

SCUOLA DELL'INFANZIA " MADDALENA "

E1416

Via Lomellini n°40 R, Genova

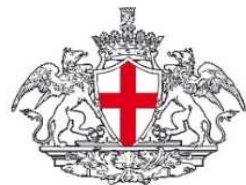
RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

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

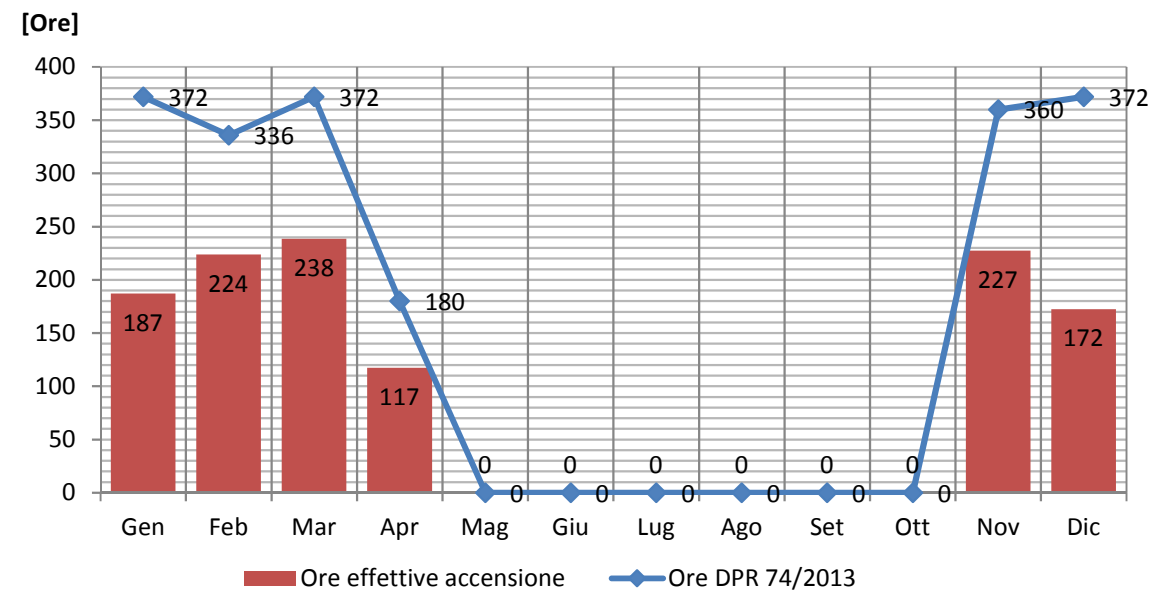
Legenda

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	11	187
Feb	28	28	12	336	20	11	224
Mar	31	31	12	372	22	11	238
Apr	30	15	12	180	11	11	117
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	11	227
Dic	31	31	12	372	16	11	172
	365	166		1992	106		1166

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

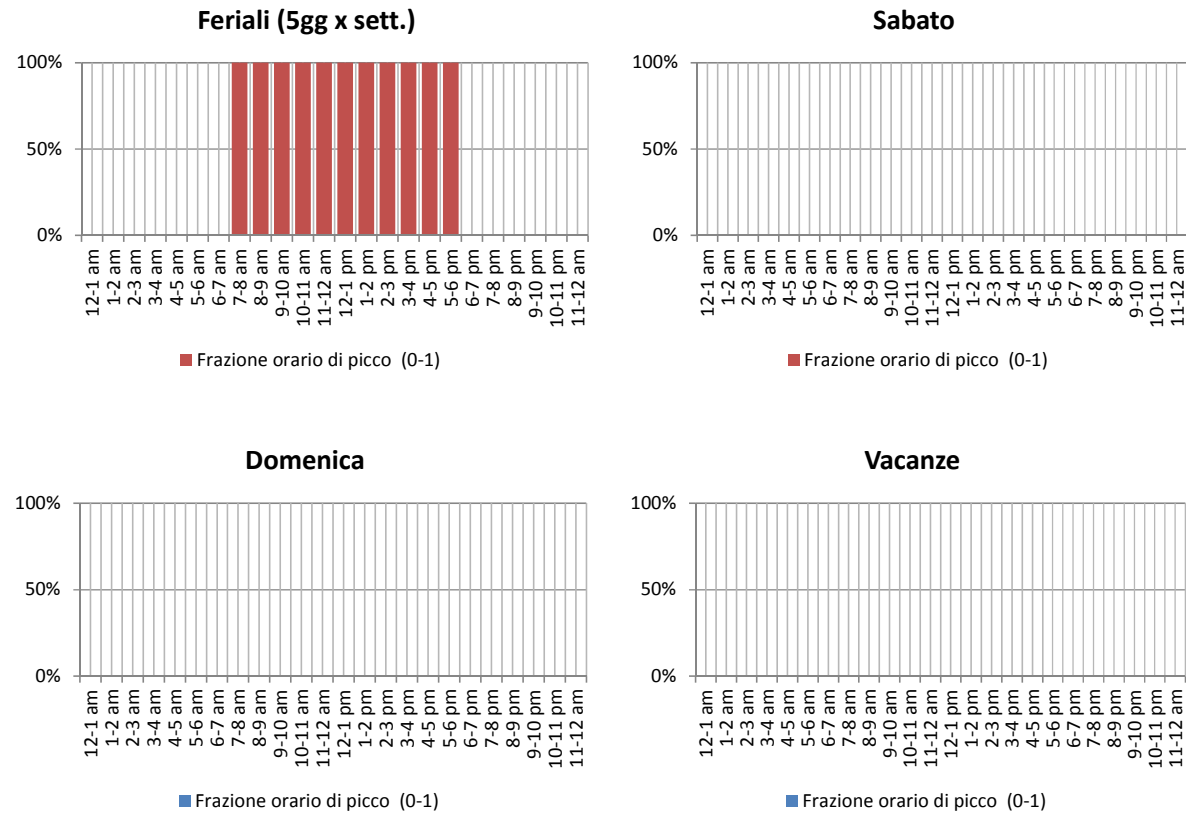
Input

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: [...]

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 [...]



2 Zona termica: [...]

CAPITOLO 5

Legenda
Figura 5.1 Completare una tabella per ogni POD e servizio dell'Ufficio.
 Dimensione tabella della tabella non utilizzata.

POD: ITO01E0405466

Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Consumo (kWh)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	12.000
Costo (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

POD: ITO01E0416971

Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Consumo (kWh)	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	12.000
Costo (€)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Legenda
Figura 5.2 Completare una tabella per ogni POD e servizio dell'Ufficio.
 Dimensione tabella della tabella non utilizzata.

Tabella 5.2 - Consumi mensili di energia elettrica valutati per fase, per il servizio di riferimento

Mese	Fase 1			Fase 2			Fase 3			Totale		
	Consumo (kWh)	Costo (€)	Prezzo (€/kWh)	Consumo (kWh)	Costo (€)	Prezzo (€/kWh)	Consumo (kWh)	Costo (€)	Prezzo (€/kWh)			
Gen	100	10	0,10	100	10	0,10	100	10	0,10	300	30	0,10

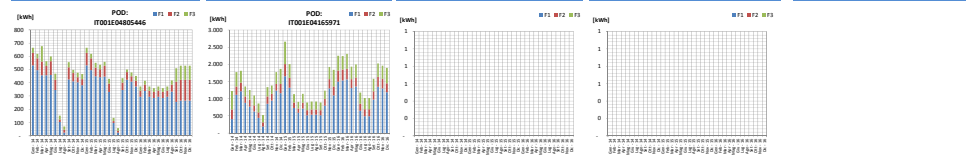


Tabella 5.3 - Consumi mensili di BaseLine

Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Consumo (kWh)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1200
Costo (€)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120



Legenda
Figura 5.4 Completare una tabella per ogni POD e servizio dell'Ufficio.
 Dimensione tabella della tabella non utilizzata.

Tabella 5.4 - Consumi mensili di energia elettrica valutati per fase, per il servizio di riferimento

Mese	Fase 1			Fase 2			Fase 3			Totale		
	Consumo (kWh)	Costo (€)	Prezzo (€/kWh)	Consumo (kWh)	Costo (€)	Prezzo (€/kWh)	Consumo (kWh)	Costo (€)	Prezzo (€/kWh)			
Gen	100	10	0,10	100	10	0,10	100	10	0,10	300	30	0,10

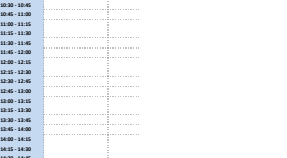


Tabella 5.5 - Consumi mensili di BaseLine

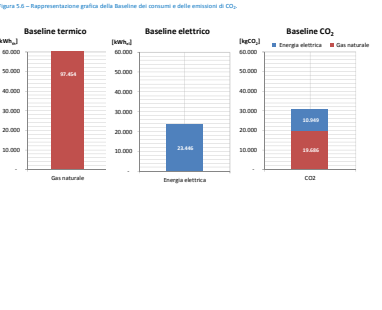
Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	Totale
Consumo (kWh)	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	1200
Costo (€)	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	120



Legenda
Figura 5.6 Completare una tabella per ogni POD e servizio dell'Ufficio.
 Dimensione tabella della tabella non utilizzata.

Tabella 5.6 - Risultati delle emissioni di CO2

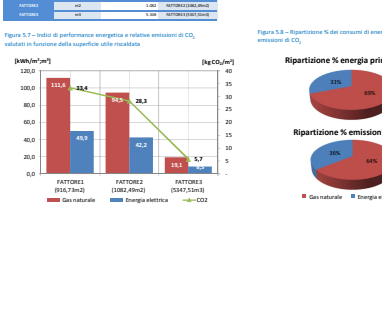
Fonte	CO2 (t)	CO2e (t)
Generatore	100	100
Energia elettrica	100	100
Totale	200	200



Legenda
Figura 5.7 Completare una tabella per ogni POD e servizio dell'Ufficio.
 Dimensione tabella della tabella non utilizzata.

Tabella 5.7 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria con rinnovabili

Indicatore	Valore
Consumo (kWh)	1000
Costo (€)	100
Prezzo (€/kWh)	0,10



Legenda
Figura 5.8 Completare una tabella per ogni POD e servizio dell'Ufficio.
 Dimensione tabella della tabella non utilizzata.

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

Categoria	Generatore (%)	Energia elettrica (%)
Ripartizione % energia primaria	50%	50%
Ripartizione % emissioni CO2	50%	50%



CAPOLO 7

Legenda: **NA**: Nel caso di un numero di FCM maggiore di 3 l'ordine medio relativo agli altri FCM in attesa

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

Mese	Costo di riferimento				Costo di riferimento				Costo di riferimento				Costo di riferimento			
	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	
Gen-16	
Feb-16	
Mar-16	
Apr-16	
Mai-16	
Giun-16	
Lug-16	
Ago-16	
Set-16	
Ott-16	
Nov-16	
Dic-16	
Totale	

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

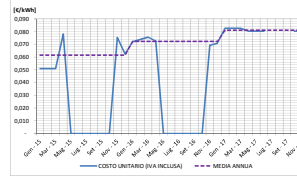
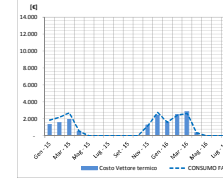


Figura 7.2 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia termica



Consumo	Costo	Consumo	Costo
2015	10.000	100	1.000
2016	10.500	105	1.050
2017	11.000	110	1.100

CAPOLO 7

Legenda: **NA**: Nel caso di un numero di FCM maggiore di 3 l'ordine medio relativo agli altri FCM in attesa

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

Mese	Costo di riferimento				Costo di riferimento				Costo di riferimento				Costo di riferimento			
	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	Costo di riferimento	
Gen-16	
Feb-16	
Mar-16	
Apr-16	
Mai-16	
Giun-16	
Lug-16	
Ago-16	
Set-16	
Ott-16	
Nov-16	
Dic-16	
Totale	

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

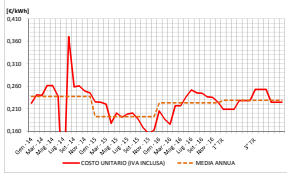
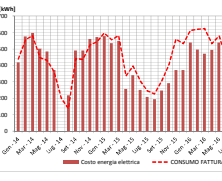


Figura 7.4 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



Consumo	Costo	Consumo	Costo
2015	800	80	800
2016	850	85	850
2017	900	90	900

CAPOLO 7

Legenda: **NA**: Tutti i costi hanno valore medio ponderato di NA

Tabella 7.5 - Andamento del costo medio ponderato del settore elettrico

Mese	Costo medio ponderato				Costo medio ponderato				Costo medio ponderato				Costo medio ponderato			
	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	Costo medio ponderato	
Gen-16	
Feb-16	
Mar-16	
Apr-16	
Mai-16	
Giun-16	
Lug-16	
Ago-16	
Set-16	
Ott-16	
Nov-16	
Dic-16	
Totale	

Figura 7.5 - Andamento del costo medio ponderato del settore elettrico



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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM - INSTALLAZIONE DELLE VALVOLE TERMOSTATICHE

Table with 4 columns: Circolo servizato, U.M., ANTE, POST, variazioni del... (Energy savings, CO2 emissions, etc.)

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

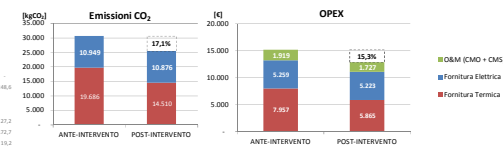


Table with 3 columns: Valore energetico, TIPO VETTORE, Valore di conversione, CO2. Rows for Gas naturale, Fotovoltaico, etc.

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

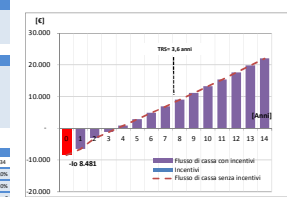


Figura 9.2 - EEM: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

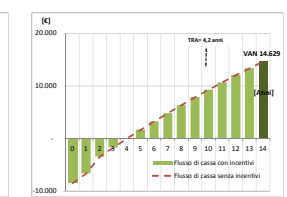


Tabella 9.2 - Risultati dell'analisi di convenienza dell'EEM

Table with 3 columns: Parametro, Valore, Unità. Rows for Investimento iniziale, Costo Operativo, etc.

Indice di redditività

Table with 2 columns: Parametro, Valore. Rows for Tempo di rientro semplice, etc.

Main data table with columns for years (1-14) and various financial metrics: CAPEX, OPEX, CO2, etc. It contains a detailed year-by-year breakdown of costs and savings.

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 dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
10.957	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,occ} =10.957 kWh
3.652	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,eq} =3.652 kWh
14.609	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot} =14.609 kWh
9.963	kWh	Apporti termici utilizzabili Q _{int,util} =9.963 kWh
24.372	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot} +Q _{ext} =24.372 kWh
24.416	kWh	Apporti termici utilizzabili Q _{int,util} +Q _{ext} =24.416 kWh
156	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1-η _{g,util})Q _{int,tot} =156 kWh
99,37	%	η _{g,util} =99,37 %
87.884	kWh	Fabbriego globale di energia termica utile Q _{term,util} =87.884 kWh
13.549	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{disp,v} =13.549 kWh
73.955	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{disp,t} =73.955 kWh
63.068	kWh	Fabbriego globale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{term,net} =63.068 kWh
63.068	kWh	Fabbriego globale di energia termica utile per riscaldamento Q _{term,net} +Q _{disp,v} =63.068 kWh
126,01	%	η _{g,net} =126,01 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!
50.051	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento Q _{g,risc} =50.051 kWh
50.051	kWh	Fabbriego globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{g,ACS} =50.051 kWh
50.051	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento Q _{g,risc} +Q _{g,ACS} =50.051 kWh
100,00	%	η _{g,risc} =100,00 %
49.951	kWh	Energia per riscaldamento Q _{g,risc} =49.951 kWh
49.951	kWh	Energia per acqua calda sanitaria Q _{g,ACS} =49.951 kWh
100	kWh	Energia recuperata 100 kWh
13.617	kWh	Perdite di Utilizzazione Ric. - 13.617 kWh
13.617	kWh	Perdite di Utilizzazione ACS - 13.617 kWh
13.617	kWh	Perdite di Utilizzazione Ric. + ACS - 13.617 kWh
126	%	η _{g,net} =126,01 %
100,2	%	η _{g,risc} =100,20 %
100,2	%	η _{g,ACS} =100,20 %
#DIV/0!	%	#DIV/0!

Figura 5.5 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

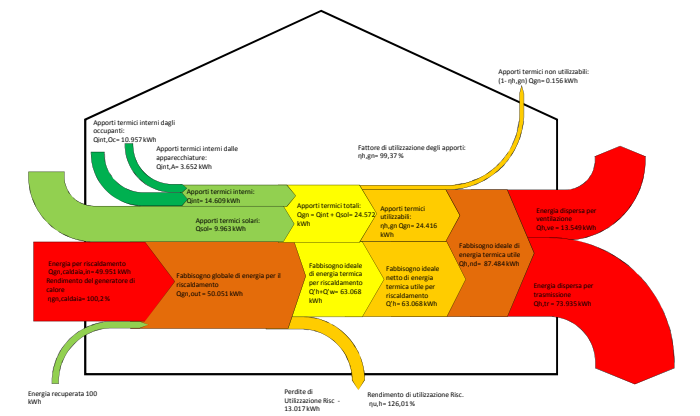
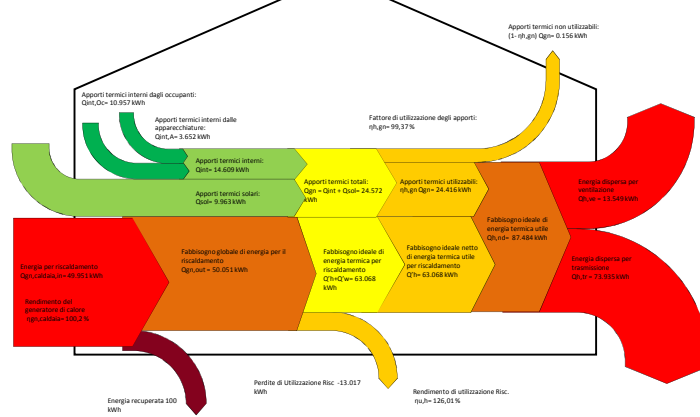


Figura 5.6 – SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



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 del modello. In assenza della voce "altro (congruita modello)" calcolare i relativi flussi dal diagramma.

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbriego elettrico Pre intervento	Fabbriego elettrico Post intervento	Risparmio elettrico %	Fabbriego elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m ²	Fabbriego termico Pre intervento	Fabbriego termico Post intervento	Risparmio termico %	Fabbriego termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m ²
Sup. Utile risc. m ²	916,73										
Altra (Congruita Modello/Baseline)		4.825	4.825	0,0%	4.825	5,3	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento		366	125	65,8%	125	0,1	100,20%	49,951	50,2%	48,579	53,0
Illuminazione interna		9.764	9.764	0,0%	9.764	10,7	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari		96	50	47,9%	50	0,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni		7.350	7.350	0,0%	7.350	8,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altra (Congruita Modello/Baseline)		n/a	n/a	n/a	1,046	1,1	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE		22.400	22.114	1,3%	23.160	25,3	100,20%	49,951	50,25%	48,579	53,0
Consumo Post Intervento			22.114					100,20%		48,579	53,0
Consumo Baseline											

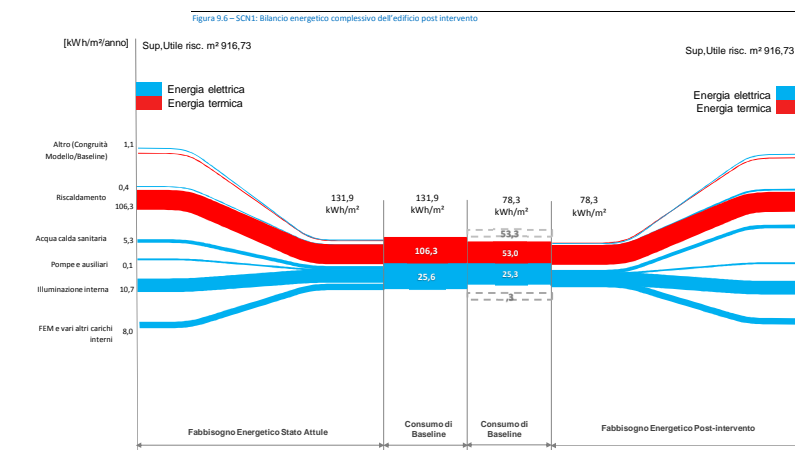


Figura 9.6 – SCN1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento

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

CALCOLO RISPARMIO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	RIDUZIONE (DAL BASELINE)
FEM1 Trasmittanza	[W/m ² K]	VEDERE ALLEGATO E	0,22	#DIV/0!
FEM1 Rendimento di regolazione		0,877	0,98	-12%
FEM1 Parametro caratteristico dell'intervento	[W/m ² K]			#DIV/0!
FEM1 Parametro caratteristico dell'intervento	[W/m ² K]			#DIV/0!
Q _{term,net}	[kWh]	100,207	49,951	50,2%
Q _{disp,v}	[kWh]	22,400	22,114	1,3%
Q _{disp,t}	[kWh]	17,454	48,579	50,2%
Q _{term,net}	[kWh]	23,446	23,147	1,3%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	19,886	9,813	50,2%
Emiss. CO2 Totale	[kgCO ₂]	10,949	10,810	1,3%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	30,835	20,622	32,7%
Fornitura Termica, C _g	[k]	7,957	3,967	50,2%
Fornitura Termica, C _{sc}	[k]	5,259	5,252	1,3%
Fornitura Energia, C _g	[k]	13,216	9,228	30,7%
C _{sc}	[k]	1,727	1,555	10,0%
C _{sc}	[k]	192	171	10,0%
OKM (C _{sc} +C _g)	[k]	1,919	1,727	10,0%
OPEX	[k]	15,135	10,886	28,1%
Classe energetica	[]	E	C	+2 class

Vettore energetico	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C _g
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,862
Vettore elettrico	Elettrica	0,467	0,224

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

