SC. MATERNA ST. ED ELEMENTARE "S.PAOLO" E SC. MEDIA "BERTANI"

E1671

VIA FRANCESCA SAVERIO CABRINI, 2 – GENOVA

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3

ago-18

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER

COMUNE DI GENOVA

NIER 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.1 - E1671", 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

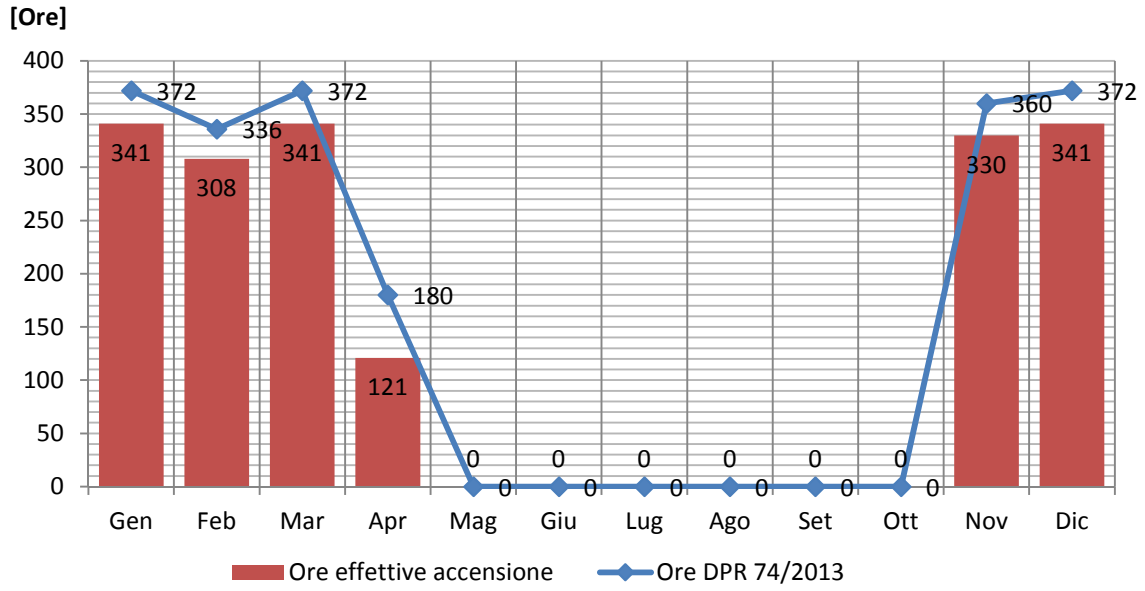
Legenda

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	31	11	341
Feb	28	28	12	336	28	11	308
Mar	31	31	12	372	31	11	341
Apr	30	15	12	180	11	11	121
Mag	31	0			-		
Giu	30	0			-		
Lug	31	0			-		
Ago	31	0			-		
Set	30	0			-		
Ott	31	0			-		
Nov	30	30	12	360	30	11	330
Dic	31	31	12	372	31	11	341
	365	166		1992	162		1782

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



CAPITOLO 3

Legenda

Output

Input

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

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

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

CAPITOLO 4

Legenda

Output

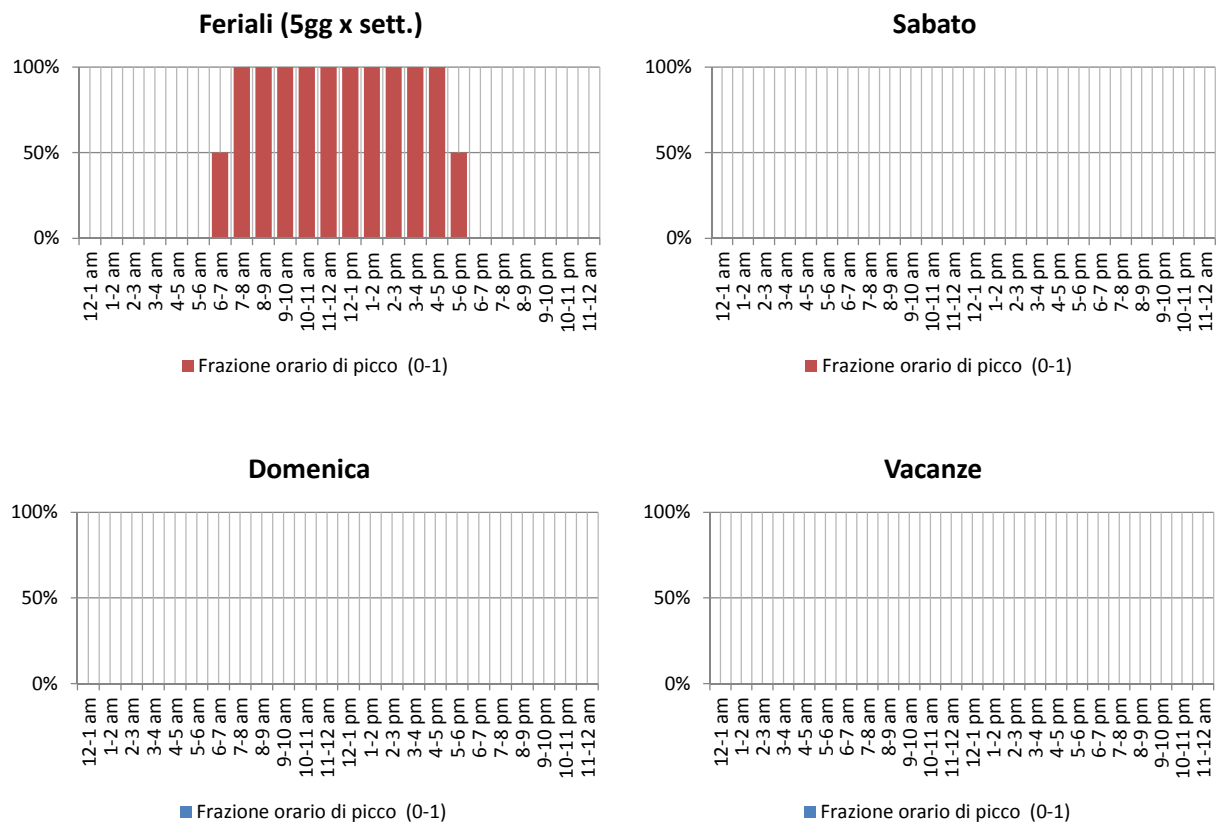
Input

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

1 **Zona termica:** 1, 2, 3

	Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
Frazione orario di picco (0-1)	12-1 am	-	-	-	-
	1-2 am	-	-	-	-
	2-3 am	-	-	-	-
	3-4 am	-	-	-	-
	4-5 am	-	-	-	-
	5-6 am	-	-	-	-
	6-7 am	0,50	-	-	-
	7-8 am	1,00	-	-	-
	8-9 am	1,00	-	-	-
	9-10 am	1,00	-	-	-
	10-11 am	1,00	-	-	-
	11-12 am	1,00	-	-	-
	12-1 pm	1,00	-	-	-
	1-2 pm	1,00	-	-	-
	2-3 pm	1,00	-	-	-
	3-4 pm	1,00	-	-	-
	4-5 pm	1,00	-	-	-
	5-6 pm	0,50	-	-	-
	6-7 pm	-	-	-	-
	7-8 pm	-	-	-	-
	8-9 pm	-	-	-	-
	9-10 pm	-	-	-	-
	10-11 pm	-	-	-	-
	11-12 am	-	-	-	-

Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica 1, 2, 3

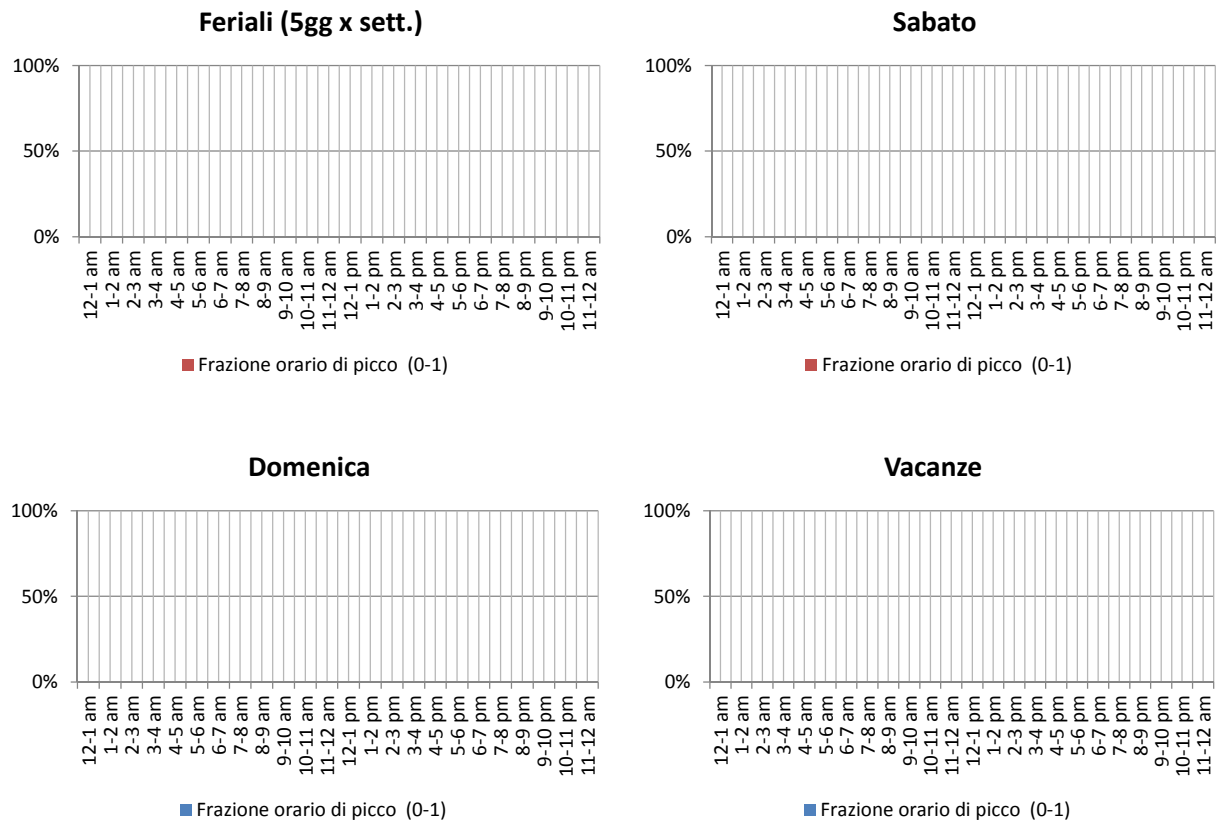


2 **Zona termica:**

	Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze

Frazione orario di picco (0-1)	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				-
	9-10 am				-
	10-11 am				-
	11-12 am				-
	12-1 pm				-
	1-2 pm				-
	2-3 pm				-
	3-4 pm				-
	4-5 pm				-
	5-6 pm				-
	6-7 pm	-	-	-	-
	7-8 pm	-	-	-	-
	8-9 pm	-	-	-	-
	9-10 pm	-	-	-	-
	10-11 pm	-	-	-	-
	11-12 am	-	-	-	-

Figura 4.11 - Profili di funzionamento invernale dell'impianto per la zona termica



CAPITOLO 5

Legenda

Output

Input

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

PCI, kWh/cm³ 9,42

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

POR: 327000187854[illegible]	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm³]	[Sm³]	[Sm³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	4.017	5.260	5.427	37.837	50.018	54.895
Feb	4.479	4.819	5.472	42.192	64.231	55.318
Mar	3.277	4.963	5.295	31.014	46.565	49.875
Apr	1.031	2.151	1.025	9.708	20.260	9.660
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	3.003	1.977	3.928	28.287	18.620	37.005
Dic	3.519	3.028	3.684	33.153	28.520	34.700
Totale	19.326	24.207	25.032	182.191	228.214	241.453

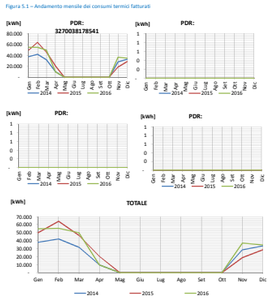
POR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm³]	[Sm³]	[Sm³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen						-
Feb						-
Mar						-
Apr						-
Mag						-
Giu						-
Lug						-
Ago						-
Set						-
Ott						-
Nov						-
Dic						-
Totale	-	-	-	-	-	-

POR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm³]	[Sm³]	[Sm³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen						-
Feb						-
Mar						-
Apr						-
Mag						-
Giu						-
Lug						-
Ago						-
Set						-
Ott						-
Nov						-
Dic						-
Totale	-	-	-	-	-	-

POR:	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm³]	[Sm³]	[Sm³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen						-
Feb						-
Mar						-
Apr						-
Mag						-
Giu						-
Lug						-
Ago						-
Set						-
Ott						-
Nov						-
Dic						-
Totale	-	-	-	-	-	-

TOTALE	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Mese	[Sm³]	[Sm³]	[Sm³]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	4.017	5.260	5.427	37.837	50.018	54.895
Feb	4.479	4.819	5.472	42.192	64.231	55.318
Mar	3.277	4.963	5.295	31.014	46.565	49.875
Apr	1.031	2.151	1.025	9.708	20.260	9.660
Mag	-	-	-	-	-	-
Giu	-	-	-	-	-	-
Lug	-	-	-	-	-	-
Ago	-	-	-	-	-	-
Set	-	-	-	-	-	-
Ott	-	-	-	-	-	-
Nov	3.003	1.977	3.928	28.287	18.620	37.005
Dic	3.519	3.028	3.684	33.153	28.520	34.700
Totale	19.326	24.207	25.032	182.191	228.214	241.453

Figura 5.1 – Andamento mensile dei consumi termici fatturati



Legenda

Output

Input

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

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

POD: IT001E00097872	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	2.218	600	729	3.547
Feb - 14	2.127	331	440	2.898
Mar - 14	1.814	348	517	2.679
Apr - 14	1.507	269	650	2.426
Mag - 14	1.346	310	442	2.098
Giu - 14	1.050	263	468	1.781
Lug - 14	432	217	347	1.196
Ago - 14	332	203	373	909
Set - 14	1.178	274	351	1.803
Ott - 14	1.759	242	339	2.340
Nov - 14	1.887	275	391	2.553
Dic - 14	1.424	309	453	2.186
Totale	17.635	3.676	5.200	26.311

POD: IT001E00097872	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	2.035	312	447	2.794
Feb - 15	2.136	300	359	2.795
Mar - 15	1.553	331	438	2.322
Apr - 15	1.510	236	372	2.118
Mag - 15	1.057	165	260	1.482
Giu - 15	997	216	291	1.504
Lug - 15	533	145	220	897
Ago - 15	220	143	284	647
Set - 15	1.099	239	279	1.617
Ott - 15	1.856	288	305	2.449
Nov - 15	2.225	300	360	2.885
Dic - 15	1.764	251	523	2.537
Totale	17.364	2.886	4.137	24.387

POD: IT001E00097872	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	1.953	284	433	2.670
Feb - 16	2.191	294	316	2.801
Mar - 16	1.848	280	424	2.552
Apr - 16	1.591	281	371	2.243
Mag - 16	1.764	268	324	2.356
Giu - 16	1.045	230	297	1.572
Lug - 16	490	179	297	966
Ago - 16	272	161	293	726
Set - 16	1.038	246	292	1.576
Ott - 16	1.734	314	340	2.389
Nov - 16	2.045	294	391	2.730
Dic - 16	1.616	310	487	2.413
Totale	17.591	3.141	4.268	25.000

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

POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15				-
Feb - 15				-
Mar - 15				-
Apr - 15				-
Mag - 15				-
Giu - 15				-
Lug - 15				-
Ago - 15				-
Set - 15				-
Ott - 15				-
Nov - 15				-
Dic - 15				-
Totale	-	-	-	-

POD:	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16				-
Feb - 16				-
Mar - 16				-
Apr - 16				-
Mag - 16				-
Giu - 16				-
Lug - 16				-
Ago - 16				-
Set - 16				-
Ott - 16				-
Nov - 16				-
Dic - 16				-
Totale	-	-	-	-

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2014	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 14	2.218	600	729	3.547
Feb - 14	2.127	331	440	2.898
Mar - 14	1.814	348	517	2.679
Apr - 14	1.507	269	650	2.426
Mag - 14	1.346	310	442	2.098
Giu - 14	1.050	263	468	1.781
Lug - 14	432	217	347	1.196
Ago - 14	332	203	373	909
Set - 14	1.178	274	351	1.803
Ott - 14	1.759	242	339	2.340
Nov - 14	1.887	275	391	2.553
Dic - 14	1.424	309	453	2.186
Totale	17.635	3.676	5.200	26.311

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2015	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 15	2.035	312	447	2.794
Feb - 15	2.136	300	359	2.795
Mar - 15	1.553	331	438	2.322
Apr - 15	1.510	236	372	2.118
Mag - 15	1.057	165	260	1.482
Giu - 15	997	216	291	1.504
Lug - 15	533	145	220	897
Ago - 15	220	143	284	647
Set - 15	1.099	239	279	1.617
Ott - 15	1.856	288	305	2.449
Nov - 15	2.225	300	360	2.885
Dic - 15	1.764	251	523	2.537
Totale	17.364	2.886	4.137	24.387

SOMMA	F1	F2	F3	TOTALE
Anno 2016	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen - 16	1.953	284	433	2.670
Feb - 16	2.191	294	316	2.801
Mar - 16	1.848	280	424	2.552
Apr - 16	1.591	281	371	2.243
Mag - 16	1.764	268	324	2.356
Giu - 16	1.045	230	297	1.572
Lug - 16	490	179	297	966
Ago - 16	272	161	293	726
Set - 16	1.038	246	292	1.576
Ott - 16	1.734	314	340	2.389
Nov - 16	2.045	294	391	2.730
Dic - 16	1.616	310	487	2.413
Totale	17.591	3.141	4.268	25.000

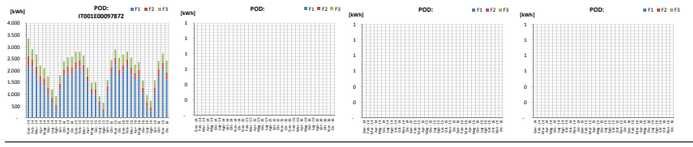


Figura 5.2 – Confronto tra i profili elettrici reali relativi a ciascun POD per il triennio di riferimento

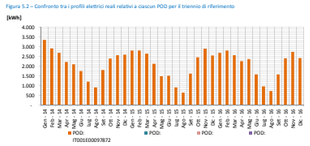
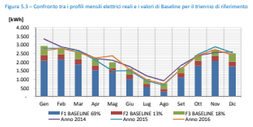


Tabella 5.8 – Consumi mensili elettrici di Baseline

BASELINE	F1	F2	F3	TOTALE
Mese	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]
Gen	2.069	352	536	2.957
Feb	2.031	308	370	2.709
Mar	1.865	343	490	2.698
Apr	1.537	261	390	2.188
Mag	1.389	248	342	1.979
Giu	1.036	296	392	1.724
Lug	932	381	241	1.555
Ago	275	169	157	601
Set	1.165	269	307	1.741
Ott	1.782	295	539	2.616
Nov	2.052	290	391	2.733
Dic	1.710	292	688	2.690
Totale	17.142	3.164	4.747	25.042

F1	F2	F3
BASELINE	BASELINE	BASELINE
68%	13%	18%

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



Legenda

Output

Input

NB: I dati a seguire son quelli ricavati dal portaal ENEL distribuzione per l'ultimo anno disponibile, accessibile tramite i dati di accesso rilasciati dal Committente. L'analisi dei profili orari prescinde dallo scopo del presente foglio di calcolo, e dovrà essere effettuata dall'Auditor autonomamente. Di seguito si riportano esclusivamente le tabelle e i grafici di sintesi di tale lavoro.

Profili Orari

POD: IT001E00097872

	Inverno	Estate	Mezze stagioni
Giorno	01/12/2017	01/08/2017	01/04/2017
	[kWh]	[kWh]	[kWh]
00:00 - 00:15			-
00:15 - 00:30			-
00:30 - 00:45			-
00:45 - 01:00			-
01:00 - 01:15			-
01:15 - 01:30			-
01:30 - 01:45			-
01:45 - 02:00			-
02:00 - 02:15			-
02:15 - 02:30			-
02:30 - 02:45			-
02:45 - 03:00			-
03:00 - 03:15			-
03:15 - 03:30			-
03:30 - 03:45			-
03:45 - 04:00			-
04:00 - 04:15			-
04:15 - 04:30			-
04:30 - 04:45			-
04:45 - 05:00			-
05:00 - 05:15			-
05:15 - 05:30			-
05:30 - 05:45			-
05:45 - 06:00			-
06:00 - 06:15			-
06:15 - 06:30			-
06:30 - 06:45			-
06:45 - 07:00			-
07:00 - 07:15			-
07:15 - 07:30			-
07:30 - 07:45			-
07:45 - 08:00			-
08:00 - 08:15			-
08:15 - 08:30			-
08:30 - 08:45			-
08:45 - 09:00			-
09:00 - 09:15			-
09:15 - 09:30			-
09:30 - 09:45			-
09:45 - 10:00			-
10:00 - 10:15			-
10:15 - 10:30			-
10:30 - 10:45			-
10:45 - 11:00			-
11:00 - 11:15			-
11:15 - 11:30			-
11:30 - 11:45			-
11:45 - 12:00			-
12:00 - 12:15			-
12:15 - 12:30			-
12:30 - 12:45			-
12:45 - 13:00			-
13:00 - 13:15			-
13:15 - 13:30			-
13:30 - 13:45			-
13:45 - 14:00			-
14:00 - 14:15			-
14:15 - 14:30			-
14:30 - 14:45			-
14:45 - 15:00			-
15:00 - 15:15			-
15:15 - 15:30			-
15:30 - 15:45			-
15:45 - 16:00			-
16:00 - 16:15			-
16:15 - 16:30			-
16:30 - 16:45			-
16:45 - 17:00			-
17:00 - 17:15			-
17:15 - 17:30			-
17:30 - 17:45			-
17:45 - 18:00			-
18:00 - 18:15			-
18:15 - 18:30			-
18:30 - 18:45			-
18:45 - 19:00			-
19:00 - 19:15			-
19:15 - 19:30			-
19:30 - 19:45			-
19:45 - 20:00			-
20:00 - 20:15			-
20:15 - 20:30			-
20:30 - 20:45			-
20:45 - 21:00			-
21:00 - 21:15			-
21:15 - 21:30			-
21:30 - 21:45			-
21:45 - 22:00			-
22:00 - 22:15			-
22:15 - 22:30			-
22:30 - 22:45			-
22:45 - 23:00			-
23:00 - 23:15			-
23:15 - 23:30			-
23:30 - 23:45			-
23:45 - 00:00			-
Pot Max:	0,00	0,00	0,00

Profili di potenza massima mensile

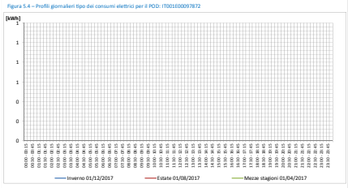
POD: IT001E00097872

Giorno	F1	F2	F3
	[kW]	[kW]	[kW]
Gen	19,00	14,00	4,00
Feb	17,00	13,00	4,00
Mar	-	-	-
Apr	15,00	10,00	4,00
Mag	15,00	15,00	15,00
Giu	10,00	7,00	3,00
Lug	15,00	15,00	15,00
Ago	5,00	3,00	1,00
Set	15,00	10,00	1,00
Ott	15,00	15,00	15,00
Nov	15,00	15,00	15,00
Dic	19,00	13,00	4,00

Potenze da fatture: Rif 2015

Figura 5.5 – Profili di potenza giornalieri per il POD: IT001E00097872

Figura 5.4 – Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il POD: IT001E00097872



Legenda

Output

Input

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

Tabella 5.11 – Baseline delle emissioni di CO_2.

COMBUSTIBILE	CONSUMO DI BASELINE	FATTORE DI CONVERSIONE	EMISSIONI DI CO2
	[kWh/anno]	[kgCO2/kWh]	[kgCO2]
Gas naturale	239.323	0,202	48.343
Energia elettrica	25.254	0,667	11.794
GPL	-	0,237	-
Gasolio	-	0,267	-
Teleriscaldamento	-	-	-
Altro Combustibile	-	-	-
TOTALE	**264.577**		**60.137**

Edificio o Baseline
Edificio
Edificio
Edificio
Edificio
Edificio
Edificio

$Q_{Baseline}$ 239.323

$EE_{Baseline}$ 25.254

Figura 5.6 – Rappresentazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO_2.

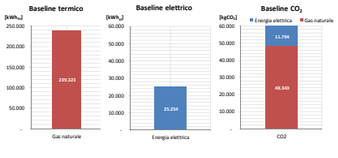


Tabella 5.15 – Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

SETTORI ENERGETICI	CONSUMO ENERGETICO DI BASELINE	SETTORE DI GENERAZIONE ENERGIA ELETTRICA NON RINN.	CONSUMO DI ENERGIA PRIMARIA NON RINN.	INDICATORI DI CONSUMO ENERGIA PRIMARIA NON RINNOVABILE			INDICATORI DI EMISSIONI			ENERGIA PRIMARIA	EMISSIONI DI CO_2
				FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3	FATTORE 1	FATTORE 2	FATTORE 3		
	[kWh/anno]		[kWh/anno]	[kWh/m²]	[kWh/m³]	[kWh/kW]	[kg CO_2/m²]	[kg CO_2/m³]	[kg CO_2/kW]	[%]	[%]
Gas naturale	239.323	1,05	251.289	118,6	76,2	17,3	22,79	14,65	3,33	80%	80%
Energia elettrica	25.254	2,42	61.115	28,7	18,5	4,2	5,54	3,57	0,81	20%	20%
GPL	-	1,05	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Gasolio	-	1,07	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Teleriscaldamento	-	1,5	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
Altro Combustibile	-	0	-	0,0	0,0	0,0	-	-	-	0%	0%
TOTALE			**312.405**	**147**	**95**	**22**	**28**	**18**	**4**	**100%**	**100%**

FATTORE 1	m2	2.124 FATTORE 1 (GRIGIA)
FATTORE 2	m3	3.299 FATTORE 2 (GRIGIA)
FATTORE 3	kW	10.103 FATTORE 3 (GRIGIA)

Figura 5.7 – Indici di performance energetica e relative emissioni di CO_2 valutati in funzione della superficie utile riscaldata

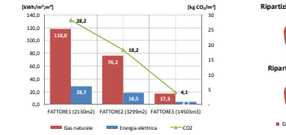
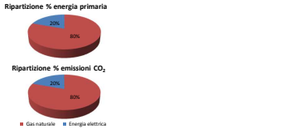


Figura 5.8 – Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO_2



CAPITOLO 6

Legenda

Output
Input

NB: Inserire in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energeticadell'edificio.
Le descrizioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente. In presenza di Caldaia a condensazione considerare la voce "Energia recuperata". In essenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimenssionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
26.851	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: Qint,Oc= 26850,75 kWh
26.440	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: Qint,A= 26440,25 kWh
53.291	kWh	Apporti termici interni: Qint= 53291 kWh
83.040	kWh	Apporti termici solari: Qsol= 83040 kWh
189.622	kWh	Apporti termici totali: Qint + Qsol= 189622 kWh
121.967	kWh	Apporti termici utilizzabili: Qgn= 121967 kWh
67.655	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1- ηh,gn) Qgn= 67655 kWh
64,3	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: ηh,gn= 64,3 %
143.759	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Qh,nd= 143759 kWh
67.489	kWh	Energia dispersa per ventilazione Qh,ve = 67489 kWh
151.358	kWh	Energia dispersa per trasmissione Qh,tr = 151358 kWh
143.677	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q'h= 143677 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q'w= 0 kWh
143.677	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q'h+Q'w= 143677 kWh
66,7	%	Rendimento di utilizzazione Risc. ηu,h= 66,7 %
92,6	%	Rendimento di utilizzazione ACS ηu,w= 92,6 %
215.359	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Qh,gn,out = 215.359 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,out = kWh
215.359	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,out = 215.359 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento Qsol,h,in= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria Qsol,w,in= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qsol,in= 0 kWh
89,8	%	Rendimento del generatore di calore ηgn,caldaia= 89,8 %
239.786	kWh	Energia per riscaldamento Qh,gn,caldaia,in= 239.786 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Qw,gn,caldia,in= kWh
239.786	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Qgn,caldaia,in= 239.786 kWh
24.427	kWh	Perdite di Generazione 24.427 kWh
71.682	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. 71.682 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
71.682	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS 71.682 kWh
66,7	%	Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS ηu = 66,72 %
88,7	%	Rendimento di sottosistema di generazione ηgn,= 88,66 %
89,8	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ηgn,h= 89,81 %
75,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS ηgn,w= 75,00 %

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

VALIDAZIONE MODELLO

$EE_{baseline}$ 25.254

$EE_{teorico}$ 25.331

VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO Ok

0% ≤ 5%

$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$

$Q_{baseline}$ 239.323

$Q_{teorico}$ 239.786

VALIDAZIONE MODELLO TERMICO Ok

0% ≤ 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

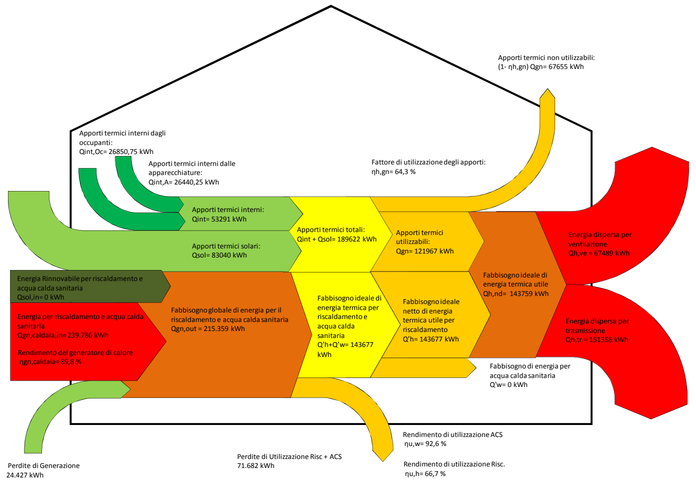
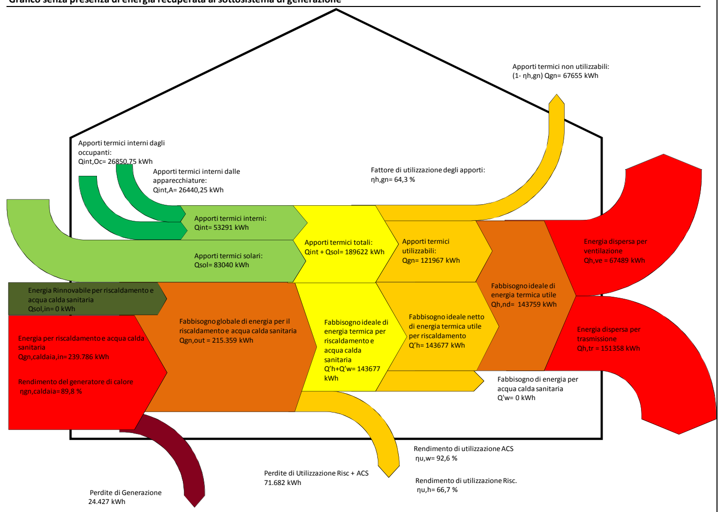


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output
Input

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

Sup,Utile risc. m² 2130 — Sup,Utile risc. m² 2130

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300 (*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico kWh	Fabbisogno elettrico* kWh	Cons Specifico Energia elettrica kWh/m₂	Fabbisogno Termico* kWh	Cons Specifico Energia termica kWh/m₂
Acqua calda sanitaria	$E_{W,aux,gn}$	5.439	5.423	2,5	-	-
Riscaldamento	$E_{H,aux,gn}$	973	970	0,5	239.323	112,4
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	9.198	9.170	4,3	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	$E_{W,aux,d} + E_{W,aux,d}$	985	982	0,5	n/a	n/a
	$E_{ve,el} + E_{aux,e}$	-	-	-	n/a	n/a
	$Q_{c,aux}$	-	-	-	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	$E_T + E_{altro}$ (*)	8.736	8.710	4,1	n/a	n/a
	E_{trasf} (*)	-	-	-	n/a	n/a
			-		-	
TOTALE	$E_{del,el}$	**25.331**	**25.254**	**11,9**	**239.323**	**112,4**
	$E_{exp,ren}$		-	-	-	-
Consumo di Baseline			25.254	11,9	239.323	112,4
			-	-	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
- 16,46	-
- 2,94	- 463,00
- 27,84	
- 2,98	
-	
-	
- 26,44	
-	
- 77	- 463

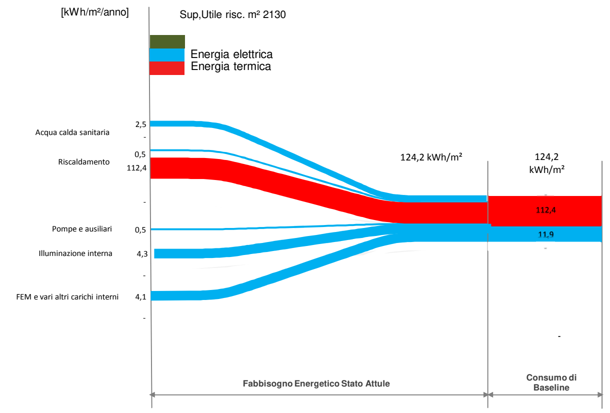
Validazione consumo baseline

Qbaseline	Ok
EEbaseline	Ok

124,2 kWh/m²

124,2 kWh/m²

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



Legenda

Output
Input

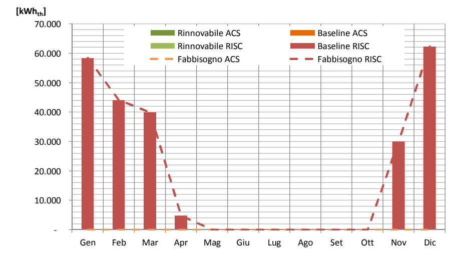
NB:

Rinnovabile Risc	[kWh]	-	-
Rinnovabile ACS	[kWh]	-	-
Baseline Termico	[kWh]	100%	239.323
Baseline RISC	[kWh]	100%	239.323
Baseline ACS	[kWh]	0%	-

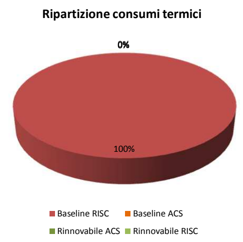
Mese	Profilo Rinnovabile RISC [kWh]	Rinnovabile RISC [kWh]	Profilo Rinnovabile ACS [kWh]	Rinnovabile ACS [kWh]	Cons.RISC Qh,gn,caldaia,in [kWh]	Cons ACS Qw,gn,caldaia,in [kWh]	TOTALE Qgn,caldaia,in [kWh]	Fabbisogno RISC [kWh]	Fabbisogno ACS [kWh]	TOTALE Fabbisogno Termico [kWh]	Profilo Cons RISC. Normalizzato [%]	Profilo Cons ACS Normalizzato [%]	Profilo Fabb. Normalizzato Modello [%]	Baseline RISC [kWh]	Baseline ACS [kWh]	Baseline TOT [kWh]
Gen	0%	-	0%	-	58476	0	58.476	58.476	-	58.476	24%	#DIV/0!	24%	58.364	#DIV/0!	58.364
Feb	0%	-	0%	-	44193	0	44.193	44.193	-	44.193	18%	#DIV/0!	18%	44.108	#DIV/0!	44.108
Mar	0%	-	0%	-	39962	0	39.962	39.962	-	39.962	17%	#DIV/0!	17%	39.885	#DIV/0!	39.885
Apr	0%	-	0%	-	4776	0	4.776	4.776	-	4.776	2%	#DIV/0!	2%	4.767	#DIV/0!	4.767
Mag	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	-
Giu	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	-
Lug	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	-
Ago	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	-
Set	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	-
Ott	0%	-	0%	-	0	0	-	-	-	-	0%	#DIV/0!	0%	-	#DIV/0!	-
Nov	0%	-	0%	-	30016	0	30.016	30.016	-	30.016	13%	#DIV/0!	13%	29.958	#DIV/0!	29.958
Dic	0%	-	0%	-	62361	0	62.361	62.361	-	62.361	26%	#DIV/0!	26%	62.241	#DIV/0!	62.241
TOTALE	0%	-	0%	-	**239.784**	-	239.784	239.784	-	**239.784**	100%	#DIV/0!	100%	**239.323**	**#DIV/0!**	**239.323**
Validazione					Ok	Ok	Ok							0,2%	#DIV/0!	0,2%

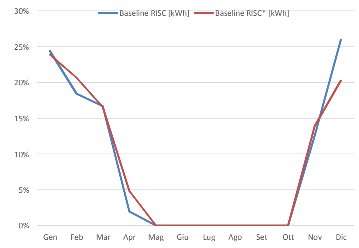
Mese	GIORNI MESE	GGrif	Profilo RISC. Normalizzato GGrif [%]	Profilo ACS Normalizzato gg/mesi [%]	Profilo Normalizzato GGrif [%]	Baseline RISC* [kWh]	Baseline ACS* [kWh]
Gen	31	317	24%	9%	24%	57.144	-
Feb	28	274	21%	8%	21%	49.420	-
Mar	31	219	17%	9%	17%	39.578	-
Apr	30	64	5%	9%	5%	11.524	-
Mag	31	-	0%	9%	0%	-	-
Giu	30	-	0%	9%	0%	-	-
Lug	31	-	0%	9%	0%	-	-
Ago	0	-	0%	0%	0%	-	-
Set	30	-	0%	9%	0%	-	-
Ott	31	-	0%	9%	0%	-	-
Nov	30	184	14%	9%	14%	33.175	-
Dic	31	269	20%	9%	20%	48.481	-
TOTALE	334	1.326	100%	100%	100%	**239.323**	-

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



Ripartizione consumi termici





Legenda

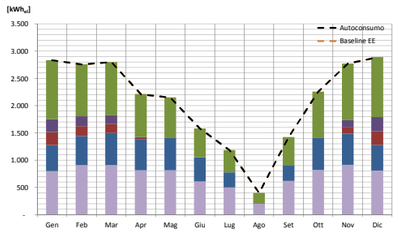
Output

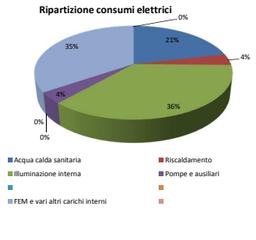
Input

NB:

Baseline TOT* [kWh]	Mese	RISC [kWh]	Profilo Normalizzato RISC [%]	RISC* [kWh]	ACS [kWh]	Profilo Normalizzato ACS [%]	ACS* [kWh]	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA [kWh]	Profilo Normalizzato CLIMATIZZAZI [%]	CLIMATIZZAZIONE ESTIVA* [kWh]	ILLUMINAZIONE [kWh]	Profilo Normalizzato ILLUMINAZIONE [%]	ILLUMINAZIONE* [kWh]	Pompe & Aux [kWh]	Profilo Normalizzato Pompe & Aux [%]	Pompe & Aux* [kWh]	FEM [kWh]	Profilo Normalizzato FEM [%]	FEM*+ Altro [kWh]	VMC [kWh]	Profilo Normalizzato VMC [%]	VMC* [kWh]	TRASFORMATORE [kWh]	Profilo Normalizzato TRASFORMATORE [%]	TRASFORMATORE* [kWh]	TOTALE FABBISOGNO* [kWh]	Profilo Autoconsumo Normalizzato Rinnovabile [kWh]	[kWh]	Baseline EE [kWh]
57.144	Gen	237	24%	237	476	9%	476	-	0%	-	1.083	12%	1.083	240	24%	239	804	9%	804	-	0%	-	-	0%	-	2.831	0%	-	2.831
49.420	Feb	179	18%	179	537	10%	537	-	0%	-	958	10%	958	182	18%	181	910	10%	910	-	0%	-	-	0%	-	2.757	0%	-	2.757
39.578	Mar	162	17%	162	595	11%	595	-	0%	-	975	11%	975	165	17%	164	910	10%	910	-	0%	-	-	0%	-	2.798	0%	-	2.798
11.524	Apr	19	2%	19	575	11%	575	-	0%	-	789	9%	789	20	2%	20	815	9%	815	-	0%	-	-	0%	-	2.211	0%	-	2.211
-	Mag	-	0%	-	595	11%	595	-	0%	-	746	8%	746	-	0%	-	815	9%	815	-	0%	-	-	0%	-	2.150	0%	-	2.150
-	Giu	-	0%	-	441	8%	441	-	0%	-	534	6%	534	-	0%	-	611	7%	611	-	0%	-	-	0%	-	1.581	0%	-	1.581
-	Lug	-	0%	-	273	5%	273	-	0%	-	414	5%	414	-	0%	-	502	6%	502	-	0%	-	-	0%	-	1.185	0%	-	1.185
-	Ago	-	0%	-	12	0%	12	-	0%	-	186	2%	186	-	0%	-	204	2%	204	-	0%	-	-	0%	-	401	0%	-	401
-	Set	-	0%	-	289	5%	289	-	0%	-	519	6%	519	-	0%	-	620	7%	620	-	0%	-	-	0%	-	1.424	0%	-	1.424
-	Ott	-	0%	-	595	11%	595	-	0%	-	849	9%	849	-	0%	-	821	9%	821	-	0%	-	-	0%	-	2.258	0%	-	2.258
33.175	Nov	122	13%	122	575	11%	575	-	0%	-	1.042	11%	1.042	124	13%	123	915	10%	915	-	0%	-	-	0%	-	2.770	0%	-	2.770
48.481	Dic	253	26%	252	476	9%	476	-	0%	-	1.103	12%	1.103	255	26%	254	809	9%	809	-	0%	-	-	0%	-	2.888	0%	-	2.888
239.323	TOTALE	972	100%	970	5.439	100%	5.423	-	0%	-	9.198	100%	9.170	986	100%	982	8.737	100%	8.710	-	0%	-	-	0%	-	25.254	0%	-	25.254
	Validazione	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





CAPITOLO 7

Legenda

Output

Input

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

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

PDR: 3270038178541	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]
Gen - 14						3.462	37.837	0,092
Feb - 14						3.861	42.192	0,092
Mar - 14						2.911	31.814	0,092
Apr - 14						854	9.709	0,088
Mag - 14						-	-	-
Giu - 14						-	-	-
Lug - 14						-	-	-
Ago - 14						-	-	-
Set - 14						-	-	-
Ott - 14						-	-	-
Nov - 14						2.456	28.287	0,087
Dic - 14						2.878	33.153	0,087
Totale	-	-	-	-	-	**16.422**	**182.993**	**0,090**
PDR: 3270038178541	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]
Gen - 15						4.418	50.018	0,088
Feb - 15						5.673	64.235	0,088
Mar - 15						4.113	46.565	0,088
Apr - 15						1.717	20.260	0,085
Mag - 15						-	-	-
Giu - 15						-	-	-
Lug - 15						-	-	-
Ago - 15						-	-	-
Set - 15						-	-	-
Ott - 15						-	-	-
Nov - 15						1.601	18.620	0,086
Dic - 15						2.452	28.520	0,086
Totale	-	-	-	-	-	**19.974**	**228.218**	**0,088**
PDR: 3270038178541	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]
Gen - 16						4.393	54.895	0,080
Feb - 16						4.427	55.318	0,080
Mar - 16						3.991	49.875	0,080
Apr - 16						690	9.660	0,071
Mag - 16						-	-	-
Giu - 16						-	-	-
Lug - 16						-	-	-
Ago - 16						-	-	-
Set - 16						-	-	-
Ott - 16						-	-	-
Nov - 16						2.737	37.005	0,074
Dic - 16						2.567	34.700	0,074
Totale	-	-	-	-	-	**18.804**	**241.453**	**0,078**

PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
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						-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**
PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]
Gen - 15						-	-	-
Feb - 15						-	-	-
Mar - 15						-	-	-
Apr - 15						-	-	-
Mag - 15						-	-	-
Giu - 15						-	-	-
Lug - 15						-	-	-
Ago - 15						-	-	-
Set - 15						-	-	-
Ott - 15						-	-	-
Nov - 15						-	-	-
Dic - 15						-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**
PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]
Gen - 16						-	-	-
Feb - 16						-	-	-
Mar - 16						-	-	-
Apr - 16						-	-	-
Mag - 16						-	-	-
Giu - 16						-	-	-
Lug - 16						-	-	-
Ago - 16						-	-	-
Set - 16						-	-	-
Ott - 16						-	-	-
Nov - 16						-	-	-
Dic - 16						-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
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						-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**
PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]
Gen - 15						-	-	-
Feb - 15						-	-	-
Mar - 15						-	-	-
Apr - 15						-	-	-
Mag - 15						-	-	-
Giu - 15						-	-	-
Lug - 15						-	-	-
Ago - 15						-	-	-
Set - 15						-	-	-
Ott - 15						-	-	-
Nov - 15						-	-	-
Dic - 15						-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**
PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]
Gen - 16						-	-	-
Feb - 16						-	-	-
Mar - 16						-	-	-
Apr - 16						-	-	-
Mag - 16						-	-	-
Giu - 16						-	-	-
Lug - 16						-	-	-
Ago - 16						-	-	-
Set - 16						-	-	-
Ott - 16						-	-	-
Nov - 16						-	-	-
Dic - 16						-	-	-
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

PDR:	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2014	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]	[€]	[KWh]	[€/kWh]	
Gen - 14						-	-	-	3.462	37.837	0,092	0,089
Feb - 14						-	-	-	3.861	42.192	0,092	0,089
Mar - 14						-	-	-	2.911	31.814	0,092	0,089
Apr - 14						-	-	-	854	9.709	0,088	0,089
Mag - 14						-	-	-	-	-	-	0,089
Giu - 14						-	-	-	-	-	-	0,089
Lug - 14						-	-	-	-	-	-	0,089
Ago - 14						-	-	-	-	-	-	0,089
Set - 14						-	-	-	-	-	-	0,089
Ott - 14						-	-	-	-	-	-	0,089
Nov - 14						-	-	-	2.456	28.287	0,087	0,089
Dic - 14						-	-	-	2.878	33.153	0,087	0,089
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**	**16.422**	**182.993**	**0,090**	
PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2015	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]	[€]	[KWh]	[€/kWh]	
Gen - 15						-	-	-	4.418	50.018	0,088	0,087
Feb - 15						-	-	-	5.673	64.235	0,088	0,087
Mar - 15						-	-	-	4.113	46.565	0,088	0,087
Apr - 15						-	-	-	1.717	20.260	0,085	0,087
Mag - 15						-	-	-	-	-	-	0,087
Giu - 15						-	-	-	-	-	-	0,087
Lug - 15						-	-	-	-	-	-	0,087
Ago - 15						-	-	-	-	-	-	0,087
Set - 15						-	-	-	-	-	-	0,087
Ott - 15						-	-	-	-	-	-	0,087
Nov - 15						-	-	-	1.601	18.620	0,086	0,087
Dic - 15						-	-	-	2.452	28.520	0,086	0,087
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**	**19.974**	**228.218**	**0,088**	
PDR:	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	TOTALE ANNO 2016	CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]	[€/kWh]	[€]	[KWh]	[€/kWh]	
Gen - 16						-	-	-	4.393	54.895	0,080	0,077
Feb - 16						-	-	-	4.427	55.318	0,080	0,077
Mar - 16						-	-	-	3.991	49.875	0,080	0,077
Apr - 16						-	-	-	690	9.660	0,071	0,077
Mag - 16						-	-	-	-	-	-	0,077
Giu - 16						-	-	-	-	-	-	0,077
Lug - 16						-	-	-	-	-	-	0,077
Ago - 16						-	-	-	-	-	-	0,077
Set - 16						-	-	-	-	-	-	0,077
Ott - 16						-	-	-	-	-	-	0,077
Nov - 16						-	-	-	2.737	37.005	0,074	0,077
Dic - 16						-	-	-	2.567	34.700	0,074	0,077
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**	**18.804**	**241.453**	**0,078**	

		CONSUMO ANNUO DI BASELINE				
PCI, kWh/sm3	9,42	Periodo	[kWh]	[smc]	[€/smc] (*)	[€/smc] (**)	[€]
Riduzione	5%	1° TR	142.357	15.112	0,782	0,743	11.226
		2° TR	4.767	506	0,761	0,723	366
		3° TR	-	-	0,738	0,701	-
		4° TR	92.199	9.788	0,759	0,721	7.054
			239.323	**25.406**			**18.646**

P.U. DI BASELINE	
ANNO 2017	[€/kWh]
Gen - 17	0,079
Feb - 17	0,079
Mar - 17	0,079
Apr - 17	0,077
Mag - 17	0,077
Giu - 17	0,077
Lug - 17	0,078
Ago - 17	0,078
Set - 17	0,078
Ott - 17	0,077
Nov - 17	0,077
Dic - 17	0,077
Media, CuQ	**0,0779**

Nota

(*) Valore calcolato da foglio "gas-MTutela_Rev01.xlsx"

(**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

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

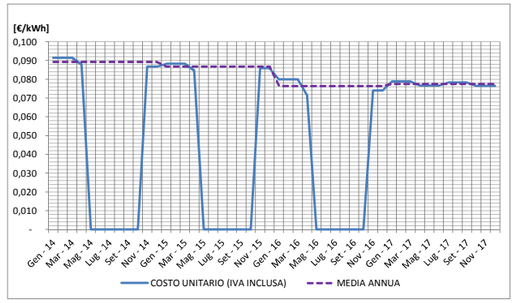
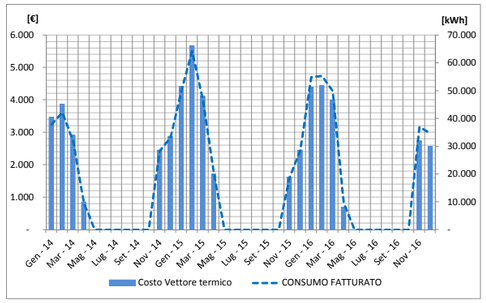


Figura 7.2 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



	€/Sm3
1° trim 2014	0,862
2° trim 2014	0,8282
3° trim 2014	0,774
4° trim 2014	0,8178
1° trim 2015	0,832
2° trim 2015	0,7982
3° trim 2015	0,7902
4° trim 2015	0,8099
1° trim 2016	0,7538
2° trim 2016	0,6726
3° trim 2016	0,6843
4° trim 2016	0,6968

Legenda

Output

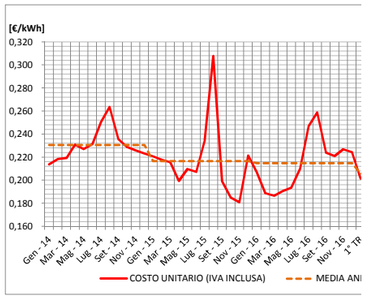
Input

NB: Nel caso di un numero di POD maggiore di 1 inserire analisi relat POD in colonna

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

POD: IT001E00097872	QUOTA ENERGIA FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO
ANNO 2014	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWh]
Gen - 14	258	56	296	42	65	716	3.347
Feb - 14	227	56	256	36	58	633	2.898
Mar - 14	207	56	237	33	53	587	2.679
Apr - 14	171	56	209	28	46	510	2.206
Mag - 14	161	47	199	26	43	477	2.098
Giu - 14	131	44	170	22	37	403	1.741
Lug - 14	89	56	113	15	27	300	1.196
Ago - 14	65	56	86	11	22	240	909
Set - 14	138	56	170	23	39	424	1.801
Ott - 14	184	56	225	30	50	545	2.380
Nov - 14	195	56	242	32	53	578	2.555
Dic - 14	192	56	245	32	53	578	2.586
Totale	**2.017**	**650**	**2.447**	**330**	**544**	**5.989**	**26.396**
POD: IT001E00097872	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO
ANNO 2015	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]
Gen - 15	201	57	268	35	56	617	2.794
Feb - 15	193	57	268	35	55	609	2.795
Mar - 15	174	57	254	33	52	570	2.642
Apr - 15	97	57	203	26	38	422	2.118
Mag - 15	65	57	142	19	28	311	1.482
Giu - 15	63	57	144	19	28	312	1.504
Lug - 15	37	58	87	11	19	213	907
Ago - 15	27	58	85	11	18	199	647
Set - 15	58	58	155	20	29	320	1.607
Ott - 15	84	58	239	31	41	453	2.449
Nov - 15	100	58	281	36	47	522	2.885
Dic - 15	172	58	249	32	51	562	2.537
Totale	**1.272**	**690**	**2.375**	**308**	**465**	**5.110**	**24.367**
POD: IT001E00097872	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE	IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO
ANNO 2016	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[€]	[KWH]
Gen - 16	157	60	253	33	50	553	2.670
Feb - 16	126	55	265	35	48	529	2.801
Mar - 16	104	55	241	32	43	476	2.552
Apr - 16	119	55	187	28	39	428	2.247
Mag - 16	134	55	197	29	41	456	2.356
Giu - 16	94	55	131	20	30	329	1.568
Lug - 16	69	55	80	12	22	238	966
Ago - 16	46	55	60	9	17	188	726
Set - 16	115	55	131	20	32	353	1.576
Ott - 16	195	55	201	30	48	529	2.395
Nov - 16	244	55	230	34	56	619	2.730
Dic - 16	204	55	203	30	49	541	2.413
Totale	**1.607**	**665**	**2.180**	**313**	**476**	**5.241**	**25.000**

Figura 7.3 – Andamento del costo unitario del vettore elettrico per il triennio di rifer



iva agli altri

COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]	POD: ANNO 2014	QUOTA ENERGIA FISSA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE [€]	IMPOSTE [€]	IVA [€]	TOTALE [€]	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]
0,214	Gen - 14						-	-	-
0,218	Feb - 14						-	-	-
0,219	Mar - 14						-	-	-
0,231	Apr - 14						-	-	-
0,227	Mag - 14						-	-	-
0,231	Giu - 14						-	-	-
0,251	Lug - 14						-	-	-
0,264	Ago - 14						-	-	-
0,236	Set - 14						-	-	-
0,229	Ott - 14						-	-	-
0,226	Nov - 14						-	-	-
0,223	Dic - 14						-	-	-
0,227	**Totale**	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]	POD: ANNO 2015	QUOTA ENERGIA FISSA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE [€]	IMPOSTE [€]	IVA [€]	TOTALE [€]	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]
0,221	Gen - 15						-	-	-
0,218	Feb - 15						-	-	-
0,216	Mar - 15						-	-	-
0,199	Apr - 15						-	-	-
0,210	Mag - 15						-	-	-
0,207	Giu - 15						-	-	-
0,235	Lug - 15						-	-	-
0,308	Ago - 15						-	-	-
0,199	Set - 15						-	-	-
0,185	Ott - 15						-	-	-
0,181	Nov - 15						-	-	-
0,221	Dic - 15						-	-	-
0,210	**Totale**	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]	POD: ANNO 2016	QUOTA ENERGIA FISSA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE [€]	IMPOSTE [€]	IVA [€]	TOTALE [€]	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]
0,207	Gen - 16						-	-	-
0,189	Feb - 16						-	-	-
0,186	Mar - 16						-	-	-
0,191	Apr - 16						-	-	-
0,194	Mag - 16						-	-	-
0,210	Giu - 16						-	-	-
0,247	Lug - 16						-	-	-
0,259	Ago - 16						-	-	-
0,224	Set - 16						-	-	-
0,221	Ott - 16						-	-	-
0,227	Nov - 16						-	-	-
0,224	Dic - 16						-	-	-
0,210	**Totale**	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

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

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

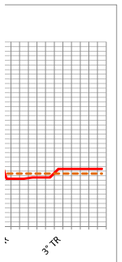
POD: ANNO 2016	QUOTA ENERGIA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE [€]	IMPOSTE [€]	IVA [€]	TOTALE [€]	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]
Gen - 16						-	-	#DIV/0!
Feb - 16						-	-	#DIV/0!
Mar - 16						-	-	#DIV/0!
Apr - 16						-	-	#DIV/0!
Mag - 16						-	-	#DIV/0!
Giu - 16						-	-	#DIV/0!
Lug - 16						-	-	#DIV/0!
Ago - 16						-	-	#DIV/0!
Set - 16						-	-	#DIV/0!
Ott - 16						-	-	#DIV/0!
Nov - 16						-	-	#DIV/0!
Dic - 16						-	-	#DIV/0!
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**

POD: ANNO 2014	QUOTA ENERGIA FISSA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE [€/kWh]	IMPOSTE [€]	IVA [€]	TOTALE [€]	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]	TOTALE ANNO 2014 [€]	CONSUMO FATTURATO [KWh]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]	MEDIA ANNUA
Gen - 14						-	-	#DIV/0!	716	3.347	0,214	0,231
Feb - 14						-	-	#DIV/0!	633	2.898	0,218	0,231
Mar - 14						-	-	#DIV/0!	587	2.679	0,219	0,231
Apr - 14						-	-	#DIV/0!	510	2.206	0,231	0,231
Mag - 14						-	-	#DIV/0!	477	2.098	0,227	0,231
Giu - 14						-	-	#DIV/0!	403	1.741	0,231	0,231
Lug - 14						-	-	#DIV/0!	300	1.196	0,251	0,231
Ago - 14						-	-	#DIV/0!	240	909	0,264	0,231
Set - 14						-	-	#DIV/0!	424	1.801	0,236	0,231
Ott - 14						-	-	#DIV/0!	545	2.380	0,229	0,231
Nov - 14						-	-	#DIV/0!	578	2.555	0,226	0,231
Dic - 14						-	-	#DIV/0!	578	2.586	0,223	0,231
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**	**5.989**	**26.396**	**0,227**	

POD: ANNO 2015	QUOTA ENERGIA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE [€/kWh]	IMPOSTE [€]	IVA [€]	TOTALE [€]	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]	TOTALE ANNO 2015 [€]	CONSUMO FATTURATO [KWh]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]	
Gen - 15						-	-	#DIV/0!	617	2.794	0,221	0,217
Feb - 15						-	-	#DIV/0!	609	2.795	0,218	0,217
Mar - 15						-	-	#DIV/0!	570	2.642	0,216	0,217
Apr - 15						-	-	#DIV/0!	422	2.118	0,199	0,217
Mag - 15						-	-	#DIV/0!	311	1.482	0,210	0,217
Giu - 15						-	-	#DIV/0!	312	1.504	0,207	0,217
Lug - 15						-	-	#DIV/0!	213	907	0,235	0,217
Ago - 15						-	-	#DIV/0!	199	647	0,308	0,217
Set - 15						-	-	#DIV/0!	320	1.607	0,199	0,217
Ott - 15						-	-	#DIV/0!	453	2.449	0,185	0,217
Nov - 15						-	-	#DIV/0!	522	2.885	0,181	0,217
Dic - 15						-	-	#DIV/0!	562	2.537	0,221	0,217
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**	**5.110**	**24.367**	**0,210**	

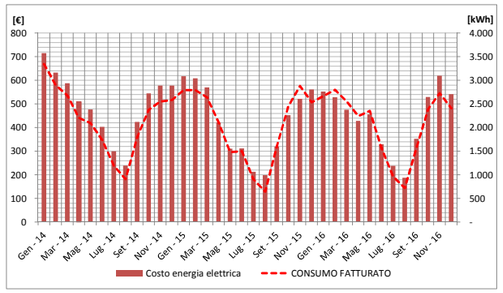
POD: ANNO 2016	QUOTA ENERGIA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE FISSA [€]	ONERI DI SISTEMA PARTE VARIABILE [€/kWh]	IMPOSTE [€]	IVA [€]	TOTALE [€]	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]	TOTALE ANNO 2016 [€]	CONSUMO FATTURATO [KWh]	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA) [€/kWh]	
Gen - 16						-	-	#DIV/0!	553	2.670	0,207	0,215
Feb - 16						-	-	#DIV/0!	529	2.801	0,189	0,215
Mar - 16						-	-	#DIV/0!	476	2.552	0,186	0,215
Apr - 16						-	-	#DIV/0!	428	2.247	0,191	0,215
Mag - 16						-	-	#DIV/0!	456	2.356	0,194	0,215
Giu - 16						-	-	#DIV/0!	329	1.568	0,210	0,215
Lug - 16						-	-	#DIV/0!	238	966	0,247	0,215
Ago - 16						-	-	#DIV/0!	188	726	0,259	0,215
Set - 16						-	-	#DIV/0!	353	1.576	0,224	0,215
Ott - 16						-	-	#DIV/0!	529	2.395	0,221	0,215
Nov - 16						-	-	#DIV/0!	619	2.730	0,227	0,215
Dic - 16						-	-	#DIV/0!	541	2.413	0,224	0,215
Totale	-	-	-	-	-	-	-	**#DIV/0!**	**5.241**	**25.000**	**0,210**	

imento e per il 2017



NUA

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



Riduzione	5%

CONSUMO ANNUO DI BASELINE				
Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)	[€]
1° TR	8.386,6	0,212	0,201	1.689
2° TR	5.942,3	0,213	0,202	1.202
3° TR	3.009,7	0,221	0,210	632
4° TR	7.915,7	0,221	0,210	1.662
Media, CuEE	**25.254,3**	**0,228**	**0,205**	**5.185**

P.U. DI BASELINE		
ANNO 2017	[€/kWh]	
Gen - 17	0,201	0,206
Feb - 17	0,201	0,206
Mar - 17	0,201	0,206
Apr - 17	0,202	0,206
Mag - 17	0,202	0,206
Giu - 17	0,202	0,206
Lug - 17	0,210	0,206
Ago - 17	0,210	0,206
Set - 17	0,210	0,206
Ott - 17	0,210	0,206
Nov - 17	0,210	0,206
Dic - 17	0,210	0,206
Media, CuEE	**0,205**	

Nota
(*) Valore del Mercato di Tutela calcolato dai foglio "elettricità non domestici.xlsx" e "eep38.xlsx"
(**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

Legenda
Output
Input

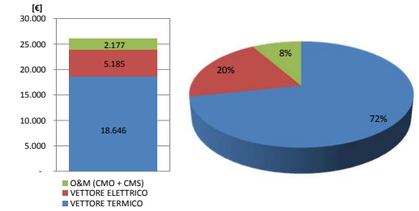
NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

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

CONTRATTO SIE3		VETTORE TERMICO		VETTORE ELETTRICO				O&M (C_{MO} + C_{MS})		TOTALE
Tipo	Valore	$Q_{baseline}$	CU_{EQ}	C_{EQ}	$EE_{baseline}$	CU_{EE}	C_{EE}	C_{MO}	C_{MS}	CQ+CEE+CM
[-]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]
Servizio A	20.823	239.323	0,078	18.646	25.254	0,205	5.185	2.177	1.720	457	26.008

Servizio A
Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



CAPITOLO 8

EEM1: Coibentazione esterna pareti verticali

Legenda

Output

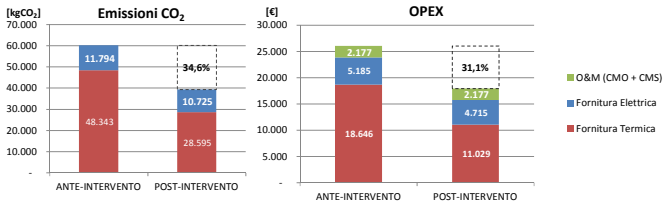
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Coibentazione esterna pareti verticali

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM1 Trasmittanza termica media pareti verticale M1	[W/m²K]	1,352	0,244	**82,0%**
$Q_{teorico}$	[kWh]	239.786	141.834	**40,8%**
$EE_{teorico}$	[kWh]	25.331	23.035	**9,1%**
$Q_{baseline}$	[kWh]	239.323	141.560	**40,8%**
$EE_{Baseline}$	[kWh]	25.254	22.965	**9,1%**
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	48.343	28.595	**40,8%**
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	11.794	10.725	**9,1%**
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**60.137**	**39.320**	**34,6%**
Fornitura Termica, C_{fT}	[€]	18.646	11.029	**40,8%**
Fornitura Elettrica, C_{fE}	[€]	5.185	4.715	**9,1%**
Fornitura Energia, C_f	**[€]**	**23.831**	**15.744**	**33,9%**
C_{MO}	[€]	1.720	1.720	**0,0%**
C_{MS}	[€]	457	457	**0,0%**
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**2.177**	**2.177**	**0,0%**
OPEX	[€]	**26.008**	**17.922**	**31,1%**
Classe energetica	[-]	F	D	+2 classi

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,205

INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	63.758	**[€]**
Durata incentivo	5	**[Anni]**
Incentivo annuo	**12.752**	**[€/anno]**

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

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

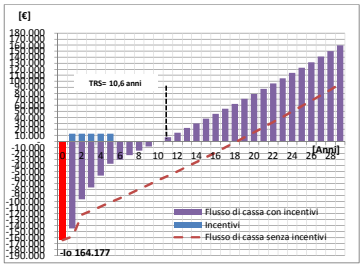


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

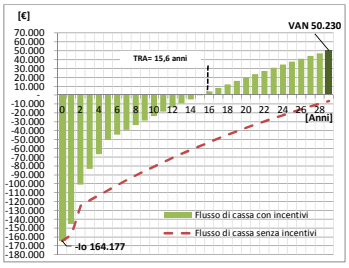


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	159.395
Oneri Finanziari $\%I_0$	**OF**	[%]	3,0%
Aliquota IVA	**%IVA**	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n_{IVA}	anni	3
Vita utile	**n**	anni	30
Incentivo annuo	**B**	€/anno	12.752
Durata incentivo	n_B	anni	5
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	**TRS**	18,2	10,6
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	31,2	15,6
Valore attuale netto	**VAN**	- 6.538	50.230
Tasso interno di rendimento	**TIR**	3,6%	7,5%
Indice di profitto	**IP**	-0,04	0,32

TRS= 10,6 anni

TRA= 15,6 anni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
											8.999,7		5.254,6		15.536,1		10.508,2
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi		FCFO	19	VAN	30	FCFO	11	VAN	16
					737.048	505.884	63.758	231.165		95.731		- 6.538		159.489		50.230	
		CAPEX			COSTI		RICAVI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	0	159.395	- 4.782	-					1,000	- 164.177	- 164.177	- 164.177	- 164.177	- 164.177	- 164.177	- 164.177	- 164.177
1	1			-	21.562	14.854	12.752	6.708	0,962	6.708	- 157.468	6.450	- 157.726	19.460	- 144.717	18.711	- 145.465
2	2			28.743	21.809	15.020	12.752	6.789	0,925	35.532	- 121.936	32.852	- 124.875	48.284	- 96.433	44.641	- 100.824
3	3			-	22.059	15.188	12.752	6.871	0,889	6.871	- 115.065	6.108	- 118.767	19.622	- 76.810	17.444	- 83.380
4	4			-	22.312	15.358	12.752	6.953	0,855	6.953	- 108.112	5.944	- 112.823	19.705	- 57.105	16.844	- 66.536
5	5			-	22.568	15.530	12.752	7.037	0,822	7.037	- 101.075	5.784	- 107.039	19.789	- 37.317	16.265	- 50.271
6	6			-	22.826	15.704	-	7.122	0,790	7.122	- 93.953	5.628	- 101.410	7.122	- 30.195	5.628	- 44.643
7	7			-	23.088	15.881	-	7.208	0,760	7.208	- 86.745	5.477	- 95.933	7.208	- 22.987	5.477	- 39.165
8	8			-	23.353	16.059	-	7.294	0,731	7.294	- 79.451	5.330	- 90.603	7.294	- 15.693	5.330	- 33.836
9	9			-	23.621	16.239	-	7.382	0,703	7.382	- 72.069	5.187	- 85.417	7.382	- 8.311	5.187	- 28.649
10	10			-	23.892	16.421	-	7.471	0,676	7.471	- 64.598	5.047	- 80.370	7.471	- 840	5.047	- 23.602
11	11			-	24.166	16.606	-	7.561	0,650	7.561	- 57.037	4.911	- 75.458	7.561	6.721	4.911	- 18.691
12	12			-	24.444	16.792	-	7.652	0,625	7.652	- 49.386	4.779	- 70.679	7.652	14.372	4.779	- 13.911
13	13			-	24.725	16.981	-	7.744	0,601	7.744	- 41.642	4.651	- 66.028	7.744	22.116	4.651	- 9.261
14	14			-	25.009	17.172	-	7.837	0,577	7.837	- 33.805	4.526	- 61.503	7.837	29.953	4.526	- 4.735
15	15			-	25.297	17.365	-	7.931	0,555	7.931	- 25.873	4.404	- 57.099	7.931	37.885	4.404	- 331
16	16			-	25.587	17.561	-	8.027	0,534	8.027	- 17.846	4.286	- 52.813	8.027	45.912	4.286	3.955
17	17			-	25.882	17.758	-	8.123	0,513	8.123	- 9.723	4.170	- 48.643	8.123	54.035	4.170	8.125
18	18			-	26.180	17.958	-	8.221	0,494	8.221	- 1.502	4.058	- 44.584	8.221	62.256	4.058	12.183
19	19			-	26.481	18.161	-	8.320	0,475	8.320	6.819	3.949	- 40.635	8.320	70.577	3.949	16.133
20	20			-	26.786	18.366	-	8.420	0,456	8.420	15.239	3.843	- 36.792	8.420	78.997	3.843	19.975
21	21			-	27.094	18.573	-	8.522	0,439	8.522	23.761	3.740	- 33.053	8.522	87.518	3.740	23.715
22	22			-	27.406	18.782	-	8.624	0,422	8.624	32.385	3.639	- 29.414	8.624	96.143	3.639	27.354
23	23			-	27.722	18.994	-	8.728	0,406	8.728	41.113	3.541	- 25.873	8.728	104.871	3.541	30.895
24	24			-	28.042	19.209	-	8.833	0,390	8.833	49.946	3.446	- 22.427	8.833	113.704	3.446	34.341
25	25			-	28.365	19.426	-	8.939	0,375	8.939	58.885	3.353	- 19.073	8.939	122.643	3.353	37.695
26	26			-	28.692	19.645	-	9.047	0,361	9.047	67.932	3.263	- 15.810	9.047	131.690	3.263	40.958
27	27			-	29.023	19.868	-	9.156	0,347	9.156	77.088	3.175	- 12.635	9.156	140.846	3.175	44.133
28	28			-	29.358	20.092	-	9.266	0,333	9.266	86.354	3.090	- 9.545	9.266	150.112	3.090	47.223
29	29			-	29.697	20.320	-	9.378	0,321	9.378	95.731	3.007	- 6.538	9.378	159.489	3.007	50.230
30	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CAPITOLO 8

EEM2: Coibentazione esterna copertura

Legenda

Output

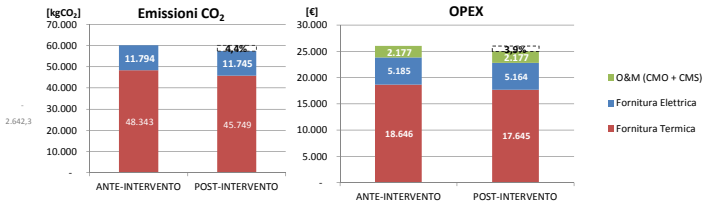
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM2 – Coibentazione esterna copertura

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM2 Trasmittanza media copertura S1	[W/m²K]	1,384	0,215	**84,5%**
$Q_{teorico}$	[kWh]	239.786	226.920	**5,4%**
$EE_{teorico}$	[kWh]	25.331	25.227	**0,4%**
$Q_{baseline}$	[kWh]	239.323	226.482	**5,4%**
$EE_{Baseline}$	[kWh]	25.254	25.151	**0,4%**
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	48.343	45.749	**5,4%**
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	11.794	11.745	**0,4%**
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**60.137**	**57.495**	**4,4%**
Fornitura Termica, C_q	[€]	18.646	17.645	**5,4%**
Fornitura Elettrica, C_{EE}	[€]	5.185	5.164	**0,4%**
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**23.831**	**22.809**	**4,3%**
C_{MO}	[€]	1.720	1.720	**0,0%**
C_{MS}	[€]	457	457	**0,0%**
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**2.177**	**2.177**	**0,0%**
OPEX	[€]	**26.008**	**24.987**	**3,9%**
Classe energetica	[-]	F	F	+0 classi

Figura 8.2 – EEM2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,205

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

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

INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	19.455	**[€]**
Durata incentivo	5	**[Anni]**
Incentivo annuo	**3.891**	**[€/anno]**

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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	48.637
Oneri Finanziari $\%I_0$	**OF**	[%]	3,0%
Aliquota IVA	**%IVA**	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n_{IVA}	anni	3
Vita utile	**n**	anni	30
Incentivo annuo	**B**	€/anno	3.891
Durata incentivo	n_B	anni	5
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	**TRS**	39,6	22,8
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	60,9	35,8
Valore attuale netto	**VAN**	- 25.428	- 8.106
Tasso interno di rendimento	**TIR**	-2,0%	1,6%
Indice di profitto	**IP**	-0,52	-0,17

TRS= 22,8 anni

TRA= 35,8 anni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
											1.265,9		822,3		2.197,0		1.399,7
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi		FCFO	30	VAN	30	FCFO	23	VAN	30
					737.048	707.842	19.455	29.207		- 12.119		- 25.428		7.336		- 8.106	
		CAPEX			COSTI		RICAVI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	0	- 48.637	- 1.459	-					1,000	- 50.096	- 50.096	- 50.096	- 50.096	- 50.096	- 50.096	- 50.096	- 50.096
1	1			-	21.562	20.715	3.891	848	0,962	848	- 49.248	815	- 49.281	4.739	- 45.357	4.556	- 45.540
2	2			8.771	21.809	20.952	3.891	858	0,925	9.628	- 39.620	8.902	- 40.379	13.519	- 31.838	12.499	- 33.040
3	3			-	22.059	21.191	3.891	868	0,889	868	- 38.752	772	- 39.607	4.759	- 27.079	4.231	- 28.810
4	4			-	22.312	21.433	3.891	879	0,855	879	- 37.873	751	- 38.856	4.769	- 22.310	4.077	- 24.733
5	5			-	22.568	21.678	3.891	889	0,822	889	- 36.984	731	- 38.126	4.780	- 17.530	3.929	- 20.804
6	6			-	22.826	21.926	-	900	0,790	900	- 36.084	711	- 37.414	900	- 16.630	711	- 20.093
7	7			-	23.088	22.177	-	911	0,760	911	- 35.174	692	- 36.722	911	- 15.719	692	- 19.401
8	8			-	23.353	22.431	-	922	0,731	922	- 34.252	673	- 36.049	922	- 14.797	673	- 18.727
9	9			-	23.621	22.688	-	933	0,703	933	- 33.320	655	- 35.394	933	- 13.865	655	- 18.072
10	10			-	23.892	22.948	-	944	0,676	944	- 32.376	638	- 34.756	944	- 12.921	638	- 17.434
11	11			-	24.166	23.211	-	955	0,650	955	- 31.420	621	- 34.135	955	- 11.966	621	- 16.814
12	12			-	24.444	23.477	-	967	0,625	967	- 30.454	604	- 33.532	967	- 10.999	604	- 16.210
13	13			-	24.725	23.746	-	978	0,601	978	- 29.475	588	- 32.944	978	- 10.020	588	- 15.622
14	14			-	25.009	24.019	-	990	0,577	990	- 28.485	572	- 32.372	990	- 9.030	572	- 15.050
15	15			-	25.297	24.294	-	1.002	0,555	1.002	- 27.483	556	- 31.816	1.002	- 8.028	556	- 14.494
16	16			-	25.587	24.573	-	1.014	0,534	1.014	- 26.469	541	- 31.274	1.014	- 7.014	541	- 13.952
17	17			-	25.882	24.855	-	1.026	0,513	1.026	- 25.442	527	- 30.747	1.026	- 5.988	527	- 13.426
18	18			-	26.180	25.141	-	1.039	0,494	1.039	- 24.404	513	- 30.235	1.039	- 4.949	513	- 12.913
19	19			-	26.481	25.430	-	1.051	0,475	1.051	- 23.352	499	- 29.736	1.051	- 3.898	499	- 12.414
20	20			-	26.786	25.722	-	1.064	0,456	1.064	- 22.288	486	- 29.250	1.064	- 2.834	486	- 11.928
21	21			-	27.094	26.018	-	1.077	0,439	1.077	- 21.212	472	- 28.778	1.077	- 1.757	472	- 11.456
22	22			-	27.406	26.317	-	1.090	0,422	1.090	- 20.122	460	- 28.318	1.090	- 667	460	- 10.996
23	23			-	27.722	26.620	-	1.103	0,406	1.103	- 19.019	447	- 27.870	1.103	435	447	- 10.549
24	24			-	28.042	26.926	-	1.116	0,390	1.116	- 17.903	435	- 27.435	1.116	1.551	435	- 10.113
25	25			-	28.365	27.236	-	1.129	0,375	1.129	- 16.774	424	- 27.011	1.129	2.681	424	- 9.690
26	26			-	28.692	27.549	-	1.143	0,361	1.143	- 15.631	412	- 26.599	1.143	3.824	412	- 9.277
27	27			-	29.023	27.867	-	1.157	0,347	1.157	- 14.474	401	- 26.198	1.157	4.981	401	- 8.876
28	28			-	29.358	28.188	-	1.171	0,333	1.171	- 13.303	390	- 25.808	1.171	6.151	390	- 8.486
29	29			-	29.697	28.512	-	1.185	0,321	1.185	- 12.119	380	- 25.428	1.185	7.336	380	- 8.106
30	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CAPITOLO 8

EEM3: Installazione valvole termostatiche ed elettropompa di circolazione a giri variabili

Legenda

Output

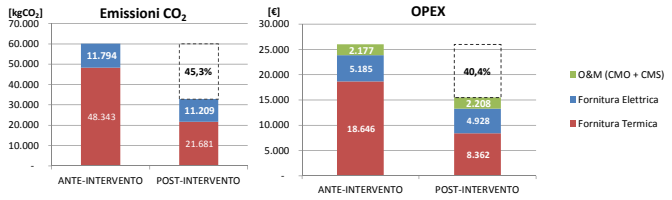
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM3 – Installazione valvole termostatiche ed elettropompa di circolazione a giri variabili

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM3 Rendimento di regolazione	[%]	70,9	99	**-39,6%**
$Q_{teorico}$	[kWh]	239.786	107.541	**55,2%**
$EE_{teorico}$	[kWh]	25.331	24.076	**5,0%**
$Q_{baseline}$	[kWh]	239.323	107.333	**55,2%**
$EE_{Baseline}$	[kWh]	25.254	24.003	**5,0%**
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	48.343	21.681	**55,2%**
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	11.794	11.209	**5,0%**
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**60.137**	**32.891**	**45,3%**
Fornitura Termica, C_C	[€]	18.646	8.362	**55,2%**
Fornitura Elettrica, C_{EC}	[€]	5.185	4.928	**5,0%**
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**23.831**	**13.291**	**44,2%**
C_{MO}	[€]	1.720	1.737	**-1,0%**
C_{MS}	[€]	457	471	**-3,0%**
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**2.177**	**2.208**	**-1,4%**
OPEX	[€]	**26.008**	**15.499**	**40,4%**
Classe energetica	[-]	F	E	+1 classe

Figura 8.2 – EEM3: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



27.246,2

10.509,4

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,205

INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	3.596	**[€]**
Durata incentivo		**[Anni]**
Incentivo annuo	**3.596**	**[€/anno]**

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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM3

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	8.989
Oneri Finanziari %I_0	**OF**	[%]	3,0%
Aliquota IVA	**%IVA**	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	**n_{IVA}**	anni	3
Vita utile	**n**	anni	15
Incentivo annuo	**B**	€/anno	3.596
Durata incentivo	**n_B**	anni	1
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		**VALORE SENZA INCENTIVI**	**VALORE CON INCENTIVI**
Tempo di rientro semplice	**TRS**	1,0	0,8
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	1,0	0,8
Valore attuale netto	**VAN**	91.151	94.608
Tasso interno di rendimento	**TIR**	99,7%	120,7%
Indice di profitto	**IP**	10,14	10,53

Figura 9.1 – EEM3: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

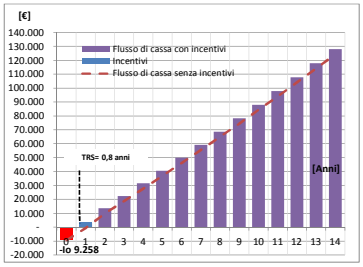
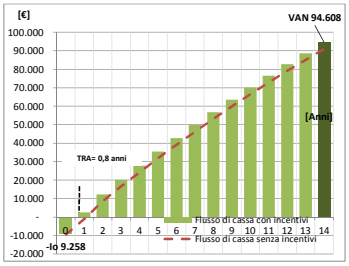


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



TRS= 0,8 anni

TRA= 0,8 anni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
											9.581,2		9.019,5		12.313,7		11.840,1
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi		FCFO	2	VAN	2	FCFO	1	VAN	1
					325.435	193.340	3.596	132.095		124.457		91.151		128.053		94.608	
		CAPEX			COSTI		RICAVI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	**0**	- 8.989	- 270	-					1,000	- 9.258	- 9.258	- 9.258	- 9.258	- 9.258	- 9.258	- 9.258	- 9.258
1	**1**			-	21.562	12.844	3.596	8.718	0,962	8.718	- 540	8.383	- 876	12.314	3.055	11.840	2.582
2	**2**			1.621	21.809	12.986	-	8.823	0,925	10.444	9.904	9.656	8.781	10.444	13.499	9.656	12.238
3	**3**			-	22.059	13.129	-	8.930	0,889	8.930	18.833	7.938	16.719	8.930	22.429	7.938	20.176
4	**4**			-	22.312	13.275	-	9.037	0,855	9.037	27.871	7.725	24.444	9.037	31.466	7.725	27.901
5	**5**			-	22.568	13.421	-	9.146	0,822	9.146	37.017	7.518	31.962	9.146	40.612	7.518	35.419
6	**6**			-	22.826	13.570	-	9.256	0,790	9.256	46.273	7.316	39.277	9.256	49.869	7.316	42.734
7	**7**			-	23.088	13.720	-	9.368	0,760	9.368	55.641	7.119	46.396	9.368	59.237	7.119	49.853
8	**8**			-	23.353	13.872	-	9.481	0,731	9.481	65.122	6.928	53.324	9.481	68.718	6.928	56.781
9	**9**			-	23.621	14.026	-	9.595	0,703	9.595	74.718	6.742	60.065	9.595	78.313	6.742	63.522
10	**10**			-	23.892	14.181	-	9.711	0,676	9.711	84.429	6.560	66.626	9.711	88.024	6.560	70.083
11	**11**			-	24.166	14.338	-	9.828	0,650	9.828	94.257	6.384	73.010	9.828	97.852	6.384	76.467
12	**12**			-	24.444	14.498	-	9.946	0,625	9.946	104.203	6.213	79.222	9.946	107.799	6.213	82.679
13	**13**			-	24.725	14.658	-	10.066	0,601	10.066	114.269	6.046	85.268	10.066	117.865	6.046	88.725
14	**14**			-	25.009	14.821	-	10.188	0,577	10.188	124.457	5.883	91.151	10.188	128.053	5.883	94.608
15	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CAPITOLO 8

EEM4: Sostituzione corpi illuminanti

Legenda

Output

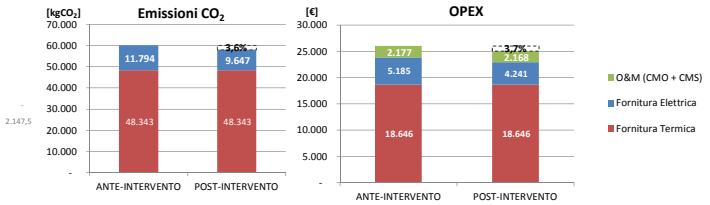
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM4 – Sostituzione corpi illuminanti

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM4 Potenza elettrica installata per l'illuminazione	[kW]	10,45	4,68	**55,2%**
$Q_{teorico}$	[kWh]	239.786	239.783	**0,0%**
$EE_{teorico}$	[kWh]	25.331	20.720	**18,2%**
$Q_{baseline}$	[kWh]	239.323	239.320	**0,0%**
$EE_{Baseline}$	[kWh]	25.254	20.657	**18,2%**
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	48.343	48.343	**0,0%**
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	11.794	9.647	**18,2%**
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**60.137**	**57.990**	**3,6%**
Fornitura Termica, C_q	[€]	18.646	18.646	**0,0%**
Fornitura Elettrica, C_E	[€]	5.185	4.241	**18,2%**
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**23.831**	**22.887**	**4,0%**
C_{MO}	[€]	1.720	1.720	**0,0%**
C_{MS}	[€]	457	448	**2,0%**
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**2.177**	**2.168**	**0,4%**
OPEX	[€]	**26.008**	**25.055**	**3,7%**
Classe energetica	[-]	F	G	-1 classe

Figura 8.2 – EEM4: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,205

INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	9.445	[€]
Durata incentivo	5	[Anni]
Incentivo annuo	**1.889**	**[€/anno]**

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

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

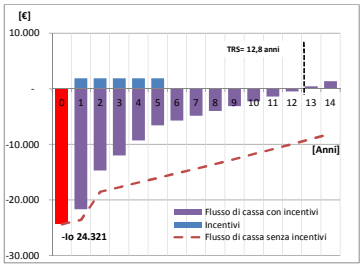


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

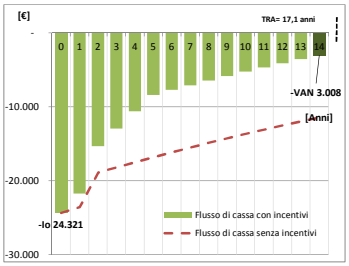


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM4

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	23.612
Oneri Finanziari $\%I_0$	**OF**	[%]	3,0%
Aliquota IVA	**%IVA**	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	n_{IVA}	anni	3
Vita utile	**n**	anni	15
Incentivo annuo	**B**	€/anno	1.889
Durata incentivo	n_B	anni	5
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	**TRS**	22,5	12,8
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	28,3	17,1
Valore attuale netto	**VAN**	- 11.417	- 3.008
Tasso interno di rendimento	**TIR**	-5,8%	1,1%
Indice di profitto	**IP**	-0,48	-0,13

TRS= 12,8 anni

TRA= 17,1 anni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
											1.082,1		860,2		1.904,2		1.420,9
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Risparmi		FCFO	15	VAN	15	FCFO	13	VAN	15
					325.435	313.461	9.445	11.974		- 8.089		- 11.417		1.356		- 3.008	
		CAPEX			COSTI		RICAVI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	0	23.612	- 708	-					1,000	- 24.321	- 24.321	- 24.321	- 24.321	- 24.321	- 24.321	- 24.321	- 24.321
1	1			-	21.562	20.772	1.889	791	0,962	791	- 23.530	760	- 23.560	2.680	- 21.641	2.577	- 21.744
2	2			4.258	21.809	21.009	1.889	800	0,925	5.058	- 18.472	4.677	- 18.884	6.947	- 14.694	6.423	- 15.321
3	3			-	22.059	21.249	1.889	810	0,889	810	- 17.662	720	- 18.164	2.699	- 11.995	2.399	- 12.922
4	4			-	22.312	21.492	1.889	819	0,855	819	- 16.843	700	- 17.464	2.708	- 9.287	2.315	- 10.607
5	5			-	22.568	21.738	1.889	829	0,822	829	- 16.013	682	- 16.782	2.718	- 6.568	2.234	- 8.372
6	6			-	22.826	21.987	-	839	0,790	839	- 15.174	663	- 16.119	839	- 5.729	663	- 7.709
7	7			-	23.088	22.239	-	849	0,760	849	- 14.325	645	- 15.473	849	- 4.880	645	- 7.064
8	8			-	23.353	22.494	-	859	0,731	859	- 13.466	628	- 14.845	859	- 4.021	628	- 6.436
9	9			-	23.621	22.751	-	870	0,703	870	- 12.596	611	- 14.234	870	- 3.151	611	- 5.825
10	10			-	23.892	23.012	-	880	0,676	880	- 11.716	595	- 13.640	880	- 2.271	595	- 5.230
11	11			-	24.166	23.276	-	891	0,650	891	- 10.825	579	- 13.061	891	- 1.380	579	- 4.652
12	12			-	24.444	23.543	-	901	0,625	901	- 9.924	563	- 12.498	901	- 479	563	- 4.089
13	13			-	24.725	23.813	-	912	0,601	912	- 9.012	548	- 11.950	912	433	548	- 3.541
14	14			-	25.009	24.086	-	923	0,577	923	- 8.089	533	- 11.417	923	1.356	533	- 3.008
15	-			-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

52	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CAPITOLO 8

EEM5: Sostituzione generatore di calore

Legenda

Output

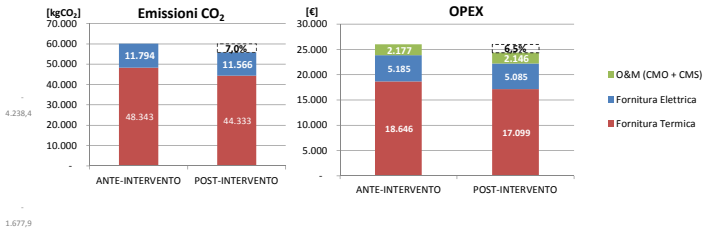
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – Sostituzione generatore di calore

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM5 Rendimento di generazione	[%]	89,8	98,0	**-9,1%**
$Q_{teorico}$	[kWh]	239.786	219.893	**8,3%**
$EE_{teorico}$	[kWh]	25.331	24.842	**1,9%**
$Q_{baseline}$	[kWh]	239.323	219.468	**8,3%**
$EE_{Baseline}$	[kWh]	25.254	24.767	**1,9%**
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	48.343	44.333	**8,3%**
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	11.794	11.566	**1,9%**
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**60.137**	**55.899**	**7,0%**
Fornitura Termica, C_T	[€]	18.646	17.099	**8,3%**
Fornitura Elettrica, C_{EL}	[€]	5.185	5.085	**1,9%**
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**23.831**	**22.184**	**6,9%**
C_{MO}	[€]	1.720	1.703	**1,0%**
C_{MS}	[€]	457	444	**3,0%**
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**2.177**	**2.146**	**1,4%**
OPEX	[€]	**26.008**	**24.331**	**6,5%**
Classe energetica	[-]	F	F	+0 classi

Figura 8.2 – EEM3: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



4.238,4

1.677,9

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,205

INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo	10.733	**[€]**
Durata incentivo	5	**[Anni]**
Incentivo annuo	**2.147**	**[€/anno]**

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

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM3

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	26.833
Oneri Finanziari %I_0	**OF**	[%]	3,0%
Aliquota IVA	**%IVA**	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	**n_{IVA}**	anni	3
Vita utile	**n**	anni	15
Incentivo annuo	**B**	€/anno	2.147
Durata incentivo	**n_B**	anni	5
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		**VALORE SENZA INCENTIVI**	**VALORE CON INCENTIVI**
Tempo di rientro semplice	**TRS**	16,0	8,7
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	20,5	11,9
Valore attuale netto	**VAN**	- 7.389	2.168
Tasso interno di rendimento	**TIR**	-1,0%	5,6%
Indice di profitto	**IP**	-0,28	0,08

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

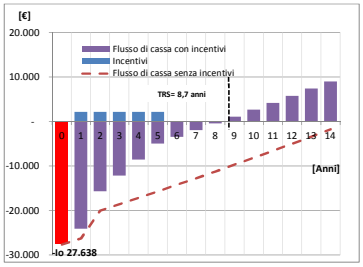
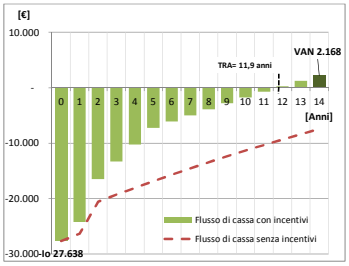


Figura 9.2 – EEM5: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



TRS= 8,7 anni

TRA= 11,9 anni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
											1.727,0		1.350,0		3.190,1		2.325,4
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi		FCFO	15	VAN	15	FCFO	9	VAN	12
					325.435	304.368	10.733	21.067		- 1.733		- 7.389		9.001		2.168	
		CAPEX			COSTI		RICAVI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	**0**	- 26.833	- 805	-					1,000	- 27.638	- 27.638	- 27.638	- 27.638	- 27.638	- 27.638	- 27.638	- 27.638
1	**1**			-	21.562	20.171	2.147	1.392	0,962	1.392	- 26.247	1.338	- 26.300	3.538	- 24.100	3.402	- 24.236
2	**2**			4.839	21.809	20.401	2.147	1.408	0,925	6.247	- 20.000	5.776	- 20.524	8.394	- 15.706	7.761	- 16.476
3	**3**			-	22.059	20.634	2.147	1.425	0,889	1.425	- 18.574	1.267	- 19.257	3.572	- 12.134	3.175	- 13.300
4	**4**			-	22.312	20.870	2.147	1.442	0,855	1.442	- 17.132	1.233	- 18.025	3.589	- 8.546	3.068	- 10.233
5	**5**			-	22.568	21.108	2.147	1.459	0,822	1.459	- 15.673	1.199	- 16.825	3.606	- 4.940	2.964	- 7.269
6	**6**			-	22.826	21.350	-	1.477	0,790	1.477	- 14.197	1.167	- 15.658	1.477	- 3.463	1.167	- 6.102
7	**7**			-	23.088	21.594	-	1.494	0,760	1.494	- 12.702	1.135	- 14.523	1.494	- 1.969	1.135	- 4.966
8	**8**			-	23.353	21.841	-	1.512	0,731	1.512	- 11.190	1.105	- 13.418	1.512	- 457	1.105	- 3.862
9	**9**			-	23.621	22.091	-	1.530	0,703	1.530	- 9.660	1.075	- 12.343	1.530	1.073	1.075	- 2.787
10	**10**			-	23.892	22.344	-	1.548	0,676	1.548	- 8.112	1.046	- 11.297	1.548	2.621	1.046	- 1.741
11	**11**			-	24.166	22.600	-	1.567	0,650	1.567	- 6.546	1.018	- 10.280	1.567	4.188	1.018	- 723
12	**12**			-	24.444	22.859	-	1.585	0,625	1.585	- 4.960	990	- 9.290	1.585	5.773	990	267
13	**13**			-	24.725	23.121	-	1.604	0,601	1.604	- 3.356	963	- 8.326	1.604	7.377	963	1.231
14	**14**			-	25.009	23.386	-	1.623	0,577	1.623	- 1.733	937	- 7.389	1.623	9.001	937	2.168
15	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CAPITOLO **8**

EEM6: Installazione impianto fotovoltaico

Legenda

Output

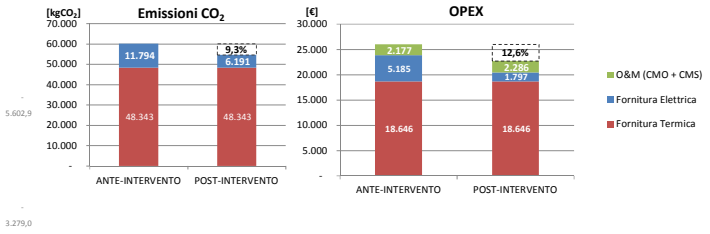
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM6 – Installazione impianto fotovoltaico

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EEM6 Potenza di picco installata	[%]	0	16,56	**#DIV/0!**
$Q_{teorico}$	[kWh]	239.786	239.786	**0,0%**
$EE_{teorico}$	[kWh]	25.331	13.297	**47,5%**
$Q_{baseline}$	[kWh]	239.323	239.323	**0,0%**
$EE_{Baseline}$	[kWh]	25.254	13.257	**47,5%**
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	48.343	48.343	**0,0%**
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	11.794	6.191	**47,5%**
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**60.137**	**54.534**	**9,3%**
Fornitura Termica, C_C	[€]	18.646	18.646	**0,0%**
Fornitura Elettrica, C_{EC}	[€]	5.185	1.797	**65,3%**
Fornitura Energia, C_E	**[€]**	**23.831**	**20.443**	**14,2%**
C_{MO}	[€]	1.720	1.806	**-5,0%**
C_{MS}	[€]	457	480	**-5,0%**
O&M (C_{MO} + C_{MS})	[€]	**2.177**	**2.286**	**-5,0%**
OPEX	[€]	**26.008**	**22.730**	**12,6%**
Classe energetica	[-]	F	F	+0 classi

Figura 8.2 – EEM6: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



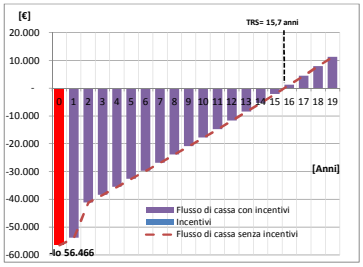
Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,205

Figura 9.1 – EEM6: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

Figura 9.2 – EEM6: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

INCENTIVAZIONE		
Incentivo complessivo		**[€]**
Durata incentivo	0	**[Anni]**
Incentivo annuo	**#DIV/0!**	**[€/anno]**

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



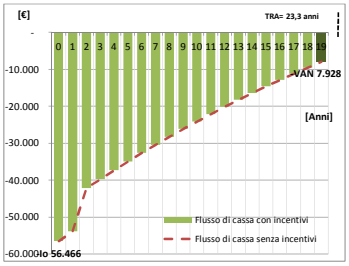


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM3

PARMETRO FINANZIARIO		U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I_0	€	54.821
Oneri Finanziari %I_0	**OF**	[%]	3,0%
Aliquota IVA	**%IVA**	[%]	22,0%
Anno recupero erariale IVA	**n_{IVA}**	anni	3
Vita utile	**n**	anni	20
Incentivo annuo	**B**	€/anno	#DIV/0!
Durata incentivo	**n_B**	anni	0
Tasso di attualizzazione	**i**	[%]	3,5%
INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		**VALORE SENZA INCENTIVI**	**VALORE CON INCENTIVI**
Tempo di rientro semplice	**TRS**	15,7	15,7
Tempo di rientro attualizzato	**TRA**	23,3	23,3
Valore attuale netto	**VAN**	- 7.928	- 7.928
Tasso interno di rendimento	**TIR**	2,1%	2,1%
Indice di profitto	**IP**	-0,14	-0,14

TRS= 15,7 anni

TRA= 23,3 anni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
											3.603,6		2.426,9		3.603,6		2.426,9
					OPEX PRE	OPEX POST	Incentivi	Rissparmi		FCFO	16	VAN	20	FCFO	16	VAN	20
					454.861	397.050	-	57.811		11.231		- 7.928		11.231		- 7.928	
		CAPEX			COSTI		RICAVI			Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	Anno	Io	OF	Rimborso IVA	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	Fattore di annualità	FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	**0**	- 54.821	- 1.645	-					1,000	- 56.466	- 56.466	- 56.466	- 56.466	- 56.466	- 56.466	- 56.466	- 56.466
1	**1**			-	21.562	18.842	-	2.721	0,962	2.721	- 53.745	2.616	- 53.850	2.721	- 53.745	2.616	- 53.850
2	**2**			9.886	21.809	19.055	-	2.754	0,925	12.640	- 41.105	11.686	- 42.163	12.640	- 41.105	11.686	- 42.163
3	**3**			-	22.059	19.271	-	2.788	0,889	2.788	- 38.317	2.478	- 39.685	2.788	- 38.317	2.478	- 39.685
4	**4**			-	22.312	19.490	-	2.822	0,855	2.822	- 35.495	2.412	- 37.273	2.822	- 35.495	2.412	- 37.273
5	**5**			-	22.568	19.711	-	2.857	0,822	2.857	- 32.639	2.348	- 34.925	2.857	- 32.639	2.348	- 34.925
6	**6**			-	22.826	19.935	-	2.892	0,790	2.892	- 29.747	2.285	- 32.640	2.892	- 29.747	2.285	- 32.640
7	**7**			-	23.088	20.161	-	2.927	0,760	2.927	- 26.820	2.224	- 30.415	2.927	- 26.820	2.224	- 30.415
8	**8**			-	23.353	20.390	-	2.963	0,731	2.963	- 23.857	2.165	- 28.250	2.963	- 23.857	2.165	- 28.250
9	**9**			-	23.621	20.622	-	2.999	0,703	2.999	- 20.858	2.107	- 26.143	2.999	- 20.858	2.107	- 26.143
10	**10**			-	23.892	20.856	-	3.036	0,676	3.036	- 17.822	2.051	- 24.092	3.036	- 17.822	2.051	- 24.092
11	**11**			-	24.166	21.093	-	3.073	0,650	3.073	- 14.749	1.996	- 22.096	3.073	- 14.749	1.996	- 22.096
12	**12**			-	24.444	21.333	-	3.111	0,625	3.111	- 11.638	1.943	- 20.153	3.111	- 11.638	1.943	- 20.153
13	**13**			-	24.725	21.576	-	3.149	0,601	3.149	- 8.489	1.891	- 18.262	3.149	- 8.489	1.891	- 18.262
14	**14**			-	25.009	21.821	-	3.188	0,577	3.188	- 5.301	1.841	- 16.421	3.188	- 5.301	1.841	- 16.421
15	**15**			-	25.297	22.070	-	3.227	0,555	3.227	- 2.075	1.792	- 14.629	3.227	- 2.075	1.792	- 14.629
16	**16**			-	25.587	22.321	-	3.266	0,534	3.266	1.191	1.744	- 12.885	3.266	1.191	1.744	- 12.885
17	**17**			-	25.882	22.576	-	3.306	0,513	3.306	4.497	1.697	- 11.188	3.306	4.497	1.697	- 11.188
18	**18**			-	26.180	22.833	-	3.347	0,494	3.347	7.844	1.652	- 9.536	3.347	7.844	1.652	- 9.536
19	**19**			-	26.481	23.093	-	3.387	0,475	3.387	11.231	1.608	- 7.928	3.387	11.231	1.608	- 7.928
20	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
26	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
28	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
29	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
31	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
33	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
34	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
35	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
36	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
37	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
38	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
39	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
41	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
42	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
43	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
44	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
45	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
46	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
47	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
48	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
49	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
52	-		-		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
54	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
61	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
73	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
79	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
82	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
91	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
93	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
94	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
96	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
97	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
98	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

CAPITOLO 9 **SCENARIO 1**

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

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

Legenda
Output
Output

VALORE	U.M.	PARAMETRO
26.851	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: $Q_{int,Occ}$= 26850,75 kWh
26.440	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: $Q_{int,App}$= 26440,25 kWh
53.291	kWh	Apporti termici interni: Q_{int}= 53291 kWh
83.040	kWh	Apporti termici solari: Q_{sol}= 83040 kWh
136.331	kWh	Apporti termici totali: Q_{int} + Q_{sol}= 136331 kWh
116.533	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q_{gn}= 116533 kWh
19.798	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - $\eta_{h,gn}$) Q_{gn}= 19798 kWh
85,5	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: $\eta_{h,gn}$= 85,5 %
79.141	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile $Q'_{h,nd}$ = 79141 kWh
67.489	kWh	Energia dispersa per ventilazione $Q_{h,ve}$ = 67489 kWh
102.781	kWh	Energia dispersa per trasmissione $Q_{h,tr}$ = 102781 kWh
79.141	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q''_{h}= 79141 kWh
-	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q'_{w}= 0 kWh
79.141	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria $Q'_{h+}Q'_{w}$= 79141 kWh
141,6	%	Rendimento di utilizzazione Risc. $\eta_{u,h}$= 141,6 %
92,5	%	Rendimento di utilizzazione ACS $\eta_{u,w}$= 92,5 %
55.901	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento $Q_{gn,out}$ = 55.901 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria $Q_{gn,out,w}$ = kWh
55.901	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria $Q_{gn,out}$ = 55.901 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento $Q_{out,h,in}$= 0 kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria $Q_{out,w,in}$= 0 kWh
	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria $Q_{out,in}$= 0 kWh
98,0	%	Rendimento del generatore di calore $\eta_{gn,caldaia}$= 98 %
57.042	kWh	Energia per riscaldamento $Q_{fn,caldaia,in}$= 57.042 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria $Q_{fn,caldaia,w,in}$= kWh
57.042	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria $Q_{gn,caldaia,in}$= 57.042 kWh
1.141	kWh	Perdite di Generazione 1.141 kWh
-	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. - kWh
23.240	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS kWh
142	%	Perdite di Utilizzazione Risc + ACS - 23.240 kWh Rendimento di utilizzazione Risc. + ACS $\eta_{u,h+}$= 141,6 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione η_{gn}= 97,96 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento $\eta_{gn,h}$= 98,00 %
75,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS $\eta_{gn,w}$= 75,00 %

$EE_{teorico} = E_{tot,el}$ - $E_{rep,ren,el}$		
RISPARMIO ENERGETICO		
$EE_{Baseline}$	25.254	kWh/anno
$EE_{teorico-pre}$	25.331	kWh/anno
$EE_{teorico-post}$	19.037	kWh/anno
$\%\Delta EE_{SCN1}$	**24,8%**	
ΔEE_{SCN1}	6.275	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO		
0% ≤ 5%	**Ok**	
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$		
$Q_{baseline}$	239.323	kWh/anno
$Q_{teorico-pre}$	239.786	kWh/anno
$Q_{teorico-post}$	57.042	kWh/anno
$\%\Delta Q_{teo}$	**76,2%**	
ΔQ_{teo}	182.391	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO		
0% ≤ 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

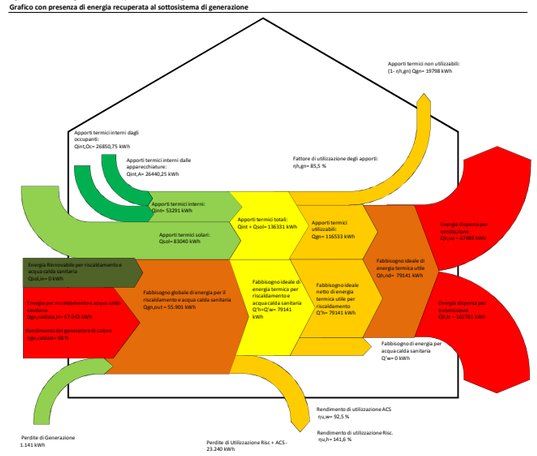
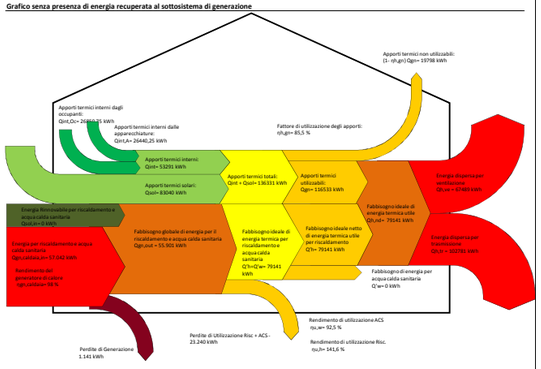


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



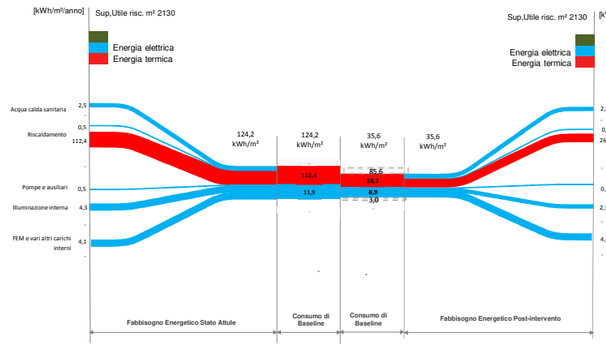
Legenda
Output
Output

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attreverso gli spessori delle linee accesibile dal Formato Forma per ciasun flusso. I m^2 sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi dal diagramma.

Sup.Utile risc. m^2	2130	Sup.Utile risc. m^2 2130									
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/m_2**	**Fabbisogno termico teorico Pre-intervento**	**Fabbisogno termico Teorico Post-intervento**	**Risparmio termico**	**Fabbisogno Termico post intervento***	**Consumo specifico Energia Termica* kWh/m_2**
	(*) contributi non definiti all'interno delle norme UNITS 11300	kWh	kWh	%	kWh		kWh	kWh	%	kWh	
Acqua calda sanitaria	$E_{ausi,w,gn}$	5.439	5.436	0,1%	5.414	2,5	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	$E_{ausi,gn}$	973	125	87,2%	125	0,1	239.786	57.042	76,2%	56.932	26,7
Illuminazione interna	$E_{L,int}$	9.198	4.587	50,1%	4.578	2,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	$E_{aux,ven,el}$ + $E_{aux,aux,el}$	985	153	84,5%	153	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$E_{el,el}$ + $E_{aux,el}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$Q_{L,aux}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E_{E} + E_{apps} (*)	8.736	8.736	0,0%	8.701	4,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$E_{aux,el}$ (*)	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
		n/a	n/a	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	-	-
TOTALE	$E_{tot,el}$	**25.331**	**19.037**	**24,8%**	**18.971**	**8,9**	**239.786**	**57.042**	**76,2%**	**56.932**	**26,7**
	$E_{rep,ren}$	-	-	n/a	-	-			n/a		-
Consumo A m2		**25.331**	**19.037**	**24,85%**	**18.971**	**8,9**	**239.786**	**57.042**	**76,21%**	**56.932**	**26,7**
Consumo A m2			-		n/a		n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
21,89	-
0,50	463,00
18,47	
0,02	
-	
15,18	
-	
76,7	**463,0**
35,6 kWh/m^2	85,6
35,6 kWh/m^2	3,0

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



Legenda
Output
Output

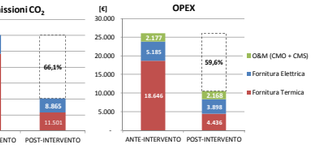
NB: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisiPEF.xls

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1= EEM1+EEM3+EEM4+EEM5

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EEM1 Trasmittanza termica media pareti verticale M1	[W/m²K]	1,352	0,244	**82,0%**	
EEM3 Rendimento di regolazione	[%]	70,9	99	**-39,6%**	
EEM4 Potenza elettrica installata per l'illuminazione	[kW]	10,448	4,684	**55,2%**	
EEM5 Rendimento di generazione	[%]	89,813	98	**-9,1%**	
$Q_{teorico}$	[kWh]	239.786	57.046	**76,2%**	
$EE_{teorico}$	[kWh]	25.331	19.041	**24,8%**	
$Q_{baseline}$	[kWh]	239.323	56.936	**76,2%**	
$EE_{baseline}$	[kWh]	25.254	18.983	**24,8%**	
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	48.343	11.501	**76,2%**	
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	11.794	8.865	**24,8%**	
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**60.137**	**20.366**	**66,1%**	39.770,8
Fornitura Termica, C_{th}	[€]	18.646	4.436	**76,2%**	
Fornitura Elettrica, C_{el}	[€]	5.185	3.898	**24,8%**	
Fornitura Energia, C_e	**[€]**	**23.831**	**8.334**	**65,0%**	
C_{MO}	[€]	1.720	1.720	**0,0%**	
C_{ub}	[€]	457	448	**2,0%**	
O&M (C_{MO} + C_{ub})	[€]	**2.177**	**2.168**	**0,4%**	
OPEX	[€]	**26.008**	**10.502**	**59,6%**	15.506,7
Classe energetica	[-]	F	D	+2 classi	

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	Cu
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,205

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline



CAPITOLO 9 **SCENARIO 1**

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2

Legenda

Output

Input

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

VALORE	U.M.	PARAMETRO
26.851	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti: $Q_{int,Occ}$= 26850,75 kWh
26.440	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature: $Q_{int,App}$= 26440,25 kWh
53.291	kWh	Apporti termici interni: Q_{int}= 53291 kWh
83.040	kWh	Apporti termici solari: Q_{sol}= 83040 kWh
136.331	kWh	Apporti termici totali: Q_{int} + Q_{sol}= 136331 kWh
117.194	kWh	Apporti termici utilizzabili: Q_{gn}= 117194 kWh
19.137	kWh	Apporti termici non utilizzabili: (1 - $\eta_{H,gn}$) Q_{gn}= 19137 kWh
86,0	%	Fattore di utilizzazione degli apporti: $\eta_{H,gn}$= 86 %
69.751	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile: $Q'_{h,nd}$= 69751 kWh
67.489	kWh	Energia dispersa per ventilazione: $Q'_{h,ve}$ = 67489 kWh
94.052	kWh	Energia dispersa per trasmissione: $Q'_{h,tr}$ = 94052 kWh
69.751	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento: Q''_{h}= 69751 kWh
	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria: Q'_{w}= 0 kWh
69.751	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria: Q''_{h}+Q'_{w}= 69751 kWh
139,0	%	Rendimento di utilizzazione Risc.: $\eta_{u,h}$= 139 %
92,5	%	Rendimento di utilizzazione ACS: $\eta_{u,w}$= 92,5 %
50.169	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento: $Q_{gn,out}$ = 50.169 kWh
-	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria: $Q_{gn,out,w}$ = kWh
50.169	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria: $Q_{gn,out}$ = 50.169 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento: $Q_{gnl,h,in}$= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per acqua calda sanitaria: $Q_{gnl,w,in}$= 0 kWh
-	kWh	Energia Rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria: $Q_{gnl,in}$= 0 kWh
98,0	%	Rendimento del generatore di calore: $\eta_{gn,caldaia}$= 98 %
51.193	kWh	Energia per riscaldamento: $Q_{fg,gn,caldaia,in}$= 51.193 kWh
-	kWh	Energia per acqua calda sanitaria: $Q_{fg,gn,caldaia,in}$= kWh
51.193	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria: $Q_{fg,gn,caldaia,in}$= 51.193 kWh
1.024	kWh	Perdite di Generazione: 1.024 kWh
19.582	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. : 19.582 kWh
19.582	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. + ACS : 19.582 kWh
139	%	Rendimento di utilizzazione Risc. : $\eta_{u,h}$ = 139 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione: η_{gn}= 97,96 %
98,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento: $\eta_{H,gn}$= 98,00 %
75,0	%	Rendimento di sottosistema di generazione per ACS: $\eta_{W,gn}$= 75,00 %

$EE_{teorico} = E_{tot,al} - E_{sup,ren,el}$	
RISPARMIO ENERGETICO	
$EE_{Baseline}$ 25.254	kWh/anno
$EE_{teorico-pre}$ 25.331	kWh/anno
$EE_{teorico-post}$ 9.174	kWh/anno
$\%\Delta EE_{SCN1}$ **63,8%**	
ΔEE_{SCN1} 16.108	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	
0% ≤ 5%	**Ok**
$Q_{teorico} = Q_{gn,caldaia,in}$	
$Q_{Baseline}$ 239.323	kWh/anno
$Q_{teorico-pre}$ 239.786	kWh/anno
$Q_{teorico-post}$ 51.193	kWh/anno
$\%\Delta Q_{SCN1}$ **78,7%**	
ΔQ_{SCN1} 188.229	kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	
0% ≤ 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

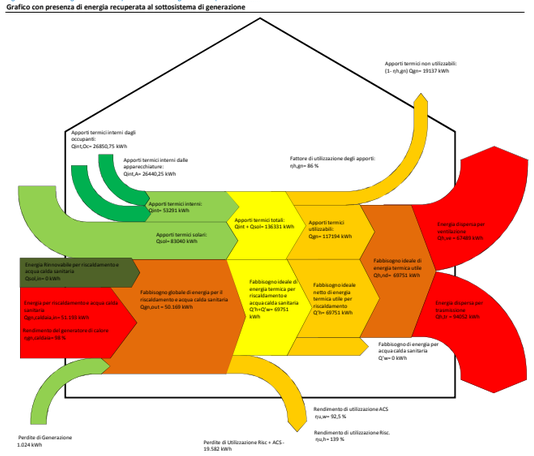
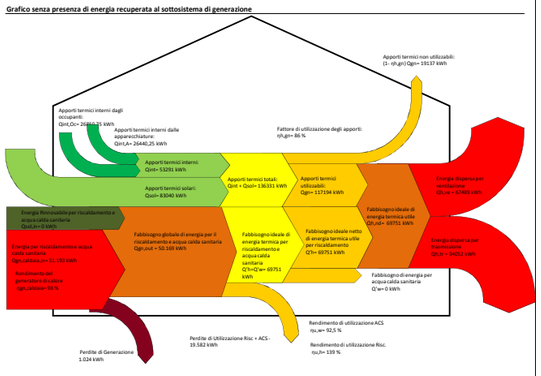


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output

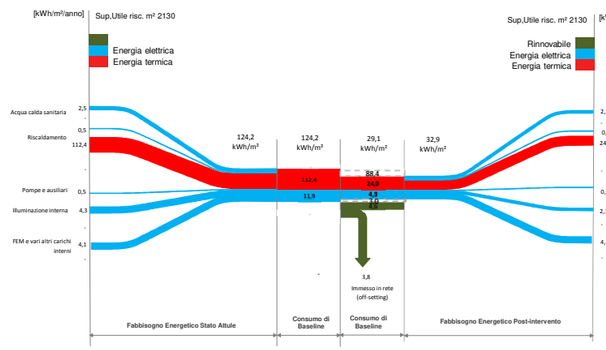
Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attreverso gli spessori delle linee accesibile dal Formato Forma per ciasun flusso. I m^2 sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i relativi flussi dal diagramma.

Sup.Utile risc. m²	2130	Sup.Utile risc. m² 2130									
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**
	(*) contributi non definiti all'interno della norma UNI/TS 11300	kWh	kWh	%	kWh		kWh	kWh	%	kWh	
Acqua calda sanitaria	$E_{ausi,gn}$	5.439	5.439	0,0%	5.417	2,5	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	$E_{ausi,gn}$	973	112	88,5%	112	0,1	239.786	51.193	78,7%	51.094	24,0
Illuminazione interna	$E_{L,tot}$	9.198	4.587	50,1%	4.578	2,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	$E_{ausi,aux,e} + E_{ausi,H}$	985	138	86,0%	138	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$E_{ausi,e} + E_{ausi,H}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	$Q_{H,aux}$	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	$E_F + E_{gen}$ (*)	8.736	8.736	0,0%	8.701	4,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
	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	-	-
TOTALE	E_{Eltot}	**25.331**	**19.012**	**24,9%**	**18.945**	**8,9**	**239.786**	**51.193**	**78,7%**	**51.094**	**24,0**
Rinnovabile	$E_{Elgnren}$	-	9.838	n/a	9.838	4,6	-	-	n/a	-	-
Consumo Post Intervento*	-	**25.331**	**9.174**	**63,78%**	**9.107**	**4,3**	**239.786**	**51.193**	**78,65%**	**51.094**	**24,0**
Immesso in rete (off-setting)	-	-	8.119	n/a	8.119	3,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	Energia Termica*
21,93	-
0,45	463,00
18,50	
0,56	
-	
-	
-	
35,23	
76,7	**463,0**
32,9 kWh/m²	88,4
29,1 kWh/m²	3,0

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



Legenda

Output

Input

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

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN2– EEM1+EEM2+EEM3+EEM4+EEM5+EEM6

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE	
EEM1 Trasmittanza termica media pareti verticale M1	[W/m²K]	1,352	0,244	**82,0%**	
EEM2 Trasmittanza media copertura S1	[W/m²K]	1,384	0,215	**84,5%**	
EEM3 Rendimento di regolazione	[%]	70,9	99	**-39,6%**	
EEM4 Potenza elettrica installata per l'illuminazione	[kW]	10,45	4,68	**55,2%**	
EEM5 Rendimento di generazione	[%]	89,8	98,0	**-9,1%**	
EEM6 Potenza di picco installata	[%]	0	16,56		
$Q_{Teorico}$	[kWh]	239.786	51.191	**78,7%**	
$EE_{Teorico}$	[kWh]	25.331	9.174	**63,8%**	
$Q_{Baseline}$	[kWh]	239.323	51.092	**78,7%**	
$EE_{Baseline}$	[kWh]	25.254	9.146	**63,8%**	
Emiss. CO2 Termico	[$kgCO_2$]	48.343	10.321	**78,7%**	
Emiss. CO2 Elettrico	[$kgCO_2$]	11.794	4.271	**63,8%**	
Emiss. CO2 TOT	**[$kgCO_2$]**	**60.137**	**14.592**	**75,7%**	49.545,1
Fornitura Termica, C_{fg}	[€]	18.646	3.981	**78,7%**	
Fornitura Elettrica, C_{fe}	[€]	5.185	953	**81,6%**	
Fornitura Energia, C_f	**[€]**	**23.831**	**4.934**	**79,3%**	
C_{OEM}	[€]	1.720	1.806	**-5,0%**	
C_{MA}	[€]	457	471	**-3,0%**	
O&M (C_{OM} + C_{MA})	[€]	**2.177**	**2.277**	**-4,6%**	-
OPEX	[€]	**26.008**	**7.211**	**72,3%**	18.797,3
Classe energetica	[-]	F	A1	+5 classi	

Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C_O
	Tab Capitolato	[$kgCO_2$/kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,078
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,205

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO_2 a partire dalla baseline

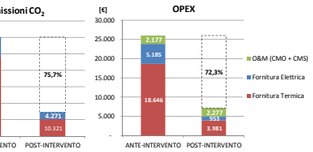


Tabella 9.3 – Sintesi dei risultati della valutazione economico-finanziaria, caso senza incentivi

SENZA INCENTIVI												
	$\%\Delta_E$	$\%\Delta_{CO2}$	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	n	VAN	TIR	IP
	[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]
EEM1	37,8%	34,6%	8.087	0	0	159.395	18,2	31,2	30	-6.538	3,6%	-0,04
EEM2	4,9%	4,4%	1.022	0	0	48.637	39,6	60,9	30	-25.428	-2,0%	-0,52
EEM3	50,4%	45,3%	10.540	-17	-14	8.989	1,0	1,0	15	91.151	99,7%	10,14
EEM4	1,7%	3,6%	944	0	9	23.612	22,5	28,3	15	-11.417	-5,8%	-0,48
EEM5	7,7%	7,0%	1.647	17	14	26.833	16,0	20,5	15	-7.389	-1,0%	-0,28
EEM6	4,5%	9,3%	3.388	-86	-23	54.821	15,7	23,3	20	-7.928	2,1%	-0,14
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	.... ≥0	[...]	[...]
[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	[...]	.... ≥0	[...]	[...]

Tabella 9.4 – Sintesi dei risultati della valutazione economico-finanziaria, caso con incentivi

CON INCENTIVI														
	$\%\Delta_E$	$\%\Delta_{CO2}$	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	n	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM1	37,8%	34,6%	8.087	0	0	159.395	10,6	15,6	30	50.230	7,5%	0,32		
EEM2	4,9%	4,4%	1.022	0	0	48.637	22,8	35,8	30	-8.106	1,6%	-0,17		
EEM3	50,4%	45,3%	10.540	-17	-14	8.989	0,8	0,8	15	94.608	120,7%	10,53		
EEM4	1,7%	3,6%	944	0	9	23.612	12,8	17,1	15	-3.008	1,1%	-0,13		
EEM5	7,7%	7,0%	1.647	17	14	26.833	8,7	11,9	15	2.168	5,6%	0,08		
EEM6	4,5%	9,3%	3.388	-86	-23	54.821	15,7	23,3	20	-7.928	2,1%	-0,14		
SCN1	71,3%	66,1%	15.498	0	9	218.829	6,89	9,69	15	38.739	7,61%	0,18	1,22	1,03
SCN2	77,2%	75,7%	18.897	-86	-14	322.287	10,84	17,02	25	44.419	6,01%	0,14	1,12	1,10