

Scuola Materna Statale "Il Delfino"

E1561

Calata De Mari 1, Genova

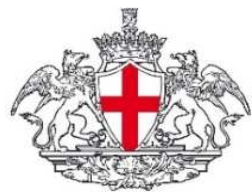
RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

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

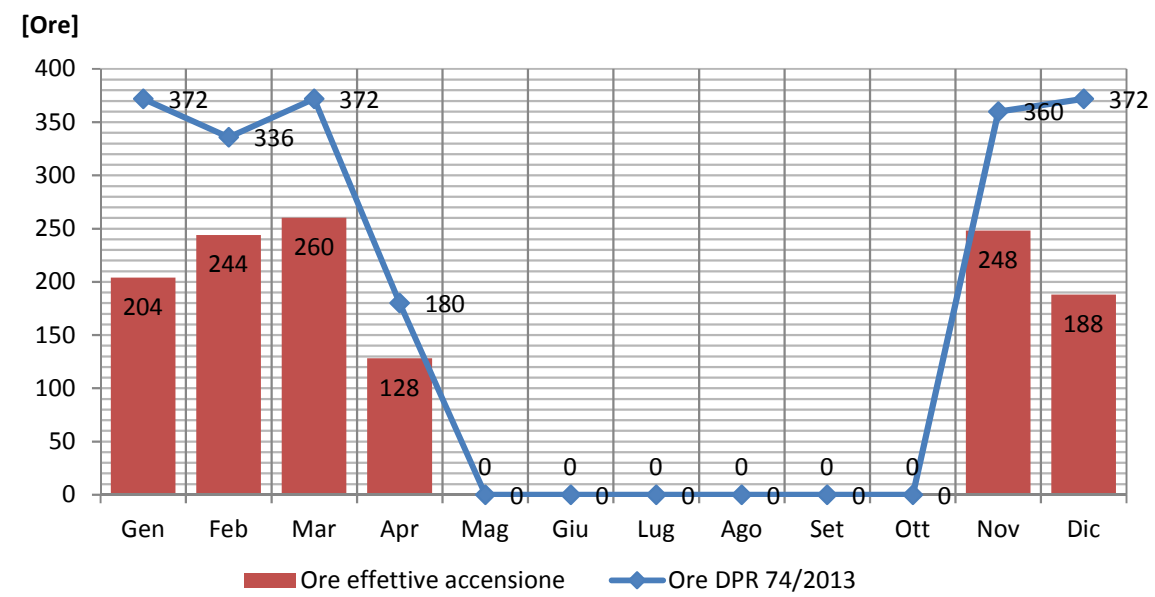
Legenda

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

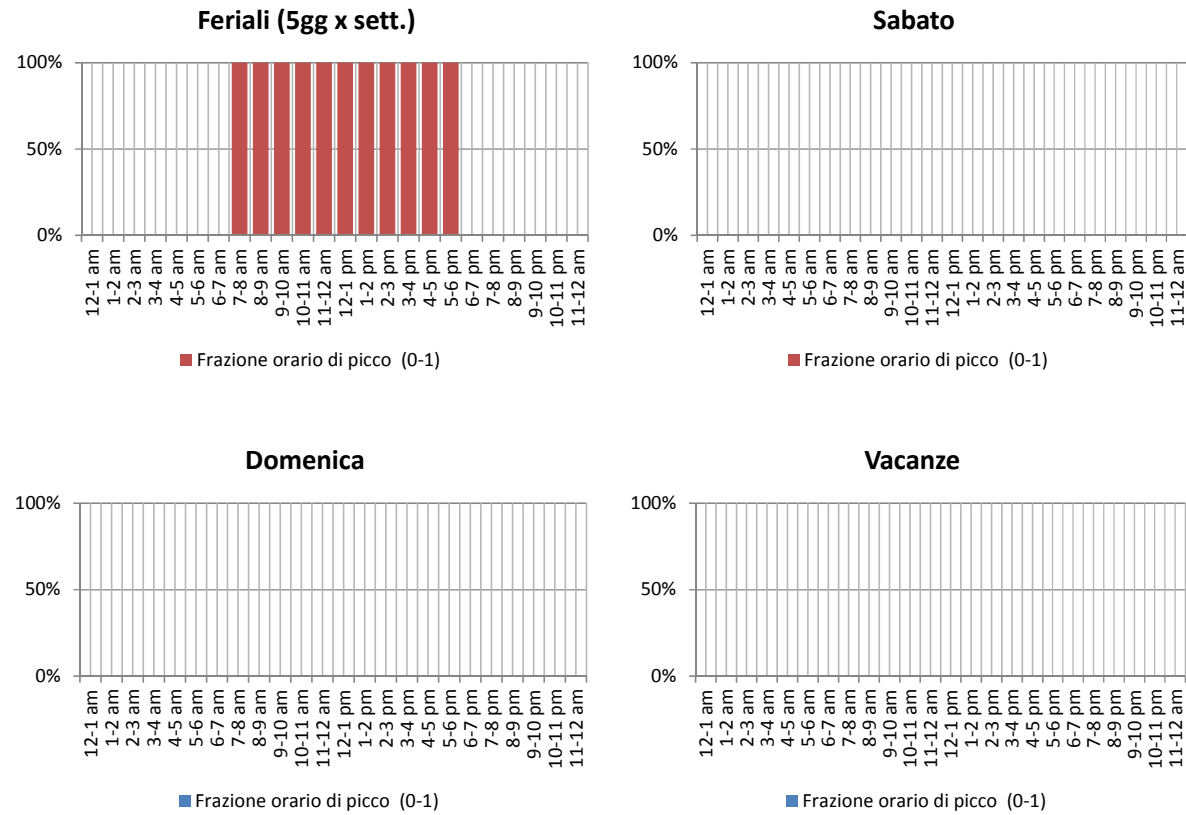
Output
Input

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: [...]

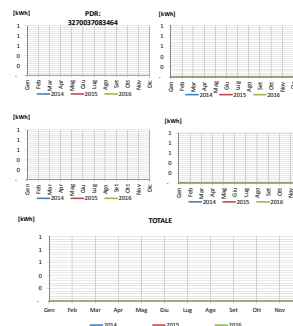
CAPITOLO 5

Legenda
 NB: Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'Ufficio.
 Dimensione valori delle celle non utilizzare un allegato (griglia) di compagnia.

Tabella 5.1 - Consumi mensili di energia elettrica calcolati per il trimestre di riferimento - Dati fatturati da società di

Mese	2014			2015			2016			2017		
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Gen	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Figura 5.1 - Andamento mensile dei consumi elettrici fatturati



Legenda
 NB: Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'Ufficio.
 Dimensione valori delle celle non utilizzare un allegato (griglia) di compagnia.

Tabella 5.2 - Consumi mensili di energia elettrica calcolati per mese, per il trimestre di riferimento

Mese	2014			2015			2016			2017		
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Gen	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

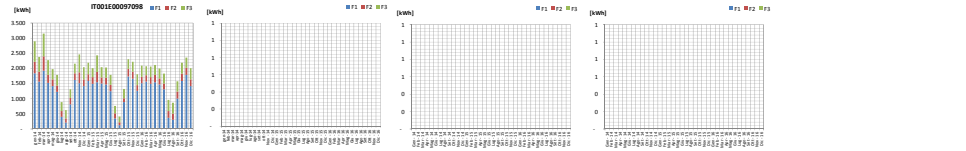


Figura 5.2 - Confronto tra i profili elettrici reali relativi a consumi FOD per il trimestre di riferimento

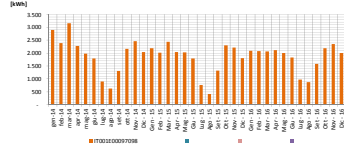
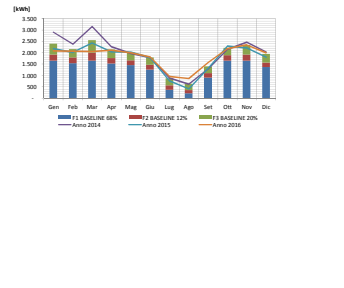


Figura 5.3 - Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il trimestre di riferimento



Legenda
 NB: Completare una tabella per ogni FOD e servizio dell'Ufficio.
 Dimensione valori delle celle non utilizzare un allegato (griglia) di compagnia.

Tabella 5.3 - Consumi mensili di energia elettrica calcolati per mese, per il trimestre di riferimento

Mese	2014			2015			2016			2017		
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
Gen	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

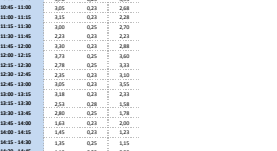


Figura 5.4 - Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di Baseline per il trimestre di riferimento



Legenda
 NB: Aggiungere eventuali ulteriori consumi elettrici e calcolare quelli non utilizzati.

Tabella 5.4 - Risultati delle emissioni di CO2

Fonte	CO2 (t)	CO2 (kg/kWh)
Generatore	10.000	10.000
Energia elettrica	20.000	20.000
CDE	10.000	10.000

Figura 5.5 - Rappresentazione grafica delle Baseline dei consumi e delle emissioni di CO2

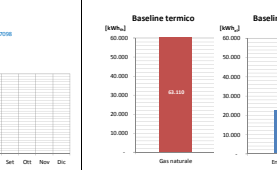
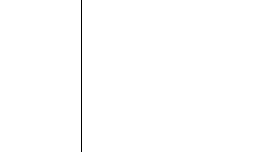


Figura 5.6 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda
 NB: Aggiungere eventuali ulteriori consumi elettrici e calcolare quelli non utilizzati.

Tabella 5.5 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria con rinnovabili

Indicatore	Valore
CO2 (t)	10.000
CO2 (kg/kWh)	10.000

Figura 5.7 - Indici di performance energetica e relative emissioni di CO2

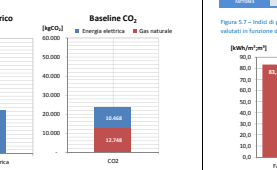
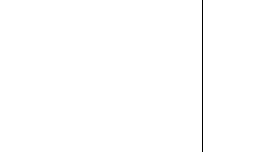


Figura 5.8 - Ripartizione % dei consumi di energia primaria e delle emissioni di CO2



CAPILOLO 6

Legenda: **RE** Rende in questo modo i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica del edificio. **RE** Rende in questo modo i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica del edificio. **RE** Rende in questo modo i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica del edificio.

VALORI	CLIM	PARAMETRO
9,498	1/10	Apporto termico solare dagli inquadri
1,173	1/10	Apporto termico solare dalle superfici vetrate
12,688	1/10	Apporto termico solare
22,348	1/10	Apporto termico totale
31,120	1/10	Apporto termico totale
32,191	1/10	Apporto termico totale
1,432	1/10	Apporto termico totale
95,42	1/10	Apporto termico totale
70,775	1/10	Apporto termico totale
20,024	1/10	Apporto termico totale
14,147	1/10	Apporto termico totale
1,432	1/10	Apporto termico totale
41,180	1/10	Apporto termico totale
85,84	1/10	Apporto termico totale
83,07	1/10	Apporto termico totale
52,881	1/10	Apporto termico totale
5,482	1/10	Apporto termico totale
92,452	1/10	Apporto termico totale
82,24	1/10	Apporto termico totale
17,140	1/10	Apporto termico totale
1,146	1/10	Apporto termico totale
7,150	1/10	Apporto termico totale
6,252	1/10	Apporto termico totale
80	1/10	Apporto termico totale
80	1/10	Apporto termico totale
87,9	1/10	Apporto termico totale
87,9	1/10	Apporto termico totale
87,9	1/10	Apporto termico totale
87,9	1/10	Apporto termico totale

Legenda: **RE** Rende in questo modo i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica del edificio. **RE** Rende in questo modo i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica del edificio. **RE** Rende in questo modo i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica del edificio.

PARAMETRO	VALORE
Apporto termico solare dagli inquadri	9,498
Apporto termico solare dalle superfici vetrate	1,173
Apporto termico solare	12,688
Apporto termico totale	22,348
Apporto termico totale	31,120
Apporto termico totale	32,191
Apporto termico totale	1,432
Apporto termico totale	95,42
Apporto termico totale	70,775
Apporto termico totale	20,024
Apporto termico totale	14,147
Apporto termico totale	1,432
Apporto termico totale	41,180
Apporto termico totale	85,84
Apporto termico totale	83,07
Apporto termico totale	52,881
Apporto termico totale	5,482
Apporto termico totale	92,452
Apporto termico totale	82,24
Apporto termico totale	17,140
Apporto termico totale	1,146
Apporto termico totale	7,150
Apporto termico totale	6,252
Apporto termico totale	80
Apporto termico totale	80
Apporto termico totale	87,9
Apporto termico totale	87,9
Apporto termico totale	87,9
Apporto termico totale	87,9

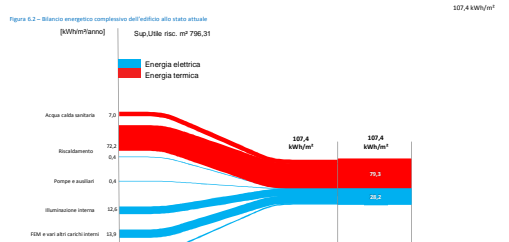
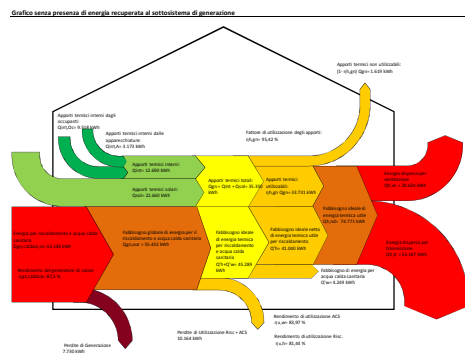
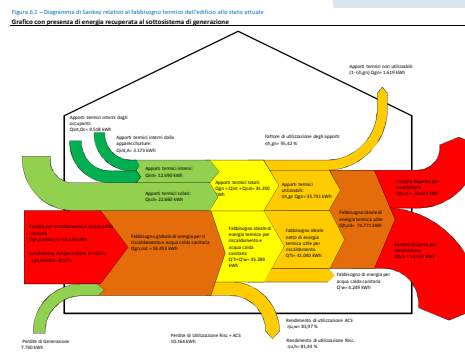


Figura 6.1 - Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico dell'edificio alla scala attuale



Legenda: **RE** Rende in questo modo i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica del edificio. **RE** Rende in questo modo i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica del edificio. **RE** Rende in questo modo i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica del edificio.

VALORI	CLIM	PARAMETRO
9,498	1/10	Apporto termico solare dagli inquadri
1,173	1/10	Apporto termico solare dalle superfici vetrate
12,688	1/10	Apporto termico solare
22,348	1/10	Apporto termico totale
31,120	1/10	Apporto termico totale
32,191	1/10	Apporto termico totale
1,432	1/10	Apporto termico totale
95,42	1/10	Apporto termico totale
70,775	1/10	Apporto termico totale
20,024	1/10	Apporto termico totale
14,147	1/10	Apporto termico totale
1,432	1/10	Apporto termico totale
41,180	1/10	Apporto termico totale
85,84	1/10	Apporto termico totale
83,07	1/10	Apporto termico totale
52,881	1/10	Apporto termico totale
5,482	1/10	Apporto termico totale
92,452	1/10	Apporto termico totale
82,24	1/10	Apporto termico totale
17,140	1/10	Apporto termico totale
1,146	1/10	Apporto termico totale
7,150	1/10	Apporto termico totale
6,252	1/10	Apporto termico totale
80	1/10	Apporto termico totale
80	1/10	Apporto termico totale
87,9	1/10	Apporto termico totale
87,9	1/10	Apporto termico totale
87,9	1/10	Apporto termico totale
87,9	1/10	Apporto termico totale

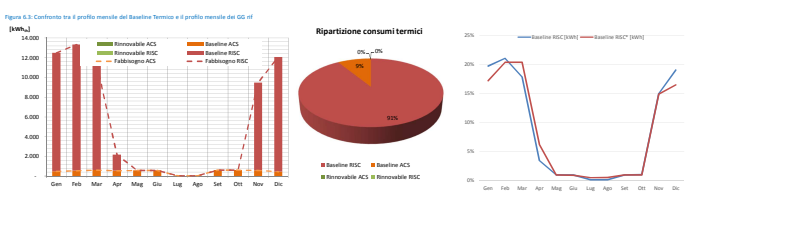


Figura 6.2 - Confronto tra il profilo mensile del fabbisogno termico e il profilo mensile del GHI



Legenda: **RE** Rende in questo modo i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica del edificio. **RE** Rende in questo modo i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica del edificio. **RE** Rende in questo modo i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica del edificio.

VALORI	CLIM	PARAMETRO
9,498	1/10	Apporto termico solare dagli inquadri
1,173	1/10	Apporto termico solare dalle superfici vetrate
12,688	1/10	Apporto termico solare
22,348	1/10	Apporto termico totale
31,120	1/10	Apporto termico totale
32,191	1/10	Apporto termico totale
1,432	1/10	Apporto termico totale
95,42	1/10	Apporto termico totale
70,775	1/10	Apporto termico totale
20,024	1/10	Apporto termico totale
14,147	1/10	Apporto termico totale
1,432	1/10	Apporto termico totale
41,180	1/10	Apporto termico totale
85,84	1/10	Apporto termico totale
83,07	1/10	Apporto termico totale
52,881	1/10	Apporto termico totale
5,482	1/10	Apporto termico totale
92,452	1/10	Apporto termico totale
82,24	1/10	Apporto termico totale
17,140	1/10	Apporto termico totale
1,146	1/10	Apporto termico totale
7,150	1/10	Apporto termico totale
6,252	1/10	Apporto termico totale
80	1/10	Apporto termico totale
80	1/10	Apporto termico totale
87,9	1/10	Apporto termico totale
87,9	1/10	Apporto termico totale
87,9	1/10	Apporto termico totale
87,9	1/10	Apporto termico totale

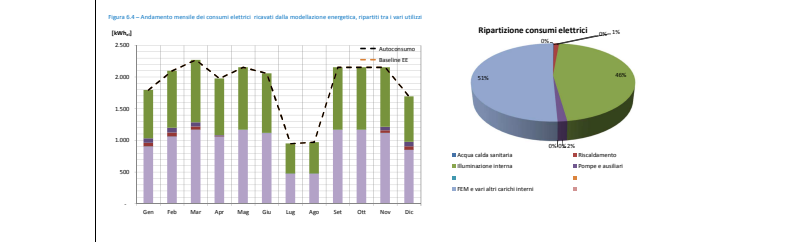


Figura 6.5 - Ripartizione consumi elettrici



CAPITOLI 7

Legenda: **Verde** - Nel caso di un numero di FOD maggiore di 1 occorre verificare ogni tipo di FOD. **Rosso** - Nel caso di un numero di FOD maggiore di 1 occorre verificare ogni tipo di FOD.

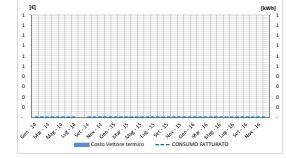
Tabella 7.2 - Andamento dei costi del settore termico nel triennio di riferimento

Settore	Consumo (GWh)	Costo (M€)	Costo Unitario (€/GWh)
Industria	100	100	1,00
Commercio	100	100	1,00
Residenziale	100	100	1,00
Altre attività	100	100	1,00
Totale	400	400	1,00

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



Figura 7.2 - Andamento dei consumi e dei costi del settore termico



Settore	Consumo (GWh)	Costo (M€)	Costo Unitario (€/GWh)
Industria	100	100	1,00
Commercio	100	100	1,00
Residenziale	100	100	1,00
Altre attività	100	100	1,00
Totale	400	400	1,00

CAPITOLI 7

Legenda: **Verde** - Nel caso di un numero di FOD maggiore di 1 occorre verificare ogni tipo di FOD. **Rosso** - Nel caso di un numero di FOD maggiore di 1 occorre verificare ogni tipo di FOD.

Tabella 7.3 - Andamento dei costi del settore elettrico nel triennio di riferimento

Settore	Consumo (MWh)	Costo (M€)	Costo Unitario (€/MWh)
Industria	100	100	1,00
Commercio	100	100	1,00
Residenziale	100	100	1,00
Altre attività	100	100	1,00
Totale	400	400	1,00

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

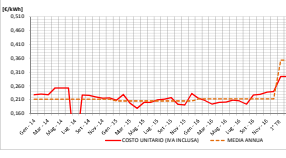
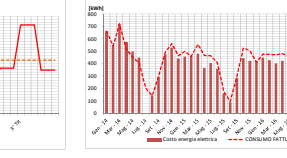


Figura 7.4 - Andamento dei consumi e dei costi del settore elettrico



Settore	Consumo (MWh)	Costo (M€)	Costo Unitario (€/MWh)
Industria	100	100	1,00
Commercio	100	100	1,00
Residenziale	100	100	1,00
Altre attività	100	100	1,00
Totale	400	400	1,00

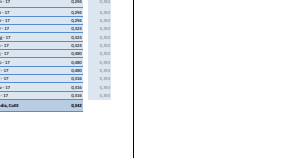
CAPITOLI 7

Legenda: **Verde** - Nel caso di un numero di FOD maggiore di 1 occorre verificare ogni tipo di FOD. **Rosso** - Nel caso di un numero di FOD maggiore di 1 occorre verificare ogni tipo di FOD.

Tabella 7.4 - Valori di costo medi ponderati per il triennio di riferimento

Settore	Consumo (GWh)	Costo (M€)	Costo Unitario (€/GWh)
Industria	100	100	1,00
Commercio	100	100	1,00
Residenziale	100	100	1,00
Altre attività	100	100	1,00
Totale	400	400	1,00

Figura 7.5 - Andamento dei costi e dei consumi



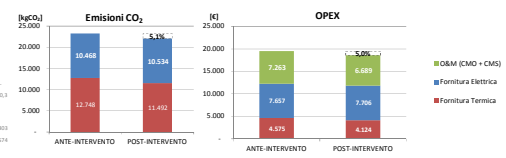
Legende
 Output
 Input

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM4 - (come Intervento)

Categoria	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	Variazione del valore
EMI (Preventivo caratteristico dell'intervento)	[kWh/anno]	43.188	16.077	-63%
Costo	[€]	23.762	22.893	-3,6%
Costo/kWh	[€]	0,55	0,55	0%
Costo/kWh	[€]	23.638	22.057	-6,3%
Emissioni CO2 (emissioni)	[kgCO2/anno]	12.748	11.402	-9,8%
Emissioni CO2 (emissioni)	[kgCO2/anno]	10.488	9.534	-9,1%
Emissioni CO2 TOT	[kgCO2/anno]	23.237	20.836	-10,3%
Fornitura Termica, C ₀	[kWh]	4.575	4.124	-9,8%
Fornitura Termica, C ₁	[kWh]	7.827	7.786	-0,5%
Fornitura Energia, C ₀	[kWh]	12.202	11.830	-3,1%
Costo	[€]	5.738	5.144	-10,4%
Costo/kWh	[€]	0,47	0,43	-8,5%
Costo (C ₀ + C ₁)	[€]	7.263	6.889	-5,2%
Costo/kWh	[€]	0,34	0,32	-6,2%
Costo energia/kWh	[€]	0,47	0,43	-8,5%

Figura 8.2 - EEM4: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO₂ a partire dalla base-line



Indice economico	TIPO VETTORE	FATTORE DI CORREZIONE	CO ₂
Valore attuale	Sal. Annuale	0,32	0,022
Valore attuale	Costo/kWh	0,47	0,342

Incentivi	
Incentivo complessivo	4.100 [€]
Costo incentivo	0 [€]
Incentivo netto	4.100 [€]

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

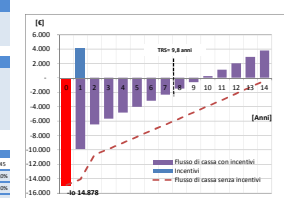
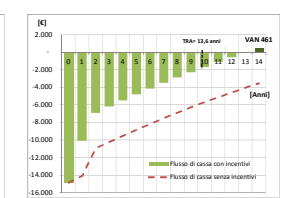


Figura 9.2 - EEM4: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



Parametri Finanziari	
Tasso di sconto	h = 4,0% [a]
Tasso di inflazione settore energia	f = 0,7% [a]
Tasso di inflazione settore edilizia	f _e = 0,7% [a]
Tasso di inflazione manutenzione	f _m = 0,7% [a]
Tasso di inflazione manodopera	f _m = 0,7% [a]
Tasso di inflazione	f = 0,7% [a]

Tabella 9.2 - Risultati dell'analisi di convenienza della EEM4		
Investimento iniziale	I ₀ [€]	14.100
Costo Presentazione	CP [€]	0,00
Aliquota IVA	IVA [a]	22,0%
Allocazione iniziale IVA	IVA ₀ [€]	0,00
IVA finale	IVA [€]	0,00
Incentivo netto	I _{net} [€]	4.100
Costo incentivo	CI [€]	0,00
Tasso di rendimento	r [a]	0,0%
INDICATORI ECONOMICI		
Tempo di rientro semplice	TMS [anni]	10,4
Tempo di rientro attualizzato	TMA [anni]	10,7
Valore attuale netto	VAN [€]	3.109
Tasso interno di rendimento	TIR [a]	6,7%
Indice di profitto	IP	0,22

Anno	OPEX		EMI		Emissioni CO2		Costo Energia		Costo Totale		Flusso di Cassa		Flusso di Cassa Attualizzato	
	Costo	Costo/kWh	Costo	Costo/kWh	Costo	Costo/kWh	Costo	Costo/kWh	Costo	Costo/kWh	Costo	Costo/kWh	Costo	Costo/kWh
0	14.100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
2	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
3	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
4	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
5	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
6	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
7	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
8	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
9	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
10	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
11	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
12	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
13	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55
14	16.282	0,55	16.130	0,55	12.748	0,55	12.202	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55	16.282	0,55

CAPITOLO 9 SCENARIO 1 è stato possibile delineare uno scenario con un tempo di ritorno di 15 anni, ma con il miglioramento di una sola classe energetica.

Legenda
 Output: Inviare in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario.
 Input: Le decisioni operative sul grafico e l'aggiornamento automaticamente in presenza di Calcolata a condensazione: considerare la voce "energia recuperata" in assenza di rinnovabile tecnico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
9.538	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,0} = 9.538 kWh
3.173	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,1} = 3.173 kWh
12.090	kWh	Apporti termici interni Q _{int} = 12.090 kWh
22.600	kWh	Apporti termici solari Q _{int,sol} = 22.600 kWh
35.350	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot} = Q _{int} + Q _{int,sol} = 35.350 kWh
18.121	kWh	Apporti termici non utilizzati (1 - η _g) Q _{int,tot} = 18.121 kWh
95,42	%	Fattore di utilizzazione degli apporti η _g = 95,42 %
74.771	kWh	Fabbriego ideale di energia termica utile Q _{ut,ideale} = 74.771 kWh
20.824	kWh	Energia dissipata per riscaldamento Q _{diss} = 20.824 kWh
54.147	kWh	Energia dissipata per trasmissione Q _{tr} = 54.147 kWh
41.000	kWh	Fabbriego ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{ut,netto} = 41.000 kWh
4.249	kWh	Fabbriego di energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS} = 4.249 kWh
45.239	kWh	Fabbriego ideale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,ideale,tot} = 45.239 kWh
149,65	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ACS} = 149,65 %
81,99	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ACS,eff} = 81,99 %
27.423	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento Q _{ut,globale} = 27.423 kWh
5.059	kWh	Fabbriego globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{ACS,globale} = 5.059 kWh
32.482	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,globale,tot} = 32.482 kWh
100,00	%	Rendimento del generatore di calore η _{g,eff} = 100,00 %
25.875	kWh	Energia per riscaldamento Q _{ut,ric} = 25.875 kWh
4.624	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{ut,ric,tot} = 4.624 kWh
30.495	kWh	Energia dissipata per trasmissione Q _{tr} = 30.495 kWh
1.807	kWh	Perdita di utilizzazione Ric + ACS Q _{ut,perd} = 1.807 kWh
12.807	kWh	Perdita di utilizzazione Ric + ACS Q _{ut,perd,tot} = 12.807 kWh
139	%	η _g = 139,63 %
106,5	%	η _{g,eff} = 106,5 %
106,0	%	η _{g,eff} = 106,0 %
109,4	%	Rendimento di utilizzazione di generazione per riscaldamento η _{g,eff} = 109,4 %

Figura 9.5 - SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento
 Grafico con presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

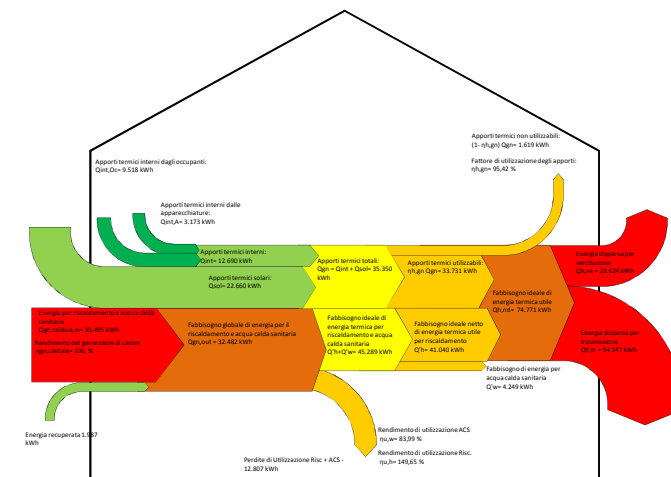
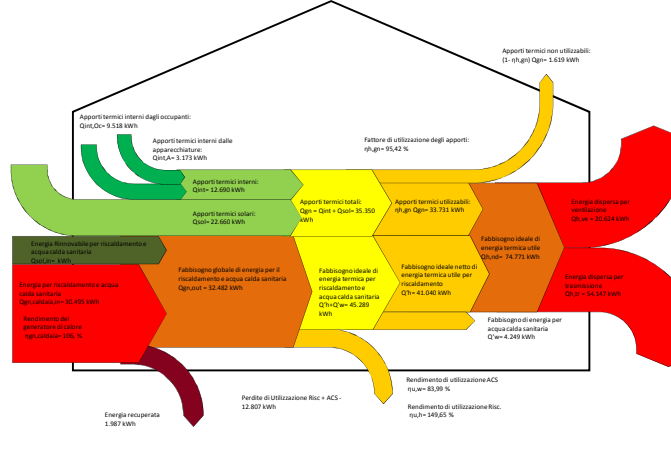


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

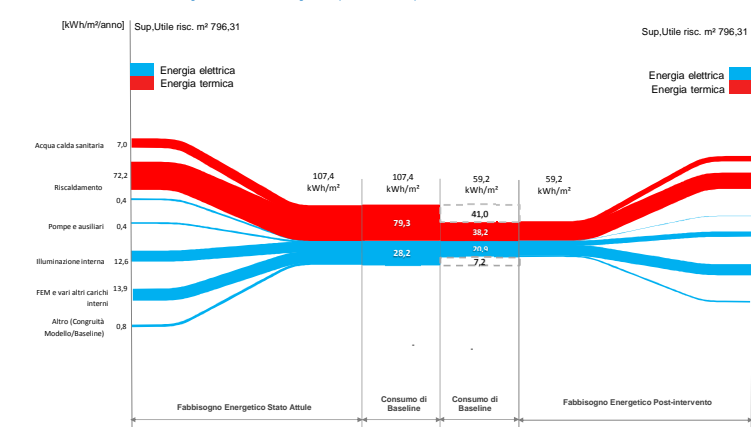


Legenda
 Output: Aggiornare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibili dal Formato Forma per ciascun flusso. I m² sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e/o climatizzate del modello. In assenza della voce "altro (congruità modello)" cancellare i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

PARAMETRO	Sup.Utile risc. m ² 796,31	Sup.Utile risc. m ² 796,31	Fabbriego elettrico Pre Intervento	Fabbriego elettrico Post Intervento	Risparmio elettrico	Fabbriego elettrico post Intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica** kWh/m ²	Fabbriego elettrico Pre Intervento	Fabbriego elettrico Post Intervento	Risparmio elettrico	Fabbriego elettrico post Intervento*	Consumo specifico Energia Termica** kWh/m ²
Acqua calda sanitaria	35	4	81,8%	0	0,0	5,991	4,624	17,3%	4,615	5,8	5,8	
Riscaldamento	279	18	93,5%	18	0,0	57,592	25,871	55,1%	25,844	32,5	32,5	
Illuminazione interna	10,066	4,769	52,6%	0,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Altri carichi interni	11,041	11,041	0,0%	11,041	13,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
Altri (Congrui Modelli/Baseline)	n/a	n/a	0,0%	n/a	0,8	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	
TOTALE	21,762	16,819	26,4%	16,673	20,9	61,183	30,495	51,7%	30,458	38,2	38,2	
Consumo Post Intervento*	21,762	16,819	26,39%	16,673	20,9	61,183	30,495	51,74%	30,458	38,2	38,2	

Aggiustamento del modello	Energia elettrica Energia Termica*
59,2 kWh/m ²	41,0
59,2 kWh/m ²	7,2

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

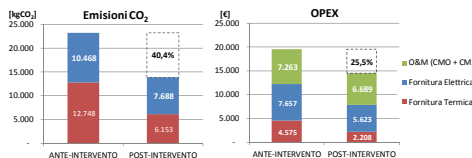


Legenda
 Output: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file Analisifin.xls

VALORE RIFORMATO	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	MODIFICA DAL BASELINE
EMA installazione valvole				
EMA installazione Caldaie	Rendimento generazione [%]	80,5	100	-43,3%
EMA installazione lampade a LED	Potenza installata [W]	7300	3277	55,1%
Q _{int,sol}	[kWh]	63.183	30.495	51,7%
Q _{int,tot}	[kWh]	21.762	16.840	26,6%
Q _{ut,netto}	[kWh]	63.150	30.460	51,7%
Q _{ut,ideale}	[kWh]	22.456	16.462	26,6%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO2]	12.748	6.553	51,7%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO2]	10.468	7.688	26,6%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO2]	23.217	13.841	40,6%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	4.575	2.208	51,7%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]	7.637	5.623	26,6%
Fornitura Energia, C ₀	[€]	12.232	7.832	36,6%
C _{inv}	[€]	5.738	5.164	10,0%
C _{op}	[€]	1.525	1.525	0,0%
OBM (C _{inv} + C _{op})	[€]	7.263	6.689	7,9%
OPEX	[€]	18.496	14.921	25,0%
Classe energetica	[]	E	D	+1 classe

Vettore energetico	TITO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	CO ₂
	Tito Capacità	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,072
Vettore elettrico	Elettrico	0,467	0,340

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

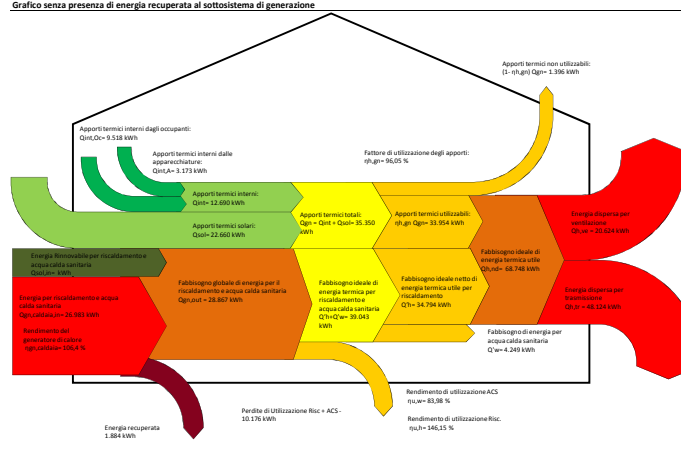
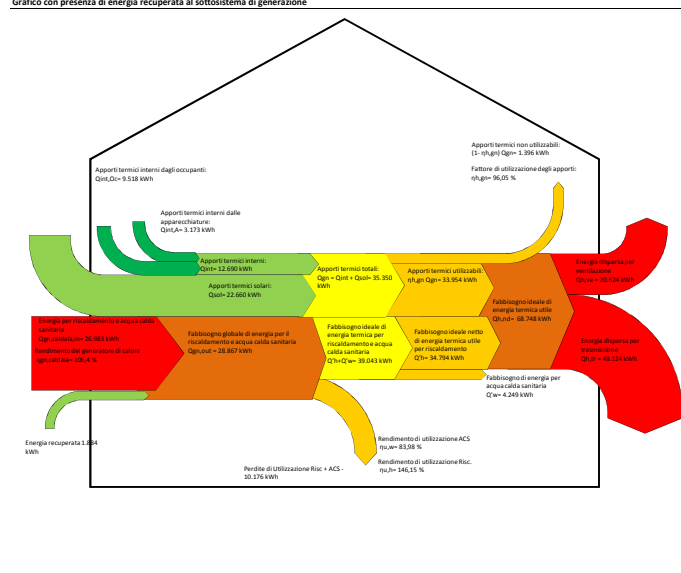


CAPITOLO 9 SCENARIO 2

Legenda
 Output: Inviare in questa tabella i risultati forniti dal software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario.
 Input: Le decisioni operative sul grafico vengono aggiornate automaticamente in presenza di Calata a condensazione: considerare la voce "Energia recuperata" in assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso dal diagramma e ridimensionare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO
9.538	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,0} = 9.538 kWh
1.173	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,A} = 1.173 kWh
12.690	kWh	Apporti termici interni Q _{int} = 12.690 kWh
22.600	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot} = 22.600 kWh
35.350	kWh	Apporti termici calati Q _{int,c} = 35.350 kWh
33.954	kWh	Apporti termici utilizzati Q _{int,u} = 33.954 kWh
1.396	kWh	Apporti termici non utilizzati Q _{int,n} = 1.396 kWh
96,05	%	Fattore di utilizzazione degli apporti η _{g,0} = 96,05 %
68.748	kWh	Fabbriego globale di energia termica utile Q _{g,ut} = 68.748 kWh
20.624	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q _{g,v} = 20.624 kWh
48.124	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q _{g,t} = 48.124 kWh
14.794	kWh	Fabbriego globale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{g,net} = 14.794 kWh
4.249	kWh	Fabbriego di energia per acqua calda sanitaria Q _{g,ACS} = 4.249 kWh
39.043	kWh	Fabbriego globale di energia termica per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,tot} = 39.043 kWh
146,15	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ACS} = 146,15 %
83,86	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{RAC} = 83,86 %
23.807	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento Q _{g,R} = 23.807 kWh
5.090	kWh	Fabbriego globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{g,ACS} = 5.090 kWh
28.897	kWh	Fabbriego globale di energia per il riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,tot} = 28.897 kWh
106,40	%	Rendimento ACS distribuito all'uso η _{ACS,d} = 106,40 %
22,37%		Energia per riscaldamento Q _{g,R} = 22,37 %
4,68%		Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,tot} = 4,68 %
26,983	kWh	Energia per riscaldamento e acqua calda sanitaria Q _{g,tot} = 26,983 kWh
1,862	kWh	Perdite di utilizzazione ACS Q _{g,n} = 1,862 kWh
10,917	kWh	Perdite di utilizzazione ACS Q _{g,n} = 10,917 kWh
811	kWh	Perdite di utilizzazione ACS Q _{g,n} = 811 kWh
10,176	kWh	Perdite di utilizzazione ACS Q _{g,n} = 10,176 kWh
135	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ACS} = 135 %
107,9	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ACS} = 107,9 %
106,4	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ACS} = 106,4 %
105,8	%	Rendimento di utilizzazione ACS η _{ACS} = 105,8 %

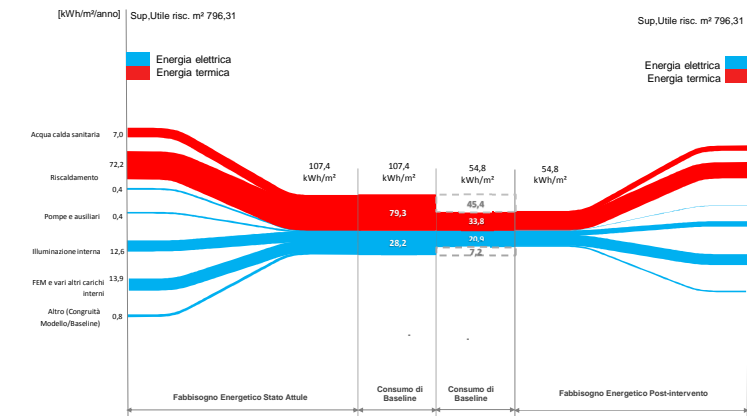
Figura 9.5 - SCN1: Diagramma di Sankey relativo al fabbisogno termico post intervento



Legenda
 Output: Aggiornare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibile 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 (Congruntà Modello)" cancellare i relativi flussi dal diagramma.

PARAMETRO	Sup. Utile risc. m ²	Sup. Utile risc. m ²	Fabbriego elettrico Pre Intervento	Fabbriego elettrico Post Intervento	Risparmio elettrico	Fabbriego elettrico post Intervento*	Consumo specifico Energia Termica*	Fabbriego elettrico Pre Intervento	Fabbriego elettrico Post Intervento	Risparmio termico	Fabbriego Termico post Intervento*	Consumo specifico Energia Termica*
	11368	11368	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²	kWh	kWh	%	kWh	kWh/m ²
Classe calda sanitaria	33	8	75,8%	8	0,0	5,591	4,608	17,6%	4,596	5,8	5,8	12,68
Riscaldamento	279	18	93,9%	18	0,0	57,592	22,375	61,1%	22,352	26,1	26,1	59,65
Illuminazione interna	10.066	4.769	52,6%	4.769	0,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	140	140	100%	140	0,0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altri carichi interni	11.041	11.041	100%	11.041	0,0%	11,041	13,9	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Altri (Congruntà Modello/Baseline)	0	0	0,0%	0	0,0%	0	0	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Totale	21.762	15.996	26,5%	16.650	20,9	63,183	26,983	57,29%	26,950	33,8	33,8	72,3
Consumo Post Intervento*	21.762	15.996	26,50%	16.650	20,9	63,183	26,983	57,29%	26,950	33,8	33,8	72,3

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



Aggiustamento del modello	Energia elettrica	Energia Termica
	54,8 kWh/m ²	45,4 kWh/m ²
	54,8 kWh/m ²	7,2 kWh/m ²

Legenda
 Output: Per effettuare l'analisi di sostenibilità finanziaria dello scenario utilizzare il file AnalisifinA.tlx

Tabella 9.6 - Risultati analisi SCN1 - (nessun intervento)

VALORE	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	MODIFICA DAL BASELINE
EM2 Copertura	Trasmissione [W/m ² K]			
EM4 Installazione in vetro	Rendimento generazione [%]	875	106,4	-21,6%
EM5 Installazione caldaia	Potenza installata [kW]	7900	3277	58,1%
Q _{g,net}	[kWh]	63.183	26.983	57,3%
Q _{g,tot}	[kWh]	21.762	15.964	26,8%
Q _{g,R}	[kWh]	62.120	26.953	52,9%
Q _{g,tot}	[kWh]	22.426	16.444	26,8%
Emiss. CO2 Termico	[kgCO ₂]	12.748	5.444	57,3%
Emiss. CO2 Elettrico	[kgCO ₂]	10.488	7.679	26,6%
Emiss. CO2 TOT	[kgCO ₂]	23.237	13.124	43,6%
Fornitura Termica, C ₀	[€]	4.575	1.954	57,3%
Fornitura Elettrica, C ₀	[€]	7.637	5.637	26,6%
Fornitura Energia, C ₀	[€]	12.212	7.591	38,1%
C _{tot}	[€]	5.738	5.194	10,0%
C _{tot}	[€]	1.525	1.525	0,0%
OBM (C _{tot} + C ₀)	[€]	7.263	6.689	7,9%
OPEX	[€]	18.495	14.200	23,3%
Classe energetica	[]	E	C	-2 class

Vettore energetico	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C ₀
Vettore termico	Gas naturale	0,020 [€/kWh]	0,072
Vettore elettrico	Elettrico	0,447 [€/kWh]	0,340

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

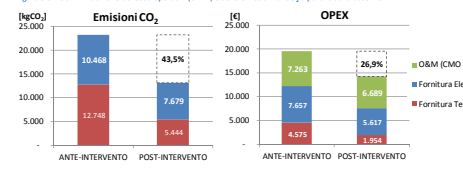


Figura 9.6 - SCN1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento

VALORE	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	MODIFICA DAL BASELINE
10.468	[kgCO ₂]	10.468	7.687	-26,6%
12.748	[kgCO ₂]	12.748	5.444	-57,3%
23.216	[kgCO ₂]	23.216	13.131	-43,5%
7.263	[€]	7.263	6.689	-7,9%
18.495	[€]	18.495	14.200	-23,3%