	0,962	4.908	-	228.732	4.719	228.921	23.055	-	210.585	-	233.640	
2	2	-	-	40.905	39.532	34.565	18.147	4.967	0,925	45.872	-	182.860	42.411	-	186.510	64.019	-	146.567	59.189	-
3	3	-	-	-	39.913	34.866	18.147	5.027	0,889	5.027	-	177.833	4.469	-	182.041	23.174	-	123.393	20.001	-
4	4	-	-	-	40.298	35.210	18.147	5.087	0,855	5.087	-	172.746	4.349	-	177.692	23.234	-	100.159	19.861	-
5	5	-	-	-	40.687	35.538	18.147	5.140	0,823	5.140	-	167.597	4.232	-	173.460	23.295	-	76.863	19.147	-
6	6	-	-	-	41.080	35.869	-	5.211	0,790	5.211	-	162.387	4.118	-	169.342	5.211	-	51.653	4.118	-
7	7	-	-	-	41.477	36.204	-	5.273	0,760	5.273	-	157.131	4.007	-	165.325	5.273	-	66.379	4.007	-
8	8	-	-	-	41.879	36.542	-	5.337	0,731	5.337	-	151.777	3.900	-	161.436	5.337	-	61.043	3.900	-
9	9	-	-	-	42.285	36.884	-	5.401	0,703	5.401	-	146.376	3.795	-	157.641	5.401	-	55.642	3.795	-
10	10	-	-	-	42.695	37.229	-	5.466	0,676	5.466	-	140.910	3.693	-	153.948	5.466	-	50.176	3.693	-
11	11	-	-	-	43.110	37.578	-	5.532	0,650	5.532	-	135.378	3.593	-	150.355	5.532	-	44.644	3.593	-
12	12	-	-	-	43.529	37.931	-	5.598	0,625	5.598	-	129.780	3.497	-	146.858	5.598	-	39.046	3.497	-
13	13	-	-	-	43.953	38.287	-	5.666	0,601	5.666	-	124.114	3.403	-	143.455	5.666	-	33.380	3.403	-
14	14	-	-	-	44.381	38.648	-	5.734	0,577	5.734	-	118.380	3.311	-	140.144	5.734	-	27.646	3.311	-
15	15	-	-	-	44.815	39.012	-	5.803	0,555	5.803	-	112.577	3.222	-	136.922	5.803	-	21.843	3.222	-
16	16	-	-	-	45.252	39.380	-	5.873	0,534	5.873	-	106.704	3.136	-	133.787	5.873	-	15.970	3.136	-
17	17	-	-	-	45.695	39.752	-	5.943	0,513	5.943	-	100.761	3.051	-	130.735	5.943	-	10.027	3.051	-
18	18	-	-	-	46.142	40.127	-	6.015	0,494	6.015	-	94.746	2.969	-	127.766	6.015	-	4.012	2.969	-
19	19	-	-	-	46.595	40.507	-	6.087	0,475	6.087	-	88.658	2.889	-	124.877	6.087	-	2.076	2.889	-
20	20	-	-	-	47.052	40.891	-	6.161	0,456	6.161	-	82.498	2.812	-	122.065	6.161	-	8.236	2.812	-
21	21	-	-	-	47.514	41.279	-	6.235	0,439	6.235	-	76.263	2.736	-	119.329	6.235	-	14.471	2.736	-
22	22	-	-	-	47.981	41.672	-	6.310	0,422	6.310	-	69.953	2.662	-	116.667	6.310	-	20.781	2.662	-
23	23	-	-	-	48.454	42.068	-	6.386	0,406	6.386	-	63.568	2.591	-	114.076	6.386	-	27.166	2.591	-
24	24	-	-	-	48.931	42.469	-	6.463	0,390	6.463	-	57.105	2.521	-	111.555	6.463	-	33.629	2.521	-
25	25	-	-	-	49.414	42.873	-	6.540	0,375	6.540	-	50.565	2.453	-	109.101	6.540	-	40.169	2.453	-
26	26	-	-	-	49.902	43.283	-	6.619	0,361	6.619	-	43.946	2.387	-	106.714	6.619	-	46.788	2.387	-
27	27	-	-	-	50.395	43.696	-	6.699	0,347	6.699	-	37.247	2.323	-	104.391	6.699	-	53.487	2.323	-
28	28	-	-	-	50.894	44.115	-	6.779	0,333	6.779	-	30.467	2.261	-	102.130	6.779	-	60.267	2.261	-
29	29	-	-	-	51.398	44.537	-	6.861	0,321	6.861	-	23.607	2.200	-	99.930	6.861	-	67.127	2.200	-







EEM3: INSTALLAZIONE SISTEMA DI REGOLAZIONE IMPIANTO TERMICO

Legenda

Output
Input

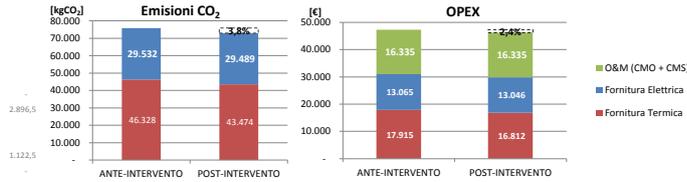
NB: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EEM analizzate

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Trasmissione termica infici P3	[W/mqK]	5,084	1,5	70,5%
Rendimento di regolazione	[%]	97	99	-2,1%
Q <sub>inertio</sub>	[kWh]	233.062	218.707	6,2%
Q <sub>inertio</sub>	[kWh]	61.799	61.709	0,1%
Q <sub>inertio</sub>	[kWh]	229.346	215.200	6,2%
Q <sub>inertio</sub>	[kWh]	63.238	63.146	0,1%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	46.328	43.474	6,2%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	29.523	29.489	0,1%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	75.860	72.963	3,8%
Fornitura Termica, C <sub>t</sub>	[€]	17.915	16.812	6,2%
Fornitura Elettrica, C <sub>e</sub>	[€]	13.065	13.046	0,1%
Fornitura Energia, C <sub>t</sub>	[€]	30.980	29.858	3,6%
C <sub>iso</sub>	[€]	12.932	12.932	0,0%
C <sub>us</sub>	[€]	3.403	3.403	0,0%
O&M (C <sub>iso</sub> + C <sub>us</sub> )	[€]	16.335	16.335	0,0%
OPEX	[€]	47.315	46.193	2,4%
Classe energetica	[ ]	E	E	-

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>u</sub>
	Tab Capitolo	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,207

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



INCENTIVI/AZIONE	
Incentivo complessivo	18.459 [€]
Durata incentivo	[Anni]
Incentivo annuo	3.692 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,00% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,50% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f <sub>in</sub> 0,70% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,50% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f <sub>m</sub> 0,50% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,50% [%]

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

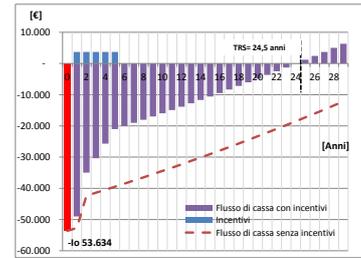


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

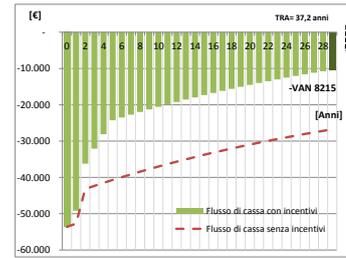


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€ 52.072
Oneri Finanziari % <sub>0</sub>	OF	3,06%
Aliquota IVA	%IVA	22,00%
Anno recupero orarale IVA	n <sub>IVA</sub>	3
Vita utile	n	30
Incentivo annuo	B	€/anno 3.692
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	5
Tasso di attualizzazione	i	3,50%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		
Tempo di rientro semplice	TRS	38,8 24,5
Tempo di rientro attualizzato	TRA	59,9 37,2
Valore attuale netto	VAN	- 26.760 - 10.325
Tasso interno di rendimento	TIR	-1,9% 1,2%
Indice di profitto	IP	-0,51 -0,20

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17														
										OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi			FCFO			FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA				
										1.304.407	1.272.320	18.459	32.087			12.157			1.382,6	30	VAN	26.760	30	6.302	2%	VAN	10.325	30		
										COSTI		RICAVI		Fattore di annuità		Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi										
Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI	OPEX	Fattore di annuità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA									
0	52.072	- 1.562	-	-	-	-	-	-	1,000	53.634	-	53.634	-	53.634	-	53.634	-	53.634	-	53.634	-	53.634	-	53.634	-	53.634	-	53.634	-	53.634
1	-	-	-	39.156	38.225	3.692	931	0.962	0.962	931	- 52.703	895	- 52.739	4.623	- 49.011	4.445	- 49.189	4.623	- 49.011	4.445	- 49.189	4.623	- 49.011	4.445	- 49.189	4.623	- 49.011	4.445	- 49.189	
2	-	-	9.390	39.532	38.590	3.692	942	0.925	0.925	10.332	- 42.371	9.553	- 43.186	14.024	- 34.987	12.966	- 36.223	14.024	- 34.987	12.966	- 36.223	14.024	- 34.987	12.966	- 36.223	14.024	- 34.987	12.966	- 36.223	
3	-	-	-	39.913	38.959	3.692	954	0.889	0.889	954	- 41.417	848	- 42.338	14.645	- 30.342	14.130	- 32.093	14.645	- 30.342	14.130	- 32.093	14.645	- 30.342	14.130	- 32.093	14.645	- 30.342	14.130	- 32.093	
4	-	-	-	40.298	39.332	3.692	965	0.855	0.855	965	- 40.452	825	- 41.513	14.657	- 25.685	13.981	- 28.112	14.657	- 25.685	13.981	- 28.112	14.657	- 25.685	13.981	- 28.112	14.657	- 25.685	13.981	- 28.112	
5	-	-	-	40.687	39.710	3.692	977	0.822	0.822	977	- 39.475	803	- 40.710	14.669	- 21.016	13.837	- 24.275	14.669	- 21.016	13.837	- 24.275	14.669	- 21.016	13.837	- 24.275	14.669	- 21.016	13.837	- 24.275	
6	-	-	-	41.080	40.091	-	989	0.790	0.790	989	- 38.486	781	- 39.929	14.681	- 16.277	13.693	- 20.436	14.681	- 16.277	13.693	- 20.436	14.681	- 16.277	13.693	- 20.436	14.681	- 16.277	13.693	- 20.436	
7	-	-	-	41.477	40.477	-	1.000	0.760	0.760	1.000	- 37.486	760	- 39.169	14.693	- 11.532	13.549	- 18.796	14.693	- 11.532	13.549	- 18.796	14.693	- 11.532	13.549	- 18.796	14.693	- 11.532	13.549	- 18.796	
8	-	-	-	41.879	40.866	-	1.012	0.731	0.731	1.012	- 36.473	740	- 38.429	14.705	- 6.787	13.406	- 17.155	14.705	- 6.787	13.406	- 17.155	14.705	- 6.787	13.406	- 17.155	14.705	- 6.787	13.406	- 17.155	
9	-	-	-	42.285	41.260	-	1.025	0.703	0.703	1.025	- 35.449	720	- 37.709	14.717	- 2.037	13.263	- 15.514	14.717	- 2.037	13.263	- 15.514	14.717	- 2.037	13.263	- 15.514	14.717	- 2.037	13.263	- 15.514	
10	-	-	-	42.695	41.658	-	1.037	0.676	0.676	1.037	- 34.412	701	- 37.008	14.729	2.718	13.120	- 13.873	14.729	2.718	13.120	- 13.873	14.729	2.718	13.120	- 13.873	14.729	2.718	13.120	- 13.873	
11	-	-	-	43.110	42.060	-	1.049	0.650	0.650	1.049	- 33.362	682	- 36.327	14.741	7.469	12.977	- 12.232	14.741	7.469	12.977	- 12.232	14.741	7.469	12.977	- 12.232	14.741	7.469	12.977	- 12.232	
12	-	-	-	43.529	42.467	-	1.062	0.625	0.625	1.062	- 32.300	663	- 35.663	14.753	12.220	12.834	- 10.587	14.753	12.220	12.834	- 10.587	14.753	12.220	12.834	- 10.587	14.753	12.220	12.834	- 10.587	
13	-	-	-	43.953	42.878	-	1.075	0.601	0.601	1.075	- 31.225	646	- 35.018	14.765	16.469	12.691	- 8.846	14.765	16.469	12.691	- 8.846	14.765	16.469	12.691	- 8.846	14.765	16.469	12.691	- 8.846	
14	-	-	-	44.381	43.294	-	1.088	0.577	0.577	1.088	- 30.137	628	- 34.390	14.777	20.616	12.548	- 7.105	14.777	20.616	12.548	- 7.105	14.777	20.616	12.548	- 7.105	14.777	20.616	12.548	- 7.105	
15	-	-	-	44.815	43.714	-	1.101	0.555	0.555	1.101	- 29.037	611	- 33.778	14.789	24.763	12.406	- 5.364	14.789	24.763	12.406	- 5.364	14.789	24.763	12.406	- 5.364	14.789	24.763	12.406	- 5.364	
16	-	-	-	45.252	44.138	-	1.114	0.534	0.534	1.114	- 27.922	595	- 33.183	14.801	28.910	12.264	- 3.623	14.801	28.910	12.264	- 3.623	14.801	28.910	12.264	- 3.623	14.801	28.910	12.264	- 3.623	
17	-	-	-	45.695	44.567	-	1.128	0.513	0.513	1.128	- 26.795	579	- 32.606	14.813	33.057	12.122	- 1.882	14.813	33.057	12.122	- 1.882	14.813	33.057	12.122	- 1.882	14.813	33.057	12.122	- 1.882	
18	-	-	-	46.142	45.001	-	1.141	0.494	0.494	1.141	- 25.654	563	- 32.041	14.825	37.204	11.980	- 0.141	14.825	37.204	11.980	- 0.141	14.825	37.204	11.980	- 0.141	14.825	37.204	11.980	- 0.141	
19	-	-	-	46.595	45.440	-	1.155	0.475	0.475	1.155	- 24.499	548	- 31.499	14.837	41.351	11.838	1.613	14.837	41.351	11.838	1.613	14.837	41.351	11.838	1.613	14.837	41.351	11.838	1.613	
20	-	-	-	47.052	45.883	-	1.169	0.456	0.456	1.169	- 23.330	533	- 30.960	14.849	45.498	11.696	3.374	14.849	45.498	11.696	3.374	14.849	45.498	11.696	3.374	14.849	45.498	11.696	3.374	
21	-	-	-	47.514	46.331	-	1.183	0.439	0.439	1.183	- 22.147	519	- 30.441	14.861	49.645	11.554	5.135	14.861	49.645	11.554	5.135	14.861	49.645	11.554	5.135	14.861	49.645	11.554	5.135	
22	-	-	-	47.981	46.784	-	1.197	0.422	0.422	1.197	- 20.950	505	- 29.935	14.873	53.792	11.412	6.896	14.873	53.792	11.412	6.896	14.873	53.792	11.412	6.896	14.873	53.792	11.412	6.896	
23	-	-	-	48.454	47.242	-	1.211	0.406	0.406	1.211	- 19.738	492	- 29.444	14.885	57.939	11.270	8.657	14.885	57.939	11.270	8.657	14.885	57.939	11.270	8.657	14.885	57.939	11.270	8.657	
24	-	-	-	48.931	47.705	-	1.226	0.390	0.390	1.226	- 18.512	478	- 28.966	14.897	62.086															



**CAPITOLO 8**  
**EEM2: COIBENTAZIONE SOLAIO VERSO ESTERNO**

Legenda

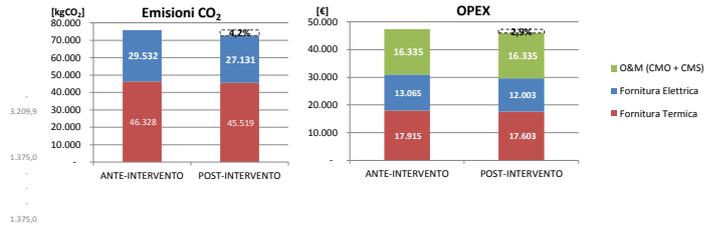
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – (nome intervento)

CAVCO RISPARIAMO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Rendimento di regolazione	[%]	97%	99%	-2,1%
Q <sub>inverso</sub>	[kWh]	233.062	228.992	1,7%
E <sub>inverso</sub>	[kWh]	61.799	56.775	8,1%
Q <sub>esterno</sub>	[kWh]	229.346	225.341	1,7%
E <sub>esterno</sub>	[kWh]	63.238	58.097	8,3%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	46.328	45.519	1,7%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	29.522	27.321	8,1%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	75.850	72.850	4,2%
Fornitura Termica, C <sub>0</sub>	[€]	17.915	17.603	1,7%
Fornitura Elettrica, C <sub>0</sub>	[€]	13.065	12.003	8,1%
Fornitura Energia, C <sub>0</sub>	[€]	30.980	29.605	4,4%
C <sub>0,0</sub>	[€]	12.932	12.932	0,0%
C <sub>0,1</sub>	[€]	3.403	3.403	0,0%
O&M (C <sub>0,0</sub> + C <sub>0,1</sub> )	[€]	16.335	16.335	0,0%
OPEX	[€]	47.315	45.940	2,9%
Classe energetica	[ ]	E	E	-

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>0</sub>
Tab Capitalizzato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]	
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,207

INCENTIVI/AZIONE	
Incentivo complessivo	3.150 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	630 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f <sub>in</sub> 0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f <sub>m</sub> 0,6% [%]
Tasso di attualizzazione	i 3,5% [%]

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

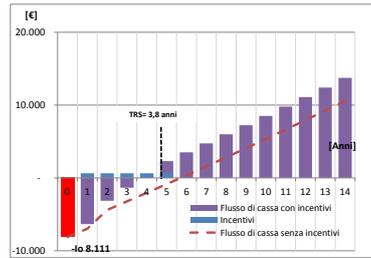


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

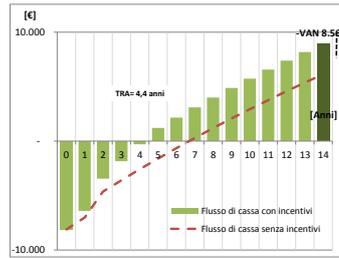


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza delle EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€ 7.875
Oneri Finanziari % <sub>0</sub>	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero orariale IVA	n <sub>IVA</sub>	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno 630
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		
Tempo di rientro semplice	TRS	5,7 3,8
Tempo di rientro attualizzato	TRA	6,8 4,4
Valore attuale netto	VAN	6.141 8.945
Tasso interno di rendimento	TIR	14,6% 21,0%
Indice di profitto	IP	0,78 1,14

Anno	CAPEX		COSTI		RICAVI		Fattore di annuità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	Io	OF	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	7.875	-	-	-	-	-	1,000	-	-	-	-	-	-	-	-
1	-	236	39.156	38.015	630	1.141	0,962	1.141	6.971	1.097	7.015	1.771	6.341	1.703	6.409
2	-	1.420	39.532	38.378	630	1.154	0,925	2.574	4.396	2.380	4.634	3.204	3.136	2.963	3.446
3	-	-	39.913	38.745	630	1.168	0,889	1.168	3.228	1.039	3.596	1.798	1.338	1.599	1.847
4	-	-	40.298	39.115	630	1.182	0,855	1.182	2.046	1.011	2.585	1.812	474	1.549	298
5	-	-	40.687	39.490	630	1.197	0,822	1.197	849	983	1.602	1.827	2.301	1.501	1.203
6	-	-	41.080	39.869	-	1.211	0,790	1.211	362	957	645	1.211	3.512	957	2.160
7	-	-	41.477	40.251	-	1.225	0,760	1.225	1.587	931	287	1.225	4.737	931	3.091
8	-	-	41.879	40.638	-	1.240	0,731	1.240	2.827	906	1.193	1.240	5.977	906	3.997
9	-	-	42.285	41.029	-	1.255	0,703	1.255	4.083	882	2.075	1.255	7.233	882	4.879
10	-	-	42.695	41.425	-	1.270	0,676	1.270	5.353	858	2.933	1.270	8.503	858	5.737
11	-	-	43.110	41.824	-	1.286	0,650	1.286	6.638	835	3.768	1.286	9.788	835	6.573
12	-	-	43.529	42.228	-	1.301	0,625	1.301	7.939	813	4.580	1.301	11.089	813	7.385
13	-	-	43.953	42.636	-	1.317	0,601	1.317	9.256	791	5.371	1.317	12.406	791	8.176
14	-	-	44.381	43.049	-	1.333	0,577	1.333	10.589	770	6.141	1.333	13.739	770	8.945











SENZA INCENTIVI														
	% $\Delta E$ [%]	% $\Delta CO_2$ [%]	$\Delta C_E$ [€/anno]	$\Delta C_{MO}$ [€/anno]	$\Delta C_{MS}$ [€/anno]	$I_0$ [€]	TRS [anni]	TRA [anni]	n [anni]	VAN [€]	TIR [%]	IP [-]	DSCR	LLCR
EEM1	19,10%	20,09%	€ 5.916,62	€ -	€ -	€ 226.835,00	33,4	52,4	30	-€ 99.930,01	-0,79%	-0,44	N/A	N/A
EEM2	24,36%	25,66%	€ 7.545,32	€ -	€ -	€ 64.491,00	8,4	10,6	30	€ 66.614,35	11,51%	1,03	N/A	N/A
EEM3	3,62%	3,82%	€ 1.122,50	€ -	€ -	€ 52.072,00	38,8	59,9	15	-€ 26.760,10	-1,88%	-0,51	N/A	N/A
EEM4	4,44%	4,23%	€ 1.374,99	€ -	€ -	€ 7.875,00	5,7	6,8	15	€ 6.140,76	14,57%	0,78	N/A	N/A
EEM5	15,49%	14,30%	€ 4.798,32	€ -	€ -	€ 32.056,00	6,7	7,9	15	€ 17.480,41	11,71%	0,55	N/A	N/A
SCN1	41,09%	41,18%	€ 12.731,03	€ -	€ -	€ 104.423,00	ND	ND	15	ND	ND	ND		
SCN2	58,05%	59,02%	€ 17.982,94	€ -	€ -	€ 375.633,00	ND	ND	25	ND	ND	ND		

CON INCENTIVI														
	% $\Delta E$ [%]	% $\Delta CO_2$ [%]	$\Delta C_E$ [€/anno]	$\Delta C_{MO}$ [€/anno]	$\Delta C_{MS}$ [€/anno]	$I_0$ [€]	TRS [anni]	TRA [anni]	n [anni]	VAN [€]	TIR [%]	IP [-]	DSCR	LLCR
EEM1	19,10%	20,09%	€ 5.916,62	€ -	€ -	€ 226.835,00	18,8	32,7	30	-€ 19.143,68	2,84%	-0,08	N/A	N/A
EEM2	24,36%	25,66%	€ 7.545,32	€ -	€ -	€ 64.491,00	4,8	5,9	30	€ 89.582,54	16,19%	1,39	N/A	N/A
EEM3	3,62%	3,82%	€ 1.122,50	€ -	€ -	€ 52.072,00	24,5	37,2	15	-€ 10.324,86	1,21%	-0,20	N/A	N/A
EEM4	4,44%	4,23%	€ 1.374,99	€ -	€ -	€ 7.875,00	3,8	4,4	15	€ 8.945,41	20,97%	1,14	N/A	N/A
EEM5	15,49%	14,30%	€ 4.798,32	€ -	€ -	€ 32.056,00	4,2	4,7	15	€ 28.897,02	18,08%	0,90	N/A	N/A
SCN1	41,09%	41,18%	€ 12.731,03	€ -	€ -	€ 104.423,00	2,56	3,27	15	€ 1.892,00	3,15%	1,81	1,09	0,649
SCN2	58,05%	59,02%	€ 17.982,94	€ -	€ -	€ 375.633,00	18,49	3,26	25	€ 6.887,00	6,82%	1,83	0,982	0,434