

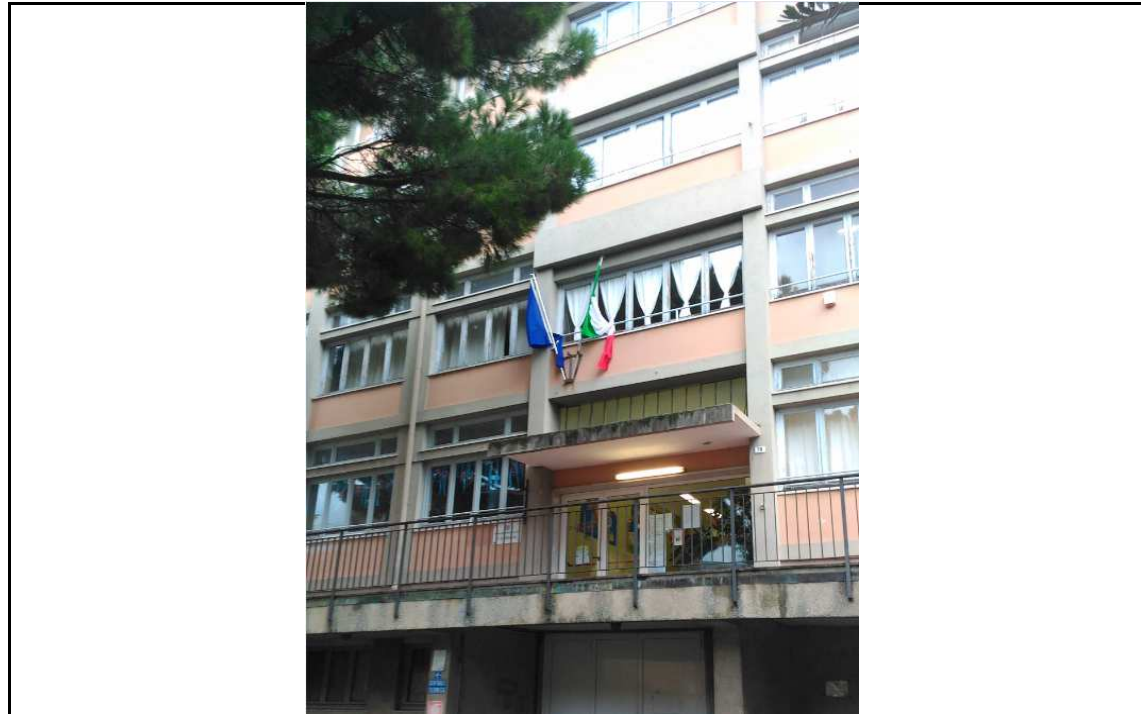
Scuola Elementare "Perasso" e Asilo nido "San Martino d'Albaro"

E342

Salita superiore della Noce n°78, Genova

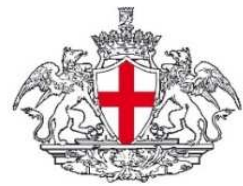
RAPPORTO DI DIAGNOSI ENERGETICA

FONDO KYOTO - SCUOLA 3



Luglio/2018

COMUNE DI GENOVA  
STRUTTURA DI STAFF - ENERGY MANAGER



COMUNE DI GENOVA

ATI:



(mandataria)



(mandante)

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

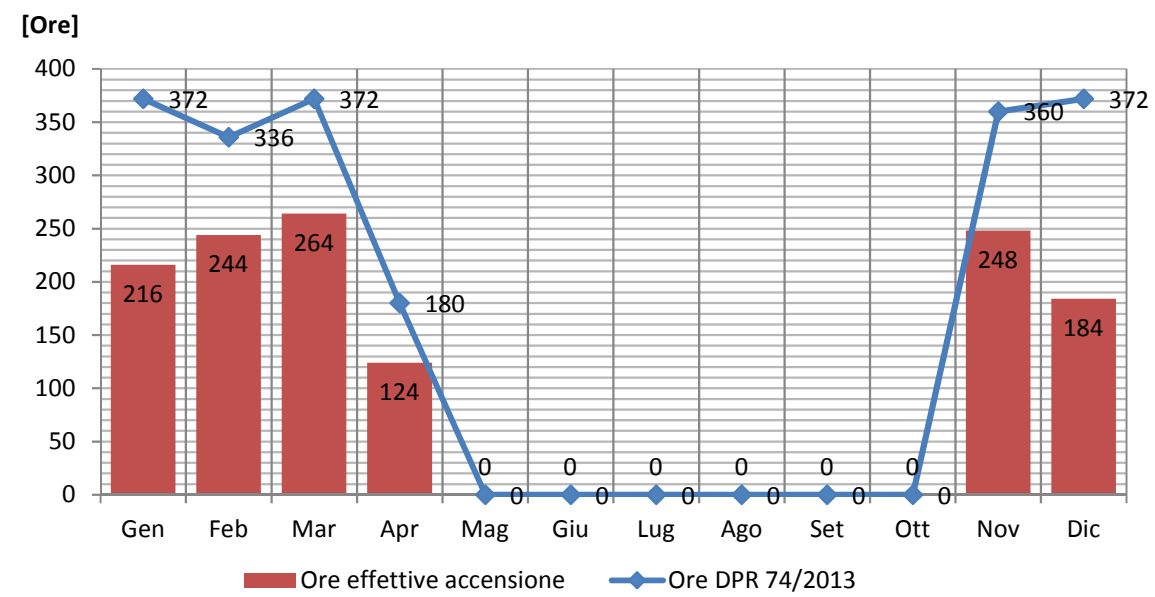
### Legenda

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	18	12	216
Feb	28	28	12	336	20	12	244
Mar	31	31	12	372	22	12	264
Apr	30	15	12	180	10	12	124
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	15	12	184
	365	166		1992	107		1280

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

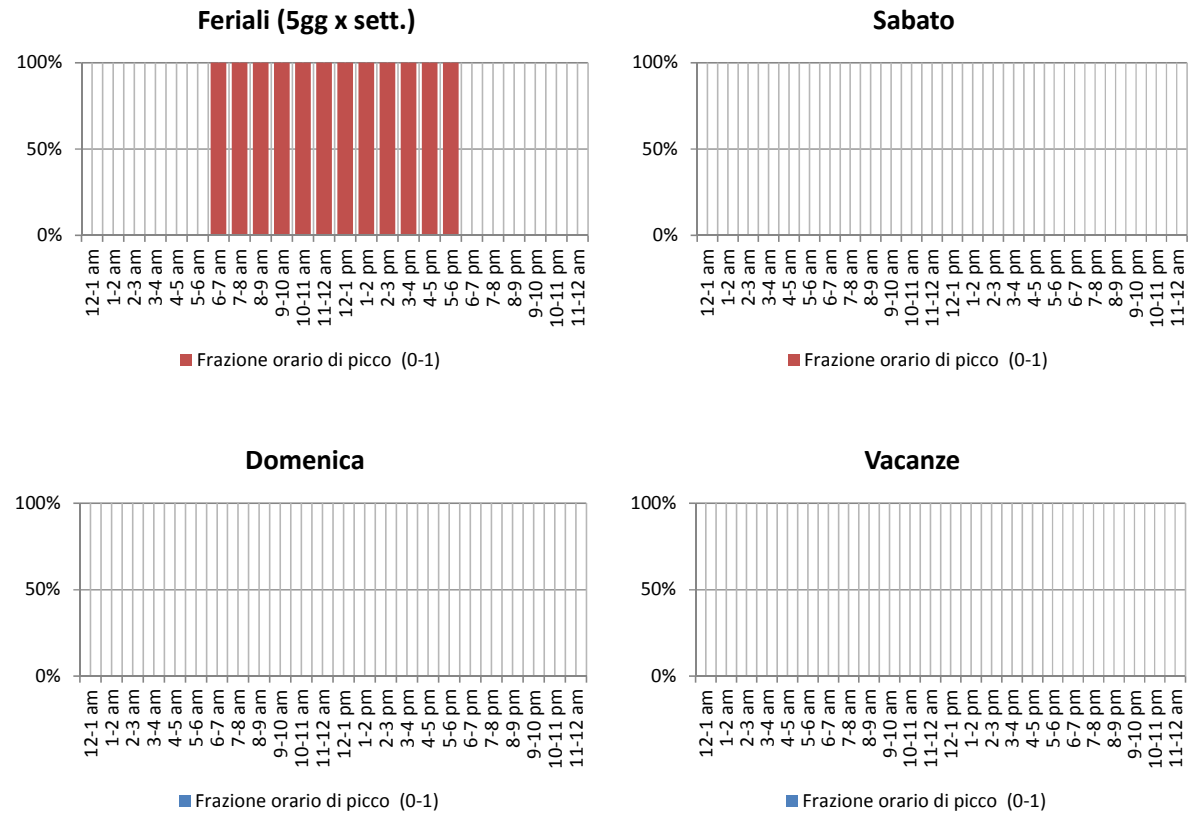
Output  
Input

**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 am	-	-	-	-

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



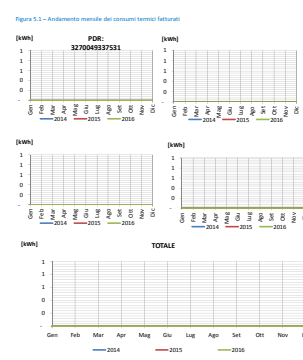
2 Zona termica: [...]

**CAPITOLO 5**  
**Legend:** MB: Completare una tabella per ogni POC a servizio dell'Ufficio.  
 Dimensione valori dalle tabelle non allungate.  
 Dimensione valori delle tabelle non allungate.

FCI VIM/VIA/5.62

**Tabella 5.1 - Consumi mensili di energia termica per il trimestre di riferimento - Dati fatturati da società di riferimento**

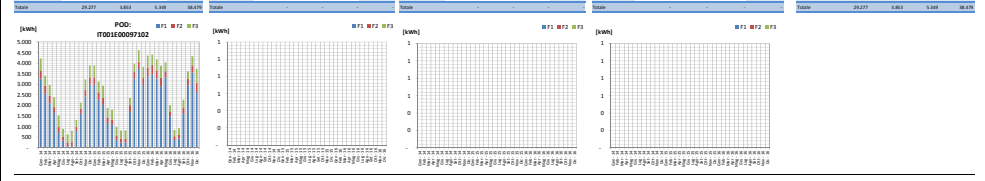
Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOTALE
POC	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...



**Legend:** MB: Completare una tabella per ogni POC a servizio dell'Ufficio.  
 Dimensione valori dalle tabelle non allungate ed allegare i grafici di riferimento.

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

Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOTALE
POC	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...



**Tabella 5.8 - Consumi mensili di BaseLine**

Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOTALE
POC	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

**Legend:** MB: Aggiungere eventuali ulteriori consumi energetici e relative quote nei consumi del trimestre di riferimento. Considerare i consumi per ogni servizio della legge del personale (figli di custodia, a dista scuola, etc.) ed altri consumi, accessibili tramite i dati di accesso.  
 Dimensione valori dalle tabelle non allungate ed allegare i grafici di riferimento.

**Profili dei consumi mensili**

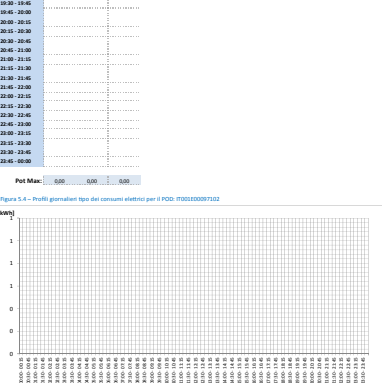
POC: 1701E00097102

Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOTALE
POC	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...



**Tabella 5.9 - Consumi mensili di BaseLine**

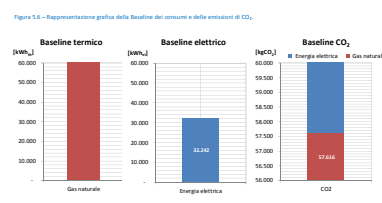
Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOTALE
POC	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...



**Legend:** MB: Aggiungere eventuali ulteriori consumi energetici e relative quote nei consumi del trimestre di riferimento. Considerare i consumi per ogni servizio della legge del personale (figli di custodia, a dista scuola, etc.) ed altri consumi, accessibili tramite i dati di accesso.  
 Dimensione valori dalle tabelle non allungate ed allegare i grafici di riferimento.

**Tabella 5.10 - Risultati delle emissioni di CO2**

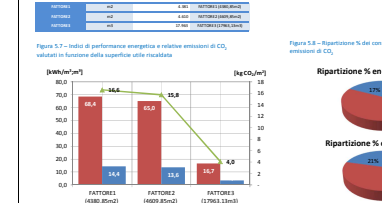
Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOTALE
POC	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...



**Legend:** MB: Aggiungere eventuali ulteriori consumi energetici e relative quote nei consumi del trimestre di riferimento. Considerare i consumi per ogni servizio della legge del personale (figli di custodia, a dista scuola, etc.) ed altri consumi, accessibili tramite i dati di accesso.  
 Dimensione valori dalle tabelle non allungate ed allegare i grafici di riferimento.

**Tabella 5.11 - Indici di performance calcolati con riferimento all'energia primaria con rinnovabili**

Periodo	Gen	Feb	Mar	Apr	Mai	Giun	Jul	Ago	Set	Ott	Nov	Dic	TOTALE
POC	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...



CAPITOLO 6

Legenda
Cilindrata
L/hora

Table with columns for parameters (PARAMETRO) and validation model (VALIDAZIONE MODELLO). Rows include energy consumption and generation values.

Table with columns for parameters (PARAMETRO) and validation model (VALIDAZIONE MODELLO). Rows include energy consumption and generation values.

Legenda
Cilindrata
L/hora

Table with columns for parameters (PARAMETRO) and validation model (VALIDAZIONE MODELLO). Rows include energy consumption and generation values.

Table with columns for parameters (PARAMETRO) and validation model (VALIDAZIONE MODELLO). Rows include energy consumption and generation values.

Figura 6.2 - Bilancio energetico complessivo del edificio alla scala attuale

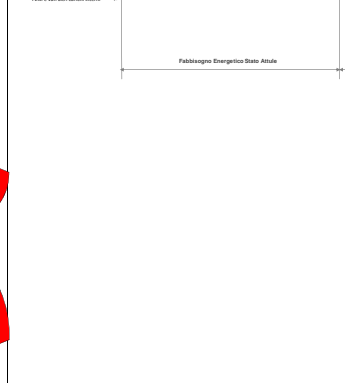


Figura 6.3 - Distribuzione di carichi elettrici e fabbisogno termico dell'edificio alla scala attuale

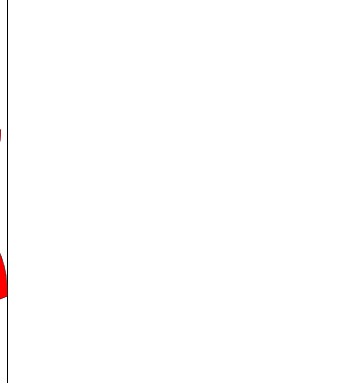


Figura 6.4 - Andamento mensile dei consumi elettrici e termici della modifica energetica, rispetto ai carichi attuali



CAPITOLO 6

Legenda
Cilindrata
L/hora

Table with columns for parameters (PARAMETRO) and validation model (VALIDAZIONE MODELLO). Rows include energy consumption and generation values.

Table with columns for parameters (PARAMETRO) and validation model (VALIDAZIONE MODELLO). Rows include energy consumption and generation values.

Figura 6.2 - Bilancio energetico complessivo del edificio alla scala attuale

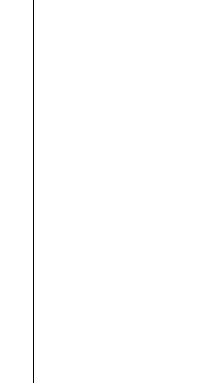


Figura 6.3 - Distribuzione di carichi elettrici e fabbisogno termico dell'edificio alla scala attuale

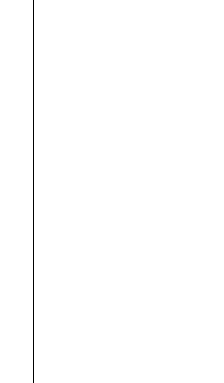
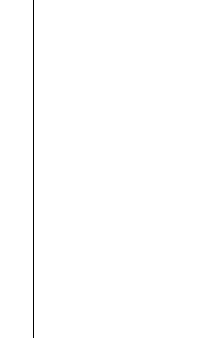


Figura 6.4 - Andamento mensile dei consumi elettrici e termici della modifica energetica, rispetto ai carichi attuali



CAPITOLO 6

Legenda
Cilindrata
L/hora

Table with columns for parameters (PARAMETRO) and validation model (VALIDAZIONE MODELLO). Rows include energy consumption and generation values.

Table with columns for parameters (PARAMETRO) and validation model (VALIDAZIONE MODELLO). Rows include energy consumption and generation values.

Figura 6.2 - Bilancio energetico complessivo del edificio alla scala attuale



Figura 6.3 - Distribuzione di carichi elettrici e fabbisogno termico dell'edificio alla scala attuale



Figura 6.4 - Andamento mensile dei consumi elettrici e termici della modifica energetica, rispetto ai carichi attuali



**CAPITOLO 7**

Legenda: **MA**: Numero di un numero di FOD maggiore di 1 (tracce anche relative agli altri FOD in attesa)

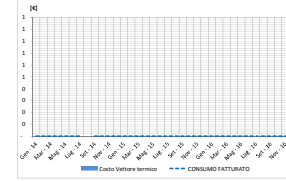
Tabella 7.2 - Andamento del costo del settore termico nel biennio di riferimento

FOD	COSTO UNITARIO				COSTO UNITARIO				COSTO UNITARIO				COSTO UNITARIO				COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020				
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

Figura 7.1 - Andamento del costo unitario del settore termico per il triennio di riferimento e per il 2021



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



**CAPITOLO 7**

Legenda: **MA**: Numero di un numero di FOD maggiore di 1 (tracce anche relative agli altri FOD in attesa)

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

FOD	COSTO UNITARIO				COSTO UNITARIO				COSTO UNITARIO				COSTO UNITARIO				COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO	COSTO UNITARIO
	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020	2017	2018	2019	2020				
1	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	

Figura 7.3 - Andamento del costo unitario del settore elettrico per il triennio di riferimento e per il 2021

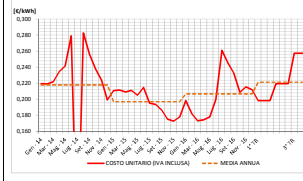
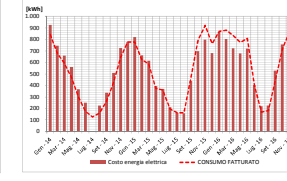


Figura 7.4 - Andamento dei consumi e dei costi dell'energia elettrica



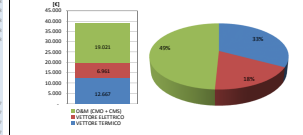
**CAPITOLO 7**

Legenda: **MA**: Tutti i costi sono diversi da zero

Tabella 7.6 - Valori di costo individuali per il calcolo della Sostanza

Costo	2017	2018	2019	2020	2021
Costo Termico	0,000	0,000	0,040	0,040	0,040
Costo Elettrico	0,000	0,100	0,180	0,180	0,180

Figura 7.5 - Ripartizione dei costi a loro ripartizione



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

Tabella 8.1 - Risultati analisi ESM - Isolamento pareti esterne Esportato esterno

Table with columns for ESM, Pannello, Area, Emissioni CO2, and various energy metrics.

Figura 8.1 - ESM: Riduzione dei costi operativi (COPE) e delle emissioni di CO2 a partire dalle tabelle

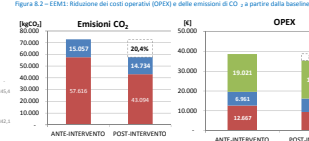


Figura 8.2 - ESM: Flussi di Cassa di Cassa, con e senza incentivi



Tabella 8.2 - Risultati analisi ESM - Isolamento pareti esterne Esportato esterno

Table with columns for ESM, Pannello, Area, Emissioni CO2, and various energy metrics.

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

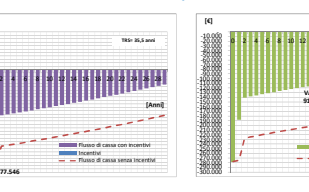


Figura 9.2 - ESM: Flussi di Cassa di Cassa, con e senza incentivi



Tabella 8.3 - Risultati analisi ESM - Isolamento pareti esterne Esportato esterno

Large data table with multiple columns for ESM, Pannello, Area, Emissioni CO2, and various energy metrics.



EEM1: (Nome Intervento)

Legenda

Output

Input

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM2 - Isolamento copertura piano

Table with 4 columns: Descrizione, Unità, ANTE, DOPO, Variazione. Rows include Emissioni CO2, Emissioni CO2 TOT, and other energy-related metrics.

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

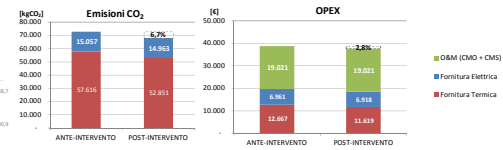


Figura 9.1 - EEM2: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

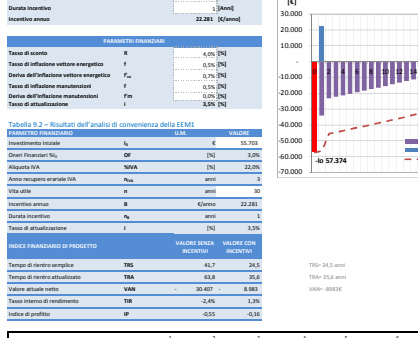


Figura 9.2 - EEM2: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi

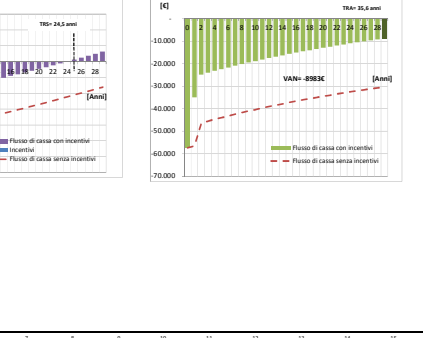


Tabella 9.2 - Risultati dell'analisi di convenienza dell'EEM1

Large data table with multiple columns for financial metrics: CAPEX, OPEX PRE, OPEX POST, Income, Risparmio, IRR, NPV, etc. Rows represent different years from 0 to 24.

EEM1: [Nome Intervento]

Legende

Output

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM3 - Sostituzione dei serramenti

Table with columns: Ciclo di servizio, U.M., ANTE, DOPO, EMISSIONI CO2. Rows include: Emissioni CO2 (kgCO2/anno), Emissioni CO2 TOT (kgCO2/anno), Fattoria Termica, Fattoria Elettrica, Fattoria Energia, etc.

Figura 8.2 - EEM3: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO2 a partire dalla baseline

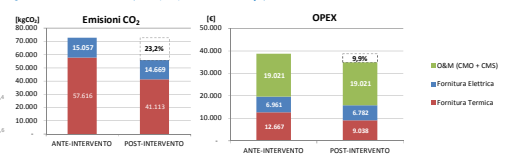


Tabella 8.2 - Risultati dell'analisi di convenienza dell'EEM3

Table with columns: Parametro, Valore, Unità. Rows include: Investimento totale, Tasso di sconto, Tasso di inflazione, etc.

Figura 9.1 - EEM3: Flussi di Cassa, con e senza incentivi

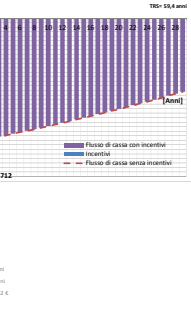
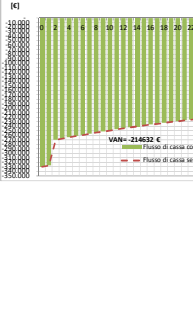


Figura 9.2 - EEM3: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



Main financial table with columns: Anno, CAPEX, OPEX, CO2, etc. Rows 1-29 showing annual data for various metrics.

EEM1: (Nome intervento)

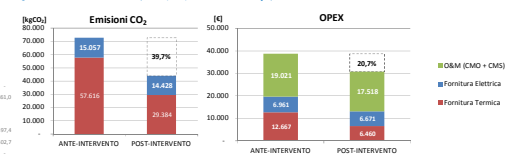
Legenda  
 Output  
 Input

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM - installazione valvole termostatiche

Categoria	Unità	ANTE	POST	Variazione (%)
Consumo energetico	[kWh]	291.428	148.624	-48,8%
Costo energetico	[€]	32.237	16.521	-48,8%
Consumo elettrico	[kWh]	291.428	148.624	-48,8%
Costo elettrico	[€]	32.237	16.521	-48,8%
Emissioni CO2	[kgCO2]	13.018	6.640	-48,8%
Emissioni CO2 (senza impianti)	[kgCO2]	13.018	13.018	0%
Emissioni CO2 TOT	[kgCO2]	72.873	48.812	-32,9%
Fornitura Termica, C <sub>g</sub>	[€]	13.018	6.640	-48,8%
Fornitura Elettrica, C <sub>e</sub>	[€]	6.861	6.640	-2,9%
Fornitura Energia, C <sub>g</sub>	[€]	19.879	13.280	-33,2%
Costo	[€]	13.018	13.280	2,0%
Costo (C <sub>g</sub> + C <sub>e</sub> )	[€]	19.879	13.280	-33,2%
Costo (C <sub>g</sub> + C <sub>e</sub> )	[€]	19.879	13.280	-33,2%
Costo energia	[€]	32.237	16.521	-48,8%
Costo energia	[€]	32.237	16.521	-48,8%

Figura 8.2 - EEM4: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline4



Valore	UNITA'	CONTRIBUTO	Costo
Valore termico	€	0,30	0,84
Valore elettrico	€	0,47	0,23

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

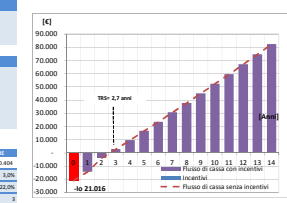
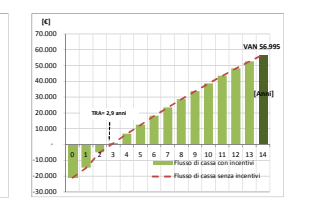


Figura 9.2 - EEM4: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



INCENTIVI

Quota incentivo: 36%

Quota contributo: 1,33 anni

Quota anno: 36%

PARAMETRI FINANZIARI

Tasso di sconto: 8%

Tasso di inflazione valore energetico: 0,1%

Tasso di inflazione valore ambientale: 0,1%

Tasso di inflazione manutenzione: 0,1%

Tasso di attualizzazione: 3,5%

Anno	Cassa	OPEX PRE		OPEX POST		Incentivi	Risparmio	RISULTATI	VAN					
		Costo	Beneficio	Costo	Beneficio				Costo	Beneficio	Costo	Beneficio		
0	20.404	-	812	-	-	-	-	1.000	21.208	-	21.208	21.208	-	21.208
1	-	1.819	-	-	-	-	-	0,98	18.389	1.819	18.389	18.389	-	18.389
2	-	-	-	-	-	-	-	0,96	17.919	3.638	17.919	17.919	-	17.919
3	-	-	-	-	-	-	-	0,94	17.469	5.457	17.469	17.469	-	17.469
4	-	-	-	-	-	-	-	0,92	17.039	7.276	17.039	17.039	-	17.039
5	-	-	-	-	-	-	-	0,90	16.629	9.095	16.629	16.629	-	16.629
6	-	-	-	-	-	-	-	0,88	16.239	10.914	16.239	16.239	-	16.239
7	-	-	-	-	-	-	-	0,86	15.869	12.733	15.869	15.869	-	15.869
8	-	-	-	-	-	-	-	0,84	15.519	14.552	15.519	15.519	-	15.519
9	-	-	-	-	-	-	-	0,82	15.189	16.371	15.189	15.189	-	15.189
10	-	-	-	-	-	-	-	0,80	14.879	18.190	14.879	14.879	-	14.879
11	-	-	-	-	-	-	-	0,78	14.589	20.009	14.589	14.589	-	14.589
12	-	-	-	-	-	-	-	0,76	14.319	21.828	14.319	14.319	-	14.319
13	-	-	-	-	-	-	-	0,74	14.069	23.647	14.069	14.069	-	14.069
14	-	-	-	-	-	-	-	0,72	13.839	25.466	13.839	13.839	-	13.839

**CAPITOLO 8**

**EEM1: (Nome Intervento)**

Legenda

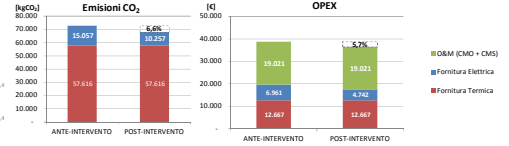
Output

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

**Tabella 8.1 – Risultati analisi EEM5 – sostituzione lampade con LED**

Ciclo di consumo	U.M.	AMMIS. (MWh/anno)	FOOD. (MWh/anno)	EMISSIONI CO2 (kgCO2/kWh)
EMI (Prestazioni caratteristiche dell'impianto)	(MWh)	291.428	291.428	0,00%
Q <sub>max</sub>	(MWh)	32.237	22.227	31,30%
Q <sub>max</sub>	(MWh)	391.178	391.178	0,00%
Q <sub>max</sub>	(MWh)	32.242	21.913	32,30%
Emiss. CO2 (Totale)	(kgCO2)	17.516	17.516	0,00%
Emiss. CO2 (Totale)	(kgCO2)	17.517	10.277	41,30%
Emiss. CO2 TOT	(kgCO2)	72.873	47.873	34,83%
Fornitura Termica, C <sub>1</sub>	(k)	12.667	12.667	0,00%
Fornitura Elettrica, C <sub>2</sub>	(k)	4.849	4.742	2,23%
Fornitura Energia, C <sub>3</sub>	(k)	18.428	17.409	5,48%
C <sub>1</sub>	(k)	12.667	12.667	0,00%
C <sub>2</sub>	(k)	2.191	2.191	0,00%
OM (C <sub>1</sub> + C <sub>2</sub> )	(k)	14.858	14.858	0,00%
C <sub>3</sub>	(k)	38.570	35.551	7,52%
Costo energetico	(€)	24.448	24.448	0,00%
	(€)	24.448	24.448	0,00%
	(€)	24.448	24.448	0,00%
	(€)	24.448	24.448	0,00%

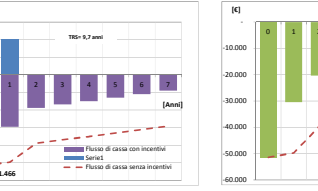
**Figura 8.2 – EEM5: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla base line**



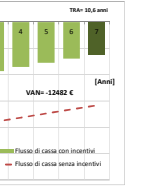
Valori energetici	TRATTAMENTO	CONSUMO	C <sub>1</sub>
Trattamento	100,00%	100,00%	100,00%
Trattamento	100,00%	100,00%	100,00%
Trattamento	100,00%	100,00%	100,00%

INCENTIVAZIONE	INCENTIVO (%)	INCENTIVO (€)
Investimento complessivo	36,36%	10.000,00
Costo di ammortamento	36,36%	10.000,00

**Figura 8.1 – EEM5: Flussi di Cassa, con e senza incentivi**



**Figura 8.2 – EEM5: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi**



**Tabella 8.2 – Risultati dell'analisi di convenienza della EEM5**

DESCRIZIONE	VALORE	UNITA'
Investimento totale	49.987	€
Costo (Prestazioni)	50.000	€
Beneficio netto	20.000	€
Beneficio annuo medio	2.857	€/anno
Beneficio annuo	19.987	€/anno
Beneficio medio annuo	2.857	€/anno
Beneficio medio annuo	2.857	€/anno
Beneficio medio annuo	2.857	€/anno
Beneficio medio annuo	2.857	€/anno

ANNO	INVESTIMENTO	OPERAZIONE	MANUTENZIONE	RICAVI	PROFITTO	FLUSSO DI CASSA	FLUSSO DI CASSA ATTUALIZZATO
0	49.987	-	-	-	-	-51.466	-51.466
1	-	22.227	1.883	1.883	1.883	24.110	21.618
2	-	22.227	1.883	1.883	1.883	24.110	20.424
3	-	22.227	1.883	1.883	1.883	24.110	19.242
4	-	22.227	1.883	1.883	1.883	24.110	18.073
5	-	22.227	1.883	1.883	1.883	24.110	16.927
6	-	22.227	1.883	1.883	1.883	24.110	15.803
7	-	22.227	1.883	1.883	1.883	24.110	14.700





EEM1: (Nome Intervento)

Legenda

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

Tabella 8.1 - Risultati analisi EEM1 - (nome intervento)
Table with columns: Ciclo di intervento, DMI (Previsione caratteristica dell'intervento), ANS (ANNO INTERVENTO), PCSI (PREVISIONE CARATTERISTICA), EMISSIONI CO2 (t/anno)

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

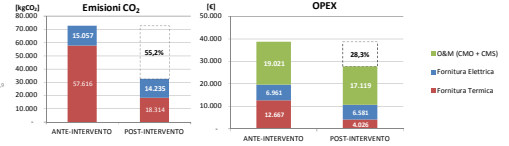


Table with columns: Valori energetici, TEMPERATURE, PARTI/ORE IN CONDIZIONE, Cc
Value termica: 0.30 (0.84)
Value elettrica: 0.47 (0.23)

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

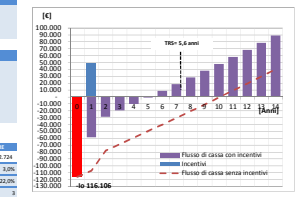
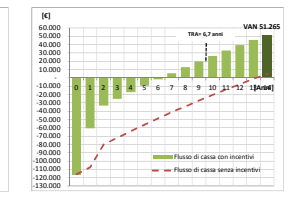


Figura 9.2 - EEM1: Flussi di Cassa Attualizzati, con e senza incentivi



INCENTIVI
Incentivo complessivo: 48.512 (K€)
Incentivo annuo: 48.512 (K€/anno)
PARAMETRI FINANZIARI
Tasso di sconto: 4,0% (TN)
Tasso di inflazione valore energetico: 0,1% (TN)
Tasso di inflazione manutenzione: 0,1% (TN)
Tasso di attualizzazione: 3,0% (TN)

Main financial data table with columns: Anno, CAPEX, OPEX PRE, OPEX POST, Income, Recupero, IRR, VAN, IRR, VAN, IRR, VAN. Rows represent years from 0 to 24.

**CAPITOLO 9 SCENARIO 1**

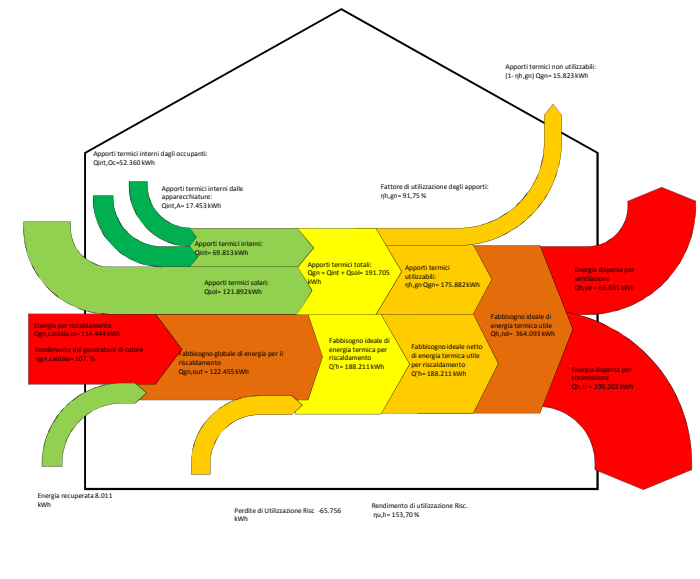
**Legenda**  
**Output**  
**Input**  
**Output**  
**Input**

**Duplicare il presente foglio creando uno relativo allo Scenario 2**  
**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: la presenza di Caldaia a condensazione considererà la voce "Energia recuperata". In assenza di rinnovabile termico cancellare il relativo flusso del diagramma e ridimensionare.

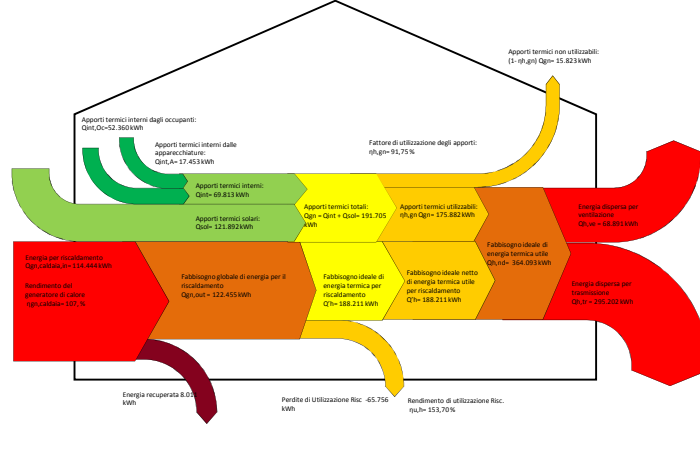
VALORE	U.M.	PARAMETRO
52.360	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q <sub>int,0</sub> =42.360 kWh
17.463	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q <sub>int,A</sub> =17.463 kWh
69.813	kWh	Apporti termici interni Q <sub>int</sub> =69.813 kWh
121.892	kWh	Apporti termici solari Q <sub>sol</sub> =121.892 kWh
191.705	kWh	Apporti termici totali Q <sub>int</sub> +Q <sub>sol</sub> =191.705 kWh
175.882	kWh	Apporti termici utilizzabili ϕ <sub>gen</sub> Q <sub>gen</sub> =175.882 kWh
15.823	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1-ϕ <sub>gen</sub> ) Q <sub>gen</sub> =15.823 kWh
91,75	%	ϕ <sub>gen</sub> =91,75 %
364.093	kWh	Fabbisogno globale di energia termica utile Q <sub>ut,ut</sub> =364.093 kWh
68.891	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>vent</sub> =68.891 kWh
295.202	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>tr</sub> =295.202 kWh
188.211	kWh	Fabbisogno globale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>tr,net</sub> =188.211 kWh
188.211	kWh	Fabbisogno globale di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>tr,net</sub> +Q <sub>vent</sub> =188.211 kWh
153,70	%	η <sub>ut</sub> =153,70 %
122.455	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>tr,net</sub> +Q <sub>vent</sub> =122.455 kWh
122.455	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>tr,net</sub> +Q <sub>vent</sub> =122.455 kWh
107,00	%	η <sub>tr,net</sub> =107,00 %
114.444	kWh	Energia recuperata dal generatore di calore Q <sub>rec,caldaia</sub> =114.444 kWh
114.444	kWh	Energia recuperata dal generatore di calore Q <sub>rec,caldaia</sub> =114.444 kWh
8.011	kWh	Energia recuperata dal sottosistema di generazione Q <sub>rec,ACS</sub> =8.011 kWh
65.756	kWh	Perdite di Utilizzazione Ric. Q <sub>ul</sub> =65.756 kWh
65.756	kWh	Perdite di Utilizzazione Ric. Q <sub>ul</sub> =65.756 kWh
154	%	η <sub>ul</sub> =154 %
107,0	%	η <sub>tr,net</sub> =107,0 %
107,0	%	η <sub>tr,net</sub> =107,0 %
80,0	%	η <sub>tr,net</sub> =80,0 %

Figura 5.5 – SC1: 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**



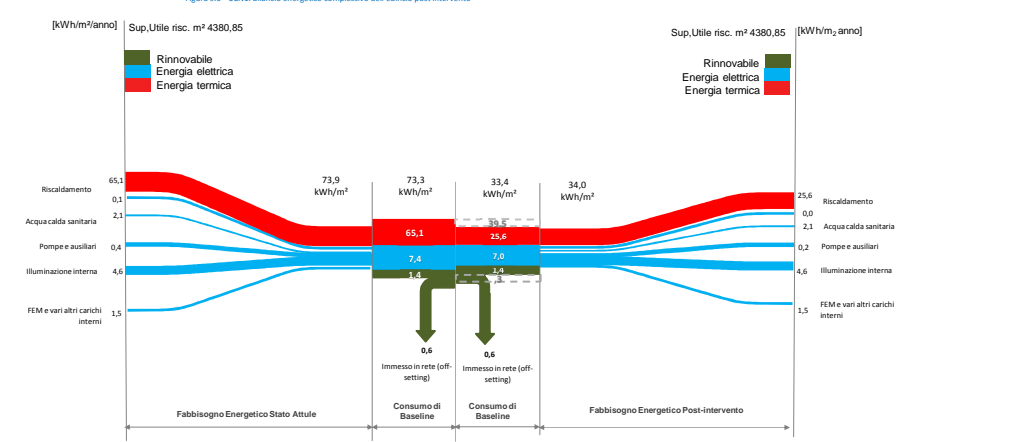
**Legenda**  
**Output**  
**Input**  
**Output**  
**Input**

**NB:** Aggiornare le dimensioni dei flussi di sankey attraverso gli spessori delle linee accessibili dal Formato Forma per ciascun flusso. I m<sup>2</sup> 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	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Tecnico Pre Intervento	Fabbisogno elettrico Tecnico Post Intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica* kWh/m <sup>2</sup>	Fabbisogno termico Tecnico Pre Intervento	Fabbisogno termico Tecnico Post Intervento	Risparmio termico	Fabbisogno termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica* kWh/m <sup>2</sup>
Acqua calda sanitaria	Q <sub>acc,acq,sc</sub>	9.226	9.226	0,0%	9.226	2,1	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	Q <sub>acc,risc</sub>	628	160	74,5%	160	0,0	291.428	114.444	60,7%	112.009	25,6
Illuminazione interna	E <sub>int,ill</sub>	20.287	20.287	0,0%	20.287	4,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E <sub>int,acc</sub> + E <sub>int,aux</sub>	1.944	895	54,0%	895	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E <sub>int,fem</sub> + E <sub>int,ca</sub>	6.470	6.470	0,0%	6.440	1,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E <sub>tot,pre</sub>	38.555	37.638	3,9%	36.866	8,4	291.428	114.444	60,7%	112.009	25,6
Rinnovabile	E <sub>ren</sub>	6.138	6.138	n/a	6.138	1,4	-	-	n/a	-	-
Categoria Post	E <sub>post</sub>	32.417	30.500	4,68%	30.728	7,0	291.428	114.444	60,73%	112.009	25,6
Impianto*	E <sub>imp</sub>	2.638	2.638	n/a	2.638	0,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Impianto*	E <sub>imp</sub>	2.638	2.638	n/a	2.638	0,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a

34,0 kWh/m<sup>2</sup> 39,5 kWh/m<sup>2</sup> 33,4 kWh/m<sup>2</sup> 3

Figura 9.6 – SC1: Bilancio energetico complessivo dell'edificio post intervento

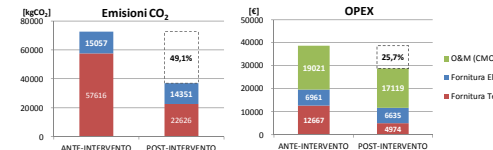


**Legenda**  
**Output**  
**Input**  
**Output**  
**Input**

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

Calcolo RISPARMIO	U.M.	ANTE-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	RIDUZIONE (DAL BASELINE)
EM1 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]			#DIV/0!
EM2 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]			#DIV/0!
EM3 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]			#DIV/0!
EM4 (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]			#DIV/0!
Q <sub>tot,pre</sub>	[kWh]	291428	114444	60,7%
E <sub>tot,pre</sub>	[kWh]	32417	3086	4,7%
Q <sub>tot,post</sub>	[kWh]	285228	112009	60,7%
E <sub>tot,post</sub>	[kWh]	32242	3070	4,7%
E <sub>emiss, CO2 Termico</sub>	[kgCO <sub>2</sub> ]	15057	14351	4,7%
E <sub>emiss, CO2 Elettrico</sub>	[kgCO <sub>2</sub> ]	15057	14351	4,7%
E <sub>emiss, CO2 TOT</sub>	[kgCO <sub>2</sub> ]	30114	28702	4,1%
Fornitura Termica, C <sub>tr</sub>	[€]	12667	4974	60,7%
Fornitura Elettrica, C <sub>el</sub>	[€]	6961	6035	4,7%
Fornitura Energia, C <sub>te</sub>	[€]	19628	11009	40,9%
C <sub>tot</sub>	[€]	15027	15024	100%
C <sub>el</sub>	[€]	3994	3095	100%
OKM (C <sub>tot</sub> + C <sub>el</sub> )	[€]	19021	17119	100%
OPEX	[€]	38649	28728	25,7%
Classe energetica	[ ]	E	C	+2 class
		317.470	142.739	55,0%

Figura 9.5 – SC1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



VEICOLI VEICOLI	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>el</sub>
Vettore termico	Gas naturale	0,202	0,064
Vettore elettrico	Elettrica	0,467	0,216



**CAPITOLO 9** SCENARIO 1

**Legenda**  
**Output**  
**Input**

**Output**  
**Input**

**Output**  
**Input**

VALORE	U.M.	PARAMETRO
52.300	kWh	Apporti termici interni dagli occupanti Q <sub>int,occ</sub> =12.360 kWh
17.453	kWh	Apporti termici interni dalle apparecchiature Q <sub>int,eq</sub> =17.453 kWh
69.813	kWh	Apporti termici interni Q <sub>int</sub> =69.813 kWh
121.892	kWh	Apporti termici solari Q <sub>sol</sub> =121.892 kWh
191.705	kWh	Apporti termici totali Q <sub>int</sub> +Q <sub>sol</sub> =191.705 kWh
175.794	kWh	Apporti termici utilizzabili ϕ <sub>q,ut</sub> Q <sub>int</sub> =175.794 kWh
15.911	kWh	Apporti termici non utilizzabili (1-ϕ <sub>q,ut</sub> ) Q <sub>int</sub> =15.911 kWh
93,70	%	Fattore di utilizzazione degli apporti ϕ <sub>q,ut</sub> =93,70%
326.152	kWh	Fabbisogno globale di energia termica utile Q <sub>ut,util</sub> =326.152 kWh
68.891	kWh	Energia dispersa per ventilazione Q <sub>vent</sub> =68.891 kWh
217.261	kWh	Energia dispersa per trasmissione Q <sub>tr</sub> =217.261 kWh
150.358	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>tr</sub> -Q <sub>vent</sub> =150.358 kWh
150.358	kWh	Fabbisogno ideale netto di energia termica utile per riscaldamento Q <sub>tr</sub> -Q <sub>vent</sub> =150.358 kWh
151,27	%	Rendimento di utilizzazione Ric. η <sub>ut</sub> =151,27%
99.399	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>g,risc</sub> =99.399 kWh
99.399	kWh	Fabbisogno globale di energia per il riscaldamento Q <sub>g,risc</sub> =99.399 kWh
99.399	kWh	Energia rinnovabile per riscaldamento Q <sub>g,risc,r</sub> =99.399 kWh
92.637	kWh	Energia rinnovabile per acqua calda sanitaria Q <sub>g,acsa,r</sub> =92.637 kWh
6.762	kWh	Energia recuperata Q <sub>rec</sub> =6.762 kWh
50.959	kWh	Perdite di Utilizzazione Ric. η <sub>ut</sub> =50.959 kWh
151	%	Rendimento di utilizzazione Ric. + ACS η <sub>ut</sub> =151,27%
107,3	%	Rendimento di sottosistema di generazione η <sub>g</sub> =107,3%
107,3	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η <sub>g</sub> =107,3%
80,00	%	Rendimento di sottosistema di generazione per riscaldamento η <sub>g</sub> =80,00%

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

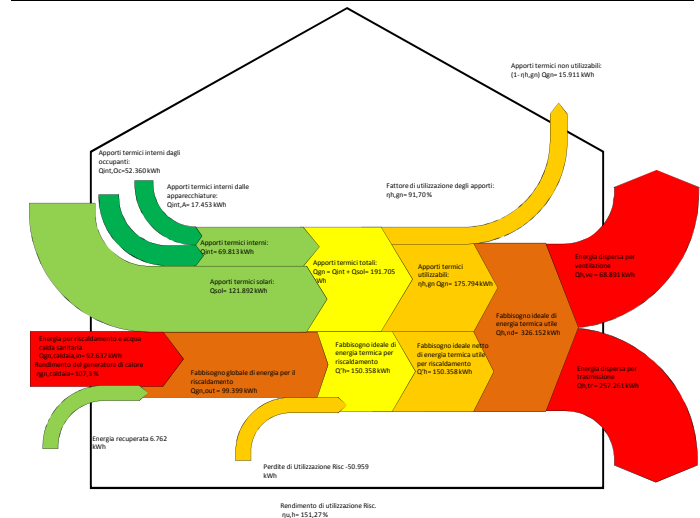
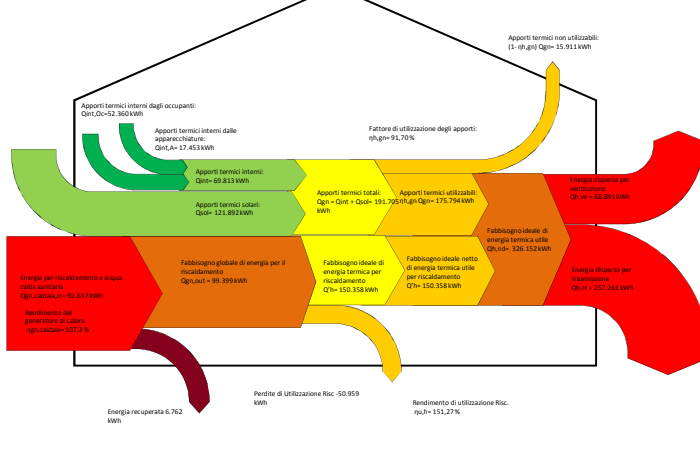


Grafico senza presenza di energia recuperata al sottosistema di generazione



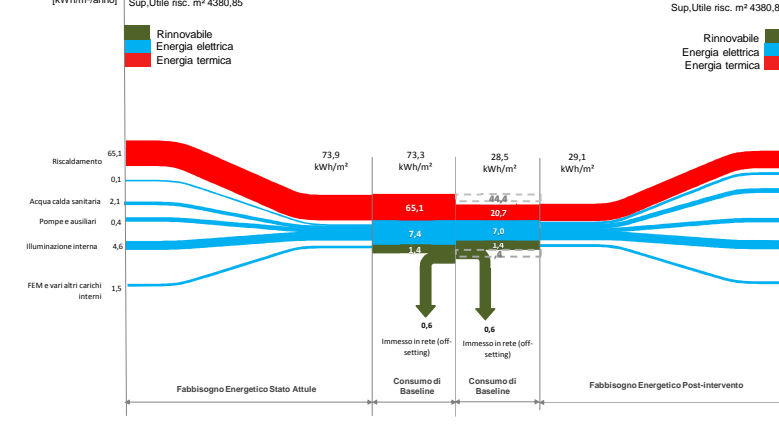
**Legenda**  
**Output**  
**Input**

**Output**  
**Input**

**Output**  
**Input**

PARAMETRO	Rif. Norma UNI TS 11300	Fabbisogno elettrico Pre intervento	Fabbisogno elettrico Post intervento	Risparmio elettrico	Fabbisogno elettrico post intervento*	Consumo specifico Energia Elettrica*	Fabbisogno termico Pre intervento	Fabbisogno termico Post intervento	Risparmio termico	Fabbisogno termico post intervento*	Consumo specifico Energia Termica*
Acqua calda sanitaria	Q <sub>acsa,gr</sub>	9.226	9.226	0,000%	9.226	2,1	-	-	0,0%	-	-
Riscaldamento	Q <sub>risc,gr</sub>	628	98	84,413%	98	0,0	291.428	92.637	68,2%	90.666	20,7
Illuminazione interna	E <sub>int</sub>	20.287	20.287	0,000%	20.287	4,6	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
Pompe e ausiliari	E <sub>aux</sub>	1.984	705	63,744%	705	0,2	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
FEM e vari altri carichi interni	E <sub>int</sub>	6.470	6.470	0,000%	6.440	1,5	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a
TOTALE	E <sub>tot,gr</sub>	38.555	36.786	4,589%	36.614	8,4	291.428	92.637	68,2%	90.666	20,7

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



Sup. Utile risc. m² 4380,85

Sup. Utile risc. m² 4380,85

29,1 kWh/m²

28,5 kWh/m²

44,4

28,5 kWh/m²

4

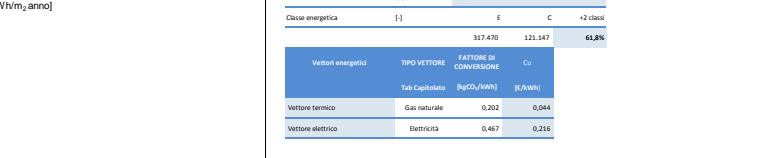
**Legenda**  
**Output**  
**Input**

**Output**  
**Input**

**Output**  
**Input**

PARAMETRO	U.M.	ANTI-INTERVENTO	POST-INTERVENTO	PRODUZIONE (DAL BASILICO)
EMI (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]	15.957	55,2%	15.021
EMI (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]	57.616	14,23%	6.961
EMI (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]	18.314	6,38%	17.119
EMI (Parametro caratteristico dell'intervento)	[W/m²K]	12.667	4,32%	12.667
Q <sub>tot,gr</sub>	[kWh]	291.428	92.637	68,2%
Q <sub>tot,post</sub>	[kWh]	32.417	30.446	5,5%
Q <sub>tot,post</sub>	[kWh]	285.226	90.666	68,2%
Q <sub>tot,post</sub>	[kWh]	32.242	30.481	5,5%
Emis. CO2 Termico	[kgCO2]	57.616	18.314	68,2%
Emis. CO2 Elettrico	[kgCO2]	15.057	14.235	5,5%
Emis. CO2 TOT	[kgCO2]	72.673	32.549	55,2%
Fornitura Termica, C <sub>g</sub>	[k]	12.667	4.026	68,2%
Fornitura Termica, C <sub>u</sub>	[k]	6.961	6.581	5,5%
Fornitura Energia, C <sub>g</sub>	[k]	19.628	10.607	46,9%
C <sub>tot</sub>	[k]	15.027	13.524	10,0%
C <sub>u</sub>	[k]	3.994	3.595	10,0%
OKM (C <sub>tot</sub> +C <sub>u</sub> )	[k]	19.021	17.119	10,0%
OPEX	[k]	38.649	27.726	28,3%
Classe energetica	[ ]	E	C	+2 class
		317.470	121.147	63,8%

Figura 9.5 – SCN1: Riduzione dei costi operativi (OPEX) e delle emissioni di CO<sub>2</sub> a partire dalla baseline



Vettore energetico	TIPO VETTORE	FATTORE DI CONVERSIONE	C <sub>g</sub>
	Sub Capitevole	[kgCO2/kWh]	0,200
Vettore termico	Gas naturale	0,200	0,204
Vettore elettrico	Elettrica	0,467	0,216

40.123,9

10.922,4

9.020,5

1.924,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4

1.924,4

10.922,4