

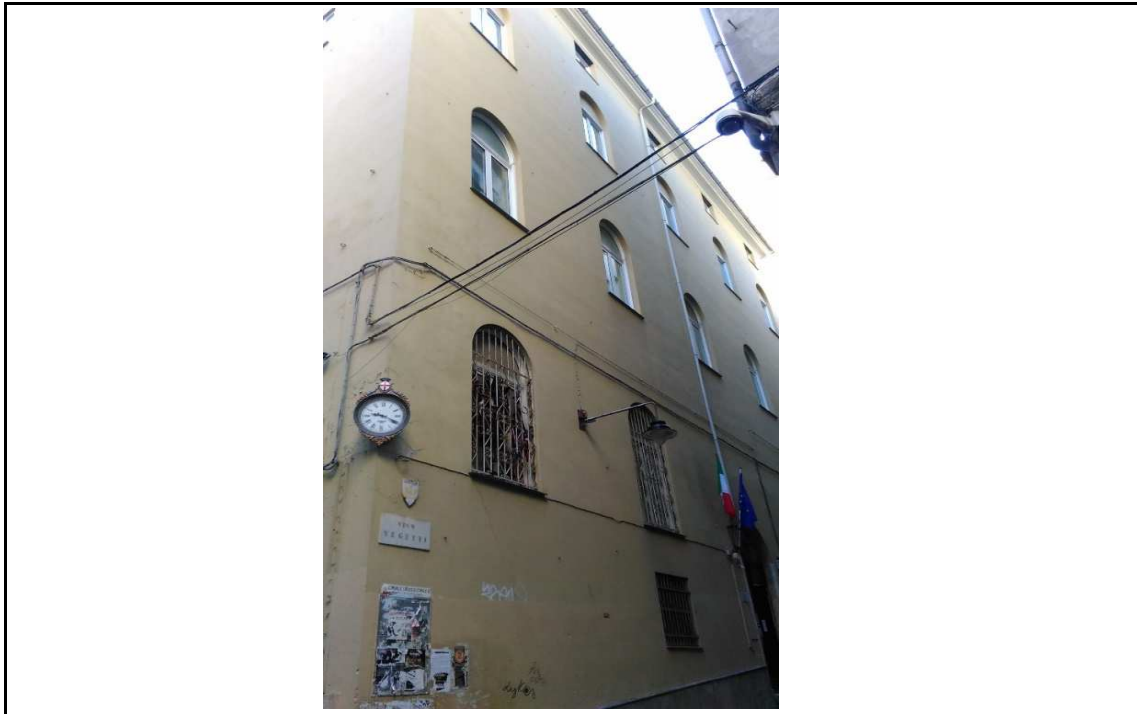
CPIA (Centro istruzione per gli adulti)

E1380

VICO VEGETTI 2-2, GENOVA

RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Luglio 2018

COMUNE DI GENOVA
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA



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

CAPITOLO 2

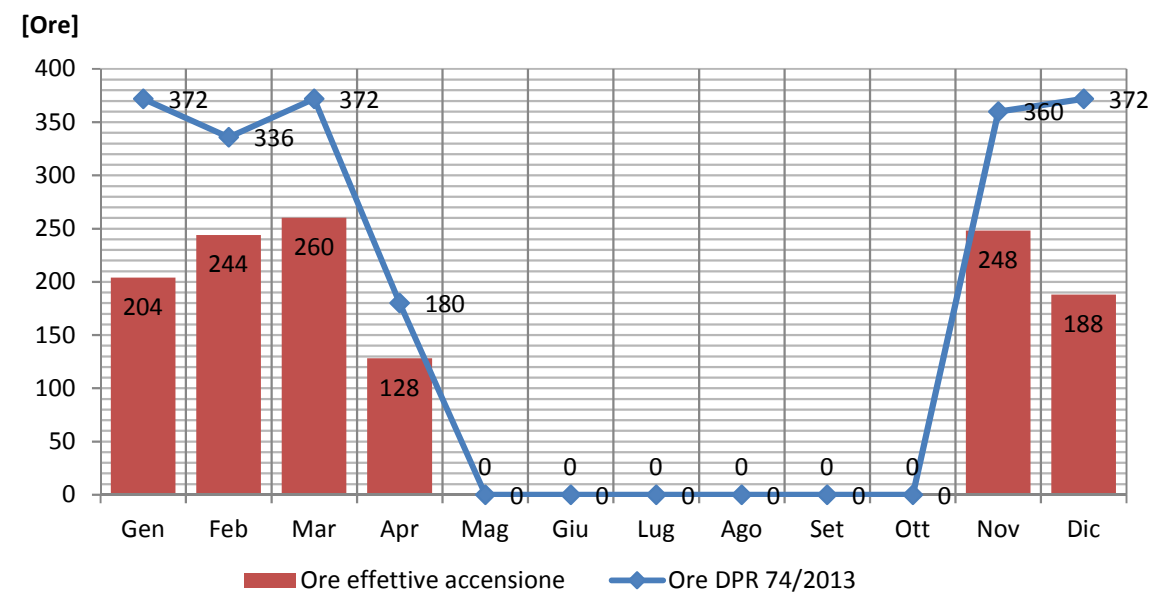
Legenda

Output

Input

mese	Giorni	Giorni riscaldamento DPR 412/93	Ore giornaliere accensione DPR 74/2013	Ore accensione DPR 74/2013	Giorni effettivi accensione impianto	Ore giornaliere accensione	Ore effettive accensione
Gen	31	31	12	372	17	12	204
Feb	28	28	12	336	20	12	244
Mar	31	31	12	372	22	12	260
Apr	30	15	12	180	11	12	128
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	21	12	248
Dic	31	31	12	372	16	12	188
	365	166		1992	106		1272

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

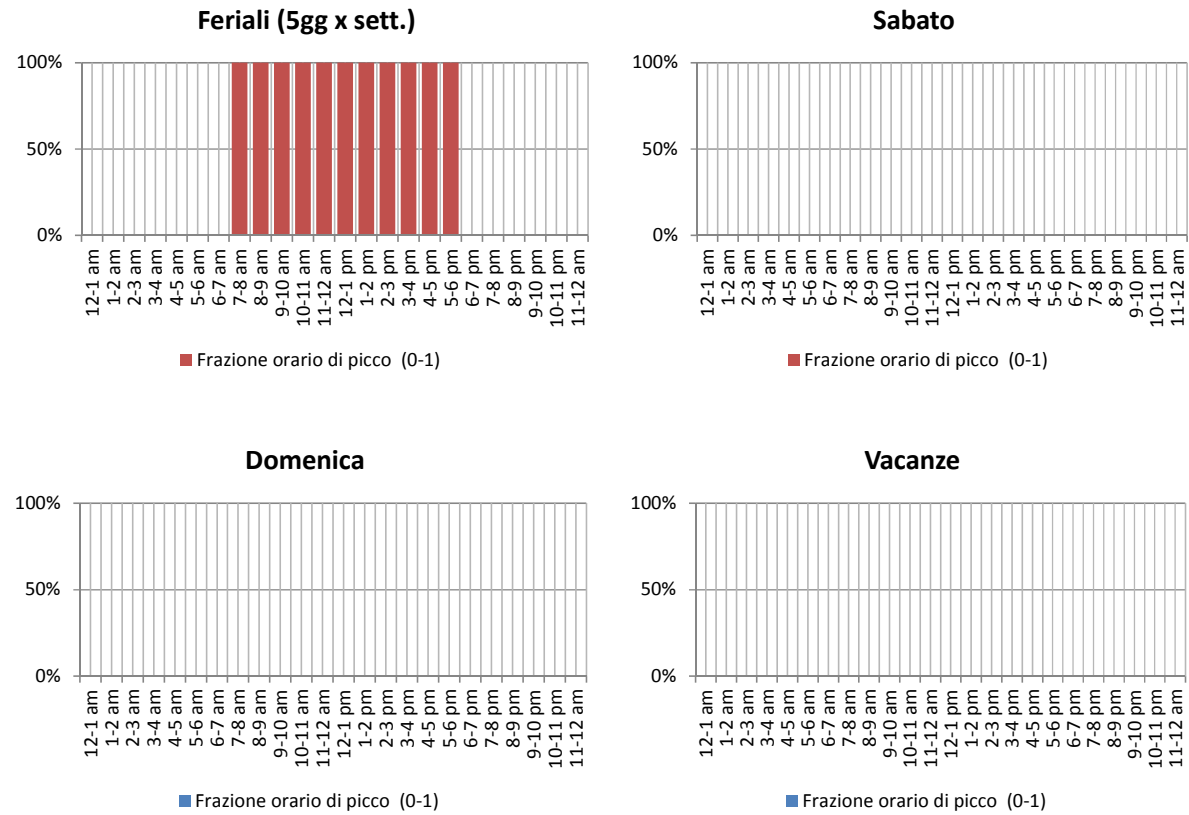
Output
Input

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



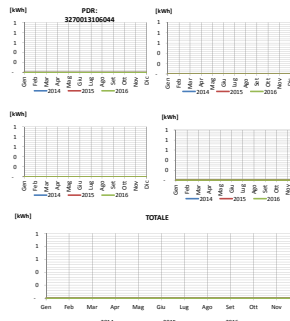
2 Zona termica: [...]

CAPITOLO 5

Legenda: NB: Completare una tabella per ogni POD a servizio dell'Ufficio. Evitare i valori delle tabella non utilizzate.

Table with columns for months (Gen, Feb, Mar, Apr, Mag, Giu, Lug, Ago, Set, Ott, Nov, Dic) and rows for various energy metrics (kW, kWh, etc.) for different PODs.

Figura 5.1 - Andamento mensile dei consumi termici (settori)



Legenda: NB: Completare una tabella per ogni POD a servizio dell'Ufficio. Evitare i valori delle tabella non utilizzate e allegare i grafici di riferimento.

Table 5.2: Consumi mensili di energia elettrica suddivisi per fase, per il trimestre di riferimento. Multiple tables for different PODs.

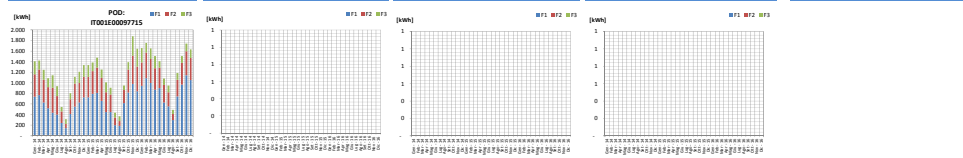


Figura 5.2 - Confronto tra i profili elettrici reali e i consumi POD per il trimestre di riferimento

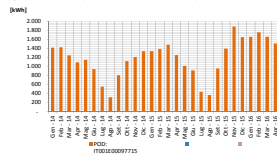


Figura 5.3 - Confronto tra i profili elettrici reali e i valori di Baseline per il trimestre di riferimento

Legenda: NB: I dati si riferiscono agli usi finali (FUE) distribuiti per l'intera area disponibile, accessibile tramite i dati di consumo totali del Condotto. I valori dei profili sono basati sulla legge del governo degli Stati Uniti, e sono basati sulle offerte dell'ultimo anno.

Table 5.3: Profili di energia massima mensile. Tables showing monthly energy profiles for different PODs.

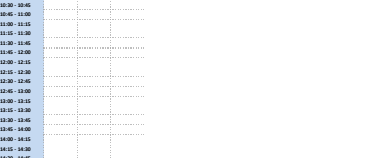


Figura 5.4 - Profili generalizzati dei consumi elettrici per il POD: 1700100097715

Table 5.4: Consumi mensili di Baseline. Table showing monthly baseline consumption for different PODs.

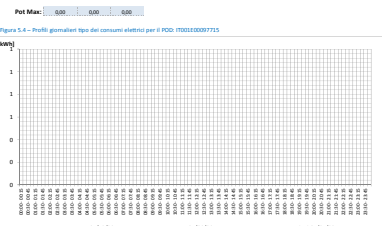


Figura 5.5 - Profili di potenza generalizzati per il POD: 1700100097715

Legenda: NB: Aggregare i normali valori elettrici energetici e elettricità quali non utilizzati.

Table 5.5: Baseline delle emissioni di CO2. Table showing CO2 emission baselines for different energy sources.

Figura 5.6 - Approssimazione grafica della Baseline dei consumi e delle emissioni di CO2

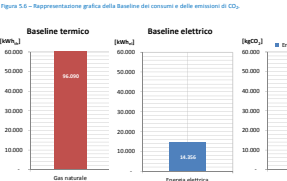


Figura 5.7 - Indici di performance energetica e relative emissioni di CO2, valutati in funzione della superficie utile risultata



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



Legenda: NB: Aggregare i normali valori elettrici energetici e elettricità quali non utilizzati.

Table 5.6: Indicators of energy performance. Table showing various performance indicators.

Figura 5.9 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2

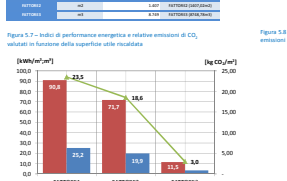


Figura 5.10 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Figura 5.11 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2

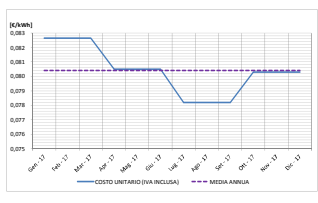
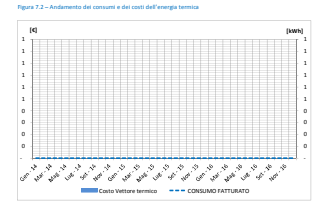
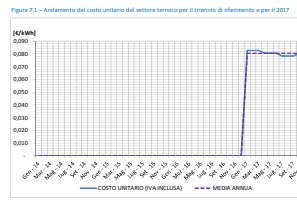


CAPITOLO 7

Legenda
 ■■ Nel caso di un numero di FOD maggiore di 3 l'ordine medio viene agli anni FOD in ordine

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

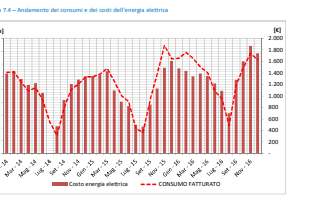
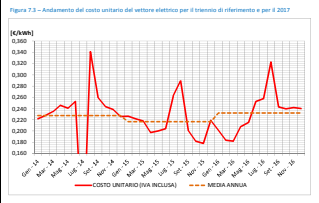
Mese	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)			COSTO UNITARIO (IVA ESCLUSA)			Mese	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)			COSTO UNITARIO (IVA ESCLUSA)		
	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh		€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	
Set-16	0,083	0,083	0,083	0,070	0,070	0,070	Set-16	0,083	0,083	0,083	0,070	0,070	0,070
Set-17	0,083	0,083	0,083	0,070	0,070	0,070	Set-17	0,083	0,083	0,083	0,070	0,070	0,070
Set-18	0,083	0,083	0,083	0,070	0,070	0,070	Set-18	0,083	0,083	0,083	0,070	0,070	0,070
Totale	0,083	0,083	0,083	0,070	0,070	0,070	Totale	0,083	0,083	0,083	0,070	0,070	0,070



Legenda
 ■■ Nel caso di un numero di FOD maggiore di 3 l'ordine medio viene agli anni FOD in ordine

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

Mese	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)			COSTO UNITARIO (IVA ESCLUSA)			Mese	COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)			COSTO UNITARIO (IVA ESCLUSA)		
	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh		€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh	
Set-16	0,100	0,100	0,100	0,085	0,085	0,085	Set-16	0,100	0,100	0,100	0,085	0,085	0,085
Set-17	0,100	0,100	0,100	0,085	0,085	0,085	Set-17	0,100	0,100	0,100	0,085	0,085	0,085
Set-18	0,100	0,100	0,100	0,085	0,085	0,085	Set-18	0,100	0,100	0,100	0,085	0,085	0,085
Totale	0,100	0,100	0,100	0,085	0,085	0,085	Totale	0,100	0,100	0,100	0,085	0,085	0,085

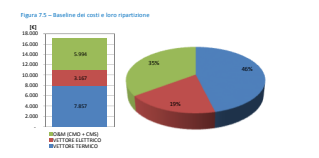


COSTO UNITARIO (IVA INCLUSA)		COSTO UNITARIO (IVA ESCLUSA)	
€/MWh	€/MWh	€/MWh	€/MWh
0,100	0,100	0,085	0,085
0,100	0,100	0,085	0,085
0,100	0,100	0,085	0,085
Totale	0,100	0,085	0,085

Legenda
 ■■ Tutti i costi sono espressi in milioni di €

Tabella 7.5 - Ripartizione dei costi per categoria della struttura

Categoria	Set-17		Set-18		Set-19	
	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo	Costo
Struttura	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Altre	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
Totale	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000



CAPITOLO 8

EEMI: [Nome intervento]

Legenda
Output
Input

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEMI - Capogruppo idrico

Descrizione intervento	Capogruppo idrico	Costo (€)	Beneficio (€)	Beneficio netto (€)	Beneficio netto (€) / Costo (€)
Costo Investimento		10.000	0,00	-10.000	-1000%
Beneficio		0,00	10.000	10.000	1000%
Beneficio netto		0,00	10.000	10.000	1000%

Figura 8.1 - EEMI: Riduzione dei costi operativi (COPE) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline

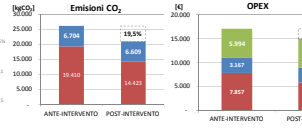


Tabella 8.2 - Risultati dell'analisi di consistenza della EEMI

Descrizione intervento	Capogruppo idrico	Costo (€)	Beneficio (€)	Beneficio netto (€)	Beneficio netto (€) / Costo (€)
Costo Investimento		10.000	0,00	-10.000	-1000%
Beneficio		0,00	10.000	10.000	1000%
Beneficio netto		0,00	10.000	10.000	1000%

Figura 8.2 - EEMI: Flussi di Cassa di Cassa, con e senza intervento

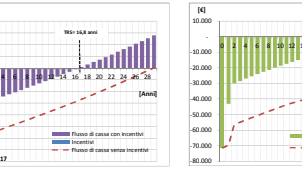
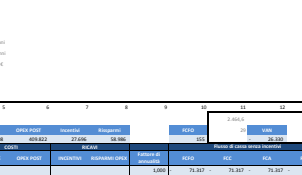


Tabella 8.3 - Risultati dell'analisi di consistenza della EEMI

Descrizione intervento	Capogruppo idrico	Costo (€)	Beneficio (€)	Beneficio netto (€)	Beneficio netto (€) / Costo (€)
Costo Investimento		10.000	0,00	-10.000	-1000%
Beneficio		0,00	10.000	10.000	1000%
Beneficio netto		0,00	10.000	10.000	1000%

Figura 8.3 - EEMI: Flussi di Cassa di Cassa, con e senza intervento



Descrizione intervento	Capogruppo idrico	Costo (€)	Beneficio (€)	Beneficio netto (€)	Beneficio netto (€) / Costo (€)
Costo Investimento		10.000	0,00	-10.000	-1000%
Beneficio		0,00	10.000	10.000	1000%
Beneficio netto		0,00	10.000	10.000	1000%

CAPITOLO 8

EMMI: (Nome intervento)

Table with 2 columns: Input, Output

NB: Doppiare il presente foglio tante volte quante sono le EMM analizzate

Tabella 8.2 - Risultati analisi EMM2 - Isolamento capoterra

Table with 5 columns: Intervento, Anno, Costo, Beneficio, Valore Netto

Figura 8.2 - EMM2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla funzione

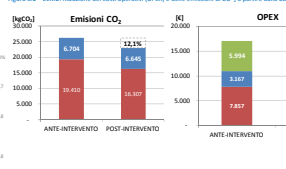


Table with 2 columns: Parametro, Valore

Figura 8.3 - EMM2: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

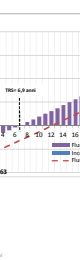


Figura 8.4 - EMM2: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

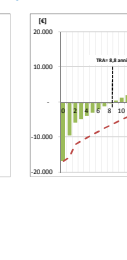


Table with 2 columns: Parametro, Valore

Table with 2 columns: Parametro, Valore

Main data table with multiple columns: Anno, Costo, Beneficio, Valore Netto, etc.

CAPITOLO 8

EEM: [Nome intervento]

Legenda
Output
Input

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

Tabella 5.1 - Risultati analisi EEM - Installazione calda e combustione

Descrizione intervento	Unità	Valore iniziale (2020)	Valore finale (2020)	Variazione
Consumo energetico	kWh	10.000	10.000	0,00%
Consumo elettrico	kWh	10.000	10.000	0,00%
Consumo gas	m³	10.000	10.000	0,00%
Consumo acqua	m³	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 equivalente	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (D)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (E)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (F)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (G)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (H)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (I)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (L)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (M)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (N)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (O)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (P)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (Q)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (R)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (S)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (T)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (U)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (V)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (W)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (X)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (Y)	kg	10.000	10.000	0,00%
Consumo CO2 eq. (Z)	kg	10.000	10.000	0,00%

Figura 5.1 - EEM: Riduzione dei costi operativi (COPE) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline

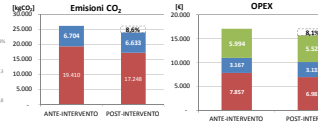


Tabella 5.2 - Risultati dell'analisi di consistenza della EEM

Descrizione	Unità	Valore
Consumo energetico	kWh	10.000
Consumo elettrico	kWh	10.000
Consumo gas	m³	10.000
Consumo acqua	m³	10.000
Consumo CO2	kg	10.000
Consumo CO2 equivalente	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (D)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (E)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (F)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (G)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (H)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (I)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (L)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (M)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (N)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (O)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (P)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (Q)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (R)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (S)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (T)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (U)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (V)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (W)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (X)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (Y)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (Z)	kg	10.000

Figura 5.2 - EEM: Flussi di Cassa, con e senza intervento

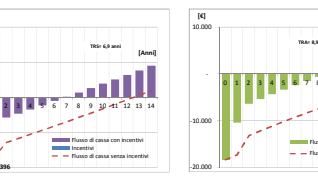
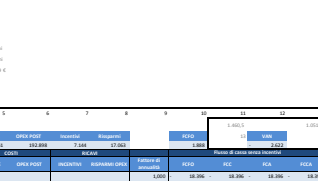


Tabella 5.3 - Risultati dell'analisi di consistenza della EEM

Descrizione	Unità	Valore
Consumo energetico	kWh	10.000
Consumo elettrico	kWh	10.000
Consumo gas	m³	10.000
Consumo acqua	m³	10.000
Consumo CO2	kg	10.000
Consumo CO2 equivalente	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (D)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (E)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (F)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (G)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (H)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (I)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (L)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (M)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (N)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (O)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (P)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (Q)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (R)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (S)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (T)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (U)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (V)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (W)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (X)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (Y)	kg	10.000
Consumo CO2 eq. (Z)	kg	10.000

Figura 5.3 - EEM: Flussi di Cassa Allocated, con e senza intervento



Anno	E	S	Emissioni CO ₂ (tCO ₂ e)		Emissioni CO ₂ eq. (tCO ₂ e)		Costo Operativo (€)		Flusso di Cassa (€)	
			Senza Intervento	Con Intervento	Senza Intervento	Con Intervento	Senza Intervento	Con Intervento	Senza Intervento	Con Intervento
0	17.000	0,00	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	10.000	0,00	0,00
1	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
2	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
3	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
4	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
5	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
6	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
7	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
8	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
9	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
10	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
11	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
12	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
13	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000
14	10.000	0,00	8.425	8.425	8.425	8.425	8.000	10.000	1.575	2.000

Legenda
 Output
 Input

Legenda
 Output
 Input

VALORE	U.M.	PARAMETRO
13.280	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,Occ} =13.280 kWh
4.427	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,A} =4.427 kWh
17.706	kWh	Apporti termici interni Q _{int} =17.706 kWh
7.507	kWh	Apporti termici solari Q _{int,S} =7.507 kWh
25.213	kWh	Apporti termici totali Q _{int} =Q _{int,S} +Q _{int} =25.213 kWh
24.909	kWh	Apporti termici utilizzabili q _{int,util} =24.909 kWh
304	kWh	Apporti termici non utilizzabili [1-n _{util}]Q _{int} =0.304 kWh
98,79	%	Fattore di utilizzazione degli apporti q _{util} /Q _{int} =98,79%
62053	kWh	Fabbisogno globale di energia termica utile Q _{term,util} =62.053 kWh
20.373	kWh	Energia dissipata per ventilazione Q _{vent} =20.373 kWh
63.121	kWh	Energia dissipata per trasmissione Q _{trans} =63.121 kWh
14.178	kWh	Fabbisogno globale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{term,net} =14.178 kWh
37.144	kWh	Fabbisogno di energia per acqua calda sanitaria Q _{acc,calda} =37.144 kWh
37.144	kWh	Fabbisogno globale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,global} =37.144 kWh
95,59	%	Rendimento di generazione di calore η _{gen} =95,59%
38.858	kWh	Fabbisogno globale di energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,global} =38.858 kWh
38.858	kWh	Fabbisogno globale di energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,global} =38.858 kWh
75,26	%	Rendimento ACS diviso all'us. utile η _{us} =75,26%
103,20	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{SS} =103,20%
47.672,3	kWh	Energia per riscaldamento Q _{term,risc} =47.672,3 kWh
37.653	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,risc+acc} =37.653 kWh
1.205	kWh	Energia recuperata Q _{rec} =1.205 kWh
1.714	kWh	Perdite di utilizzazione ACS Q _{trans,acc} =1.714 kWh
1.714	kWh	Perdite di utilizzazione Risc + ACS Q _{trans,risc+acc} =1.714 kWh
96	%	Rendimento di utilizzazione Risc + ACS η _{us} =96%
103,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{SS,risc} =103,2%
103,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{SS,risc} =103,2%
80,00	%	η _{SS,risc+acc}

Figura 5.5 - SCN2: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

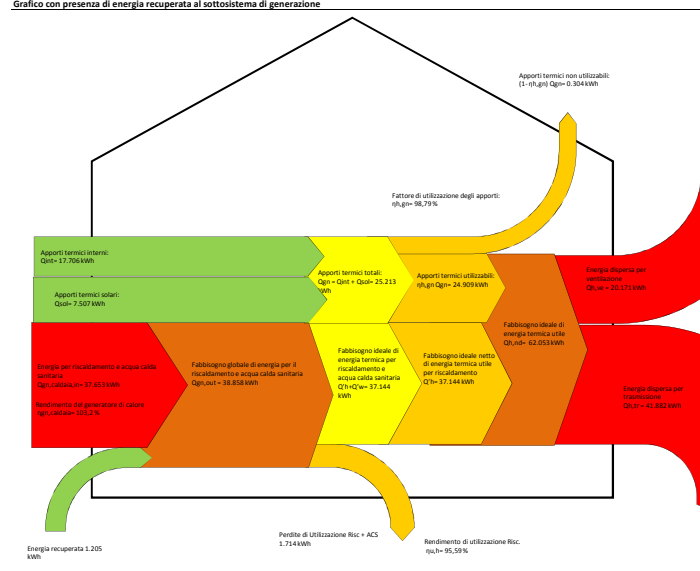
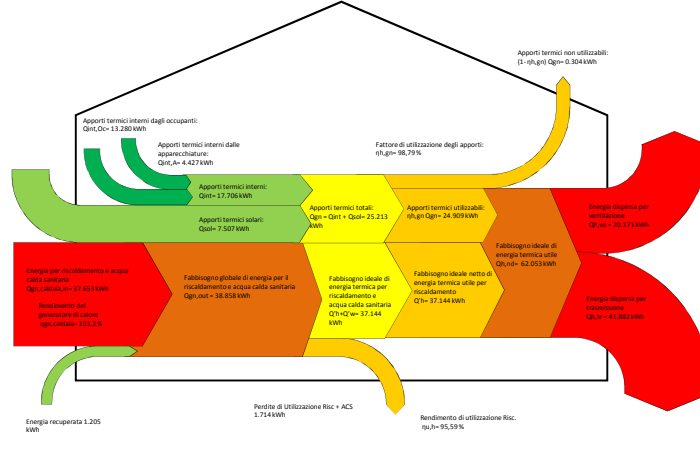
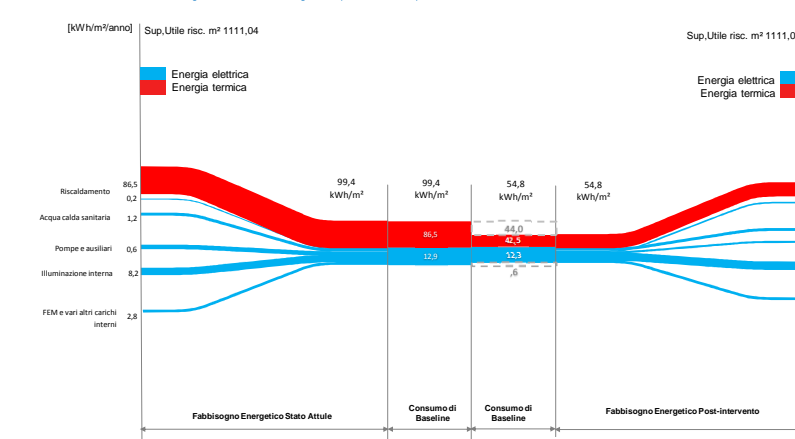


Figura 5.6 - SCN2: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Termico Pre-intervento	Fabbisogno elettrico Termico Post-intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m²	Fabbisogno termico Termico Pre-intervento	Fabbisogno termico Termico Post-intervento	Risparmio termico	Fabbisogno termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m²
Acqua calda sanitaria	1.389	1.389	0,0%	1.389	1,2	-	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	176	1	99,5%	1	0,0	97,021	47,673	50,9%	47,216	42,5	
Illuminazione interna	9.295	9.295	0,0%	9.153	8,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Pompe e ausiliari	626	145	76,5%	145	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
FEM e vari altri carichi interni	3.103	3.103	0,0%	3.056	2,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
TOTALE	14.549	13.913	4,5%	13.708	12,3	97,021	47,673	50,9%	47,216	42,5	

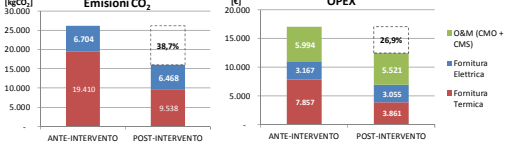
Figura 9.6 - SCN2: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento



CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	Modifiche in %
EM2 Trasmissione soffitti oggetti di intervento	[kWh/m²]	1,636	0,22	86,8%
EM4	-	-	-	-
EM5 Rendimento caldaia	[K]	806	107,3	-12310,0%
Q _{vent}	[kWh]	97.021	47.673	50,9%
E _{util}	[kWh]	14.589	14.054	3,3%
Q _{acc,calda}	[kWh]	96.000	47.216	50,9%
E _{term,global}	[kWh]	14.256	13.849	3,3%
E _{emiss,CO2 termico}	[kgCO ₂]	19.410	9.538	50,9%
E _{emiss,CO2 elettrico}	[kgCO ₂]	6.704	6.468	3,3%
E _{emiss,CO2 TOT}	[kgCO ₂]	26.115	16.006	38,7%
Fornitura Termica, C ₁	[K]	7.817	3.861	50,9%
Fornitura Elettrica, C ₂	[K]	3.147	3.055	3,3%
Fornitura Energia, C ₃	[K]	11.024	6.916	37,3%
C _{tot}	[K]	4.735	4.262	10,0%
C _{em}	[K]	1.259	1.259	0,0%
OBM (C _{em} +C _{tot})	[K]	5.994	5.521	7,8%
OPX	[K]	17.018	12.436	26,9%
Classe energetica	[I]	D	C	+1 classe

Vettori energetici	TPO VETTORE	FAITTORE DI CONVERSIONE	C ₁
Vettore termico	Gas Naturale	[kgCO ₂ /kWh]	0,202
Vettore elettrico	Elettrica	[kgCO ₂ /kWh]	0,221

Figura 5.5 - SCN2: Riduzione dei costi operativi (OPX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla baseline



OBM (C_{em} + C_{tot})
 Fornitura Termica
 Fornitura Elettrica

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 cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
13.280	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,occ} = 13.280 kWh
4.427	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,app} = 4.427 kWh
17.706	kWh	Apporti termici interni Q _{int} = 17.706 kWh
7.507	kWh	Apporti termici solari Q _{int,sol} = 7.507 kWh
25.213	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot} = Q _{int} + Q _{int,sol} = 25.213 kWh
24.909	kWh	Apporti termici utilizzabili Q _{int,util} = 24.909 kWh
304	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1 - η _{gl}) Q _{int} = 304 kWh
98,79	%	η _{gl} = 98,79 %
62053	kWh	Fabbisogno globale di energia termica utile Q _{term,util} = 62.053 kWh
20.171	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{disp,vent} = 20.171 kWh
41.882	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{disp,trans} = 41.882 kWh
1.114	kWh	Apporti termici utili Q _{term,util} = 1.114 kWh
37.144	kWh	Fabbisogno globale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{term,net} = 37.144 kWh
37.144	kWh	Fabbisogno globale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,glob} = 37.144 kWh
95,59	%	η _{gl,net} = 95,59 %
RDIV/01	%	RDIV/01
38.858	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{term,glob} = 38.858 kWh
38,858	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{term,acq} = 38,858 kWh
38,858	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,glob} = 38,858 kWh
38,858	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q _{term,r} = 38,858 kWh
38,858	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q _{term,acq,r} = 38,858 kWh
38,858	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,glob,r} = 38,858 kWh
102,20	%	Rendimento del generatore di calore η _{gl,caldaia} = 102,20 %
37.653,00	kWh	Energia per riscaldamento Q _{term,risc} = 37.653 kWh
37.653	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{term,risc,acq} = 37.653 kWh
1.205	kWh	Energia recuperata 1.205 kWh
1.205	kWh	Energia recuperata ACS 1.205 kWh
1.714	kWh	Potenza di Utilizzazione ACS 1.714 kWh
96	%	Rendimento di Utilizzazione Risc + ACS η _{gl,risc} = 96,00 %
103,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione η _{gl,s} = 103,20 %
103,2	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η _{gl,risc} = 103,20 %
RDIV/02	%	RDIV/02

EE _{normato} = E _{ed,ed} - E _{ed,ref}	
RISPARMIO ENERGETICO	EE _{normato} = 14.356 kWh/anno
	EE _{normato,pre} = 14.569 kWh/anno
	EE _{normato,post} = 13.913 kWh/anno
	%ΔEE _{normato} = 4,5%
	ΔEE _{normato} = 646 kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO	1% ≤ 5% Ok
	Q _{term,net} = Q _{term,util} kWh/anno
	Q _{term,net,pre} = 97.021 kWh/anno
	Q _{term,net,post} = 37.653 kWh/anno
	%ΔQ _{term,net} = 61,2%
	ΔQ _{term,net} = 58.798 kWh/anno
VALIDAZIONE MODELLO TERMICO	1% ≤ 5% Ok

Legenda
Output
Input

NB: Aggiungere 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 del modello. In assenza della voce "altri (congruità modelli)" cancellare 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	E _{acq,ca} [kWh]	1.389	1.389	0,0%	1.389	12,1	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	E _{term,risc} [kWh]	176	1	99,5%	1	0,0	97.021	37.653	61,2%	37.292	33,6
Illuminazione interna	E _{ill,int} [kWh]	9.295	9.295	0,0%	9.133	8,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{aux} [kWh]	626	145	76,9%	145	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{int} [kWh]	-	-	0,0%	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E _{totale} [kWh]	14.569	13.913	4,5%	13.708	12,3	97.021	37.653	61,2%	37.292	33,6
Consumo Post-intervento	E _{consumo} [kWh]	-	-	n/a	-	-	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

*Aggiustamento del modello

Energia elettrica*	Energia Termica*
20,8	-
0,01	931,21
141,78	-
2,22	-
47,53	-
212,2	931,2

45,9 kWh/m² 52,9
45,9 kWh/m² ,6

Figura 9.6 – SCN2: bilancio energetico complessivo dell'edificio post-intervento

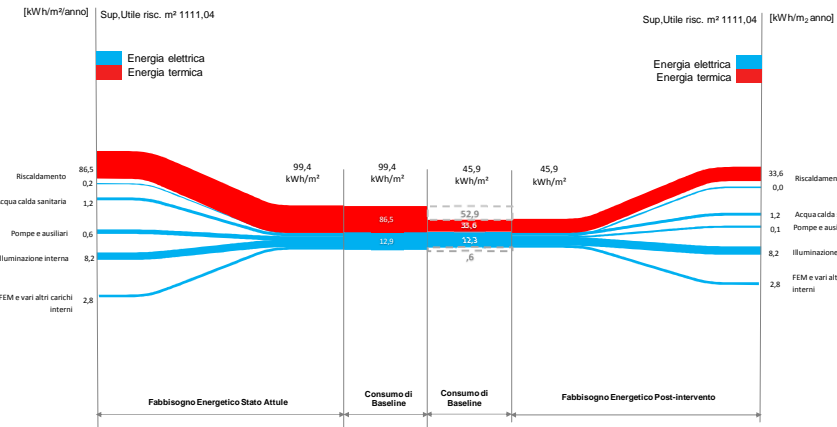


Figura 9.5 – SCN2: Diagramma di Sankey relativo al sottosistema di generazione

Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

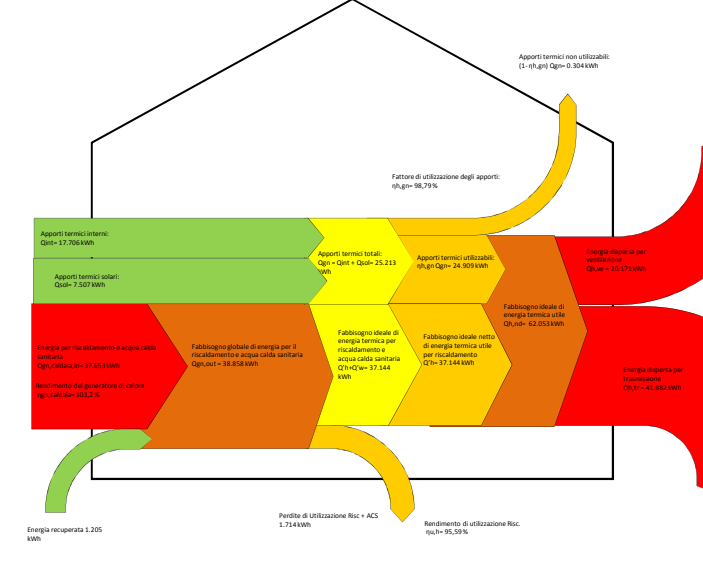
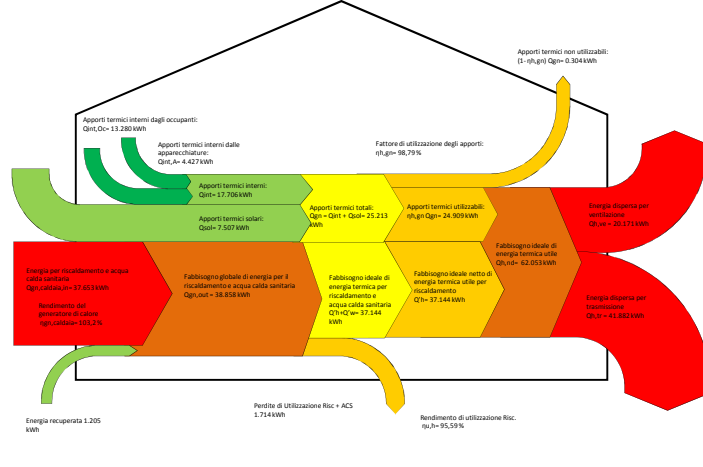


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



Legenda
Output
Input

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

Tabella 9.6 – Risultati analisi SCN2

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	MODIFICAZIONE IN %
EM3 Trasmissione pareti	[kWh/m ²]	0,892	0,24	70,8%
EM2 Trasmissione soffitto-terreno di isolamento	[kWh/m ²]	1,636	0,22	86,8%
EM4	-	-	-	-
EM5 Rendimento caldaia	[%]	80%	100%	-19,4%
Q _{term,risc}	[kWh]	97.021	31.399	67,8%
E _{term,risc}	[kWh]	14.589	13.913	4,3%
Q _{term,acq}	[kWh]	96.090	31.007	67,8%
E _{term,acq}	[kWh]	14.356	13.710	4,3%
Emis. CO2 Termico	[kgCO ₂]	19.410	6.282	67,8%
Emis. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	6.704	6.403	4,3%
Emis. CO2 TOT	[kgCO ₂]	26.115	12.684	51,4%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	7.817	2.543	67,8%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]	3.167	3.025	4,3%
Fornitura Energia, C ₀	[€]	11.024	5.567	49,3%
C _{tot}	[€]	4.735	4.262	10,0%
C _{ed}	[€]	1.259	1.259	0,0%
OBM (C _{tot} + C _{ed})	[€]	5.994	5.521	7,9%
OPEX	[€]	17.018	11.088	34,8%
Classe energetica	[]	0	8	<2 classi

Vettore energetico	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C ₀
	Totale Capitalizzato	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,082
Vettore elettrico	Elettrica	0,467	0,221

Figura 9.5 – SCN2: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla base-line

