

SCUOLA MEDIA "ALDO GASTALDI" E1640

Salita di Oregina 40 - Genova

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



ago-18

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

N:ER
INGEGNERIA

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

CAPITOLO 2

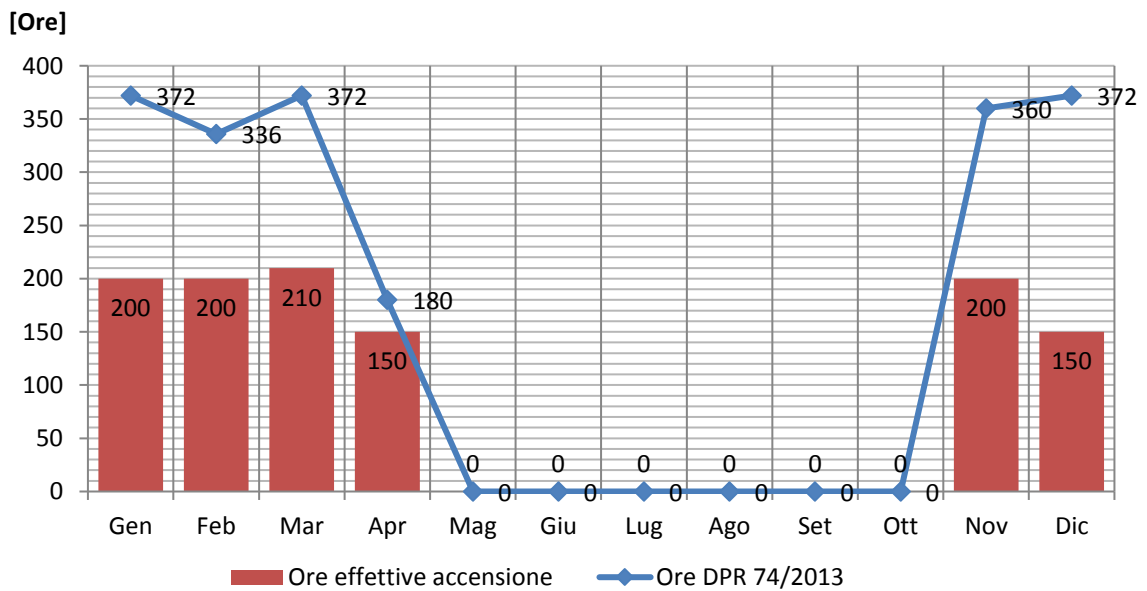
Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore giornaliere accensione DPR 74/2013	Ore accensione DPR 74/2013	Giorni effettivi accensione impianto	Ore giornaliere accensione	Ore effettive accensione
Gen	31	31	12	372	20	10	200
Feb	28	28	12	336	20	10	200
Mar	31	31	12	372	21	10	210
Apr	30	15	12	180	15	10	150
Mag	31	0			0		
Giu	30	0			0		
Lug	31	0			0		
Ago	31	0			0		
Set	30	0			0		
Ott	31	0			0		
Nov	30	30	12	360	20	10	200
Dic	31	31	12	372	15	10	150
	365	166		1992	111		1110

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



CAPITOLO 3

Legenda

Output

Input

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

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

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

CAPITOLO 4

Legenda

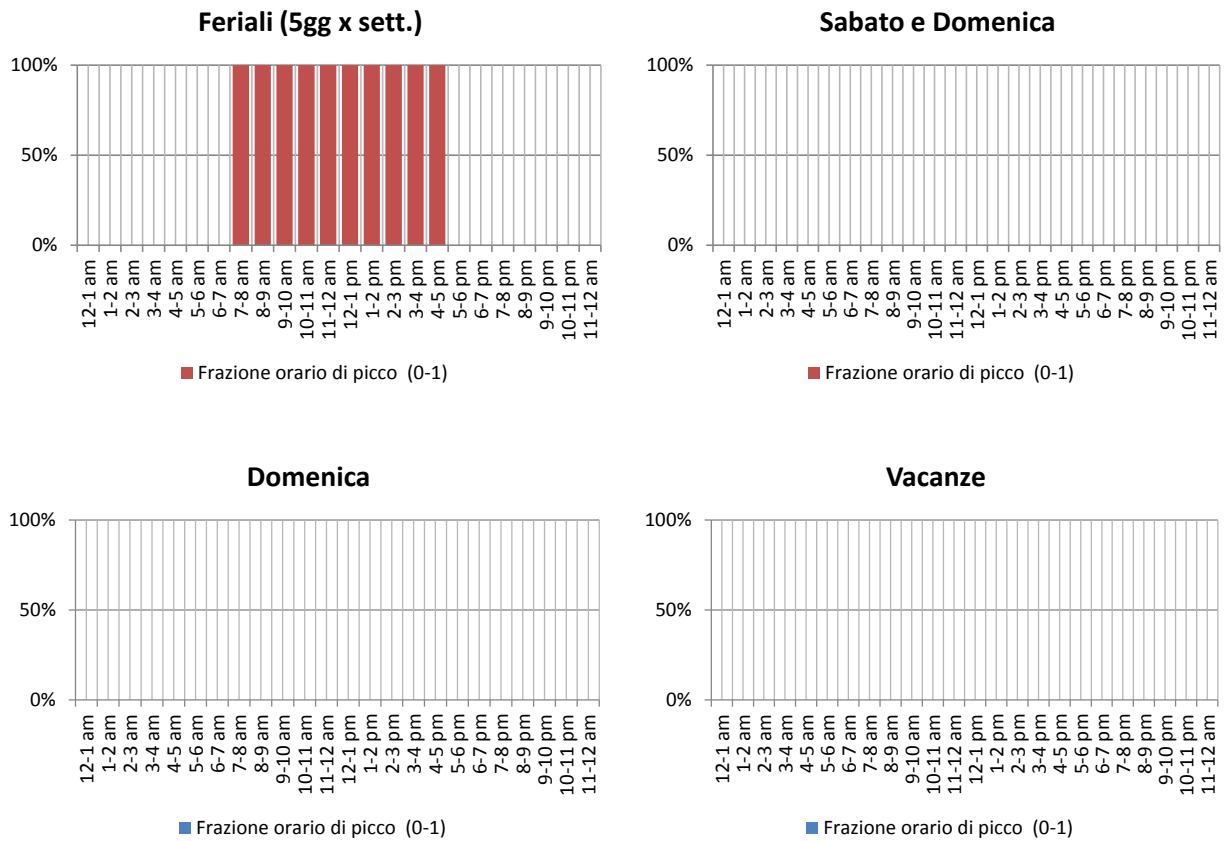
Output
Input

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

1 Zona termica: Scuola media e Palestra

Ore	Feriali (5gg x sett.)	Sabato	Domenica	Vacanze
12-1 am	-	-	-	-
1-2 am	-	-	-	-
2-3 am	-	-	-	-
3-4 am	-	-	-	-
4-5 am	-	-	-	-
5-6 am	-	-	-	-
6-7 am	-	-	-	-
7-8 am	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	-	-	-	-
6-7 pm	-	-	-	-
7-8 pm	-	-	-	-
8-9 pm	-	-	-	-
9-10 pm	-	-	-	-
10-11 pm	-	-	-	-
11-12 am	-	-	-	-

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



2 Zona termica: Palestra Gastaldi

Legenda
M3 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M4 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M5 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.

Tabella 5.1 - Consumi mensili di energia termica per il sistema di riferimento - Dati fatturati da società di riferimento

Table with columns for months (Gen, Feb, Mar, Apr, Mag, Giu, Lug, Ago, Set, Ott, Nov, Dic) and rows for various energy services (Riscaldamento, ACS, etc.) and total consumption.

Figura 5.1 - Andamento mensile dei consumi termici fatturati

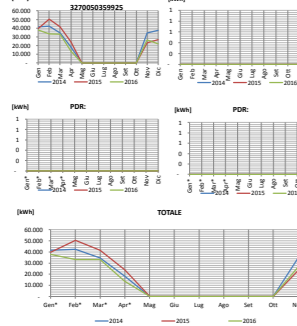


Tabella 5.2 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Figura 5.2 - Combinato tra i profili elettrici mensili relativi a ciascun FOD per il sistema di riferimento



Tabella 5.3 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Figura 5.3 - Combinato tra i profili elettrici mensili relativi a ciascun FOD per il sistema di riferimento



Legenda
M3 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M4 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M5 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.

Tabella 5.4 - Baseline delle emissioni di CO2

Table with columns for energy services and rows for CO2 emissions (CO2e, CO2n).

Figura 5.4 - Rappresentazione grafica della baseline dei consumi e delle emissioni di CO2

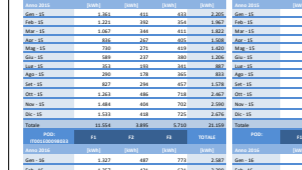


Figura 5.5 - Profili di potenza massima mensile per il FOD IT00100098033

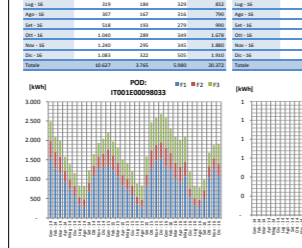
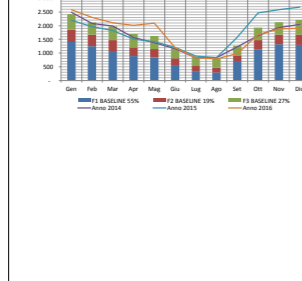


Tabella 5.5 - Consumi mensili elettrici di baseline

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Figura 5.4 - Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il FOD IT00100098033



Legenda
M3 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M4 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M5 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.

Tabella 5.6 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

Table with columns for energy services and rows for performance indicators (GHI, GHIp, etc.).

Figura 5.7 - Indici di performance energetica e relative emissioni di CO2, valutati in funzione della copertura delle richieste

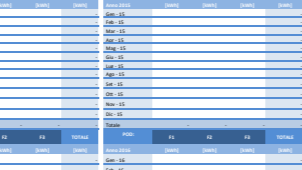
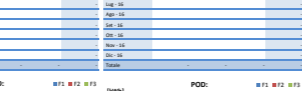


Figura 5.8 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda
M3 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M4 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M5 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.

Tabella 5.7 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Tabella 5.8 - Consumi mensili elettrici di baseline

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Figura 5.4 - Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il FOD IT00100098033

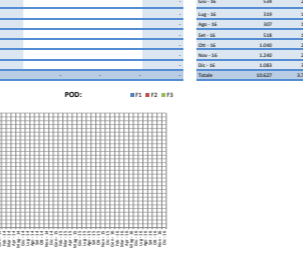


Tabella 5.9 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Figura 5.4 - Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il FOD IT00100098033



Legenda
M3 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M4 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M5 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.

Tabella 5.10 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Tabella 5.11 - Consumi mensili elettrici di baseline

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Figura 5.4 - Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il FOD IT00100098033

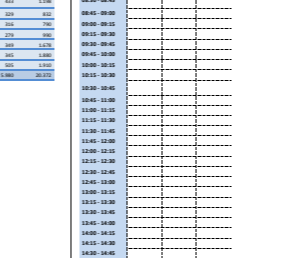
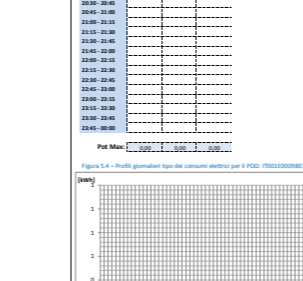


Tabella 5.12 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Figura 5.4 - Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il FOD IT00100098033



Legenda
M3 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M4 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M5 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.

Tabella 5.13 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Tabella 5.14 - Consumi mensili elettrici di baseline

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Figura 5.4 - Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il FOD IT00100098033

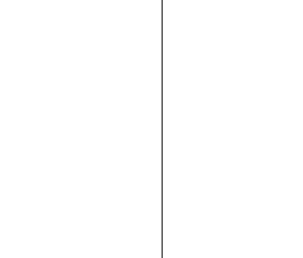
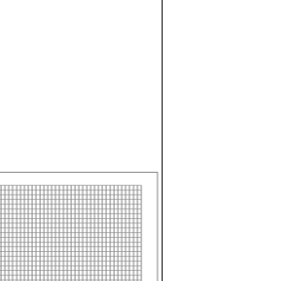


Tabella 5.15 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Figura 5.4 - Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il FOD IT00100098033



Legenda
M3 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M4 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M5 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.

Tabella 5.16 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Tabella 5.17 - Consumi mensili elettrici di baseline

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

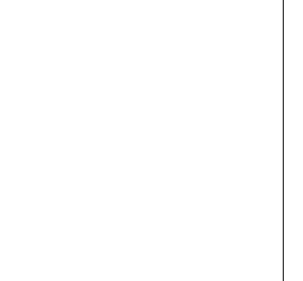
Figura 5.4 - Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il FOD IT00100098033



Tabella 5.18 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Figura 5.4 - Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il FOD IT00100098033



Legenda
M3 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M4 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.
M5 Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'edilizia.

Tabella 5.19 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Tabella 5.20 - Consumi mensili elettrici di baseline

Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Figura 5.4 - Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il FOD IT00100098033

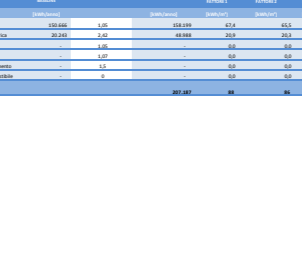


Tabella 5.21 - Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il sistema di riferimento

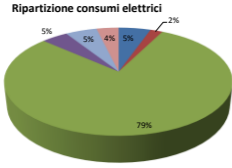
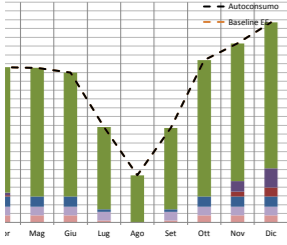
Table with columns for months and rows for electricity phases (F1, F2, F3) and total consumption.

Figura 5.4 - Profili giornalieri tipo dei consumi elettrici per il FOD IT00100098033



ACS	Profilo Normalizzato	ACS	CLIMATIZZAZIONE	Profilo Normalizzato	CLIMATIZZAZIONE	ILLUMINAZIONE	Profilo Normalizzato	ILLUMINAZIONE	Pompe & Aux	Profilo Normalizzato	Pompe & Aux	FEM	Profilo Normalizzato	FEM*	VMC	Profilo Normalizzato	VMC*	TRASPOR TI	Profilo Normalizzato	TRASPOR TI	TOTALE FABBRICAZIONE	Profilo Normalizzato	Autocostruzione	BaseLine Et	
[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[%]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
150	11%	117		0%		1681	10%	1459	211	23%	100	100	9%	98		0%		82	11%	80	2231	0%		2231	
150	10%	87		0%		1459	9%	1420	170	18%	181	100	9%	98		0%		82	11%	80	1847	0%		1847	
150	11%	117		0%		1542	9%	1301	162	18%	118	100	9%	98		0%		82	11%	80	2025	0%		2025	
118	10%	115		0%		1463	9%	1424	31	3%	98	100	9%	98		0%		82	11%	80	1760	0%		1760	
118	11%	117		0%		1498	9%	1458		0%		100	9%	98		0%		82	11%	80	1752	0%		1752	
118	10%	115		0%		1446	9%	1407		0%		100	9%	98		0%		82	11%	80	1699	0%		1699	
90	3%	29		0%		960	6%	934		0%		100	9%	98		0%		21	3%	20	1081	0%		1081	
549	0%			0%		549	3%	534		0%			0%			0%				0%		534	0%		534
90	3%	29		0%		949	6%	924		0%		100	9%	98		0%		21	3%	20	1071	0%		1071	
120	11%	117		0%		1589	11%	1546		0%		100	9%	98		0%		82	11%	80	1841	0%		1841	
118	10%	115		0%		1607	10%	1564	121	13%	130	100	9%	98		0%		82	11%	80	2031	0%		2031	
120	11%	117		0%		1701	12%	1658	223	24%	231	100	9%	98		0%		82	11%	80	2239	0%		2239	
1124	100%	1084		0%		16444	100%	16003	920	100%	895	1004	100%	1075		0%		778	100%	754	20243	0%		20243	
OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	

* elettrici ricavati dalla modellazione energetica, ripartiti tra i vari utilizzi



- Acquacalda sanitaria
- Riscaldamento
- Illuminazione interna
- Pompe e ausiliari
- FEM e vari altri carichi interni
- Trasporti

Qil

- 1681
- 1459
- 1542
- 1463
- 1498
- 1446
- 960
- 549
- 949
- 1589
- 1607
- 1701

Fabbisogni Termici

Fabbisogni Elettrici

Consumi ed energia primaria

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 riferimento

Table with multiple columns: PDR, QUOTA ENERGIA, ONERI DI SISTEMA, IMPOSTE, IVA, TOTALE, CONSUMO FATTURATO, COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA). It contains detailed data for years 2014, 2015, and 2016, broken down by month and a total summary.

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

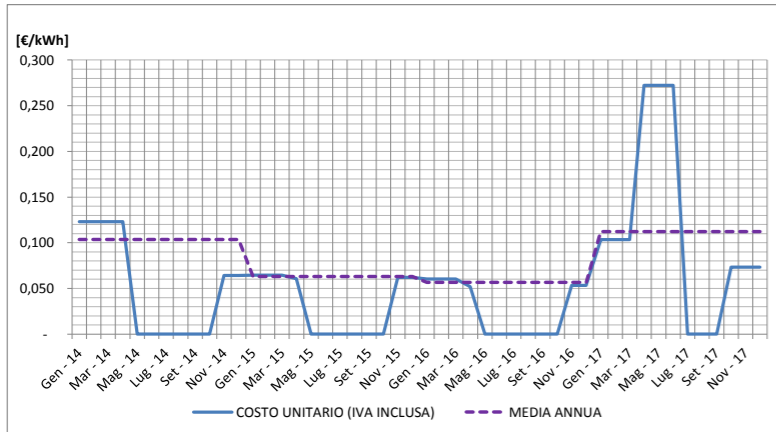


Figura 7.2 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica

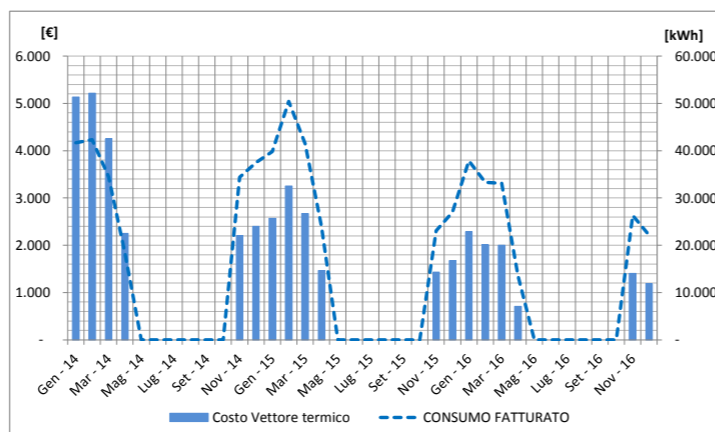


Table titled 'CONSUMO ANNUO DI BASELINE' and 'P.U. DI BASELINE'. It summarizes annual consumption in kWh, smc, and €/smc for four quarters and provides a media CuQ value.

Nota (*) Valore calcolato da foglio "gas-MTutela_Rev01.xlsx" (***) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

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

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

MEDIA ANNUA	POD: IT001E00098033										CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO [€/kWh] (IVA INCLUSA)
	QUOTA ENERGIA	ONERI DI SISTEMA		IMPOSTE	IVA	TOTALE	CONSUMO FATTURATO [KWH]	COSTO UNITARIO [€/kWh] (IVA INCLUSA)				
		PARTE FISSA	PARTE VARIABILE									
0,104	ANNO 2014											
0,104	192	79	232	10	51	564	2.487	0,227				
0,104	161	79	198	26	46	510	2.083	0,245				
0,104	153	80	183	25	44	485	1.994	0,243				
0,104	120	79	154	20	37	410	1.569	0,261				
0,104	104	39	173	17	33	366	1.385	0,264				
0,104	86	30	110	15	24	264	1.160	0,228				
0,104	61	79	80	10	23	254	838	0,303				
0,104	59	80	78	10	23	251	832	0,302				
0,104	92	81	115	15	30	334	1.230	0,271				
0,104	125	78	161	21	39	424	1.643	0,258				
0,104	146	77	194	24	44	486	1.934	0,251				
0,104	150	78	204	26	46	503	2.043	0,246				
	Totale	1.449	859	1.884	219	441	4.852	19.198	0,253			
	POD: IT001E00098033											
0,063	ANNO 2015											
0,063	156	81	200	28	46	511	2.205	0,232				
0,063	133	81	177	25	42	457	1.967	0,232				
0,063	117	80	166	23	38	423	1.822	0,232				
0,063	70	41	136	19	27	292	1.508	0,194				
0,063	64	41	128	18	25	275	1.420	0,194				
0,063	53	35	108	15	21	232	1.206	0,193				
0,063	38	19	80	11	15	163	887	0,184				
0,063	35	19	75	10	14	154	833	0,185				
0,063	60	38	143	20	26	287	1.578	0,182				
0,063	91	47	228	31	40	436	2.467	0,177				
0,063	95	55	238	32	42	463	2.590	0,179				
0,063	96	55	246	33	43	473	2.676	0,177				
	Totale	1.007	592	1.924	265	379	4.166	21.159	0,197			
	POD: IT001E00098033											
0,057	ANNO 2016											
0,057	144	45	229	32	45	495	2.587	0,191				
0,057	99	45	204	29	38	413	2.299	0,180				
0,057	84	77	187	26	37	411	2.102	0,196				
0,057	110	83	149	25	37	403	2.015	0,200				
0,057	114	86	155	26	38	419	2.091	0,200				
0,057	70	76	94	15	26	281	1.198	0,234				
0,057	59	73	69	10	21	232	832	0,279				
0,057	51	72	66	10	20	219	790	0,277				
0,057	68	74	78	12	23	256	990	0,258				
0,057	134	81	127	21	36	399	1.678	0,238				
0,057	163	83	141	24	41	452	1.880	0,240				
0,057	159	83	143	24	41	449	1.910	0,235				
	Totale	1.254	878	1.640	255	403	4.429	20.372	0,217			

xx fattura bimestrale: costi ripartiti su kwh mensili

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

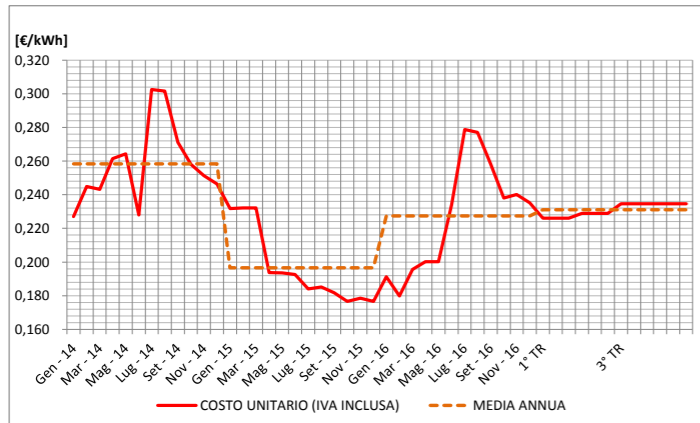
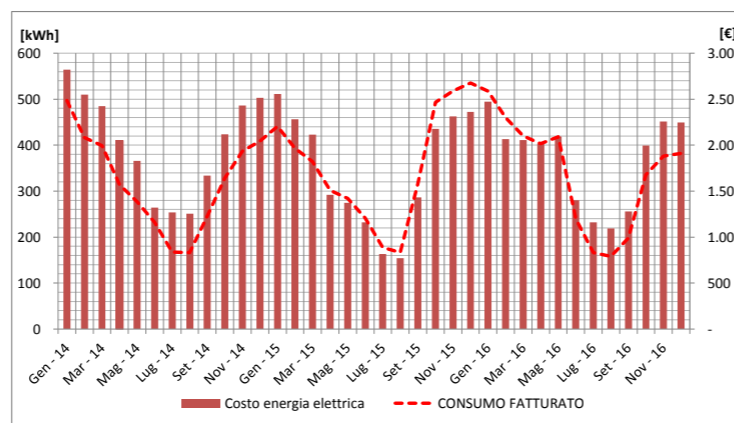


Figura 7.4 – Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Riduzione	5%	CONSUMO ANNUO DI BASELINE				
		Periodo	[kWh]	[€/kWh] (*)	[€/kWh] (**)	[€]
		1° TR	6.205,3	0,238	0,226	1.403
		2° TR	5.211,3	0,241	0,229	1.193
		3° TR	2.686,1	0,247	0,235	630
		4° TR	6.140,3	0,247	0,235	1.441
		Media, CuEE	20.243,0	0,231	0,235	4.667

Nota
 (*) Valore del Mercato di Tutela calcolato dai fogli "elettricità non domestici.xlsx" e "eep3.xlsx"
 (**) Valore ridotto del 5% per il Comune di Genova

Legenda

Output

Input

NB: Tutti i costi inseriti devono essere comprensivi di IVA

CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
[kWh]	[€/kWh]	
2.487	0,227	0,258
2.083	0,245	0,258
1.994	0,243	0,258
1.569	0,261	0,258
1.385	0,264	0,258
1.160	0,228	0,258
838	0,303	0,258
832	0,302	0,258
1.230	0,271	0,258
1.643	0,258	0,258
1.934	0,251	0,258
2.043	0,246	0,258
19.198	0,253	
CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
[kWh]	[€/kWh]	
2.205	0,232	0,197
1.967	0,232	0,197
1.822	0,232	0,197
1.508	0,194	0,197
1.420	0,194	0,197
1.206	0,193	0,197
887	0,184	0,197
833	0,185	0,197
1.578	0,182	0,197
2.467	0,177	0,197
2.590	0,179	0,197
2.676	0,177	0,197
21.159	0,197	
CONSUMO FATTURATO	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)	MEDIA ANNUA
[kWh]	[€/kWh]	
2.587	0,191	0,227
2.299	0,180	0,227
2.102	0,196	0,227
2.015	0,200	0,227
2.091	0,200	0,227
1.198	0,234	0,227
832	0,279	0,227
790	0,277	0,227
990	0,258	0,227
1.678	0,238	0,227
1.880	0,240	0,227
1.910	0,235	0,227
20.372	0,217	
U. DI BASELINE		
[€/kWh]		
0,226		0,231
0,226		0,231
0,226		0,231
0,229		0,231
0,229		0,231
0,229		0,231
0,235		0,231
0,235		0,231
0,235		0,231
0,235		0,231
0,235		0,231
0,235		0,231
0,235		0,231
0,235		0,231
0,231		

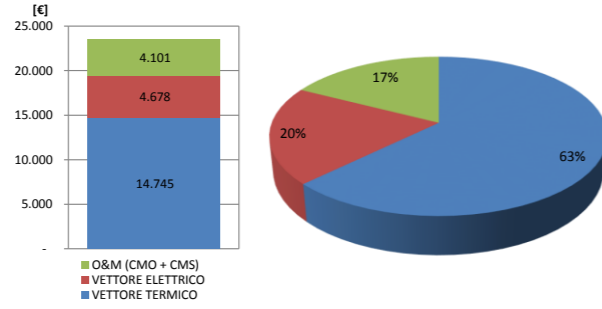
Tabella 7.8 – Valori di costo individuati per il calcolo della Baseline

CONTRATTO SIE3	Tipo	Valore [€]	VETTORE TERMICO		VETTORE ELETTRICO			O&M (C _{MO} + C _{CMS})			TOTALE	
			Q _{baseLine} [kWh]	C _{th} [€/kWh]	C _Q [€]	EE _{baseLine} [kWh]	C _{thE} [€/kWh]	C _{FE} [€]	C _{MO} [€]	C _{CMS} [€]	CO+CEE+CM [€]	
			[kWh]	[€/kWh]	[€]	[kWh]	[€/kWh]	[€]	[€]	[€]	[€]	
Servizio A		18.846	150.666	0,098	14.745	20.243	0,231	4.678	4.101	3.239	861	23.524

Servizio A

Altro

Figura 7.5 – Baseline dei costi e loro ripartizione



ANNO	VETTORE TERMICO			VETTORE ELETTRICO			TOTALE
	[kWh]	[€]	[€/kWh]	[kWh]	[€]	[€/kWh]	[€]
2014	208579	€ 21.453	€ 0,10	19198	4.852	0,25	€ 26.305,51
2015	205808	€ 13.061	€ 0,06	21159	4.166	0,20	€ 17.226,41
2016	166329	€ 9.591	€ 0,06	20372	4.429	0,22	€ 14.019,75
Media	193572	€ 14.702	€ 0,08	20243	4482	0,22	€ 19.183,89

€ 0,77 IVA 22%

€ 0,08 €/kWh

Tab 7.5 Sintesi dei consumi nel triennio di riferimento

CAPITOLO

8

EEM5: Cappotto esterno

Legenda

Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Cappotto esterno

Table with columns: CALCOLO RISPARMIO, U.M., ANTE-INTERVENTO, POST-INTERVENTO, RIDUZIONE DAL BASELINE. Rows include EM2 (Trasmissione parete esterna), Classe energetica, Emiss. CO2 Totale, etc.

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

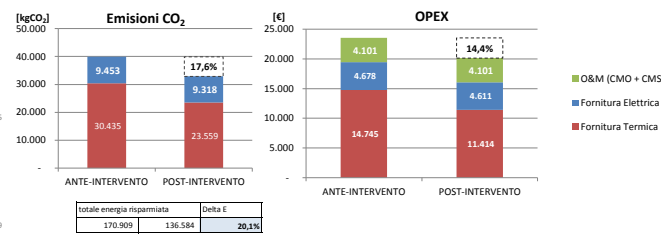


Table with columns: Vettore energetico, TIPO VETTORE, FATTORE DI CONVERSIONE, Cii. Rows for Termico and Elettrico.

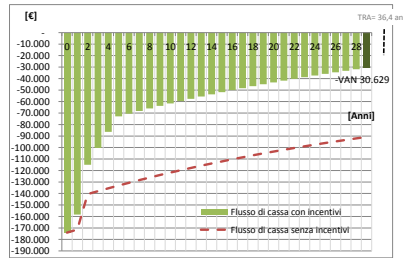
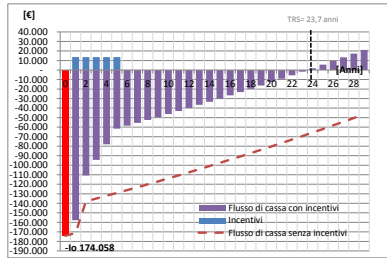
Figura 9.1 – EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

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

Financial parameters table including Incentivo complessivo, Tasso di sconto, Deriva dell'inflazione vettore energetico, etc.

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

Summary table for EEM1 analysis showing investment, costs, and financial indicators like TRS, TRA, VAN, TIR, and IP.



Main financial data table with columns for CAPEX, COSTI (OPEX, INCENTIVI, RISPARMI), Fattore di merito, Flusso di cassa, and VAN/FCC/FCA/FCCA for each year from 0 to 54.

CAPITOLO 8
EEM3: Valvole termostatiche

Legenda

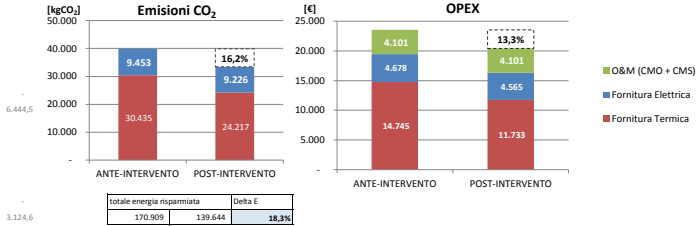
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 – Valvole termostatiche

U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EM3 Rendimento di regolazione	77	98	27,3%
Q _{calore} [W/h]	152.034	120.976	20,4%
Q _{energia} [W/h]	20.801	20.301	2,4%
Q _{calore} [W/h]	150.666	119.887	20,4%
Q _{energia} [W/h]	20.243	19.756	2,4%
Emiss. CO2 Termico [kgCO ₂]	30.435	24.217	20,4%
Emiss. CO2 Elettrico [kgCO ₂]	9.453	9.226	2,4%
Emiss. CO2 TOT [kgCO ₂]	39.888	33.444	16,2%
Fornitura Termica, C ₁ [€]	14.745	11.733	20,4%
Fornitura Elettrica, C ₂ [€]	4.678	4.565	2,4%
Fornitura Energia, C _T [€]	19.423	16.299	16,1%
C _{fix} [€]	3.239	3.239	0,0%
C _{fix} [€]	861	861	0,0%
O&M (C _{fix} + C _{fix}) [€]	4.101	4.101	0,0%
OPEX [€]	23.524	20.399	13,3%
Classe energetica	F	E	+1 classe

Figura 8.2 – EEM1: Riduzione



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _u
Tab Capitolato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]	
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,098
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,231

INCENTIVAZIONE

Incentivo complessivo	3.297 [€]
Durata incentivo	[Anni]
Incentivo annuo	359 [€/anno]

PARAMETRI FINANZIARI

Tasso di sconto	R	4,0%
Tasso di inflazione vettore energetico	f	0,5%
Deriva dell'inflazione vettore energetico	F _{in}	0,2%
Tasso di inflazione manutenzioni	f	0,5%
Deriva dell'inflazione manutenzioni	F _{in}	0,2%
Tasso di attualizzazione	i	3,5%

Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 6.993
Oneri Finanziari I ₀	OF	[€] 3,0%
Aliquota IVA	N/A	[€] 22,0%
Anno recupero parziale IVA	n _{pa}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	[€/anno] 559
Durata incentivo	n _e	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[€] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO	VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	2,4
Tempo di rientro attualizzato	TRA	2,2
Valore attuale netto	VAN	23.367
Tasso interno di rendimento	TIR	40,3%
Indice di profitto	IP	3,34

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

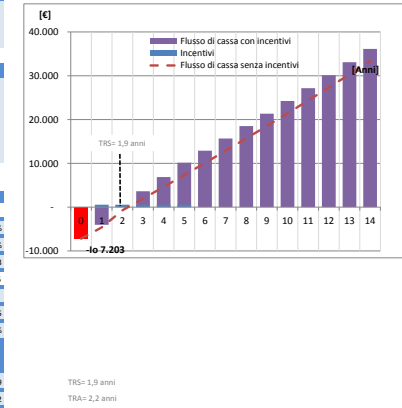
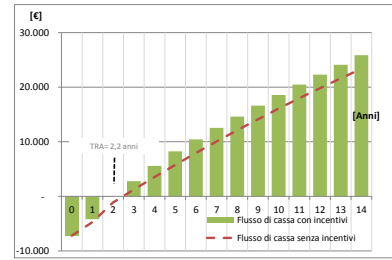


Figura 9.2 – EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



Anno	CAPEX	Costi	Ricavi	Fattore di meritabilità	FCFO	Flusso di cassa senza incentivi	Flusso di cassa con incentivi
	IO	OPX PRE	OPX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX	FCC	FCA
0	6.993	-	-	-	-	-	-
1	-	19.490	16.898	559	2.592	2.592	3.151
2	-	19.701	17.078	559	2.623	2.623	3.151
3	-	19.914	17.259	559	2.655	2.655	3.151
4	-	20.130	17.443	559	2.687	2.687	3.151
5	-	20.348	17.629	559	2.719	2.719	3.151
6	-	20.569	17.817	-	2.752	2.752	3.151
7	-	20.792	18.007	-	2.785	2.785	3.151
8	-	21.017	18.199	-	2.818	2.818	3.151
9	-	21.246	18.393	-	2.852	2.852	3.151
10	-	21.477	18.590	-	2.887	2.887	3.151
11	-	21.710	18.789	-	2.921	2.921	3.151
12	-	21.947	18.990	-	2.957	2.957	3.151
13	-	22.186	19.194	-	2.992	2.992	3.151
14	-	22.428	19.399	-	3.028	3.028	3.151
15	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-

EEM4: Illuminazione LED

Legenda

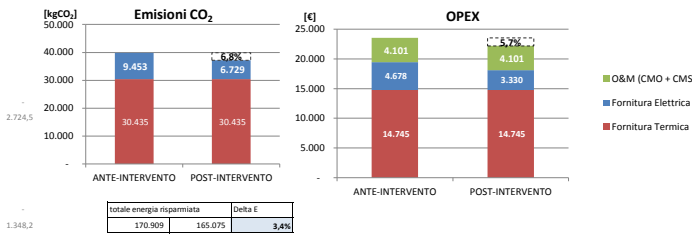
Output
Input

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

Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM1 - Illuminazione LED

CALCOLO RISPARMIO		U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
EMA energia assorbita	[W/m ²]		16444	10449	36,5%
Q _{energia}	[kWh]		152.034	152.034	0,0%
Q _{base}	[kWh]		20.801	14.006	28,8%
Q _{base}	[kWh]		150.666	150.666	0,0%
Q _{base}	[kWh]		20.243	14.409	28,8%
Emis. CO2 Termico	[kgCO ₂]		30.435	30.435	0,0%
Emis. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]		9.453	6.728	28,8%
Emis. CO2 TOT	[kgCO ₂]		39.888	37.164	6,8%
Fornitura Termica, C ₀	[€]		14.745	14.745	0,0%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]		4.678	3.330	28,8%
Fornitura Energia, C ₀	[€]		19.423	18.075	6,9%
C ₀	[€]		3.239	3.239	0,0%
C ₀	[€]		861	861	0,0%
O&M (C ₀ + C ₀)	[€]		4.101	4.101	0,0%
OPEX	[€]		23.524	22.175	5,7%
Classe energetica	[]		F	F	+0 classe

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



Vettori energetici	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C ₀
	Tab Capitolo	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,098
Vettore elettrico	Elettricità	0,467	0,231

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

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

INCENTIVAZIONE		U.M.	VALORE
Incentivo complessivo		[€]	4.195
Durata incentivo		[Anni]	5
Incentivo annuo		[€/anno]	839

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

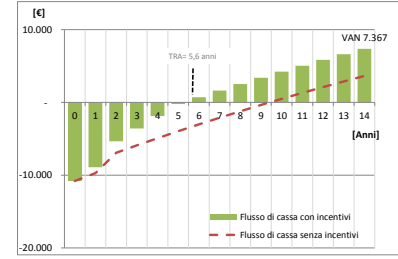
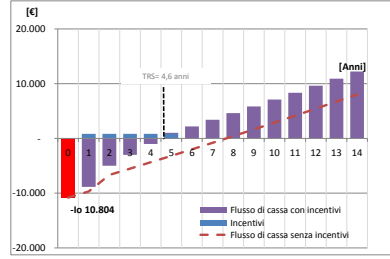


Tabella 9.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

PARAMETRO FINANZIARIO	U.M.	VALORE
Investimento Iniziale	I ₀	€ 10.809
Oneri Finanziari % ₀	OF	[%] 3,0%
Aliquota IVA	%IVA	[%] 22,0%
Anno recupero parziale IVA	n _{IVA}	anni 3
Vita utile	n	anni 15
Incentivo annuo	B	€/anno 839
Durata incentivo	n ₀	anni 5
Tasso di attualizzazione	i	[%] 3,5%

INDICE FINANZIARIO DI PROGETTO		VALORE SENZA INCENTIVI	VALORE CON INCENTIVI
Tempo di rientro semplice	TRS	7,7	4,6
Tempo di rientro attualizzato	TRA	9,6	5,6
Valore attuale netto	VAN	3.632	7.367
Tasso interno di rendimento	TIR	9,1%	15,5%
Indice di profitto	IP	0,35	0,70

TRS= 4,6 anni
TRA= 5,6 anni

Anno	CAPEX		COSTI		RICAVI		Fattore di meritabilità	Flusso di cassa senza incentivi				Flusso di cassa con incentivi			
	I ₀	OF	OPEX PRE	OPEX POST	INCENTIVI	RISPARMI OPEX		FCFO	FCC	FCA	FCCA	FCFO	FCC	FCA	FCCA
0	10.809	315	-	-	-	-	1,000	-10.804	-10.804	-10.804	-10.804	-10.804	-10.804	-10.804	-10.804
1	-	-	19.490	18.372	839	1.118	0,962	1.118	9.685	1.075	9.728	1.957	8.846	1.882	8.922
2	-	-	19.701	18.569	839	1.132	0,925	3.023	6.662	2.795	6.933	3.862	4.984	3.571	5.351
3	-	-	19.914	18.769	839	1.145	0,889	1.145	5.517	1.018	5.915	1.984	3.000	1.764	3.587
4	-	-	20.130	18.971	839	1.159	0,855	1.159	4.357	991	4.924	1.998	1.001	1.708	1.878
5	-	-	20.348	19.175	839	1.173	0,822	1.173	3.184	964	3.960	2.012	1.011	1.654	1.225
6	-	-	20.569	19.381	-	1.187	0,790	1.187	1.997	938	3.021	1.187	2.198	938	714
7	-	-	20.792	19.590	-	1.202	0,760	1.202	795	913	2.108	1.202	3.400	913	1.627
8	-	-	21.017	19.801	-	1.216	0,731	1.216	421	889	1.220	1.216	4.616	889	2.515
9	-	-	21.246	20.015	-	1.231	0,703	1.231	1.651	865	355	1.231	5.846	865	3.380
10	-	-	21.477	20.231	-	1.245	0,676	1.245	2.897	841	486	1.245	7.092	841	4.221
11	-	-	21.710	20.450	-	1.260	0,650	1.260	4.157	819	1.305	1.260	8.352	819	5.040
12	-	-	21.947	20.671	-	1.276	0,625	1.276	5.433	797	1.202	1.276	9.628	797	5.837
13	-	-	22.186	20.895	-	1.291	0,601	1.291	6.724	775	2.877	1.291	10.919	775	6.612
14	-	-	22.428	21.121	-	1.307	0,577	1.307	8.031	754	3.632	1.307	12.226	754	7.367

SENZA INCENTIVI												
	% ΔE	% Δ_{CO_2}	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	n	VAN	TIR	IP
	[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]
EEM 1: Sottotetto	12,4%	10,8%	2093,01	0	0	43967	19,3	32,9	30	-4034	3,2%	-0,09
EEM 2: Cappotto esterno	20,1%	17,6%	3397,92	0	0	168988	40,9	62,7	30	-90813	-2,3%	-0,54
EEM 3: Valvole termostatiche	18,3%	16,2%	3124,65	0	0	6993	2,4	2,6	15	23367	40,3%	3,34
EEM 4: Corpi illuminanti	3,4%	6,8%	1348,18	0	0	10489	7,7	9,6	15	3632	9,1%	0,35

CON INCENTIVI												
	% ΔE	% Δ_{CO_2}	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	n	VAN	TIR	IP
	[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]
EEM 1: Copertura	12,4%	10,8%	2093	0	0	43967	10,9	16,7	30	11625	7,0%	0,26
EEM 2: Cappotto interno	20,1%	17,6%	3398	0	0	168988	23,7	36,4	30	-30629	1,3%	-0,18
EEM 3: Valvole termostatiche	18,3%	16,2%	3125	0	0	6993	1,9	2,2	15	25857	47,2%	3,70
EEM 4: Corpi illuminanti	3,4%	6,8%	1348	0	0	10489	4,6	5,6	15	7367	15,5%	0,70

Tabella 0.2

CON INCENTIVI														
	% ΔE	% Δ_{CO_2}	ΔC_E	ΔC_{MO}	ΔC_{MS}	I_0	TRS	TRA	n	VAN	TIR	IP	DSCR	LLCR
	[%]	[%]	[€/anno]	[€/anno]	[€/anno]	[€]	[anni]	[anni]	[anni]	[€]	[%]	[-]		
EEM 1: Copertura	12,4%	10,8%	2093	0	0	43967	10,9	16,7	30	11625	7,0%	0,26	n/a	n/a
EEM 2: Cappotto interno	20,1%	17,6%	3398	0	0	168988	23,7	36,4	30	-30629	1,3%	-0,18	n/a	n/a
EEM 3: Valvole termostatiche	18,3%	16,2%	3125	0	0	6993	1,9	2,2	15	25857	47,2%	3,70	n/a	n/a
EEM 4: Corpi illuminanti	3,4%	6,8%	1348	0	0	10489	4,6	5,6	15	7367	15,5%	0,70	n/a	n/a
SCN 1 (TRS<15 ANNI)	21,7%	23,0%	4473	0	0	17482	4,2	6,1	15	4762	33,3%	0,27	1,105	2,102
SCN 2 (TRS<25 ANNI)	53,1%	50,3%	9761	0	0	230437	23,9	52,7	25	-17302	0,8%	0,075	0,917	0,933

Comparazione classi energetiche

Descrizione	Cat. DPR 412	Sup. netta [mq]	Volume lordo [mc]	Epgl,nr en	U.M.	Classe energetica	Miglioramento
Stato di Fatto	E.7	2347	9200	142,2	kWh/m ² anno	F	-
Scenario 1 TRS<15anni				104,7	kWh/m ² anno	F	+0 classi
Scenario 2 TRS<25anni				63,58	kWh/m ² anno	D	+2 classi

CAPITULO 9

SCENARIO 2 - TEM 1-3-3.4 (Colbertazione sottotetto, cappotto esterno, regolazione impianto, LED)

Legenda
Output
Input

Duplicare il presente foglio creandone uno relativo allo Scenario 2.
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 e condensatione. Considerare la voce "Energia recuperata" in assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e rettificazione.

Table with columns: VALORE, U.M., PARAMETRO. Contains energy performance metrics like EE_sistemi, EE_sistemi post, and various efficiency percentages.

Legenda
Output
Input

Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibili dal Formato Forma per ciascun flusso. 1 m³ sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello in assenza della voce "altro (congrua modelli)" cancellare i relativi flussi dal diagramma.

Table with columns: PARAMETRO, Fabbio... elettrico Teorico Pre Intervento, Fabbio... elettrico Teorico Post Intervento, etc. Lists various energy flows and their values.

Table titled 'Aggiornamento del modello' with columns: Energia elettrica*, Energia Termica*. Shows updated energy values.

34,2 kWh/m²
35,8
2,8

Figura 9.6 - SCN1. Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento

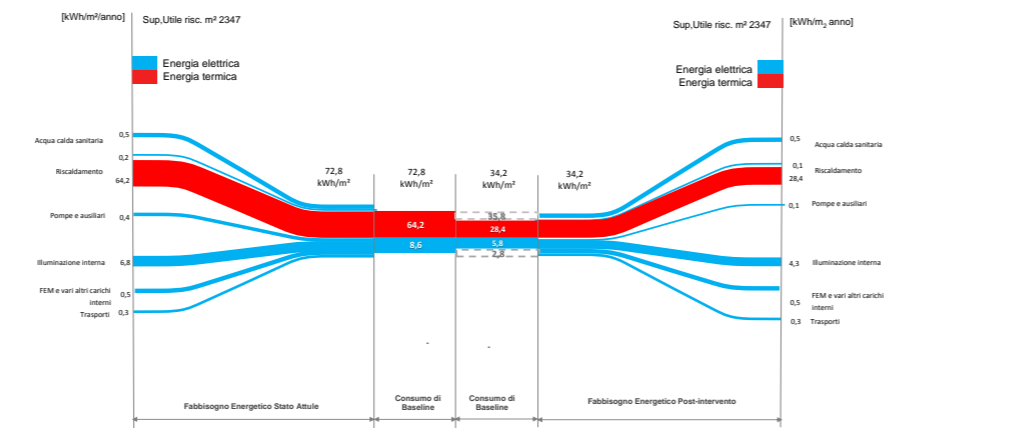


Figura 9.5 - SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

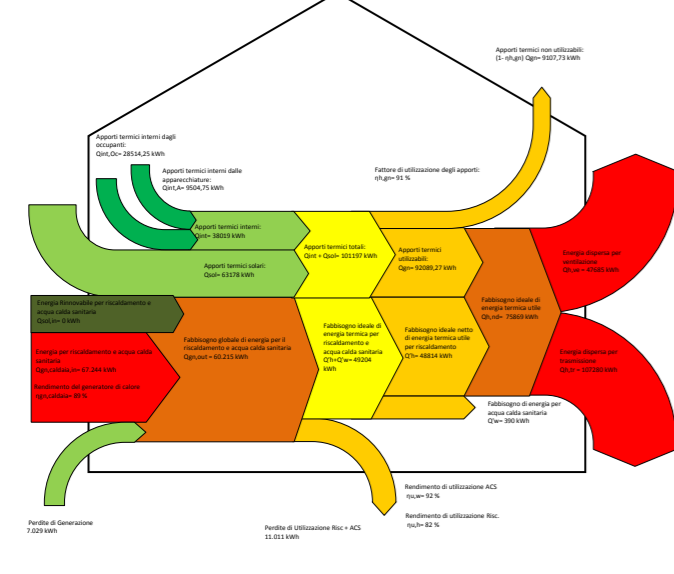
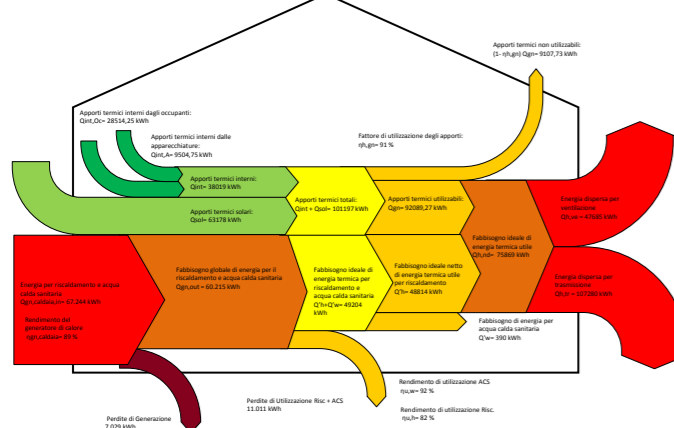


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda
Output
Input

Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisaPEF.xls

Tabella 9.6 - Risultati analisi SCN2 - [nonne intervento]

Table with columns: CALCOLO RISPARMIO, U.M., ANTI INTERVENTO, POST INTERVENTO, RIDUZIONE REL. BASELINE. Lists energy savings and reductions for various scenarios.

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

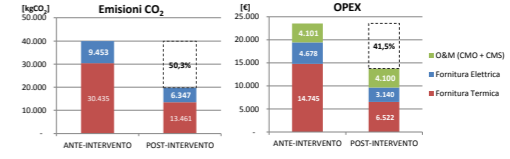


Table with columns: Totale energia risparmiata, Nota 1. Shows energy savings of 170,909 and 80,229 kWh.

Table with columns: Emissioni CO2 Totale, Nota 2. Shows CO2 emissions of 20,004 and 9,762 kg.

Table with columns: Vettore energetico, TIPO VETTORE, FATTORI DI CONVERSIONE, Cc. Lists energy carriers and conversion factors.

Apparecchiatura	Quantità	Potenza elettrica [W]	Pot totale [W]	h/anno	kWh/anno
PC	35	100	3500	320	314
LIM	4	290	1160	240	78
Fotocopiatrici	2	600	1200	160	38
distributori bevande	2	350	700	8760	675
				TOT	1104

1103

altri dispositivi elettrici	5	30	150	160	24
-----------------------------	---	----	-----	-----	----

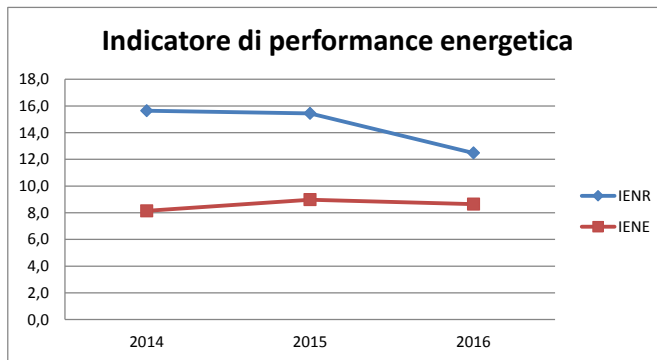
DATI KYOTO BASELINE

GAS METANO				ENERGIA ELETTRICA		GG da norma DPR 412/93	
	Smc	kwh/Smc	kWh		kWh		
2014		9,42	208579	2014	19198	2014	1435
2015	21848	9,42	205808	2015	21159	2015	1435
2016	17657	9,42	166329	2016	20372	2016	1435
media	19753			media	20243		

S/V	0,39	1/m	Fe	0,90	vedi scheda seguente	
Sup netta	2347	m ²	IEN R	Fh	1,10	vedi scheda seguente
vol lordo risc	9200	mc				
Sup disp	3615	m ²	IEN E	Fh	1,10	vedi scheda seguente
Sup lorda pianta	2594	m ²				

Tabella 5.16 Indicatori di performance energetica

COMBUSTIBILE	IEN _R			IEN _E		
	Wh/(m ³ GG anno)			Wh/(m ² anno)		
	2014	2015	2016	2014	2015	2016
Gas Naturale	15,6	15,4	12,5	0	0	0
Energia elettrica	0	0	0	8,1	9,0	8,6
	Insufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente	Sufficiente



FATTORE DI NORMALIZZAZIONE TERMICO

	ore giorno	Fh		Destinazione	S/V	Fe
Fattore Orario Fh	fino a 6	8,2/m ² ore	Fattore Forma Fe	Asili nido	sino a 0,40	1,20
	6	1,20		Scuole Materne	da 0,41 a 0,50	1,10
	7	1,10		Uffici Istituzionali Biblioteche Musei e Mostre	da 0,51 a 0,60	1,00
	8-9	1,00			oltre 0,60	0,90
	10-11	0,90			sino a 0,30	1,20
	oltre 11	0,80		da 0,31 a 0,35	1,10	
				da 0,36 a 0,40	1,00	
				da 0,41 a 0,45	0,90	
				oltre 0,45	0,80	
				sino a 0,25	1,10	
				da 0,26 a 0,30	1,00	
				da 0,31 a 0,40	0,90	
				oltre 0,40	0,80	

Classi di merito dei consumi specifici per la valutazione dei risultati di IENr		
Asili nido	Buono	minore 18,5
Scuole Materne	Sufficiente	compreso da 18,5 a 23,5
Palestre Scolastiche	Insufficiente	maggiore 23,5
Scuole elementari	Buono	minore 11,5
Edifici per lo Sport	Sufficiente	compreso da 11,5 a 17,5
CVA	Insufficiente	maggiore 17,5
Scuole medie	Buono	minore 11,0
Biblioteche	Sufficiente	compreso da 11,0 a 15,5
Musei e Mostre	Insufficiente	maggiore 15,5
Uffici Istituzionali	Buono	minore 9,5
	Sufficiente	compreso da 9,5 a 13,5
	Insufficiente	maggiore 13,5

$$IEN r = 1000 \times A \text{ (Consumo medio)} \times B \text{ (Fattore di Forma)} \times C \text{ (Fattore Orario)} \times D \text{ (Volume Lordo)} \times E \text{ (Gradi Giorno)}$$

FATTORE DI NORMALIZZAZIONE ELETTRICO

	ore giorno	Fh	Classi di merito dei consumi specifici per la valutazione dei risultati di IEN EI		
Fattore Orario Fh	fino a 6	8,2/m ² ore	Edifici con impianto di climatizzazione estiva elettricamente alimentato	Buono	minore 12
	6	1,20		Sufficiente	compreso da 12 a 18
	7	1,10		Insufficiente	maggiore 18
	8-9	1,00	Edifici senza impianto di climatizzazione estiva elettricamente alimentato	Buono	minore 6
	10-11	0,90		Sufficiente	compreso da 6 a 10
	oltre 11	0,80		Insufficiente	maggiore 10

$$IEN EI = A \text{ (Consumo medio)} \times B \text{ (Fattore Orario)} \times C \text{ (Volume Lordo)}$$