

SCUOLA COMUNALE DELL'INFANZIA "VILLA BERNABO' BREA"

E383

VIALE BERNABO' BREA 40, GENOVA

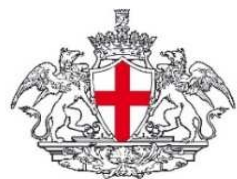
RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

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

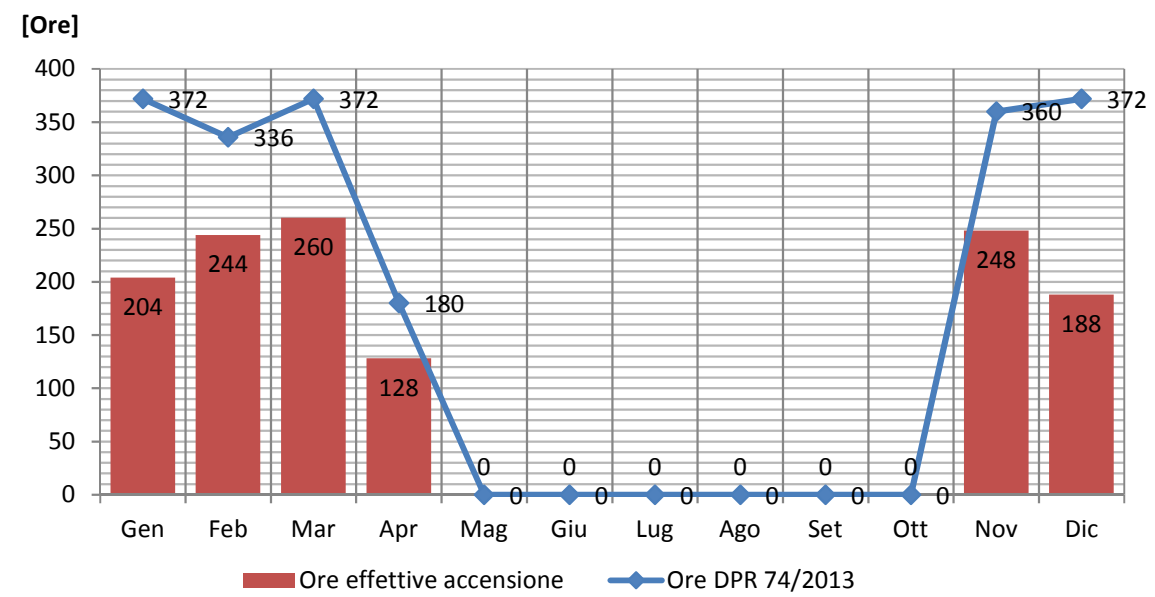
Legenda

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

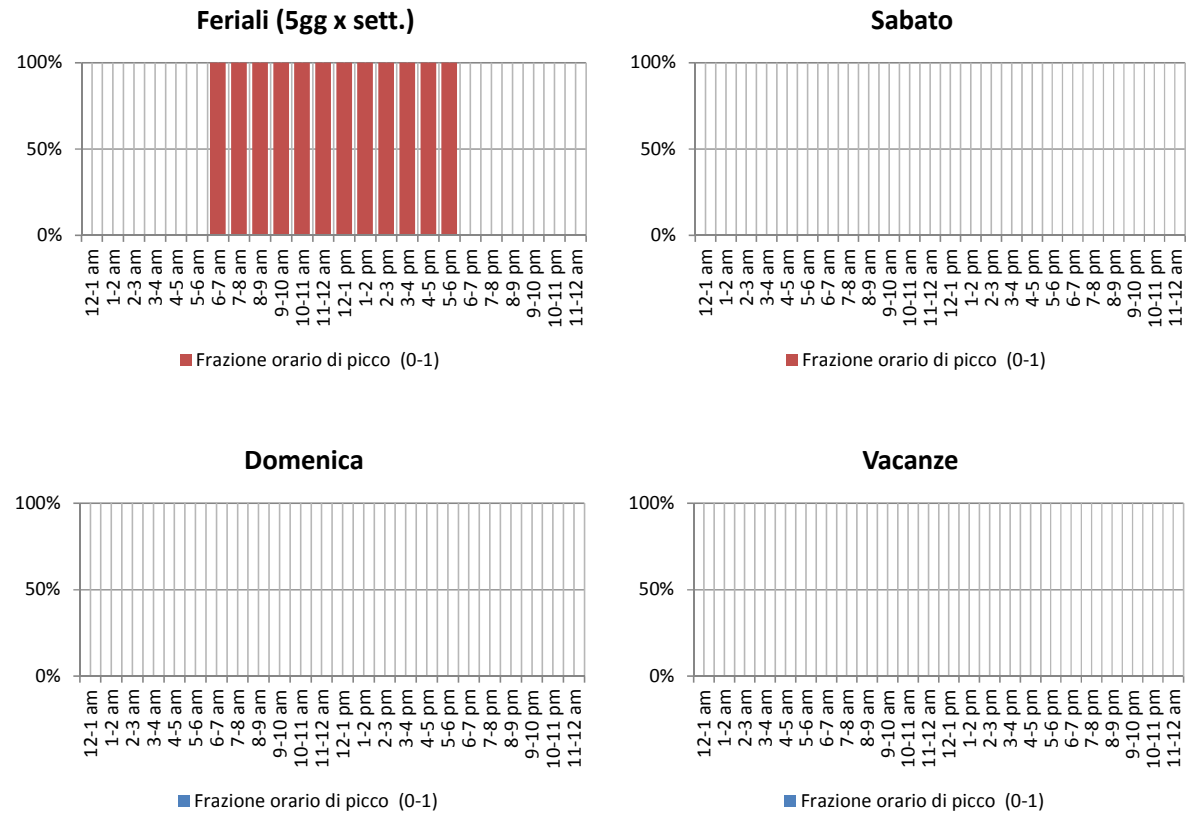
Output
Input

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	1,00	-	-	-
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 pm	-	-	-	-

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



2 Zona termica: [...]

CAPITOLO 5

Legenda
 [Linea] [Area] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.
 [Area] [Linea] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.
 [Area] [Linea] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.

Figura 5.1 - Andamento mensile del consumo termico fatturato

Consumatore	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Gen	100	100	100	100	100	100
Feb	100	100	100	100	100	100
Mar	100	100	100	100	100	100
Apr	100	100	100	100	100	100
Mai	100	100	100	100	100	100
Giun	100	100	100	100	100	100
Lug	100	100	100	100	100	100
Ago	100	100	100	100	100	100
Set	100	100	100	100	100	100
Ott	100	100	100	100	100	100
Nov	100	100	100	100	100	100
Dic	100	100	100	100	100	100
TOTALE	100	100	100	100	100	100

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

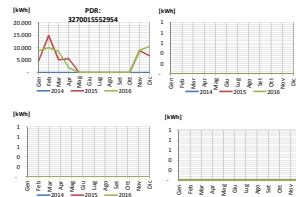


Figura 5.3 - Confronto tra i profili mensili elettrici reali e i valori di BaseLine per il trimestre di riferimento

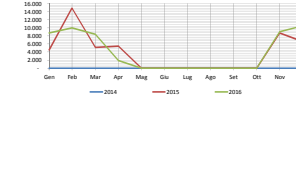


Figura 5.4 - Profili generalizzati tipo del consumo elettrico per il POD



Legenda
 [Linea] [Area] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.
 [Area] [Linea] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.

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

Consumatore	Fase 1			Fase 2			Fase 3		
	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Lug	Ago	Set
POD1	100	100	100	100	100	100	100	100	100
POD2	100	100	100	100	100	100	100	100	100
POD3	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100

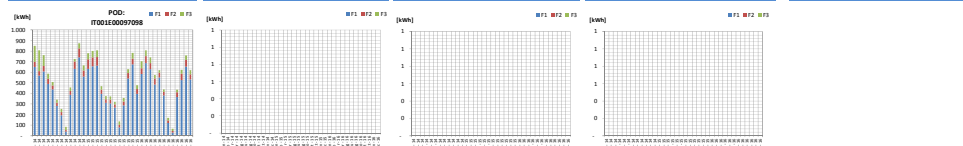


Tabella 5.8 - Consumi mensili elettrici di BaseLine

Consumatore	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
POD1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
POD2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
POD3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Figura 5.5 - Profili di potenza massima mensile

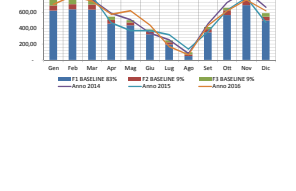


Figura 5.6 - Profili di potenza massima mensile



Legenda
 [Linea] [Area] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.
 [Area] [Linea] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.

Tabella 5.9 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

Consumatore	Consumo di energia elettrica (kWh)	Consumo di energia primaria non rinnovabile (kWh)	Consumo di energia primaria rinnovabile (kWh)	Consumo di energia primaria totale (kWh)
POD1	100	100	100	100
POD2	100	100	100	100
POD3	100	100	100	100
TOTALE	100	100	100	100

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

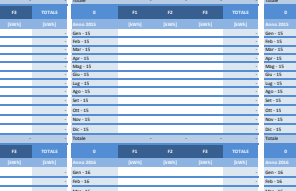
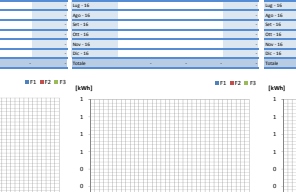


Figura 5.8 - Ripartizione % del consumo di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda
 [Linea] [Area] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.
 [Area] [Linea] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.

Tabella 5.10 - BaseLine delle emissioni di CO2

Consumatore	Consumo di energia elettrica (kWh)	Emissioni di CO2 (kg)
POD1	100	100
POD2	100	100
POD3	100	100
TOTALE	100	100

Figura 5.10 - Raggruppamento grafico della BaseLine dei consumi e delle emissioni di CO2

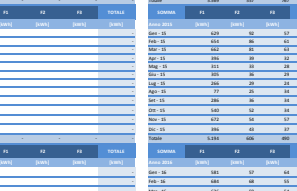


Figura 5.11 - Profili di potenza generalizzati per il POD

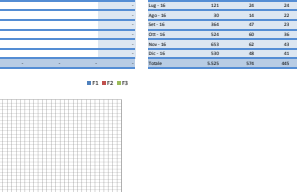


Tabella 5.11 - Consumi mensili elettrici di BaseLine

Consumatore	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
POD1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
POD2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
POD3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Figura 5.12 - Profili generalizzati tipo del consumo elettrico per il POD



Legenda
 [Linea] [Area] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.
 [Area] [Linea] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.

Tabella 5.12 - BaseLine delle emissioni di CO2

Consumatore	Consumo di energia elettrica (kWh)	Emissioni di CO2 (kg)
POD1	100	100
POD2	100	100
POD3	100	100
TOTALE	100	100

Figura 5.12 - BaseLine delle emissioni di CO2

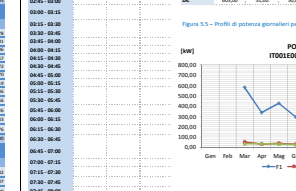


Figura 5.13 - Profili di potenza generalizzati per il POD

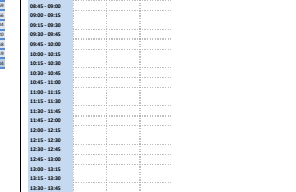
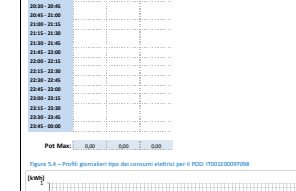


Tabella 5.13 - Consumi mensili elettrici di BaseLine

Consumatore	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
POD1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
POD2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
POD3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Figura 5.14 - Profili generalizzati tipo del consumo elettrico per il POD



Legenda
 [Linea] [Area] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.
 [Area] [Linea] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.

Tabella 5.13 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

Consumatore	Consumo di energia elettrica (kWh)	Consumo di energia primaria non rinnovabile (kWh)	Consumo di energia primaria rinnovabile (kWh)	Consumo di energia primaria totale (kWh)
POD1	100	100	100	100
POD2	100	100	100	100
POD3	100	100	100	100
TOTALE	100	100	100	100

Figura 5.15 - Indici di performance energetica e relative emissioni di CO2

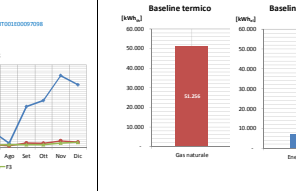
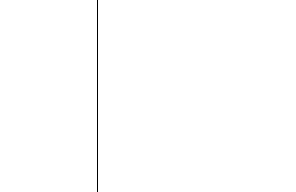


Figura 5.16 - Ripartizione % del consumo di energia primaria e delle emissioni di CO2



Legenda
 [Linea] [Area] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.
 [Area] [Linea] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.

Tabella 5.14 - BaseLine delle emissioni di CO2

Consumatore	Consumo di energia elettrica (kWh)	Emissioni di CO2 (kg)
POD1	100	100
POD2	100	100
POD3	100	100
TOTALE	100	100

Figura 5.14 - BaseLine delle emissioni di CO2

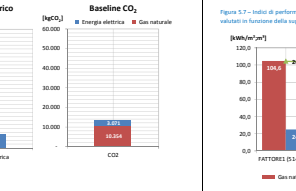


Figura 5.15 - Profili di potenza generalizzati per il POD

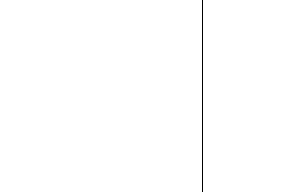
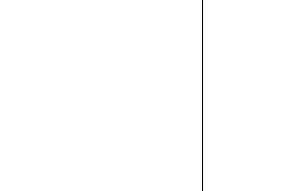


Tabella 5.15 - Consumi mensili elettrici di BaseLine

Consumatore	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
POD1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
POD2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
POD3	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
TOTALE	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Figura 5.16 - Profili generalizzati tipo del consumo elettrico per il POD



Legenda
 [Linea] [Area] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.
 [Area] [Linea] **ND** Completare una tabella per ogni POD e anno dell'EDF.

Tabella 5.15 - Indicatori di performance calcolati con riferimento all'energia primaria non rinnovabile

Consumatore	Consumo di energia elettrica (kWh)	Consumo di energia primaria non rinnovabile (kWh)	Consumo di energia primaria rinnovabile (kWh)	Consumo di energia primaria totale (kWh)
POD1	100	100	100	100
POD2	100	100	100	100
POD3	100	100	100	100
TOTALE	100	100	100	100

Figura 5.17 - Indici di performance energetica e relative emissioni di CO2

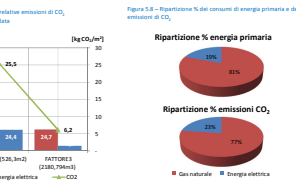


Figura 5.18 - Ripartizione % del consumo di energia primaria e delle emissioni di CO2



CAPILOLO 6

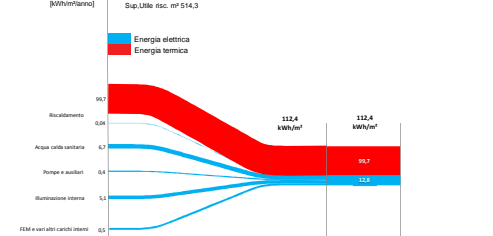
Legenda: **OK** Inerte in questa tabella i risultati finali del software utilizzati per la modellazione energetica dell'edificio. **NO** Inerte in questa tabella i risultati finali del software utilizzati per la modellazione energetica dell'edificio. Le dimensioni riportate nel grafico e aggiornate automaticamente. In presenza di errori e incoerenze consultare la voce "Errori energetici" in presenza di incoerenze consultare la voce "Errori energetici" in presenza di incoerenze consultare la voce "Errori energetici".

VALORI	CLASSE	PARAMETRO	VALUTAZIONE MODELLO
1.100	OK	Aperture termiche (area vetrata) (m²)	VALIDAZIONE MODELLO ELETTRICO OK
1.100	OK	Aperture termiche (area vetrata) (m²)	
1.100	OK	Aperture termiche (area vetrata) (m²)	VALIDAZIONE MODELLO TERMICO OK
1.100	OK	Aperture termiche (area vetrata) (m²)	

Legenda: **OK** Aggiornare le dimensioni dei flussi di energia attraverso gli spessori delle finestre accessibili dal database interno per il calcolo (max. 10°) senza spalti di appoggio (solo "belle case" (cliccare su "dimensioni dei flussi" in presenza di errori) "belle case" (cliccare su "dimensioni dei flussi" in presenza di errori) "belle case" (cliccare su "dimensioni dei flussi" in presenza di errori)).

PARAMETRO	VALORE	UNITA'	CLASSE
Consumo elettrico (kWh/m²/anno)	126,81	kWh/m²/anno	OK
Consumo termico (kWh/m²/anno)	112,4	kWh/m²/anno	OK

Figura 6.1 - Bilancio energetico complessivo dell'edificio allo stato attuale



Legenda: **OK** Aggiornare le dimensioni dei flussi di energia attraverso gli spessori delle finestre accessibili dal database interno per il calcolo (max. 10°) senza spalti di appoggio (solo "belle case" (cliccare su "dimensioni dei flussi" in presenza di errori) "belle case" (cliccare su "dimensioni dei flussi" in presenza di errori) "belle case" (cliccare su "dimensioni dei flussi" in presenza di errori)).

MESE	Consumo elettrico (kWh/m²)	Consumo termico (kWh/m²)	Consumo totale (kWh/m²)
Gen	10,5	10,5	21,0
Feb	10,5	10,5	21,0
Mar	10,5	10,5	21,0
Apr	10,5	10,5	21,0
Mag	10,5	10,5	21,0
Giun	10,5	10,5	21,0
Lug	10,5	10,5	21,0
Ago	10,5	10,5	21,0
Set	10,5	10,5	21,0
Ott	10,5	10,5	21,0
Nov	10,5	10,5	21,0
Dic	10,5	10,5	21,0
Media	10,5	10,5	21,0

Figura 6.2 - Coefficiente tra il profilo mensile del bilancio termico e il profilo mensile del consumo elettrico

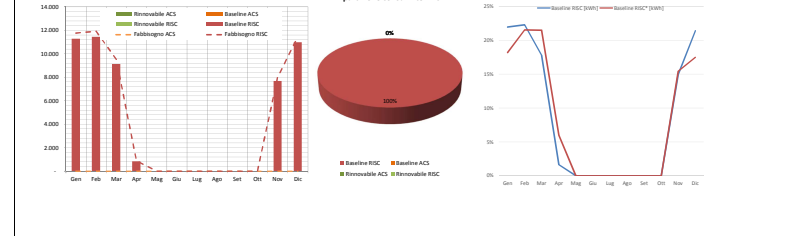


Figura 6.3 - Diagramma di Sankey relativo al bilancio termico dell'edificio allo stato attuale

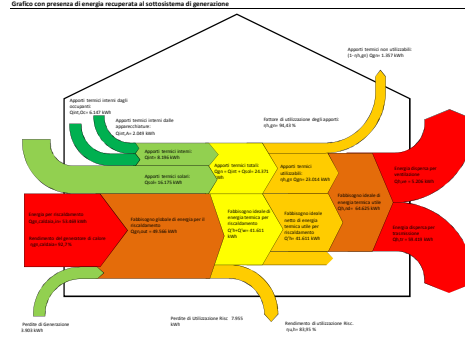
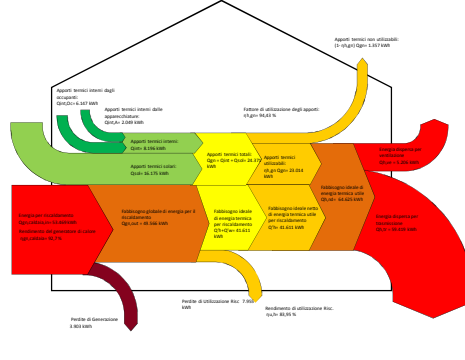


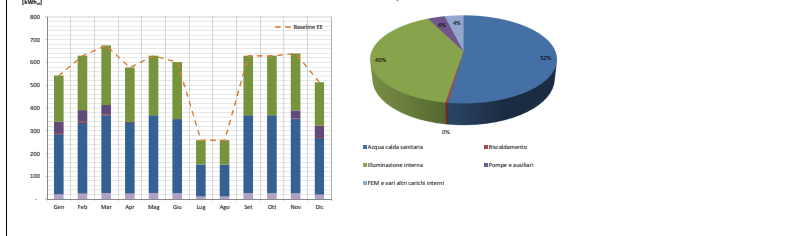
Figura 6.4 - Diagramma di Sankey relativo al bilancio termico dell'edificio allo stato attuale



Legenda: **OK** Aggiornare le dimensioni dei flussi di energia attraverso gli spessori delle finestre accessibili dal database interno per il calcolo (max. 10°) senza spalti di appoggio (solo "belle case" (cliccare su "dimensioni dei flussi" in presenza di errori) "belle case" (cliccare su "dimensioni dei flussi" in presenza di errori) "belle case" (cliccare su "dimensioni dei flussi" in presenza di errori)).

MESE	Consumo elettrico (kWh/m²)	Consumo termico (kWh/m²)	Consumo totale (kWh/m²)
Gen	10,5	10,5	21,0
Feb	10,5	10,5	21,0
Mar	10,5	10,5	21,0
Apr	10,5	10,5	21,0
Mag	10,5	10,5	21,0
Giun	10,5	10,5	21,0
Lug	10,5	10,5	21,0
Ago	10,5	10,5	21,0
Set	10,5	10,5	21,0
Ott	10,5	10,5	21,0
Nov	10,5	10,5	21,0
Dic	10,5	10,5	21,0
Media	10,5	10,5	21,0

Figura 6.5 - Andamento mensile dei consumi elettrici mensili dalla modellazione energetica, spartiti tra i vari usi



CAPITOLO 8

EMMI: bolonamento con cappotto interno

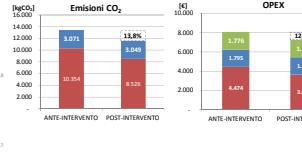
Legenda
Output

Info: Duplicare il presente foglio tante volte quante sono le EMU analizzate

Tabella 8.1 - Risultati analisi EMMI - (dati intervenenti)

Descrizione intervento	Valore	Costo	Beneficio	Beneficio/Valore
Intervento complessivo	10.000	10.000	14.000	1,40
Intervento 1	1.000	1.000	1.400	1,40
Intervento 2	1.000	1.000	1.400	1,40
Intervento 3	1.000	1.000	1.400	1,40
Intervento 4	1.000	1.000	1.400	1,40
Intervento 5	1.000	1.000	1.400	1,40
Intervento 6	1.000	1.000	1.400	1,40
Intervento 7	1.000	1.000	1.400	1,40
Intervento 8	1.000	1.000	1.400	1,40
Intervento 9	1.000	1.000	1.400	1,40
Intervento 10	1.000	1.000	1.400	1,40

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



Indicatore	Valore	Unità
Indicatore 1	10.000	€
Indicatore 2	10.000	€
Indicatore 3	10.000	€

Figura 8.2 - EMMI: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

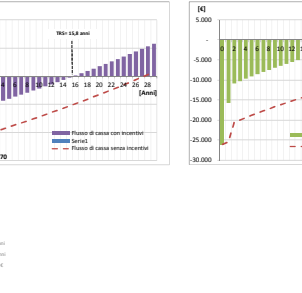
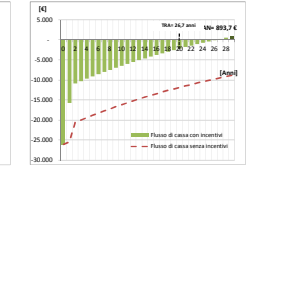


Figura 8.3 - EMMI: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



Parametri di calcolo

Tempo di recupero	10	anni
Tempo di vita utile	20	anni
Tempo di ammortamento	10	anni
Tempo di dismissione	10	anni

Tabella 8.2 - Risultati dell'analisi di convenienza della EMMI

Indicatore	Valore	Unità
Indicatore 1	10.000	€
Indicatore 2	10.000	€
Indicatore 3	10.000	€
Indicatore 4	10.000	€
Indicatore 5	10.000	€
Indicatore 6	10.000	€
Indicatore 7	10.000	€
Indicatore 8	10.000	€
Indicatore 9	10.000	€
Indicatore 10	10.000	€

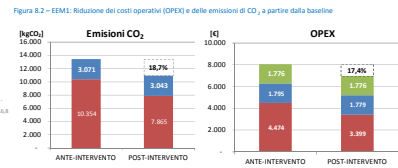
Anno	Valore	Costo	Beneficio	Beneficio/Valore	Flusso di cassa con incentivi		Flusso di cassa senza incentivi	
					Valore	Costo	Beneficio	Beneficio/Valore
1	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
2	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
3	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
4	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
5	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
6	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
7	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
8	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
9	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
10	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
11	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
12	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
13	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
14	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
15	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
16	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
17	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
18	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
19	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40
20	10.000	10.000	14.000	1,40	10.000	10.000	14.000	1,40

CAPITOLO 8
EEM1: Collocazione della copertura

Legenda
Output
Input

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM1 - (come intervento)

Categoria	U.M.	ANTE INTERVENTO	POST INTERVENTO	Variazione (%)
Trasmissione copertura	[kWh/m²]	53.889	40.614	24,6%
Q _{trans}	[kWh]	6.222	5.721	8,0%
Q _{trans}	[kWh]	11.126	10.691	4,8%
Q _{trans}	[kWh]	6.176	5.515	10,9%
Emissione CO ₂ termica	[kgCO ₂]	10.334	7.805	24,5%
Emissione CO ₂ elettrica	[kgCO ₂]	3.871	3.663	5,4%
Emissione CO₂ TOT	[kgCO₂]	14.205	11.468	19,2%
Fornitura Termica C _g	[k]	4.216	3.359	20,6%
Fornitura Elettrica C _g	[k]	1.726	1.729	0,2%
Fornitura Energia C _g	[k]	5.942	5.087	14,9%
Costo	[€]	1.138	1.194	5,0%
Costo	[€]	178	174	2,2%
Costo (C _g + C _e)	[€]	1.316	1.368	4,0%
Costo	[€]	6.288	5.177	17,8%
Costo energia	[€]	0	0	-100,0%



Valori energetici

Valore termico	Costo unitario	Costo
Valore termico	€ per kWh	0,20
Valore elettrico	€ per kWh	0,27

Figura 8.1 - EEM1: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

Figura 8.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

INCENTIVI

Importo complessivo: 16.520 €
Quota incentivata: 13.216 € (80%)
Quota non incentivata: 3.304 € (20%)

PARAMETRI FINANZIARI

Tasso di sconto: 4,0%
Tasso di inflazione valore energetico: 0,5%
Tasso di inflazione manutenzione: 0,5%
Tasso di attualizzazione: 3,0%

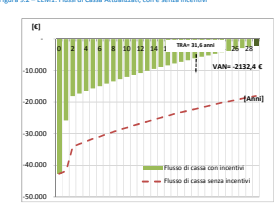
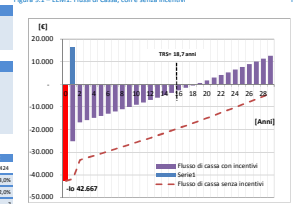


Tabella 8.2 - Risultati dell'analisi di convenienza della EEM1

Descrizione	U.M.	Valore
Investimento totale	[€]	41.424
Onere finanziari	[€]	3,0%
Importo IVA	[€]	20,0%
Acciaio riciclabile standard	[€]	0
Vita utile	[anni]	25
Importo annuo	[€]	18.570
Quota incentivata	[€]	13.216
Tasso di attualizzazione	[%]	3,0%

INDICI FINANZIARI DI PRODOTTO

Indice	Valore	Valore con incentivi
Tempo di ritorno semplice	16,7	16,7
Tempo di ritorno attualizzato	16,7	16,7
Valore attuale netto	2.132	2.132
Tasso interno di rendimento	3,2%	3,2%
Indice di profitto	0,05	0,05

Anno	Cassa		OPEX		Emissioni		Risparmio		Emissioni CO ₂					
	U.M.	U.M.	U.M.	U.M.	U.M.	U.M.	U.M.	U.M.	U.M.	U.M.	U.M.	U.M.	U.M.	
0	€	41.424	€	1.316	kgCO ₂	14.205	€	6.288	kgCO ₂	14.205	kgCO ₂	14.205	kgCO ₂	14.205
1	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	13.800	€	6.288	kgCO ₂	13.800	kgCO ₂	13.800	kgCO ₂	13.800
2	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	13.400	€	6.288	kgCO ₂	13.400	kgCO ₂	13.400	kgCO ₂	13.400
3	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	13.000	€	6.288	kgCO ₂	13.000	kgCO ₂	13.000	kgCO ₂	13.000
4	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	12.600	€	6.288	kgCO ₂	12.600	kgCO ₂	12.600	kgCO ₂	12.600
5	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	12.200	€	6.288	kgCO ₂	12.200	kgCO ₂	12.200	kgCO ₂	12.200
6	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	11.800	€	6.288	kgCO ₂	11.800	kgCO ₂	11.800	kgCO ₂	11.800
7	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	11.400	€	6.288	kgCO ₂	11.400	kgCO ₂	11.400	kgCO ₂	11.400
8	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	11.000	€	6.288	kgCO ₂	11.000	kgCO ₂	11.000	kgCO ₂	11.000
9	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	10.600	€	6.288	kgCO ₂	10.600	kgCO ₂	10.600	kgCO ₂	10.600
10	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	10.200	€	6.288	kgCO ₂	10.200	kgCO ₂	10.200	kgCO ₂	10.200
11	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	9.800	€	6.288	kgCO ₂	9.800	kgCO ₂	9.800	kgCO ₂	9.800
12	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	9.400	€	6.288	kgCO ₂	9.400	kgCO ₂	9.400	kgCO ₂	9.400
13	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	9.000	€	6.288	kgCO ₂	9.000	kgCO ₂	9.000	kgCO ₂	9.000
14	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	8.600	€	6.288	kgCO ₂	8.600	kgCO ₂	8.600	kgCO ₂	8.600
15	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	8.200	€	6.288	kgCO ₂	8.200	kgCO ₂	8.200	kgCO ₂	8.200
16	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	7.800	€	6.288	kgCO ₂	7.800	kgCO ₂	7.800	kgCO ₂	7.800
17	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	7.400	€	6.288	kgCO ₂	7.400	kgCO ₂	7.400	kgCO ₂	7.400
18	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	7.000	€	6.288	kgCO ₂	7.000	kgCO ₂	7.000	kgCO ₂	7.000
19	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	6.600	€	6.288	kgCO ₂	6.600	kgCO ₂	6.600	kgCO ₂	6.600
20	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	6.200	€	6.288	kgCO ₂	6.200	kgCO ₂	6.200	kgCO ₂	6.200
21	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	5.800	€	6.288	kgCO ₂	5.800	kgCO ₂	5.800	kgCO ₂	5.800
22	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	5.400	€	6.288	kgCO ₂	5.400	kgCO ₂	5.400	kgCO ₂	5.400
23	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	5.000	€	6.288	kgCO ₂	5.000	kgCO ₂	5.000	kgCO ₂	5.000
24	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	4.600	€	6.288	kgCO ₂	4.600	kgCO ₂	4.600	kgCO ₂	4.600
25	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	4.200	€	6.288	kgCO ₂	4.200	kgCO ₂	4.200	kgCO ₂	4.200
26	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	3.800	€	6.288	kgCO ₂	3.800	kgCO ₂	3.800	kgCO ₂	3.800
27	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	3.400	€	6.288	kgCO ₂	3.400	kgCO ₂	3.400	kgCO ₂	3.400
28	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	3.000	€	6.288	kgCO ₂	3.000	kgCO ₂	3.000	kgCO ₂	3.000
29	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	2.600	€	6.288	kgCO ₂	2.600	kgCO ₂	2.600	kgCO ₂	2.600
30	€	18.570	€	1.316	kgCO ₂	2.200	€	6.288	kgCO ₂	2.200	kgCO ₂	2.200	kgCO ₂	2.200

CAPITOLO 9 SCENARIO 1

Legenda
 Duplicare il presente foglio creando uno relativo allo Scenario 2
 Inserire in questa tabella i risultati finali del software utilizzato per la modellazione energetica dell'edificio, a seguito della simulazione dello scenario.
 Le decisioni operative sul grafico e aggiornare automaticamente, in presenza di Critica e convalidazione, concludere la voce "Energia recuperata". In assenza di risultato tecnico calcolare il relativo Risco dal diagramma e rinterrogare.

VALORE	U.M.	PARAMETRO	EF _{totale} = EF _{elet} + EF _{term}
4.064	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q _{int,occ} = 4.064 kWh	EF _{occupanti} = 6,576 kWh/anno
2.022	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q _{int,app} = 2.022 kWh	EF _{apparecchiature} = 6,822 kWh/anno
6.086	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot} = 6.086 kWh	EF _{totali} = 6,671 kWh/anno
16.179	kWh	Apporti termici solari Q _{int,sol} = 16.179 kWh	%ΔEF _{totali} = 2,2%
24.263	kWh	Apporti termici totali Q _{int,tot,sol} = Q _{int,tot} + Q _{int,sol} = 24.263 kWh	ΔEF _{totali} = 145 kWh/anno
22.704	kWh	Apporti termici utilizzabili r _{g,app} Q _{int,tot,sol} = 22.704 kWh	
1.559	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1 - r _{g,app}) Q _{int,tot,sol} = 1.559 kWh	4% < 5% OK
93,57	%	Fattore di utilizzazione degli apparecchi r _{g,app} = 93,57%	
5.136	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{g,cal} = 5.136 kWh	
12.061	kWh	Energia richiesta per riscaldamento Q _{req,cal} = 12.061 kWh	
14.523	kWh	Fabbisogno globale netto di energia termica utile per riscaldamento Q _{g,cal,net} = 14.523 kWh	
14.523	kWh	Fabbisogno globale di energia termica per riscaldamento Q _{g,cal,net} = 14.523 kWh	
155,31	%	Rendimento di utilizzazione Risc. r _u = 155,31%	4% < 5% OK
22.847	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q _{g,cal,net} = 22.847 kWh	
22.847	kWh	Fabbisogno globale di energia per acqua calda sanitaria Q _{g,cal,acc} = 22.847 kWh	
21.884	kWh	Energia recuperabile per riscaldamento Q _{g,cal,rec} = 21.884 kWh	
993	kWh	Energia recuperabile per acqua calda sanitaria Q _{g,cal,acc,rec} = 993 kWh	
11.891	kWh	Energia recuperabile per riscaldamento Q _{g,cal,rec} = 11.891 kWh	
11,676	kWh	Perdite di Utilizzazione Risc. = ACS r _u = 11,676 kWh	
151	%	Rendimento di utilizzazione Risc. = ACS r _u = 151%	
104,4	%	Rendimento di utilizzazione di generazione r _{g,cal} = 104,4%	
104,4	%	Rendimento di utilizzazione di generazione per riscaldamento r _{g,cal} = 104,4%	
104,01	%	Rendimento di utilizzazione di generazione r _{g,cal} = 104,01%	

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

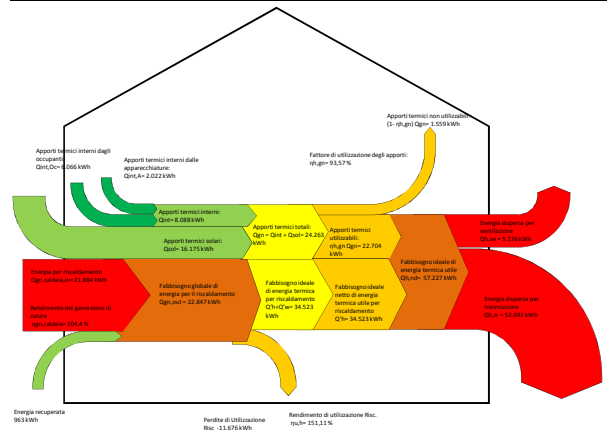
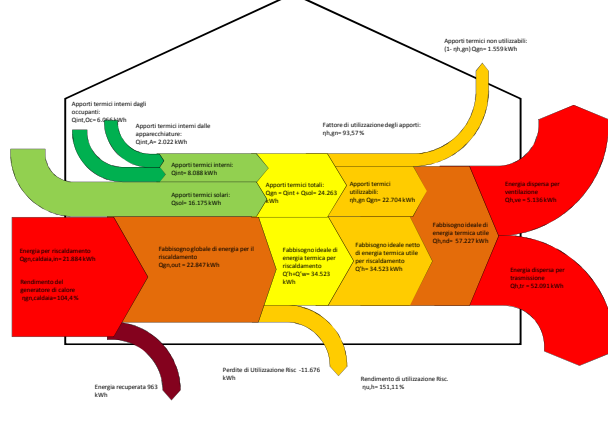


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione

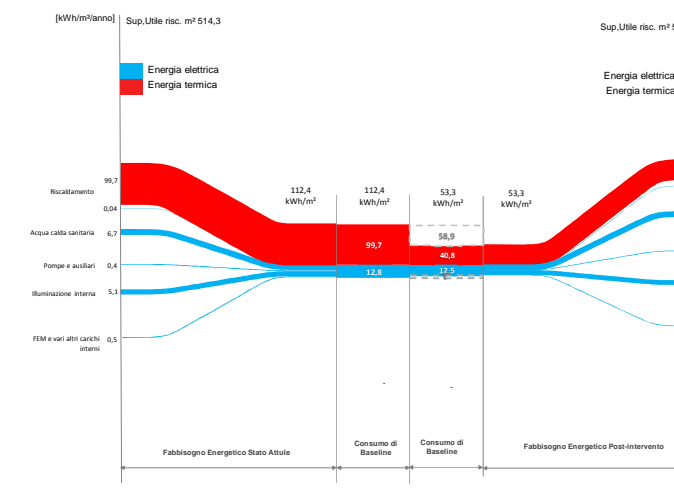


Legenda

Aggiornare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli operatori delle linee accessibili dal formato forma per class. Posiz. 1 m² sono quelli di superficie utile delle zone riscaldate e climatizzate del modello. In assenza della voce "altro conguaglio modello" cancellare i relativi flussi dal diagramma.

Sub. Utile risc. m ²	514,3	Sup. Utile risc. m ² 514,3		Rendimento elettrico		Fabbisogno elettrico post intervento*		Consumo specifico Energia Elettrica*		Fabbisogno termico Pre-Intervento		Fabbisogno termico Post-Intervento		Rendimento termico		Fabbisogno Termico post intervento*		Consumo specifico Energia Termica*	
PARAMETRO	Val. Norme UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Teorico Pre-Intervento	Fabbisogno elettrico Teorico Post-Intervento	η _{el}	η _{el,post}	Q _{el,teor}	Q _{el,post}	Q _{el,teor}	Q _{el,post}	Q _{term,teor}	Q _{term,post}	η _{term}	Q _{term,teor}	Q _{term,post}	η _{term,post}	Q _{term,teor}	Q _{term,post}	Q _{term,teor}	Q _{term,post}
Acqua calda sanitaria	Q _{g,cal,acc}	3.564	3.564	0,0%	3,432	6,7	6,7	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
Riscaldamento	Q _{g,cal,net}	23	11	53,3%	11	0,02	0,02	53,469	21,884	59,31%	29,978	40,8	0,41	2,211,17	0,41	2,211,17	0,41	2,211,17	0,41
Illuminazione interna	E _{ill,app}	2.730	2.731	0,3%	2,821	5,3	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E _{ill,app} + E _{ill,acc}	238	110	54,0%	108	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E _{ill,app} + E _{ill,acc}	285	265	0,0%	315	0,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E _{ill,app}	6.822	6.671	2,2%	6.428	12,5	53,469	21,884	59,31%	29,978	40,8	40,8	53,3	53,3	58,9	53,3	53,3	58,9	58,9

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



Legenda

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

INDICATORE	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE DAL BASELINE
Trasmissione pareti interne	[kWh/m ²]	vali allegato F	< 0,3%	
Rendimento di ingolazione	[%]	79,5%	90,2%	-13,3%
Rendimento di generazione	[%]	90,2%	104,4%	-15,7%
Q _{g,cal}	[kWh]	53.469	21.884	59,3%
Q _{g,cal,net}	[kWh]	6.822	6.671	2,2%
Q _{g,cal,acc}	[kWh]	11.256	10.978	93,3%
Q _{g,cal,net,acc}	[kWh]	6.576	6.430	2,2%
Emiss. CO ₂ Termico	[kgCO ₂]	39.954	4.238	93,9%
Emiss. CO ₂ Elettrico	[kgCO ₂]	3.071	3.003	2,2%
Emiss. CO ₂ TOT	[kgCO ₂]	43.425	7.241	46,1%
Fornitura Termica, C _g	[€]	4.474	1.811	59,5%
Fornitura Elettrica, C _e	[€]	1.795	1.795	2,2%
Fornitura Energia, C _g	[€]	6.269	3.587	42,8%
C _{tot}	[€]	1.188	1.418	10,0%
C _{el}	[€]	178	178	0,0%
O&M (C _g + C _e)	[€]	1.776	1.636	0,8%
OPEX	[€]	8.945	5.392	39,3%
Classe energetica	[I]	D	B	-12 class

Fonti energetiche	Stato attuale	FATTORI DI CONVERSIONE	η _{el}
	Val. Capitoli	[kgCO ₂ /kWh]	[€/kWh]
Valore termico	Gas naturale	0,202	0,087
Valore elettrico	Elettrico	0,467	0,273

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

