

# SCUOLA ELEMENTARE "A.MAMELI" e SCUOLA MATERNA STATALE "V.BOLOGNA 86" E1574

VIA BOLOGNA 86, 16127, GENOVA (GE)

ALLEGATO B - DETTAGLIO DEI CALCOLI DELLE SINGOLE EEM

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



apr-18

COMUNE DI GENOVA  
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



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

## CAPITOLO 2

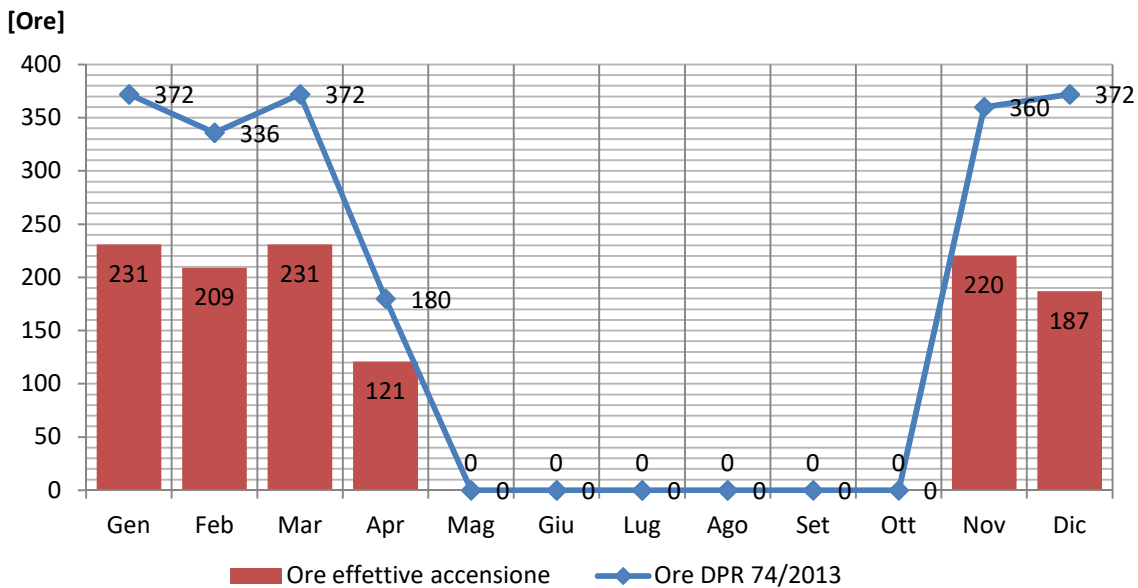
### Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore giornaliere accensione DPR 74/2013	Ore accensione DPR 74/2013	Giorni effettivi accensione impianto	Ore giornaliere accensione	Ore effettive accensione
Gen	31	31	12	372	21	11	231
Feb	28	28	12	336	19	11	209
Mar	31	31	12	372	21	11	231
Apr	30	15	12	180	11	11	121
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	17	11	187
	365	166		1992	109		1199

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



## CAPITOLO 3

### Legenda

Output

Input

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

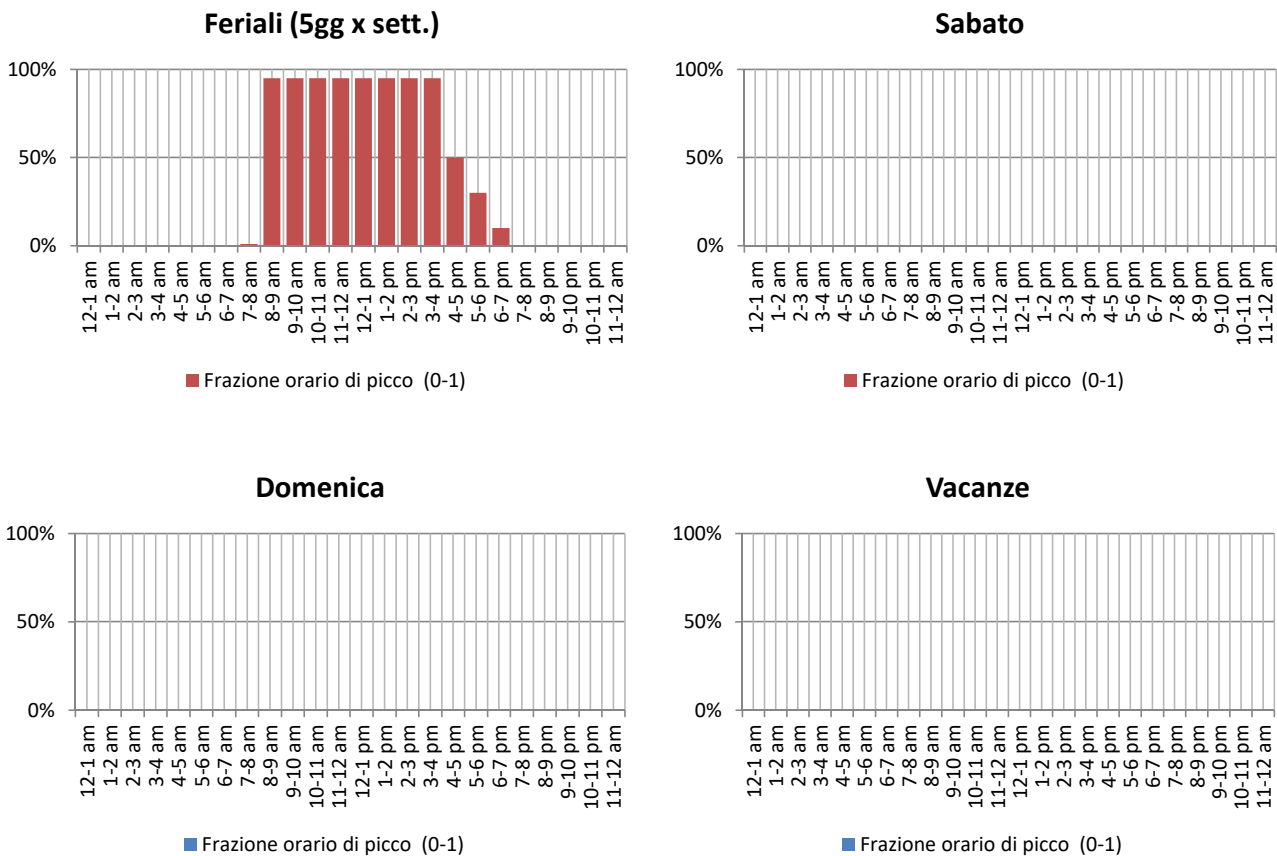
Legenda

Output  
Input

1 Zona termica: tutte

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	0,01	-	-	-
8-9 am	0,95	-	-	-
9-10 am	0,95	-	-	-
10-11 am	0,95	-	-	-
11-12 am	0,95	-	-	-
12-1 pm	0,95	-	-	-
1-2 pm	0,95	-	-	-
2-3 pm	0,95	-	-	-
3-4 pm	0,95	-	-	-
4-5 pm	0,50	-	-	-
5-6 pm	0,30	-	-	-
6-7 pm	0,10	-	-	-
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 tutte



## CAPITOLO 5

### Legenda

Output

Input

PCI, kWh/sm<sup>2</sup>

9,42

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

PDR: 3270050381757	2014	2015	2016	2014	2015	2016
	[l gasolio]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	46.102	33.742	50.252
Feb	-	-	-	42.429	32.990	39.949
Mar	-	-	-	34.306	25.484	38.403
Apr	-	-	-	10.771	11.231	8.004
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	30.217	10.848	28.742
Dic	-	-	-	38.974	17.498	31.942
Totale	-	-	-	202.799	131.793	197.292

TOTALE	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[Sm <sup>3</sup> ]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	-	-	-	46.102	33.742	50.252
Feb	-	-	-	42.429	32.990	39.940
Mar	-	-	-	34.306	25.484	38.403
Apr	-	-	-	10.771	11.231	8.004
Mai	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	-	-	-	30.217	10.848	28.742
Dic	-	-	-	38.974	17.498	31.942
Totale	-	-	-	202.799	131.793	197.292

Figura 5.1 – Andamento mensile dei consumi termici fatturati

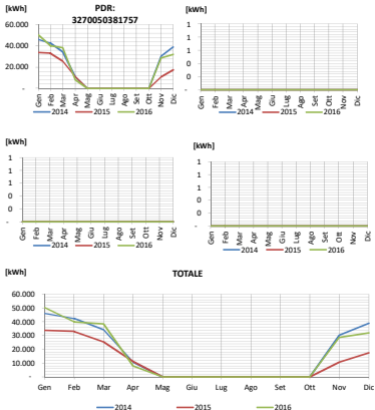






Tabella 5.7 – Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fasce, per il triennio di riferimento

POD IT00010012061					POD IT00010012061					POD IT00010012061					POD IT00010012061					SOMMA																																												
Gen-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	Mag-14	Giun-14	Lug-14	Ago-14	Set-14	Ott-14	Nov-14	Dic-14	Totale	Gen-15	Feb-15	Mar-15	Apr-15	Mag-15	Giun-15	Lug-15	Ago-15	Set-15	Ott-15	Nov-15	Dic-15	Totale	Gen-16	Feb-16	Mar-16	Apr-16	Mag-16	Giun-16	Lug-16	Ago-16	Set-16	Ott-16	Nov-16	Dic-16	Totale	Gen-17	Feb-17	Mar-17	Apr-17	Mag-17	Giun-17	Lug-17	Ago-17	Set-17	Ott-17	Nov-17	Dic-17	Totale	Gen-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	Mag-14	Giun-14	Lug-14	Ago-14	Set-14	Ott-14	Nov-14	Dic-14	Totale
32.845	4.934	6.780	44.509										32.845	4.934	6.780	44.509										32.845	4.934	6.780	44.509										32.845	4.934	6.780	44.509										32.845	4.934	6.780	44.509									

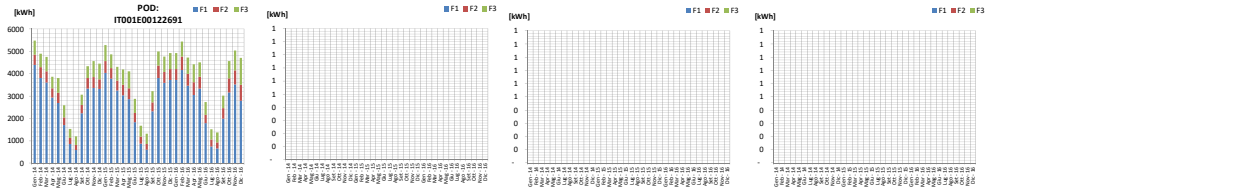


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali a cascusn POD per il triennio di riferimento



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



Tabella 5.8 – Consumi mensili elettrici di Baseline

Gen-14	Feb-14	Mar-14	Apr-14	Mag-14	Giun-14	Lug-14	Ago-14	Set-14	Ott-14	Nov-14	Dic-14	Totale
6.500	488	488	488	488	488	488	488	488	488	488	488	5.220
3.825	514	514	514	514	514	514	514	514	514	514	514	5.007
2.440	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	4.600
3.053	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	4.164
2.961	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	484	4.140
1.728	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	375	2.717
926	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380	1.514
615	395	395	395	395	395	395	395	395	395	395	395	1.300
2.381	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	455	3.106
3.486	502	502	502	502	502	502	502	502	502	502	502	4.635
2.495	502	502	502	502	502	502	502	502	502	502	502	4.793
3.276	511	511	511	511	511	511	511	511	511	511	511	4.408
32.892	4.945	7.795	46.008									

F1	F2	F3
72%	12%	9%

Legenda

DATI NON DISPONIBILI

Output

Input

Profili Orari

POD: IT001E00122691

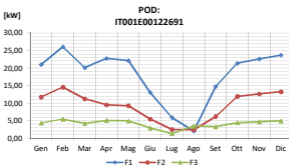
Giorno	Inverno	Estate	Mezze stagioni
	09/02/2016	24/08/2016	29/04/2016
00:00 - 00:15	0,73	0,52	0,70
00:15 - 00:30	0,67	0,62	0,83
00:30 - 00:45	0,79	0,52	0,70
00:45 - 01:00	1,00	0,56	0,75
01:00 - 01:15	0,86	0,56	0,79
01:15 - 01:30	0,77	0,53	0,73
01:30 - 01:45	0,80	0,55	0,76
01:45 - 02:00	0,74	0,51	0,71
02:00 - 02:15	0,72	0,53	0,74
02:15 - 02:30	0,75	0,51	0,71
02:30 - 02:45	0,81	0,49	0,69
02:45 - 03:00	0,90	0,60	0,85
03:00 - 03:15	0,75	0,60	0,84
03:15 - 03:30	0,75	0,49	0,68
03:30 - 03:45	0,95	0,56	0,79
03:45 - 04:00	0,75	0,49	0,68
04:00 - 04:15	0,78	0,47	0,63
04:15 - 04:30	0,81	0,64	0,85
04:30 - 04:45	0,84	0,58	0,78
04:45 - 05:00	0,75	0,54	0,73
05:00 - 05:15	0,75	0,53	0,71
05:15 - 05:30	0,88	0,49	0,69
05:30 - 05:45	0,81	0,58	0,82
05:45 - 06:00	0,74	0,55	0,77
06:00 - 06:15	1,30	0,18	0,26
06:15 - 06:30	1,36	0,27	0,40
06:30 - 06:45	1,36	0,73	1,06
06:45 - 07:00	1,29	0,87	1,27
07:00 - 07:15	1,90	0,28	1,30
07:15 - 07:30	2,81	0,41	1,95
07:30 - 07:45	3,32	0,50	2,38
07:45 - 08:00	3,64	0,50	2,34
08:00 - 08:15	4,02	0,95	2,92
08:15 - 08:30	4,04	0,39	3,20
08:30 - 08:45	3,99	0,40	3,26
08:45 - 09:00	3,86	0,39	3,17
09:00 - 09:15	4,81	0,38	3,47
09:15 - 09:30	4,70	0,42	3,77
09:30 - 09:45	4,68	0,38	3,40
09:45 - 10:00	4,64	0,39	3,51
10:00 - 10:15	5,24	0,38	4,71
10:15 - 10:30	5,57	0,95	4,37
10:30 - 10:45	5,69	0,38	4,76
10:45 - 11:00	5,50	0,41	5,09
11:00 - 11:15	5,19	0,42	5,43
11:15 - 11:30	6,30	0,44	5,69
11:30 - 11:45	6,28	0,40	5,12

Profili di potenza massima mensile

POD: IT001E00122691

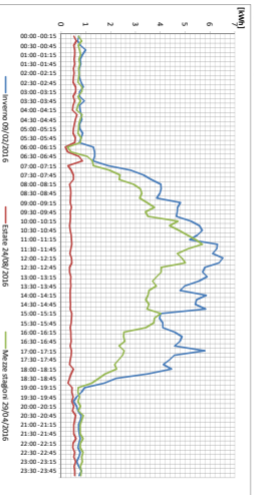
Giorno	F1	F2	F3
	[kw]	[kw]	[kw]
Gen	21,02	11,74	4,38
Feb	26,09	14,57	5,44
Mar	20,10	11,22	4,19
Apr	22,76	9,52	5,08
Mag	22,14	9,26	4,95
Giu	13,06	5,46	2,92
Lug	5,91	2,47	1,32
Ago	2,04	2,43	3,48
Set	14,75	6,17	3,28
Ott	21,36	11,93	4,45
Nov	22,61	12,63	4,71
Dic	23,71	13,24	4,94

Figura 5.5 – Profili di potenza giornalieri per il POD: IT001E00122691



11:45 - 12:00	6,10	0,36	4,68
12:00 - 12:15	6,52	0,43	4,87
12:15 - 12:30	6,37	0,44	5,01
12:30 - 12:45	5,79	0,35	4,03
12:45 - 13:00	5,70	0,35	4,03
13:00 - 13:15	5,88	0,40	3,86
13:15 - 13:30	5,55	0,39	3,69
13:30 - 13:45	4,98	0,40	3,84
13:45 - 14:00	4,80	0,37	3,55
14:00 - 14:15	5,85	0,38	3,51
14:15 - 14:30	5,46	0,37	3,42
14:30 - 14:45	5,41	0,39	3,54
14:45 - 15:00	5,82	0,38	3,47
15:00 - 15:15	4,01	0,44	4,02
15:15 - 15:30	3,97	0,42	3,76
15:30 - 15:45	4,10	0,41	3,74
15:45 - 16:00	4,10	0,38	3,42
16:00 - 16:15	4,58	0,40	2,54
16:15 - 16:30	4,88	0,40	2,52
16:30 - 16:45	4,79	0,41	2,57
16:45 - 17:00	4,58	0,37	2,34
17:00 - 17:15	5,79	0,42	2,55
17:15 - 17:30	4,56	0,41	2,48
17:30 - 17:45	4,36	0,38	2,32
17:45 - 18:00	4,12	0,35	2,16
18:00 - 18:15	4,45	0,51	2,24
18:15 - 18:30	3,50	0,41	1,78
18:30 - 18:45	2,23	0,35	1,52
18:45 - 19:00	1,75	0,28	1,24
19:00 - 19:15	0,96	0,45	0,70
19:15 - 19:30	0,83	0,44	0,68
19:30 - 19:45	0,63	0,49	0,75
19:45 - 20:00	0,50	0,44	0,66
20:00 - 20:15	0,63	0,52	0,79
20:15 - 20:30	0,68	0,46	0,70
20:30 - 20:45	0,82	0,60	0,91
20:45 - 21:00	0,79	0,55	0,84
21:00 - 21:15	0,71	0,52	0,77
21:15 - 21:30	0,71	0,52	0,77
21:30 - 21:45	0,74	0,52	0,77
21:45 - 22:00	0,77	0,61	0,89
22:00 - 22:15	0,72	0,49	0,79
22:15 - 22:30	0,69	0,48	0,77
22:30 - 22:45	0,78	0,56	0,89
22:45 - 23:00	0,72	0,52	0,84
23:00 - 23:15	0,63	0,59	0,87
23:15 - 23:30	0,71	0,53	0,79
23:30 - 23:45	0,83	0,56	0,82
23:45 - 00:00	0,74	0,55	0,80
Pot Max:	6,52	0,87	5,69

Figura 5.4 – Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il POD: IT001E00122691



## Legenda

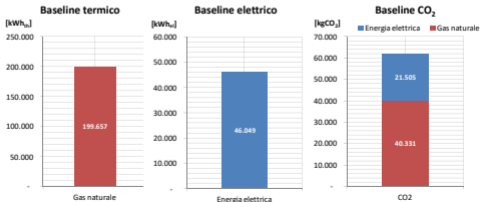
Output
Input

Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE [kWh]	FATTORE DI CONVERSIONE [kgCO <sub>2</sub> /kWh]	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [kgCO <sub>2</sub> ]	Contributo al Baseline
Gas naturale	199.657	0,202	40.331	Q <sub>baseline</sub>
Energia elettrica	46.049	0,467	21.505	EE <sub>baseline</sub>
				Q <sub>baseline</sub>
				Q <sub>baseline</sub>
				Q <sub>baseline</sub>
				Q <sub>baseline</sub>
<b>TOTALE</b>			<b>61.836</b>	

Q <sub>baseline</sub>	199.657
EE <sub>baseline</sub>	46.049

Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO<sub>2</sub>.



Legenda

Output

Input

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

VETTORE ENERGETICO	CONSUMO ENERGETICO DI BASELINE [kWh/anno]	FATTORE DI CONVERSIONE ENERGIA PRIMARIA NON RINNV.	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINNV. [kWh/anno]	INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE			INDICATORI AMBIENTALI			ENERGIA PRIMARIA [%]	EMISSIONI DI CO <sub>2</sub> [%]
				FATTORE 1 [kWh/m <sup>2</sup> ]	FATTORE 2 [kWh/m <sup>2</sup> ]	FATTORE 3 [kWh/m <sup>2</sup> ]	FATTORE 1 [Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	FATTORE 2 [Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]	FATTORE 3 [Kg CO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ]		
Gas naturale	199.657	1,05	209.640	67,5	51,8	15,6	12,98	9,97	3,00	70%	65%
Energia elettrica	46.049	1,95	89.796	28,9	22,2	6,7	6,92	5,31	1,60	30%	35%
										0%	0%
										0%	0%
										0%	0%
<b>TOTALE</b>			<b>299.435</b>	<b>96</b>	<b>74</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

FATTORE1	m <sup>2</sup>	3.106	FATTORE1 (3106m <sup>2</sup> )
FATTORE2	m <sup>2</sup>	4.047	FATTORE2 (4047m <sup>2</sup> )
FATTORE3	m <sup>2</sup>	13.443	FATTORE3 (13443m <sup>2</sup> )

Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di CO<sub>2</sub> valutati in funzione della superficie utile riscaldata

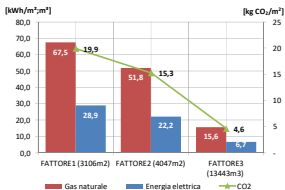
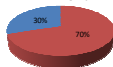
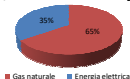


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO<sub>2</sub>

Ripartizione % energia primaria



Ripartizione % emissioni CO<sub>2</sub>



**CAPITOLO 6**

Legenda

Output

Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
44.427	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Cint Oc = 44427,388963007 kWh
45.015	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Cint Ac = 45015,6311296994 kWh
89.442	kWh	Apporti termici interni: Cint = 89442,82 kWh
33.976	kWh	Apporti termici solari: Cint Sol = 33976,25 kWh
123.419	kWh	Apporti termici totali: Cint Tot = 123419,07 kWh
90.691	kWh	Apporti termici utilizzati: Cint Ut = 90691,09 kWh
32.728	kWh	Apporti termici non utilizzati: Cint Non Ut = 32727,98 kWh
73	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: nu = 73,482234478468 %
202.539	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: Ch id = 202539,5 kWh
9.718	kWh	Energia dispersa per ventilazione: Ch ve = 9718,23 kWh
192.820	kWh	Energia dispersa per trasmissione: Ch tr = 192820,27 kWh
111.847	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Ch n = 111847,41 kWh
9.089	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Ct = 9089,15 kWh
120.937	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento: Ch id = 120936,56 kWh
64,141	64	% Rendimento di utilizzazione Risc. nu = 64,1409 %
92,600	93	% Rendimento di utilizzazione ACS nu = 92,6 %
174378	174.378	kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Ch gn,out = 174.378 kWh
9816	9.815	kWh Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: Ct gn,out = 9.815 kWh
184.193	184.193	kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: Cgn,out = 184.193 kWh
-	-	kWh Energia rinnovabile per riscaldamento: Cgn,irr = 0 kWh
-	-	kWh Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria: Ct,irr = 0 kWh
-	-	kWh Energia rinnovabile per riscaldamento: Cgn,irr = 0 kWh
86,0	86	% Rendimento del generatore di calore ngn,caldac = 86,0001 %
75,0	75	% Rendimento del generatore di calore ngn,caldac = 75 %
202765	202.765	kWh Energia per riscaldamento: Ch gn,caldac,irr = 202.765 kWh
13087	-	kWh Energia per acqua calda sanitaria: Ct gn,caldac,irr = kWh
202.765	202.765	kWh Energia per riscaldamento: Cgn,caldac,irr = 202.765 kWh
18.571	18.571	kWh Perdite di Generazione 18.571 kWh
62.530	62.530	kWh Perdite di Utilizzazione Risc. 62.530 kWh
726	726	kWh Perdite di Utilizzazione ACS 726 kWh
63.257	63.257	kWh Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 63.257 kWh
66	66	% Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS nu = 65,66 %
90,8	90,8	% Rendimento di sottosistema di generazione ngn = 90,84 %
86,0	86,0	% Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ngn,irr = 86,00 %
80,0/80	%	80,0/80 %

$$EE_{teorico} = E_{del,del} - E_{exp,rr,el}$$

**VALIDAZIONE MODELLO**

 EE<sub>baseline</sub> 46.049

 EE<sub>teorico</sub> 47.830

**VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO Ok**

4% ≤ 5%

$$Q_{teorico} = Q_{gn,caldac,irr}$$

 Q<sub>baseline</sub> 199.657

 Q<sub>teorico</sub> 202.765

**VALIDAZIONE MODELLO TERMICO Ok**

1,5% ≤ 5%

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

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

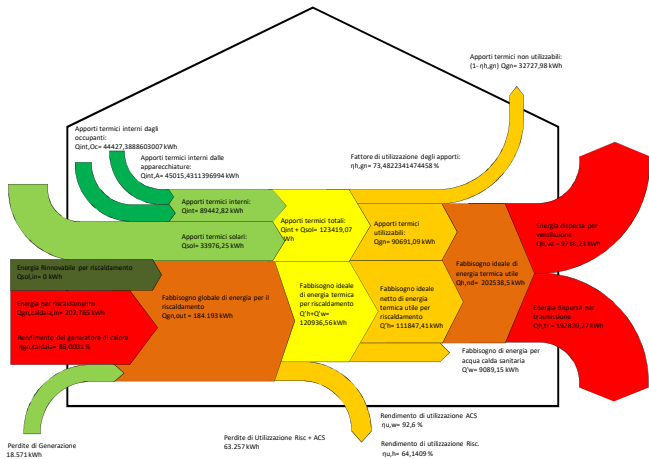
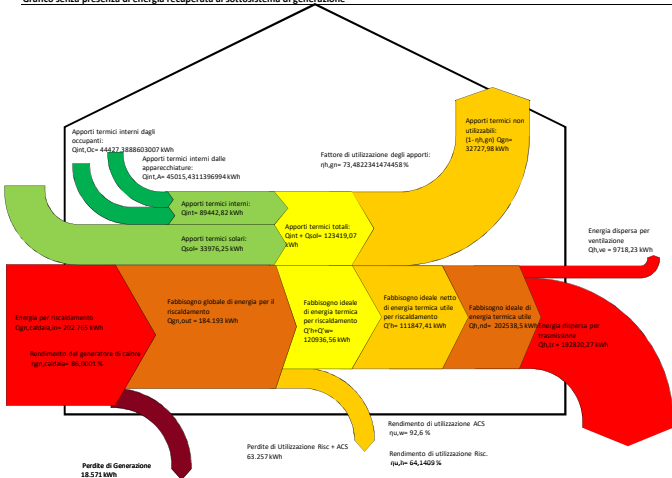


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione





Legenda
Output
Input

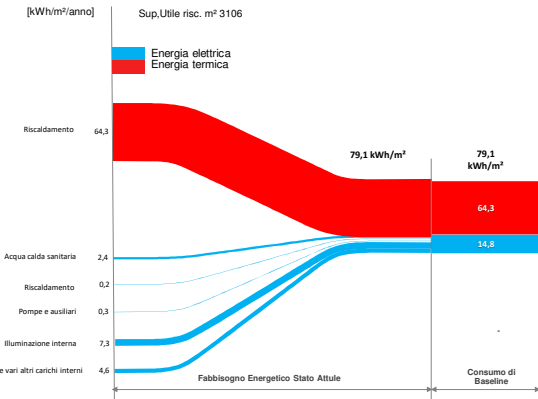
Sup,Utile risc. m <sup>2</sup> 3106		Sup,Utile risc. m <sup>2</sup> 3106				
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico	Fabbisogno elettrico*	Cons Specifico Energia elettrica kWh/m <sup>2</sup>	Fabbisogno Termico*	Cons Specifico Energia Termica kWh/m <sup>2</sup>
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	kWh/m <sup>2</sup>	kWh	kWh/m <sup>2</sup>
Acqua calda sanitaria	$E_{W,acc,gs}$	7.888	7.594	2,4	166	0,1
Riscaldamento	$E_{T,acc,gs}$	590	566	0,2	199.823	64,3
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	23.708	22.825	7,3	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	$E_{T,acc,d} + E_{W,acc,d}$	851	819	0,3	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	$E_{FEM,acc} + E_{acc,acc}$	-	-	-	n/a	n/a
	$Q_{L,acc}$	-	-	-	n/a	n/a
	$E_{T+T,acc}$ (*)	14.793	14.242	4,6	n/a	n/a
	$E_{T,acc}$ (*)	-	-	-	n/a	n/a
	$E_{T,acc}$ (*)	-	-	-	n/a	n/a
<b>TOTALE</b>	$E_{Tot,acc}$	<b>47.830</b>	<b>46.049</b>	<b>14,8</b>	<b>199.657</b>	<b>64,3</b>
Consumo di Baseline	$E_{Tot,bas}$	-	46.049	14,8	199.657	64,3
		-	-	-	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
293,71	165,60
21,99	2.941,91
882,85	-
31,68	-
-	-
-	-
-	-
-	-
-	-
550,89	-
-	-
-	-
1.781	3.108

Validazione consumo baseline	
Qbaseline	Ok
EEbaseline	Ok

79,1 kWh/m<sup>2</sup>  
79,1 kWh/m<sup>2</sup>

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



Legenda

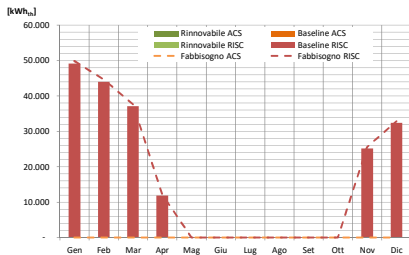


Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	199.657
Baseline RISC	[kWh]	100%	199.657
Baseline ACS	[kWh]	0%	-

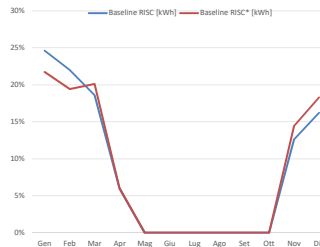
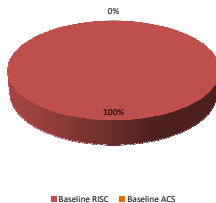
Mese	Profilo Rinnovabile RISC	Rinnovabile RISC	Profilo Rinnovabile ACS	Rinnovabile ACS	Cons. RISC Qh,gn,caldaia	Cons. ACS Qw,gn,caldaia	TOTALE Qgn,caldaia,in	Fabbisogno RISC	Fabbisogno ACS	TOTALE Fabbisogno Termico	Profilo Cons RISC Normalizzato	Profilo Cons ACS Normalizzato	Profilo Fabb. Normalizzato Modello	Baseline RISC	Baseline ACS	Baseline TOT
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	0%	-	0%	-	49.903	0	49.903	49.903	-	49.903	25%	#DIV/0!	25%	49.138	-	49.138
Feb	0%	-	0%	-	44.685	0	44.685	44.685	-	44.685	22%	#DIV/0!	22%	44.000	-	44.000
Mar	0%	-	0%	-	37.679	0	37.679	37.679	-	37.679	19%	#DIV/0!	19%	37.101	-	37.101
Apr	0%	-	0%	-	12.031	0	12.031	12.031	-	12.031	6%	#DIV/0!	6%	11.847	-	11.847
Mag	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Giu	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Lug	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Ago	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Set	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Ott	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	-	-
Nov	0%	-	0%	-	25.551	0	25.551	25.551	-	25.551	13%	#DIV/0!	13%	25.159	-	25.159
Dic	0%	-	0%	-	32.916	0	32.916	32.916	-	32.916	16%	#DIV/0!	16%	32.411	-	32.411
TOTALE	0%	-	0%	-	202.765	-	202.765	202.765	-	202.765	100%	#DIV/0!	100%	199.657	-	199.657
Validazione					Ok	Ok	Ok							1,5%	#DIV/0!	1,5%

GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC Normalizzato GGrif	Profilo ACS Normalizzato aa/mese	Profilo Normalizzato GGrif	Baseline RISC*	Baseline ACS*	Baseline TOT*	
		[%]	[%]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Gen	21	202	22%	10%	22%	43.339	-	43.339
Feb	19	181	19%	9%	19%	38.803	-	38.803
Mar	21	187	20%	10%	20%	40.179	-	40.179
Apr	20	56	6%	9%	6%	11.983	-	11.983
Mag	21	0	0%	10%	0%	-	-	-
Giu	20	0	0%	9%	0%	-	-	-
Lug	20	0	0%	9%	0%	-	-	-
Ago	0	0	0%	0%	0%	-	-	-
Set	20	0	0%	9%	0%	-	-	-
Ott	21	0	0%	10%	0%	-	-	-
Nov	20	134	14%	9%	14%	28.807	-	28.807
Dic	17	170	18%	8%	18%	36.546	-	36.546
TOTALE	220	929	100%	100%	100%	199.657	-	199.657

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



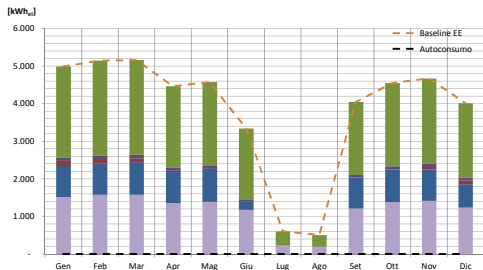
Ripartizione consumi termici



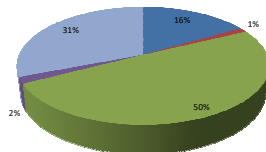
Legenda  
 Output  
 Input

Mese	RISC	Profilo Normalizzato RISC	RISC*	ACS	Profilo Normalizzato ACS	ACS*	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA	Profilo Normalizzato CLIMATIZZAZIONE ESTIVA*	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*	TRASFORMAZIONE	Profilo Normalizzato TRASFORMAZIONE	TRASFORMAZIONE*	TOTALE FABBISOGNO*	Profilo Normalizzato Rinnovabile	Autoconsumo	Baseline EE
	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
Gen	145	25%	140	862	11%	830	-	0%	-	494	11%	2.425	8	11%	87	563	11%	1.513	-	0%	-	0%	-	0%	4.994	11%	-	4.994
Feb	130	22%	125	862	11%	830	-	0%	-	514	11%	2.507	8	11%	90	583	11%	1.574	-	0%	-	0%	-	0%	5.142	11%	-	5.142
Mar	110	19%	106	905	11%	871	-	0%	-	511	11%	2.519	8	11%	90	583	11%	1.572	-	0%	-	0%	-	0%	5.159	11%	-	5.159
Apr	35	6%	34	862	11%	830	-	0%	-	442	10%	2.170	7	10%	78	502	10%	1.354	-	0%	-	0%	-	0%	4.466	10%	-	4.466
Mai	-	0%	-	905	11%	871	-	0%	-	454	10%	2.239	7	10%	80	516	10%	1.391	-	0%	-	0%	-	0%	4.572	9%	-	4.572
Giù	-	0%	-	216	3%	208	-	0%	-	384	8%	1.887	6	8%	68	436	8%	1.176	-	0%	-	0%	-	0%	3.340	8%	-	3.340
Lug	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	71	2%	364	1	2%	11	64	2%	226	-	0%	-	0%	-	0%	602	2%	-	602
Ago	-	0%	-	-	0%	-	-	0%	-	61	1%	303	1	1%	11	70	1%	188	-	0%	-	0%	-	0%	501	1%	-	501
Set	-	0%	-	862	11%	830	-	0%	-	394	8%	1.939	6	8%	69	448	8%	1.208	-	0%	-	0%	-	0%	4.045	8%	-	4.045
Ott	-	0%	-	905	11%	871	-	0%	-	451	10%	2.214	7	10%	79	512	10%	1.381	-	0%	-	0%	-	0%	4.546	9%	-	4.546
Nov	74	13%	71	862	11%	830	-	0%	-	462	10%	2.274	7	10%	81	525	10%	1.417	-	0%	-	0%	-	0%	4.671	10%	-	4.671
Dic	96	16%	93	647	8%	623	-	0%	-	404	9%	1.989	6	9%	71	459	9%	1.238	-	0%	-	0%	-	0%	4.010	9%	-	4.010
TOTALE	590	100%	568	7.888	100%	7.594	-	0%	-	4.647	100%	22.825	74	100%	819	5.279	100%	14.242	-	0%	-	0%	-	0%	46.049	100%	-	46.049
Validazione	Ok		Ok	Ok		Ok	Ok		Ok	Non Validato		Ok	Non Validato		Ok	Non Validato		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
- Riscaldamento
- Illuminazione interna
- Pompe e ausiliari
- FEM e vari altri carichi interni





### Legenda

Output
Input

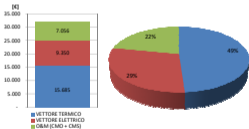
Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRATTO S&E		VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			O&M ( $C_{OM} + C_{MS}$ )		TOTALE	
Tipo	Valore	$Q_{base,term}$	$C_{th}$	$C_f$	$W_{base,elec}$	$C_{el}$	$C_f$	$C_{OM}$	$C_{MS}$	CD+OE+OM	
[€]	[€]	[ $\text{km}^3$ ]	[€/kWh]	[€]	[ $\text{km}^3$ ]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	
Servizio A	22.781	199.657	0,079	15.685	66.069	0,203	9.350	7.056	5.575	1.482	32.090

Servizio A

Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



**EEM1: [Copertura piana: isolamento dall'esterno con pannelli]**

Legenda

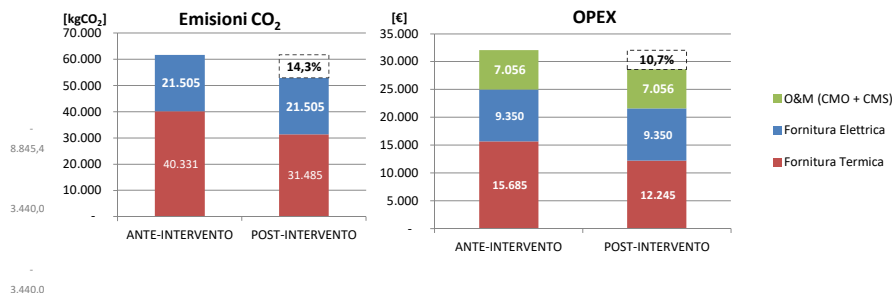
Output

Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Copertura piana: isolamento dall'esterno con pannelli

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM1 Trasmittanza	[W/m²K]	1,56	0,22	<b>85,9%</b>
Q <sub>invernic</sub>	[kWh]	202.765	158.294	<b>21,9%</b>
EE <sub>invernic</sub>	[kWh]	47.830	47.830	<b>0,0%</b>
Q <sub>estate</sub>	[kWh]	199.657	155.868	<b>21,9%</b>
EE <sub>estate</sub>	[kWh]	46.049	46.049	<b>0,0%</b>
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	40.331	31.485	<b>21,9%</b>
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	21.505	21.505	<b>0,0%</b>
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>61.836</b>	<b>52.990</b>	<b>14,3%</b>
Fornitura Termica, C <sub>T</sub>	[€]	15.685	12.245	<b>21,9%</b>
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	9.350	9.350	<b>0,0%</b>
Fornitura Energia, C <sub>E</sub>	[€]	<b>25.034</b>	<b>21.594</b>	<b>13,7%</b>
C <sub>MOD</sub>	[€]	5.575	5.575	<b>0,0%</b>
C <sub>MIS</sub>	[€]	1.482	1.482	<b>0,0%</b>
O&M (C <sub>MOD</sub> + C <sub>MIS</sub> )	[€]	<b>7.056</b>	<b>7.056</b>	<b>0,0%</b>
OPEX	[€]	<b>32.091</b>	<b>28.651</b>	<b>10,7%</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	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	20.448 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	4.090 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f <sub>va</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% [%]

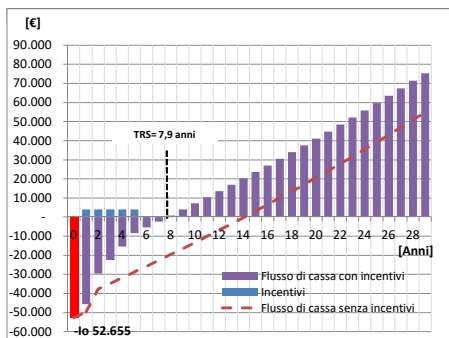
Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€ 51.121
Oneri Finanziari %I <sub>0</sub>	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	anni 3
Vita utile	n	anni 30
Incentivo annuo	B	€/anno 4.090
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

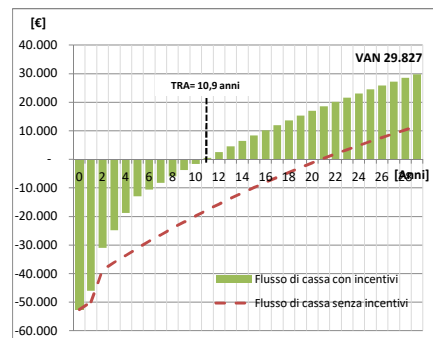
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	14,1
Tempo di rientro attualizzato	TRA	20,9
Valore attuale netto	VAN	11.621 / 29.827
Tasso interno di rendimento	TIR	5,9% / 10,0%
Indice di profitto	IP	0,23 / 0,58

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



TRS= 7,9 anni  
TRA= 10,9 anni

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	3.721,6		2.523,6		6.685,0		4.833,1				
				896.540	798.207	20.448	98.333		54.897	15	VAN	21	FCFO	8	VAN	11				
											11.621		75.345		29.827					
CAPEX	COSTI			RICAIVI		Fattore di annualità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi									
Anno	lo	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA					
0	0	51.121	- 1.534	-	-	-	-	1.000	-	52.655	-	52.655	-	52.655	-	52.655				
1	1	-	-	26.580	23.726	4.090	2.854	0,962	2.854	-	49.801	2.744	-	49.911	6.943	-	45.711	6.676	-	45.978
2	2	-	9.219	26.859	23.971	4.090	2.888	0,925	12.106	-	37.694	11.193	-	38.718	16.196	-	29.515	14.974	-	31.004
3	3	-	-	27.141	24.218	4.090	2.923	0,889	2.923	-	34.772	2.598	-	36.119	7.012	-	22.503	6.234	-	24.770
4	4	-	-	27.426	24.468	4.090	2.958	0,855	2.958	-	31.814	2.528	-	33.591	7.047	-	15.455	6.024	-	18.746
5	5	-	-	27.715	24.721	4.090	2.993	0,822	2.993	-	28.820	2.460	-	31.130	7.083	-	8.372	5.822	-	12.924
6	6	-	-	28.007	24.977	-	3.029	0,790	3.029	-	25.791	2.394	-	28.736	3.029	-	5.343	2.394	-	10.530
7	7	-	-	28.302	25.236	-	3.066	0,760	3.066	-	22.725	2.330	-	26.406	3.066	-	2.277	2.330	-	8.200
8	8	-	-	28.600	25.497	-	3.103	0,731	3.103	-	19.622	2.267	-	24.139	3.103	-	826	2.267	-	5.933
9	9	-	-	28.902	25.762	-	3.140	0,703	3.140	-	16.482	2.206	-	21.933	3.140	-	3.966	2.206	-	3.727
10	10	-	-	29.207	26.029	-	3.178	0,676	3.178	-	13.304	2.147	-	19.786	3.178	-	7.144	2.147	-	1.580
11	11	-	-	29.516	26.300	-	3.216	0,650	3.216	-	10.088	2.089	-	17.697	3.216	-	10.360	2.089	-	509
12	12	-	-	29.828	26.573	-	3.255	0,625	3.255	-	6.833	2.033	-	15.664	3.255	-	13.615	2.033	-	2.542
13	13	-	-	30.144	26.850	-	3.294	0,601	3.294	-	3.539	1.978	-	13.685	3.294	-	16.909	1.978	-	4.521
14	14	-	-	30.464	27.130	-	3.334	0,577	3.334	-	205	1.925	-	11.760	3.334	-	20.243	1.925	-	6.446
15	15	-	-	30.787	27.413	-	3.374	0,555	3.374	-	3.169	1.873	-	9.887	3.374	-	23.617	1.873	-	8.319
16	16	-	-	31.113	27.699	-	3.414	0,534	3.414	-	6.584	1.823	-	8.064	3.414	-	27.032	1.823	-	10.142
17	17	-	-	31.444	27.988	-	3.456	0,513	3.456	-	10.039	1.774	-	6.290	3.456	-	30.487	1.774	-	11.916
18	18	-	-	31.778	28.281	-	3.497	0,494	3.497	-	13.536	1.726	-	4.563	3.497	-	33.984	1.726	-	13.643
19	19	-	-	32.116	28.576	-	3.539	0,475	3.539	-	17.076	1.680	-	2.884	3.539	-	37.524	1.680	-	15.323
20	20	-	-	32.457	28.876	-	3.582	0,456	3.582	-	20.657	1.635	-	1.249	3.582	-	41.105	1.635	-	16.957
21	21	-	-	32.803	29.178	-	3.625	0,439	3.625	-	24.282	1.591	-	342	3.625	-	44.730	1.591	-	18.548
22	22	-	-	33.153	29.484	-	3.669	0,422	3.669	-	27.951	1.548	-	1.890	3.669	-	48.399	1.548	-	20.096
23	23	-	-	33.506	29.794	-	3.713	0,406	3.713	-	31.664	1.506	-	3.396	3.713	-	52.112	1.506	-	21.602
24	24	-	-	33.864	30.107	-	3.757	0,390	3.757	-	35.421	1.466	-	4.862	3.757	-	55.869	1.466	-	23.068
25	25	-	-	34.226	30.423	-	3.803	0,375	3.803	-	39.224	1.426	-	6.289	3.803	-	59.672	1.426	-	24.495
26	26	-	-	34.591	30.743	-	3.848	0,361	3.848	-	43.072	1.388	-	7.677	3.848	-	63.520	1.388	-	25.883
27	27	-	-	34.961	31.067	-	3.895	0,347	3.895	-	46.967	1.351	-	9.027	3.895	-	67.415	1.351	-	27.234
28	28	-	-	35.336	31.394	-	3.942	0,333	3.942	-	50.908	1.314	-	10.342	3.942	-	71.356	1.314	-	28.548
29	29	-	-	35.714	31.725	-	3.989	0,321	3.989	-	54.897	1.279	-	11.621	3.989	-	75.345	1.279	-	29.827



EEM3: [Sostituzione sistemi di generazione obsoleti con caldaia a condensazione + Installazione di valvole termostatiche]

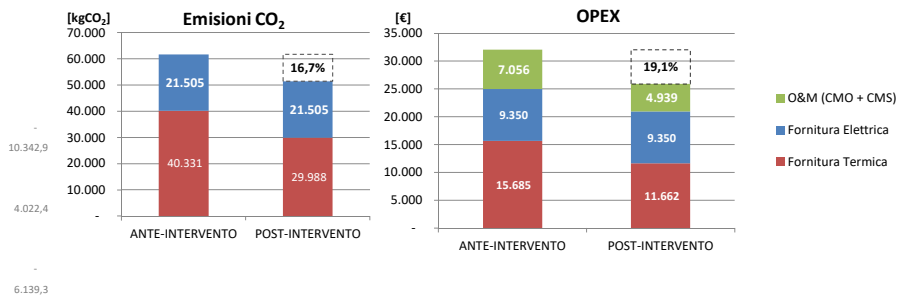
Legenda

Output
Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – Sostituzione sistemi di generazione obsoleti con caldaia a condensazione + Installazione di valvole termostatiche

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM3 Rendimento di generazione	[-]	86%	84%	2,3%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	202.765	150.765	25,6%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	47.830	47.830	0,0%
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	199.657	148.454	25,6%
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	46.049	46.049	0,0%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	40.331	29.988	25,6%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	21.505	21.505	0,0%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	61.836	51.493	16,7%
Fornitura Termica, C <sub>t</sub>	[€]	15.685	11.662	25,6%
Fornitura Elettrica, C <sub>ee</sub>	[€]	9.350	9.350	0,0%
Fornitura Energia, C <sub>e</sub>	[€]	25.034	21.012	16,1%
C <sub>MO</sub>	[€]	5.575	3.902	30,0%
C <sub>MS</sub>	[€]	1.482	1.037	30,0%
O&M (C <sub>MS</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	7.056	4.939	30,0%
OPEX	[€]	32.091	25.951	19,1%
Classe energetica	[-]	E	D	+1 classi

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>u</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	17.096 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	3.419 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI	
Tasso di sconto	R 4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f 0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f <sub>ve</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 EEM2

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€ 42.740
Oneri Finanziari %I <sub>0</sub>	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno 3.419
Durata incentivo	n <sub>b</sub>	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS 7,0	4,3
Tempo di rientro attualizzato	TRA 8,6	4,8
Valore attuale netto	VAN 19.926	35.148
Tasso interno di rendimento	TIR 10,7%	17,1%
Indice di profitto	IP 0,47	0,82

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

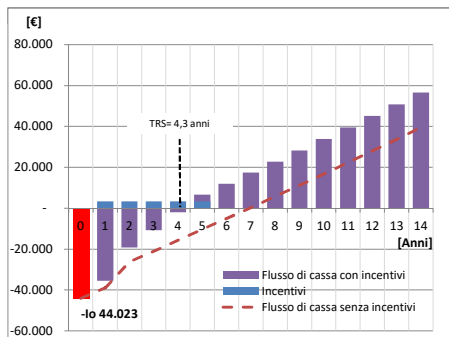
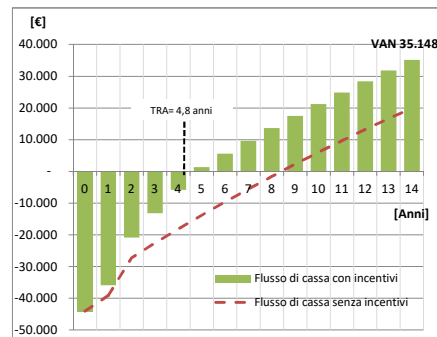


Figura 9.2 – EEM2: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



TRS= 4,3 anni

TRA= 4,8 anni



EEM4: [Installazione impianto solare termico per produzione ACS]

Legenda

Output
Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – Installazione impianto solare termico per produzione ACS

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM4 Producibilità annua	[kWh/anno]	0	3777,54	-100,0%
Q <sub>termico</sub>	[kWh]	202.765	202.759	0,0%
EE <sub>termico</sub>	[kWh]	47.830	45.178	5,5%
Q <sub>baseLine</sub>	[kWh]	199.657	199.652	0,0%
EE <sub>baseLine</sub>	[kWh]	46.049	43.496	5,5%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	40.331	40.330	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	21.505	20.313	5,5%
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>61.836</b>	<b>60.642</b>	<b>1,9%</b>
Fornitura Termica, C <sub>t</sub>	[€]	15.685	15.684	0,0%
Fornitura Elettrica, C <sub>EE</sub>	[€]	9.350	8.831	5,5%
<b>Fornitura Energia, C<sub>e</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>25.034</b>	<b>24.516</b>	<b>2,1%</b>
C <sub>MIO</sub>	[€]	5.575	5.575	0,0%
C <sub>MIS</sub>	[€]	1.482	1.482	0,0%
O&M (C <sub>MIO</sub> + C <sub>MIS</sub> )	[€]	<b>7.056</b>	<b>7.056</b>	<b>0,0%</b>
OPEX	[€]	<b>32.091</b>	<b>31.572</b>	<b>1,6%</b>
Classe energetica	[-]	E	E	stessa classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>U</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

INCENTIVAZIONE	
Incentivo complessivo	3.492 [€]
Durata incentivo	5 [Anni]
Incentivo annuo	698 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [%]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [%]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f <sub>va</sub>	0,7% [%]
Tasso di inflazione manutenzioni	f <sub>m</sub>	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 EEM4

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento iniziale	I <sub>0</sub>	€ 12.990
Oneri Finanziari %I <sub>0</sub>	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno 698
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	22,6	16,2
Tempo di rientro attualizzato	TRA	28,5	19,8
Valore attuale netto	VAN	6.331 -	3.222
Tasso interno di rendimento	TIR	-5,9%	-1,5%
Indice di profitto	IP	-0,49	-0,25

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

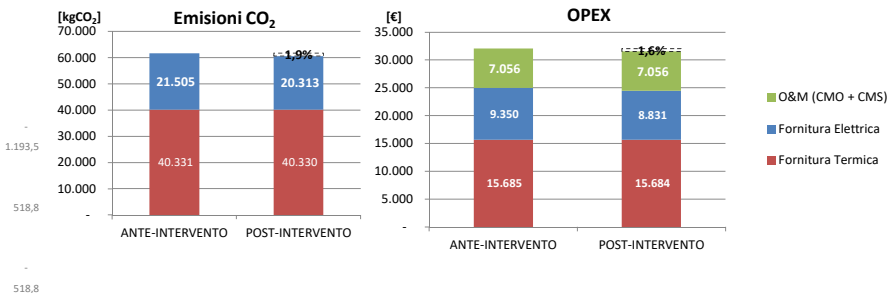
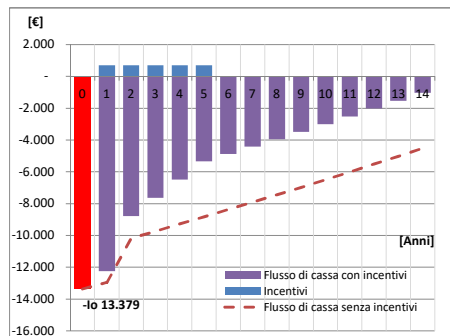


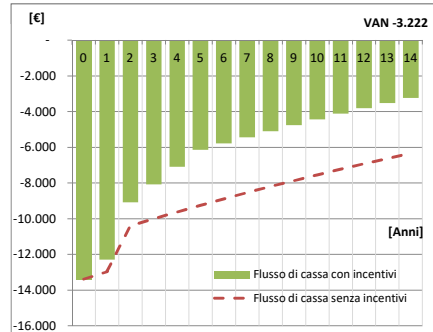
Figura 9.1 – EEM4: Flussi di Cassa, con e senza incentivi



TRS= 16,2 anni

TRA= 19,8 anni

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



VAN -3.222



EEM5: [Installazione di impianto fotovoltaico]

Legenda

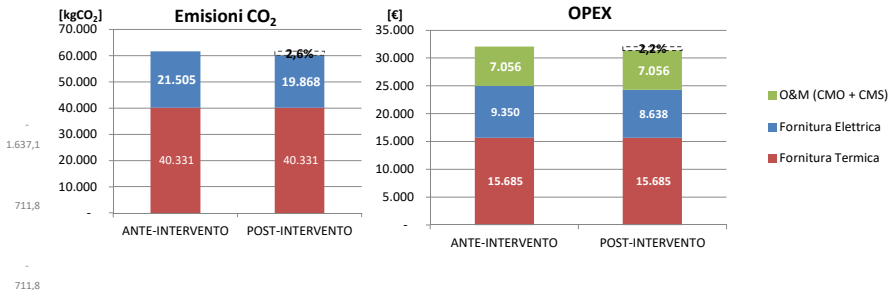
Output

Input

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – Installazione di impianto fotovoltaico

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE
EEM5 Producibilità annua	[kWh/anno]	0	8473,7	-100,0%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	202.765	202.765	0,0%
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	47.830	44.189	7,6%
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	199.657	199.657	0,0%
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	46.049	42.543	7,6%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	40.331	40.331	0,0%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	21.505	19.868	7,6%
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>61.836</b>	<b>60.199</b>	<b>2,6%</b>
Fornitura Termica, C <sub>Q</sub>	[€]	15.685	15.685	0,0%
Fornitura Elettrica, C <sub>E</sub>	[€]	9.350	8.638	7,6%
<b>Fornitura Energia, C<sub>E</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>25.034</b>	<b>24.323</b>	<b>2,8%</b>
C <sub>MO</sub>	[€]	5.575	5.575	0,0%
C <sub>MS</sub>	[€]	1.482	1.482	0,0%
O&M (C <sub>MO</sub> + C <sub>MS</sub> )	[€]	<b>7.056</b>	<b>7.056</b>	<b>0,0%</b>
<b>OPEX</b>	<b>[€]</b>	<b>32.091</b>	<b>31.379</b>	<b>2,2%</b>
Classe energetica	[ ]	E	E	stessa classe

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

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

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

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

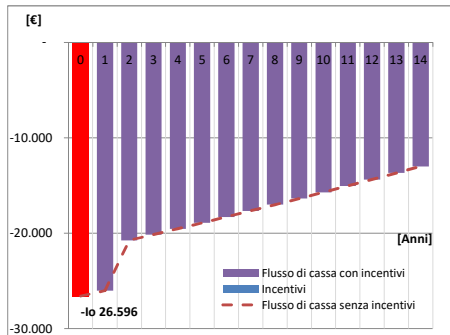
PARAMETRI FINANZIARI		
Tasso di sconto	R	4,0% [ ]
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5% [ ]
Deriva dell'inflazione vettore energetico	f <sub>ve</sub>	0,7% [ ]
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5% [ ]
Deriva dell'inflazione manutenzioni	f <sub>m</sub>	0,0% [ ]
Tasso di attualizzazione	i	3,5%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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM5

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I <sub>0</sub>	€ 25.821
Oneri Finanziari %I <sub>0</sub>	OF	[ ] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[ ] 22,0%
Anno recupero erariale IVA	n <sub>IVA</sub>	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno -
Durata incentivo	n <sub>B</sub>	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[ ] 3,5%

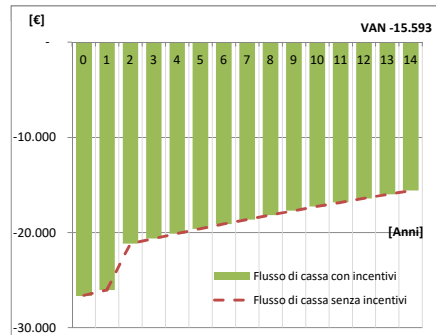
  

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	29,3
Tempo di rientro attualizzato	TRA	36,3
Valore attuale netto	VAN	-15.593
Tasso interno di rendimento	TIR	-9,5%
Indice di profitto	IP	-0,60



TRS= 29,3 anni

TRA= 36,3 anni



VAN -15.593



## Legenda

Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
41.849	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q <sub>int,Occ</sub> = 41849,2907530474 kWh
42.403	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q <sub>int,A</sub> = 42403,2092469526 kWh
84.253	kWh	Apporti termici interni: Q <sub>int</sub> = 84252,5 kWh
32.543	kWh	Q <sub>soli</sub> = 32543,04 kWh
116.796	kWh	Q <sub>int</sub> + Q <sub>soli</sub> = 116795,54 kWh
84.101	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q <sub>ut</sub> = 84100,8 kWh
32.695	kWh	Apporti termici non utilizzabili: Q <sub>non ut</sub> = 32695,74 kWh
72	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η <sub>ut</sub> = 72,0068591660264 %
178.908	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q <sub>h,ide</sub> = 178907,62 kWh
9.443	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>h,ve</sub> = 9443,28 kWh
169.464	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>h,tr</sub> = 169464,34 kWh
94.807	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>h,net</sub> = 94806,82 kWh
9.089	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>ac</sub> = 9089,15 kWh
103.896	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento Q <sub>h,ide,risc</sub> = 103895,97 kWh
86	%	η <sub>ut,risc</sub> = 86,006 %
130	%	Rendimento di utilizzazione ACS
110233	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>h,gr,out</sub> = 110233 kWh
6985	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>ac,gr,out</sub> = 6985 kWh
117.218	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>h,gr,out,risc</sub> = 117218 kWh
3.209	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q <sub>sol,r,ins</sub> = 3209,47 kWh
	kWh	Q <sub>sol,w,ins</sub> = 0 kWh
3.209	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Q <sub>sol,ins</sub> = 3209,47 kWh
99	%	Rendimento del generatore di calore η <sub>gen,caldaia</sub> = 99,2093 %
0	%	Rendimento del generatore di calore η <sub>gen,caldaia</sub> = 0 %
111121	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>h,gr,PAC,ins</sub> = 107.886 kWh
	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q <sub>ac,gr,caldaia,ins</sub> = 6.985 kWh
107.886	kWh	Energia per riscaldamento Q <sub>h,gr,PAC,ins</sub> = 107.886 kWh
6.122	kWh	Perdite di generazione ACS = 122 kWh
15.426	kWh	Perdite di utilizzazione ACS = 15.426 kWh
13.322	kWh	Perdite di utilizzazione ACS + ACS = 13.322 kWh
89	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS η <sub>ut</sub> = 89,63 %
105,5	%	Rendimento di sottosistema di generazione η <sub>ss</sub> = 105,51 %
102,1	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η <sub>ss,risc</sub> = 102,11 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

EE <sub>teorico</sub> = E <sub>del,el</sub> - E <sub>exp,ren,el</sub>		
<b>RISPARMIO ENERGETICO</b>		
EE <sub>baseline</sub>	46.049	kWh/anno
EE <sub>teorico-pre</sub>	47.830	kWh/anno
EE <sub>teorico-post</sub>	42.357	kWh/anno
%ΔEE <sub>SCN1</sub>	<b>11,4%</b>	
ΔEE <sub>SCN1</sub>	5.270	kWh/anno
<b>VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO</b>		
	4% ≤ 5%	<b>Ok</b>
<b>VALIDAZIONE MODELLO TERMICO</b>		
Q <sub>teorico</sub> = Q <sub>gr,caldaia,in</sub>		
Q <sub>baseline</sub>	199.657	kWh/anno
Q <sub>teorico-pre</sub>	202.765	kWh/anno
Q <sub>teorico-post</sub>	107.886	kWh/anno
%ΔQ <sub>SCN1</sub>	<b>46,8%</b>	
ΔQ <sub>SCN1</sub>	93.424	kWh/anno
	2% ≤ 5%	<b>Ok</b>

Figura 9.5 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

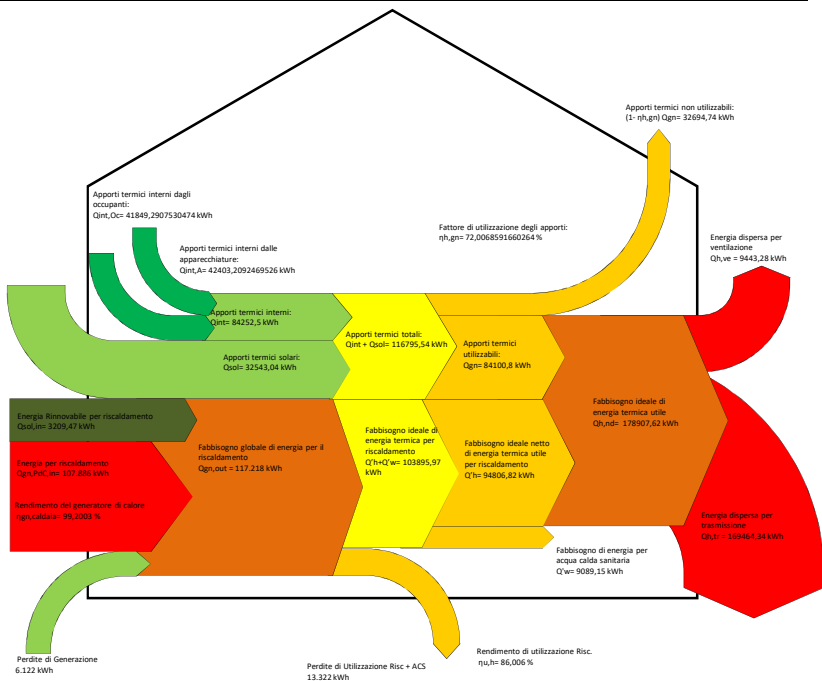
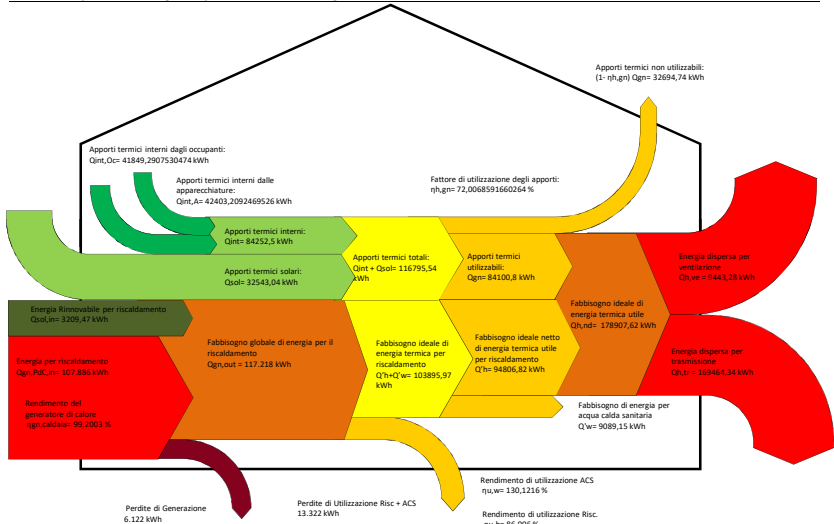


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

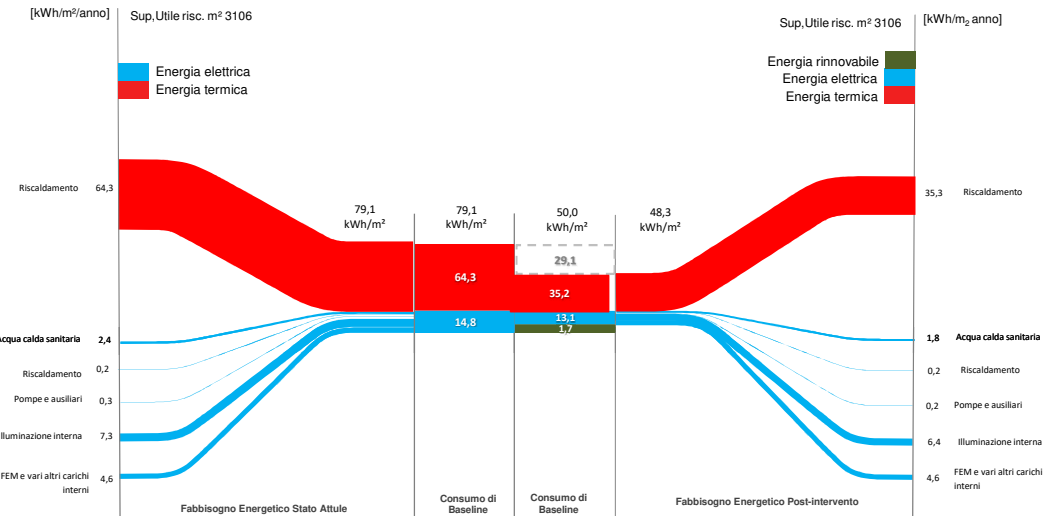




Legenda  
Output  
Input

Sup,Utile risc. m² 3106		Sup,Utile risc. m² 3106										*Aggiustamento del modello	
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbisogno termico Teorico Pre-intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-intervento	Risparmio termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*	Energia elettrica*	Energia Termica*
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m²		
Acqua calda sanitaria	$E_{W_{aux,gn}}$	7.888	5.614	28,8%	5.446	1,8	-	-	0,0%	185	0,1	236,06	185,18
Riscaldamento	$E_{T_{aux,gn}}$	590	505	14,5%	487	0,2	202.765	111.096	45,2%	109.309	35,3	21,28	2.922,30
Illuminazione interna	$E_{L_{int}}$	23.708	20.718	12,6%	19.956	6,4	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	871,21	-
Pompe e ausiliari	$E_{W_{aux,e}} + E_{W_{aux,d}}$	851	727	14,5%	701	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	30,58	-
	$E_{W_{el}} + E_{W_{te}}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	$E_{C_{aux}}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	$E_C + E_{altro}$ (*)	14.793	14.793	0,0%	14.171	4,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	622,08	-
	$E_{FEM}$ (†)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
		n/a	n/a	n/a	n/a	-	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-	-
TOTALE	$E_{TOT,el}$	<b>47.830</b>	<b>42.357</b>	<b>11,4%</b>	<b>40.761</b>	<b>13,1</b>	<b>202.765</b>	<b>111.096</b>	<b>45,2%</b>	<b>109.309</b>	<b>35,2</b>	<b>1.781,1</b>	<b>3.107,5</b>
	$E_{TOT,term}$	-	-	n/a	-	1,7	-	-	n/a	-	-	-	-
Consumo Post Intervento		<b>47.830</b>	<b>42.357</b>	<b>11,44%</b>	<b>40.761</b>	<b>13,1</b>	<b>202.765</b>	<b>111.096</b>	<b>45,21%</b>	<b>109.309</b>	<b>35,2</b>	48,3 kWh/m²	29,1
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	50,0 kWh/m²	,0

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



**Legenda**

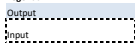
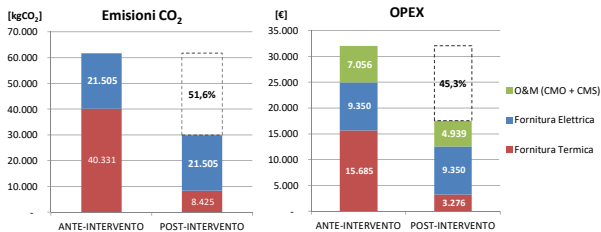


Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAI BASELINE
EM1 [Trasmissione]	[W/m²K]	1,56	0,22	<b>85,9%</b>
EM2 [Rendimento di generazione]	[-]	86%	84%	<b>2,3%</b>
EM3 [Produzione annua]	[kWh/anno]	0	3777,54	<b>-100,0%</b>
EM4 [Produzione annua]	[kWh/anno]	0	8473,7	<b>-100,0%</b>
Q <sub>annua</sub>	[kWh]	202.765	42.357	<b>79,1%</b>
EE <sub>spazio</sub>	[kWh]	47.830	47.830	<b>0,0%</b>
Q <sub>annua</sub>	[kWh]	199.657	41.707	<b>79,1%</b>
EE <sub>questo</sub>	[kWh]	46.049	46.049	<b>0,0%</b>
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	40.331	8.425	<b>79,1%</b>
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	21.505	21.505	<b>0,0%</b>
<b>Emiss. CO2 TOT</b>	<b>[kgCO<sub>2</sub>]</b>	<b>61.836</b>	<b>29.930</b>	<b>51,6%</b>
Fornitura Termica, C <sub>t</sub>	[€]	15.685	3.276	<b>79,1%</b>
Fornitura Elettrica, C <sub>e</sub>	[€]	9.350	9.350	<b>0,0%</b>
<b>Fornitura Energia, C<sub>e</sub></b>	<b>[€]</b>	<b>25.034</b>	<b>12.626</b>	<b>49,6%</b>
C <sub>UED</sub>	[€]	5.575	3.902	<b>30,0%</b>
C <sub>UEE</sub>	[€]	1.482	1.037	<b>30,0%</b>
O&M (C <sub>UED</sub> + C <sub>UEE</sub> )	[€]	<b>7.056</b>	<b>4.939</b>	<b>30,0%</b>
OPEX	[€]	<b>32.091</b>	<b>17.566</b>	<b>45,3%</b>
Classe energetica	[-]	E	D	+2 classi

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



31.905,8

14.525,2

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FAITORE DI CONVERSIONE	C <sub>u</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

Legenda

Output
Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
41.849	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Q <sub>int,Occ</sub> = 41849,2907530474 kWh
42.403	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Q <sub>int,Az</sub> = 42403,2092469526 kWh
84.253	kWh	Q <sub>iet</sub> = 84252,5 kWh
32.543	kWh	Apporti termici solari: Q <sub>sol</sub> = 32543,06 kWh
116.796	kWh	Apporti termici totali: Q <sub>iet</sub> + Q <sub>sol</sub> = 116795,56 kWh
84.101	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q <sub>iet</sub> = 84101,06 kWh
32.695	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - η <sub>h,gen</sub> ) Q <sub>gen</sub> = 32694,51 kWh
72	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: η <sub>h,gen</sub> = 72,0070608848487 %
178.908	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q <sub>h,nd</sub> = 178908,4 kWh
9.443	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>h,v</sub> = 9443,26 kWh
169.465	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>h,tr</sub> = 169465,12 kWh
94.807	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>h</sub> = 94807,25 kWh
9.089	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>h,ACS</sub> = 9089,15 kWh
103.897	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento Q <sub>h,nd,ACS</sub> = 103896,5 kWh
86	86	% η <sub>h</sub> = 86,006 %
93	93	% Rendimento di utilizzazione ACS
110233	110.233	kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>h,gen,util</sub> = 110.233 kWh
9816	9.815	kWh Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q <sub>h,gen,out</sub> = 9.815 kWh
120.049	120.049	kWh Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>h,gen,out</sub> = 120.049 kWh
-	-	kWh Energia Rinnovabile per riscaldamento Q <sub>sol,h,inc</sub> = 0 kWh
-	-	kWh Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Q <sub>sol,w,inc</sub> = 0 kWh
-	-	kWh Energia rinnovabile per riscaldamento Q <sub>sol,inc</sub> = 0 kWh
99	99	% Rendimento del generatore di calore η <sub>gen,caldaia</sub> = 99,2003 %
0	0	% Rendimento del generatore di calore η <sub>gen,caldaia</sub> = 0 %
111122	111.122	kWh Energia per riscaldamento Q <sub>h,gen,PdC,inc</sub> = 111.122 kWh
0	-	kWh Energia per acqua calda sanitaria Q <sub>h,gen,ACS,inc</sub> = 0 kWh
111.122	111.122	kWh Energia per riscaldamento Q <sub>h,gen,PdC,inc</sub> = 111.122 kWh
8.927	8.927	kWh Perdite di Generazione 8.927 kWh
15.426	15.426	kWh Perdite di Utilizzazione Risc. 15.426 kWh
720	720	kWh Rendite di Utilizzazione ACS 720 kWh
16.152	16.152	kWh Rendite di Utilizzazione Risc + ACS 16.152 kWh
87	87	% Rendimento di utilizzazione Risc + ACS
108,0	108,0	% Rendimento di sottosistema di generazione η <sub>ss</sub> = 86,55 %
99,2	99,2	% Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η <sub>ss</sub> = 99,20 %
#DIV/0!	#DIV/0!	%

EE <sub>teorico</sub> = E <sub>del,el</sub> + E <sub>exp,ren,el</sub>		
<b>RISPARMIO ENERGETICO</b>		
EE <sub>baseline</sub>	46.049	kWh/anno
EE <sub>teorico-pre</sub>	47.830	kWh/anno
EE <sub>teorico-post</sub>	47.830	kWh/anno
%ΔEE <sub>SCN1</sub>	0,0%	
ΔEE <sub>SCN1</sub>	0	kWh/anno
<b>VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO</b>		
	4% ≤ 5%	Ok
Q <sub>e,teorico</sub> = Q <sub>gen,caldaia,in</sub>		
Q <sub>e,baseline</sub>	199.657	kWh/anno
Q <sub>e,teorico-pre</sub>	202.765	kWh/anno
Q <sub>e,teorico-post</sub>	111.122	kWh/anno
%ΔQ <sub>e,SCN1</sub>	45,2%	
ΔQ <sub>e,SCN1</sub>	90.238	kWh/anno
<b>VALIDAZIONE MODELLO TERMICO</b>		
	2% ≤ 5%	Ok

Figura 9.5 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

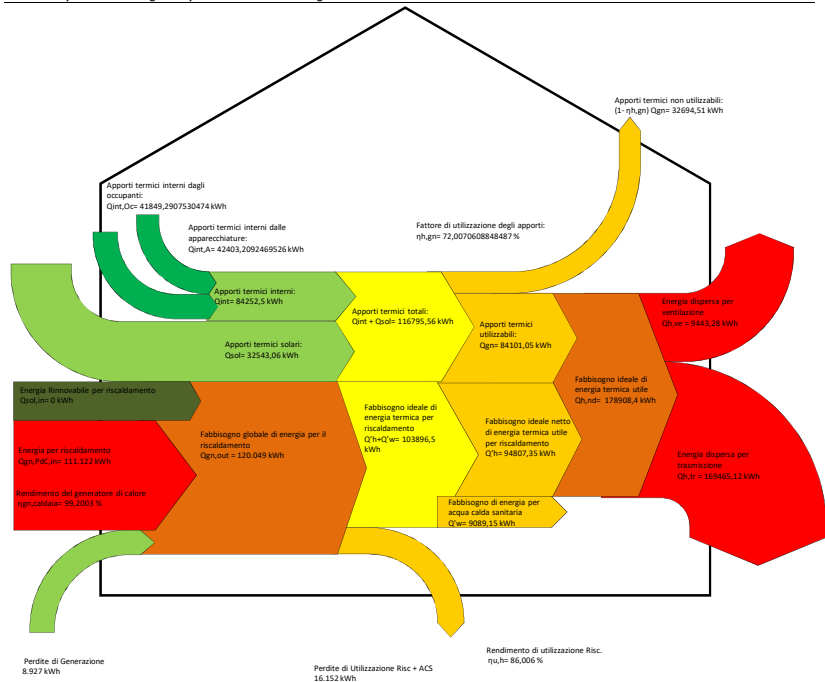
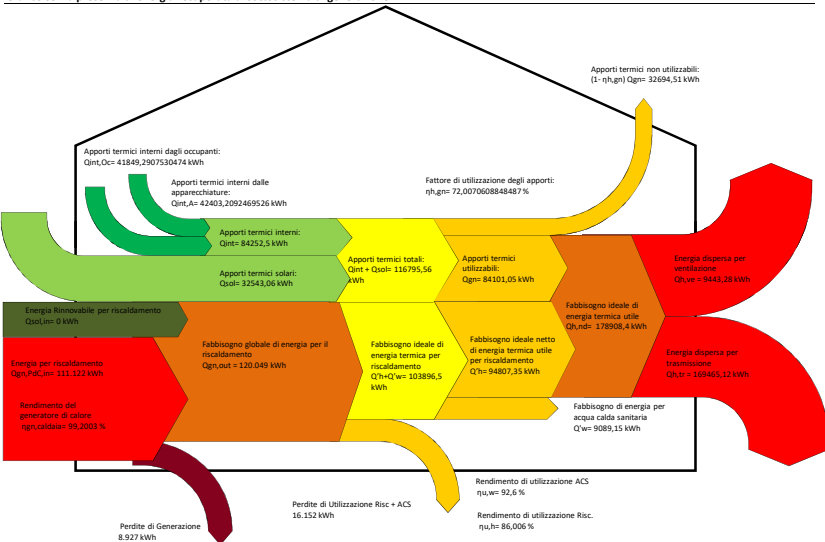


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

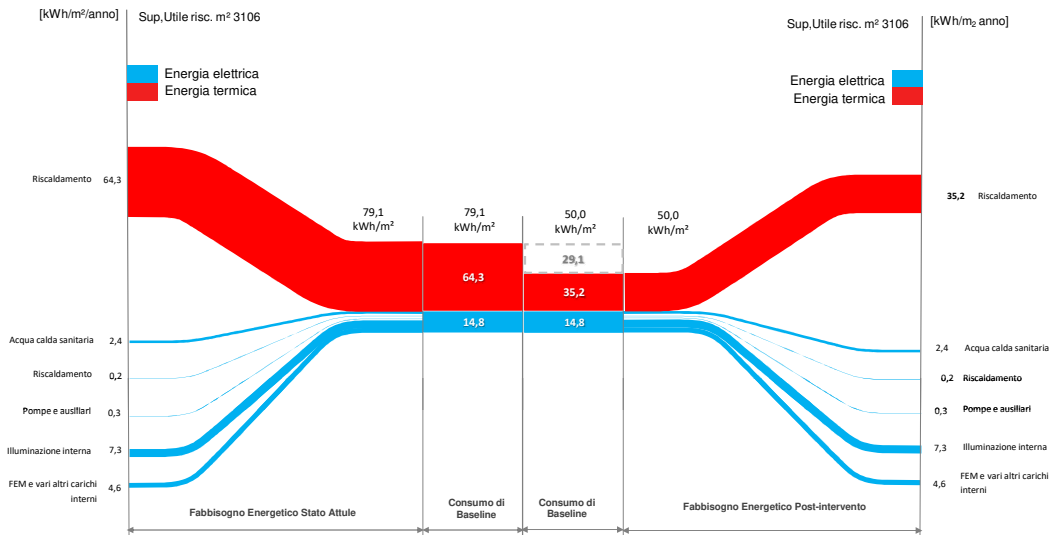


Legenda

Output
Input

Sup,Utile risc. m²		Sup,Utile risc. m² 3106										*Aggiustamento del modello	
PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m²	Fabbisogno termico teorico Pre-intervento	Fabbisogno termico Teorico Post-intervento	Risparmio Termico	Fabbisogno Termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m²	Energia Elettrica*	Energia Termica*
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh		kWh	kWh	%	kWh			
Acqua calda sanitaria	E <sub>W,acc,gs</sub>	7.888	7.888	0,0%	7.594	2,4	-	-	0,0%	254	0,1	293,75	254,08
Riscaldamento	E <sub>Hea,gs</sub>	590	590	0,1%	568	0,2	202.765	111.122	45,2%	109.558	35,3	21,97	2.853,43
Illuminazione interna	E <sub>lit</sub>	23.708	23.708	0,0%	22.825	7,3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	882,86	31,68
Pompe e ausiliari	E <sub>W,acc,d</sub> + E <sub>W,acc,d</sub>	851	851	0,0%	819	0,3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	E <sub>W,acc</sub> + E <sub>W,acc</sub>	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	E <sub>W,acc</sub>	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
FEM e vari altri carichi interni	E <sub>F</sub> + E <sub>int</sub> (*)	14.793	14.793	0,0%	14.242	4,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	550,89	-
	E <sub>FEM</sub> (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
	E <sub>int</sub> (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-	-
TOTALE	E <sub>Tot,th</sub>	47.830	47.830	0,0%	46.049	14,8	202.765	111.122	45,2%	109.304	35,2	1.781,1	3.107,5
	E <sub>Exp,non</sub>	-	-	n/a	-	-	-	-	n/a	-	-	-	-
Consumo Post Intervento*		47.830	47.830	0,00%	46.049	14,8	202.765	111.122	45,20%	109.304	35,2	50,0 kWh/m²	29,1
		-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	50,0 kWh/m²	,0

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



### Legenda

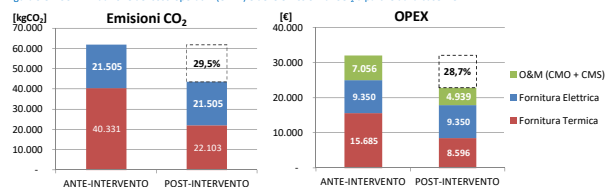
Output
Input

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1– [nome intervento]

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM1 [Trasmittanza]	[W/m²K]	1,56	0,22	<b>85,9%</b>
EM2 [Rendimento di generazione]	[-]	86%	84%	<b>2,3%</b>
Q <sub>teorico</sub>	[kWh]	202.765	111.122	<b>45,2%</b>
EF <sub>teorico</sub>	[kWh]	47.830	47.830	<b>0,0%</b>
Q <sub>baseline</sub>	[kWh]	199.657	109.419	<b>45,2%</b>
EF <sub>baseline</sub>	[kWh]	46.049	46.049	<b>0,0%</b>
Emiss. CO2 Termico	[kgCO <sub>2</sub> ]	40.331	22.103	<b>45,2%</b>
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO <sub>2</sub> ]	21.505	21.505	<b>0,0%</b>
Emiss. CO2 TOT	[kgCO <sub>2</sub> ]	<b>61.836</b>	<b>43.607</b>	<b>29,5%</b>
Fornitura Termica, C <sub>t</sub>	[€]	15.685	8.596	<b>45,2%</b>
Fornitura Elettrica, C <sub>el</sub>	[€]	9.350	9.350	<b>0,0%</b>
Fornitura Energia, C <sub>e</sub>	[€]	<b>25.034</b>	<b>17.945</b>	<b>28,3%</b>
C <sub>td</sub>	[€]	5.575	3.902	<b>30,0%</b>
C <sub>es</sub>	[€]	1.482	1.037	<b>30,0%</b>
O&M (C <sub>td</sub> + C <sub>es</sub> )	[€]	<b>7.056</b>	<b>4.939</b>	<b>30,0%</b>
OPEX	[€]	<b>32.091</b>	<b>22.885</b>	<b>28,7%</b>
Classe energetica	[-]	E	D	+1 classe

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>e</sub>
	Tab Capitolato	[kgCO <sub>2</sub> /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,203

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



18.228,3

9.206,0

CON INCENTIVI													
	% $\Delta_E$	% $\Delta_{CO2}$	$\Delta C_E$	$\Delta C_{MO}$	$\Delta C_{MS}$	$I_0$	TRS	TRA	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1	13,7%	14,3%	3.440	0	0	51.121	7,9	10,9	29.827	10,0%	0,58	-	-
EEM 2	16,1%	16,7%	4.022	1.672	445	42.740	4,3	4,8	35.148	17,1%	0,82	-	-
EEM 3	2,1%	1,9%	519	0	0	12.990	>15	>15	<0	-1,5%	-0,25	-	-
EEM 4	2,8%	2,6%	712	0	0	25.821	>15	>15	<0	-9,5%	-0,60	-	-
SCN 1	49,6%	51,6%	10.171	1.371	364	118.391	2,3	2,7	26.077	47,08%	0,220	1,35	1,15
SCN 2	28,3%	29,5%	5.811	1.371	364	79.580	2,8	3,2	14.378	35,56%	0,18	1,21	1,46

SENZA INCENTIVI													
	% $\Delta_E$	% $\Delta_{CO2}$	$\Delta C_E$	$\Delta C_{MO}$	$\Delta C_{MS}$	$I_0$	TRS	TRA	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/a]	[€/a]	[€/a]	[€]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1	13,7%	14,3%	3.440	0	0	51.121	14,1	20,9	11.621	5,9%	0,23	-	-
EEM 2	16,1%	16,7%	4.022	1.672	445	42.740	7,0	8,6	19.926	10,7%	0,47	-	-
EEM 3	2,1%	1,9%	519	0	0	12.990	>15	>15	<0	-5,9%	-0,49	-	-
EEM 4	2,8%	2,6%	712	0	0	25.821	>15	>15	<0	-9,5%	-0,60	-	-
SCN 1	49,6%	51,6%	10.171	1.371	364	118.391	14,1	15,9	-2.142	5,97%	-0,018	1,09	1,02
SCN 2	28,3%	29,5%	5.811	1.371	364	79.580	21,7	>25	-11.227	1,11%	-0,14	0,84	1,24