

Scuola media "Enrico Boccanegra"

E664

Piazza Marcello Remondini 2, Genova

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Luglio 2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

energynet

more
energy
Integrated Engineering

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

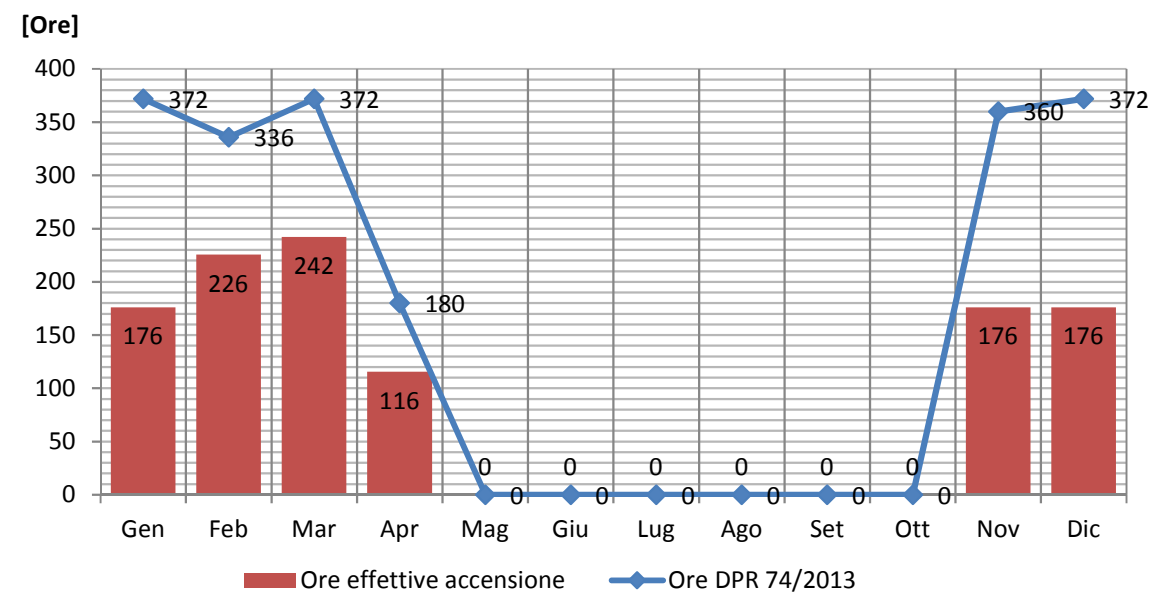
Legenda

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	16	11	176
Feb	28	28	12	336	21	11	226
Mar	31	31	12	372	22	11	242
Apr	30	15	12	180	11	11	116
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	16	11	176
Dic	31	31	12	372	16	11	176
	365	166		1992	101		1111

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

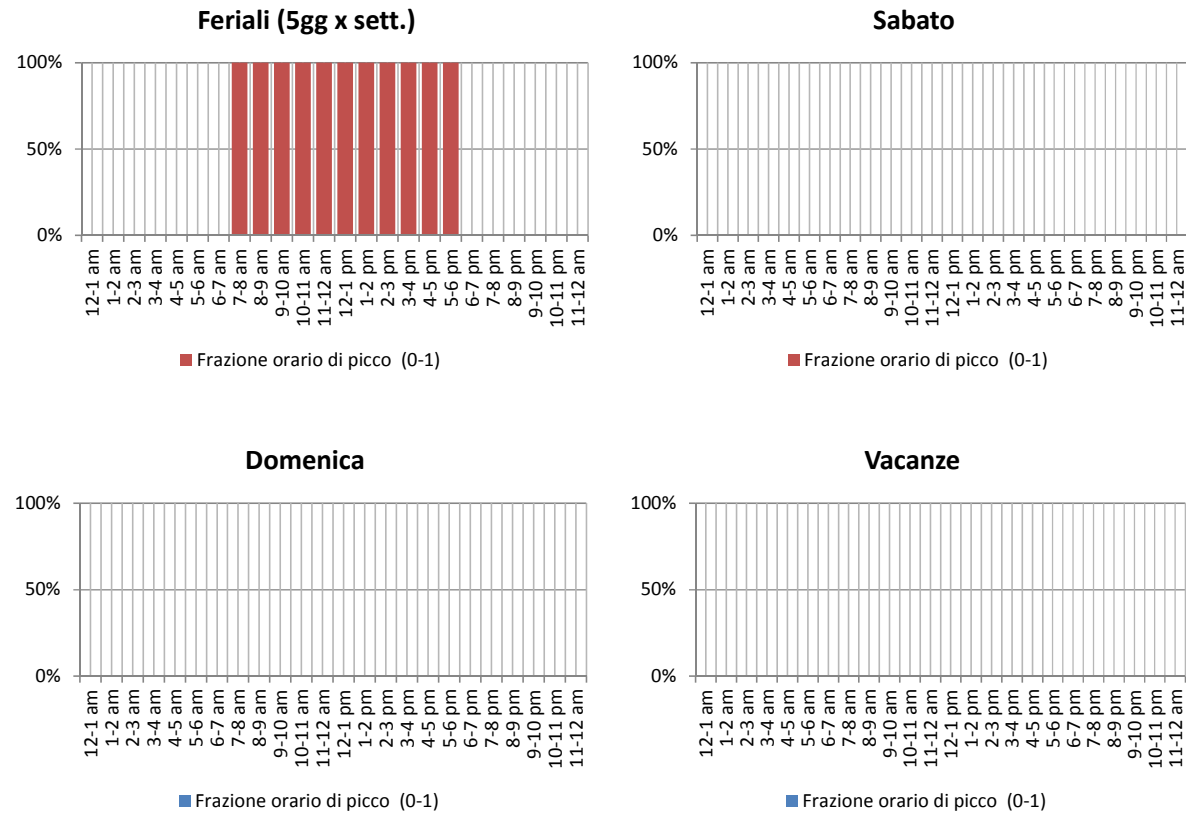
Output
Input

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: 1

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

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



2 Zona termica: [...]

CAPITOLO 6

Legenda
Ripartizione consumi elettrici
Ripartizione consumi termici

Tabella con parametri di validazione modello elettrico e termico. Contiene colonne per descrizione, valore, unità, e note. Sotto la tabella sono presenti due riquadri: 'VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO' con valori E_{totale} = 28.455 e E_{totale} = 30.569, e 'VALIDAZIONE MODELLO TERMICO' con valori Q_{totale} = 174.340 e Q_{totale} = 175.246.

Figura 6.1 - Diagrammi di Sankey relativi al fabbisogno termico dell'edificio alla scala attuale

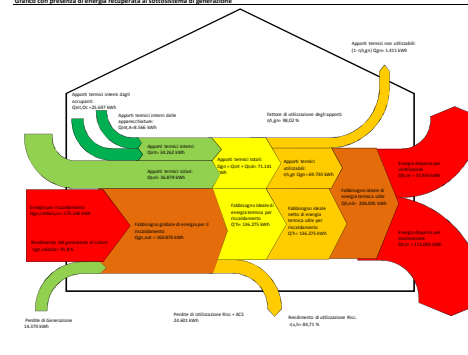
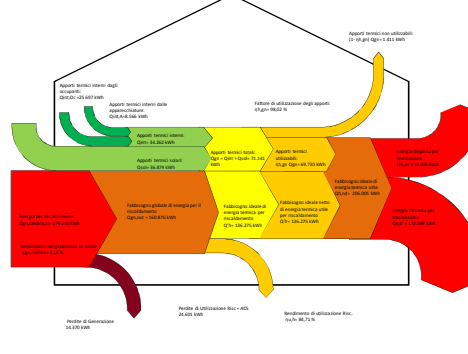


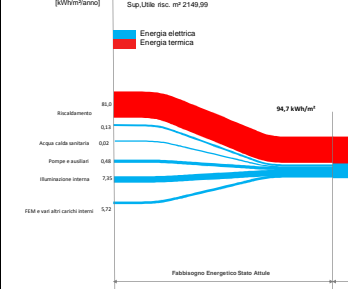
Figura 6.2 - Diagrammi di Sankey relativi al fabbisogno elettrico dell'edificio alla scala attuale



Legenda
Ripartizione consumi elettrici
Ripartizione consumi termici

Tabella con parametri di validazione modello elettrico e termico. Contiene colonne per descrizione, valore, unità, e note. Sotto la tabella sono presenti due riquadri: 'VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO' con valori E_{totale} = 28.455 e E_{totale} = 30.569, e 'VALIDAZIONE MODELLO TERMICO' con valori Q_{totale} = 174.340 e Q_{totale} = 175.246.

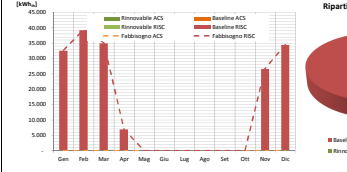
Figura 6.3 - Bilancio energetico complessivo dell'edificio alla scala attuale



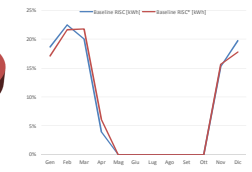
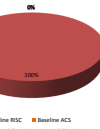
Legenda
Ripartizione consumi elettrici
Ripartizione consumi termici

Tabella di dati mensili per il bilancio energetico. Contiene colonne per mese, energia elettrica (kWh/m²), energia termica (kWh/m²), e altri parametri energetici. Sotto la tabella sono presenti due riquadri: 'VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO' e 'VALIDAZIONE MODELLO TERMICO'.

Figura 6.4 - Confronto tra il profilo mensile del fabbisogno termico e il profilo mensile del GHI



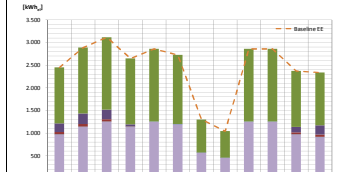
Ripartizione consumi termici



Legenda
Ripartizione consumi elettrici
Ripartizione consumi termici

Tabella di dati mensili per il bilancio energetico. Contiene colonne per mese, energia elettrica (kWh/m²), energia termica (kWh/m²), e altri parametri energetici. Sotto la tabella sono presenti due riquadri: 'VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO' e 'VALIDAZIONE MODELLO TERMICO'.

Figura 6.5 - Andamento mensile dei consumi elettrici mensili della modificazione energetica, ripartiti tra i vari carichi



Ripartizione consumi elettrici



CAPITOLO 7

Legenda:
- N: Nel corso di un anno di esercizio di un impianto fotovoltaico
- P: Per la durata dell'anno di esercizio di un impianto fotovoltaico

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

Table with multiple columns showing monthly and annual data for various energy sectors: Gas, Oil, Coal, Biomass, etc. Includes sub-tables for 'COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)' and 'COSTO UNITARIO (IVA ESCLUSA)'.

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

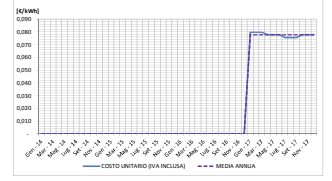
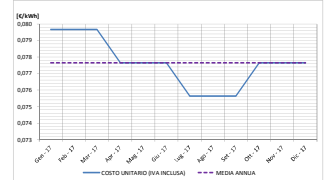
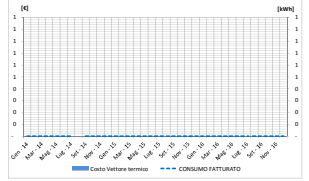


Figura 7.2 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



CAPITOLO 7

Legenda:
- N: Nel corso di un anno di esercizio di un impianto fotovoltaico
- P: Per la durata dell'anno di esercizio di un impianto fotovoltaico

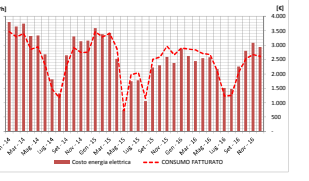
Tabella 7.4 - Andamento del costo del settore elettrico nel biennio di riferimento

Table with multiple columns showing monthly and annual data for various energy sectors: Gas, Oil, Coal, Biomass, etc. Includes sub-tables for 'COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)' and 'COSTO UNITARIO (IVA ESCLUSA)'.

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



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



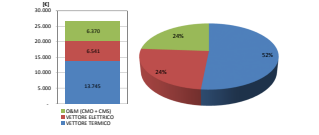
CAPITOLO 7

Legenda:
- N: Tutti i costi sono espressi in euro al kWh
- P: Per la durata dell'anno di esercizio di un impianto fotovoltaico

Tabella 7.5 - Bilancio dei costi e della spesa

Summary table showing total costs and expenses for the electrical sector, categorized by month and year.

Figura 7.5 - Bilancio dei costi e della spesa



CAPITOLO 8

EEM1: (Nome Intervento)

Legenda

Output

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM2 - Isolamento copertura

Table with 4 columns: Categorie, Valore, Unità, Note. Rows include EEM2 Trasmissione, Emiss. CO2 Totale, and other energy-related metrics.

Figura 8.2 - EEM2 - Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla baseline

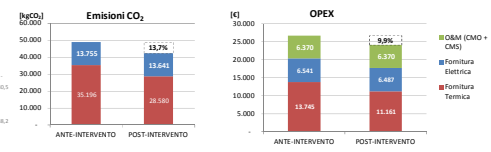


Table with 3 columns: Parametro, Valore, Unità. Rows include TPO Vettore, TPO Vettore, and other technical parameters.

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

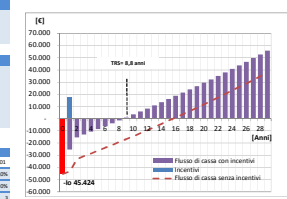


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

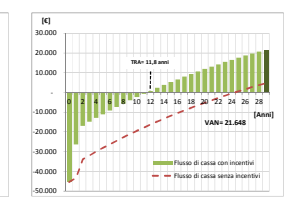


Table with 3 columns: Parametro, Valore, Unità. Rows include Tasso di sconto, Tasso di inflazione, and other financial parameters.

Table with 3 columns: Parametro, Valore, Unità. Rows include Investimento Totale, Costo Operativo, and other financial metrics.

Main data table with columns for Year, CAPEX, OPEX, CO2, and various financial metrics (IRR, NPV, etc.) over a 28-year period.

EEM1: (Nome Intervento)

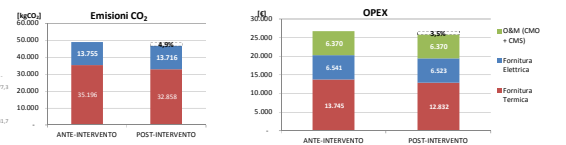
Legende
Output
Input

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM3 - Sostituzione serramenti

Categoria	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	Variazione (%)
Costo Investimento	€	175.286	183.041	4,5%
Costo Operativo	€/anno	30.589	30.943	1,2%
Costo Totale	€/anno	175.240	183.065	4,5%
Beneficio Operativo	€/anno	29.655	29.571	-0,3%
Beneficio Totale	€/anno	13.775	13.716	-0,4%
Payback (anni)	anni	12,74	13,32	4,6%
ROI (%)	%	7,82	7,73	-0,1%
NPV (€)	€	20.286	19.335	-4,7%
IRR (%)	%	10,02	9,87	-1,5%
Costo Energetico	€/anno	1.338	1.334	-0,3%
CO2eq (kg/anno)	kg	6.292	6.336	0,7%
CO2eq (t/anno)	t	28,666	29,729	3,7%
Class. energetica	classe	E	D	+1 classe

Figura 8.2 - EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla base line



Indicatore	Valore	Unità
Velocità massima	120	km/h
Velocità minima	0	km/h
Velocità media	40	km/h

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

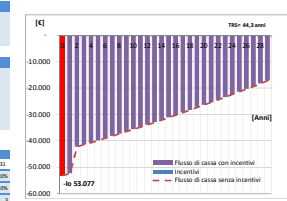


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

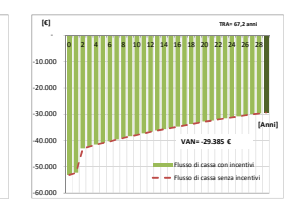


Tabella 9.1 - Risultati dell'analisi di convenienza dell'EEM3

Indicatore	Valore	Unità
Investimento Totale	175.286	€
Costo Operativo	30.589	€/anno
Beneficio Operativo	29.655	€/anno
Beneficio Totale	13.775	€/anno
Payback (anni)	12,74	anni
ROI (%)	7,82	%
NPV (€)	20.286	€
IRR (%)	10,02	%
Costo Energetico	1.338	€/anno
CO2eq (kg/anno)	6.292	kg
CO2eq (t/anno)	28,666	t
Class. energetica	E	classe

Year	CAPEX	OPEX	Beneficio	Flusso di Cassa	Flusso di Cassa Attualizzato
0	175.286			-175.286	-175.286
1		30.589	29.655	-934	-847
2		30.589	29.655	-934	-774
3		30.589	29.655	-934	-711
4		30.589	29.655	-934	-654
5		30.589	29.655	-934	-602
6		30.589	29.655	-934	-554
7		30.589	29.655	-934	-511
8		30.589	29.655	-934	-472
9		30.589	29.655	-934	-437
10		30.589	29.655	-934	-406
11		30.589	29.655	-934	-378
12		30.589	29.655	-934	-353
13		30.589	29.655	-934	-331
14		30.589	29.655	-934	-311
15		30.589	29.655	-934	-293
16		30.589	29.655	-934	-277
17		30.589	29.655	-934	-263
18		30.589	29.655	-934	-251
19		30.589	29.655	-934	-240
20		30.589	29.655	-934	-230

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM1 - installazione valvole termostatiche

Table with 4 columns: Circolo idraulico, U.M., Ante-intervento, Post-intervento, Riduzione del consumo. Rows include EEM1, EEM2, EEM3, Emissioni CO2, and OPEX.

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

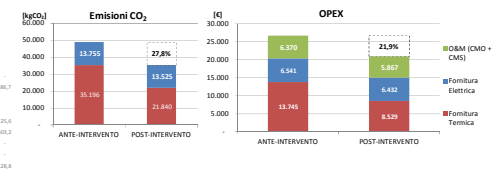


Table with 4 columns: Indicatore energetico, Tipo vettore, Energia di conversione, CO2. Rows include Valore termico, Valore elettrico, and Valore ambientale.

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

Table with 4 columns: Parametro, Valore, Unità, Note. Rows include Incentivi complessivi, Tasso di sconto, and various tax rates.

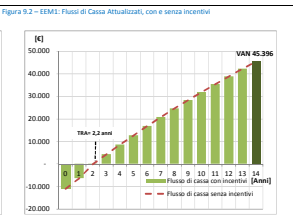
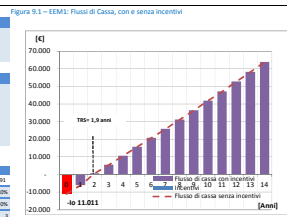


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

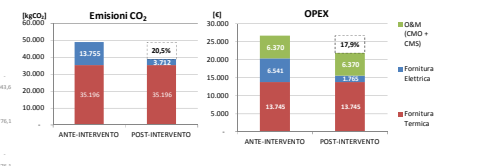
Main data table with columns for years (1-14) and various financial metrics including CAPEX, OPEX, Income, and NPV. The table is split into two sections for comparison with and without incentives.

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM5 - installazione lampade LED

Ciclo di consumo	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	ESSEZIONALI
#VALORI				
EEM5				
Consumo	[kWh]	175,238	175,242	0,0%
Costo	[€]	30,189	4,441	85,4%
Costo/kWh	[€]	171,240	25,242	85,4%
Consumo	[kWh]	174,240	174,240	0,0%
Costo	[€]	29,935	3,948	73,2%
Consumo	[kWh]	33,198	33,198	0,0%
Emissioni CO2 Totale	[kgCO2]	13,775	3,712	73,2%
Emissioni CO2 Elettricità	[kgCO2]	11,920	3,170	73,2%
Costo CO2 Totale	[€]	48,982	28,948	40,9%
Forattura Elettricità	[€]	33,740	33,740	0,0%
Forattura Elettricità	[€]	4,541	3,745	79,2%
Forattura Elettricità	[€]	29,299	33,995	116,3%
Costo	[€]	3,052	3,897	127,7%
Costo	[€]	1,318	1,318	0,0%
OBM (Costo - Costo)	[€]	4,292	4,310	0,0%
OBM	[€]	28,686	23,889	83,3%
Classe energetica	[E]	E	E	-0,0class

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



Indicatore	Tipo Vettore	Forattura di CO2 (kgCO2)	Classe
Indicatore	Caro	0,202	0,07%
Indicatore	Caro	0,467	0,53%

INCENTIVI	
Incentivo complessivo	18,748 [€]
Durata Incentivo	1 [Anno]
Incentivo annuo	18,748 [€/Anno]

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

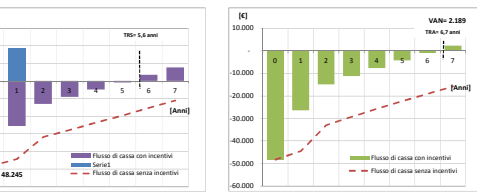
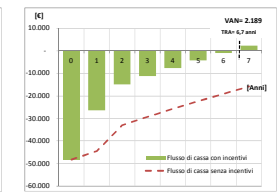


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



PARAMETRI ECONOMICI	
Tasso di sconto	4,0% [AN]
Tasso di inflazione settore energetico	1,0% [AN]
Costo dell'investimento	1,0% [AN]
Tasso di inflazione manodopera	0,0% [AN]
Tasso di inflazione materiali	0,0% [AN]
Tasso di inflazione capitale	1,0% [AN]

Tabella 8.2 - Risultati dell'analisi di convenienza dell'EEM5

INVESTIMENTO	
Investimento iniziale	48,245
Costo Operativo (COP)	2,025
Aliquota ICA	20,0%
Alito recupero ammortamento ICA	1
Alito ammortamento	1
Incentivo annuo	18,748
Durata Incentivo	1
Tasso di attualizzazione	4,0%

INDICATORI ECONOMICI	
Tasso di rendimento annuo	19,8%
Tasso di rendimento medio	15,8%
Tasso interno di rendimento	19,8%
Indice di profitto	0,24

ANNO	CAPEX	OPEX	REVENUE	INCENTIVI	TOTALE	NET PRESENT VALUE	NPV	IRR	TR	IR	ROI
0	48,245	-	-	-	-48,245	-48,245	-48,245	-	-	-	-
1	-	2,025	18,748	18,748	35,469	33,444	28,460	19,8%	19,8%	19,8%	
2	-	2,025	18,748	18,748	35,469	31,419	26,425	19,8%	19,8%	19,8%	
3	-	2,025	18,748	18,748	35,469	29,394	24,390	19,8%	19,8%	19,8%	
4	-	2,025	18,748	18,748	35,469	27,369	22,355	19,8%	19,8%	19,8%	
5	-	2,025	18,748	18,748	35,469	25,344	20,320	19,8%	19,8%	19,8%	
6	-	2,025	18,748	18,748	35,469	23,319	18,285	19,8%	19,8%	19,8%	
7	-	2,025	18,748	18,748	35,469	21,294	16,250	19,8%	19,8%	19,8%	

EEM1: (Nome Intervento)

Legende

Dati di Input

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM1 - Sostituzione calda

Table with 4 columns: Categorie, Valore, Unità, Valore. Rows include Emissioni CO2, Energia, and various equipment categories.

Figura 8.1 - EEM1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla base-line

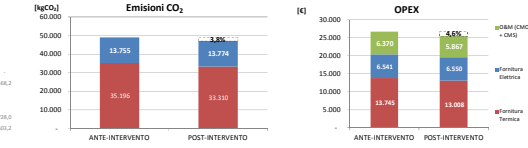


Table showing 'Valore energetico' and 'Valore economico' for various components.

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

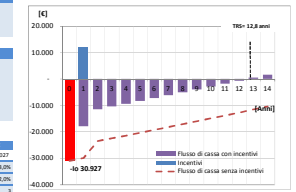


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Actualizzati, con e senza incentivi

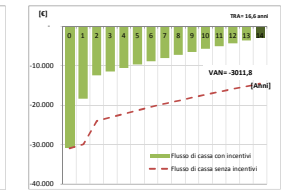


Tabella 9.1 - Risultati dell'analisi di sensitività dell'EEM1

Sensitivity analysis table for EEM1, showing parameters like 'Incentivo completo' and their impact on 'VAN' and 'IRIS'.

Tabella 9.2 - Risultati dell'analisi di sensitività dell'EEM1

Sensitivity analysis table for EEM2, showing parameters like 'Incentivo completo' and their impact on 'VAN' and 'IRIS'.

Financial performance table (IRIS) for the project, including metrics like 'Tasso di ritorno completo', 'Tasso di ritorno incrementale', and 'Indice di profitto'.

Main financial model table with columns for years (1-14), CAPEX, OPEX, CO2, and various financial metrics (VAN, IRIS, etc.).

CAPITOLO 9

SCENARIO 1

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 direzioni riportate nel grafico si aggiornano automaticamente in presenza di Caldaia a condensazione: considerare la voce "Energia recuperata" in assenza di rinnovabile termico calcolare il relativo flusso del diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
25.087	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,OC} =25.087 kWh
8.566	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,A} =8.566 kWh
34.262	kWh	Apporti termici interni Q _{int} =34.262 kWh
36.968	kWh	Apporti termici totali Q _{int} +Q _{ext} =36.968 kWh
71.130	kWh	Apporti termici totali Q _{int} +Q _{ext} +Q _{rec} =71.130 kWh
69.442	kWh	Apporti termici utilizzabili ϕ _{util} Q _{int} =69.442 kWh
1.688	kWh	Apporti termici non utilizzabili [1-ϕ _{util}] Q _{int} =1.688 kWh
97,63	%	Fattore di utilizzazione degli apporti ϕ _{util} =97,63%
165772	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile Q _{ut,ide} =165.772 kWh
33.196	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{vent} =33.196 kWh
131.636	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{tr} =131.636 kWh
96.130	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{tr} +Q _{vent} =96.130 kWh
71.130	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS} =71.130 kWh
96.130	kWh	Fabbisogno ideale di energia termica utile per riscaldamento Q _{tr} +Q _{vent} =96.130 kWh
136,48	%	Rendimento di utilizzazione Ric. ϕ _{ut} =136,48%
RDV(D)	%	RDV(D)
70.583	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{tr,util} +Q _{vent} =70.583 kWh
70.583	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS,util} =70.583 kWh
70.583	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{tr,util} +Q _{vent} =70.583 kWh
70.583	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{tr,r} +Q _{vent,r} =70.583 kWh
70.583	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{ACS,r} =70.583 kWh
70.583	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{tr,r} +Q _{ACS,r} =70.583 kWh
98,60	%	Rendimento del generatore di calore ϕ _{gen} =98,60%
71.585	kWh	Energia per riscaldamento Q _{tr,gen} +Q _{vent,gen} =71.585 kWh
71.585	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS,gen} +Q _{vent,gen} =71.585 kWh
1.002	kWh	Perdite di Generazione 1.002 kWh
25.747	kWh	Perdite di Utilizzazione Ric. Q _{tr} +Q _{vent} =25.747 kWh
25.747	kWh	Perdite di Utilizzazione Ric. Q _{tr} +Q _{vent} =25.747 kWh
136	%	Rendimento di utilizzazione Ric. + ACS ϕ _{ut} +ϕ _{ACS} =136%
98,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione ϕ _{gen} +ϕ _{ACS} =98,6%
98,6	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento ϕ _{gen} +ϕ _{ACS} =98,6%
RDV(D)	%	RDV(D)

RISPARMIO ENERGETICO	
EE _{totale} = E _{util} + E _{dispersa}	
EE _{totale} 29.455	kWh/anno
EE _{totale,pre} 30.169	kWh/anno
EE _{totale,post} 21.349	kWh/anno
%ΔEE _{totale}	29,2%
ΔEE _{totale}	8.811 kWh/anno

VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	
Q _{totale} = Q _{genera} + Q _{dispersa}	
Q _{totale} 174.240	kWh/anno
Q _{totale,pre} 175.246	kWh/anno
Q _{totale,post} 71.585	kWh/anno
%Q _{totale}	59,2%
ΔQ _{totale}	103.656 kWh/anno

VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	
Q _{totale} = Q _{genera} + Q _{dispersa}	
Q _{totale} 174.240	kWh/anno
Q _{totale,pre} 175.246	kWh/anno
Q _{totale,post} 71.585	kWh/anno
%Q _{totale}	59,2%
ΔQ _{totale}	103.656 kWh/anno

Figura 5.5 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento

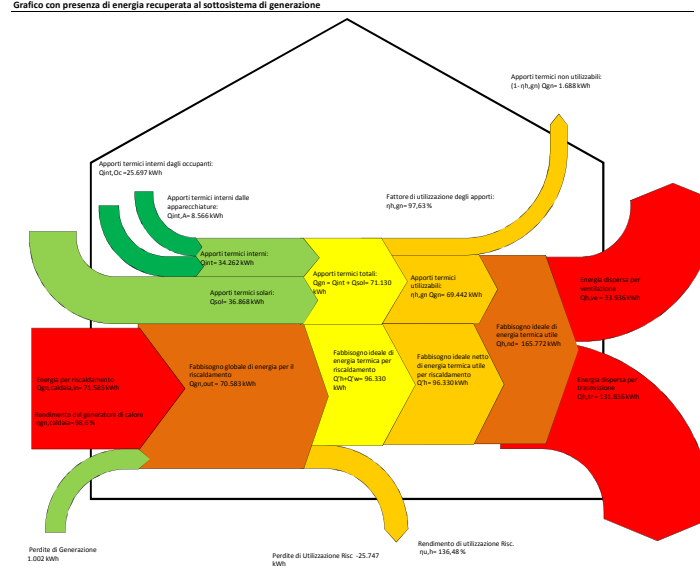
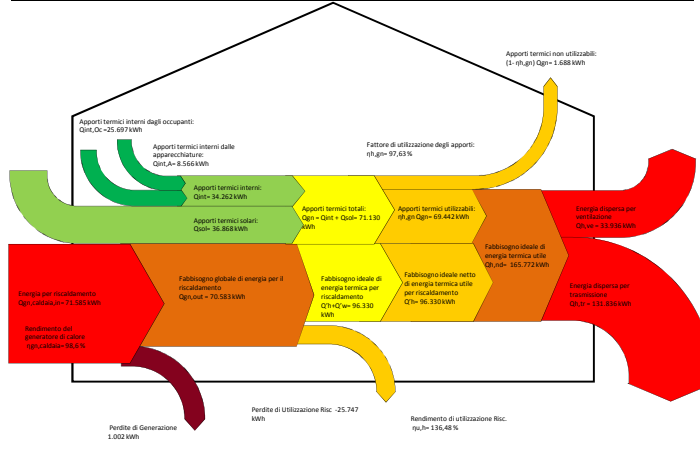


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda

Output
Input

NB: Aggiustare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibili dal Formato Forma per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate dei modelli. In assenza della voce "altro (congruità modello)" calcolare i relativi flussi dal diagramma.

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Pre intervento	Fabbisogno elettrico Post intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m ²	Fabbisogno termico Pre intervento	Fabbisogno termico Post intervento	Risparmio termico	Fabbisogno termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m ²
Acqua calda sanitaria	Q _{ACS,gen}	54	54	0,0%	52	0,02	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	Q _{tr,gen}	275	100	63,5%	99	0,05	175.246	71.585	59,2%	71.174	33,1
Illuminazione interna	E _{int}	16.392	8.141	49,7%	8.004	3,72	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{util} + E _{dispersa}	1.058	465	56,1%	458	0,21	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{util} + E _{dispersa}	12.589	12.589	0,0%	12.368	5,66	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E _{totale}	30.369	21.349	29,2%	20.782	9,67	175.246	71.585	59,2%	71.174	33,1

*Aggiustamento del modello	
Energia elettrica*	1,80
Energia Termica*	3,36 - 1.006,53
	272,11
	15,54
	420,78
	42,8 kWh/m ²
	47,9
	42,8 kWh/m ²
	4,0

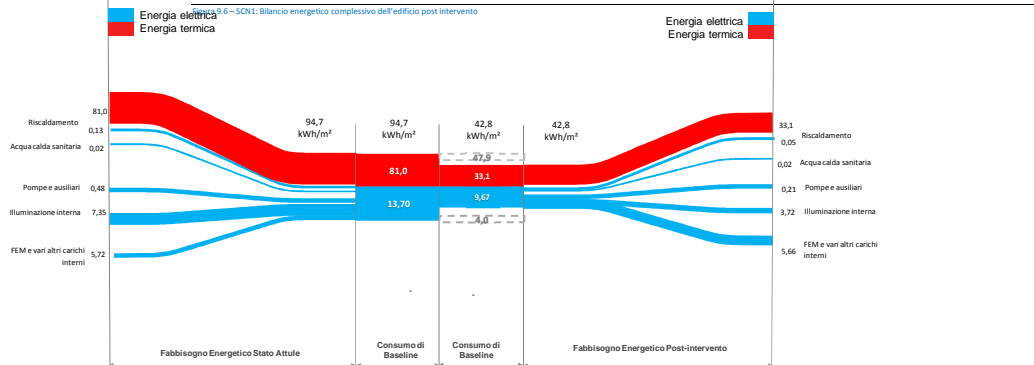


Figura 5.6 – SCN1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento

Legenda

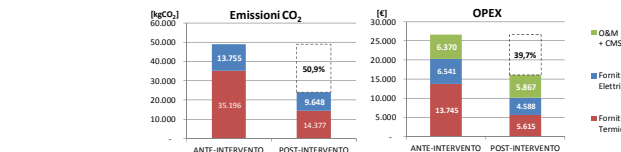
Output
Input

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

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN1 – (nome intervento)				
CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	PRODUZIONE (DAL BASILARE)
EM2 Tramittanza	[W/m ² K]	vd allegato E	< 0,22	[VALORE]
EM6 Rendimento utile	-	91,3%	92,2%	-0,9%
EM5	-	-	-	[VALORE]
Q _{totale}	[kWh]	175.246	71.585	59,2%
E _{totale}	[kWh]	30.369	21.349	29,9%
Q _{totale}	[kWh]	174.240	71.174	59,2%
E _{totale}	[kWh]	29.455	20.639	29,9%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	35.196	14.377	59,2%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	13.755	9.448	29,9%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	48.951	23.825	50,9%
Fornitura Termica, C _o	[€]	13.745	5.615	59,2%
Fornitura Elettrica, C _o	[€]	6.541	4.588	29,9%
Fornitura Energia, C _o	[€]	20.286	10.203	49,7%
C _{co}	[€]	5.032	4.529	10,0%
C _{co}	[€]	1.338	1.338	0,0%
GM (C _{co} + C _{co})	[€]	6.370	5.867	7,9%
OPEX	[€]	28.654	16.809	59,7%
Classe energetica	[]	E	C	+2 class
		203.695	95.833	54,9%

Vettore energetico	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _o
	Sub Capitaletto	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,079
Vettore elettrico	Elettrica	0,467	0,222

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



GM (C_{co} + C_{co})
Elettrica
Fornitura Termica